

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Arq. Luz Elena Moreyra González

Trabajo terminal para optar por el
Diploma de Especialización en Diseño
Línea Arquitectura Bioclimática

Miembros del Jurado:

Dr. Jorge Sánchez de Antuñano
Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Arq. Víctor Fuentes Freixanet
Mtra. Gloria María Castorena
Dr. José Roberto Gracia Chávez
Profesor del Taller de diseño Bioclimático

México D.F.
Julio 2013

Proyecto terminal para optar por el diploma en
ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO

Proyecto **BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA**

En Monterrey Nuevo León, México

Línea de investigación
ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Presenta:
Arq. Luz Elena Moreyra González

Asesores:

Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Arq. Víctor Fuentes Freixanet
Mtra. Verónica Huerta Velázquez
Mtro. Salvador Islas Barajas
Dr. Fausto Rodríguez Manzo

México, Distrito Federal
Septiembre 2013



Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Azcapotzalco

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

Este es el resultado de un año que a la distancia parecía difícil de iniciar, pero que gracias al trabajo propio y al apoyo de personas a mi alrededor hoy se contempla como una meta alcanzada.

A mis padres, que con un poco de incertidumbre, me apoyaron a través de este año y de toda mi vida pasada, presente y sé que futura. Gracias por su gran ejemplo y cariño que es lo más grande que atesoro en mi vida.

A mis tíos Lulú y Arturo por abrirme su hogar y más que eso, por su apoyo, compañía y su enorme cariño, y por lo cual siempre les estaré enormemente agradecida.

Gracias Erick y Francisco por este trabajo compartido, por los momentos de satisfacción así como por los sufridos pero finalmente concluidos, por la tolerancia ofrecida y aprendida por todos.

Monterrey Nuevo León, México

En el presente trabajo se desarrolla un proyecto arquitectónico bioclimático. El uso fue definido por un concurso que pedía desarrollar una biblioteca pública en cualquier localización geográfica.

El proyecto se sitúa en la Ciudad de Monterrey en los Estados Unidos Mexicanos.

Para desarrollar el proyecto bioclimático se consideró la metodología propuesta por el Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet, misma que incluye diversos parámetros tales como;

- I. Análisis Regional
- II. Análisis del Sitio
- III. Análisis Climático
- IV. Análisis Bioclimático
- V. Análisis Solar
- VI. Proceso de diseño
- VII. Dispositivos de control solar
- VIII. Confort Térmico
- IX. Confort Lumínico
- X. Confort Acústico
- XI. Ventilación Natural
- XII. Ecotecnologías
- XIII. Vegetación
- XIV. Evaluación por NOM-008

Las normales climáticas nos indican una temperatura media de 22.6 °C y humedad relativa media de 71.7%, lo que indica un clima Cálido – seco.

Las estrategias bioclimáticas principales son:

- I. Doble cubierta para generar pérdidas convectivas
- II. Ventilación (efecto venturi)
- III. Sombreado de vanos que permitan ganancias de calor en invierno y pérdidas en verano.

El proyecto se desarrolla en un esquema lineal que permite conducir los vientos dominantes para generar pérdidas conductivas a través de una doble cubierta.

Se colocaron distintos tipos de dispositivos solares que permiten el confort lumínico y térmico, así como un ahorro energético (NOM008).

Se emplearon materiales tales como; concreto armado, aluminio, alucobond, poliestireno expandido, madera y vidrio con cámara de aire, permitiendo elaborar componentes que permiten el confort térmico al interior del edificio.

En la evaluación de la NOM008 se determinó un ahorro energético del 17.9%, sin embargo, en el edificio sólo se utilizan sistemas pasivos.

El edificio cumplió con todos los parámetros de confort, tanto térmico, acústico, lumínico y energético, lo que permite determinar un diseño bioclimático.

Monterrey Nuevo León, México

La arquitectura en su definición más simplista busca crear espacios que protejan y resguarden, al ocupante de dichos espacios, de las inclemencias producidas por los elementos del exterior. Dentro de esta definición los conceptos de sustentabilidad y respeto por el entorno deben de ser entendidos como intrínsecos y relacionados entre sí, puesto que no puede haber un espacio que en su búsqueda por protección, no reaccione ante su medio y entorno, al paisaje y su espacio circundante. Al hacer esto coloca al hombre y a la naturaleza dentro de la misma dimensión como actores de un mismo escenario. Sin embargo a pesar de la sabiduría con que las primeras civilizaciones establecidas en las distintas regiones del planeta elaboraron sus esquemas de viviendas y ciudades con una clara correlación, respeto y estudio del medio en el que se emplazaban, a través de la historia de la humanidad y de sus asentamientos se observan esquemas que en lugar de ejemplificar y explotar dichos conocimientos previos se han ido alejando de esos principios básicos en busca de una modernidad entendida desde parámetros comerciales-estéticos, poco congruentes con esta básica definición de lo que es la arquitectura.

Así en los estilos modernos de las edificaciones se hace palpable una necesidad por reformar el camino hasta ahora transcurrido de manera que con base en los principios básicos, se realice una evolución en los ideales estéticos y de funcionamiento de nuestras ciudades para así poder visualizar un futuro sustentable y sostenido de los asentamientos humanos en congruencia con los recursos naturales. Como respuesta a esta necesidad la arquitectura Bioclimática debe de buscar la generación de proyectos arquitectónicos que desde su concepto motor inicial hasta su concepto formal y construcción, involucren y consideren los elementos del clima no solo como elementos aislados y ajenos, sino como elementos vivos dentro de la arquitectura, que reflejen el aprovechamiento y respeto de dichos recursos.

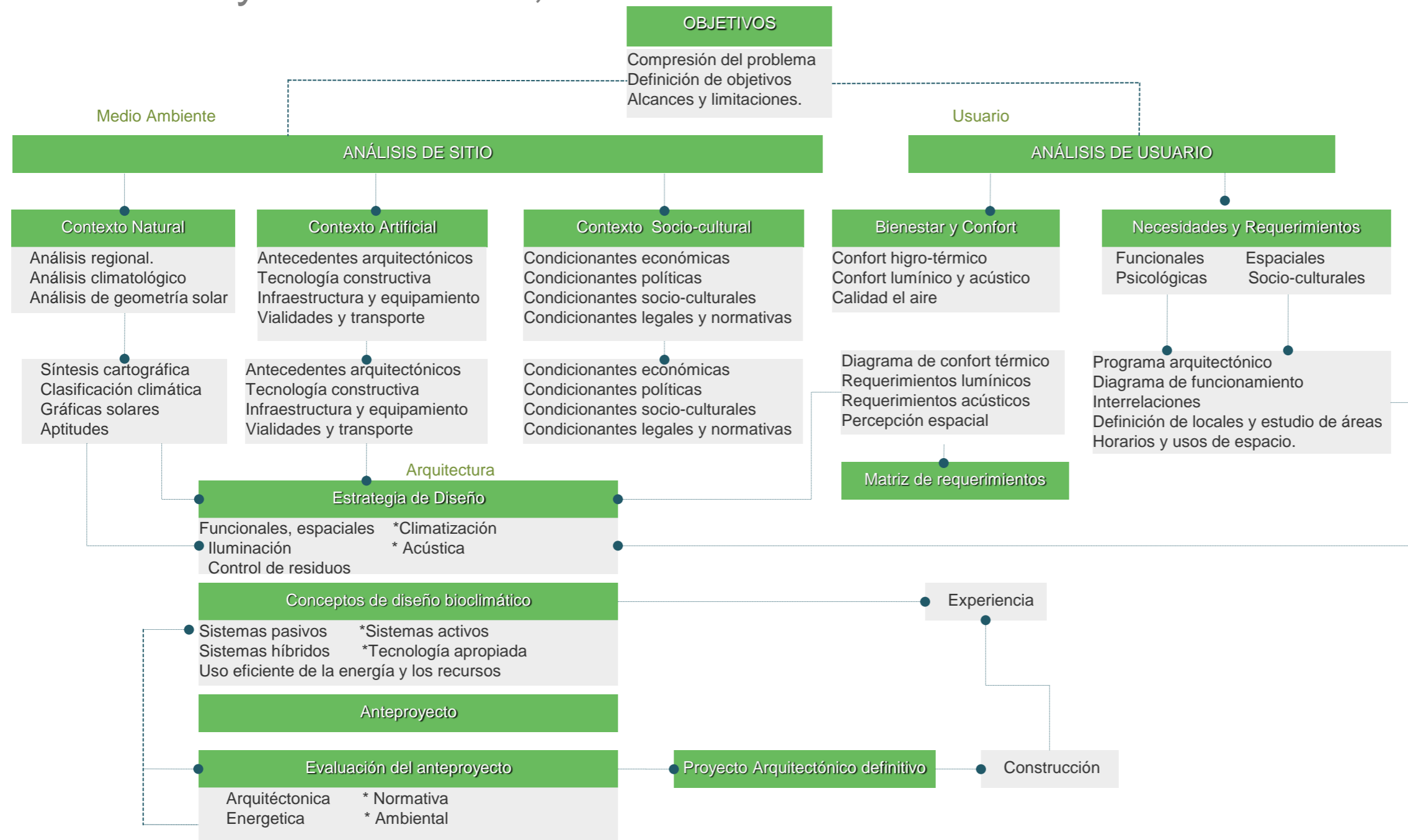
El presente proyecto busca, dentro de este contexto, ofrecer un ejemplo del estudio de las soluciones estéticas, energéticas y constructivas, tangibles y medibles, que debe de involucrar en su realización un proyecto arquitectónico para la correcta adecuación de los espacios, de cualquier índole, en este caso una Biblioteca Pública, en busca del confort de los usuarios, de la eficiencia de sus sistemas y del aprovechamiento de las condiciones climáticas del medio que lo rodea.

“LA ARQUITECTURA ES EL PUNTO DE PARTIDA DEL QUE QUIERA LLEVAR A LA HUMANIDAD HACIA UN PORVENIR MEJOR”
LE CORBUSIER

Para esto, con base en un desarrollo cronológico se presentan dentro de los primeros capítulos las consideraciones pertinentes para el estudio del sitio y sus características principales, del clima y sus condicionantes más relevantes y del programa arquitectónico específico para la Biblioteca Pública. De esta manera se presenta una primera aproximación al proyecto conceptual y anteproyecto de una manera individual. Posteriormente y optando por la elección de un proyecto realizado en un equipo de 3 personas, se presenta el estudio y valoración de los distintos factores que inciden en el confort de los usuarios al interior de los espacios como es el análisis lumínico y acústico, el análisis de radiación y ventilación, y la posterior evaluación del proyecto completo a través de la norma mexicana vigente para edificaciones en busca de una eficiencia energética, NOM-008-ENER.

El sitio trabajado y analizado: un predio localizado dentro de los límites del Parque Fundidora en la ciudad de Monterrey Nuevo León México, que por la importancia de dicho parque dentro de la ciudad y el municipio, así como su infraestructura con distintos espacios dedicados actualmente para el esparcimiento y la cultura de la comunidad local, pudiera tener una perspectiva a futuro realista para su elaboración y construcción.

Monterrey Nuevo León, México



La metodología propuesta para la realización de la presente tesina, se desarrollo a partir de la generada por el Dr. Víctor Fuentes F. (2000) donde a partir de un análisis del contexto del sitio así como el análisis del las condicionantes para el del confort del usuario, se crean estrategias de diseño que respondan a las necesidades antes mencionadas por medio de conceptos de diseño bioclimático. Donde una vez realizado el producto arquitectónico se procederá a la evaluación del mismo para formular un proyecto definitivo.

La metodología fue diseñada par que al final sobre el producto construido se realizará una evaluación física lo cual no se realizará por ser un ejercicio de diseño

Monterrey Nuevo León, México

I. ANÁLISIS DE SITIO

- Datos Generales
- Orografía
- Hidrografía
- Flora
- Zonificación
- Viabilidad
- Plan de accesibilidad
- Densidades
- Uso de Suelo
- Paseo Santa Lucía
- Proyectos a Futuro
- Terreno Elegido

II. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

- Población
- Características Educativas
- Características Económicas
- Lengua indígena
- Limitaciones físicas o mentales

III. ANÁLISIS CLIMÁTICO

- Carta Bioclimática
- Carta Psicrométrica
- Temperatura efectiva corregida
- Triángulos de confort de Evans
- Tablas de Mahoney
- Clima
- Viento

- Análisis solar
- Estrategias de diseño

IV. PARTIDO ARQUITECTÓNICO

- Programa Arquitectónico
- Diagrama de Relaciones
- Diagrama y Volumen
- Propuesta Esquemática
- Bienestar y Confort
- Instalaciones
- Materiales de Construcción
- Sistemas Activos
- Estudios con Desechos
- Esquema Conceptual

V. PROYECTO INDIVIDUAL

- Estudio de formas
- Esquemas conceptuales
- Proyecto arquitectónico

VI. PROYECTO A DESARROLLAR

- Plantas Baja
- 1er Nivel
- 2° Nivel
- Fachadas
- Cortes
- Perspectivas

VII. CONFORT TÉRMICO

- Radiación
- Análisis de Asoleamiento
- Dispositivos de control solar y su evaluación

VIII. VIENTO

- Análisis de conjunto
- Cálculo de sombra de vientos

IX. CONFORT LUMÍNICO

- Iluminación Natural
- Iluminación Artificial

X. CONFORT ACÚSTICO

- Fuentes de Ruido Urbano
- Evaluación Auditorio
- Salón de usos múltiples
- Área acervo

XI. BALANCE TÉRMICO

- Ecotecnias
- Estudio sistemas constructivos
ENERHABITAT
- Balance térmico
- Paleta vegetal

XII. NORMATIVIDAD

- NOM-008-ENER-2001

Monterrey Nuevo León, México

- Fig.1 Mapa de la ciudad de Monterrey Nuevo León
Fuente: http://www.mty.itesm.mx/rectoria/pi/internacional/manual/ciudad_de_monterrey.htm
- Fig.2,3,4,5,6,7 imágenes de cómo ejemplo de la arquitectura de la región
Fuente: http://www.esteticas.unam.mx/revista_imagenes
- Fig.8 Cerro de la Silla
Fuente: <http://www.taringa.net>
- Fig.9 Cerro Del Topo
Fuente: http://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Cerro_del_Topo_Chico_2.jpg
- Fig.10 Cerro De Las Mitras
Fuente: <http://www.flickr.com/photos/davidlh/192992922/>
- Fig.11 Sierra Madre Oriental
Fuente: <http://www.skyscraperlife.com/city-versus-city/21764-monterrey-vs-porto-alegre-12.html>

HIDROGRAFIA

- Fig.12 Renovación del Río Santa Catarina
Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=335055>
- Fig.13 Río Santa Catarina seco
Fuente: <http://www.movimet.com/2012/10/rio-santa-catarina-a-contracorriente/>

FLORA

- Fig.14 Anacua; Fig.15 Anacahita; Fig.16 Cenizo; Fig.17 Mezquite; Fig.18 Chapote Prieto; Fig.19 Ébano; Fig.20 Encino Molino; Fig.21 Encino Blanco; Fig.22 Encino Roble; Fig.23 Huizache
Fuente: <http://www.viverosregionales.com> (2013)

ANALISIS DEL SITIO

- Fig.28 Paseo Santa Lucia
Fuente: Elaboración propia con base en imagen de Google Eath (2013)
- Fig.29 Imagen Paseo Santa Lucia
Fuente: <http://www.turismoenfotos.com> (2013)

- Fig.30 Papalote Verde
Fuente: www.archdaily.mx (2013)
- Fig.31 Vista del terreno
Fuente: Elaboración propia con base en imagen de www.parquefundidora.org
- Fig.32 Plano de conjunto de terreno
Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de Google Earth (2013)
- Fig.33 Vista del Parque fundidora
Fuente: www.parquefundidora.org (2013)
- Fig.34 vista del Parque fundidora
Fuente: www.parquefundidora.org (2013).
- Fig.35 vista del Parque fundidora
Fuente: www.parquefundidora.org (2013)
- Fig.36 Mapa de espacios y servicios Parque fundidora
Fuente: www.parquefundidora.org (2013)

ANÁLISIS CLIMÁTICO

- Fig.37 Resumen de temperaturas
Fuente: Ecoteck
- Fig.38 Resumen de Radiación incidente
Fuente: Ecoteck
- Fig.39 Resumen % de humedad
Fuente: Ecoteck
- Fig.40 Cobertura de cielo
Fuente: Ecoteck
- Fig.41 Vientos Dominantes
Fuente: Ecoteck
- Fig.42 Grafica Recorrido solar
Fuente: Elaboración propia con base en Ecoteck
- Fig.43 Grafica Estereográfica
Fuente: Elaboración propia
- Fig.44 Optima Orientación
Fuente: Ecoteck

- Fig.45, 46, 47, 48, Estrategias pasivas
Fuente: Climat Consultant
- Fig.49, 50 Estrategias pasivas
Fuente: Climat Consultant

Monterrey Nuevo León, México

PARTIDO ARQUITECTÓNICO

Fig. 51 Propuesta esquemática de distribución espacial

Fuente: Elaboración propia (2013)

Fig.52 Cubículos de aislamiento acústico

Fuente: www.icesi.edu.co (2013)

Fig.53 Cubículos de aislamiento acústico

Fuente: www.bibliocad.com (2013)

Fig.54 Ejemplo del uso de la luz natural en bibliotecas.

Biblioteca pública Phoenix

Fuente: bibliotecariovirtual.wordpress.com (2013)

Fig. 55. Tipos de iluminación artificial

Fuente: PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS, Gobierno de Venezuela.

Fig. 56. Piso falso

Fuente: www.upsdatacenter.com

Fig. 57. Fibras aislantes

Fuente: www.aislante.com.mx

Fig. 58. Detalle Alucobond

Fuente: alucobondmexico.com.mx

Fig. 59. Clasificación de requerimientos para cálculo de BTUs para AA.

Fuente: <http://www.ventdepot.com/>

Fig. 60. Diagrama de un Deshumidificador Fotovoltaico.

Fuente: www.suelosolar.es

Fig. 61. Energía solar fotovoltaica

Fuente: www.heliosun.com

Fig. 62. Estudio de formas

Fuente: Fotos y diseño de formas elaboración personal (2013)

Fig. 63, 64, 65. Bocetos conceptuales

Fuente: Erick Plesent (2013)

Fig. 66, 67, 68. Bocetos conceptuales

Fuente: Erick Plesent (2013)

Fig. 69, 70. Comprobación de asoleamiento en Heliodon

Fuente: Elaboración propia

Fig. 71, 72. Comprobación de asoleamiento en Heliodon

Fuente: Elaboración propia

Fig. 73, 74. Comprobación de asoleamiento en Heliodon

Fuente: Elaboración propia

Fig. 75. Dispositivo solar

Fuente: Solar Tool

Fig. 76, 77, 78. Dispositivos solares

Fuente: Solar Tool

Fig. 79. Comportamiento gráfico del viento

Fuente: Wind Tunnel

Fig. 80. Simulación en túnel de viento

Fuente: Elaboración propia en túnel de viento UAM-A

Fig. 81, 82, 83, 84, 85, 86 Comprobación de dispositivos solares

Fuente: Elaboración propia Laboratorio de cielo artificial UAM-A (2013)

Fig. 87, 88, 89 Cálculo de luz diurna

Fuente: Elaboración propia en DIALUX (2013)

Fig. 90, 91, 92 Cálculo de luz diurna

Fuente: Elaboración propia en DIALUX (2013)

Fig. 93, 94, 95 Cálculo de luz diurna

Fuente: Elaboración propia en DIALUX (2013)

Fig. 96, 97, 98 Cálculo de luz diurna

Fuente: Elaboración propia en DIALUX (2013)

ANÁLISIS DEL SITIO

Tabla 1 Uso de suelo

Fuente:

Tabla 2: Población total según el sexo, viviendas habitadas e indicadores seleccionados por municipio de Nuevo León

Fuente: INEGI 2010

Tabla 3: Características educativas de Nuevo León

Fuente: INEGI 2010

Tabla 4: Características socioeconómicas de Nuevo León

Fuente: INEGI 2010

Tabla 5: Población con limitaciones físicas o mentales y Población de habla indígena en Nuevo León

Fuente: INEGI 2010

ANÁLISIS CLIMÁTICO

Tabla 6. Carta Bioclimática

Fuente: Elaboración propia sobre carta bioclimática de Steven Szokola

Tabla 7. Análisis Carta Bioclimática

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Carta Psicrométrica

Fuente: Elaboración propia sobre carta psicrométrica de Baruch Givoni (2013)

Tabla 9. Registro de temperaturas

Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático hoja de cálculo, Fuentes Freixanet (2013)

Tabla 10. Análisis Carta Psicrométrica

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Temperatura efectiva Corregida

Fuente: Elaboración propia sobre TEC, Szokolay y Auliciems (2013)

Tabla 12. Registro de temperatura efectiva Corregida

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Triángulos de confort de Evans

Fuente: Elaboración propia con base en Triángulos de Confort, Evans Martín.

Monterrey Nuevo León, México

Tabla 14. Tabla de Mahoney

Fuente: Elaboración propia sobre Índices de Mahoney, Carl.

Tabla 15. Análisis climático: Temperatura, precipitación y fenómenos especiales.

Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático, Fuentes Freixanet.

Tabla 16. Análisis climático: Temperatura y Días grado

Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático, Fuentes Freixanet.

Tabla 17. Análisis climático: Radiación, Nubosidad y Precipitación

Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático, Fuentes Freixanet.

Tabla 18. Análisis climático: Humedad, Viento.

Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático, Fuentes Freixanet.

PARTIDO ARQUITECTÓNICO

Tabla19. SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO

Fuente: SEDESOL 1999

Tabla20. Áreas y capacidad instalada, por tipo de biblioteca

Fuente:

PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS Guía para su formulación. Gobierno de Venezuela.2008

Tabla21. Perfil del usuario

Fuente: Elaboración propia (2013)

Tabla22. Niveles de ruido

Fuente: Elaboración propia (2013)

Tabla23. Matriz de relaciones funcionales

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola V.2

Tabla24. DIAGRAMA DE FLUJO DE MATERIAL DENTRO DE UNA BIBLIOTECA

Fuente: Plazola

Tabla25. PROGRAMA ARQUITECTONICO

Fuente: Elaboración propia (2013)

Tabla26. Rangos de confort

Fuente: Elaboración propia con base en, PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS, Gobierno de Venezuela.

Tabla27. Exigencias acústicas por tipo de espacio

Fuente: Elaboración propia con base en, PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS, Gobierno de Venezuela.

Tabla28. Coeficientes de Reflectancia

Fuente:www.miliarium.com

Tabla29. Niveles lumínicos óptimos

Fuente: Elaboración propia con base en, Gobierno de Venezuela.

Tabla30. Niveles lumínicos óptimos

Fuente: Elaboración propia con base en, PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS, Gobierno de Venezuela.

Tabla31. Beneficios de la elección de materiales

Fuente: Elaboración propia (2013)

Tabla32. Propiedades térmicas de materiales.

Fuente:www.miliarium.com

Tabla 33. Requerimiento de AA por m2 de espacio

Fuente: <http://www.ventdepot.com/>

Tabla 34. Temperaturas horarias.

Fuente: Elaboración propia sobre Hoja de calculo de Fuentes Fraixanet Victor (2013)

Tabla 35. Pruebas de reflexión en materiales

Fuente: Elaboración propia Laboratorio de Cielo Artificial, UAM-A (2013)

Tabla 36. Calculo factor de dia sin dispositivos

Fuente: Elaboración propia Laboratorio de Cielo Artificial, UAM-A (2013)

Tabla 37. Calculo factor de dia con dispositivos

Fuente: Elaboración propia Laboratorio de Cielo Artificial, UAM-A (2013)

Tabla 38. Criterios de iluminación

Fuente: Elaboración propia (2013)

Tabla 39. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN POR ÁREAS

Fuente: Elaboración propia (2013)

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

I. ANALISIS DEL SITIO

Asesores: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Víctor Fuentes Freixanet

I.1 Arquitectura Vernácula

I.2 Localización

I.3 Medio Físico y Natural

I.4 Normativa de uso de suelo

I.5 Elección de Sitio

Monterrey Nuevo León, México

Latitud: 25°40' norte

Longitud: 100°18' oeste

Altitud: 537 metros sobre el nivel del mar.

Extensión: La extensión territorial del municipio asciende a 451.30 kilómetros cuadrados.

COLINDANCIAS:

- **Al norte** con los municipios de San Nicolás de los Garza y General Escobedo.
- **Al sur** con los municipios de San Pedro Garza García y Santiago.
- **Al este** con Guadalupe y Juárez.
- **Al oeste** con Santa Catarina y García.



Fig.1 Mapa de la ciudad de Monterrey Nuevo León

Fuente:

http://www.mty.itesm.mx/rectoria/pi/internacional/manual/ciudad_de_monterrey.htm 2013

Monterrey Nuevo León, México

Estrategias de diseño en la Arquitectura Vernácula

-El agrupar en **crujías** los espacios cerrados para **compactar la edificación** lo más posible se debe a que de esta manera se logra tener mayor volumen y **menor superficie expuesta al calor exterior, reduciendo la temperatura en el interior.**

-similitudes especialmente en las viviendas, tales como **cubiertas planas, huecos de puertas y ventanas pequeñas para evitar la penetración del calor**

-**cubiertas de dos aguas** de varejones y zacate, cada casa estaba formada por dos jacales que eran sala y cocina, la casa del gobernador era un torreón de adobe con almenas y aspilleras.

-Los **volúmenes** primordialmente **rectangulares y líneas rectas** que dominan en la antigua arquitectura vernácula

-El **patio** es un elemento vital. “Es muy útil para solucionar el problema del calor seco y tiene implicaciones climáticas. Cuando tiene agua, plantas y sombra, actúa como pozo refrescante y modifica el micro clima disminuyendo la radiación y las temperaturas. **El uso de plantas y agua en un patio** también tiene efectos psicológicos mitigadores en las zonas de calor seco y proporciona un área exterior para vivir.

- **Fogones en el exterior** para **evitar el calentamiento de la casa** en los meses calurosos y en el patio siempre se encuentra un pozo de agua o aljibe.

-Edificaciones generalmente de **una planta.**

Los **pretilos altos** vendrán a ser una respuesta más al calor del noreste, con ellos se logra **sombrar una mayor superficie de la cubierta**, disminuyendo temperatura interior de los locales.

-Los materiales más comúnmente utilizados son: varas, carrizos, barro, palma, adobe, sillar, cantera, piedra de rostro piedra laja y troncos de madera.

-El **acabado aborregado** en las paredes es una manifestación del deseo de protección contra el clima, pues “quiebra los rayos solares **disminuyendo la temperatura interior**, incorpora juegos de luz y sombra en los paños donde se incluye”.



Fig.2,3,4,5,6,7 imágenes de cómo ejemplo de la arquitectura de la región
Fuente: http://www.esteticas.unam.mx/revista_imagenes

Monterrey Nuevo León, México

Materiales en la Arquitectura Vernácula

Varas, carrizos, barro y palma se usan para construir jacales. Se fabrican llevando un armazón de troncos y varas gruesas, las paredes son de carrizos o varas y se cubren con palma, palmito, zacate, etc., según sea la flora local; generalmente tienen una puerta y no cuentan con ventanas.

Adobe se usa en casi todo Nuevo León, se encuentra en viviendas con techos de dos aguas y techos planos de terrado. Su uso estuvo muy extendido por la cercanía de la materia prima y lo económico de su elaboración. El adobe se seca al aire, agregándosele paja o estiércol.

Sillar, que se constituye el subsuelo de gran parte del estado, fue usado para construir desde viviendas hasta casas grandes de haciendas.

En los Ramones abunda la **cantera** (roca sedimentaria) de mayor consistencia que el sillar, se extrae de las riveras del río Pesquería; se usó en los municipios de Los Ramones, Los Herreras, China y Gral. Bravo.

Piedra de rostro es tan firme que no se puede labrar, pero se fragmentaba en forma cúbica o de lozas para la construcción. En Vallecillo e Higuera existen muchas construcciones con este material.

Ladrillo cocido es utilizado en lugares como el sur de Coahuila y Camargo, Tamaulipas, colocándolo en forma aparente para afirmar pretilos, pilastras esquineras, guardapolvos y zaguanes.

Los materiales no determinan la forma por sí mismos, pues existen distintas formas realizadas con los mismos materiales. Tanto los materiales como técnicas de construcción elegidas influenciarán en la forma más no la determinarán, pues únicamente posibilitan formas que han sido seleccionadas sobre otras bases.

Los techos de **terrado** se soportan mediante vigas o troncos y sobre éstos se encuentran tres distintas formas de soportarlo. El primero consiste en tabletas de madera conocidas como **tejamanil**, colocadas transversal o diagonalmente sobre la vigería; la segunda, llamada sotol, consiste en colocar carrizo transversalmente sobre el morillo (tronco); el tercero, es la colocación de tablas sobre las vigas, llamado **entablarado**.

El **terrado** es una capa de tierra inorgánica de espesor variable. Sobre ésta se colocaba un mortero de cal y arena, en un proceso llamado bruñido, que servía para evitar la filtración de agua y dar los declives para el escurrimiento de agua.

Los **desagües pluviales**, son de dos tipos, las tradicionales gárgolas y los canales realizados en los muros, siendo esta última una característica única del noreste.

Mediante **vigas de madera**, casi siempre de **mezquite**, se salvaban los claros de puertas y ventanas, otra forma consistía en utilizar una pieza como medio punto del material de construcción, ya sea **cantera o sillar**. El ya mencionado deseo de alejarse del calor, pero además del polvo, llevó a construir pocas ventanas, pueden ser pequeñas y altas, o tan grandes como puertas.

Las **puertas y ventanas** se cubren con **rejas de hierro o de madera**. En una arquitectura casi carente de ornato, las rejas vienen a ser un elemento decorativo fundamental. Su carácter práctico se expresa en el sentido de seguridad que otorgan, separando fuertemente lo público de lo privado. Se fabrican de hierro y se agregan anudamientos de plomo que muestran el metal explotado en la región y contribuyen parcamente al ornamento.

Los muros exteriores se recubren con un aplanado de **arena y cal o barro**. El acabado es rústico, liso, aborregado y combinaciones de ambos; aplanados con dibujos geométricos, motivos vegetales y otros, simulando aparejos de sillar o almohadillado.

Monterrey Nuevo León, México

Rodean al Valle de Monterrey amplias montañas, entre las que destacan el Cerro del Topo, el Cerro de las Mitras, el tradicional Cerro de la Silla y la Sierra Madre. Añadiremos también algunos lomeríos que forman parte del pasado regiomentano, como son la Loma Larga, el Centro del Mirador, la Loma del Obispo.



Fig.8 Cerro de la Silla
Fuente:<http://www.taringa.net>



Fig.9 Cerro Del Topo
Fuente:<http://es.m.wikipedia.org> (2013)



Fig.10 Cerro De Las Mitras
Fuente:<http://www.flickr.com/photos/davidlh/192992922/>(2013)



Fig.11 Sierra Madre Oriental
Fuente:<http://www.skyscraperlife.com/city-versus-city/>(2013)

Monterrey Nuevo León, México

Cruza la ciudad del río Santa Catarina, generalmente seco aún cuando es época de lluvia, su corriente es caudalosa y ha provocado inundaciones a la ciudad.



Fig.12 Renovación del Río Santa Catarina
Fuente: <http://www.movimet.com> (2013)

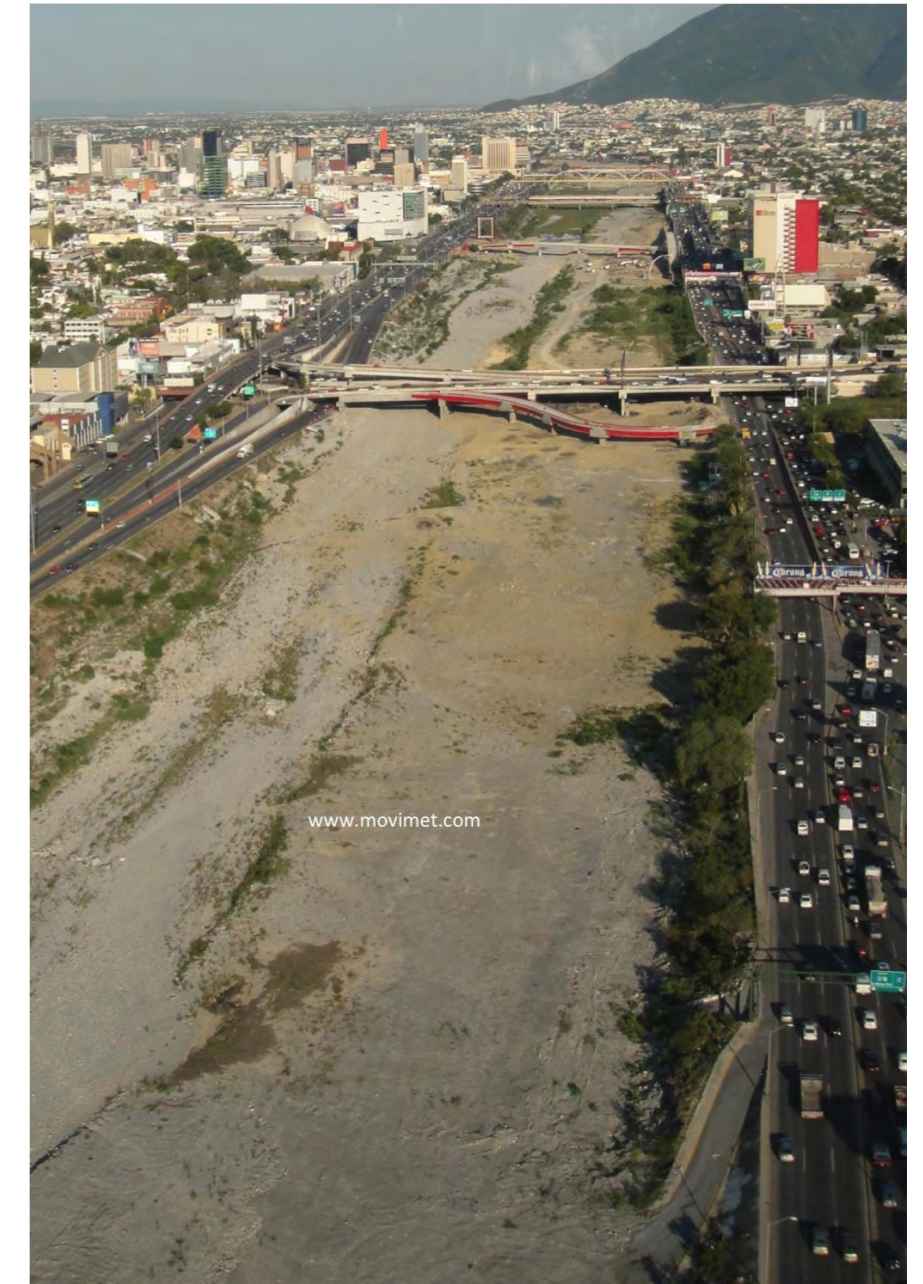


Fig.13 Río Santa Catarina seco
Fuente: <http://www.movimet.com> (2013)

Monterrey Nuevo León, México



Fig.14 Anacua



Fig.15 Anacahita



Fig.16 Cenizo



Fig.17 Mezquite

El tipo de vegetación que domina, es de matorral somontano, matorral espinoso, mezquital, pastizal inducido, pequeñas áreas de agricultura de riego y de temporal que tienden a desaparecer ante la demanda de suelo urbano.



Fig.18 Chapote Prieto



Fig.19 Ébano



Fig.20 Encino Molino



Fig.21 Encino Blanco



Fig.22 Encino Roble



Fig.23 Huizache

Monterrey Nuevo León, México

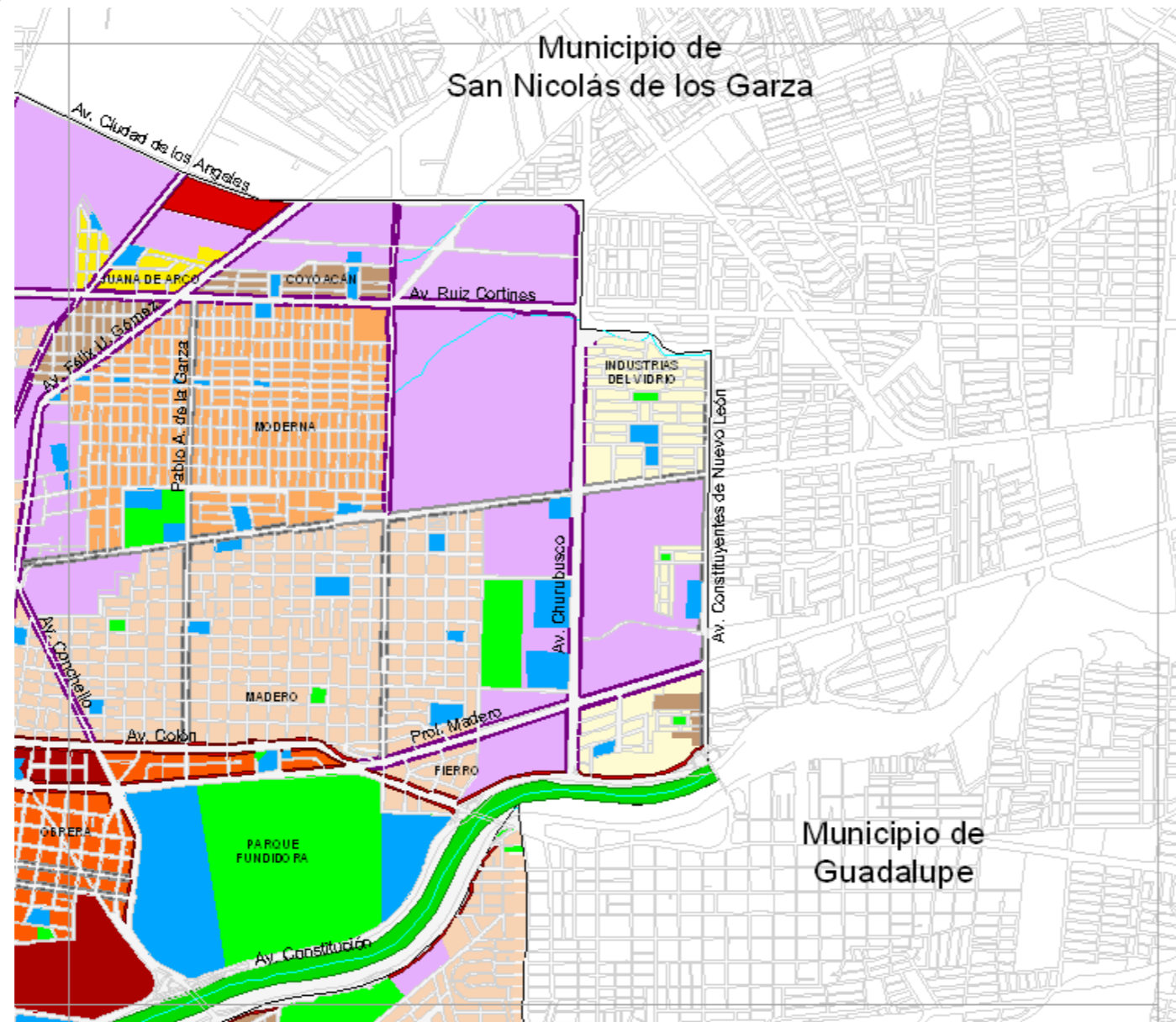


Fig.24 Plan de desarrollo urbano del municipio de Monterrey
Fuente:

Monterrey Nuevo León, México

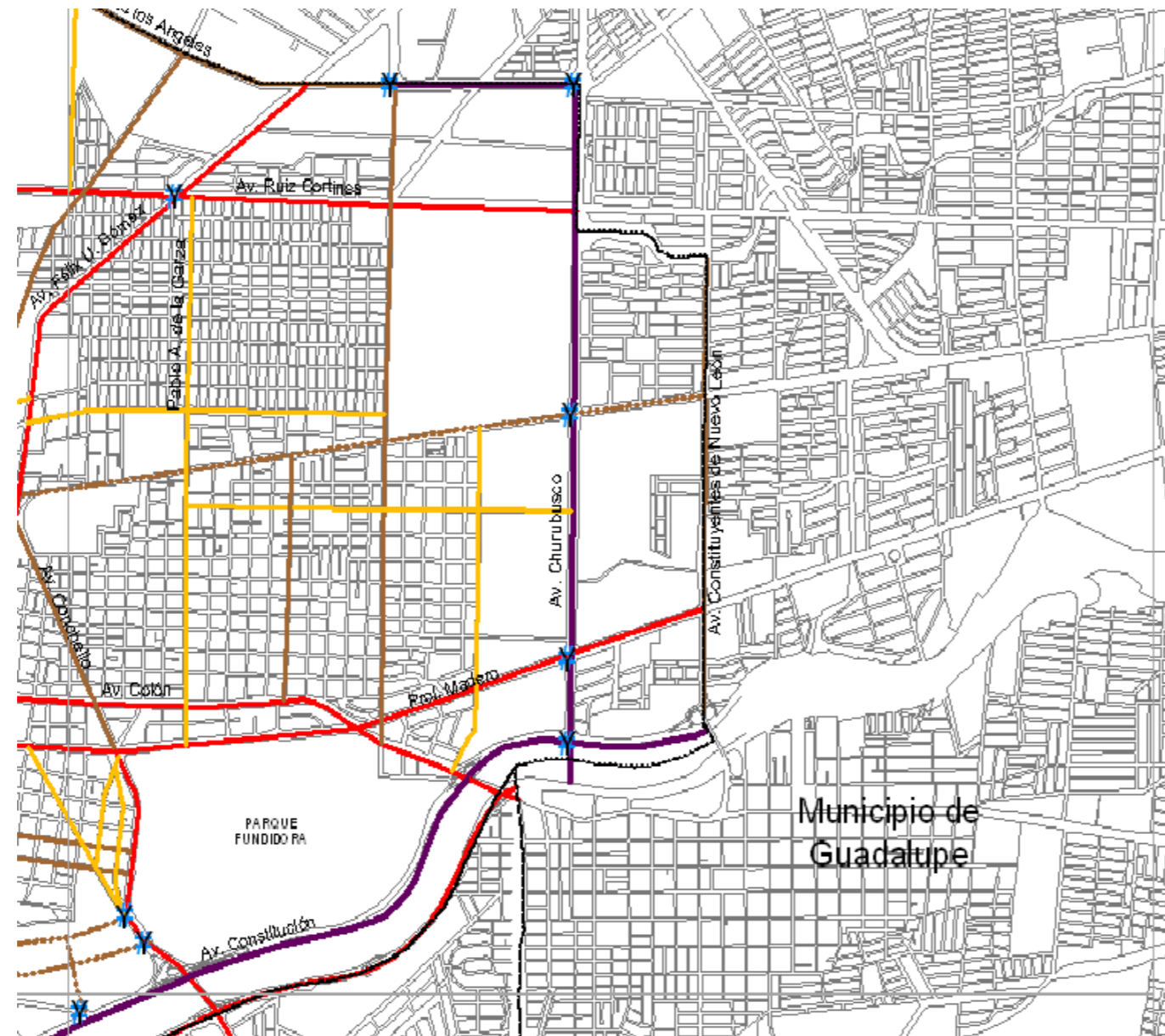


Fig.25 Plan de desarrollo urbano del municipio de Monterrey
Fuente:

Monterrey Nuevo León, México



Fig.26 Plan de desarrollo urbano del municipio de Monterrey
Fuente:

ACCESOS

- *Accesos Peatonales:* Para nuestro terreno que se ubica dentro del Parque Fundidora, existen n total de 10 accesos peatonales a lo largo del conjunto. Sin embargo el acceso mas viable es el acceso P4, ubicado en la calle Prolongación Madero.
- *Acceso vehicular:* De igual manera, hay 10 módulos de estacionamiento, pero el mas viable para nuestro terreno es el estacionamiento E4, aunque también el E5 estaría en posibilidad de brindar el servicio a nuestra biblioteca.



Fig.27 Plan de desarrollo urbano del municipio de Monterrey
Fuente:

CIRCUITO RECREATIVO

Aparte de la accesibilidad que se da en vehículo, el gobierno del estado de Nuevo León, trazó una ruta que considera todo tanto el Paseo Santa Lucía como el Parque Fundidora dentro del desarrollo de la misma. Este circuito puede hacerse caminando, en bicicleta, etc.

Monterrey Nuevo León, México

Tipo de Impacto sobre la Estructura Urbana	Giro	USO DE SUELO																
		HU - Habitacional Unifamiliar	HM - Habitacional Multifamiliar	HLA - Habitacional de Ladera	HC - Habitacional y Comercio 1° y 2° Nivel	HML - Habitacional Mixto Ligero	HMM - Habitacional Mixto Medio	HMI - Habitacional Mixto Intenso	SC - Servicio y Comercio	CBI - Corredor de Bajo Impacto	CMI - Corredor de Mediano Impacto	CAI - Corredor de Alto Impacto	CI - Corredor Industrial	SCU - Subcentro Urbano	I - Industria	E - Equipamiento	CU - Crecimiento Urbano	PE - Preservación Ecológica
2.14 EDUCACIÓN ELEMENTAL, MEDIA, SUPERIOR, INVESTIGACIÓN Y OTROS																		
Mediano	2.14.2	Bibliotecas, Hemerotecas, Museos, Centros de Información, Pinacotecas, Planetarios, Casas de Cultura, Galerías de Arte, Salas de Exposiciones, y Similares					○	○	○	○	■	○	■	■	■	■	■	■

Tabla 1 Uso de suelo
Fuente:

- Prohibido:** Son aquellos usos que por sus características no deben permitirse en la zona.
- Condicionado:** Son aquellos usos que por sus características de funcionamiento presentan algún grado de incompatibilidad que puede evitarse o reducirse con el cumplimiento de condiciones como se establece en la Fracción 11 del Artículo 114, de la Ley de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Urbanos y Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León.
- Permitido:** Es aquel que no presenta ningún inconveniente para su autorización

Monterrey Nuevo León, México



Fig.28 Paseo Santa Lucia
Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de Google Eath (2013)

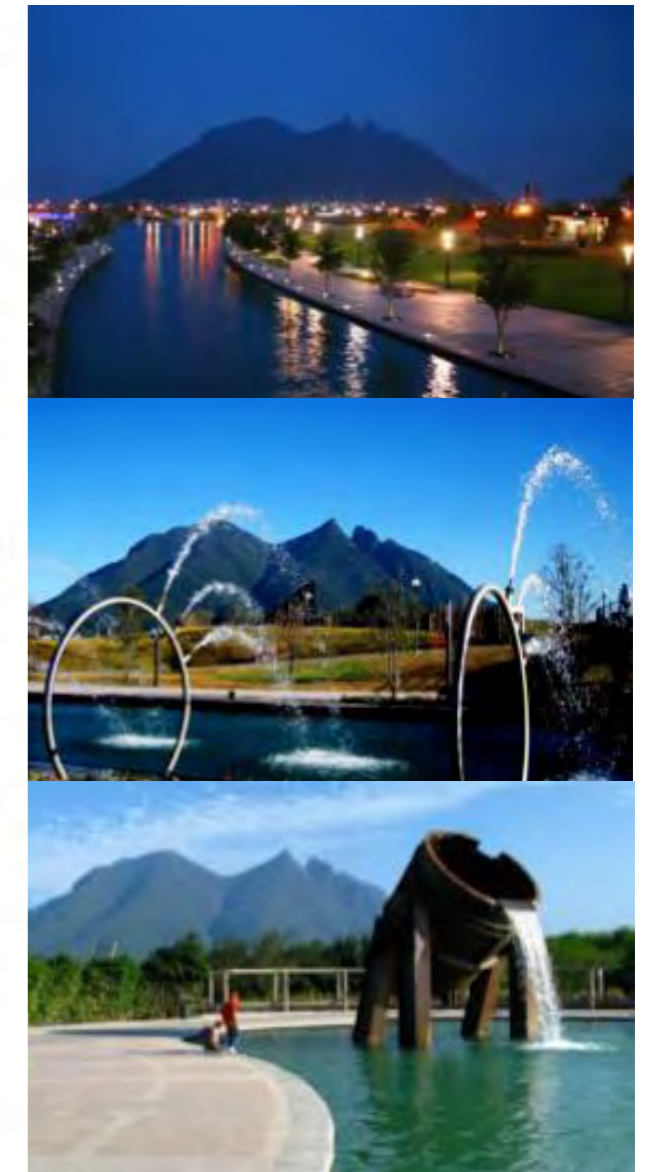


Fig.29 Imagen Paseo Santa Lucia
Fuente: <http://www.turismoenfotos.com> (2013)

Monterrey Nuevo León, México



PAPALOTE VERDE

Será la nueva atracción dentro del Parque Fundidora, que ya se encuentra en construcción. Es un espacio recreativo que sigue algunos parámetros de construcción sustentable ya que:

- Crea un paisaje nativo al exterior.
- Usa materiales amigables.
- Reduce su huella de carbono.
- Usa eficientemente la energía.
- Se rige con parámetros de certificación LEED platino.

DATOS

- 9,038 m² de superficie.
- 7,578 m² de área nueva construida.
- 1,459 m² de área reutilizada
- 3 niveles subterráneos
- 15.95 m de profundidad máxima
- 9,00 m³ de concreto
- 2,990 m² de cristal
- 1,282 toneladas de acero.

Fig.30 Papalote Verde
Fuente: www.archdaily.mx (2013)

Monterrey Nuevo León, México

UBICACIÓN DENTRO DEL PARQUE

El terreno se encuentra ubicado dentro del Parque Fundidora en el área denominada Plaza BOF (Basic Oxygen Furnace). Ubicada junto al Lago Aceración, esta plaza sorprende por la impresionante estructura de la triple chimenea de la antigua planta de Aceración.

VENTAJAS:

- Está dentro del Parque Fundidora
- Comprendería un edificio más del área destinada para la cultura dentro del parque.
- Terreno ideal para proyectar un edificio nuevo.
- Edificios aledaños:
 - * Nave Lewis
 - * Centro de las Artes I
 - * Centro de las Artes II
 - * Superficie: 2670 m²



Fig.31 Vista del terreno
Fuente: Elaboración propia con base en imagen de www.parquefundidora.org

CURVAS DE NIVEL:
Pendiente aproximada: 4° en dirección Surponiente, es decir, 4.44% y Superficie: 2670 m²

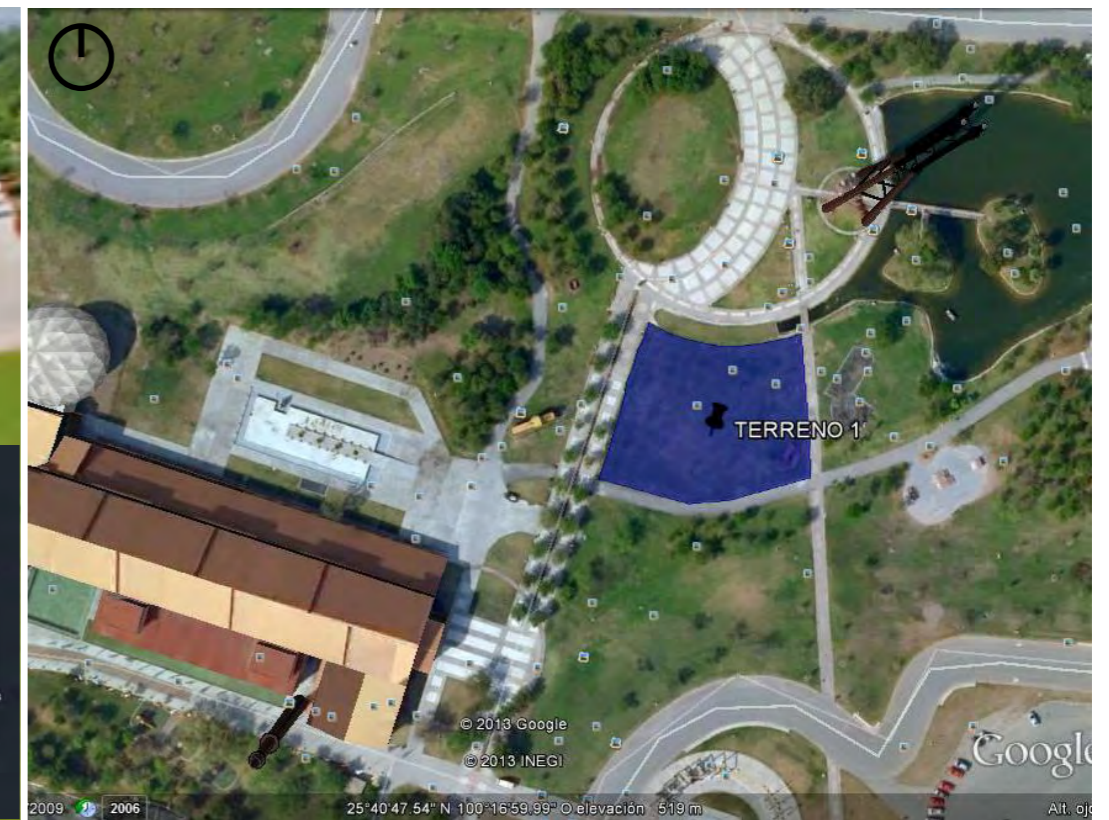


Fig.32 Plano de conjunto de terreno
Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de Google Earth (2013)

Monterrey Nuevo León, México



Fig.33 Vista del Parque fundidora
Fuente: www.parquefundidora.org (2013)



Fig.34 vista del Parque fundidora
Fuente: www.parquefundidora.org (2013)



Fig.35 vista del Parque fundidora
Fuente: www.parquefundidora.org (2013)

Monterrey Nuevo León, México



Fig.36 Mapa de espacios y servicios Parque fundidora
Fuente: www.parquefundidora.org (2013)

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

II. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

II.1 Estudio poblacional

Monterrey Nuevo León, México

Nuevo León

Población total según sexo, viviendas habitadas e indicadores seleccionados por municipio

Municipio	Población			Relación hombre-mujer	Población relativa	Población por km ²	Viviendas habitadas
	Total	Hombres	Mujeres				
032 Lampazos de Naranjo	5 349	2 700	2 649	101.9	0.1	1.6	1 542
033 Linares	78 707	39 138	39 569	98.9	1.7	31.4	20 951
034 Marín	5 485	2 806	2 679	104.7	0.1	20.7	1 425
035 Melchor Ocampo	862	433	429	100.9	0.0	4.1	285
036 Mier y Noriega	7 097	3 561	3 536	100.7	0.2	7.1	1 574
037 Mina	5 450	2 777	2 673	103.9	0.1	1.4	1 459
038 Montemorelos	58 962	29 292	29 670	98.7	1.3	31.5	17 014
039 Monterrey	1 130 960	558 460	572 500	97.5	24.4	3 482.1	297 415
040 Parás	1 034	511	523	97.7	0.0	0.9	319
041 Pesquería	21 036	10 836	10 200	106.2	0.5	68.1	5 812
042 Los Ramones	5 362	2 722	2 640	103.1	0.1	4.0	1 716
043 Rayones	2 628	1 363	1 265	107.7	0.1	3.8	767
044 Sabinas Hidalgo	34 530	17 151	17 379	98.7	0.7	22.4	9 982
045 Salinas Victoria	32 625	16 785	15 840	106.0	0.7	19.7	8 533
046 San Nicolás de los Garza	443 031	219 279	223 752	98.0	9.5	7 363.0	115 355
047 Hidalgo	16 566	8 300	8 266	100.4	0.4	97.1	4 390
048 Santa Catarina	270 790	135 358	135 432	99.9	5.8	295.7	67 678
049 Santiago	40 248	20 241	20 007	101.2	0.9	54.4	11 648
050 Vallecillo	1 971	1 065	906	117.5	0.0	1.1	641
051 Villaldama	4 113	2 074	2 039	101.7	0.1	4.7	1 318

Tabla 2: Población total según el sexo, viviendas habitadas e indicadores seleccionados por municipio de Nuevo León

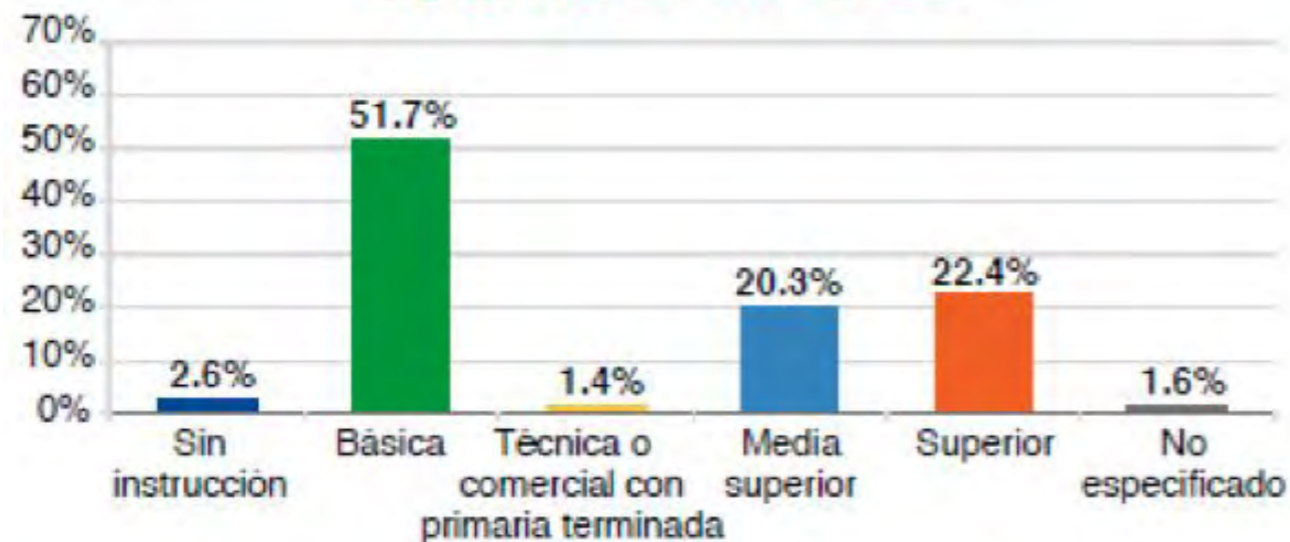
Fuente: INEGI 2010

Monterrey Nuevo León, México



Características educativas

Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad



De cada 100 personas de 15 años y más, 22 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años	97.7%
25 y más años	95.5%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 97 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años:	56.3%
6-11 años:	96.6%
12-14 años:	94.0%
15-24 años:	39.3%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 96 asisten a la escuela.

Tabla 3: Características educativas de Nuevo León
Fuente: INEGI 2010

Monterrey Nuevo León, México



Características económicas

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	54.8%	73.7%	36.2%
Ocupada:	95.7%	95.0%	97.1%
No ocupada:	4.3%	5.0%	2.9%

De cada 100 personas de 12 años y más, 54 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 95 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa:	43.8%	24.9%	62.5%
---------------------------	-------	-------	-------

De cada 100 personas de 12 años y más, 43 no participan en las actividades económicas.

Condición de actividad no especificada:	1.4%	1.4%	1.3%
---	------	------	------

Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad

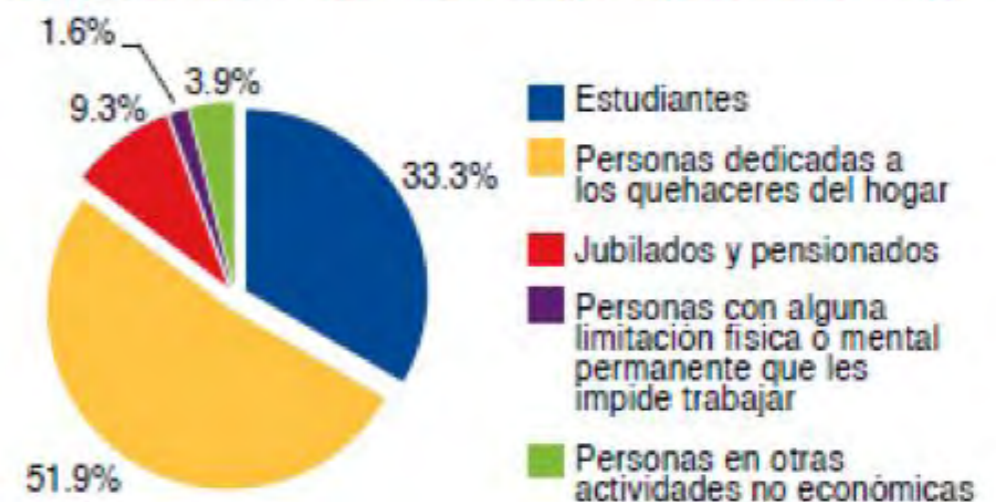


Tabla 4: Características socioeconómicas de Nuevo León
Fuente: INEGI 2010

Monterrey Nuevo León, México



Limitaciones físicas o mentales

Población con algún tipo de limitación*: 4.0%
De cada 100 personas, 4 reportan alguna limitación física o mental.

**Estimador obtenido a partir del Cuestionario Ampliado.*

Lengua indígena

	Habitantes	
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena:	40 137	Lenguas indígenas más frecuentes:
Hay 40 137 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 1% de la población de la entidad.		
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena pero no habla español:	104	Náhuatl 53.9%
Menos del 1% de las personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena no hablan español.		Huasteco 14.8%
		De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 53 hablan náhuatl.

Tabla 5: Población con limitaciones físicas o mentales y Población de habla indígena en Nuevo León
Fuente: INEGI 2010

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

III. ANÁLISIS CLIMÁTICO

Asesores: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Víctor Fuentes Freixanet

III.1 Diagramas Bioclimáticos

III. 2 Análisis Paramétrico

III.3 Estrategias Básicas de Diseño

Monterrey Nuevo León, México

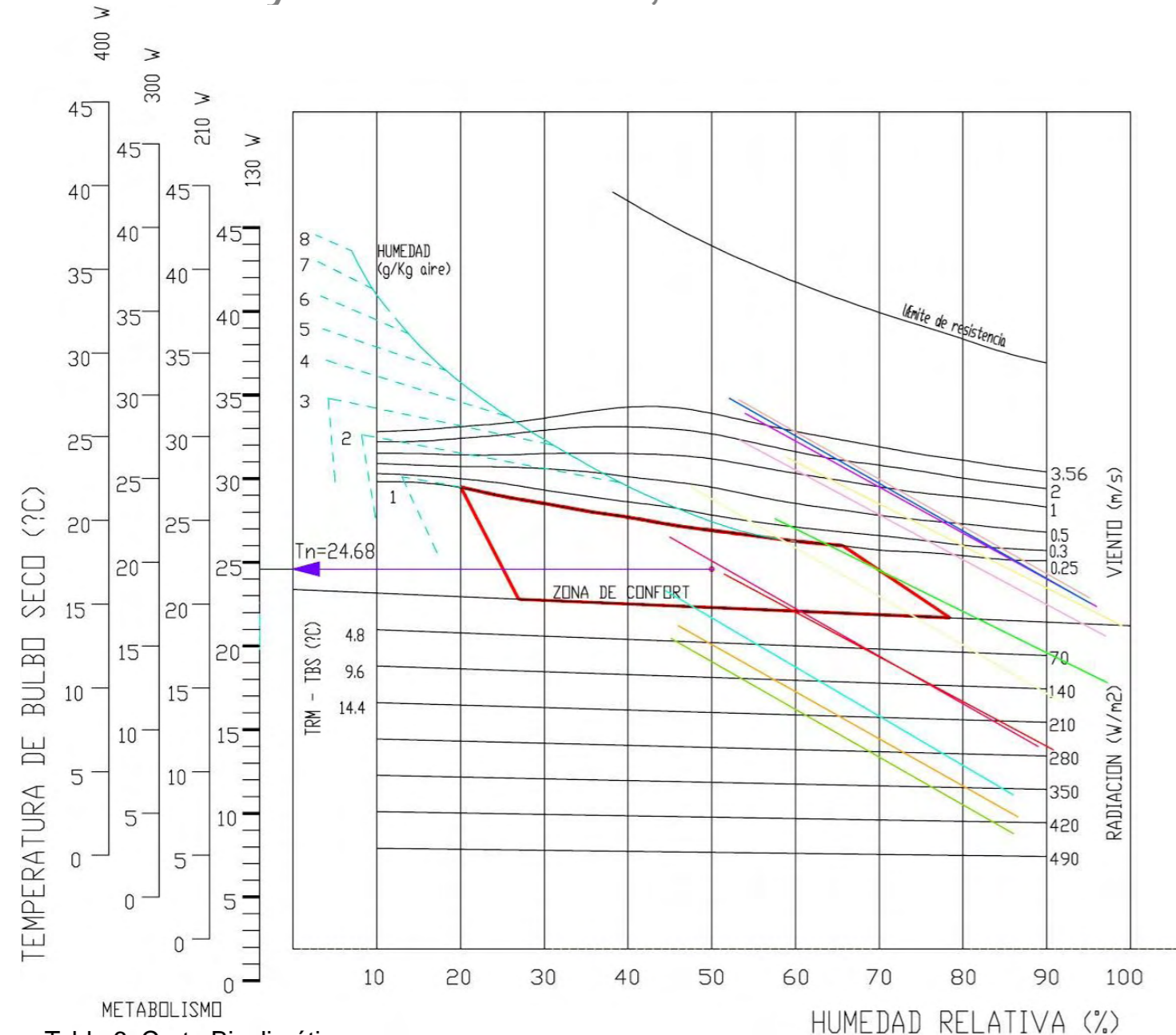


Tabla 6. Carta Bioclimática

Fuente: Elaboración propia sobre carta bioclimática de Steven Szokolay

- En los meses de Marzo, Noviembre, Febrero y Abril, las condiciones de temperatura por las tardes se encuentran en confort.
- Los Mayo, Junio, julio, Agosto y Septiembre son los meses que requieren ventilación
- Los meses de Diciembre, Enero y Febrero necesitan calentamiento por las mañanas

MES	Temp. Max Temp. Min.	HR min. HR Max.	Hora	Estrategia	Requerimiento		Normal Climática	Estrategia pasiva	
					Unidad	Cantidad		PASIVA	ACTIVA
Enero	8.8	86.1	6am	CALENTAMIENTO	W/M2	430	292 W/2		
	20.4	45.3	3pm	CALENTAMIENTO	W/M2	70	292 W/m2		
Febrero	11.1	85.9	6am	CALENTAMIENTO	W/M2	350	397 W/m2		
	23.3	44.5	3pm	CONFORT		0			
Marzo	14	88.9	6am	CALENTAMIENTO	W/M2	260	457.6 W/m2		
	26.5	45.9	3pm	CONFORT		0			
Abril	16.7	91.6	6am	CALENTAMIENTO	W/M2	150	378.5 W/m2		
	29.5	47.5	3pm	ENFIAMIENTO-Viento	m/s	0.5	4.2 m/s E		
Mayo	20.6	96.9	6am	CALENTAMIENTO	W/M2	10	514.3 W/m2		
	32.3	53.4	3pm	ENFIAMIENTO-Viento	m/s	2	4 m/s E		
Junio	22.4	95.8	6am	VENTILACION	m/s		4.4 m/s E		
	33.9	54.2	3pm	ENFIAMIENTO-Viento	m/s	3.56	4.4 m/s E		
Julio	22.6	95.1	6am	VENTILACION	m/s		4.5 m/s E		
	34.8	52.1	3pm	ENFIAMIENTO-Viento	m/s	3.56	4.5 m/s E		
Agosto	22.9	95.4	6am	VENTILACION	m/s		3.9 m/s E		
	34.7	53.2	3pm	ENFIAMIENTO-Viento	m/s	4.56	3.9 m/s E		
Septiembre	21.2	99.2	6am	VENTILACION	m/s	4.5	3.2 m/s E		
	31.3	58.7	3pm	ENFIAMIENTO-Viento	m/s	1.5	3.2 m/s E		
Octubre	17.8	97.3	6am	CALENTAMIENTO	W/M2	140	365.8 W/m2		
	27.6	57.7	3pm	ENFIAMIENTO-Viento	m/s	0.3	2.9 m/s E		
Noviembre	13.8	90.7	6am	CALENTAMIENTO	W/M2	270	315.1 W/m2		
	24.3	51.5	3pm	CONFORT		0			
Diciembre	9.8	86.5	6am	CALENTAMIENTO	W/M2	410	239.3 W/m2		
	21.2	46.1	3pm	CALENTAMIENTO	W/M2	50	239.3 W/m2		

Tabla 7. Análisis Carta Bioclimática

Fuente: Elaboración propia

Monterrey Nuevo León, México

1. Calentamiento solar pasivo
2. Masa térmica
3. Masividad ventilación nocturna
4. Ventilación natural
5. Enfriamiento evaporativo directo
6. Enfriamiento evaporativo indirecto

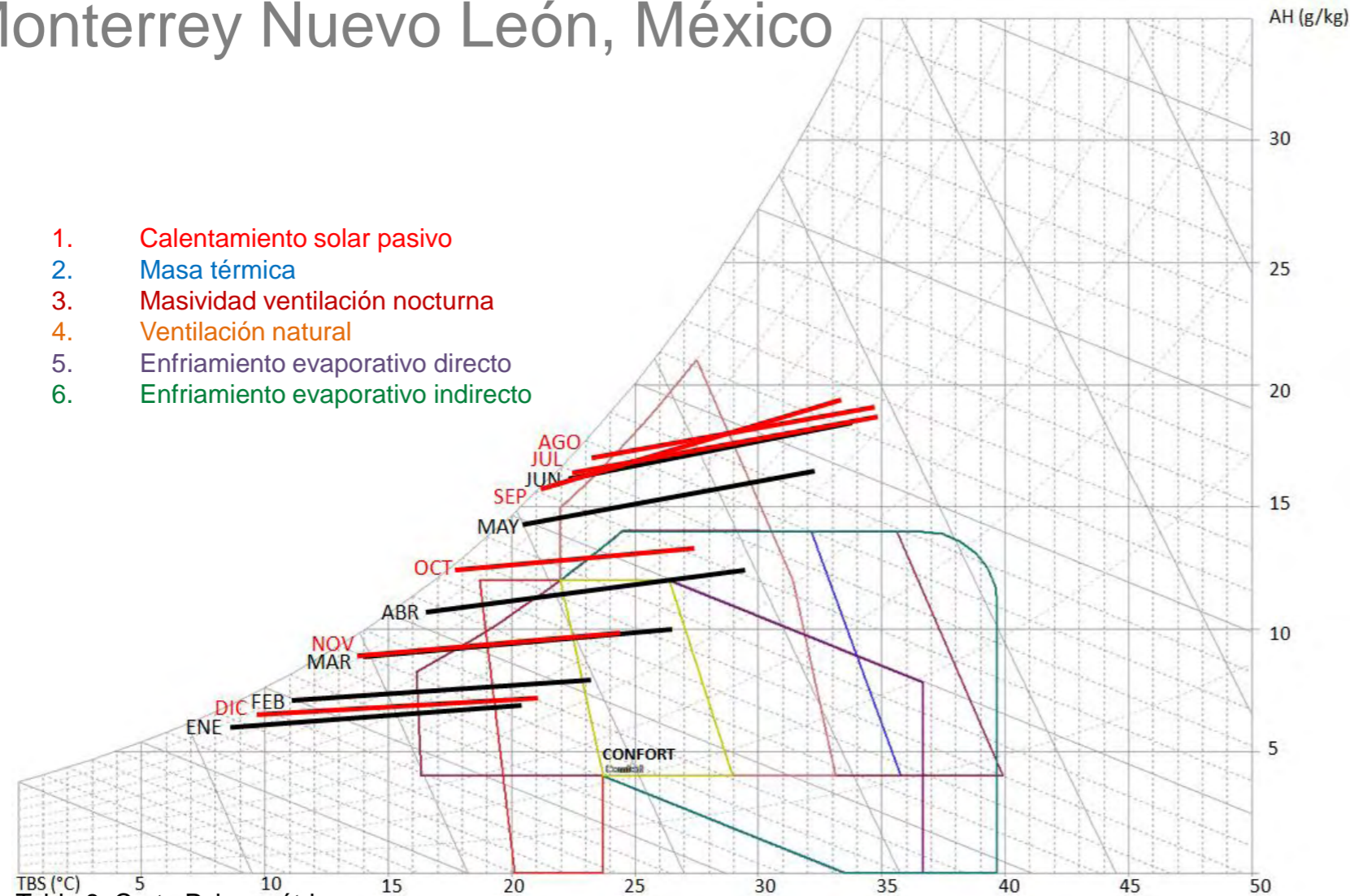


Tabla 8. Carta Psicrométrica

Fuente: Elaboración propia sobre carta psicrométrica de Baruch Givoni (2013)

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MÁXIMA	°C	20.4	23.3	26.5	29.5	32.3	33.9	34.8	34.7	31.3	27.6	24.3	21.2	28.3
MEDIA	°C	15	17	20	23	26	28	29	29	26	23	19	16	22.6
MÍNIMA	°C	8.8	11.1	14.0	16.7	20.6	22.4	22.6	22.9	21.2	17.8	13.8	9.8	16.8

Tabla 9. Registro de temperaturas

Fuente: Elaboración propia sobre carta Análisis Climático, Fuentes Freixanet (2013)

- Meses de transición (Marzo y Noviembre) en confort en temperaturas máximas.
- Invierno con estrategias de calentamiento solar pasivo en temperaturas mínimas y máximas con alto % de humedad
- Veranos con estrategias de ventilación en temp. Mínimas y de deshumidificación y enfriamiento electromecánico en temp. Máximas.

MES	Hora	Estrategia
ENERO	6am	Calentamiento solar pasivo
	3pm	Masa térmica y ventilación
FEBRERO	6am	Calentamiento solar pasivo
	3pm	Masa térmica, y ventilación
MARZO	6am	Calentamiento solar pasivo
	3pm	Confort
ABRIL	6am	Calentamiento solar pasivo
	3pm	Enfriamiento natural activo
MAYO	6am	Ventilación natural
	3pm	Deshumidificación y Enfriamiento
JUNIO	6am	Ventilación natural
	3pm	Deshumidificación, Enfriamiento
JULIO	6am	Ventilación natural
	3pm	Deshumidificación, Enfriamiento
AGOSTO	6am	Ventilación natural, deshumidificación
	3pm	Deshumidificación, enfriamiento
SEPTIEMBRE	6am	Deshumidificación y ventilación
	3pm	Deshumidificación, enfriamiento
OCTUBRE	6am	Ventilación natural
	3pm	Enfriamiento
NOVIEMBRE	6am	Calentamiento solar pasivo
	3pm	Confort
DICIEMBRE	6am	Calentamiento Solar Pasivo
	3pm	Calentamiento Solar, Masa térmica

Tabla 10. Análisis Carta Psicrométrica

Fuente: Elaboración propia

Monterrey Nuevo León, México Temperatura Efectiva Corregida

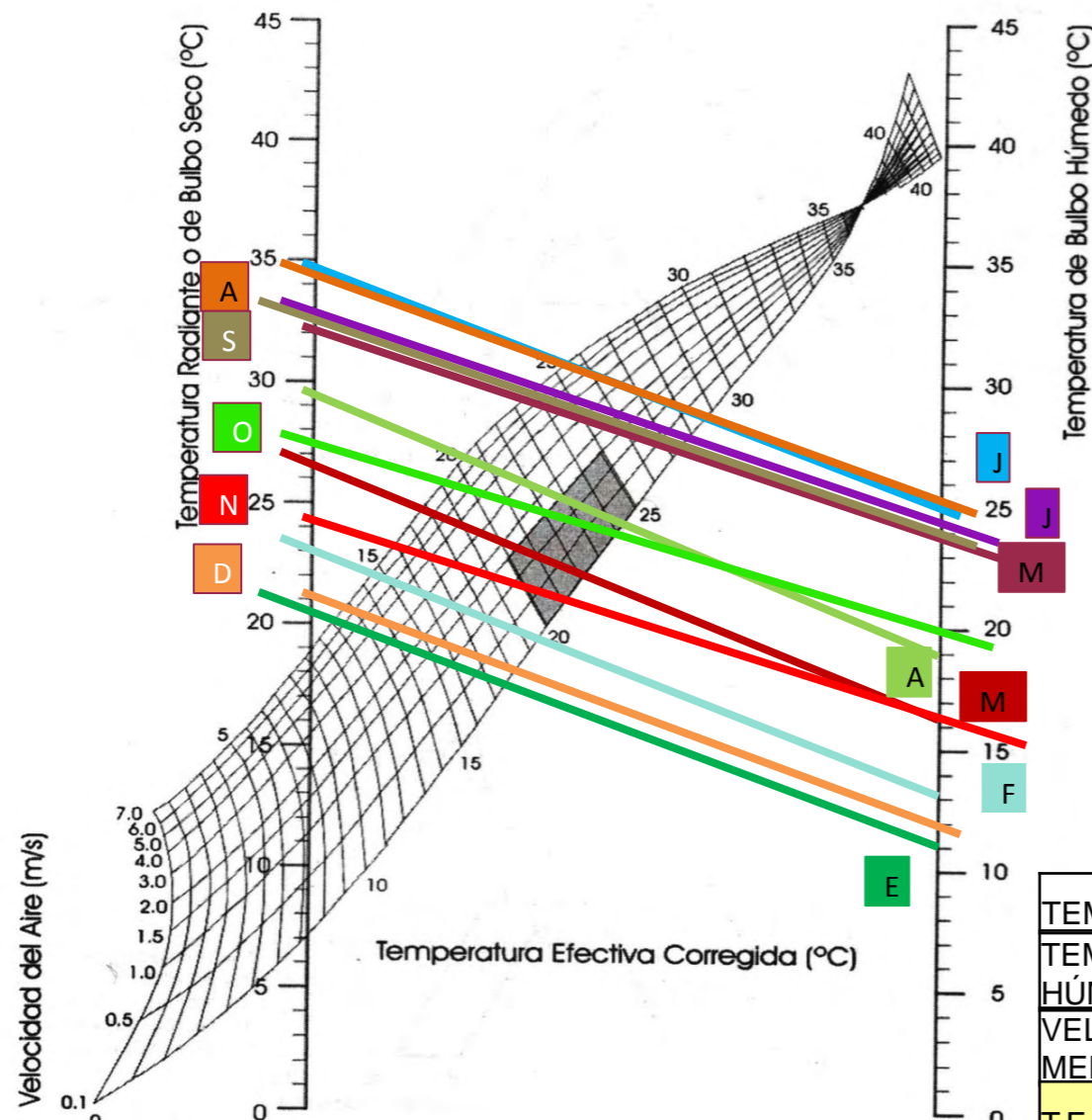


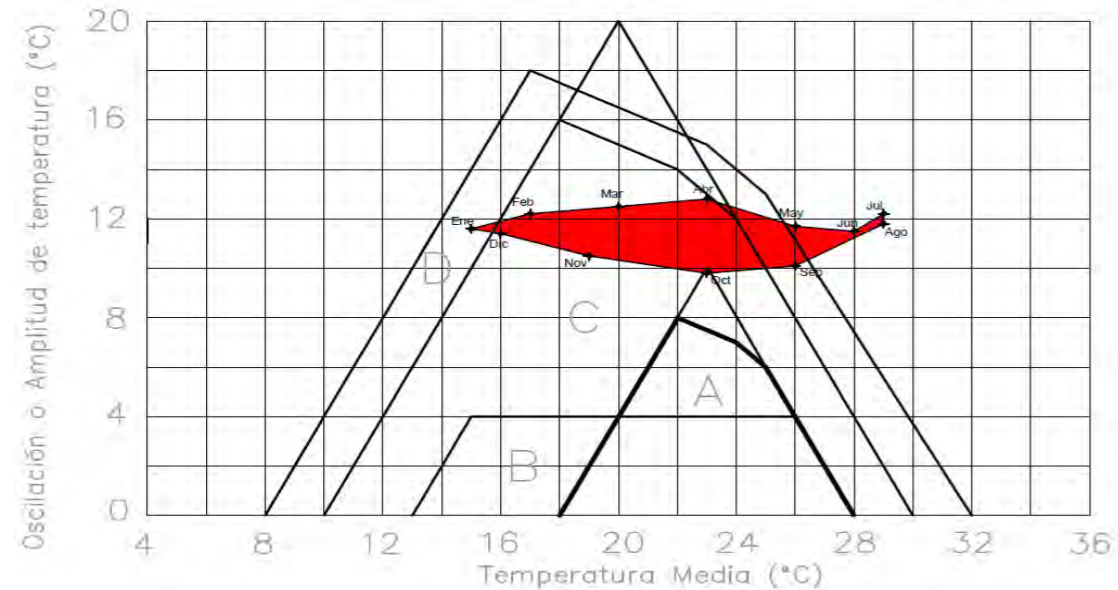
Tabla 11. Temperatura efectiva Corregida
Fuente: Elaboración propia sobre TEC, Szokolay y Auliciems (2013)

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP. MÁXIMA	°C	20.4	23.3	26.5	29.5	32.3	33.9	34.8	34.7	31.3	27.6	24.3	21.2	28.3
TEMP. BULBO HÚMEDO	°C	11.2	13.4	16.4	19.2	23.0	24.6	24.9	25.1	23.4	19.9	15.8	12.0	19.1
VELOCIDAD MEDIA	m/s	3.0	3.7	5.6	4.2	4.0	4.4	4.5	3.9	3.2	2.9	2.7	4.0	3.8
T.E.C.	°C	13.5	15.5	18	20.1	24.5	25	26	26	25	21	18	14	

Tabla 12. Registro de temperatura efectiva Corregida
Fuente: Elaboración propia

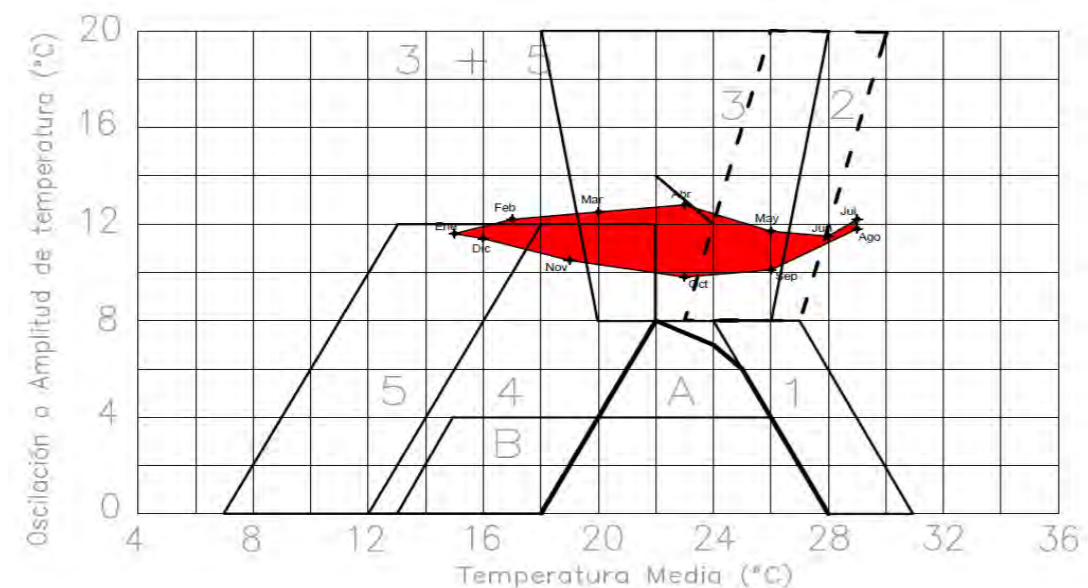
- Dado que la zona de confort esta comprendida entre los 19°C y los 24°C la temperatura efectiva corregida esta dentro de confort únicamente en los meses de octubre, noviembre, abril y marzo.
- Inviernos con temperaturas máximas en el rango de confort y con sensación de temperatura bajas, resultado de la alta velocidad del viento.
- En verano la velocidad del viento es un factor favorable que ayuda a disminuir las altas temperaturas
- En verano la estrategia mas adecuada es el viento pero en lugares cerrados es necesario utilizar un sistema de aire acondicionado.
- La sensación de temperatura es baja en Invierno y se puede corregir protegiéndose del viento utilizando barreras vegetales.

Monterrey Nuevo León, México



A = Actividad Sedentaria
 B = Confort para dormir
 C = Circulación interior
 D = Circulación exterior

- De octubre a diciembre y de febrero a abril las condiciones son adecuadas para circulaciones interiores.
- En enero y septiembre se encuentran dentro del confort en la circulación de exteriores.
- Desde mayo hasta agosto las condiciones de temperatura y oscilación están totalmente fuera de confort.



1 = Ventilación cruzada
 2 = Ventilación selectiva
 3 = Inercia térmica
 4 = Ganancias internas
 5 = Ganancias solares

- Desde noviembre hasta marzo donde tenemos alta oscilación de temperatura, la estrategia es obtener ganancias internas y ganancias solares son las mas adecuadas de manera general.
- De abril a octubre la estrategia para obtener el mayor confort la obtenemos con Inercias térmica y ventilación selectiva.

Tabla13 . Triángulos de confort de Evans

Fuente: Elaboración propia con base en Evans Martin

Monterrey Nuevo León, México

INDICADORES DE MAHONEY

1	2	3	4	5	6
6	1	0	5	0	2

no.	Recomendaciones
-----	-----------------

	1	2	3	4	5	6	no.	Recomendaciones
Distribución				1			1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1	2	
Espaciamiento	1						3	igual a 3, pero con protección de vientos
						1	4	
							5	
Ventilación	1			1			6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
						1	7	
		1					8	
Tamaño de las Aberturas				1			9	Medianas 30 - 50 %
						1	10	
							11	
						1	12	
Posición de las Aberturas	1			1			14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
							15	
Protección de las Aberturas						1	16	Sombreado total y permanente
							17	
Muros y Pisos				1			18	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
						1	19	
Techumbre				1			20	Ligeros, bien aislados
							21	
	1						22	

Según el análisis climático y siguiendo las recomendaciones de Mahoney para el clima de Monterrey, se proponen las siguientes estrategias:

- Orientación Norte – Sur (eje largo E – O)
- Espaciamiento igual a 3, pero con protección de vientos.
- Ventilación constante de los locales.
- Tamaño de las aberturas entre 30 – 50%. Dichas aberturas deben estar en los muros norte y sur, a la altura de los ocupantes a barlovento.
- Todas las aberturas existentes deben estar total y permanentemente sombreadas.
- En éste caso, Mahoney recomienda poner masividad en los muros con un retardo térmico de 8 hrs. Cabe mencionar que se debe tener cuidado con la utilización de la masividad debido a los índices de humedad que existen en la zona, por lo que la elección del material aislante es un factor clave.
- Las techumbres deben ser ligeras y deben estar perfectamente bien aislados.
- El rubro denominado “Espacios Nocturnos”, no aparece, debido a que en el caso de Monterrey no aplica.

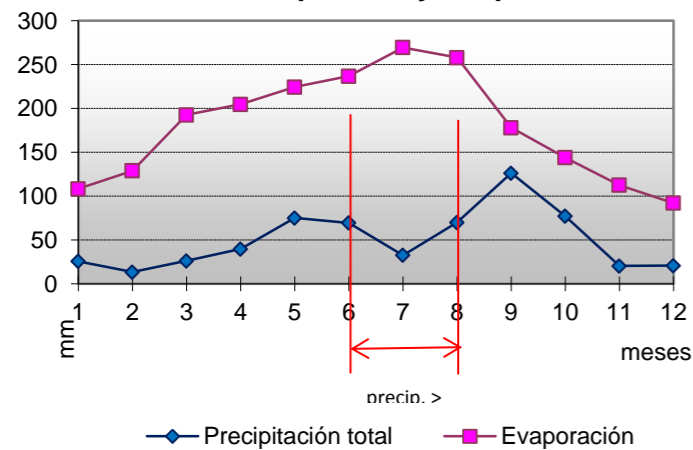
Tabla 14. Tabla de Mahoney
Fuente: Elaboración propia sobre Índices de Mahoney, Carl.

Monterrey Nuevo León, México

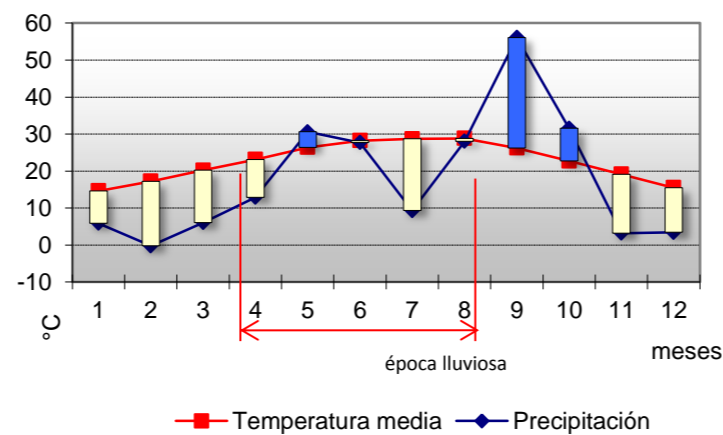
TEMPERATURA

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MÁXIMA EXTREMA	°C	26.3	28.0	30.3	33.3	37.2	37.3	38.6	36.8	33.7	29.9	29.4	26.0	38.6
MÁXIMA	°C	20.4	23.3	26.5	29.5	32.3	33.9	34.8	34.7	31.3	27.6	24.3	21.2	28.3
MEDIA	°C	15	17	20	23	26	28	29	29	26	23	19	16	22.6
MÍNIMA	°C	8.8	11.1	14.0	16.7	20.6	22.4	22.6	22.9	21.2	17.8	13.8	9.8	16.8
MÍNIMA EXTREMA	°C	3.7	5.5	11.3	9.1	18.4	21.3	21.3	22.1	20.3	16.6	11.2	4.8	3.7
OSCILACION	°C	11.6	12.2	12.5	12.8	11.7	11.5	12.2	11.8	10.1	9.8	10.5	11.4	11.5

Precipitación y Evaporación



Índice ombrotérmico



CLASIFICACIÓN: CALIDO SECO

Seco estepario mes caliente en primavera lluvia irregular

LATITUD: 25°40"

LONGITUD: 100°16"

ALTITUD: 495 msnm



- Clima con poco régimen pluvial anual con 583mm
- Mes mas seco Febrero con un régimen pluvial de 14mm.
- Presencia de lluvia de Mayo a Junio y de Agosto a Octubre. Siendo Septiembre el mes de mayor precipitación media con 126mm



- **Invierno** (Noviembre a Marzo) con mas evaporación que precipitación por la tanto con HR alta, arriba del 60%. Temperaturas medias por debajo del rango de confort y presencia de heladas. Estrategia= Ganancias internas de calor para elevar la temperatura media y disminuir el disconfort por humedad.



- **Verano** (Junio a Agosto) con alta temperatura media y evaporación por arriba de los 200mm pudiendo generar sensaciones de tipo invernadero en el ambiente. Julio mes con alto grado de disconfort hombrotermico con la mayor evaporación anual, altas temperaturas y poco régimen pluvial.

PRECIPITACION

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA (TOTAL)	mm	26	14	26	26	75	69	33	70	126	77	20	21	583.3
MÁXIMA	mm	115.8	38.5	120.0	105.3	249.1	256.7	119.4	275.9	311.0	155.6	63.0	82.2	311.0
EVAPORACIÓN	mm	108.3	129.0	192.6	204.8	224.5	236.9	269.6	258.0	178.1	144.0	112.5	92.1	2150.4
SECO/HÚMEDO		S	S	S	S	H	S	S	S	H	H	S	S	S

FENOMENOS ESPECIALES

DÍAS CON HELADAS	días	4.8	2.9	2.1	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.5	2.1	2.6	16.0
DÍAS CON TORM. ELÉCTRICA	días	0.2	0.7	1.6	1.9	3.4	1.8	1.3	1.3	0.5	0.6	0.3	0.3	13.9
DÍAS CON NIEBLA	días	0.1	0.4	0.3	0.5	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.9	4.2

Tabla 15. Análisis climático: Temperatura, precipitación y fenómenos especiales.

Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático, Fuentes Freixanet.

Monterrey Nuevo León, México

El clima es extremo. La temperatura media anual es de 23°C, la mínima absoluta de 8°C y la máxima de 43°C. Los meses más calurosos son junio, julio y agosto. El ciclo de lluvias es de julio a septiembre, con precipitación pluvial media anual de 640.3 milímetros.

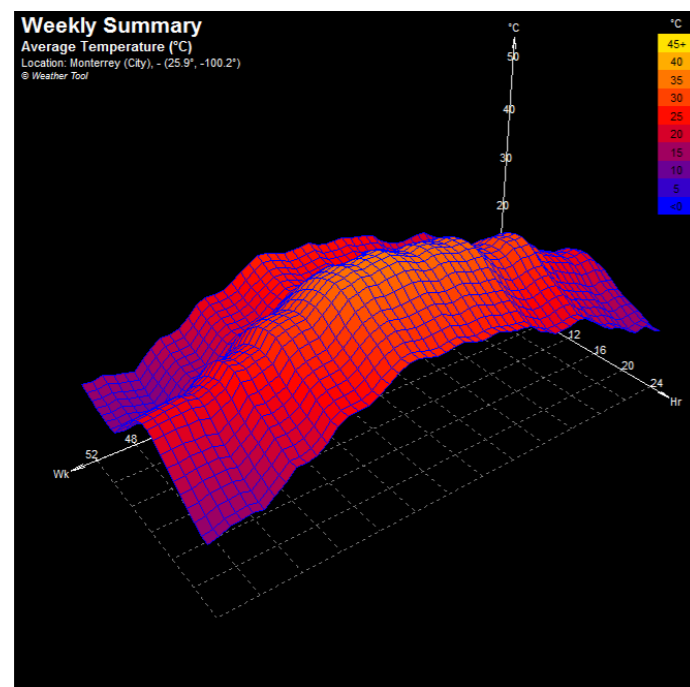


Fig.37 Resumen de temperaturas
Fuente: Ecoteck

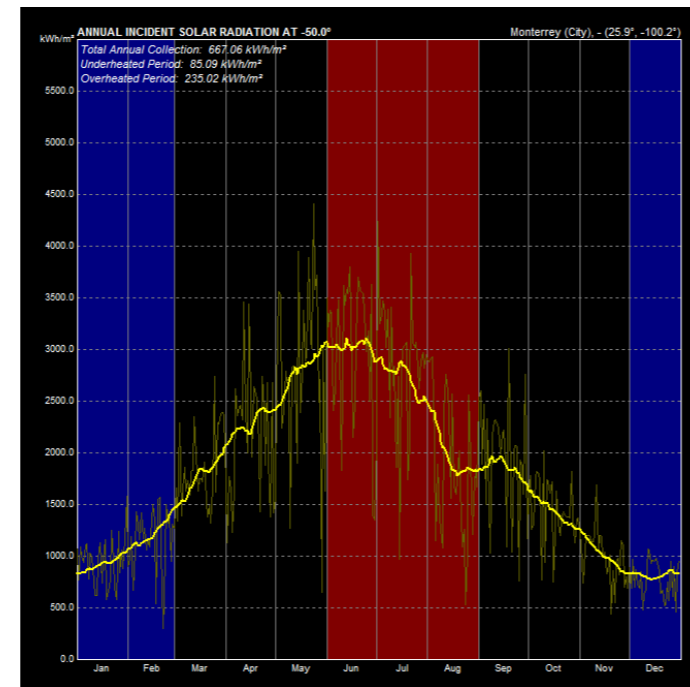


Fig.38 Resumen de Radiación incidente
Fuente: Ecoteck

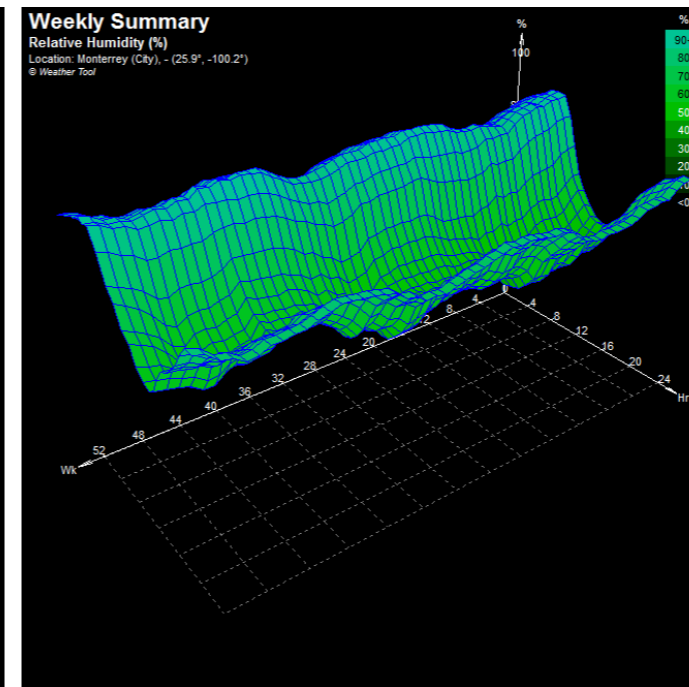


Fig.39 Resumen % de humedad
Fuente: Ecoteck

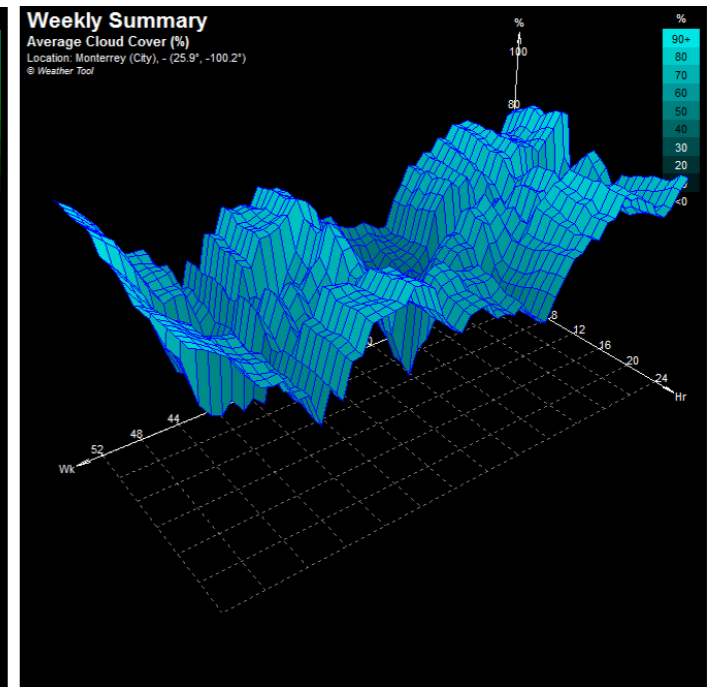


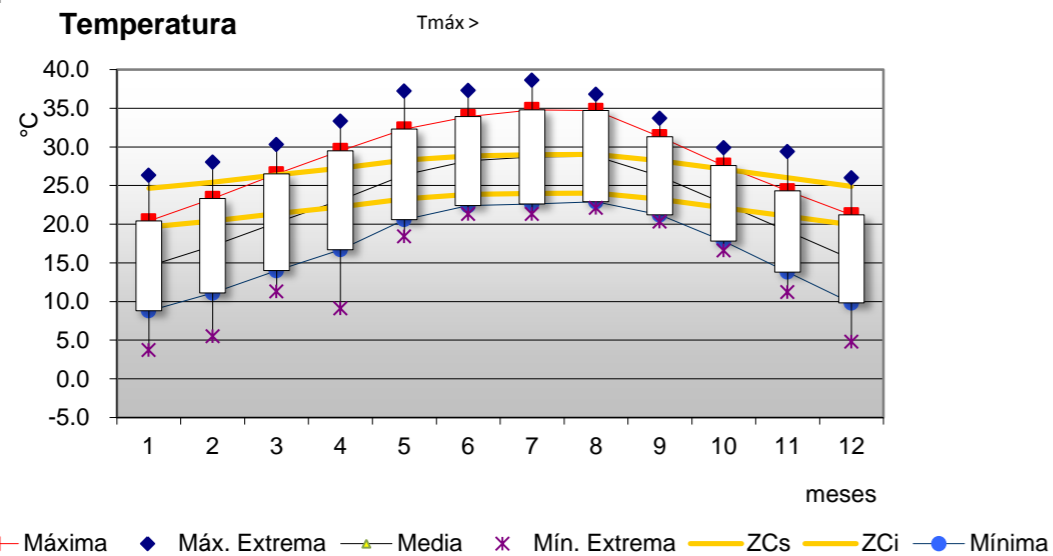
Fig.40 Cobertura de cielo
Fuente: Ecoteck

Monterrey Nuevo León, México

TEMPERATURA

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MÁXIMA EXTREMA	°C	26.3	28.0	30.3	33.3	37.2	37.3	38.6	36.8	33.7	29.9	29.4	26.0	38.6
MÁXIMA	°C	20.4	23.3	26.5	29.5	32.3	33.9	34.8	34.7	31.3	27.6	24.3	21.2	28.3
MEDIA	°C	15	17	20	23	26	28	29	29	26	23	19	16	22.6
MÍNIMA	°C	8.8	11.1	14.0	16.7	20.6	22.4	22.6	22.9	21.2	17.8	13.8	9.8	16.8
MÍNIMA EXTREMA	°C	3.7	5.5	11.3	9.1	18.4	21.3	21.3	22.1	20.3	16.6	11.2	4.8	3.7
OSCILACION	°C	11.6	12.2	12.5	12.8	11.7	11.5	12.2	11.8	10.1	9.8	10.5	11.4	11.5

Tabla.
Fuente:



DIAS GRADO

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DÍAS GRADO GENERAL	dg	-105.4	-22.4	0.0	0.0	12.4	66.0	83.7	86.8	6.0	0.0	0.0	-77.5	49.6
DÍAS GRADO LOCAL	dg	-232.3	-137.0	-58.7	0.0	0.0	33.2	49.8	52.9	0.0	0.0	-89.8	-204.4	-586.2
DG-enfriamiento	dg	0.0	0.0	1.1	16.8	31.1	37.9	45.0	44.0	23.1	3.6	0.0	0.0	202.5
DG-calentamiento	dg	-161.8	-110.6	-74.3	-41.7	-20.8	-10.8	-10.8	-8.7	-15.2	-33.6	-83.7	-146.6	-718.7

Tabla 16. Análisis climático: Temperatura y Días grado

Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático, Fuentes Freixanet.

CLASIFICACIÓN: CALIDO SECO

Seco estepario mes caliente en primavera lluvia irregular

LATITUD: 25°40"

LONGITUD: 100°16"

ALTITUD: 495 msnm



- Alta oscilación térmica por arriba de los 10k con temperaturas medias altas durante todo el año.



- Temperaturas máximas por las tardes de Marzo a Octubre por arriba del rango de confort con requerimientos de enfriamiento.



- Temperaturas mínimas por la mañana fuera el rango de confort con requerimientos de calentamiento todo el año.



- Temperaturas mínimas extremas considerables en invierno de hasta 3.7°C en enero y máximas extremas durante el verano por arriba de los 35°C



- Requerimiento de calentamiento todo el año, combinados con requerimientos de enfriamiento durante el verano.

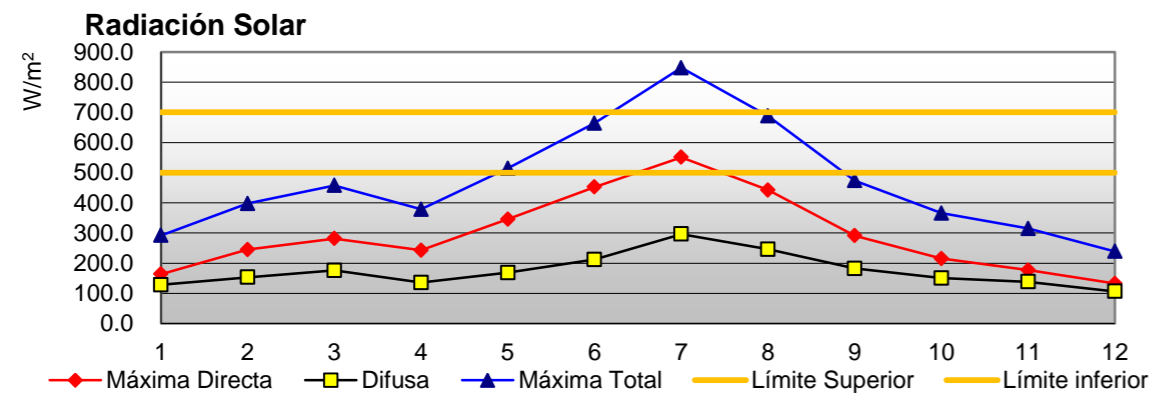


- Estrategias mixtas de climatización: En invierno ganancias internas de calor por las mañanas. En verano y transiciones, aislamiento del ambiente exterior durante el día y análisis sobre ventilación nocturna para enfriamiento de materiales.

Monterrey Nuevo León, México

RADIACION

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
RADIACIÓN MÁXIMA DIRECTA	W/m ²	163.8	244.9	281.6	242.8	346.0	452.3	551.2	442.4	291.0	215.2	176.9	132.7	295.1
RADIACIÓN MÁXIMA DIFUSA	W/m ²	128.4	153.0	176.0	135.7	168.3	211.8	296.2	245.8	182.4	150.6	138.2	106.6	174.4
RADIACIÓN MÁXIMA TOTAL	W/m ²	292.2	397.9	457.6	378.5	514.3	664.1	847.5	688.2	473.4	365.8	315.1	239.3	469.5
INSOLACIÓN TOTAL	hr	112.8	119.0	151.5	119.0	161.0	183.8	214.6	184.0	135.4	119.5	115.1	102.0	1,717.7



NUBOSIDAD

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DÍAS DESPEJADOS	días	6.4	6.2	5.1	7.1	7.2	3.1	3.5	1.5	2.5	6.7	6.1	5.6	61.0
MEDIO NUBLADOS	días	11.1	9.2	12.8	10.9	8.2	11.3	14.2	16.7	9.8	8.2	11.1	11.3	134.8
DÍAS NUBLADOS	días	13.5	12.6	13.1	12.0	15.6	15.6	13.3	12.8	17.7	16.1	12.8	14.1	169.2

PRECIPITACION

MEDIA (TOTAL)	mm	26	14	26	26	75	69	33	70	126	77	20	21	583.3
MÁXIMA	mm	115.8	38.5	120.0	105.3	249.1	256.7	119.4	275.9	311.0	155.6	63.0	82.2	311.0

- Radiaciones consistentes con los regímenes pluviales y de temperatura al tener radiaciones por debajo de los 500 W/m² en invierno y por arriba en verano.

Tabla 17. Análisis climático: Radiación, Nubosidad y Precipitación
Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático, Fuentes Freixanet.

CLASIFICACIÓN: CALIDO SECO
Seco estepario mes caliente en primavera lluvia irregular

LATITUD: 25°40"

LONGITUD: 100°16"

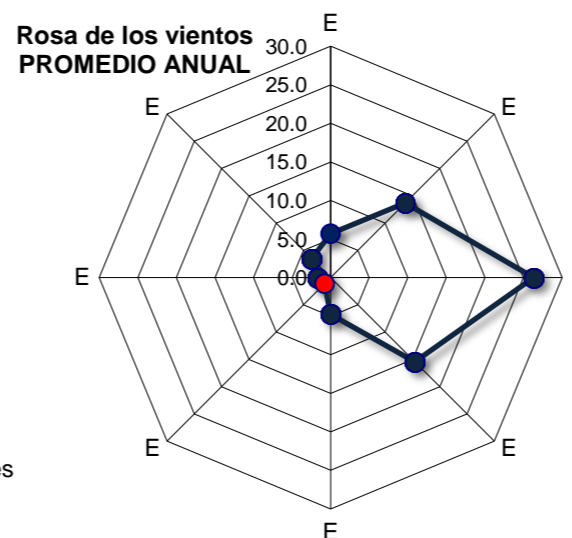
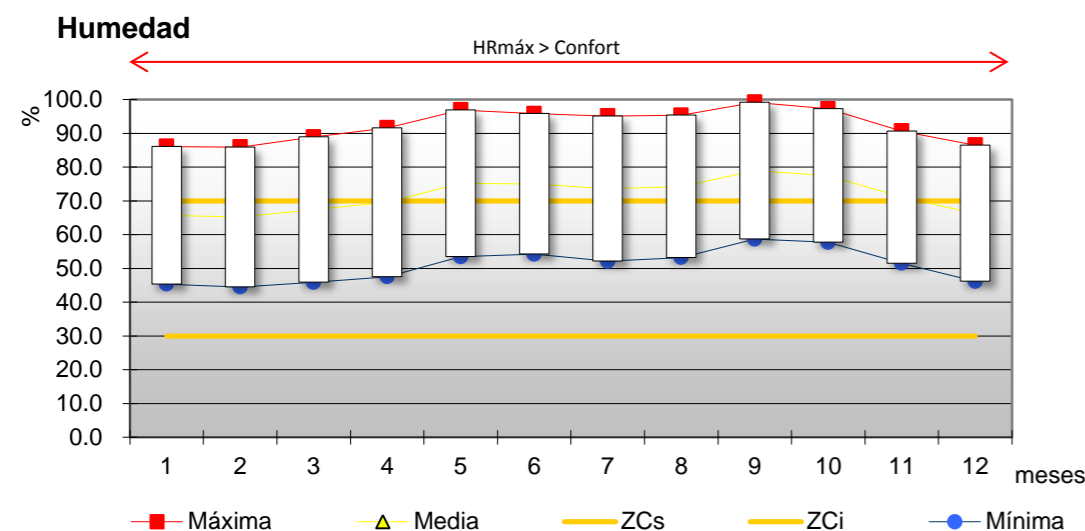
ALTITUD: 495 msnm

- En general poca radiación total la mayor parte del año con un promedio anual de 469.5 W/m²
- Prevalencia de días nublados y medio nublados durante el año por lo que se presenta poca radiación anual con 469.5 W/m²
- Inviernos con requerimientos de ganancias internas de calor pero con bajas radiaciones y mayormente nublados. Por lo tanto necesidad de uso de equipos electromecánicos de calefacción para cubrir requerimientos.
- Radiaciones totales por arriba de los 500W/m² solo durante 4 meses del año durante el verano; pero de igual manera prevalencia de días nublados con poca radiación directa por lo tanto poca eficiencia en sistemas fotovoltaicos para producción de energía.

Monterrey Nuevo León, México

HUMEDAD

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP. BULBO HÚMEDO	°C	11.2	13.4	16.4	19.2	23.0	24.6	24.9	25.1	23.4	19.9	15.8	12.0	19.1
H.R. MÁXIMA	%	86.1	85.9	88.9	91.6	96.9	95.8	95.1	95.4	99.2	97.3	90.7	86.5	92.4
H.R. MEDIA	%	66	65	67	70	75	75	74	74	79	77	71	66	71.7
H.R. MÍNIMA	%	45.3	44.5	45.9	47.5	53.4	54.2	52.1	53.2	58.7	57.7	51.5	46.1	50.9



VIENTO

PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DIRECCIÓN DOMINANTE		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
CALMAS	%	46.0	28.4	21.3	18.3	16.1	11.0	13.3	14.2	27.2	36.4	47.1	56.0	27.9
VELOCIDAD MEDIA	m/s	3.0	3.7	5.6	4.2	4.0	4.4	4.5	3.9	3.2	2.9	2.7	4.0	3.8
VELOCIDAD MÁXIMA	m/s	6.8	5.7	8.6	5.9	5.9	6.0	6.0	5.7	4.9	4.0	4.5	8.9	8.9

Tabla 18. Análisis climático: Humedad, Viento.
Fuente: Elaboración propia sobre Análisis Climático, Fuentes Freixanet.

CLASIFICACIÓN: CALIDO SECO
Seco estepario mes caliente en primavera lluvia irregular

LATITUD: 25°40"

LONGITUD: 100°16"

ALTITUD: 495 msnm

- Humedad media por arriba del rango de confort todo el año, con un promedio de 71.1.
- Humedad mínima alta aunque dentro del rango de confort con un promedio anual del 50.9% siendo febrero el de menor rango con 44% y septiembre el mas alto con 57%
- Humedad máxima alta por arriba del rango de confort todo el año con un promedio anual de 92.4% pudiendo correr el riesgo de condensación en los materiales.
- Requerimiento de deshumidificación todo el año. Uso de estrategias mixtas por temporada:
 - ✓ En invierno a través de ganancias internas de calor por las mañanas disminuir humedad.
 - ✓ En verano durante el día despreocupar entradas de aire caliente y húmedo del exterior y preferir vientos inducidos y enfriados en espacios interiores además de sistemas electromecánicos de enfriamiento disminuyendo la humedad.

Monterrey Nuevo León, México

Los vientos dominantes provienen del oeste y del sureste; estos últimos del cañón del Huajuco. En el invierno predominan los del norte, que en febrero y marzo soplan con mayor fuerza.

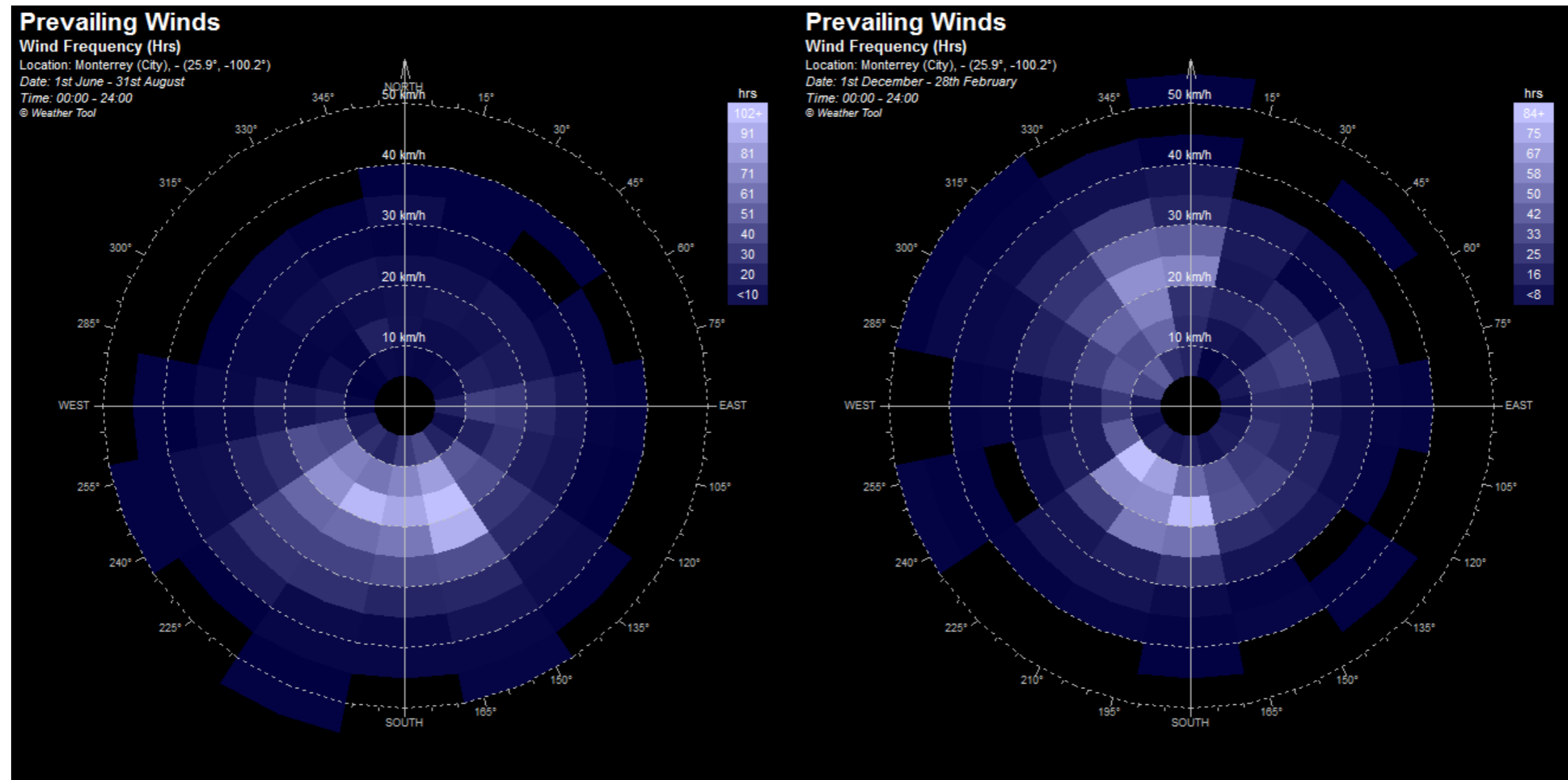


Fig.41 Vientos Dominantes
 Fuente: Ecoteck

Monterrey Nuevo León, México

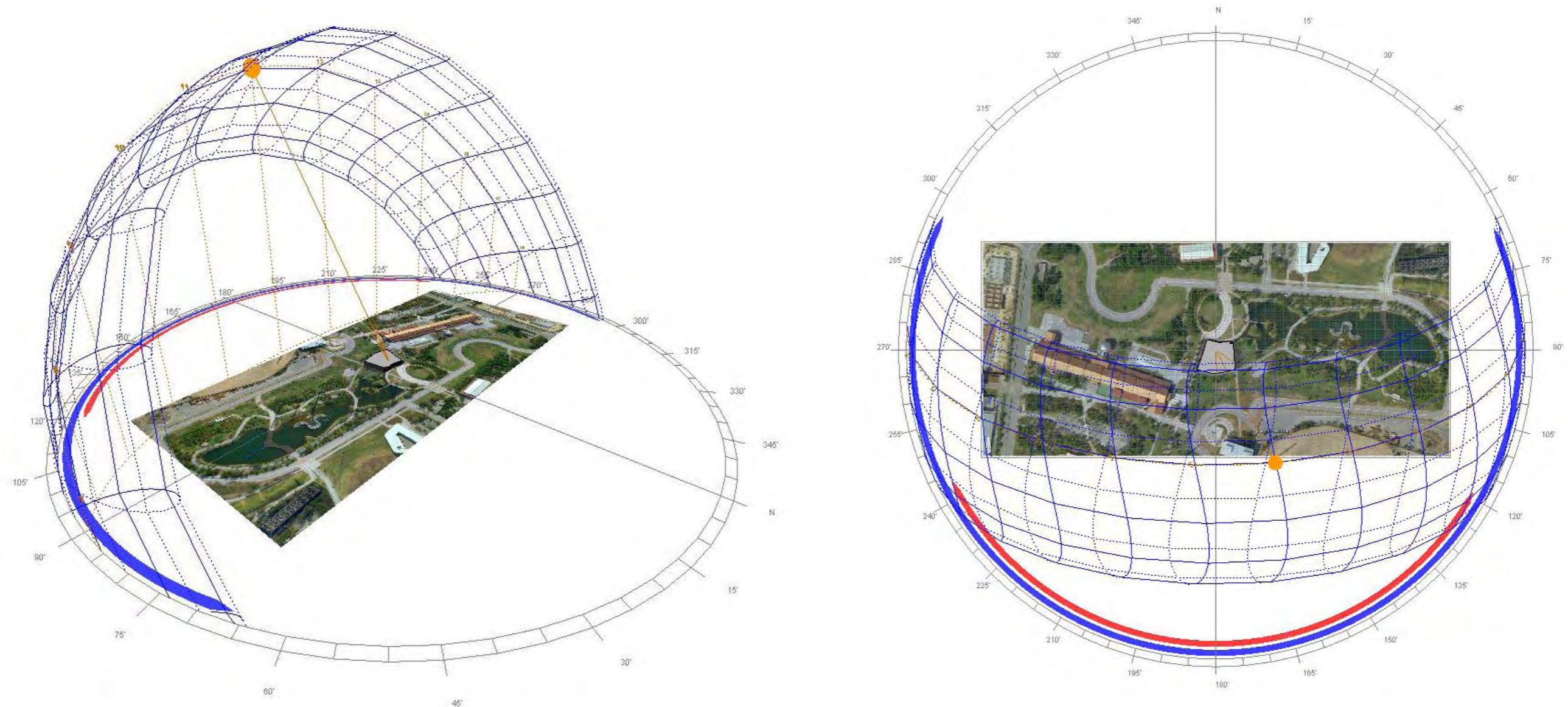


Fig.42 Grafica Recorrido solar
Fuente: Elaboración propia con base en Ecoteck

Monterrey Nuevo León, México

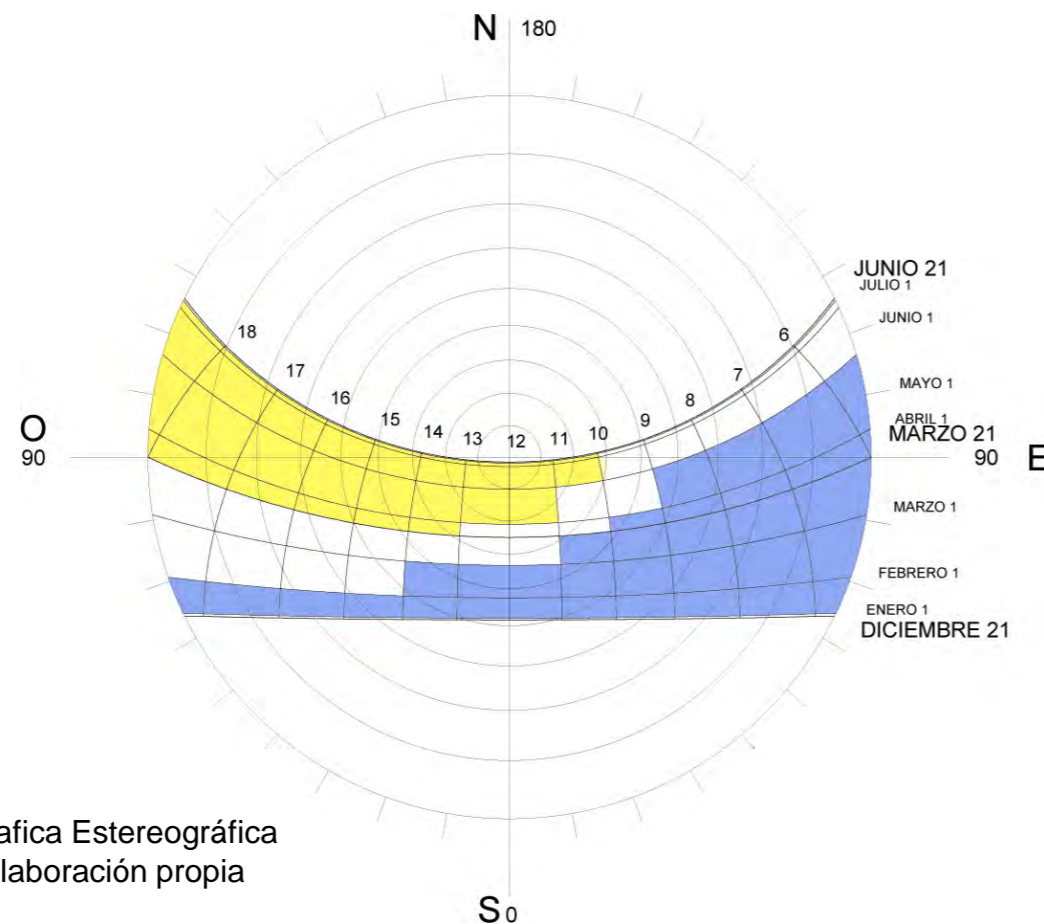
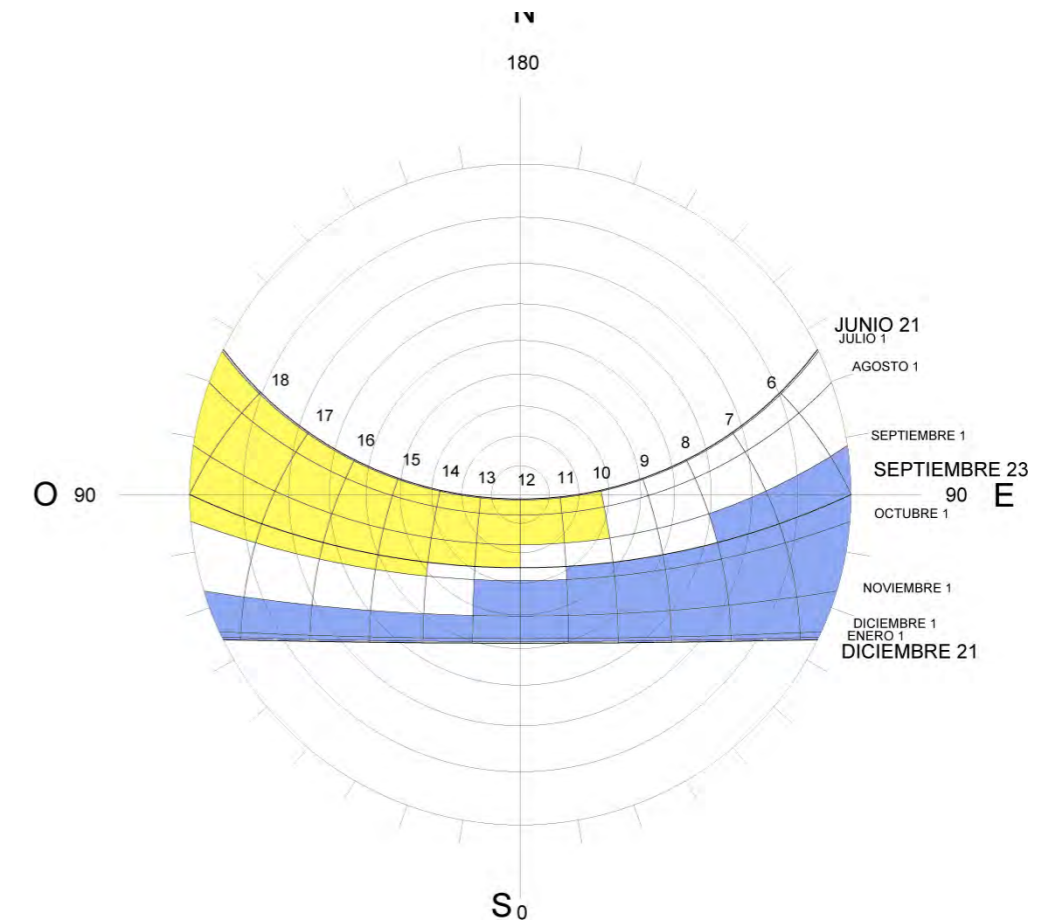


Fig.43 Grafica Estereográfica
Fuente: Elaboración propia

PRIMER SEMTERE

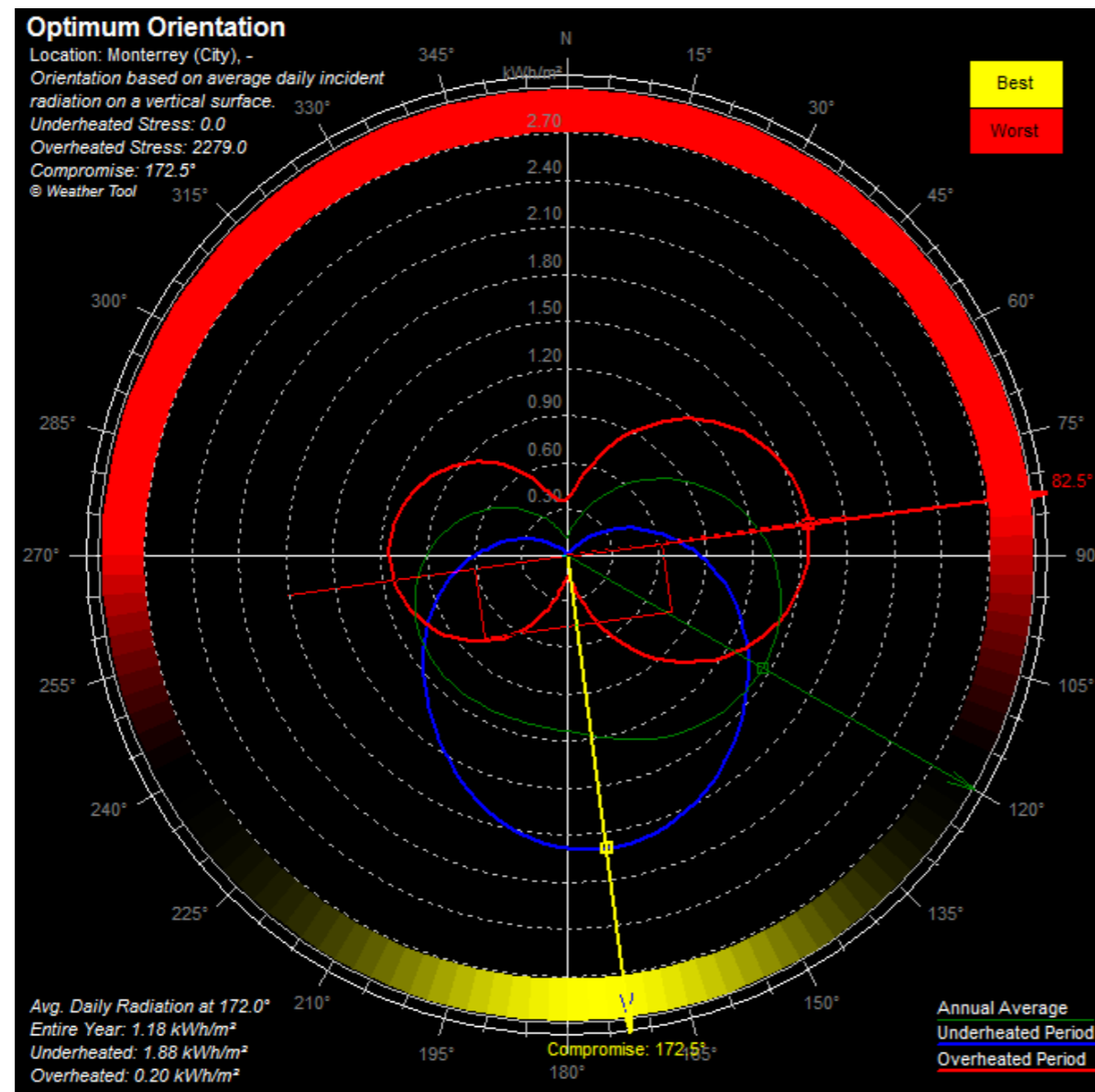
Diciembre y enero se presentan como los mas fríos con demanda horaria completa de ganancias de temperatura al presentar bajo calentamiento todo el día.
febrero y marzo presentan bajo calentamiento toda la mañana para estar en confort gran parte de la tarde.
marzo, abril y mayo como época de transición presentan bajo calentamiento por la mañana, de 2 a 3 horas de confort en el rango de 11 a 1 de la tarde, y por la tarde hasta la noche sobrecalentamiento.



SEGUNDO SEMTERE

JULIO Y AGOSTO se presentan como los meses mas calurosos con sobrecalentamiento casi todo el día desde las 10 de la mañana hasta las 7 de la noche.
SEPTIEMBRE Y OCTUBRE meses de transición con bajocalentamiento parte de la mañana, algunas horas de confort, para luego entrar en sobrecalentamiento durante toda la tarde.
NOVIEMBRE con bajocalentamiento toda la mañana hasta la 1 de la tarde para luego entrar en confort hasta las horas de la madrugada donde comienza en descenso de temperatura.
DICIEMBRE Y ENERO claramente como el periodo mas frio con bajocalentamiento todo el día.

Monterrey Nuevo León, México



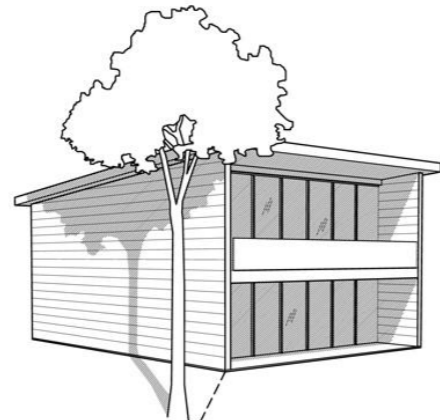
MEJOR ORIENTACIÓN:

Según las características, de asoleamiento, radiación y viento, la mejor orientación es a 7.5° hacia el oriente, a partir del sur.

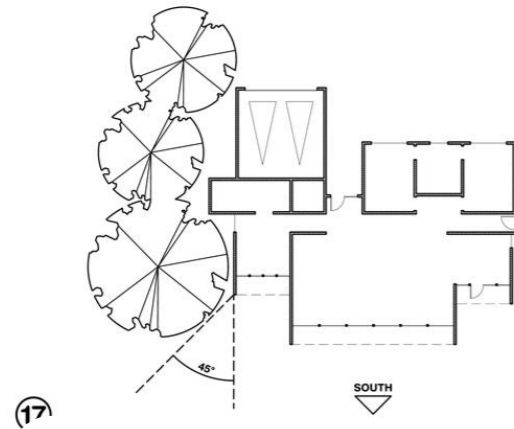
Con esto se concluye que prácticamente nuestro edificio deberá tener una orientación norte – sur, para el mejor aprovechamiento de los elementos climáticos de la zona.

Fig.44 Optima Orientación
 Fuente: Ecoteck

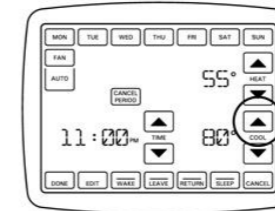
Monterrey Nuevo León, México



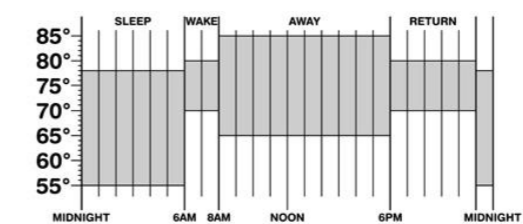
Minimizar o eliminar los cristales hacia el oeste para reducir la ganancia de calor por la tarde en las estaciones de verano y otoño.



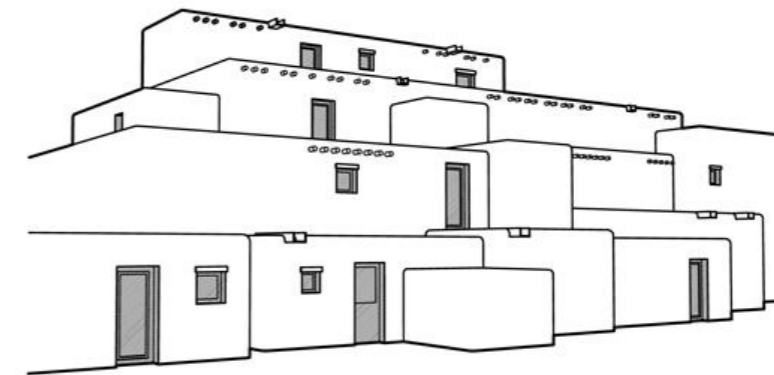
Utilizar barreras vegetales (hiedra, arbustos, árboles), especialmente en el oeste para dar sombra en la estructura (en caso de lluvias de verano apoyar con el crecimiento de plantas nativas).



LOWER TO 55° OR LESS AT NIGHT
RAISE TO 80° WHEN HOME DURING DAYTIME (OR TO 85° WHEN AWAY)



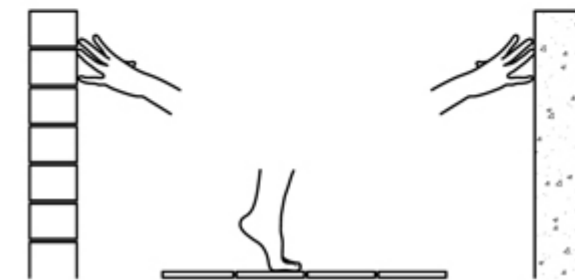
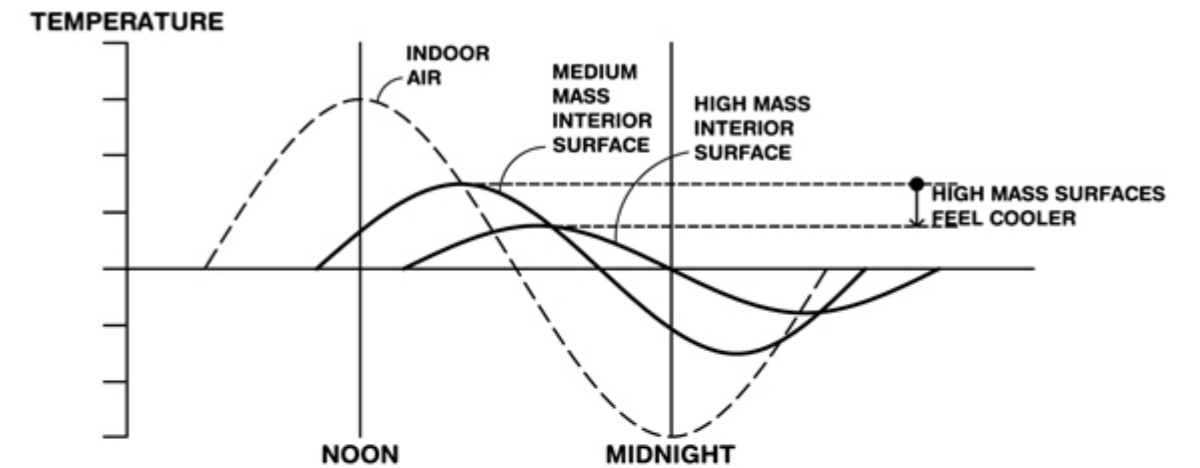
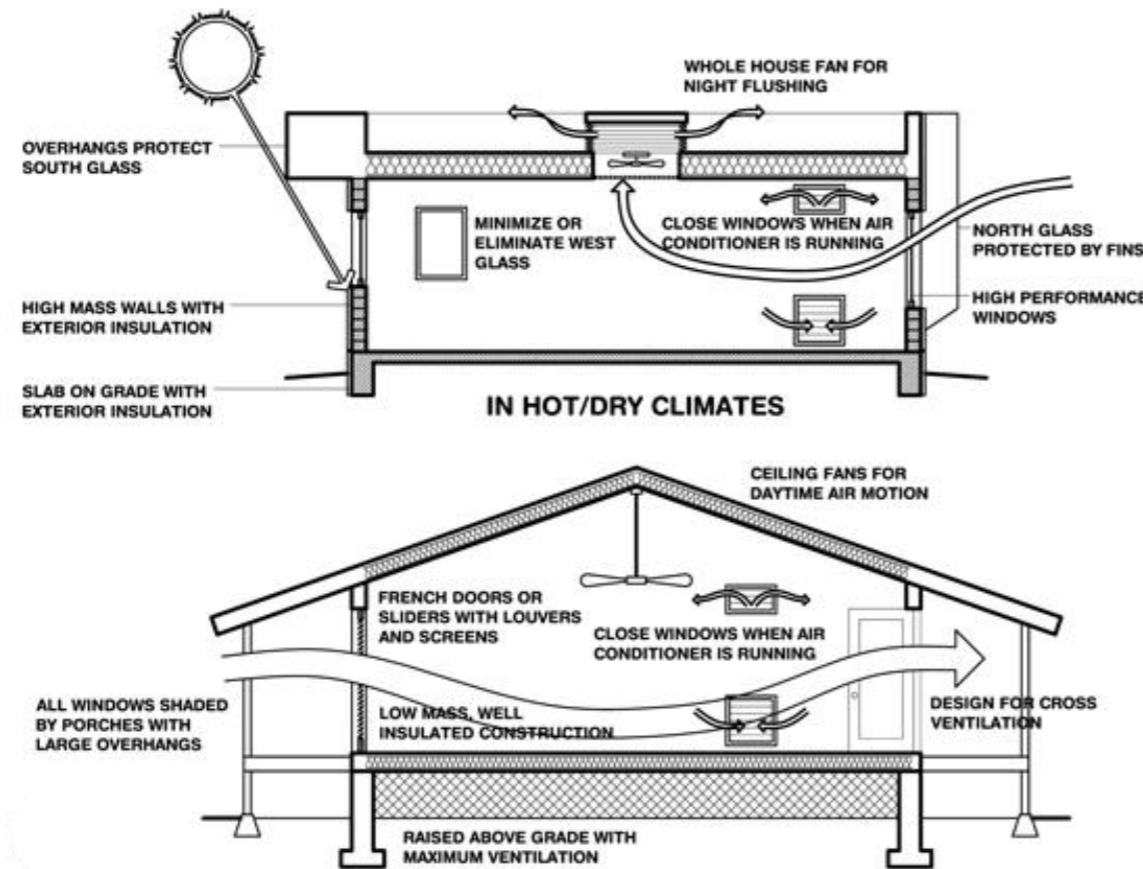
Controlar la temperatura adecuadamente en el interior va a reducir el consumo de energía del aire acondicionado.



Las construcciones tradicionales en climas cálidos y la construcción de la misma se hace con pequeñas aberturas sombreadas y operables para la ventilación nocturna para enfriar la masa.

Fig.45, 46, 47, 48, Estrategias pasivas
Fuente: Climat Consultant

Monterrey Nuevo León, México



En este clima el aire acondicionado siempre será requerido, pero puede reducir su uso si se minimiza el sobrecalentamiento

Las superficies interiores de gran masa como la piedra, cerámica o pizarra, son naturalmente fresco en los días calurosos.

Fig.49, 50 Estrategias pasivas
Fuente: Climat Consultant

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

IV. PARTIDO ARQUITECTONICO

Asesores: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Víctor Fuentes Freixanet

IV.1 Estudio de necesidades

IV. 2 Análisis de flujos

IV.3 Parámetros de confort

IV.4 Instalaciones especiales

Monterrey Nuevo León, México

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	●
	LOCALIDADES DEPENDIENTES			
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	(no se considera por ser fundamentalmente de servicio social)		
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	1.5 KILOMETROS (15 minutos)		
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	POBLACION ALFABETA MAYOR DE 6 AÑOS (80% de la población total)		
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	SILLA EN SALA DE LECTURA		
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (usuarios)	5 USUARIOS AL DIA POR SILLA		
	TURNOS DE OPERACION (11 horas)	1	1	1
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (usuarios)	5	5	5
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes) (1)	1,000	800	600
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	4.2 (m2 construidos por cada silla en sala de lectura)		
	M2 DE TERRENO POR UBS	11.25 (m2 de terreno por cada silla en sala de lectura)		
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	1 POR CADA 24 SILLAS		
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (sillas) (1)	500 A (+)	125 A 625	83 A 167
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: Sillas) (2)	72	72	48
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE (3)	7 A (+)	2 A 9	2 A 4
	POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo)	57,600	57,600	22,800

MODULOS TIPO	A 72 SILLAS		
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M2)	
		LOCAL	DESCUBIERTA
AREA DE LECTURA Y ACERVO ADULTOS	1		174
AREA DE LECTURA Y ACERVO NIÑOS	1		60
AREA DE SERVICIO	1		30
VESTIBULO Y CONTROL	1		20
SANITARIOS	2	12	24
ESTACIONAMIENTO (cajones)	3	12.5	37.5
AREAS VERDES Y LIBRES	1		214.5
SUPERFICIES TOTALES			308
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		308
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		308
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		560
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION pisos			1 (3.50 metros)
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO cos (1)			0.55 (55%)
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO cus (1)			0.55 (55%)
ESTACIONAMIENTO cajones			3
CAPACIDAD DE ATENCION usuarios por día			360
POBLACION ATENDIDA habitantes			57,600



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Cultura (CONACULT) ELEMENTO: Biblioteca Pública Municipal

- Clasificación: BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL
- Población en el municipio de Monterrey al 2010 según INEGI: 1,135,550 habitantes
- Población atendida según SEDESOL: 80%= 908,440 habitantes

Área / Capacidad instalada	BP Nivel II	BP Nivel I	BPC
Ámbito urbano	Primario	Intermedio	General
Jerarquía urbana	Centros poblados	Capital de municipio / Ciudades principales	Capital de Estado
Población a atender	- 30.000 habitantes	30.000 – 50.000 habitantes	+ 50.000 habitantes
Área total aproximada	260 m ²	1.400 m ²	3.000 m ²
Subtotal áreas	226 m ²	1.216 m ²	2.642 m ²
Áreas de circulación (15%)	33,9 m ²	182,4 m ²	396,3 m ²
Colección en Salas de Lectura ¹	6.000 vol.	30.000 vol.	60.000 vol.
Colección en Depósito	-	-	7.500 vol.
Puestos lector ²	75	270	500

Tabla19. SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO
Fuente: SEDESOL 1999

Tabla20. Áreas y capacidad instalada, por tipo de biblioteca
Fuente: Gobierno de Venezuela

Monterrey Nuevo León, México

PERFIL GENERAL DEL USUARIO

1. **Usuarios lectores:** Personas que asisten a la biblioteca en busca de sus servicios

** adultos mayores, adultos, jóvenes, niños, personas con discapacidad*

2. **Usuarios que laboran:** (Staff) Personal que asiste a la biblioteca a dar un servicio.

TIPO DE BIBLIOTECA	OCUPACIÓN	NIVEL ACADEMICO	ASISTENCIA	EDAD
publica	estudiantes	bajo	asidua y esporadica	6 a 12 años
	profesionales	medio		13 a 18
	obreros	superior	20 en adelante	
	empleados profesores amas de casa		(todas las edades)	

Tabla 21. Perfil del usuario
Fuente: Elaboración propia (2013)

AGRUPACIÓN DE AREAS



1. ACCESIBILIDAD

2. NIVEL DE RUIDO

1. ACCESIBILIDAD



EXTERIORES

Estacionamiento: Automóviles, Bicicletas, Motos,
Área de carga y descarga: Material Biblioteca, Servicios.



INTERIORES

- *Zona Publica Libre:* Con acceso directo desde el exterior: Hall de ingreso, Información, exposiciones, salas de usos múltiples, **zona de control.**
- *Zona Publica Controlada:* Áreas a partir de la zona de control que requieren de resguardo por parte del Staff de : colecciones especiales, fondos, hemeroteca, audiovisuales, etc.
- *Zona Privada:* Oficinas, Administración, Depósitos, Espacios de proceso de materiales, referencia, control y circulación (éste lo más cerca de halla de entrada posible).



Monterrey Nuevo León, México

2. NIVELES DE RUIDO: Clasificación de áreas de acuerdo al nivel de ruido que se genera en las actividades u operación correspondientes a cada local.

Niveles de ruido = 3 categorías de ambientes:

1. **Generadores de ruido:** usos múltiples, talleres, sala infantil, lectura informal, prensa diaria, hall de acceso
2. **Moderados:** oficinas, depósitos, control de acceso, información y préstamo circulante, exposición, sanitarios, audioteca, información
3. **Silenciosos:** Salas de referencia, salas de lectura.

Ruido / accesibilidad:

+ Nivel mayor + - Nivel mediano - Nivel menor

Tipos de ruidos existentes en una biblioteca:

- Ruido del aire acondicionado.
- Ruido producido en el acceso.
- Ruido de la gente al desplazarse.
- Escritura en teléfonos móviles.
- Conversaciones en voz alta o susurros.
- Uso de un teclado de ordenador.
- Manipulación de un bolígrafo o demás material de estudio.
- Ventilación de ordenadores.
- Ruido en la calle o exteriores.
- Música proveniente de los audífonos de otra persona.
- Ruido por movimiento de hojas en libros o libretas o manipulación de papeles.
- Ruido por movimiento de sillas o mesas.
- Ruido por masticar chicles o cualquier alimento no permitido.
- Ruido por movimientos de nerviosismo de piernas o manos.

AREA O ESPACIO	RUIDO		
	+	+/-	-
SERVICIO AL PUBLICO	X		
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	X		
ACERVO ELECTRONICO		X	
ACERVO GENERAL			X
* MOSTRADOR DE CIRCULACION	X		
* SALA DE LECTURA			X
* ESTANTERIA DE MATERIAL			X
* FOTOCOPIADO	X		
* MESAS DE CONSULTA		X	
ACERVO INFANTIL	X		
HEMEROTECA		X	
MAPOTECA		X	
AUDIOTECA		X	
VIDEOTECA		X	
ZONAS ADMINISTRATIVAS	X		
MANEJO DE MATERIAL	X		
SERVICIOS GENERALES	X		
SANITARIOS		X	
AREAS EXTERIORES	X		
CIRCULACIONES		X	
CONTROL		X	

Tabla22. Niveles de ruido
Fuente: Elaboración propia (2013)

Monterrey Nuevo León, México

Niveles	Zonificación	Espacios	Dimensiones		Superficies m2	No. de usuarios
			largo	ancho		
Planta Baja	Área de acceso general	Recepcion Control	6	5.4	32.4	20
		Vestibulo	15	7	105	
		Paquetería y control	9	5	45	5
		Registro	4	3	12	10
		Informes	4	4	16	3
		Control y almacenaje	5.8	4.4	25.52	6
	Áreas de consulta	Acervo Infantil	16.9	8.2	138.58	25
		Sala Braille	9.3	8.8	81.84	18
		Publicaciones Periodicas	8.74	8.46	73.94	22
		Sala de usos multiples chico	7.05	6	42.3	36
		Sala de usos multiples grande	6.6	14.08	92.93	80
	Servicios	Bodega	5.37	2	10.74	2
		Cuarto de maquinas	4.72	3.4	16.048	3
		Sanitarios (2)	3.57	8.86	31.63	7
	Circulacion	Pasillos	34.34	2	68.68	
Elevadores y escaleras (3)		6.5	6.56	42.64		
Área administrativa	Almacen	7.95	1.8	14.31	5	
	Clasificación de Material	9.3	9	83.7	15	
	Oficina Edicion	7.08	2.5	17.7	5	
Primer Nivel	Consulta general	Documentación Especial	8	8	64	10
		Mapoteca	8	6.43	51.44	15
		Hemeroteca	14.06	8	112.48	20
	Servicios	Audioteca	7.5	7.16	53.7	10
		Sistemas	5	4.4	22	2
		Circuto Cerrado	5.3	3.9	20.67	4
Administración	Vestibulo	13.8	5.8	80.04	5	
Segundo Nivel	Servicios	Área administrativas	19	8	152	21
		Recepcion Control	6	5.4	34	32.4
		Registro	4	3	12	12
	Consulta general	Fofotocopiado			18	0
		Consulta	5.31	3.76	20	
		Acervo	33.08	8.07	267	
		Area de Lectura	37.07	3.9	266	
Aulas (3)	17.76	3.7	50	20		
Computo	9.8	5.6	55	25		

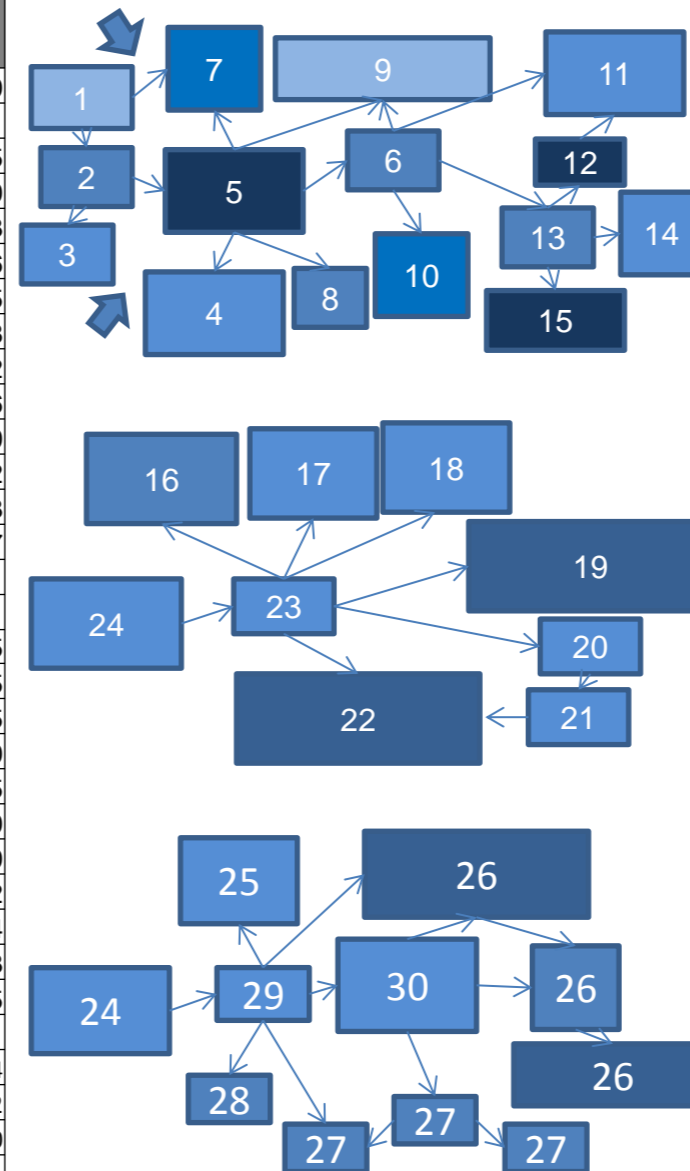


Tabla25. PROGRAMA ARQUITECTONICO
Fuente: Elaboración propia (2013)

PLANTA BAJA

- 1) Control
- 2) Vestíbulo
- 3) Paquetería Y Control
- 4) Publicaciones Periódicas
- 5) Informes
- 6) Control Y Almacenaje
- 7) Baño Hombres
- 8) Baño Mujeres
- 9) Área Infantil
- 10) Sala Braille
- 11) Manejo De Material
- 12) Sala De Usos Múltiples
- 13) Vestíbulo
- 14) Cuarto De Máquinas
- 15) Sala De Usos Múltiples

PRIMER NIVEL

- 16) Documentos Especiales
- 17) Mapoteca
- 18) Hemeroteca
- 19) Sala De Música
- 20) Circuito Cerrado
- 21) Sistemas
- 22) Área Administrativa
- 23) Control
- 24) Vestíbulo

SEGUNDO NIVEL

- 24) Vestíbulo
- 25) Acervo Electrónico
- 26) Acervo General
- 27) Cubículos De Trabajo
- 28) Fotocopiado
- 29) Control
- 30) Área De Lectura Individual

Monterrey Nuevo León, México

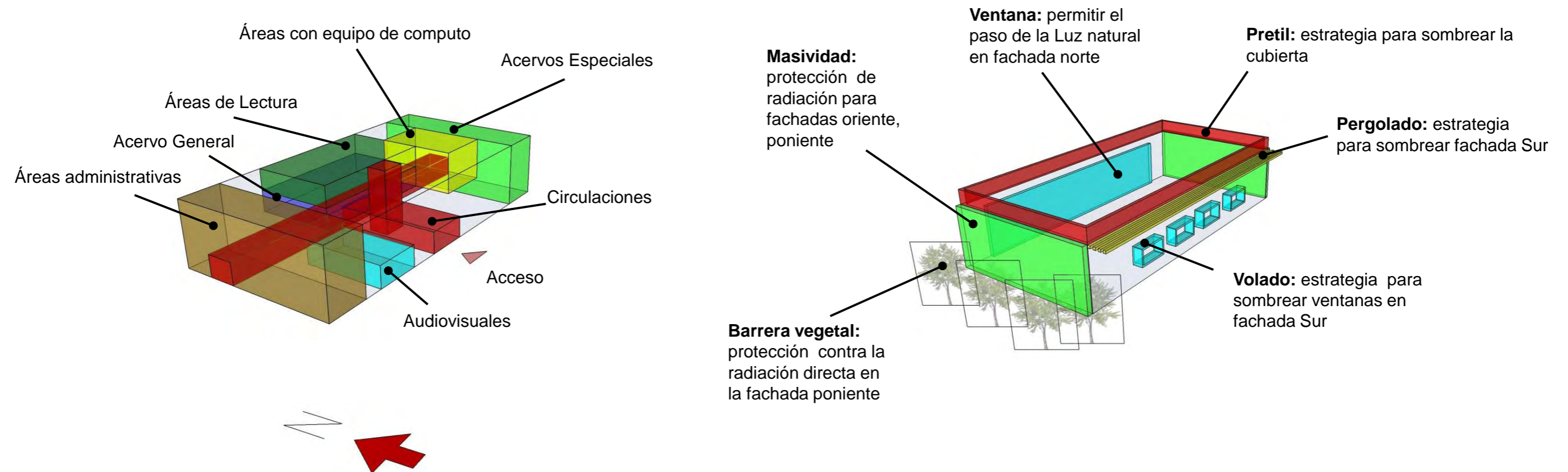


Fig. 51 Propuesta esquemática de distribución espacial
Fuente: Elaboración propia (2013)

Monterrey Nuevo León, México

CONFORT TERMICO

La temperatura interior de la edificación debe oscilar entre:

- 22 y 24° C para salas de lectura y oficinas
- 18° C áreas de depósitos para libros y otros documentos en papel, cuya fluctuación no varíe más de 2° en 24 horas y un rango entre 10 y 18° C, según el tipo de material, cuando se trata de depósitos de audiovisuales.
- Para documentos impresos en papel, papiro, pergamino y piel: entre 16-21° C; Para documentos en formato electrónico (disquetes, CD-ROM, casetes de video, etc.): entre 18-20° C; Para micro-portadores de información (microfichas): no exceder los 21° C, los negativos maestros se deben almacenar a una temperatura máxima de 18° C. Duplicando la T° cada -5 °C, se extiende la vida útil del papel ácido, películas de nitrato y acetato, celuloide (películas fotográficas) y objetos de goma. La incidencia del calor, no es tan determinante como la de HR, contaminantes o radiaciones electromagnéticas. Cuanto más alta es la T°, más rápido es el deterioro de las colecciones; cuanto más baja la temperatura, más larga es la vida.

% DE HUMEDAD

Establecer un sistema de control de humedad dados los altos porcentajes presentes en la ciudad de Monterrey. Mantener baja la humedad relativa del aire puede crear un ambiente más confortable, aunque no se logre bajar significativamente la temperatura interior.

- Para lograr tanto el bienestar físico de las personas como la conservación de las colecciones se buscara mantener una humedad relativa del 45 y 55% promedio.
- Una humedad relativa por encima de 70% favorece la aparición de los hongos,
- Valores menores de 25% causan resequedad en el papel y otros materiales.

Una humedad relativa extremadamente baja, que puede ocurrir durante el invierno en edificios con calefacción centralizada, puede conducir a la desecación y friabilidad de ciertos materiales.

VARIABLE	SALA DE LECTURA	DEPOSITO	AREA PUBLICA Y DE PERSONAL	OBSERVACIONES
CONFORT AMBIENTAL INTERIOR	TEMPERATURA DE 22 A 24°C	TEMPERATURA DE 22 A 24°C	TEMPERATURA DE 22 A 24°C	El diseño arquitectónico contemplando dichas temperaturas ya sea por medios mecánicos o pasivos
	HUMEDAD RELATIVA DE 45 A 55%	HUMEDAD RELATIVA DE 45 A 55%	HUMEDAD RELATIVA DE 50 A 55%	Garantizar nivel adecuado dentro de cada espacio por el material que se maneje

Tabla26. Rangos de confort

Fuente: Elaboración propia con base en, PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS, Gobierno de Venezuela.

VENTILACIÓN

- La temperatura ambiente y humedad relativa altas, sumadas a la falta de ventilación y de movimiento del aire, crean condiciones ideales para la proliferación de hongos. Para evitarlos, se recomienda enfáticamente la ventilación del local por circulación forzada del aire
- La renovación de aire del exterior como factor de confort deberá ser de alrededor de 30m3 por persona por hora

Monterrey Nuevo León, México

CONFORT ACUSTICO

Por la naturaleza misma de sus funciones, la biblioteca debe procurar un ambiente tranquilo, sin ruidos molestos que impidan la concentración y el relax, por lo tanto, el medio que normalmente le rodea requiere previsiones específicas en este aspecto del diseño:

- En las salas de lectura no se debe exceder de **30 decibeles** y en oficinas de **35 a 40 decibeles**
- Agrupar los espacios donde se realizan actividades de naturaleza similar. En caso de contar con varias plantas se debe ubicar en pisos bajos las actividades más generadoras de ruido y tráfico.
- Emplear dentro de los espacios mobiliario y barreras internas adecuadas para el aislamiento del sonido. *Ej: cubículos, cabinas, etc.*
- Utilizar materiales adecuados con revestimiento y acabados internos: *Pisos: alfombras, el vinil y el linóleo proporcionan un aislamiento mayor que el mármol, la cerámica y la madera, los cuales producen reverberación; el granito es recomendable por su durabilidad y no es tan ruidoso como los materiales anteriores.*
- Tratamiento acústico específico a los espacios de actividades complementarias: auditorio, ala de usos múltiples, sala audiovisual, etc.

Así se puede establecer un rango general de las exigencias acústicas establecidas en los diferentes espacios de la biblioteca, para poder determinar las características a seguir.

Sala Abierta	Zona de estudio o consulta, con mesas de varias personas. Existirán dos tipos de salas como estas, aquellas destinadas a estudio en grupos, apartadas del resto de salas (con condiciones acústicas menos exigentes), y aquellas destinadas un estudio individual (con condiciones acústicas más rigurosas)
Cubículo	Zona de estudio o consulta individual con altas exigencias acústicas requeridas.
Sala en Grupo	Zona acústicamente preparada para poder hablar y trabajar en grupo.

Tabla27. Exigencias acústicas por tipo de espacio

Fuente: Elaboración propia con base en, PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS, Gobierno de Venezuela



Fig.52 Cubículos de aislamiento acustico
Fuente: www.icesi.edu.co (2013)



Fig.53 Cubículos de aislamiento acustico
Fuente: www.bibliocad.com (2013)

Monterrey Nuevo León, México CONFORT LUMÍNICO

Un nivel de iluminación correcto y adecuado, es aquel que nos permite distinguir las formas, colores, objetos en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanentemente.

Para asegurar el confort visual hay que tener en cuenta básicamente tres puntos, que ordenados según importancia son los siguientes:

- ✓ - **NIVEL DE ILUMINACIÓN.**
- ✓ - **DESLUMBRAMIENTOS.**
- ✓ - **EQUILIBRIO DE LAS ILUMINANCIAS.**

Sin embargo olvidarnos de otro factor fundamental para conseguir un adecuado confort visual en los puestos de trabajo, que es el tipo de iluminación:

- ✓ natural o artificial.

LUZ NATURAL : Es importante su utilización pero debe evitarse la incidencia directa de los rayos solares sobre los materiales bibliográficos, no bibliográficos y audiovisuales, los usuarios o el personal

- **Ausencia de brillo**, sea directo o reflejado, ya que éste reduce el contraste entre lo impreso y el fondo y restringe la cantidad de luz que entra al ojo al provocar la contracción de la pupila. Ambos efectos hacen más difícil la función de ver, creando agotamiento en el ojo
- Cuando la iluminación natural no es suficiente debe garantizarse el confort luminoso con el uso complementario de luz artificial. Lo correcto es buscar un equilibrio entre la luz natural y la artificial:
 - ✓ *Amplios ventanales con luz natural en espacios de lectura informal o de relax, además de accesos y zonas de paso*
 - ✓ *Luz artificial en las salas de lectura, depósitos y zonas de trabajo internas*
 - ✓ *La intensidad de la luz será mayor en: salas de lectura, evitando reflejos y sombras en mesas y pantallas, y menor en: los depósitos*
 - ✓ *Especial importancia en : intensidad de luz, el resplandor, contraste y control de sombras en la selección y disposición de las instalaciones*

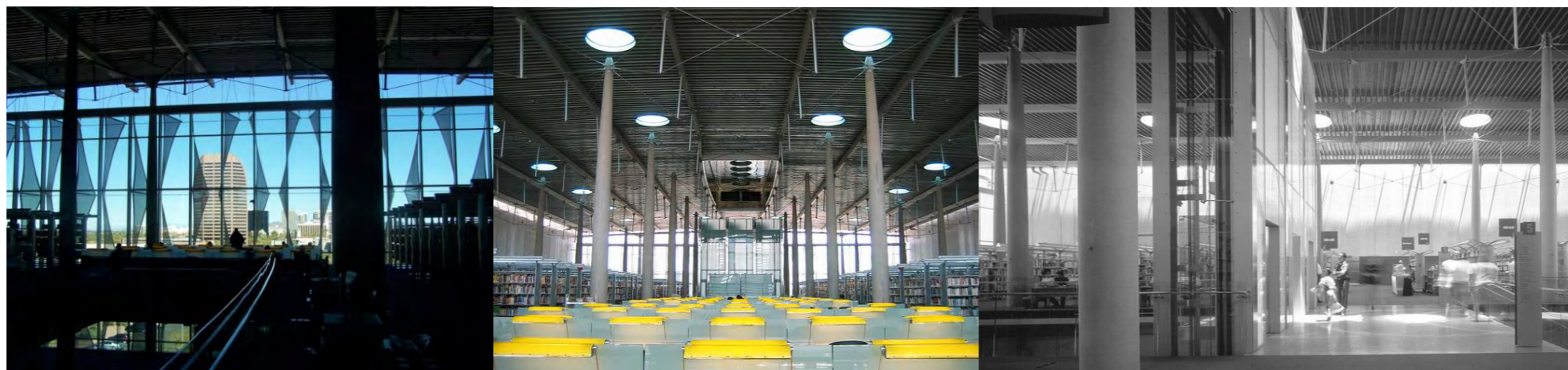


Fig.54 Ejemplo del uso de la luz natural en bibliotecas, Biblioteca Publica Phoenix
Fuente: bibliotecariovirtual.wordpress.com (2013)

Monterrey Nuevo León, México

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL se consideran apropiados para la biblioteca pública los siguientes tipos de lámparas:

- ✓ Lámparas fluorescentes, de tubos: Se logra uniformidad en la iluminación de las salas de lectura al colocarlas en forma de cielos rasos luminosos.
- ✓ Deben llevar pantalla porque presentan un componente ultravioleta perjudicial para ciertos documentos.
- La iluminación artificial debe alcanzar al nivel de las mesas de lectura y puestos de trabajo una intensidad de **500 a 600 lux** y en los demás ambientes (depósitos, pasillos y sanitarios, entre otros) puede estar en torno a **150 o 200 lux**.

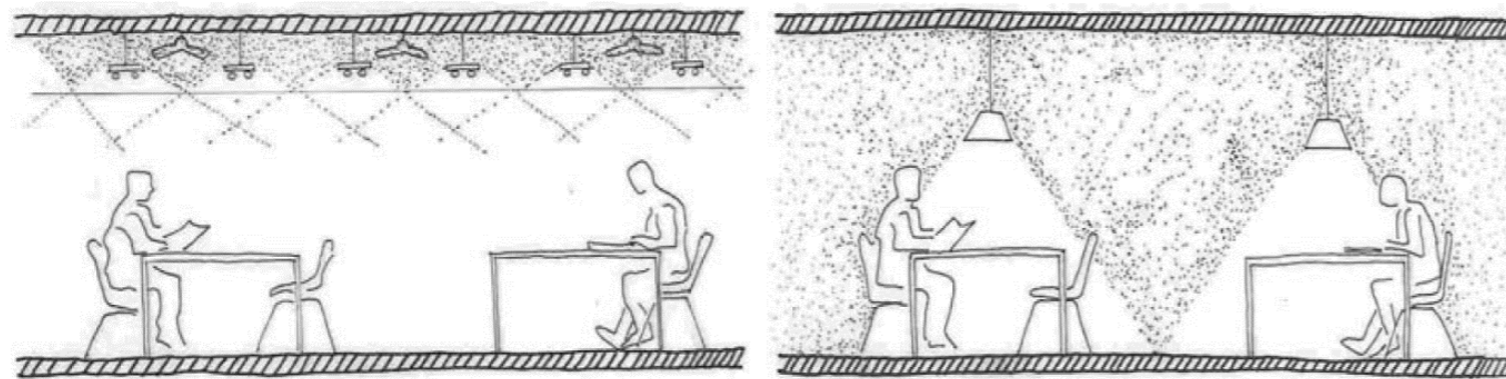


Fig. 55. Tipos de iluminación artificial

Fuente: PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS, Gobierno de Venezuela.

ESPACIO	COEFICIENTE DE REFLECTANCIA		
	PLAFÓN	MURO	PISOS
EDIFICIOS EDUCATIVOS			
ARCHIVO Y AREA ADEMINISTRATIVA	0.85	0.75-0.85	0.30-0.75
SALAS DE CONFERENCIAS	0.85	0.75-0.86	0.30-0.75
PRIVADOS	0.85	0.75-0.87	0.30-0.75
AREAS DE COMPUTO	0.85	0.60-0.85	0.30-0.75
BAÑOS	0.85	0.60-0.85	0.60-0.75
CIRCULACIONES	0.85	0.75-0.85	0.60-0.85
SALA DE LECTURA	0.85	0.75-0.86	0.30-0.75

- La iluminación artificial debe considerar el mobiliario y los acabados considerados dentro de los espacios para así considerar los niveles de reflectancia generales consecuencia de estos.

COLOR DE SUPERFICIE	COEFICIENTE DE REFLECTANCIA
Yeso con pintura blanca	0.85
Amarillo claro	0.75
Amarillo ocre	0.5
Café	0.3

Tabla28. Coeficientes de Reflectancia

Fuente:www.miliarium.com

Ambiente	Nivel lumínico (lux)
Sala de lectura	500
Sala audiovisual	500
Oficina	500
Depósito	200
Exposiciones	200

Tabla29. Niveles lumínicos óptimos

Fuente: Elaboración propia con base en, Gobierno de Venezuela.

Monterrey Nuevo León, México

Instalaciones requeridas

- **SANITARIAS:** Sanitarios públicos, de personal y para niños.
- Áreas de servicio de limpieza
- **ELECTRICAS:** Iluminación, Tomacorrientes con voltajes necesarios, instalaciones necesarias para auditorio
- **TELEFONIA:** Salidas para teléfono (de uso interno y uso publico)
- **CABLEADO DE RED INFORMÁTICA:** Transmisión de señales de voz, datos, texto, imágenes y video
- **INTERNET :** Señal abierta a usuarios de internet inalámbrico

SEGURIDAD

1. AGENTE FÍSICOS:

- ✓ Fuego: Considerar detección (detectores) y extinción (fijos y/o portátiles)
- ✓ Sismos: Estanterías sujetas a pared, techo o piso para evitar volcamientos
- ✓ Humedad Considerar el efecto de condensación por choque térmico (diferencia de temperaturas) tanto provocado por el sistema constructivo como por aparatos de aire acondicionado.

2. AGENTES BIOLÓGICOS: Cualquier tipo de plagas, no proveer de espacios perdidos o residuales en desuso que puedan alojarlos.

3. AGENTES EXTERNOS

- ✓ Protección contra robos: Sistemas de vigilancia y protecciones para horas de cierre de la biblioteca

DENTRO DE LA ESTRUCTURA

- Sanitarias, eléctricas, Aire acondicionado, Redes de Computación (voz y datos), Teléfonos, Sistemas de seguridad, etc.
- Las bibliotecas por su condición de flexibilidad en los espacios será ideal la fácil adaptación por instalaciones de variados requerimientos
- Se sugiere sistemas subterráneos o de piso falso para permitir la disponibilidad inmediata de instalaciones varias.
- Considerar canalizaciones suficientes y con previsión al futuro.

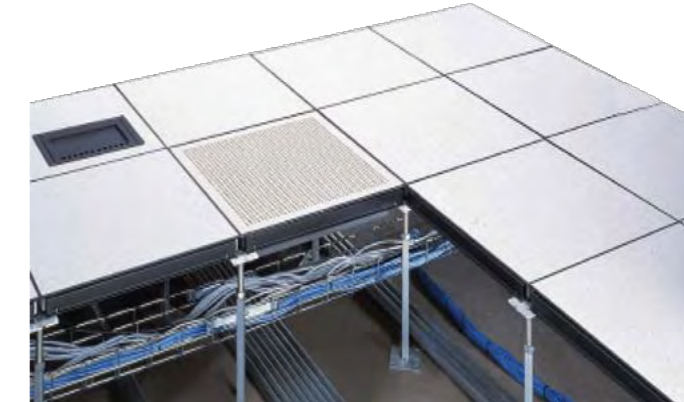


Fig. 56. Piso falso

Fuente: www.upsdatacenter.com

CLASES DE FUEGOS	MATERIALES	PRODUCTOS
	Madera, papel, cartón, telas, pasto, gomas, caucho, corcho, productos celulósicos, etc.	
	Nafta, gas oil, aceites, petróleo, pinturas, derivados del petróleo, gases butano, propano, acetileno, etc.	
	Son los que se originan en equipos energizados, artefactos eléctricos, transformadores, motores, tableros, etc.	
	Se produce sobre ciertos metales como el magnesio, titanio, sodio, vanadio, etc.	

VARIABLE	SALA DE LECTURA	DEPÓSITO	AREAS PUBLICAS Y DE PRSONAL	OBSERVACIÓN
ALTURA	2.60	2.60	2.60	Para determinar altura libre de piso a techo se deberá tomar en cuenta los elementos estructurales (placas, losa, vigas, ductos) así como equipos especiales y sus instalaciones

Tabla30. Niveles lumínicos óptimos

Fuente: Elaboración propia con base en, PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS, Gobierno de Venezuela.

Monterrey Nuevo León, México

ELEMENTO	MATERIALE	OBJETIVO
Entrepisos	Losacero, Casetones de polietileno expandido recuperables,	Aligerar la estructura
Elementos estructurales	Acero, Concreto armado	Mantener las bajas temperaturas
Acabados interiores	Madera, Concreto pulido	Reducir la temperatura al interior
Acabados exteriores	Alucobond, Madera, Louvers mesh, Acero, Durock	Reducir el impacto de radiación solar y reducir la transferencia de calor al interior.
Cubiertas	Cubiertas Ajardinadas y Multifuncionales	Evitar la mayor transferencia de energía posible
Piso	Mármol	Material frío Opción de colores oscuros para evitar reflectancia

Tabla31. Beneficios de la elección de materiales
Fuente: Elaboración propia (2013)

En los interiores el uso de materiales con gran masividad como piedra, Mármol y cerámicos, ayudan a mantener en bajas temperaturas el ambiente

- **Fibras minerales:** pueden ser fibra de roca o de cristal. Son muy ligeras y no son inflamables. Puesto que absorben la humedad fácilmente, es conveniente colocarlas a cubierto

- **Fibras vegetales:** normalmente se encuentran en forma de paneles o de losas. Estos aislantes están compuestos de fibras de madera apelmazadas, son bastante rígidos y resistentes a los golpes. Suelen utilizarse para trabajos de aislamiento fónico. Son inflamables.

- **Losas de poliestireno expandido:** son rígidas y se pegan con facilidad, con un alicatado similar al de los azulejos, utilizando cola plástica. Son las más adecuadas para poner detrás de los radiadores.

- **Espumas de poliuretano:** son un gran aislante acústico y prácticamente no son inflamables. Se encuentran diferentes tipos de aislantes de poliuretano creados a partir de estas espumas.

- **Aluminio en películas plásticas:** vienen en rollos y se aplican con una cola adhesiva especial

Material	Densidad(kg/m ³)	Calor específico(J/(kg·K))	Conductividad térmica(W/(m·K))	Difusividad térmica (m ² /s) (x10 ⁻⁶)
Acero	7850	460	47-58	13,01-16,06
Aluminio	2700	909	209-232	85,16-94,53
Concreto	2200	837	1,4	0,761
Madera	840	1381	0,13	0,112
Mármol	2400	879	2,09	0,991
Vidrio	2700	833	0,81	0,360

Tabla32. Propiedades térmicas de materiales.
Fuente:www.miliarium.com

Monterrey Nuevo León, México

Placa Resinada Aislamuro

Material aislante termoacústico para tratamiento en muros convencionales.



Fig. 57. Fibras aislantes
Fuente: www.aislante.com.mx

Beneficios:

- Alta eficiencia térmica.
- Alta eficiencia acústica.
- Protección contra el fuego.
- Rigidez vertical en muros.
- Estabilidad dimensional
- Fácil manejo y corte.
- Confiabilidad y durabilidad de servicio.

Cumplimiento de normas:

NOM-009 ENER Eficiencia energética en aislamientos térmicos industriales.
NOM-018 ENER Aislantes térmicos para edificaciones métodos de prueba.
ASTM C-665 Fibras minerales aislantes para construcción de estructura ligera y viviendas prefabricadas

Datos técnicos:

Densidad nominal: 32Kg/m³.
Resistencia a la humedad: No absorbe ni retiene la humedad
Propiedades acústicas: NRC = 0.95 en 76
Funde: A más de 1100 °C.
Resiste a bacterias, hongos y otras pestes

Cubierta fibra mineral

Termoaislante preformado para tuberías, resistente a altas temperaturas



Beneficios:

- Alta eficiencia térmica.
- Ahorra costos de energía.
- Reduce emisiones de CO₂ y ruidos.
- Protección contra incendio.
- Amplio rango de temperatura.
- Buena resistencia mecánica.
- Fácil de manejo y corte.

Cumplimiento de normas:

NOM-009 ENER Eficiencia energética en aislamientos térmicos industriales.
NRF-034-PEMEX Aislamientos térmicos para altas temperaturas en equipos, recipientes y tubería.
ASTM C-547 Aislamiento preformado de fibras minerales para tuberías.
ASTM C-795 Aislamiento para usarse sobre acero inoxidable.
ASTM C-585 Diámetros interiores y exteriores de aislamiento para tuberías.

Datos técnicos:

Temperatura de uso: Desde -49 °C hasta 650 °C.
Densidad nominal: 128kg/m³
Absorción de humedad: <1.0% en volumen
Resistente a bacterias y hongos.

Alucobond

Sistema de fachada que sirve como aislante térmico reduciendo la transmisión de calor

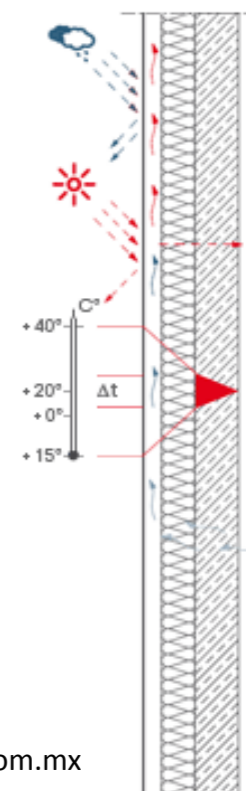
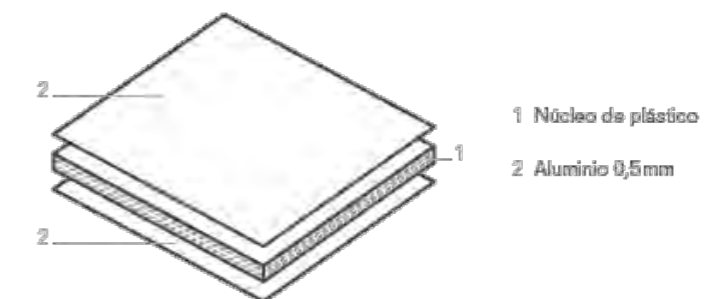


Fig. 58. Detalle Alucobond
Fuente: alucobondmexico.com.mx

Monterrey Nuevo León, México

Áreas con requerimiento de aire acondicionado:	M2	BTU/h
Acervo general	370	181,374
Sala de lectura Estantería		
Consulta de documentos especiales	82	23,531
Acervo infantil	238	91,952
Hemeroteca	101	48,175
Mapoteca	81	23,531
Audioteca y Videoteca	101	79,209
Área administrativa	134	132,493
TOTAL:	1,107	580,265

Tabla 33. Requerimiento de AA por m2 de espacio

NOTA: El resultado de BTU/h se hizo mediante un procedimiento de Cálculo para equipos de Aire Acondicionado de un proveedor particular.

Fuente: <http://www.ventdepot.com/>

Es importante evitar fugas de aire para poder recircular el aire que ya tiene la temperatura adecuada y evitar que el equipo trabaje mas de lo necesario.

Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Aguascalientes Colima Guanajuato Jalisco Nayarit Tlaxcala Zacatecas	D.F. Edo. de México Hidalgo Michoacán Morelos Puebla Querétaro	B. California Sur Guerrero Oaxaca San Luis Potosí Tamaulipas Veracruz	Baja California Campeche Chiapas Chihuahua Coahuila Durango
			Quintana Roo Sinaloa Sonora Tabasco Yucatán Nuevo León

Metros Cuadrados (m2)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
0 a 4	6000 BTU	5400 BTU	6600 BTU	7200 BTU
4 a 8	8000 BTU	7200 BTU	8800 BTU	9600 BTU
8 a 12	10000 BTU	9000 BTU	11000 BTU	12000 BTU
12 a 16	12000 BTU	10800 BTU	13200 BTU	14400 BTU
16 a 20	14000 BTU	12600 BTU	15400 BTU	16800 BTU
20 a 25	18000 BTU	16200 BTU	19800 BTU	21600 BTU
25 a 30	24000 BTU	21600 BTU	26400 BTU	28800 BTU

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

Especificaciones de un equipo de Aire Acondicionado Ejemplo, recomendadas y proporcionales a:

Mini Split
17,000 BTU/h
1,220 Watts Consumo (enfriamiento)
1,160 Watts Consumo (calefacción)
Nivel de ruido no mayor de 35 dB
Con eliminación de humedad
Existen equipos de TRANE de:
48,000 BUT/h
Con consumo de energía de 7600 Watts

Nota: Las condiciones mostradas en ésta tabla pueden variar según:
-Número de ventanas y orientación
-Número de personas en la habitación
-Material de construcción
-La ubicación del área a acondicionar

Fig. 59. Clasificación de requerimientos para calculo de BTUs para AA.

Fuente: <http://www.ventdepot.com/>

Monterrey Nuevo León, México

Deshumidificador de módulos fotovoltaicos

Es un sistema que permite mantener el nivel de humedad en el interior de un módulo de concentración fotovoltaica por debajo de unos límites admisibles.

El método de secado del aire puede variar de unos sistemas a otros. Se pueden encontrar desde soluciones que hacen uso de materiales absorbentes de humedad hasta algunos basados en absorción por punto frío.

en un punto del circuito de aire situado antes de la entrada del recipiente a secar, se provoca una bajada de temperatura que hace condensarse el vapor de agua contenido en el aire. Este vapor es eliminado posteriormente, en un funcionamiento similar al de los aires acondicionados.

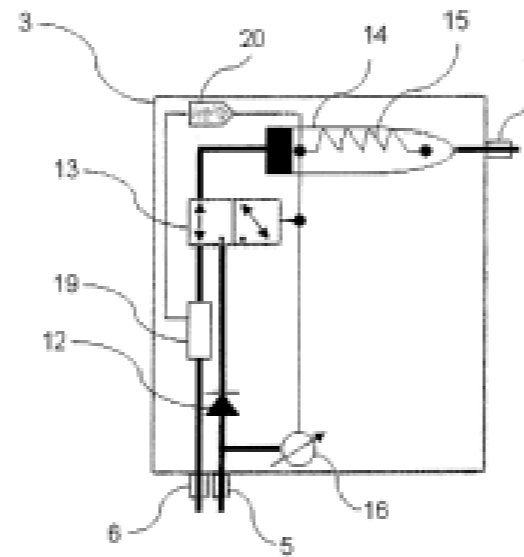


FIGURA 3

Fig. 60. Diagrama de un Deshumidificador Fotovoltaico.

Fuente: www.suelosolar.es



Energía térmica o energía termo-solar:

consiste en el aprovechamiento de la energía del Sol para producir calor que puede emplearse para alimentar una máquina de refrigeración por absorción, que emplea calor en lugar de electricidad para producir frío con el que se puede acondicionar el aire de los locales. Los colectores de alta temperatura concentran la luz solar usando espejos o lentes y generalmente son usados para la producción de energía eléctrica. La energía solar térmica es diferente y mucho más eficiente que la energía solar fotovoltaica.

La energía solar térmica puede utilizarse para dar apoyo al sistema convencional de calefacción (caldera de gas o eléctrica), apoyo que consiste entre el 10% y el 20% de la demanda energética de la calefacción.

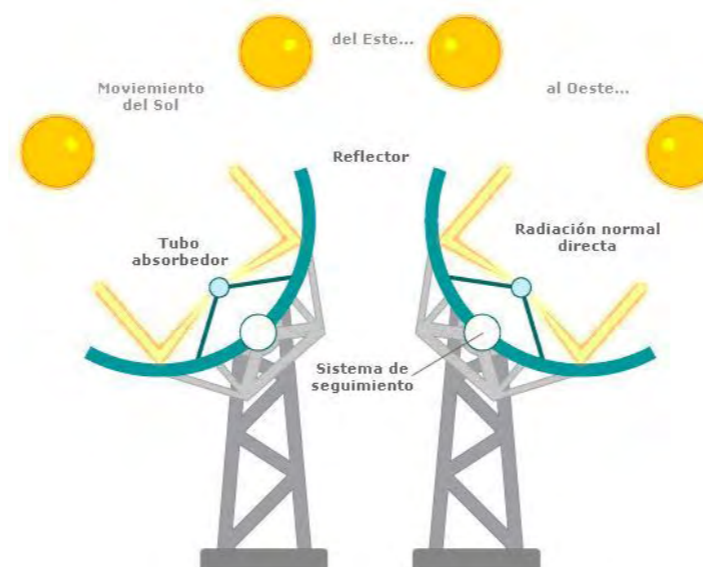


Fig. 61. Energía solar fotovoltaica

Fuente: www.heliosun.com



BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

V. PROYECTO INDIVIDUAL

Asesores: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Víctor Fuentes Freixanet

III.1 Estudio de formas

III. 2 Bocetos conceptuales

III.3 Proyecto

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

CONCEPTO CON DESECHOS

Monterrey Nuevo León, México

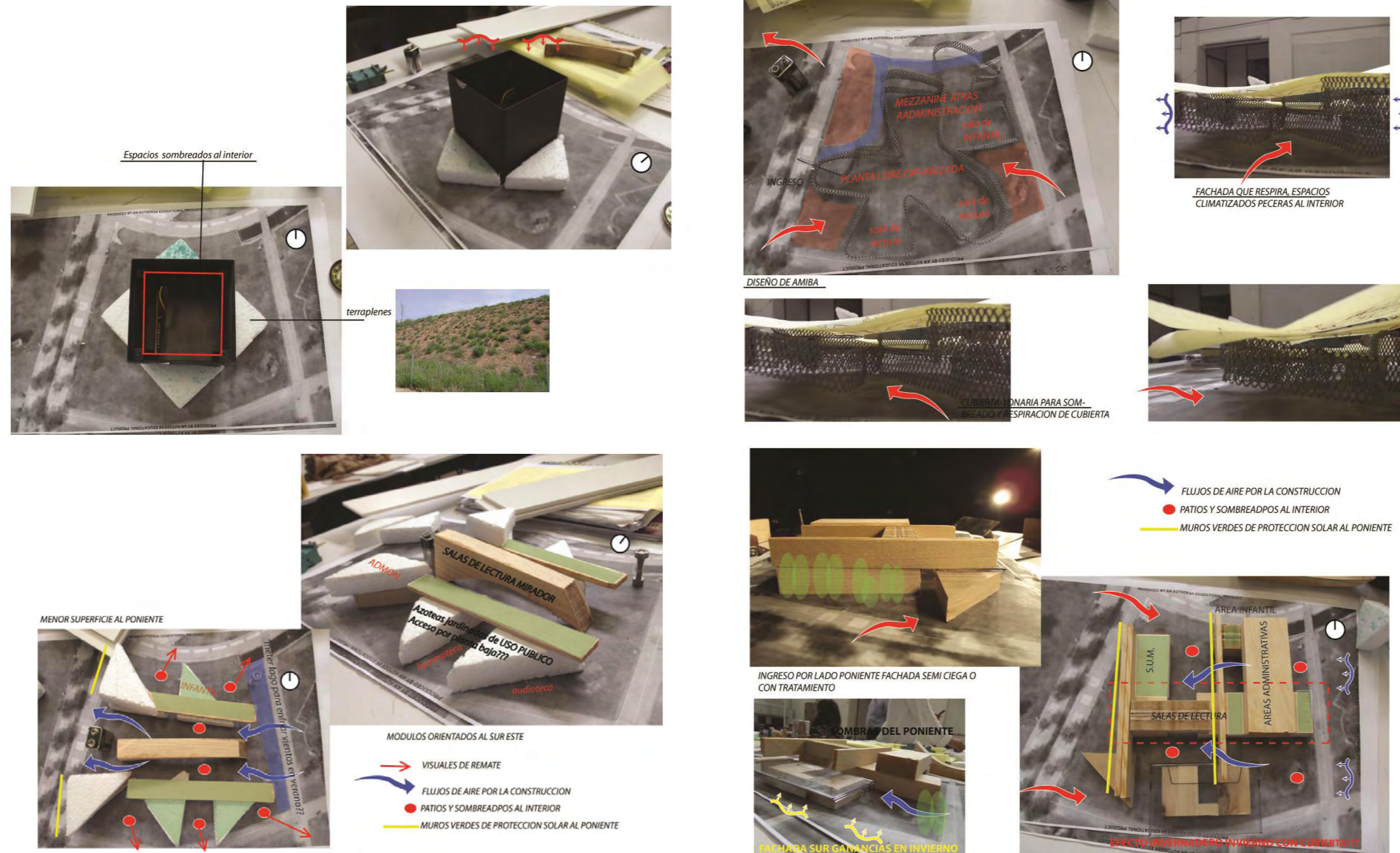


Fig. 62. Estudio de formas
Fuente: Fotos y diseño de formas
elaboración personal (2013)

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

PROYECTO

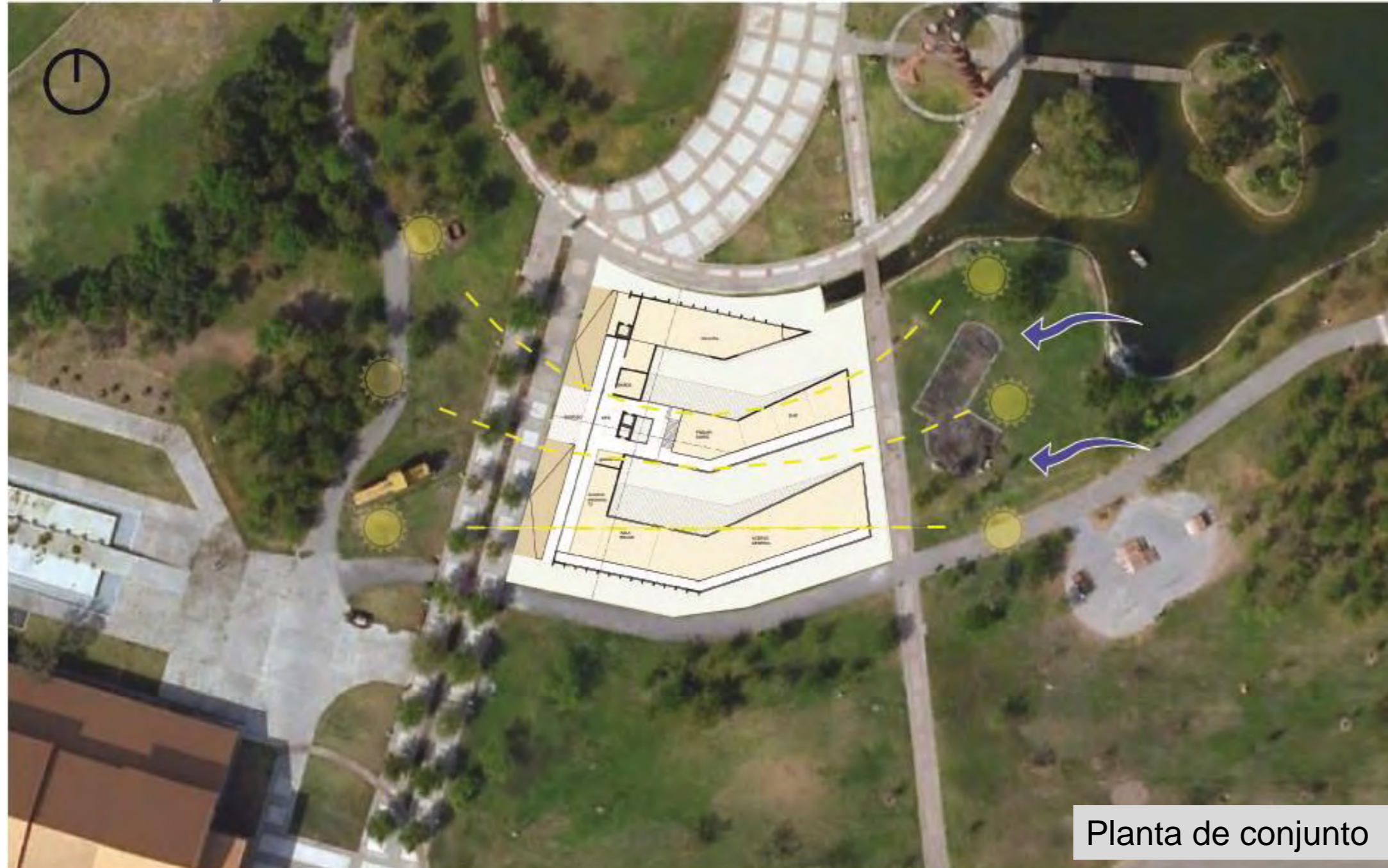
Monterrey Nuevo León, México

CLASIFICACIÓN: CALIDO SECO
Seco estepario mes caliente en primavera lluvia irregular

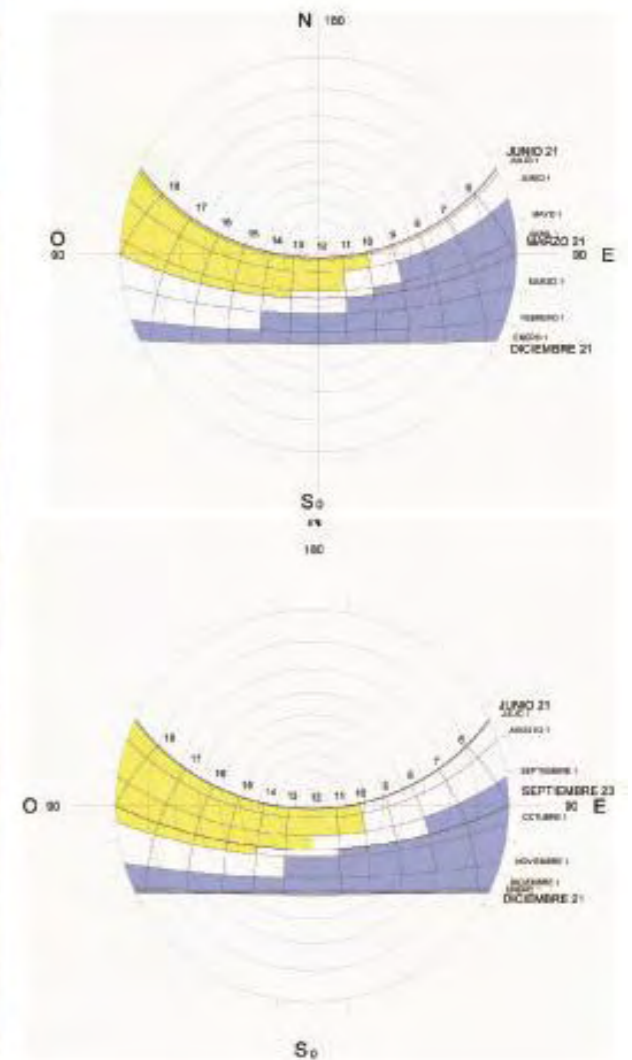
LATITUD: 25°40"

LONGITUD: 100°16"

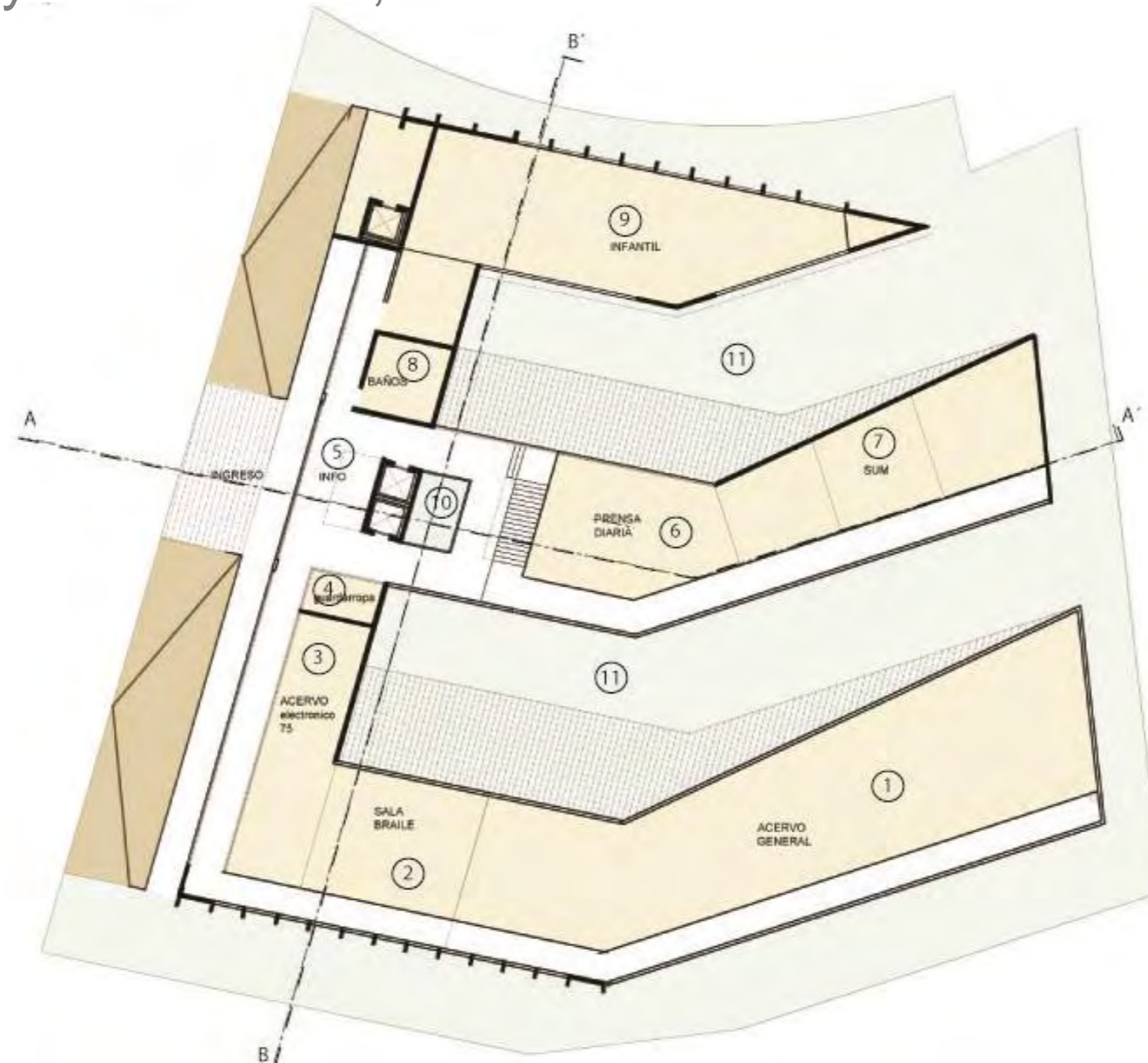
ALTITUD: 495 msnm



Planta de conjunto



Monterrey Nuevo León, México



1. ACERVO GENERAL
2. SALA BRAILE
3. ACERVO DIGITAL
4. GUARDARROPA
5. HALL DE INGRESO
6. PRENSA DIARIA
7. SALAS DE USOS MULTIPLES
8. BAÑOS
8. AREA INFANTIL
10. ESPEJO DE AGUA
11. PATIO

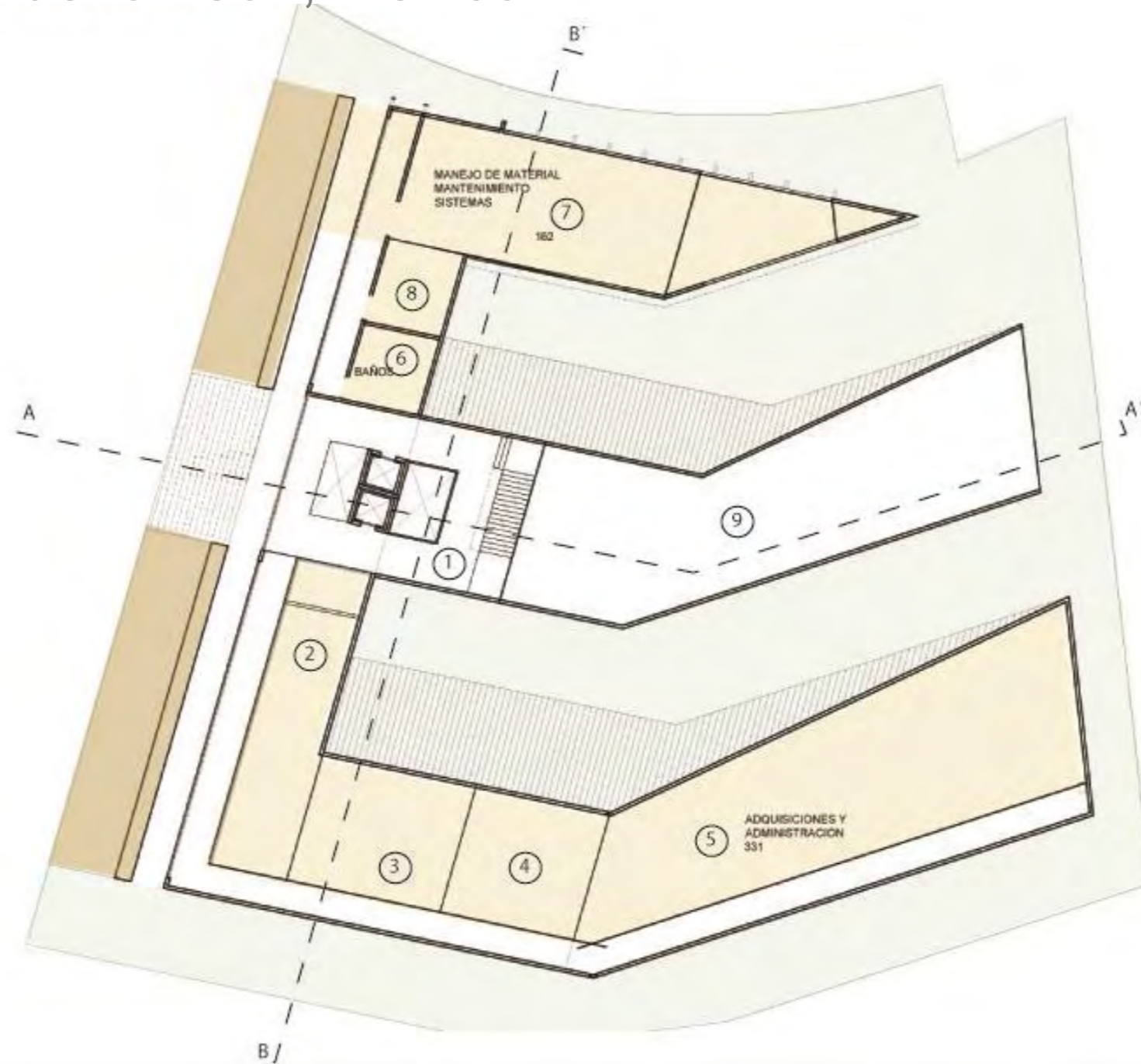
Planta Baja



BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

PROYECTO

Monterrey Nuevo León, México



- 1. DISTRIBUIDOR
- 2. HEMEROTECA
- 3. AUDIOTECA
- 4. MAPOTECA
- 5. ADMINISTRACIÓN
- 6. BAÑOS
- 7. MANEJO DE MATERIAL
- 8. AZOTEA VERDE

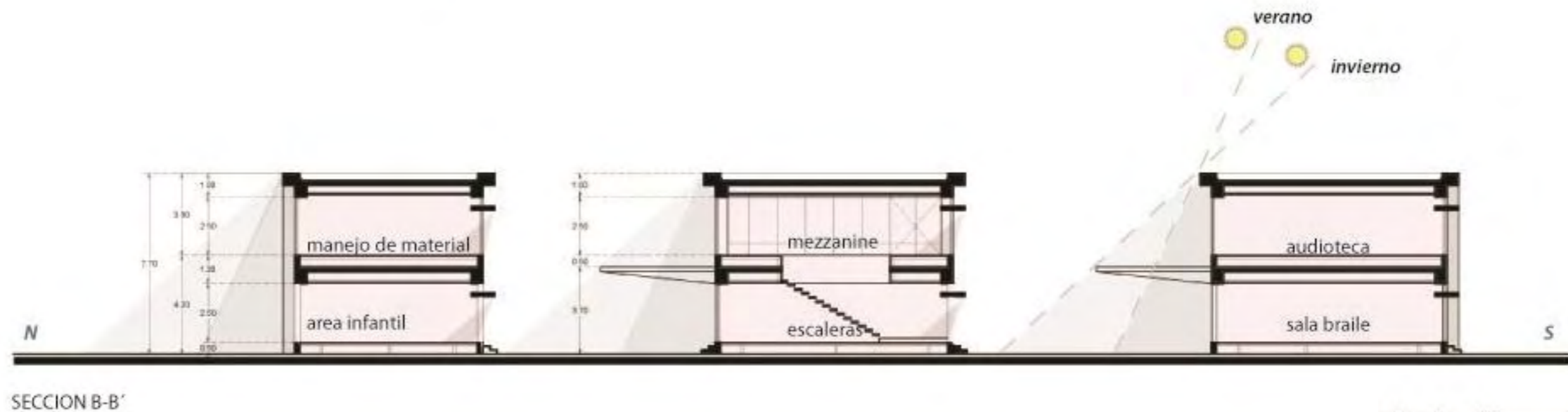
Planta Alta



BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

PROYECTO

Monterrey Nuevo León, México



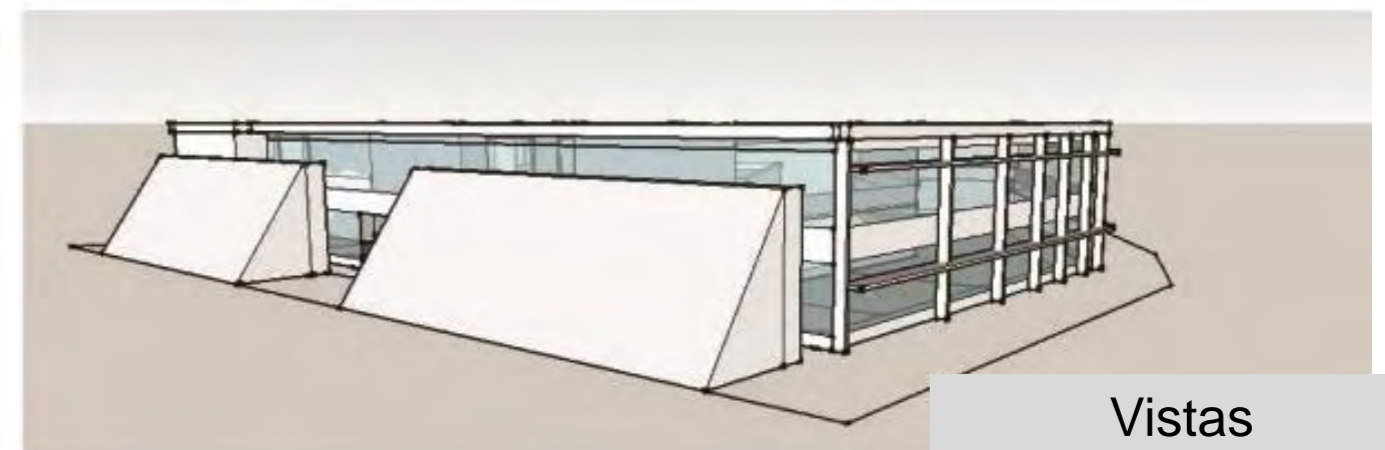
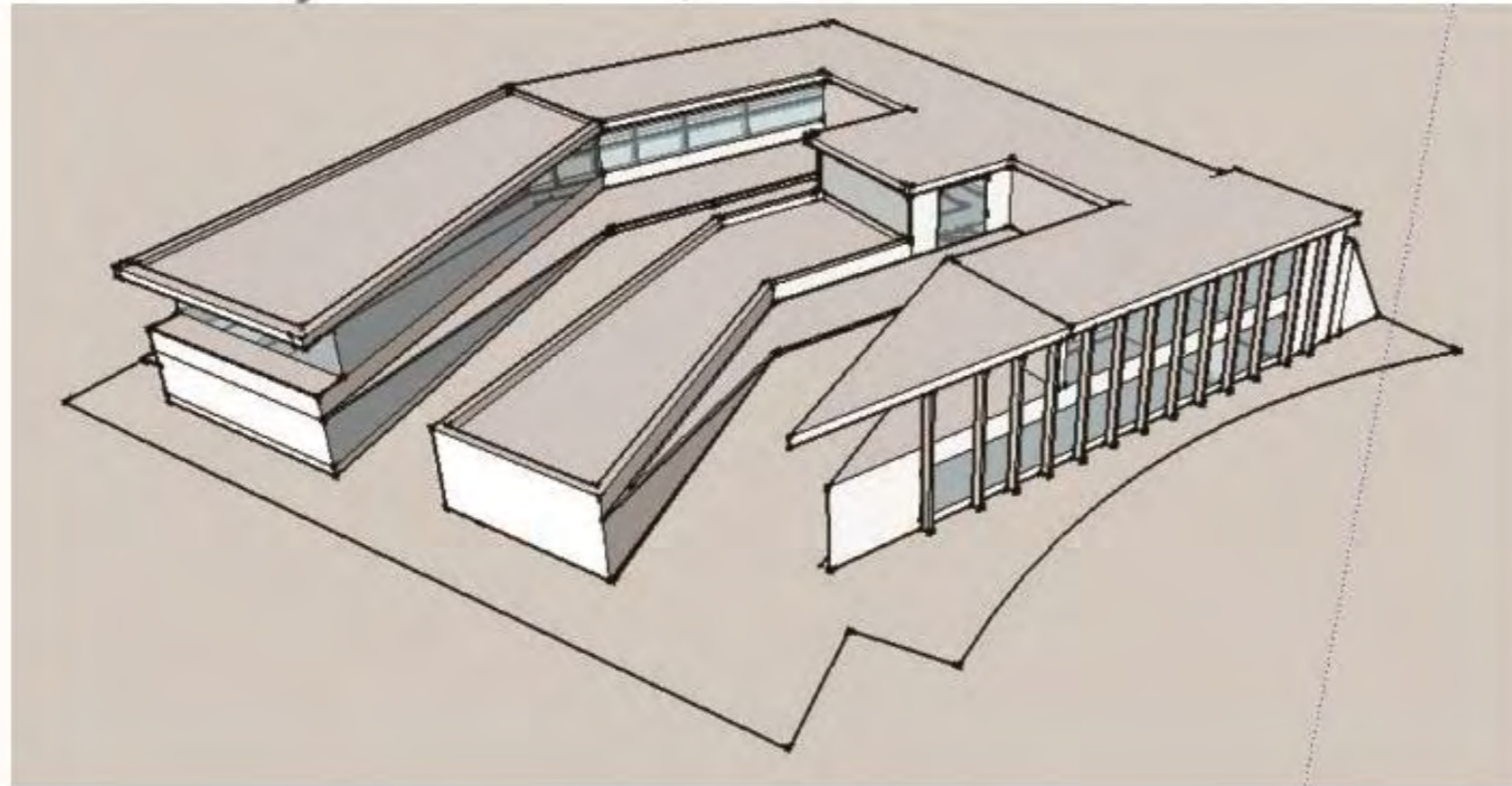
Secciones



BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

PROYECTO

Monterrey Nuevo León, México



Vistas

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

VI. PROYECTO A DESARROLLAR

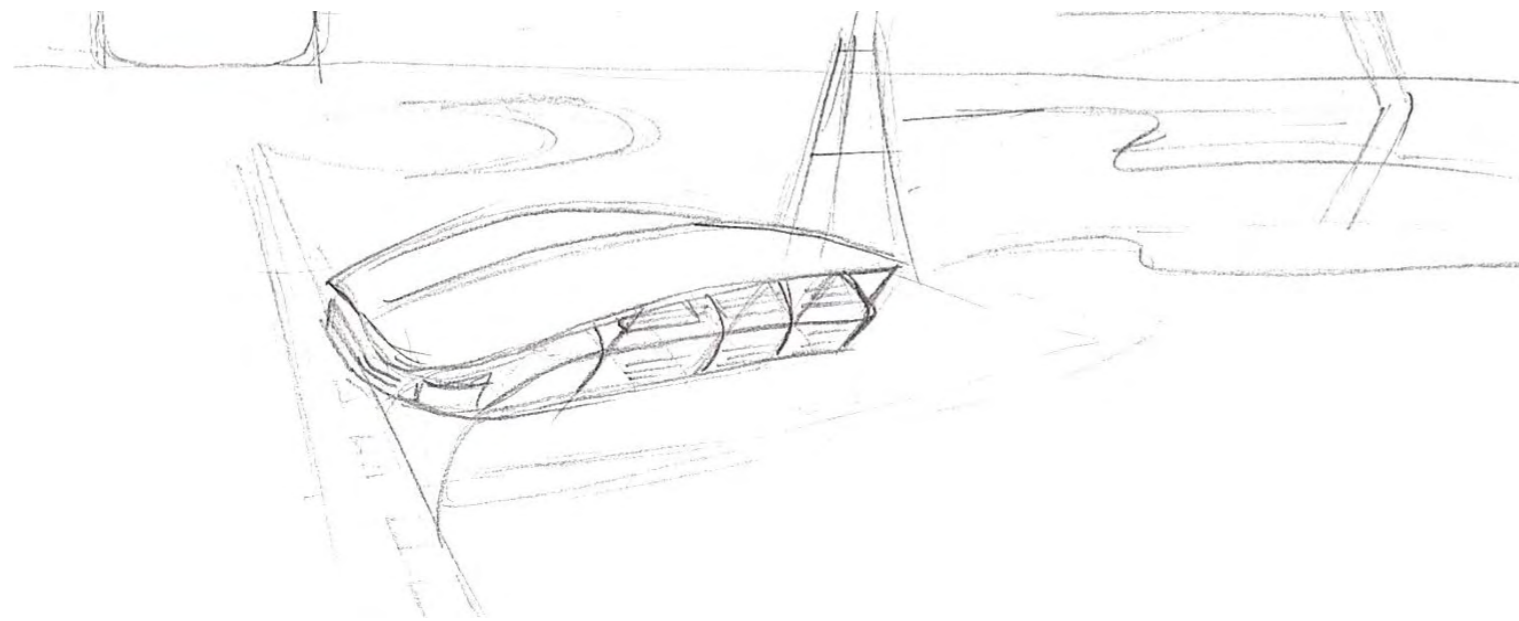
Asesores: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Víctor Fuentes Freixanet

VI.1 Bocetos conceptuales

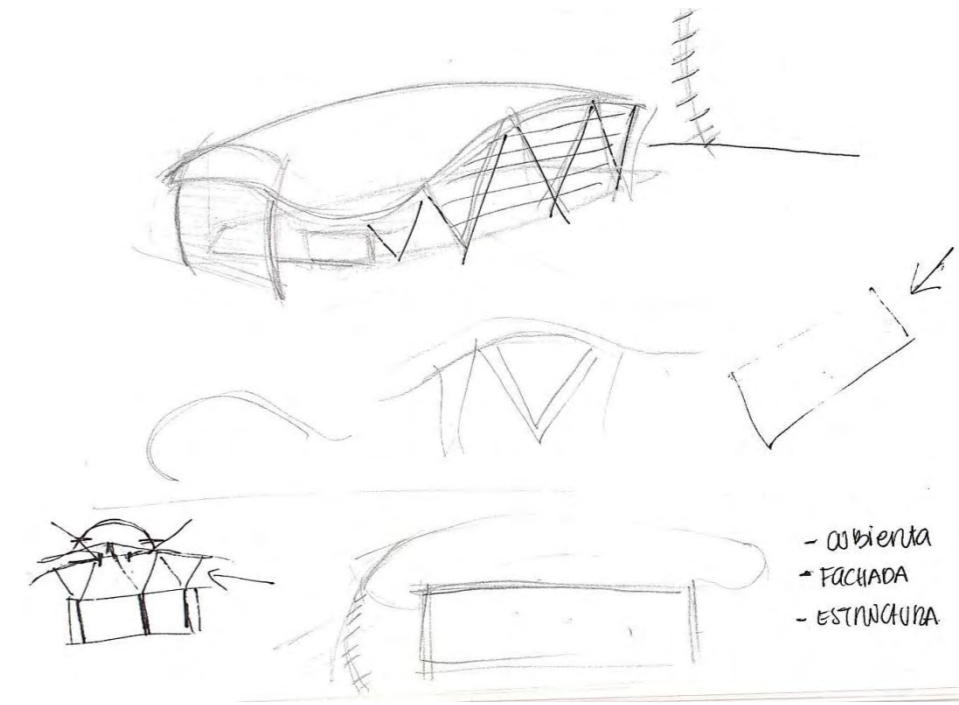
VI. 2 Proyecto

VI.3 Proyecto

Monterrey Nuevo León, México



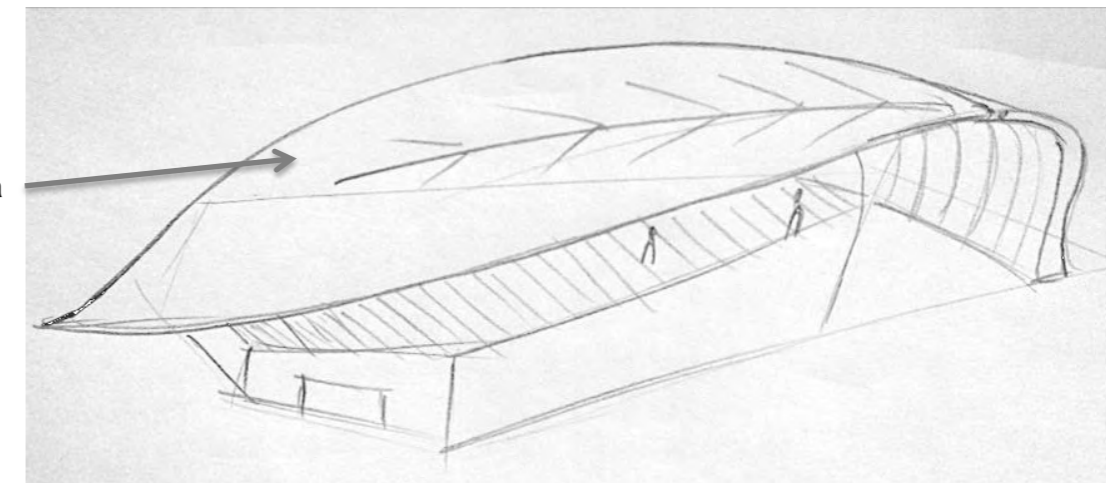
ESQUEMA VOLUMÉTRICO



Esquema Volumétrico Estructural

Cubierta Tipo "Sombrero"
Orientación Este – Oeste
Disipador Por Medio De Capas
Fachada Acristalada Este Y Oeste Con Dispositivos De Control Solar
Estructura Por Medio De Perfiles De Acero Con Ángulo
Concepto: Hoja
Estilo: Orgánico

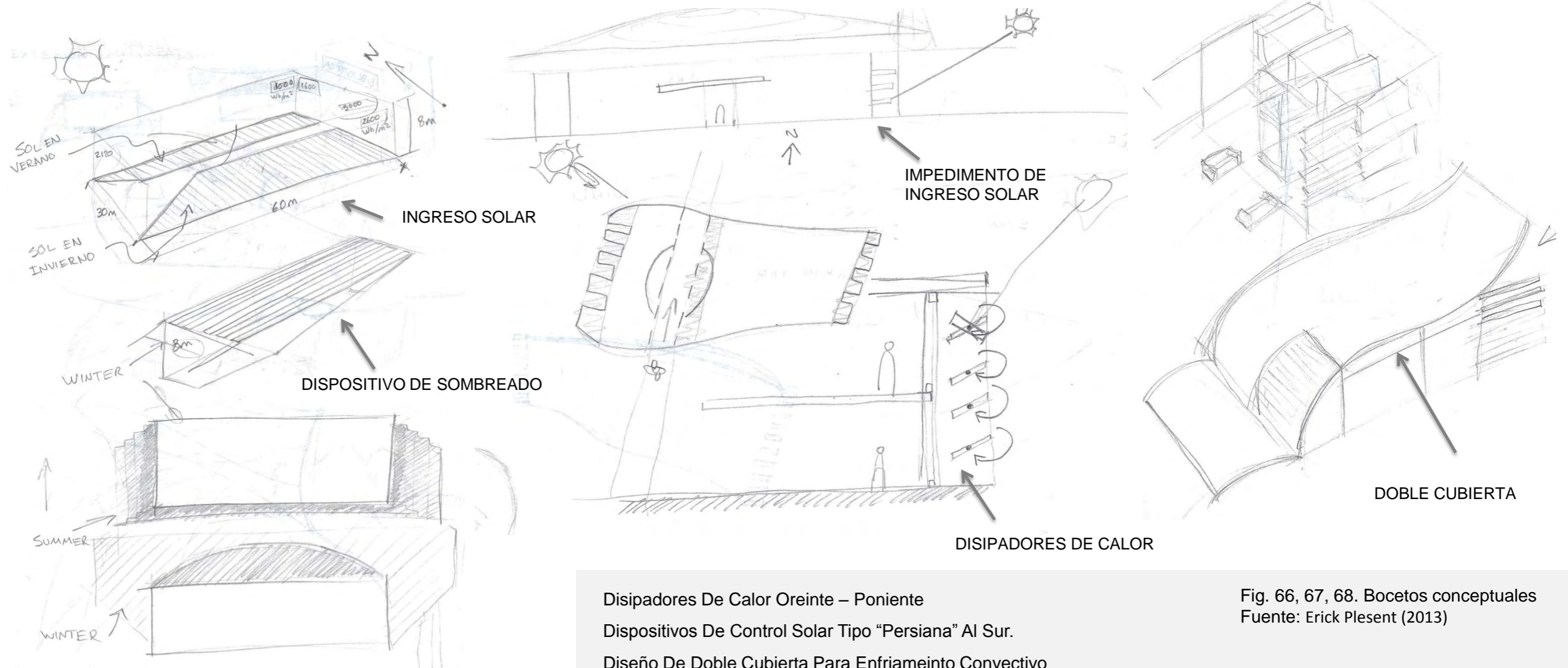
Cubierta Tipo Hoja



Esquema Volumétrico Conceptual

Fig. 63, 64, 65. Bocetos conceptuales
Fuente: Erick Plesent (2013)

Monterrey Nuevo León, México



ESQUEMA VOLUMÉTRICO

Disipadores De Calor Oriente – Poniente
Dispositivos De Control Solar Tipo “Persiana” Al Sur.
Diseño De Doble Cubierta Para Enfriamiento Convectivo
Doble Fachada Doble Vidrio Con Cámara De Aire Para Aislamiento Térmico

Fig. 66, 67, 68. Bocetos conceptuales
Fuente: Erick Plesent (2013)

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

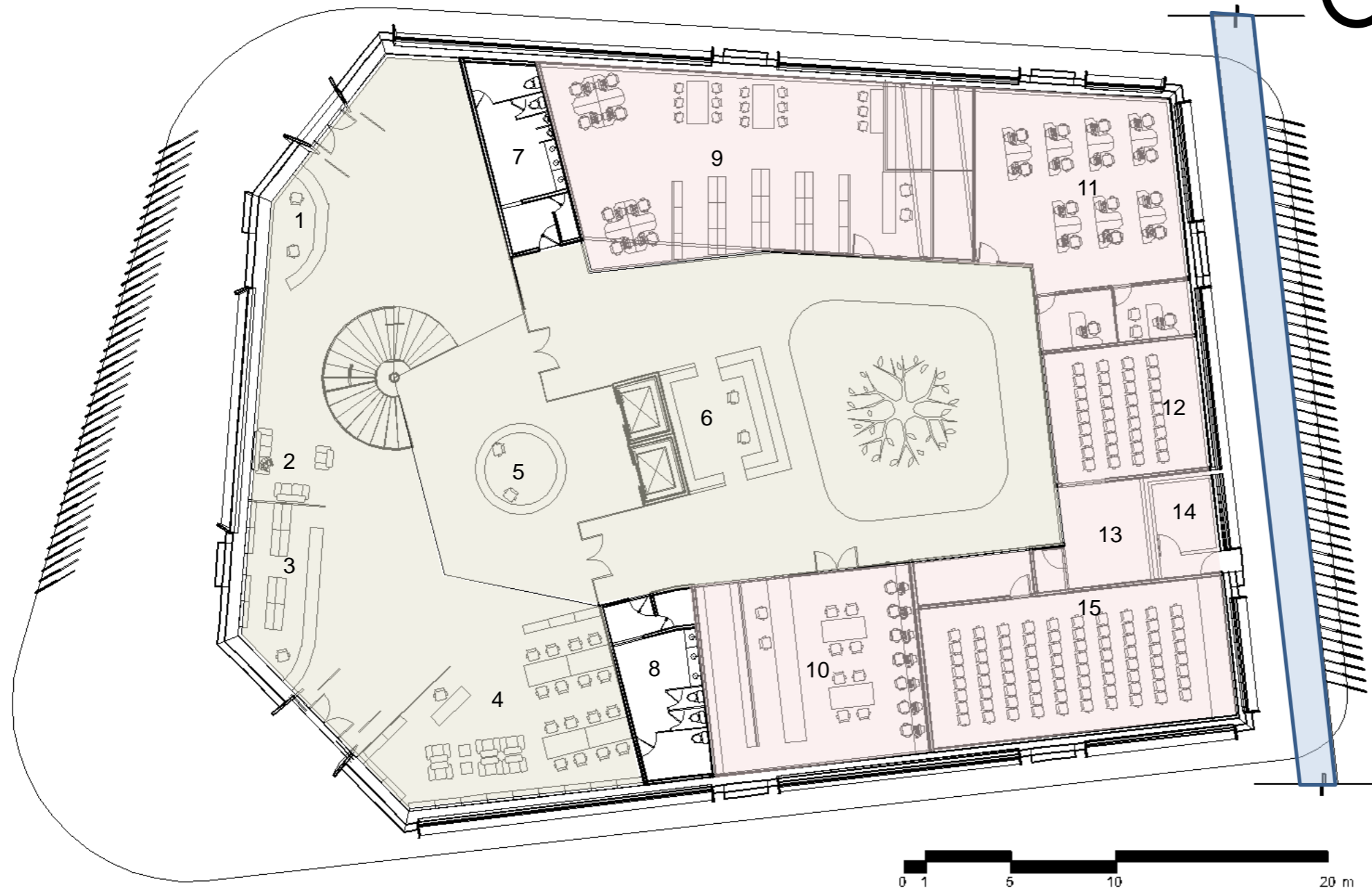
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Monterrey Nuevo León, México

PLANTA BAJA

Áreas

- 1) Control
- 2) Vestíbulo
- 3) Paquetería Y Control
- 4) Publicaciones Periódicas
- 5) Informes
- 6) Control Y Almacenaje
- 7) Baño Hombres
- 8) Baño Mujeres
- 9) Área Infantil
- 10) Sala Braille
- 11) Manejo De Material
- 12) Sala De Usos Múltiples
- 13) Vestíbulo
- 14) Cuarto De Máquinas
- 15) Sala De Usos Múltiples



BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

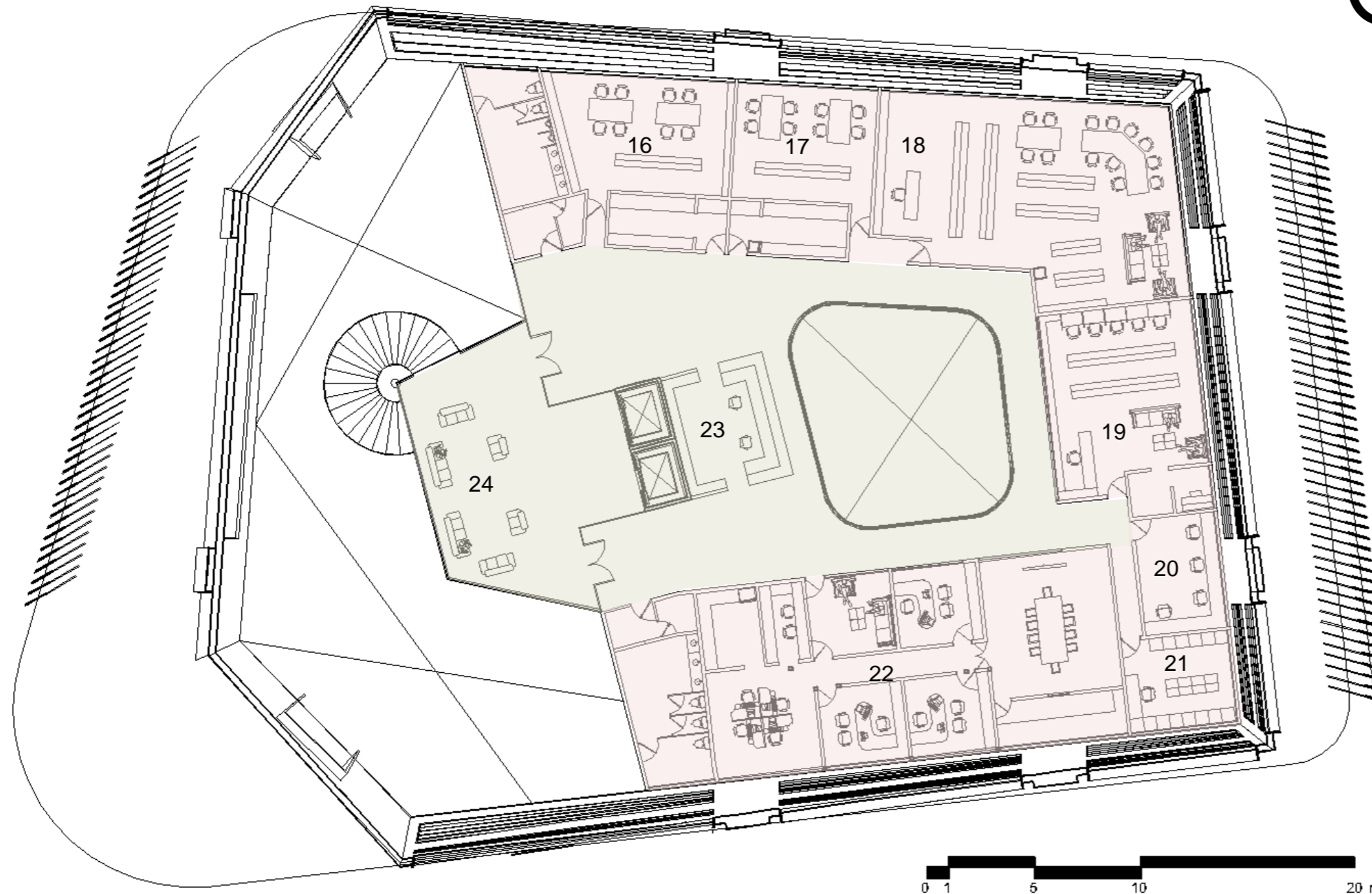
Monterrey Nuevo León, México



PRIMER NIVEL

Áreas

- 16) Documentos Especiales
- 17) Mapoteca
- 18) Hemeroteca
- 19) Sala De Música
- 20) Circuito Cerrado
- 21) Sistemas
- 22) Área Administrativa
- 23) Control
- 24) Vestíbulo



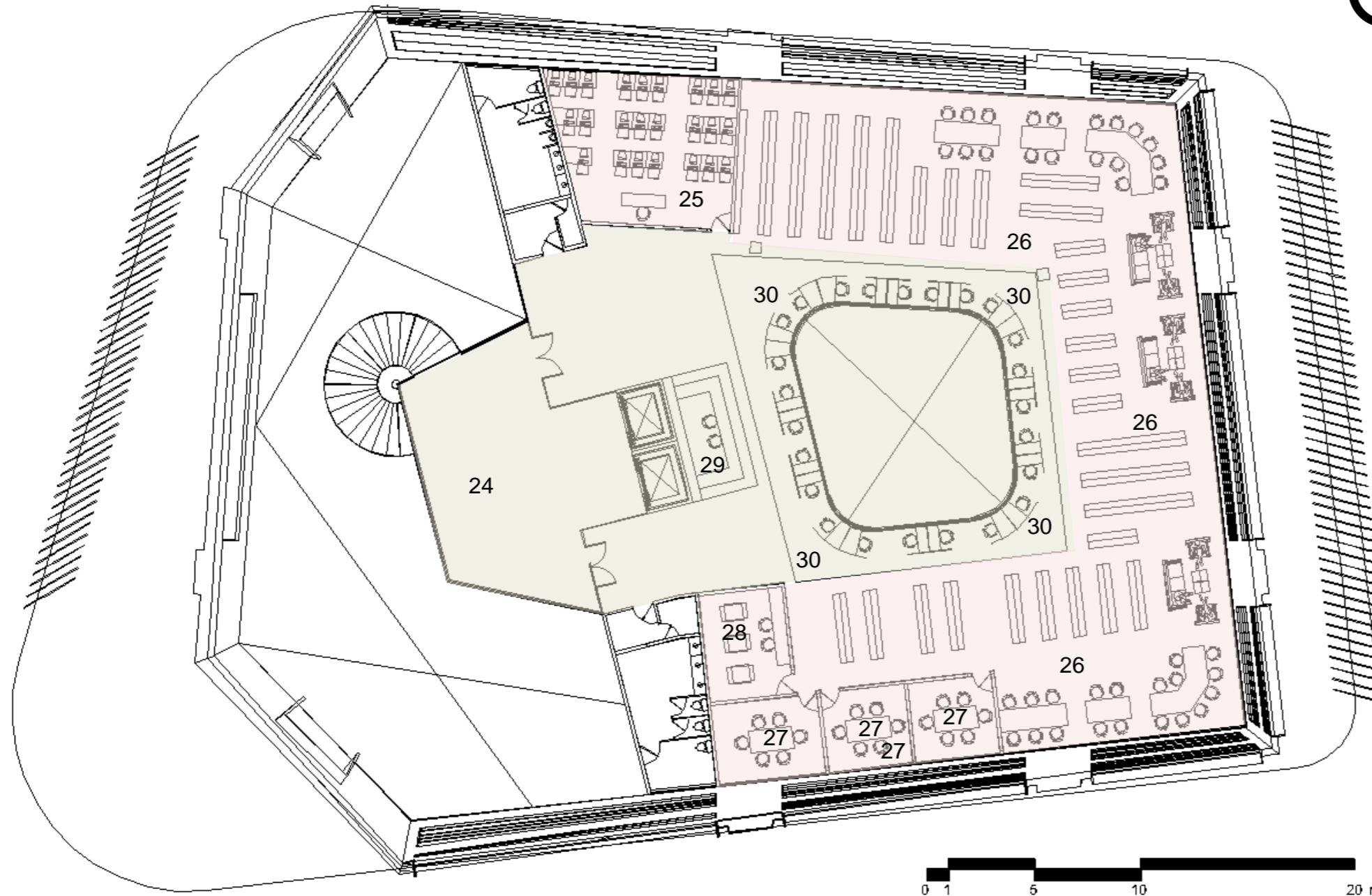
Monterrey Nuevo León, México



SEGUNDO NIVEL

Áreas

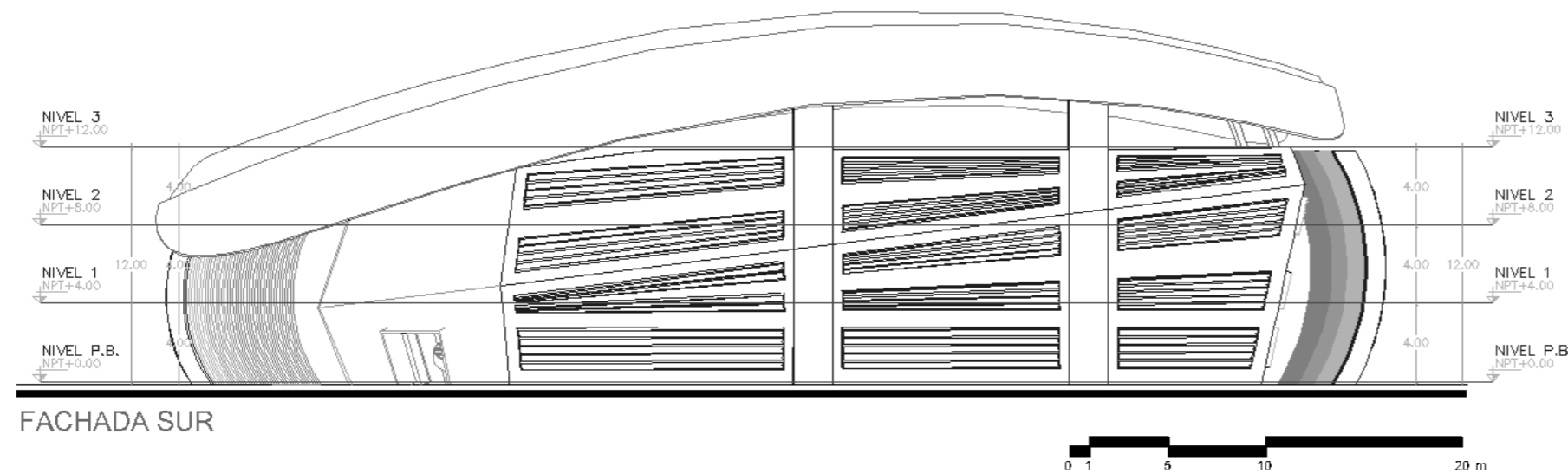
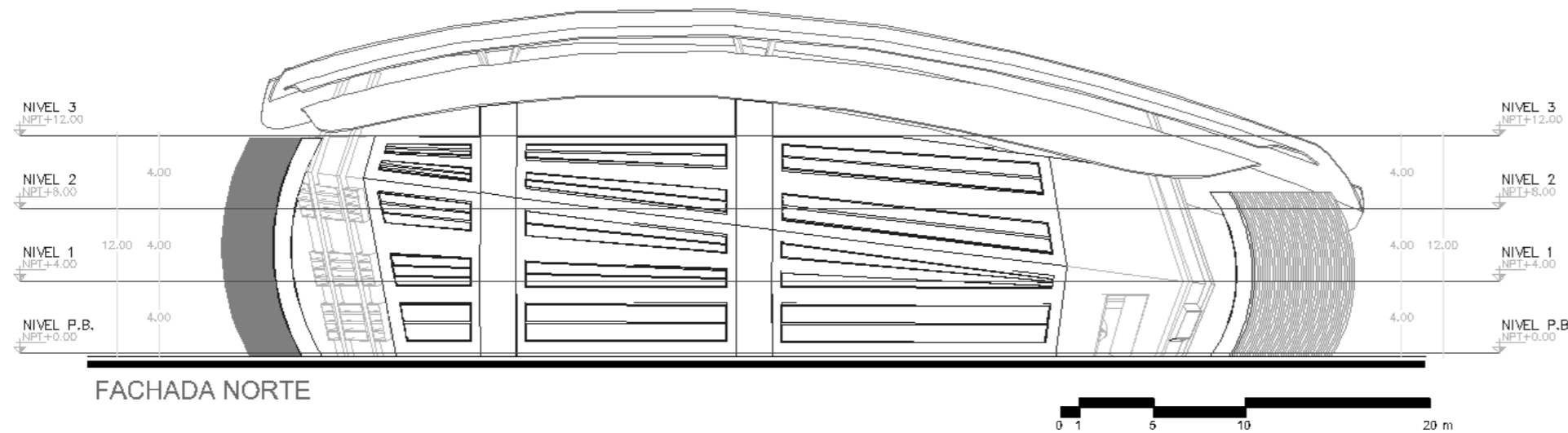
- 24) Vestíbulo
- 25) Acervo Electrónico
- 26) Acervo General
- 27) Cubículos De Trabajo
- 28) Fotocopiado
- 29) Control
- 30) Área De Lectura Individual



Monterrey Nuevo León, México

FACHADAS

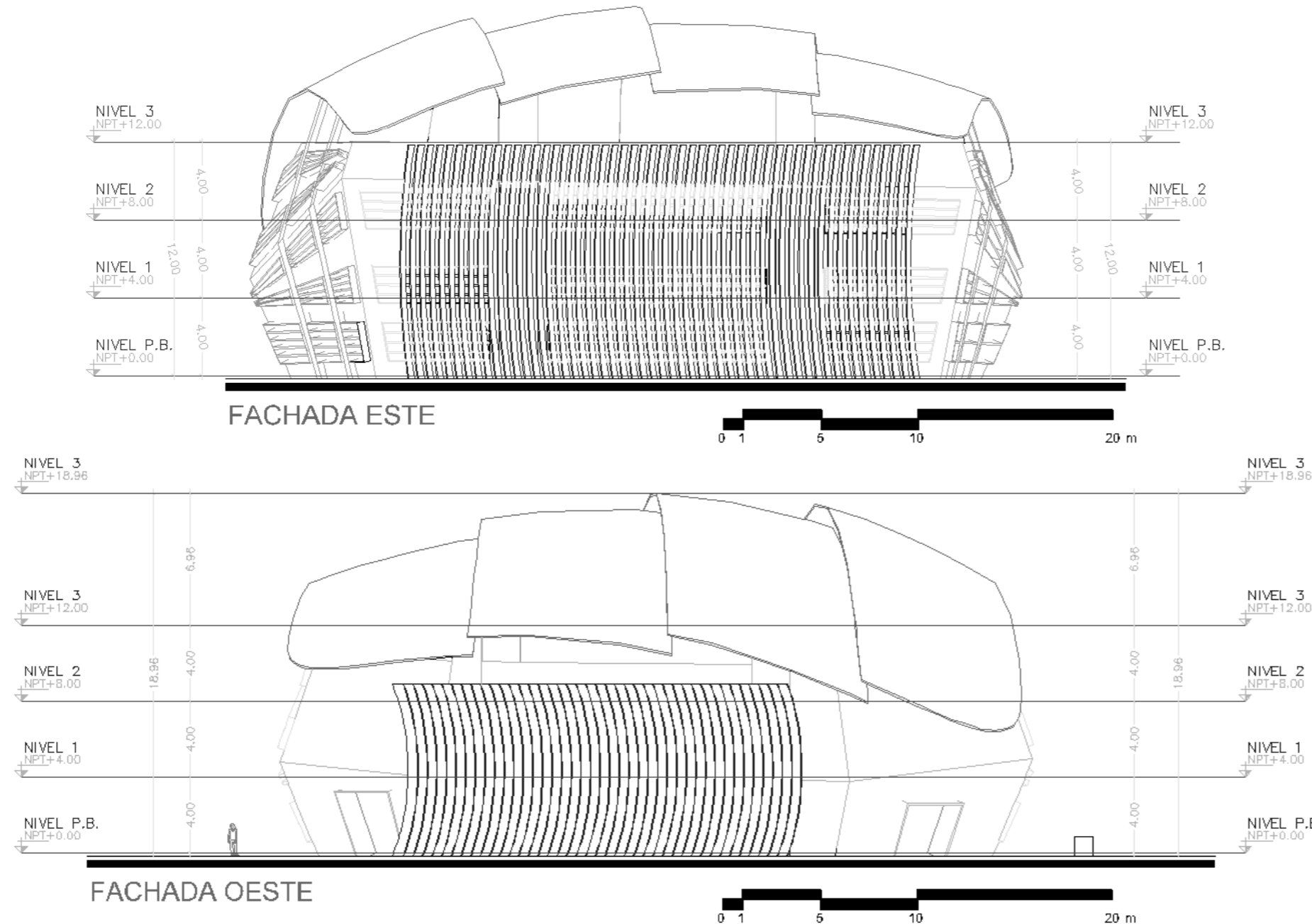
A pesar de que las fachadas son muy parecidas, se observa que los dispositivos de control solar son diferentes: en la fachada sur, tiene más cantidad y están colocados a una distancia menor que en la fachada norte, lo que obedece al análisis de control solar, ya que la fachada norte no casi no recibirá radiación solar en ninguna época del año, mientras que los dispositivos de la fachada sur, evitan el sobrecalentamiento al interior del edificio en la época de primavera y verano, y permiten radiación en la época invernal.



Monterrey Nuevo León México

FACHADAS

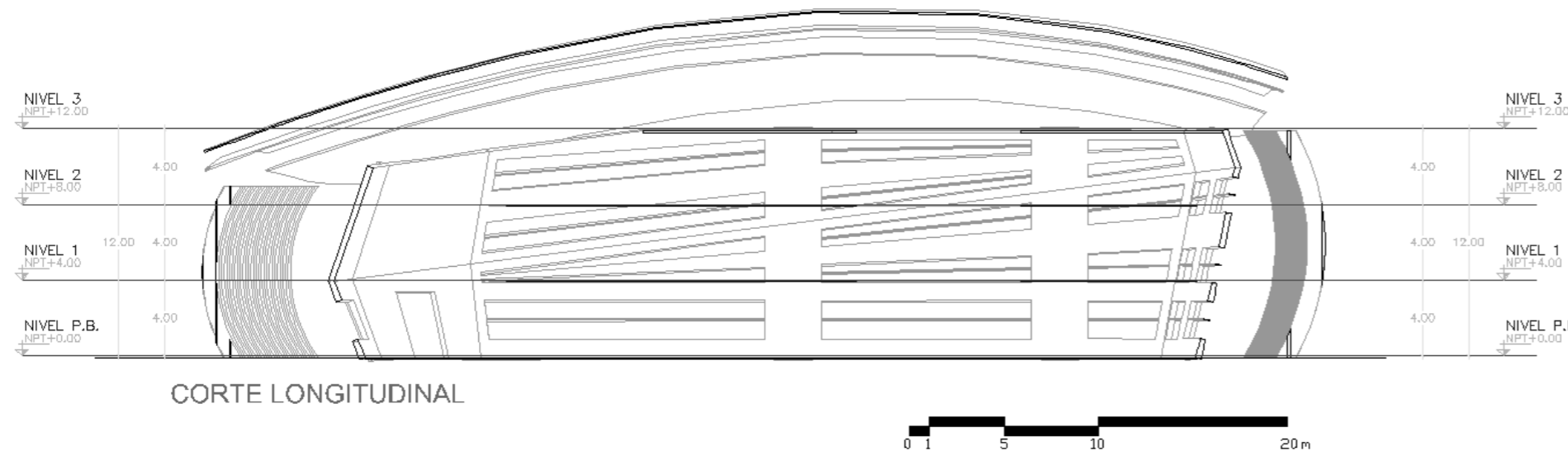
En las fachadas oriente y poniente, sucede el mismo fenómeno, aunque como puede observarse, los dispositivos verticales son más altos en la fachada oriente que en la poniente, y su inclinación varía un poco, obedeciendo sí a la forma de la cubierta, pero también al recorrido solar de las diferentes estaciones del año.



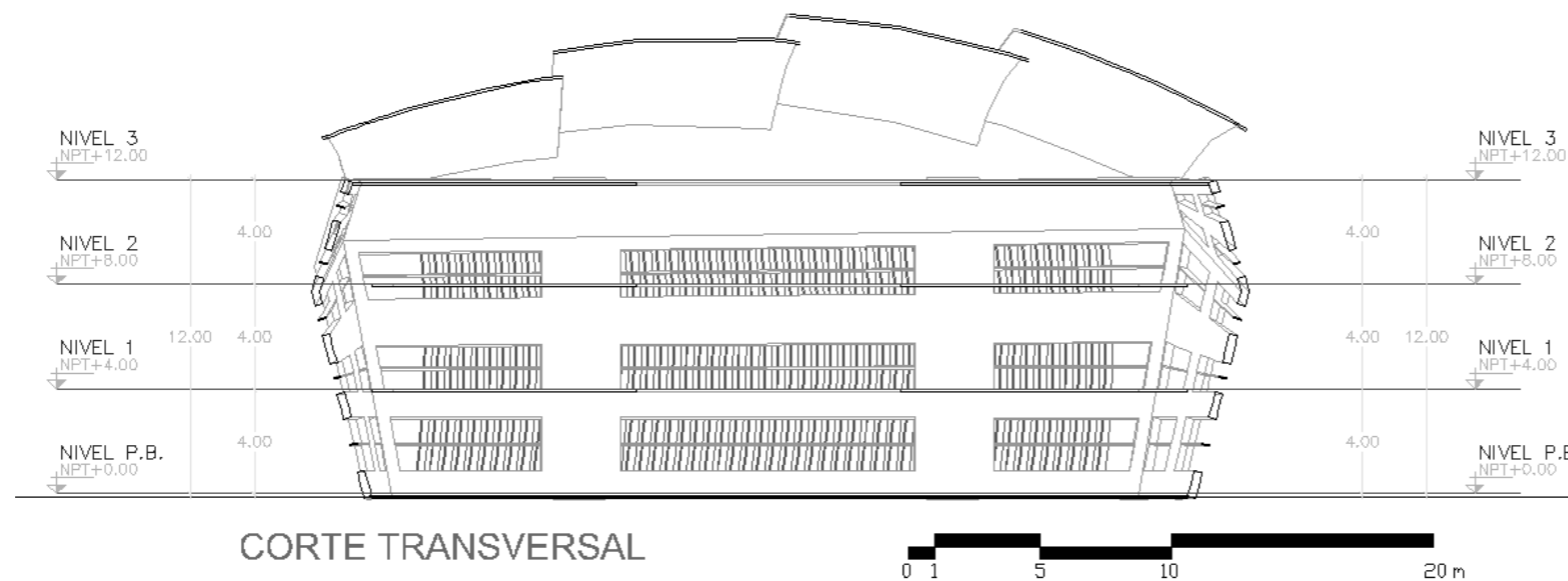
Monterrey Nuevo León, México

CORTES

En los cortes, observamos que las losas no están pegadas a los muros del edificio. Esto obedece a que la fachada en sí, funciona como una envolvente para aprovechar los vientos dominantes y enfriar la estructura. Al mismo tiempo, cada nivel estará herméticamente sellado para evitar pérdidas de enfriamiento en verano y de calentamiento en invierno. Cabe mencionar que a pesar de haber sido concebido bioclimáticamente, será necesario el uso de aire acondicionado para lograr los niveles de confort térmico adecuados. Sin embargo, con el sello antes mencionado, también se evita un uso excesivo de los sistemas de acondicionamiento activos.



CORTE LONGITUDINAL

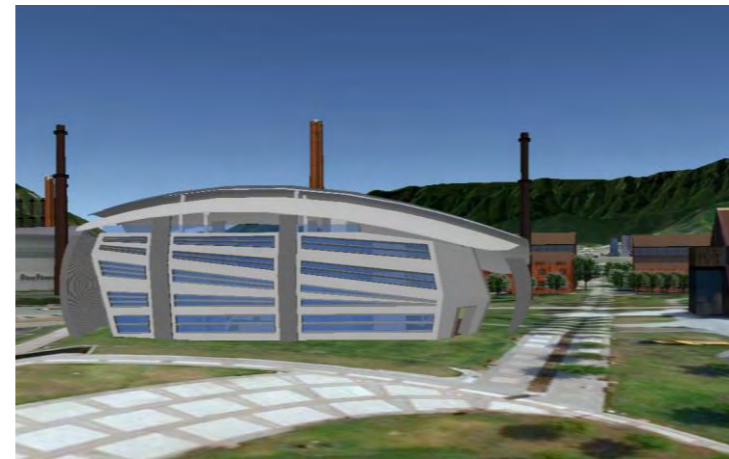
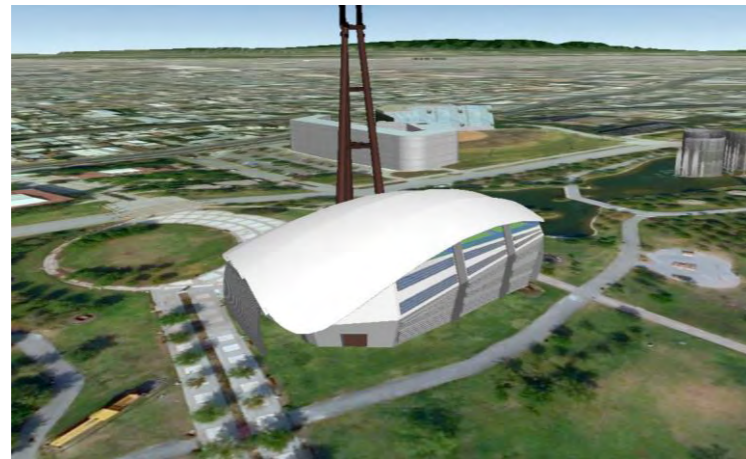


CORTE TRANSVERSAL

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

PERSPECTIVAS DEL PROYECTO EN EL SITIO

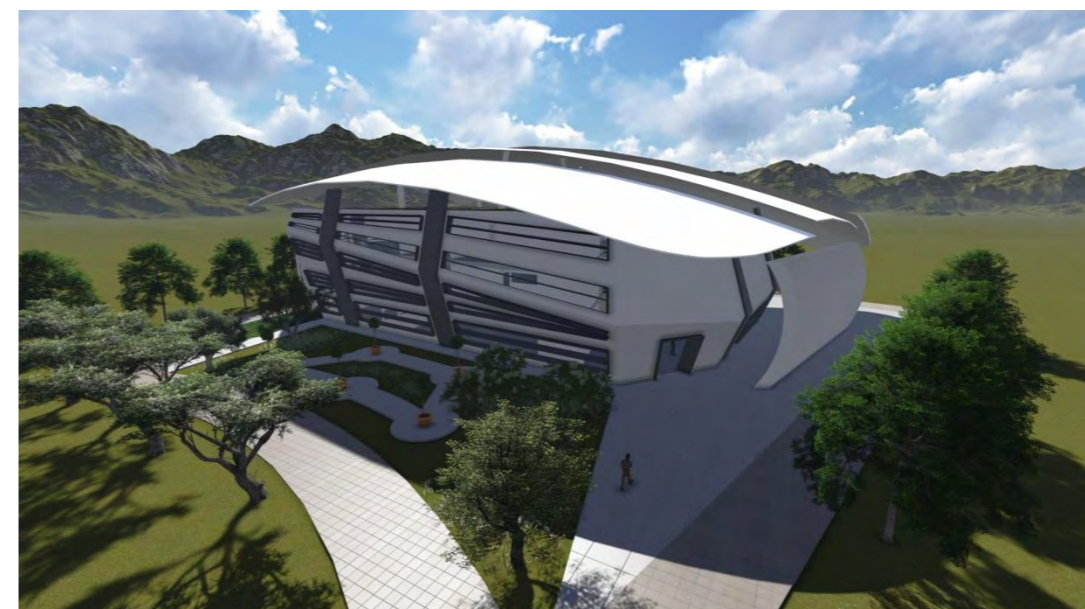
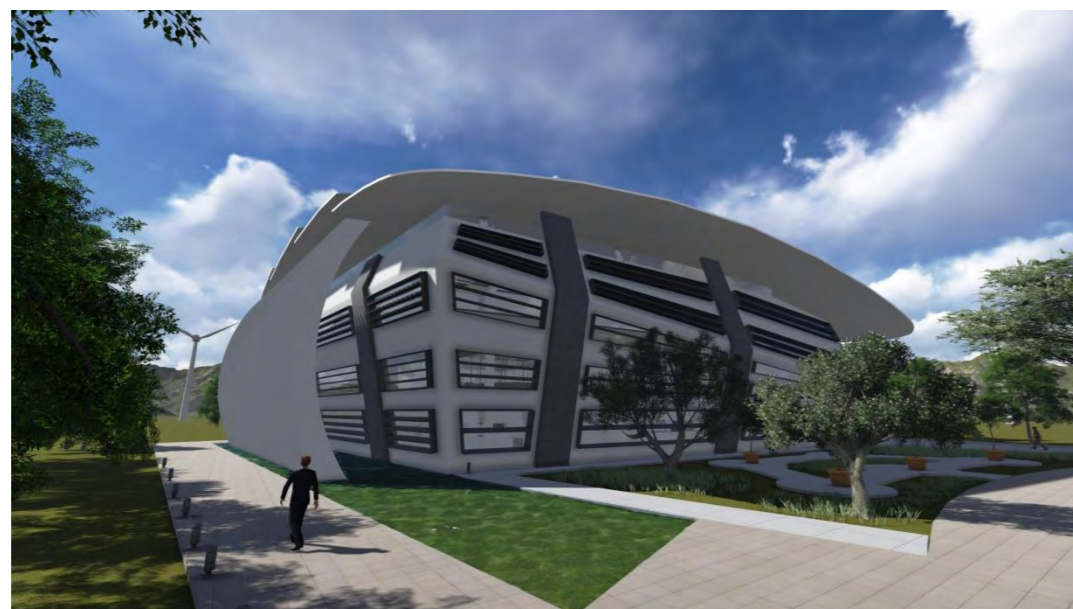
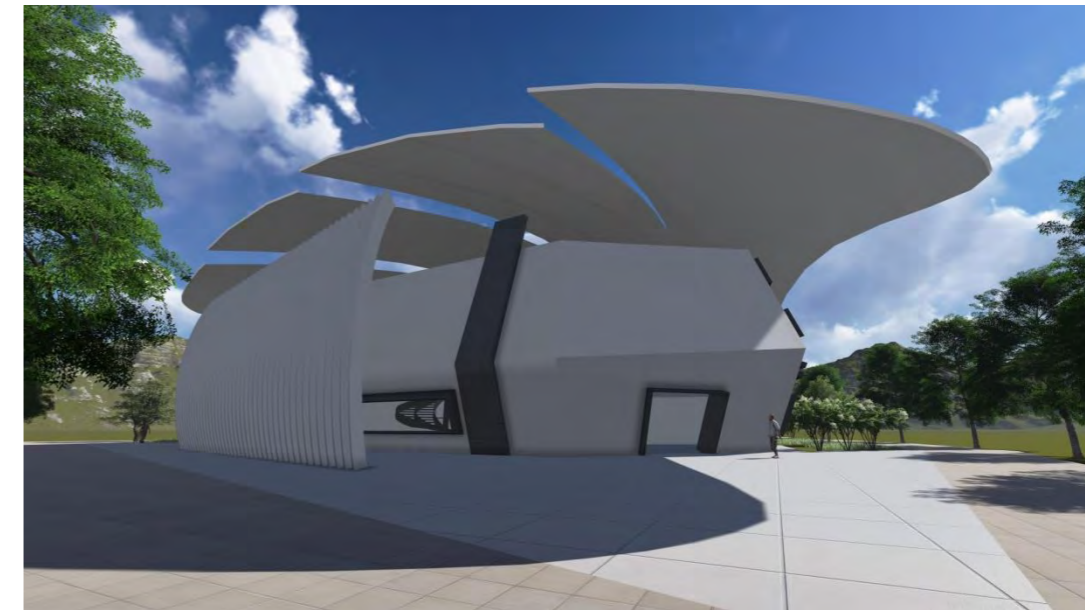
Monterrey Nuevo León, México



BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

PERSPECTIVAS EXTERIORES

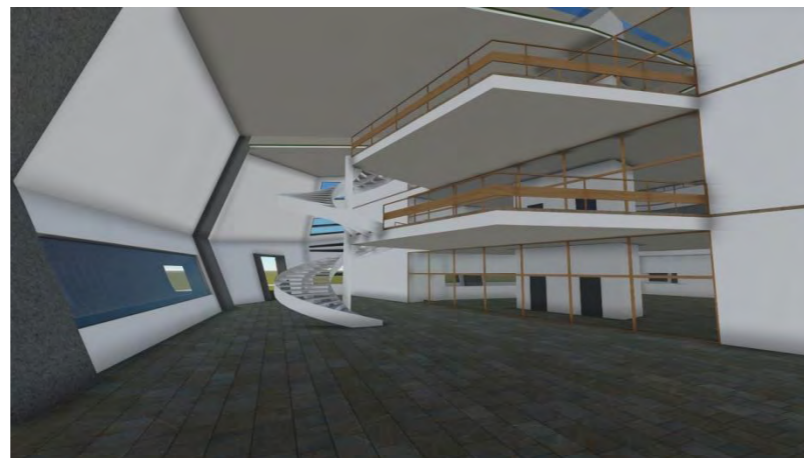
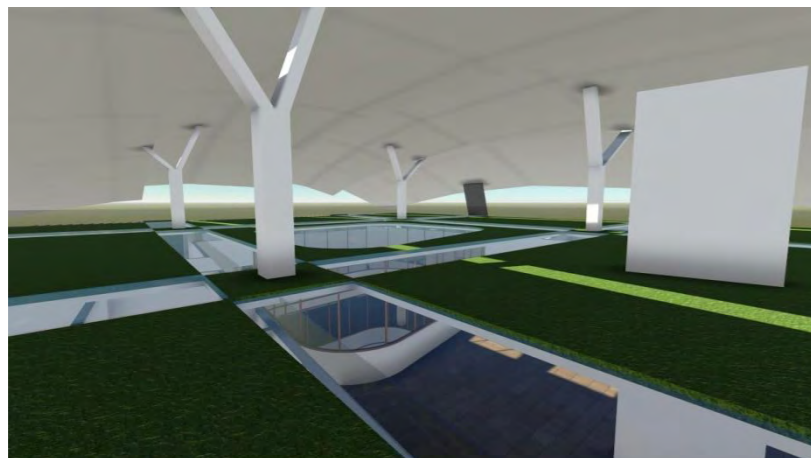
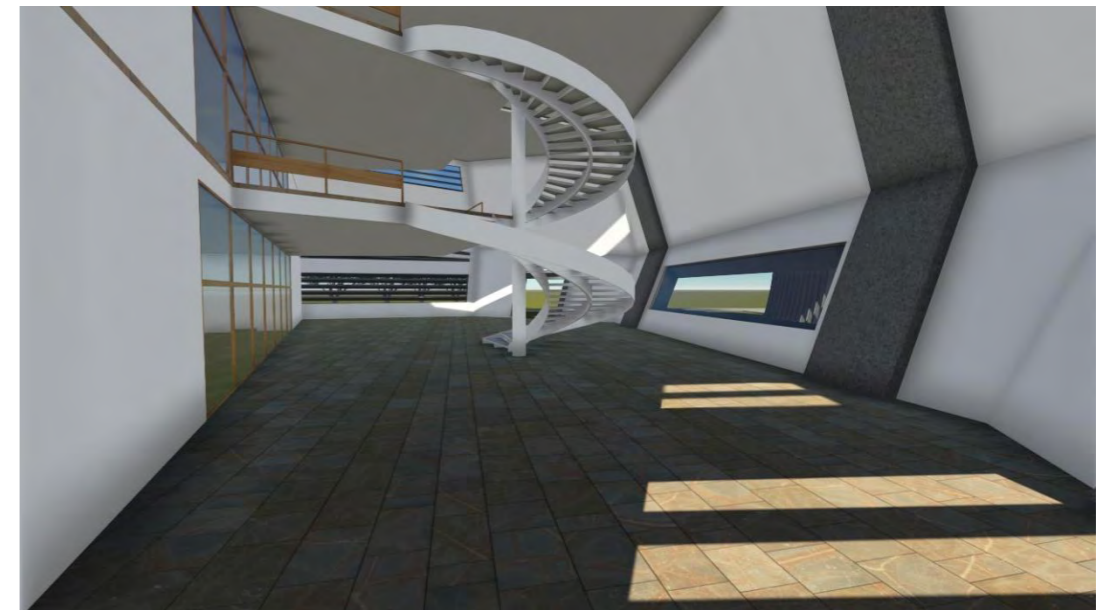
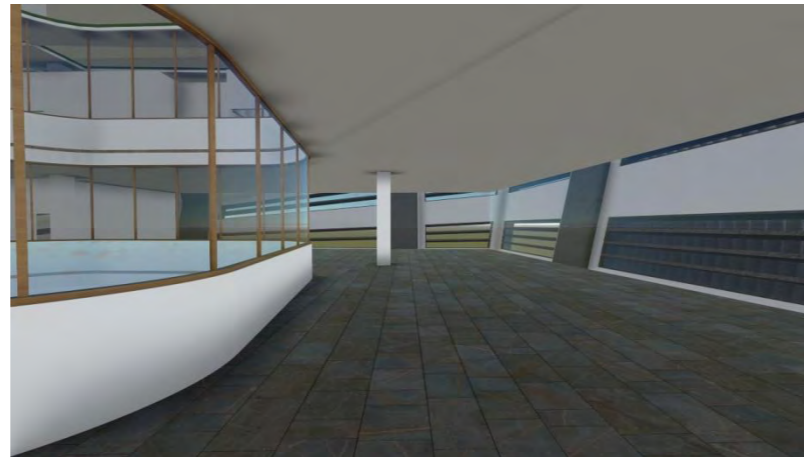
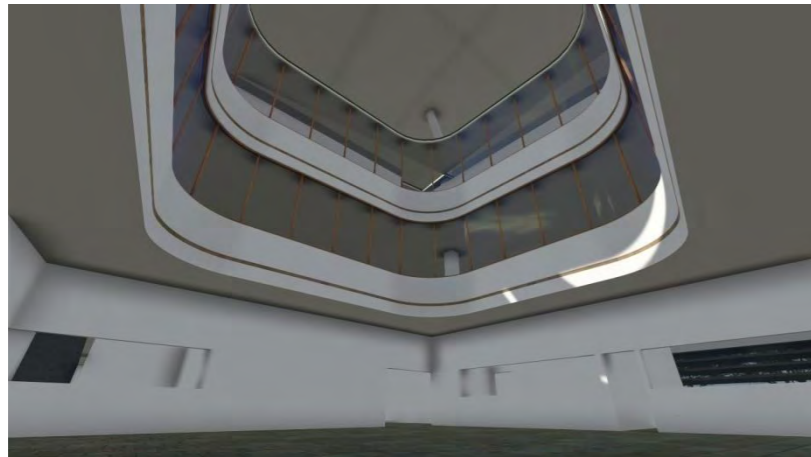
Monterrey Nuevo León, México



BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

PERSPECTIVAS INTERIORES

Monterrey Nuevo León, México



BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

VII. CONFOT TÉRMICO

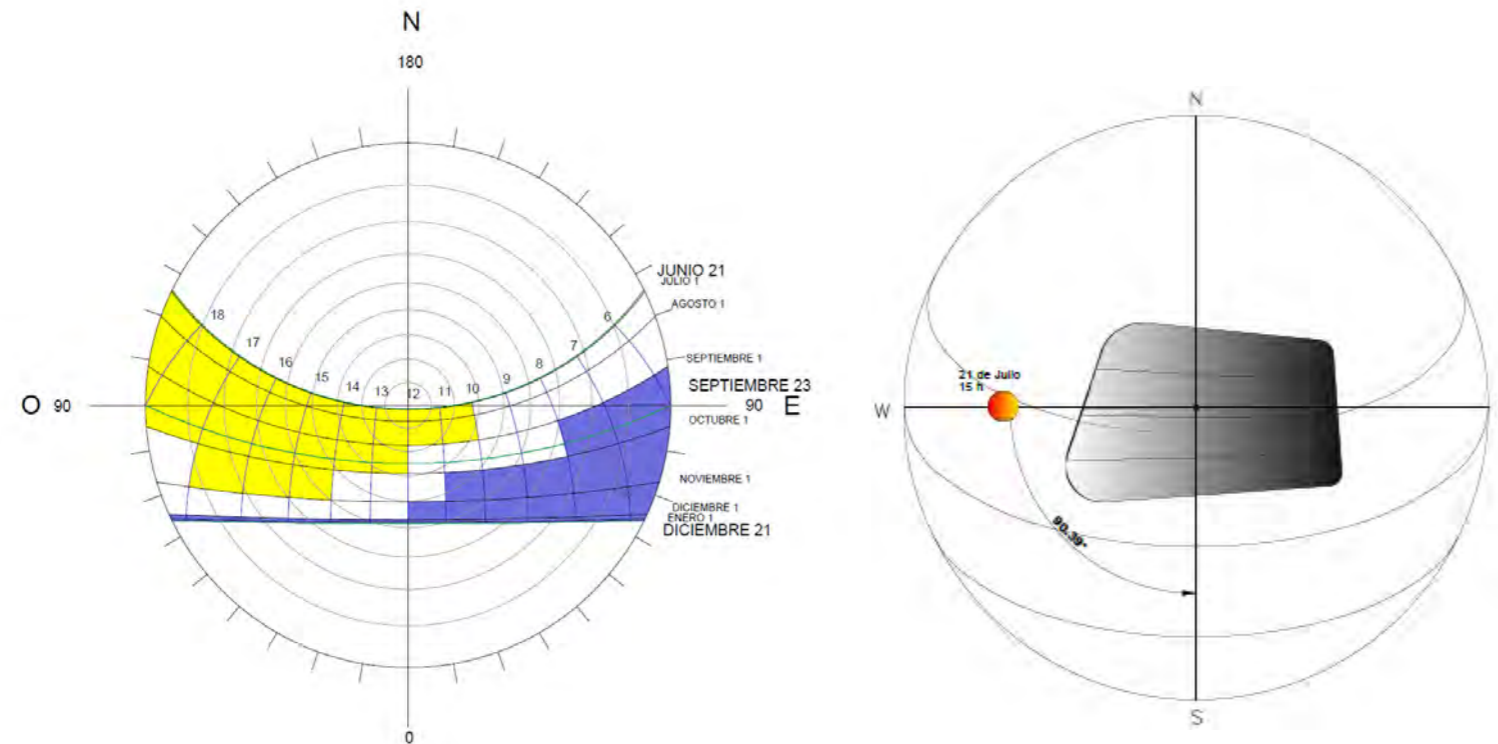
**Asesores: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Víctor Fuentes Freixanet**

VII.1 Evaluación horaria

VII.2 Comprobación solar

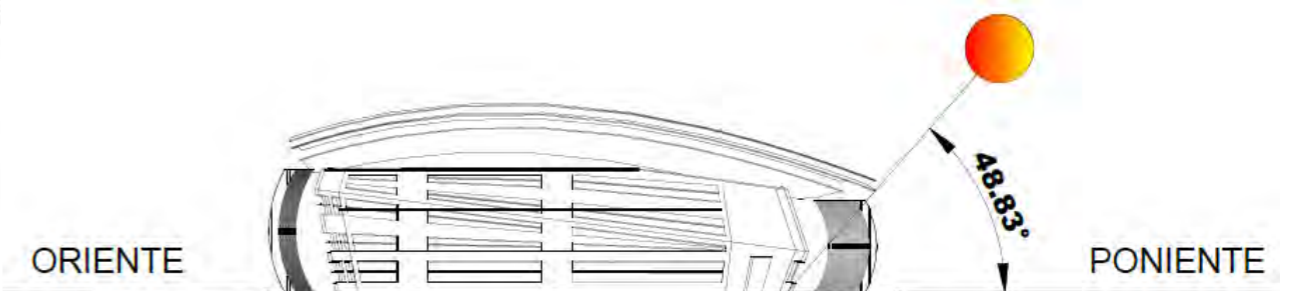
VII.3 Diseño de dispositivos

Monterrey Nuevo León, México



La incidencia solar según la ubicación de nuestro proyecto, nos indica que JULIO Y AGOSTO se presentan como los meses mas calurosos con sobrecalentamiento casi todo el día desde las 10 de la mañana hasta las 7 de la noche. Debido a lo anterior, sacamos el ángulo de inclinación en la fachada más crítica (en éste caso, la fachada norponiente). El estudio para encontrar el ángulo de incidencia solar más crítico se realizó el día 21 de Julio a las 15:00 hrs.

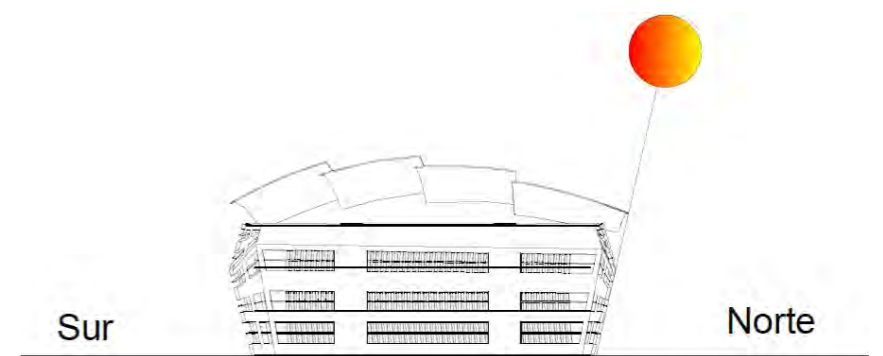
Con esto podemos ver que el volado en ambas fachadas (norte y poniente) son suficientes para cubrir la incidencia solar al interior del proyecto.



PROYECCION SOLAR FACHADA NORTE
Fecha: 21 de julio
Hora: 15 hrs.

TEMPERATURA																									PRO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO	
11.7	10.7	9.9	9.3	8.9	8.8	9.1	10.2	11.7	13.6	15.6	17.5	19.0	20.0	20.4	20.3	19.9	19.3	18.5	17.5	16.4	15.2	14.0	12.8	14.6	
14.2	13.1	12.3	11.6	11.2	11.1	11.5	12.5	14.1	16.1	18.3	20.2	21.9	22.9	23.3	23.2	22.8	22.1	21.3	20.3	19.1	17.8	16.6	15.3	17.2	
17.1	16.0	15.2	14.5	14.1	14.0	14.4	15.4	17.1	19.0	21.2	23.3	25.0	26.1	26.5	26.4	25.9	25.3	24.4	23.3	22.1	20.8	19.5	18.2	20.2	
19.9	18.8	17.9	17.3	16.8	16.7	17.1	18.2	19.9	22.0	24.2	26.3	28.0	29.1	29.5	29.4	28.9	28.3	27.4	26.3	25.1	23.8	22.4	21.1	23.1	
23.5	22.5	21.7	21.1	20.7	20.6	20.9	21.9	23.5	25.3	27.3	29.3	30.9	31.9	32.3	32.2	31.8	31.2	30.3	29.3	28.2	26.9	25.7	24.5	26.4	
25.3	24.3	23.5	22.9	22.5	22.4	22.8	23.8	25.3	27.3	29.3	31.1	32.6	33.6	33.9	33.8	33.4	32.8	32.0	31.1	30.0	28.9	27.7	26.5	28.2	
25.7	24.6	23.8	23.1	22.7	22.6	23.0	24.0	25.6	27.6	29.8	31.7	33.4	34.4	34.8	34.7	34.3	33.6	32.8	31.8	30.6	29.3	28.1	26.8	28.7	
25.9	24.9	24.0	23.4	23.0	22.9	23.3	24.3	25.8	27.8	29.8	31.7	33.3	34.3	34.7	34.6	34.2	33.6	32.7	31.8	30.6	29.4	28.2	27.0	28.8	
23.7	22.8	22.1	21.6	21.3	21.2	21.5	22.3	23.7	25.3	27.0	28.7	30.1	31.0	31.3	31.2	30.9	30.3	29.6	28.7	27.7	26.7	25.6	24.6	26.2	
20.3	19.4	18.7	18.2	17.9	17.8	18.1	18.9	20.2	21.8	23.5	25.1	26.5	27.3	27.6	27.5	27.2	26.7	26.0	25.2	24.2	23.2	22.2	21.2	22.7	
16.5	15.6	14.8	14.3	13.9	13.8	14.1	15.1	16.5	18.3	20.1	21.7	23.1	24.0	24.3	24.2	23.9	23.3	22.6	21.7	20.8	19.7	18.6	17.5	19.1	
12.7	11.7	10.9	10.3	9.9	9.8	10.1	11.1	12.6	14.5	16.5	18.3	19.9	20.9	21.2	21.1	20.7	20.1	19.3	18.4	17.3	16.1	14.9	13.7	15.5	
19.7	18.7	17.9	17.3	16.9	16.8	17.2	18.2	19.7	21.6	23.6	25.4	27.0	28.0	28.3	28.2	27.8	27.2	26.4	25.4	24.3	23.2	22.0	20.8	22.6	

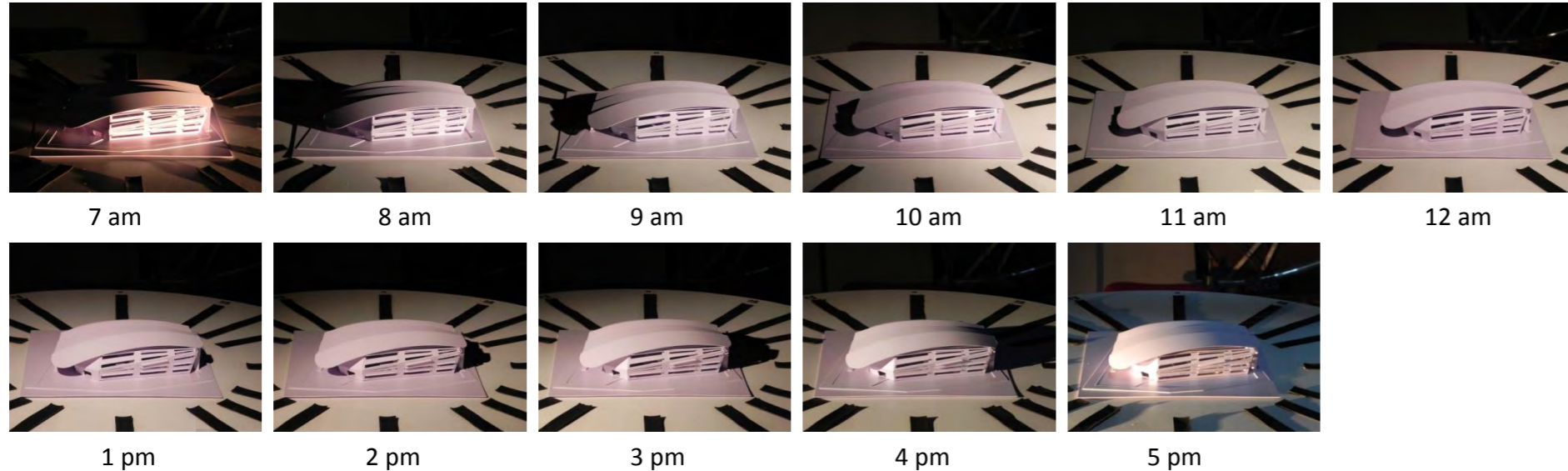
Tabla 34. Temperaturas horarias.
Fuente: Elaboración propia sobre Hoja de calculo de Fuentes Fraixanet Victor (2013)



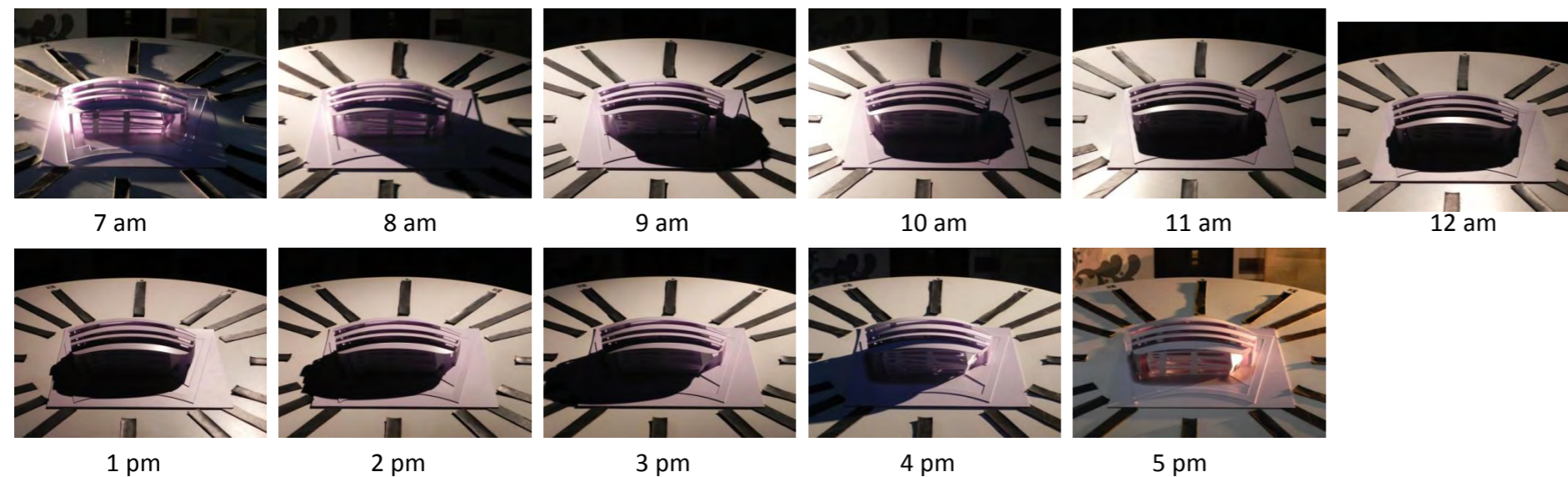
PROYECCION SOLAR FACHADA NORTE
Fecha: 21 de julio
Hora: 15 hrs.

Monterrey Nuevo León, México

EXTERIOR FACHADA SUR VERANO



EXTERIOR FACHADA NORTE VERANO



También realizamos un modelo a escala para hacer las pruebas correspondientes en el heliodón. En las fotos se muestra cómo en la fachada sur, en verano, tiene una mayor incidencia solar en la mayor parte del día, sin embargo, en la fachada norte llega a incidir un poco después de las 3 pm, lo que complementa la hipótesis de que el volado es suficiente para cubrir de sombra prácticamente toda la fachada.

Para reforzar la protección solar en la fachada sur, se harán uso de dispositivos de control solar con cierto grado de inclinación, ya que en éste caso, el volado no es suficiente para una protección completa.

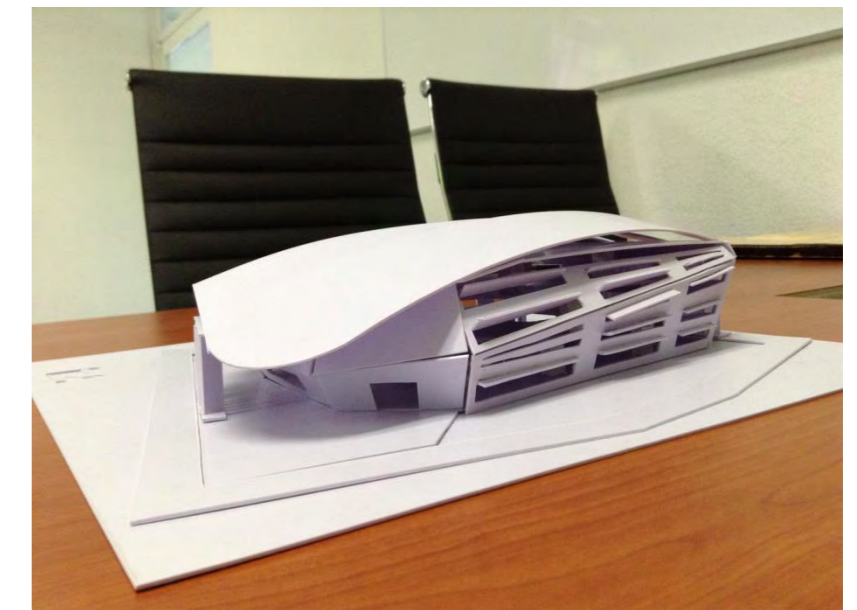
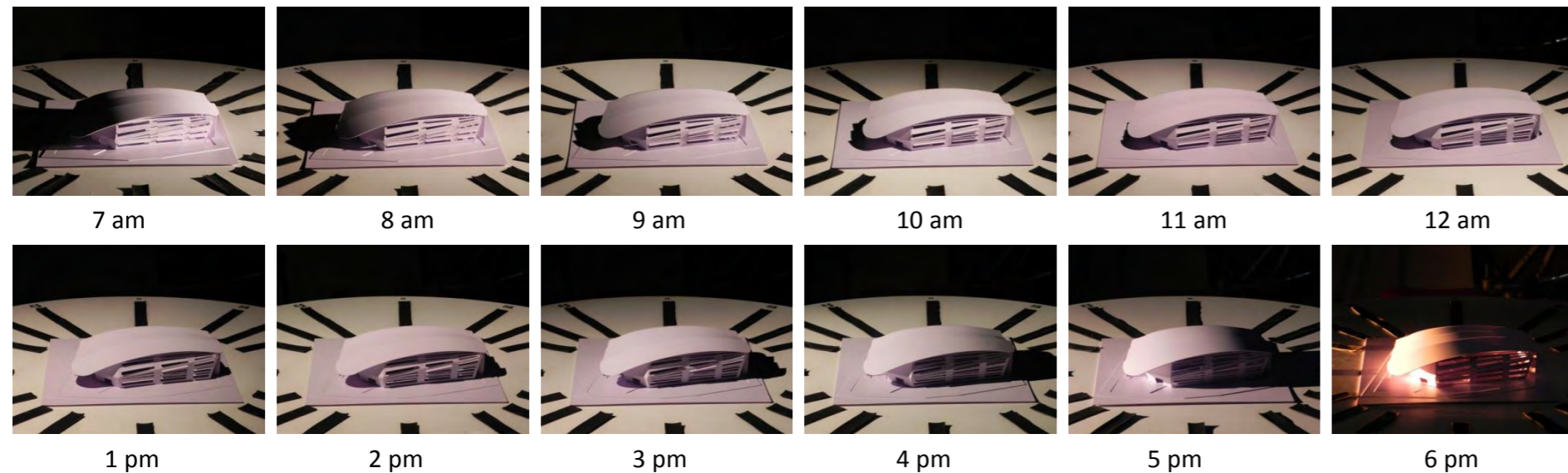


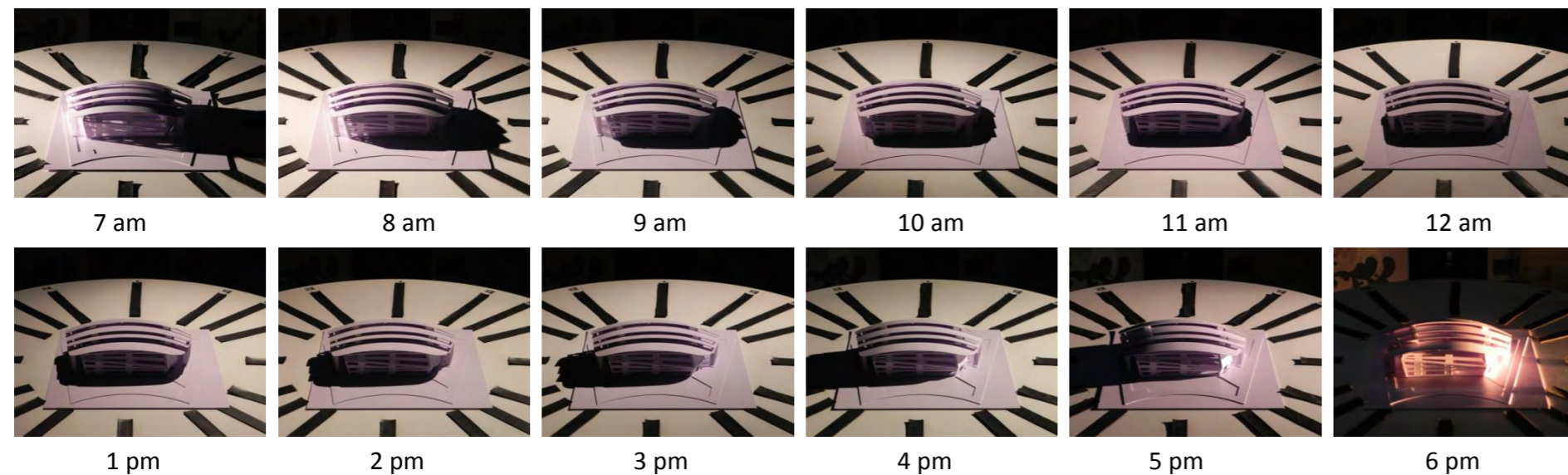
Fig. 69, 70. Comprobación de asoleamiento en Heliodon
Fuente: Elaboración propia

Monterrey Nuevo León, México

EXTERIOR FACHADA SUR PRIMAVERA



EXTERIOR FACHADA NORTE PRIMAVERA



La fachada sur en primavera, es la que mas incidencia solar tiene. Para esto, los volados de la losa no son suficientes, por lo que es necesario incluir dispositivos de control solar par evitar el sobrecalentamiento en ésta época del año.

En el caso de la fachada norte, no es necesario el uso de dispositivos de control solar, ya que el volado de la losa es suficiente para un control adecuado.

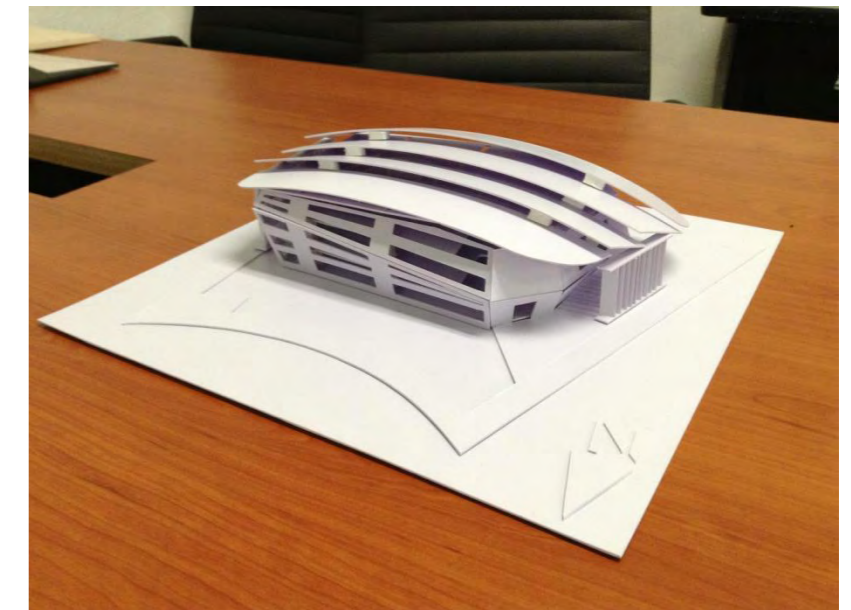
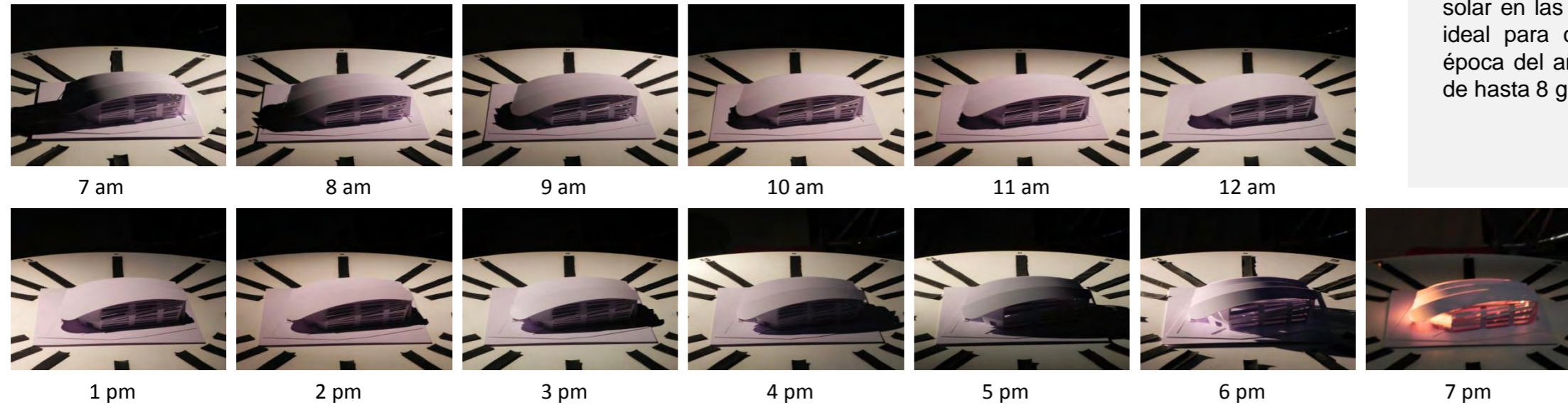


Fig. 71, 72. Comprobación de asoleamiento en Heliodon
Fuente: Elaboración propia

Monterrey Nuevo León, México

EXTERIOR FACHADA SUR INVIERNO



Como se puede observar en las imágenes, en la fachada sur en invierno, llegamos a tener incidencia solar en las primeras horas de la mañana, lo cual es ideal para calentar los espacios interiores en esta época del año, donde las temperaturas mínimas son de hasta 8 grados.

EXTERIOR FACHADA NORTE INVIERNO

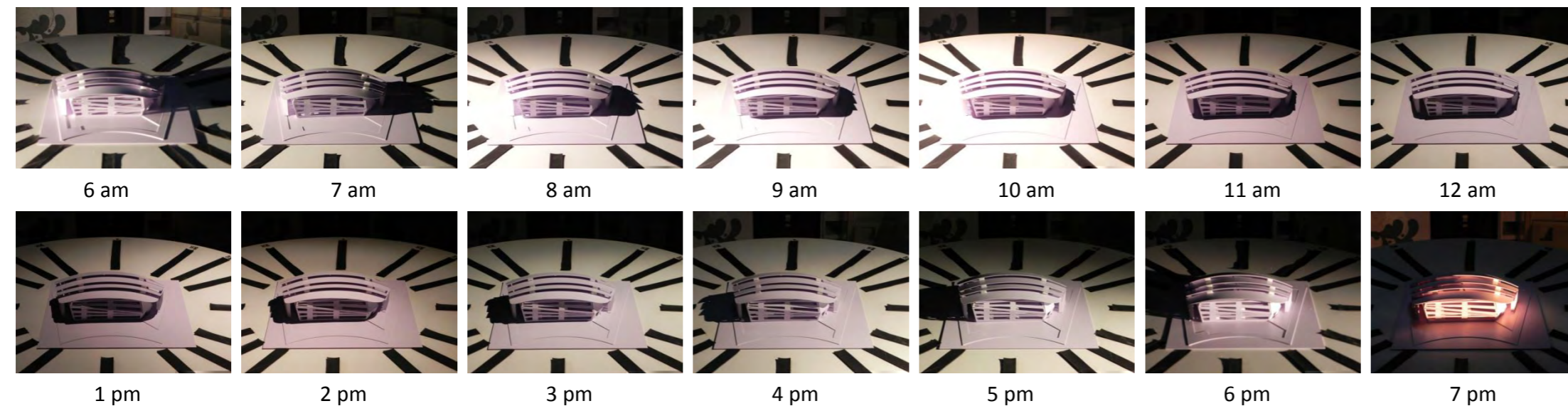


Fig. 73, 74. Comprobación de asoleamiento en Heliodon
Fuente: Elaboración propia

Monterrey Nuevo León, México

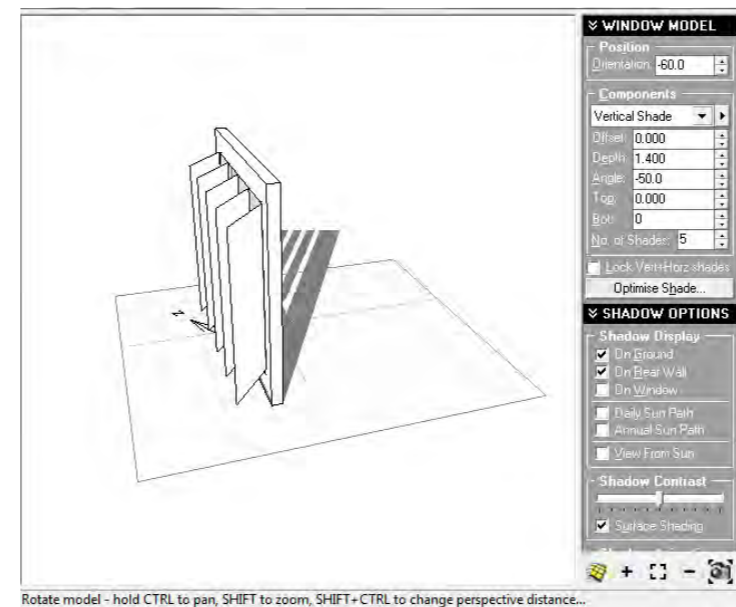
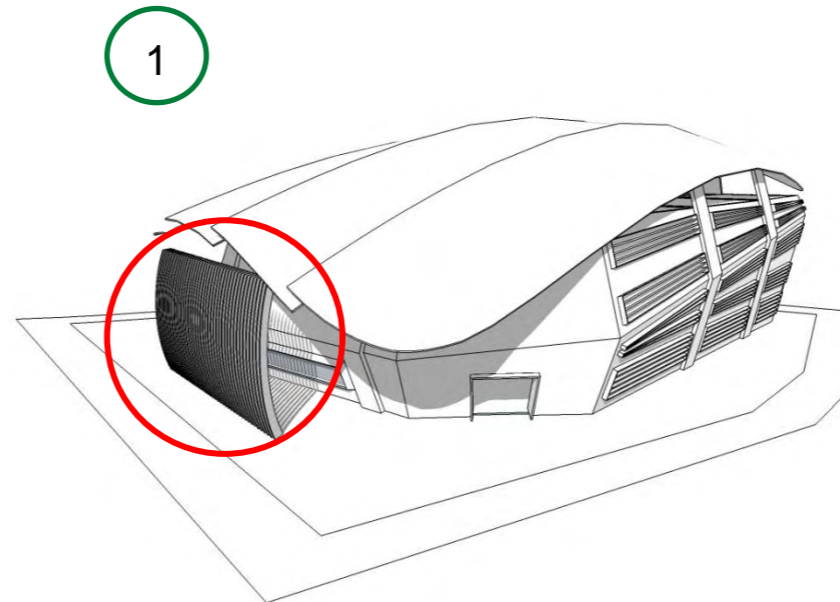
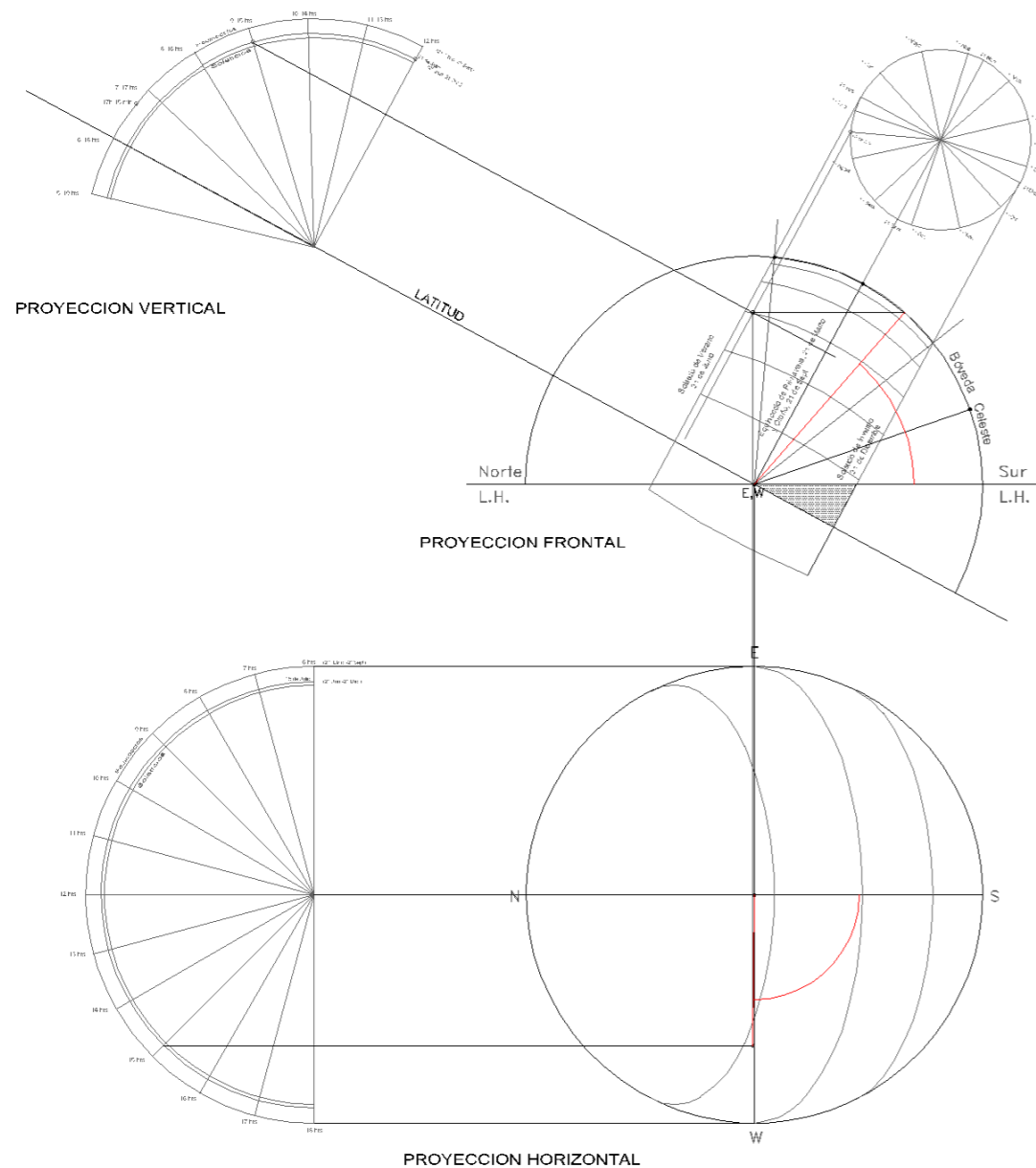


Fig. 75, Dispositivo solar
Fuente: Solar Tool

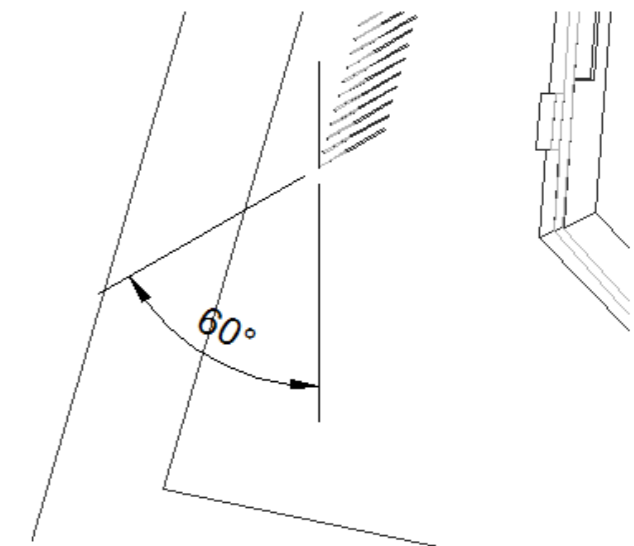
De acuerdo al análisis de la gráfica estereográfica, hicimos varios estudios para reconocer y controlar el la incidencia solar hacia el interior de las áreas interiores. Para ello utilizamos 5 dispositivos de control solar:

Dispositivo # 1

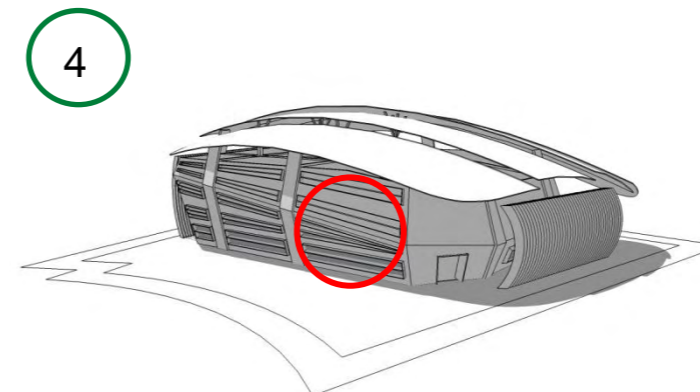
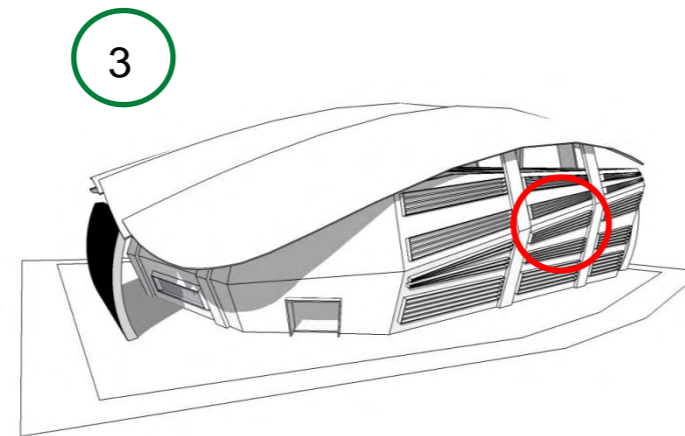
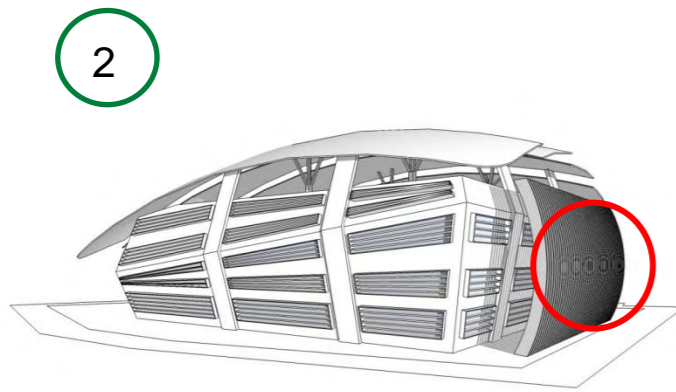
-Partesoles en fachada poniente, permiten el paso de radiación solar directa en invierno y bloquean la radiación en verano.

- La inclinación mas adecuada de los parte soles es de 60°.

- La separación entre partesoles será de 40°.



Monterrey Nuevo León, México



DISPOSITIVO # 2: Fachada oriente

- Permiten el paso de radiación solar directa en invierno y la bloquean en verano.
- Inclinación: 105°
- Separación entre partesoles: 40cm

DISPOSITIVO # 3: Fachada sur

- Volados y partesoles para impedir la incidencia solar directa.
- Inclinación: a 15°

DISPOSITIVO # 4: Norte

- Volados horizontales para tener una iluminación natural mas uniforme al interior del edificio.

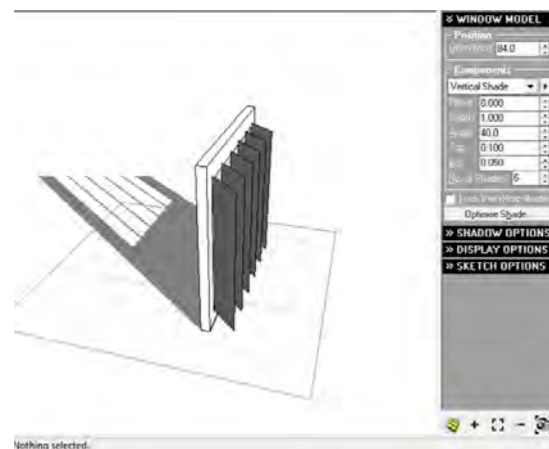


Fig. 76

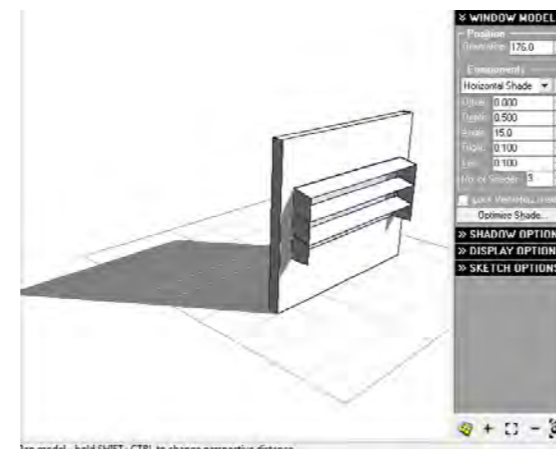


Fig. 77

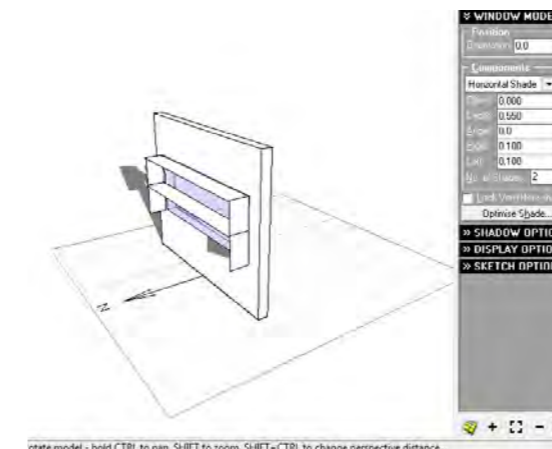


Fig. 78

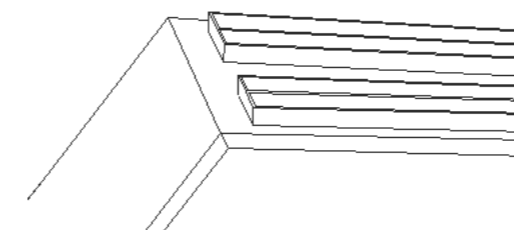
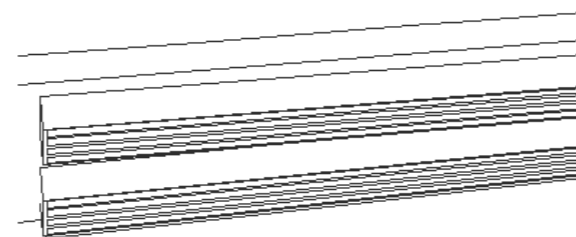
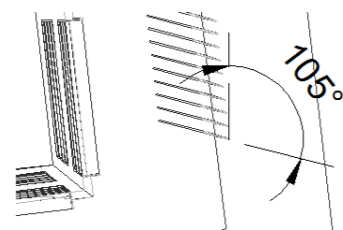


Fig. 76, 77, 78, Dispositivos solares
Fuente: Solar Tool

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

VIII. VIENTO

Asesores: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Víctor Fuentes Freixanet

Monterrey Nuevo León, México

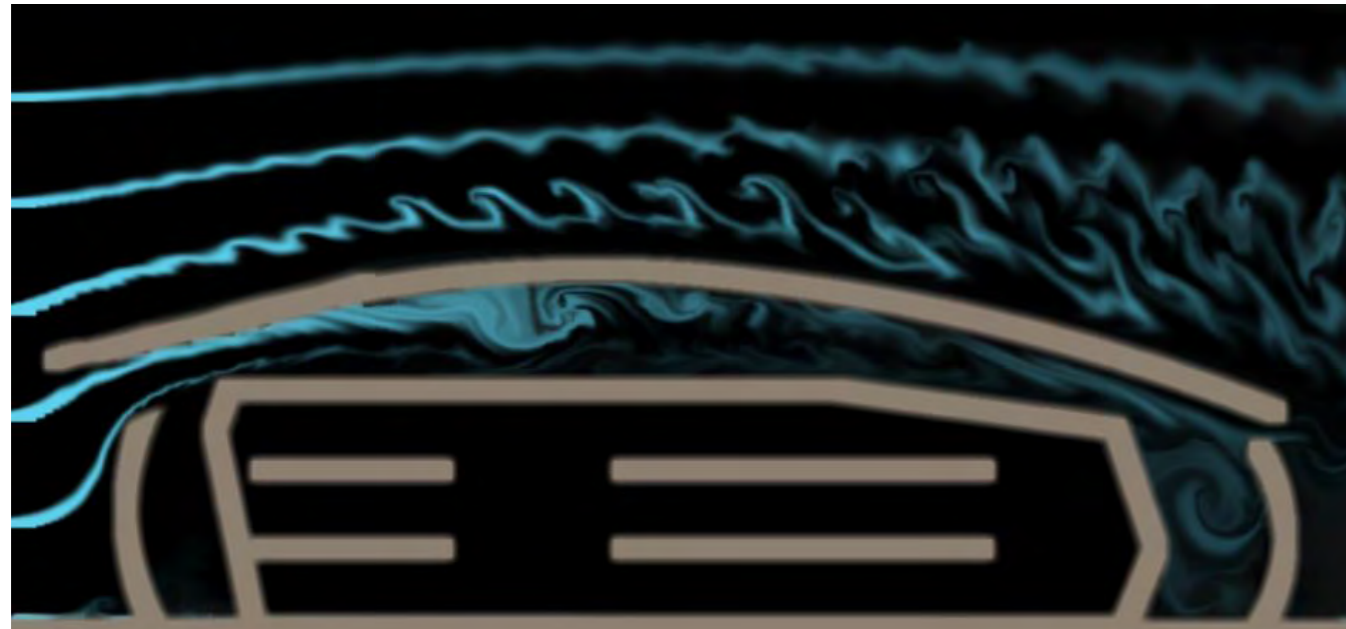


Fig. 79, Comportamiento grafico del viento
Fuente: Wind Tunnel

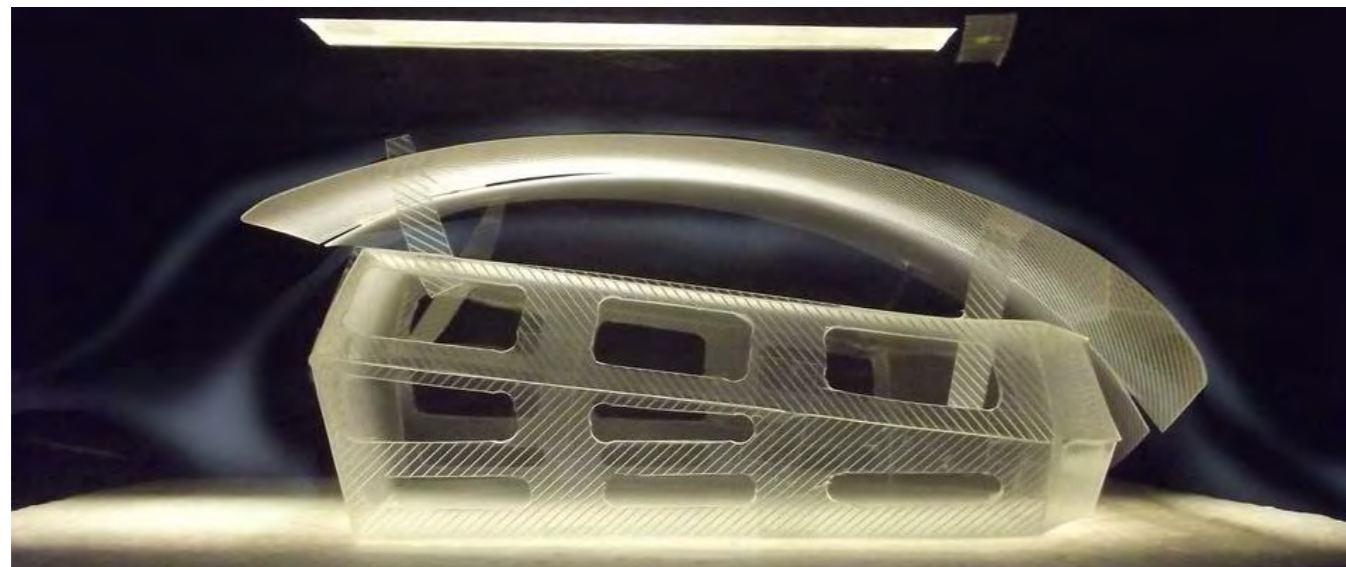
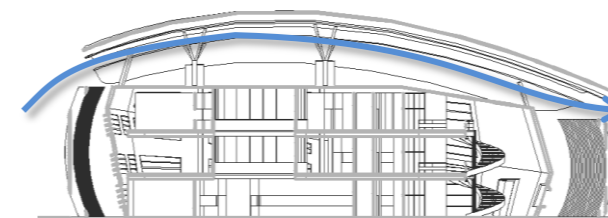
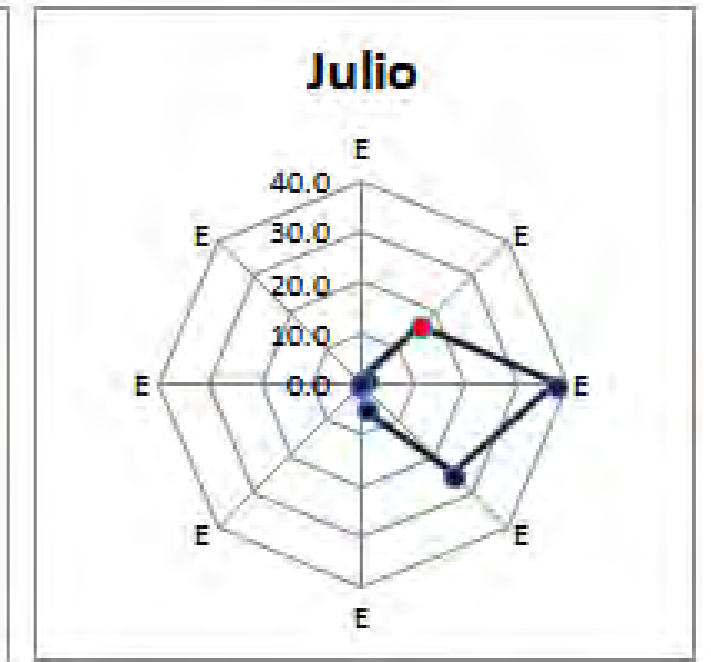
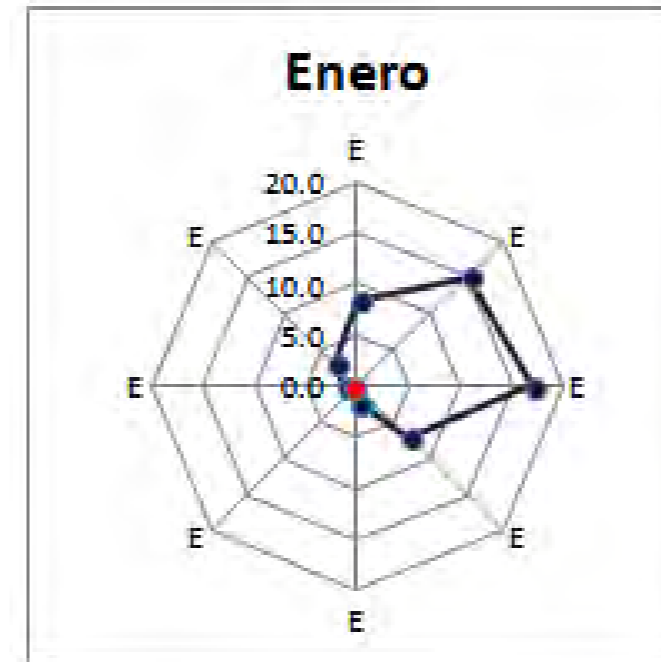
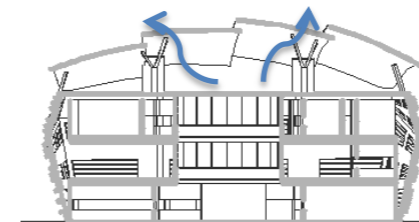


Fig. 80, Simulación en túnel de viento
Fuente: Elaboración propia en túnel de viento UAM-A



Corte norte



Corte este

Los vientos dominantes provienen del este; estos últimos del cañón del Huajuco. En el invierno predominan los del norte, que en febrero y marzo soplan con mayor fuerza.

La estrategia bioclimática principal es enfriamiento, por lo que la doble losa representa un dispositivo clave ya que permite el sombreado de la losa interior y al mismo tiempo permite la pérdida convectiva, generando menor ganancia térmica y por lo tanto genera confort térmico al interior.

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

IX. CONFORT LUMÍNICO

Asesor: Mtro. Salvador Islas Barajas

IX.1 Evaluación factor de día

IX.2 Reflectancia de materiales

IX.3 Evaluación de dispositivos

IX.4 Cálculo y diseño de iluminación artificial

Monterrey Nuevo León, México

Para determinar el deslumbramiento en el área de acervo, se tomó una sección del mismo y se realizaron varias pruebas para determinar el nivel lumínico en diferentes temporadas del año (verano e invierno). Para ello se realizó una maqueta a escala 1:25 para medir la Iluminancia que entra al interior del edificio, y se colocaron las celdas receptoras (Megatron) para medir la cantidad de Iluminancia en Lux.

El objetivo principal de dichos estudios fue observar cómo influye en los niveles de iluminación, el uso de dispositivos de control solar dentro de un espacio.

También se utilizó el Heliodón para determinar la cantidad de luz que entra a dicho espacio, y cómo cambia con y sin el uso de éstos dispositivos.

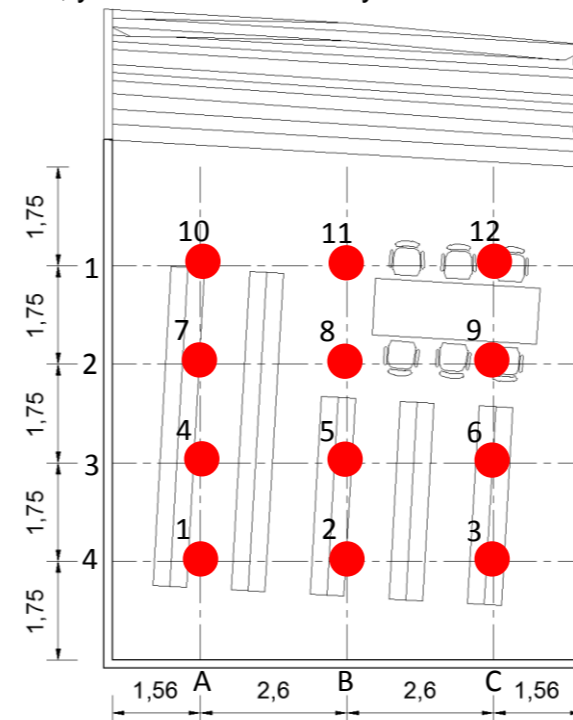
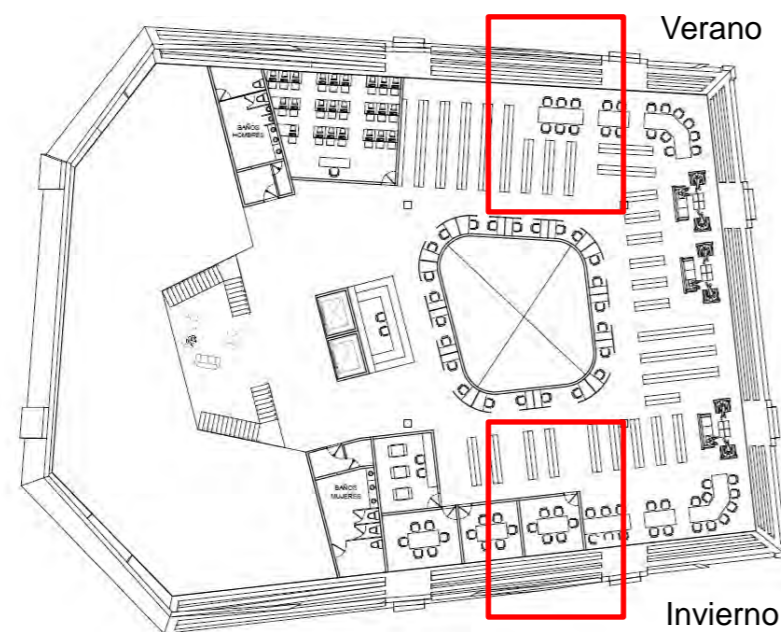


Fig. 81



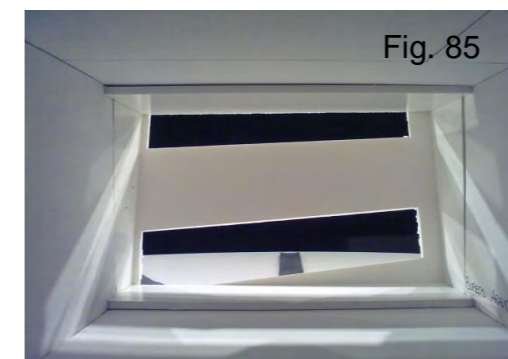
Con dispositivos de control solar



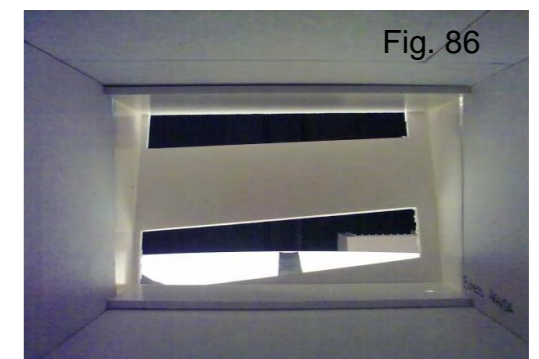
Sin dispositivos de control solar



Invierno fachada Sur con dispositivos de control solar



Invierno Fachada Sur



Verano Fachada norte

Monterrey Nuevo León, México

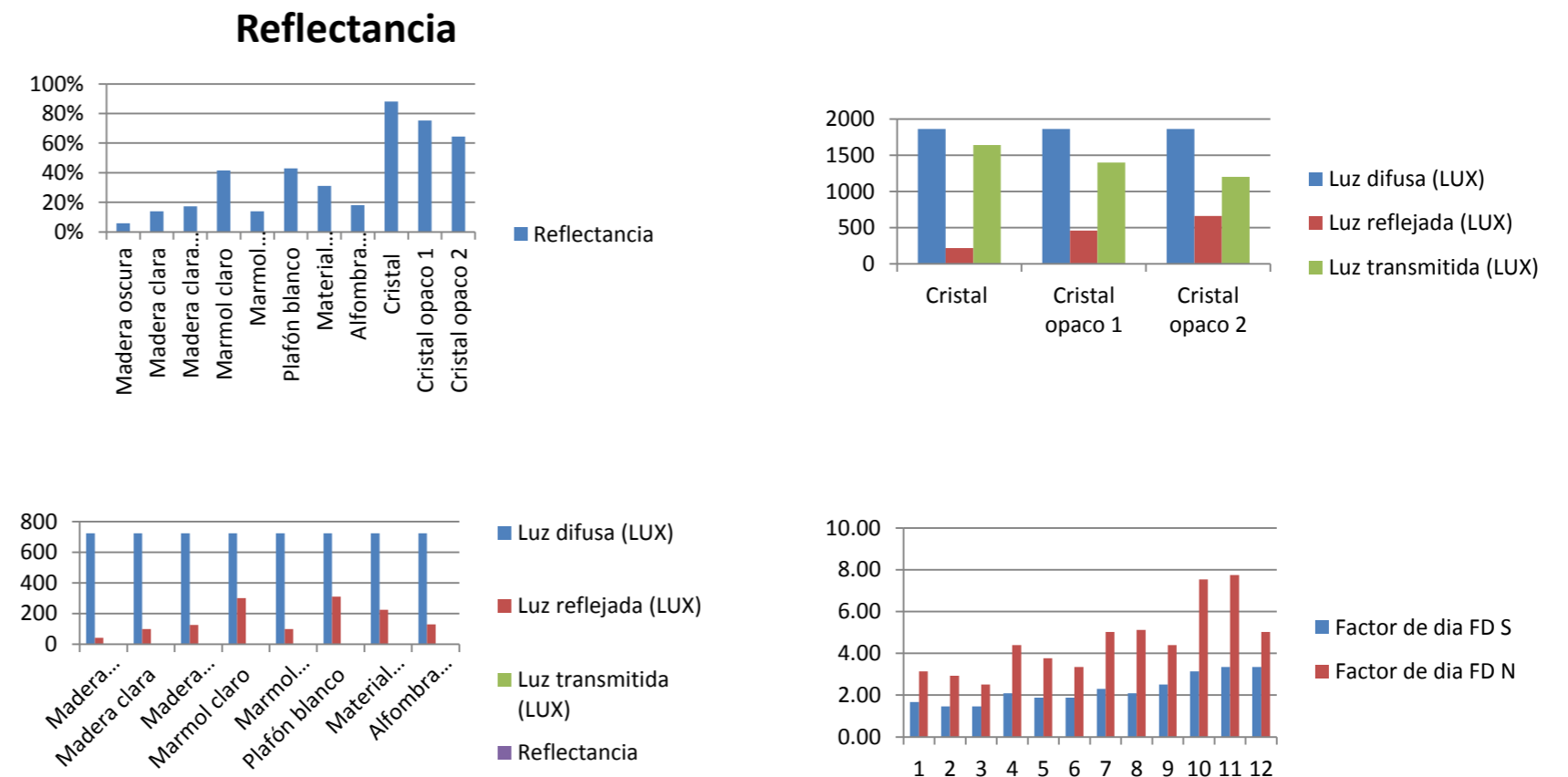
PORCENTAJE DE REFLEXION DEL MATERIAL

MATERIAL	Luz difusa (LUX)	Luz reflejada (LUX)	Luz transmitida (LUX)	Reflectancia
Madera oscura	722.222	42		6%
Madera clara	722.222	100		14%
Madera clara laminada	722.222	125		17%
Marmol claro	722.222	300		42%
Marmol oscuro	722.222	100		14%
Plafón blanco	722.222	310		43%
Material color claro	722.222	225		31%
Alfombra color claro	722.222	130		18%
Cristal	1860	220	1640	88.17%
Cristal opaco 1	1860	460	1400	75.27%
Cristal opaco 2	1860	660	1200	64.52%

Tabla 35. Pruebas de reflexión en materiales
Fuente: Elaboración propia Laboratorio de Cielo Artificial, UAM-A (2013)

- Para determinar el nivel de reflectancia, se considera la siguiente fórmula:
% de Reflectancia = Luz reflejada/ Luz difusa

Se hicieron una medición de los materiales, para determinar los índices de reflectancia y transmitancia de los mismos, y en base a eso elegir los que más se adecúen a nuestras necesidades. Los resultados obtenidos se ajustaron a las escalas reales de iluminancia. Como conclusión, podemos ver que los materiales oscuros tienen un porcentaje de reflectancia menor en comparación con aquellos materiales que poseen un color claro. También podemos concluir que los materiales con superficies brillosas tienen mayor reflectancia que las superficies opacas.



Monterrey Nuevo León, México

Se colocaron dispositivos horizontales en los vanos, siguiendo la forma de los mismos para lograr una mayor estética visual en la fachada.

Podemos concluir que la iluminación dentro del espacio que analizamos, es menor con dispositivos de control solar puesto que la sombra generada por los mismos disminuye la iluminación interior. Sin embargo son necesarios para proteger de una incidencia solar excesiva, y si tomamos en cuenta que nuestro proyecto está ubicado en Monterrey, donde las temperaturas son extremas, dichos dispositivos son necesarios para lograr un mayor confort interior. Cabe mencionar que debido a que el Megatron está descalibrado, los datos arrojados por el mismo no son confiables, mas que para observar el nivel de disminución de la iluminancia interior.

Medición sin dispositivo de control solar

EJES	ILUMINANCIA INTERIOR			FACTOR DE DIA		
	A	B	C	A	B	C
1	360	370	240	7.53%	7.74%	5.02%
2	240	245	210	5.02%	5.13%	4.39%
3	210	180	160	4.39%	3.77%	3.35%
4	150	140	120	3.14%	2.93%	2.51%
4780	ILUMINANCIA PROMEDIO EXTERIOR			PROMEDIO	4.58%	

Medición con dispositivo de control solar

EJES	ILUMINANCIA INTERIOR			FACTOR DE DIA		
	A	B	C	A	B	C
1	150	160	160	3.14%	3.35%	3.35%
2	110	100	120	2.30%	2.09%	2.51%
3	100	90	90	2.09%	1.88%	1.88%
4	80	70	70	1.67%	1.46%	1.46%
4780	ILUMINANCIA PROMEDIO EXTERIOR			PROMEDIO	2.27%	

Tabla 36. Calculo factor de día sin dispositivos

Fuente: Elaboración propia Laboratorio de Cielo Artificial, UAM-A (2013)

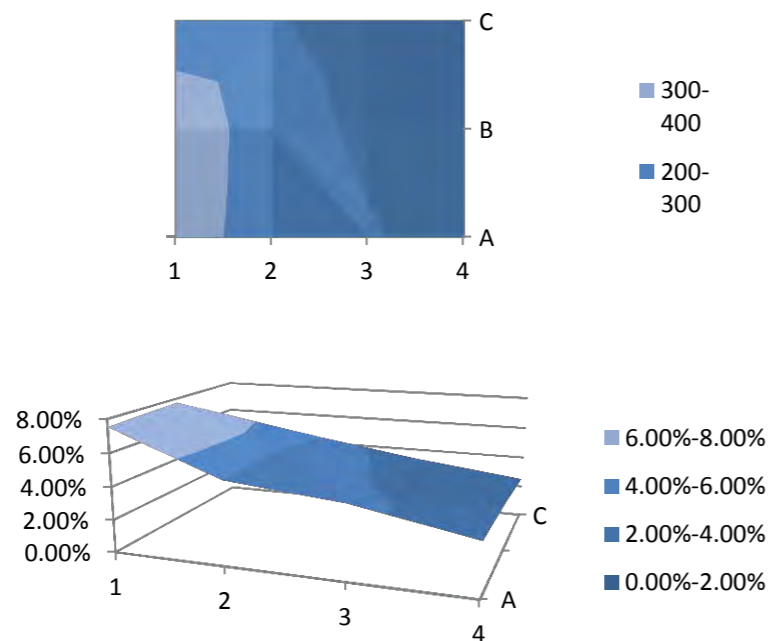
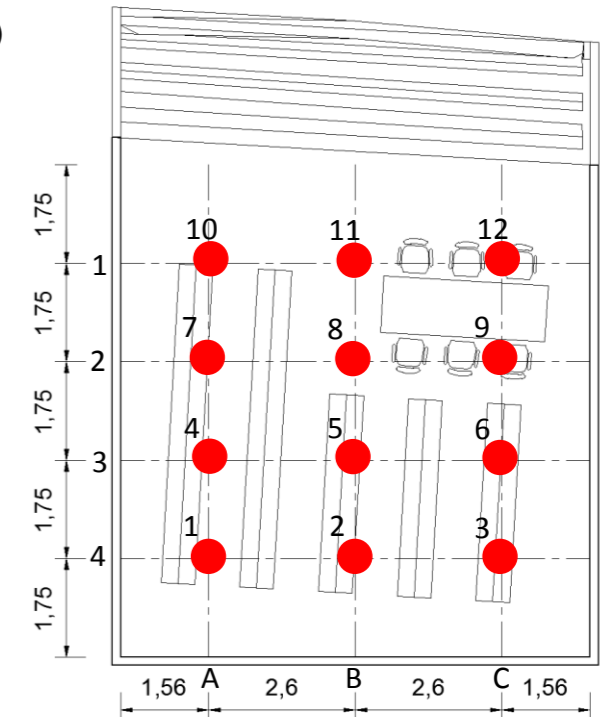
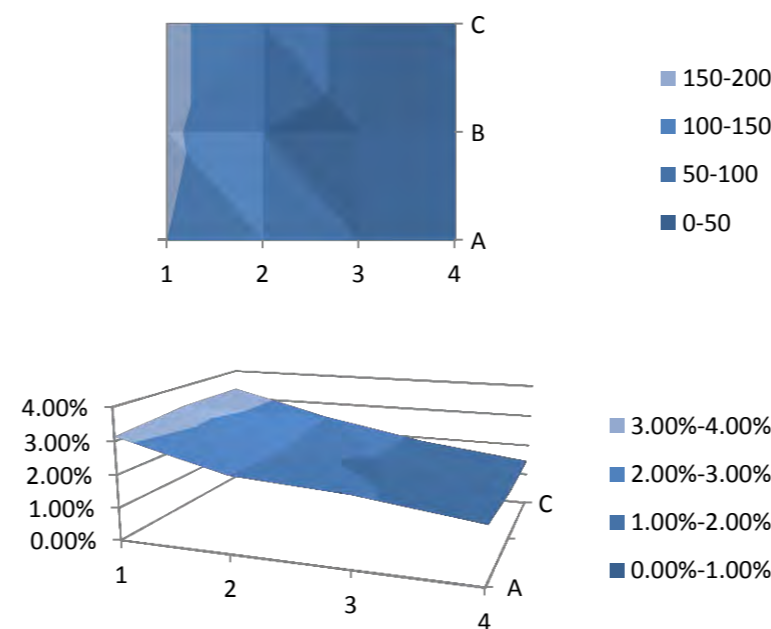


Tabla 37. Calculo factor de día con dispositivos

Fuente: Elaboración propia Laboratorio de Cielo Artificial, UAM-A (2013)



Monterrey Nuevo León, México

- Calculo de luz diurna programado el 1 julio a las 3pm
- Dispositivo 1 con cristal al interior

Calculo de luz diurna programado el 1 julio a las 3pm

Escala de Iluminancia

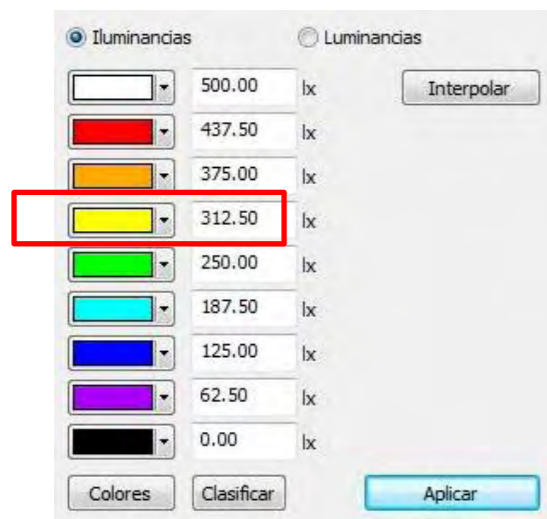


Imagen de Iluminancias con colores falsos

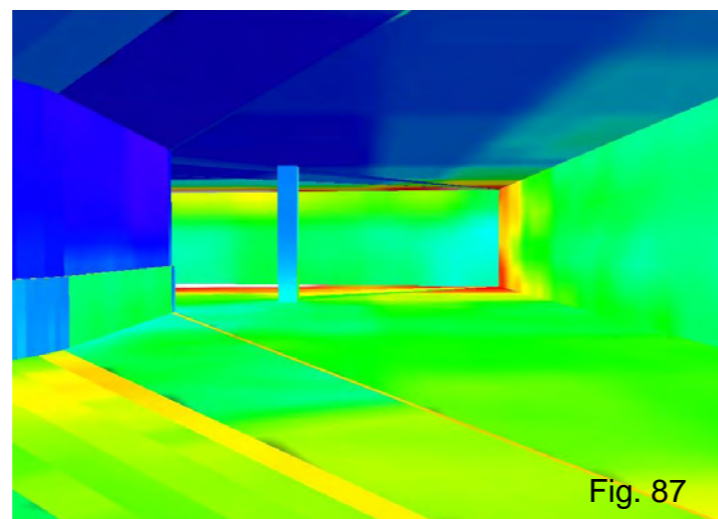
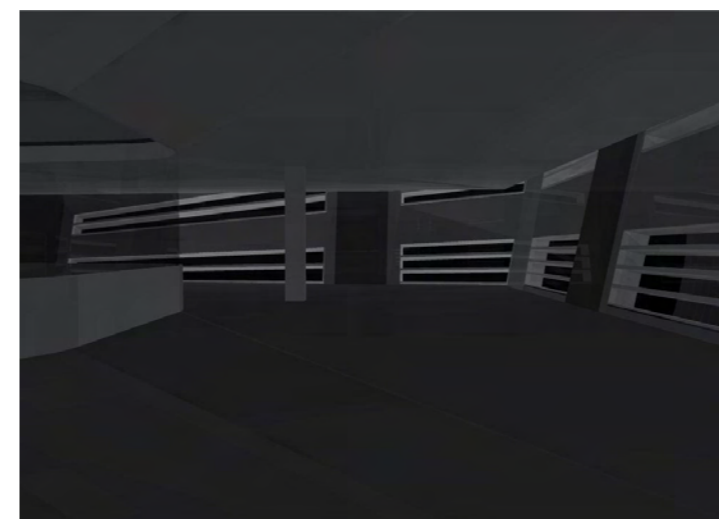


Imagen Dialux Ray trace



CONCLUSIONES

En el estudio realizado con el programa Dialux, el factor de iluminación diurna al interior de nuestro edificio nos arroja un nivel de 250 luxes, nivel adecuado para las actividades de lectura dentro de un espacio. La cantidad de luminancia de las superficies contribuyen a la disminución en el nive de deslumbramiento.

Escala de Iluminancia

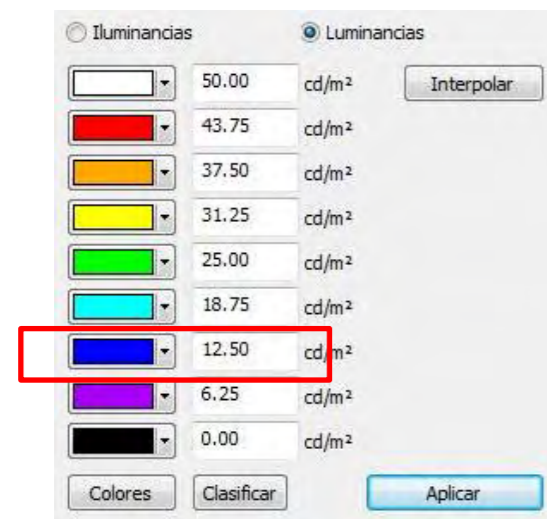


Imagen de Iluminancias con colores falsos

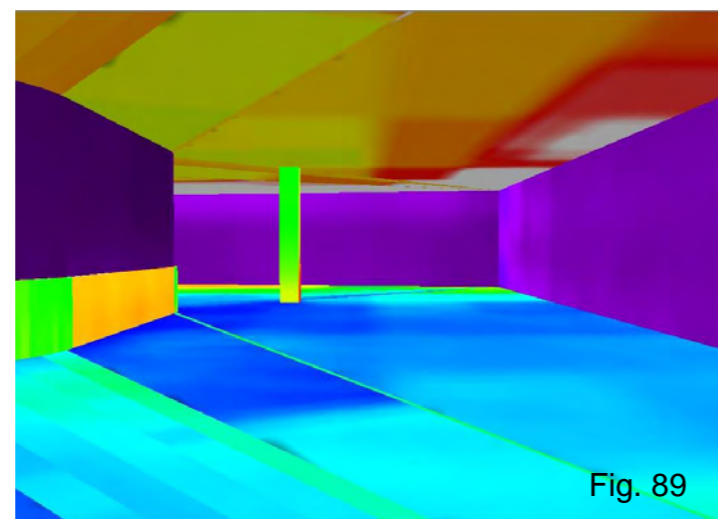
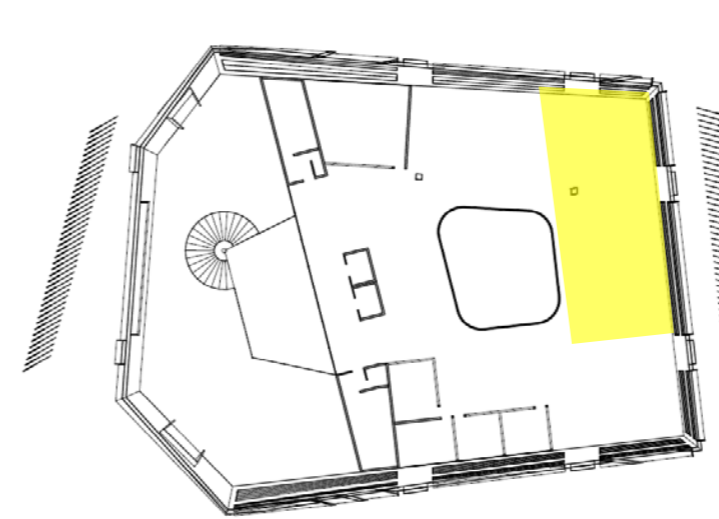


Imagen Dialux Ray trace

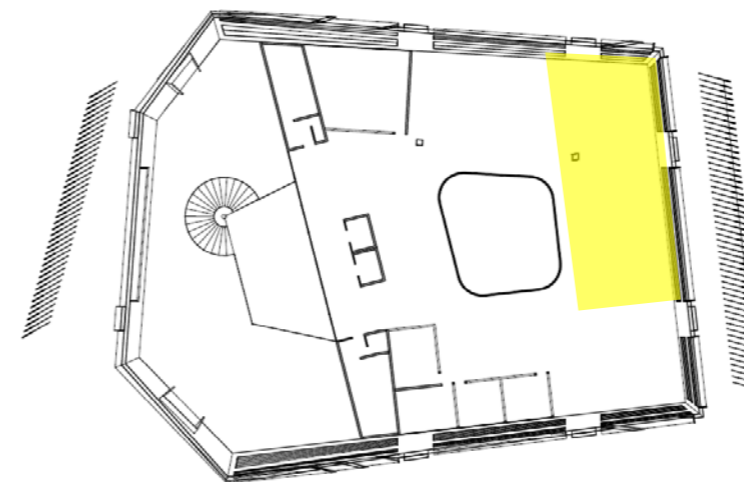
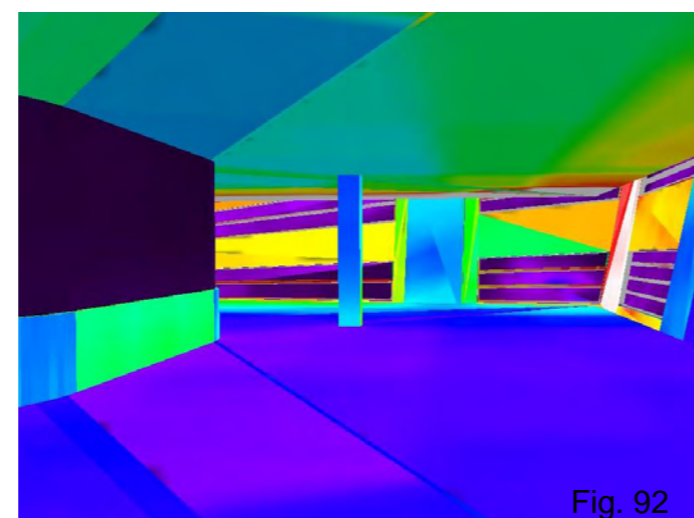
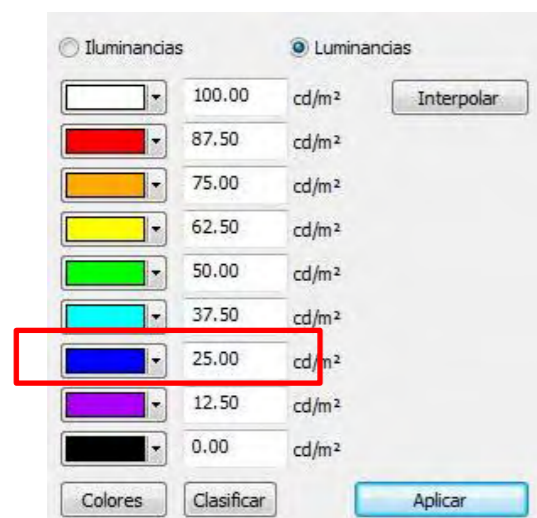
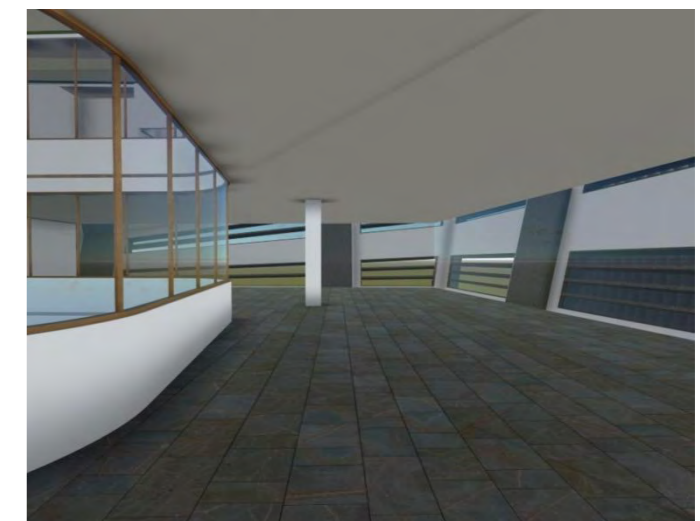
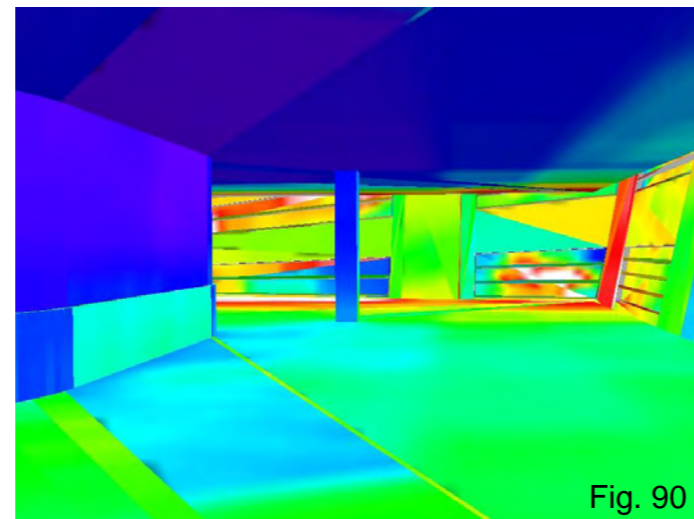
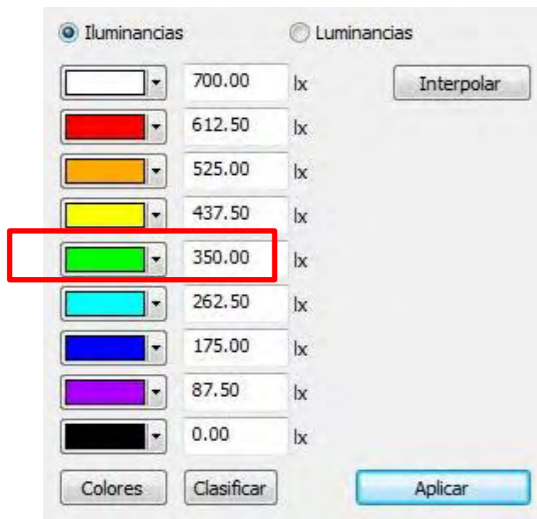


El espacio elegido para realizar éste estudio fue el área nor-oriente del acervo y lectura del segundo nivel que es el más crítico ya que es el donde se requiere mayor nivel luminoso para las tareas de lectura.

Monterrey Nuevo León, México **CALCULO DE LUZ DIURNA**

Calculo de luz diurna programado el 1 julio a las 3pm
 - Dispositivo 1 sin cristal al interior

Calculo de luz diurna programado el 1 julio a las 3pm



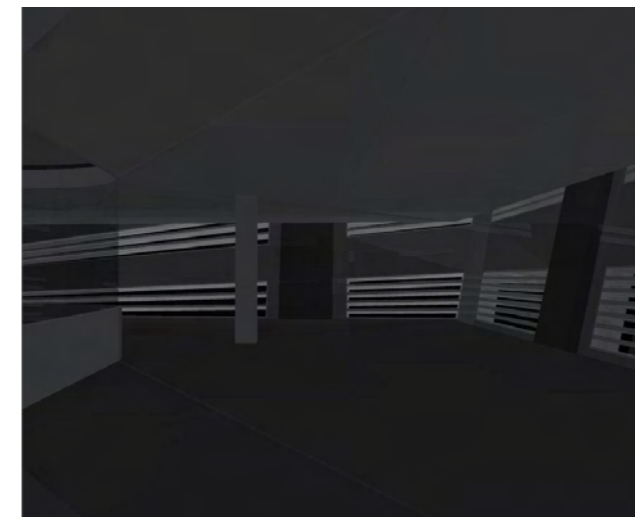
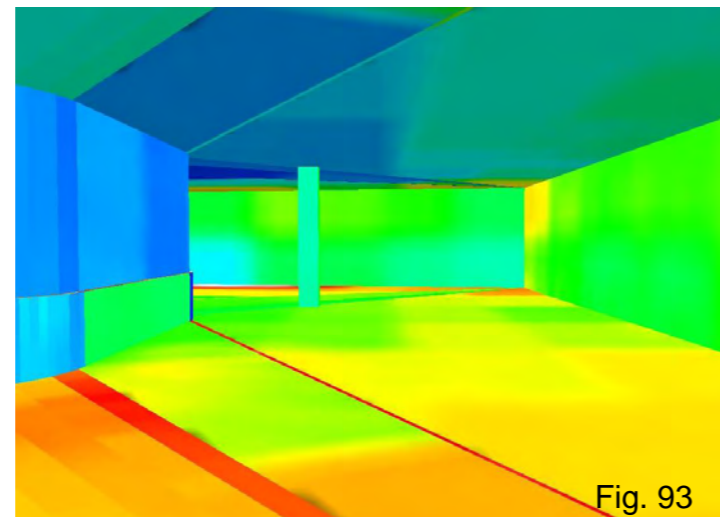
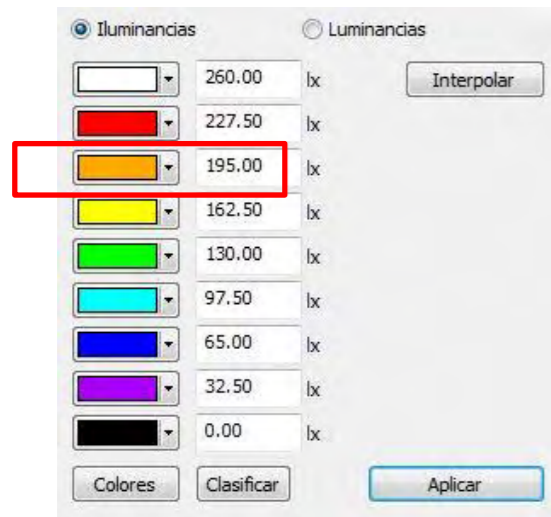
Considerando las propiedades lumínicas de los materiales, nos arroja un resultado más real para determinar el confort lumínico interior .

Fig. 90, 91, 92 Calculo de luz diurna
 Fuente: Elaboración propia en DIALUX (2013)

Monterrey Nuevo León, México **CALCULO DE LUZ DIURNA**

Calculo de luz diurna programado el 1 julio a las 3pm
 - Dispositivo 2 con cristal al interior

Calculo de luz diurna programado el 1 julio a las 3pm

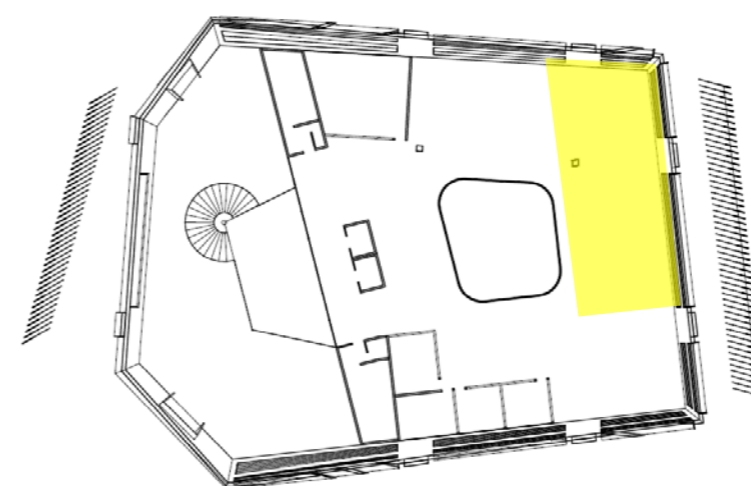
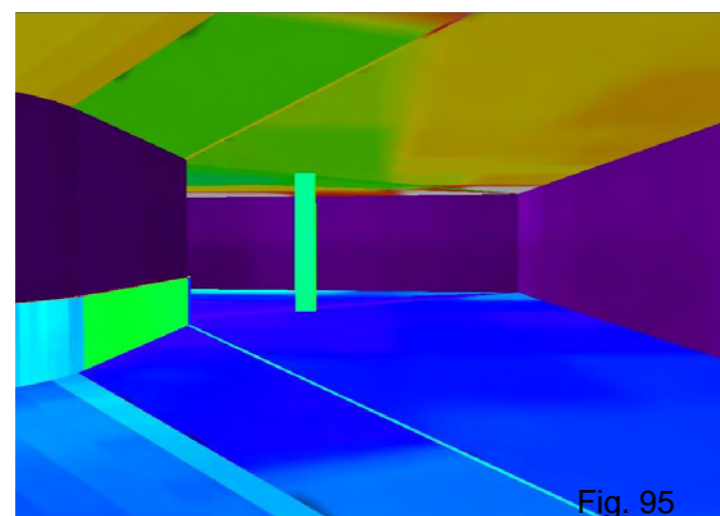
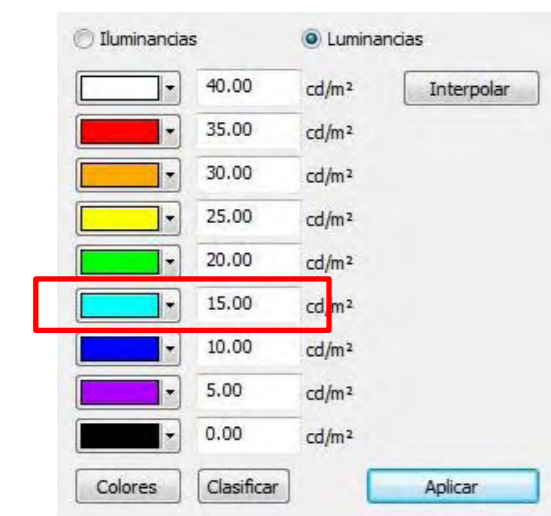


CONCLUSIONES

En el estudio realizado con el programa Dialux, el factor de iluminación diurna al interior de nuestro edificio nos arroja un nivel de 162.5 lux. En éste caso, el nivel adecuado para las actividades de lectura dentro de un espacio es de mínimo 250 lux, por lo que éstos dispositivos no serían una opción viable para lograr un nivel de confort lumínico adecuado, ya que estamos en un nivel mucho más bajo de lo requerido.

Se considera el mismo espacio elegido que en el estudio anterior (área nor-oriental del acervo y lectura del segundo nivel) para tener las mismas variables de estudio.

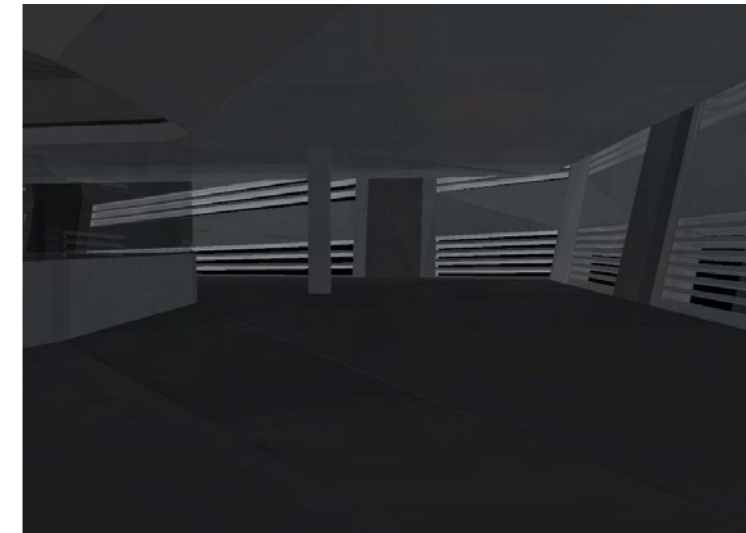
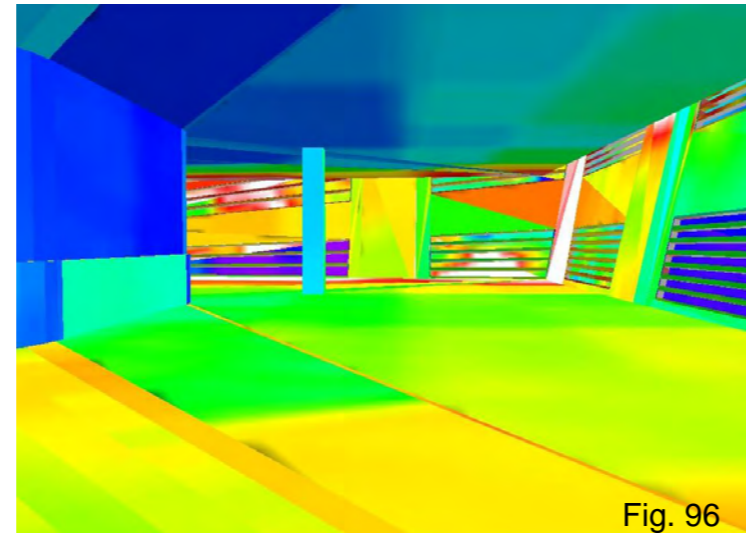
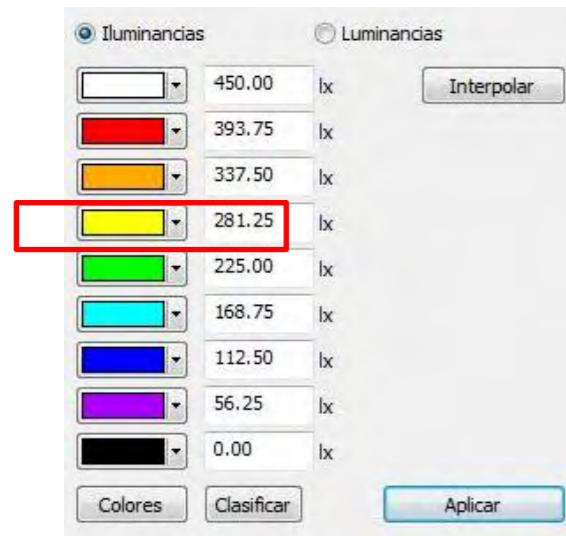
Fig. 93, 94, 95 Calculo de luz diurna
 Fuente: Elaboración propia en DIALUX (2013)



Monterrey Nuevo León, México

Calculo de luz diurna programado el 1 julio a las 3pm
 - Dispositivo 2 sin cristal al interior

Calculo de luz diurna programado el 1 julio a las 3pm



CONCLUSIONES

En éste caso, el factor de iluminación diurna al interior de nuestro edificio nos arroja un nivel de 281.25 lux. Es interesante observar cómo, usando los mismos dispositivos que el estudio anterior, el doble acristalamiento influye de manera crítica los niveles de iluminación natural interior. Concluimos que no son los dispositivos los que aumentan o disminuyen éste nivel, sino el doble acristalamiento.

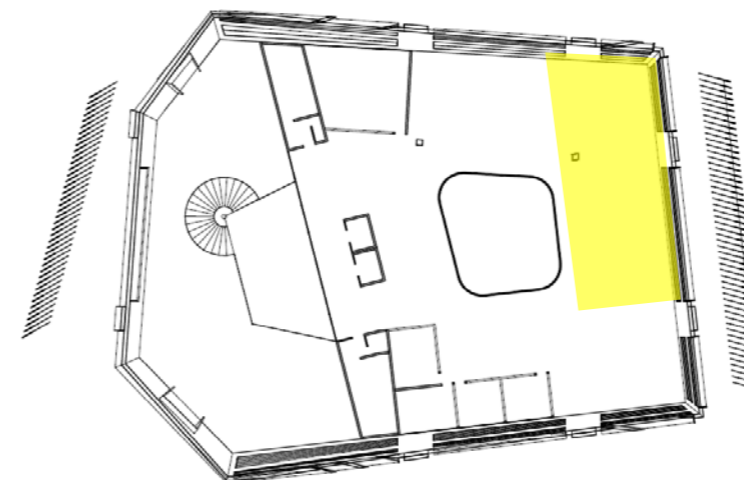
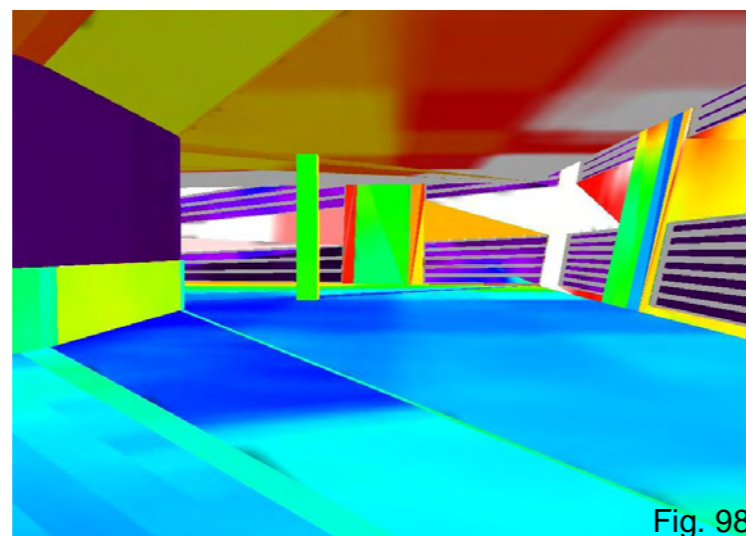
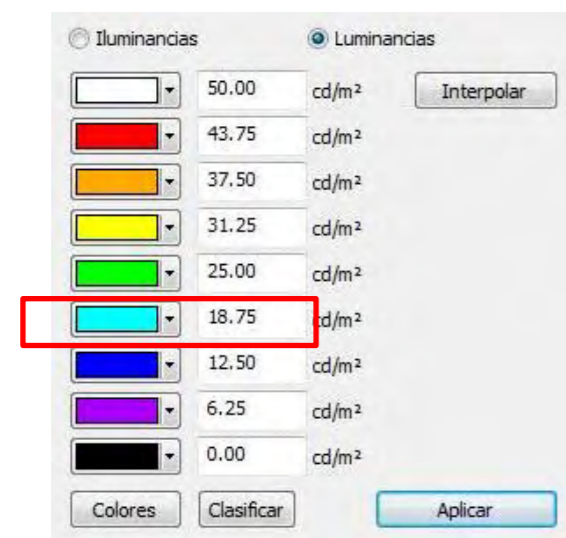


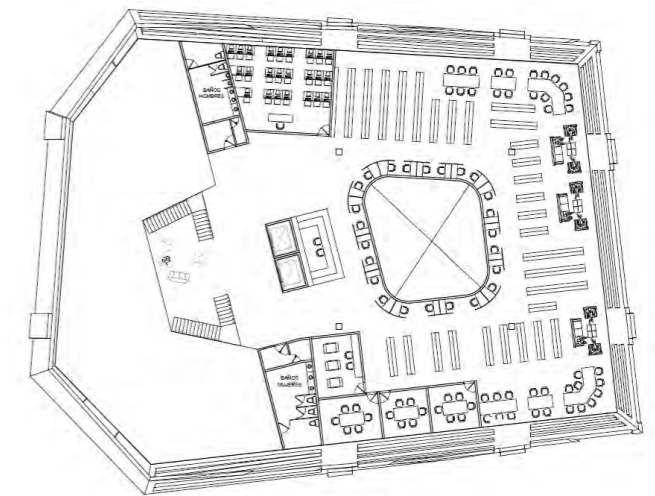
Fig. 96, 97, 98 Calculo de luz diurna
 Fuente: Elaboración propia en DIALUX (2013)

Monterrey Nuevo León, México

CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

ÁREA	CONCEPTO	LUMINARIAS UTILIZADAS			IMAGEN	CURVA FOTOMÉTRICA	LÁMPARA	FLUJO LUMINOSO (LUMINARIA) (lm)	FLUJO LUMINOSO (LÁMPARA) (lm)	POTENCIA (W)
		MARCA	MODELO	TIPO						
CIRCULACIÓN DE MATERIAL	Iluminación a base de luminarias fluorescentes suspendidas a 1 m del nivel del plafón	NVC	NDLM 431	Louver			LFL T5 4x14	3758	5400	61
ACERVO ELECTRÓNICO	Combinación de iluminación indirecta y directa	NVC	NFL 14	Batten			LFL T5 1X14	1049	1150	14
		NVC	NDLE4A1GV	Louver			LFL T8 2x14	1022	2430	41.7
ACERVO GENERAL (ESTANTERÍAS)	Se colocaron luminarias fluorescentes suspendidas a 1 m del nivel del plafón, y en áreas donde la circulación es más amplia, se colocaron luminarias fluorescentes empotradas	NVC	NDL 432	Louver			LFL T5 2X28	3253	5040	58.7
		NVC	NDL 411	Louver			LFL T8 1x36	1022	2430	41.7
ÁREAS DE LECTURA GRUPAL (SALONES)	Iluminación 100% indirecta	NVC	NFL 14	Batten			LFL T5 1X14	1049	1150	14
ÁREAS DE LECTURA GENERAL	Combinación de iluminación fluorescente directa en el área de mesas, y de iluminación fluorescente suspendida a 1.5 m del nivel del plafón en el área de sillones	NVC	NDLM 431	Louver			LFL T5 4x14	3758	5400	61
			S9774	Louver			LFL T5 2X28	2691	5040	52.8
MÓDULOS DE LECTURA INDIVIDUAL	Iluminación a base de luminarias fluorescentes suspendidas a 1.3 m del nivel del plafón	NVC	S9774	Louver			LFL T5 2X28	2691	5040	52.8
FOTOCOPIADO	Iluminación 100% indirecta	NVC	NFL 14	Batten			LFL T5 1X14	1049	1150	14
CIRCULACIÓN GENERAL	Iluminación fluorescente directa	NVC	NDLE4A1GV	Louver			LFL T8 2x14	1022	2430	41.7

Para el estudio de iluminación interior, se analizó el segundo nivel de la biblioteca, debido a que aquí se ubican las áreas más importantes como son el acervo, las áreas de lectura general, salones de lectura grupal, y acervo electrónico. Para cada una de las áreas, el criterio fue el siguiente:



En general, se utilizaron lámparas fluorescentes lineales tipo T8 y T5. El objetivo principal fue el ahorro de energía y la uniformidad en el tipo de luminarias a utilizar, tanto en el tipo como en la marca.

Los resultados de éste concepto hablan por sí solos, ya que se lograron los niveles de iluminación adecuados en cada uno de los espacios, por lo que el confort lumínico al interior es el ideal en cada uno de los casos.

Tabla 38. Criterios de iluminación
Fuente: Elaboración propia (2013)

Monterrey Nuevo León, México

CRITERIOS DE ILUMINACIÓN POR ÁREAS

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Local	SUPERFICIE M2	DPEA NOM007	CARGAS LIMITE W	DPEA ASHRAE 90.1	DPEA ASRHAE 90.1	CARGAS LIMITE W	CATEGORIA	iluminancia horizontal	CATEGORIA	iluminancia vertical	iluminancia horizontal	FLUJO LUMINOSO lm	EFICIENCIA MÁXIMA lm/W	Relación de Luminancia
Descripción	W/m2	NOM-007-ENER-2004	W/ft2	W/m2 InL	ASRAE 90.1	IES	IES	IES	IES	NOM 25			IES	
Biblioteca														
Biblioteca 1.18W/ft2														
10.7639104														
Recepcion Control	34	16	544	0.8	8.611	292.778	D	300			200	14571.43	49.77	NOTA 1 Y 2
Registro	12	16	192	0.8	8.611	103.334	D	300			200	5142.86	49.77	NOTA 1 Y 2
Consulta	20	16	320	1.18	12.701	254.028	D	300			500	8571.43	33.74	NOTA 1 Y 2
Acervo	267	16	4272	1.18	12.701	3391.278	D	300	D-B	300-50	300	114428.57	33.74	NOTA 1 Y 2
Publicaciones Periodicas	74	16	1184	1.18	12.701	939.905	D	300			500	31714.29	33.74	NOTA 1 Y 2
Area de Lectura	266	16	4256	1.18	12.701	3378.576	D	300			500	114000.00	33.74	NOTA 1 Y 2
Aulas (3)	50	16	800	0.8	8.611	430.556	D	300			300	21428.57	49.77	NOTA 1 Y 2
Computo	55	16	880	0.8	8.611	473.612	D	300			500	23571.43	49.77	NOTA 1 Y 2
Fotocopiado	18	16	288	0.8	8.611	155.000	D	300			500	7714.29	49.77	NOTA 1 Y 2
Acervo Infantil	141	16	2256	1.18	12.701	1790.899	D	300			500	60428.57	33.74	NOTA 1 Y 2
Audioteca	69	16	1104	0.8	8.611	594.168	D	300			300	29571.43	49.77	NOTA 1 Y 2
Hemeroteca	123	16	1968	1.18	12.701	1562.274	D	300			500	52714.29	33.74	NOTA 1 Y 2
Mapoteca	53	16	848	1.18	12.701	673.175	D	300			500	22714.29	33.74	NOTA 1 Y 2
Braile	91	16	1456	1.18	12.701	1155.829	D	300			500	39000.00	33.74	NOTA 1 Y 2
Sistemas	24	16	384	0.8	8.611	206.667	D	300			300	10285.71	49.77	NOTA 1 Y 2
Circuito Cerrado	27	16	432	0.8	8.611	232.500	D	300			300	11571.43	49.77	NOTA 1 Y 2
Clasificación de Material	82	16	1312	0.8	8.611	706.113	D	300			300	35142.86	49.77	NOTA 1 Y 2
Almacen	17	16	272	1.3	13.993	237.882	D	300	B	50	100	7285.71	30.63	NOTA 1 Y 2
Sala de usos multiples chico	46	16	736	0.8	8.611	396.112	C	100			100	6571.43	16.59	NOTA 1 Y 2
Sala de usos multiples grande	97	16	1552	0.8	8.611	835.279	C	100			100	13857.14	16.59	NOTA 1 Y 2
Oficina Edicion	20	16	320	0.6	6.458	129.167	D	300			300	8571.43	66.36	NOTA 1 Y 2
Sala de Juntas	51	16	816	0.8	8.611	439.168	D	300			300	21857.14	49.77	NOTA 1 Y 2
Area administrativa	117	16	1872	0.6	6.458	755.627		300			300	50142.86	66.36	NOTA 1 Y 2
Bodega	16	16	256	1.3	13.993	223.889	C	100	A	30	100	2285.71	10.21	NOTA 1 Y 2
Sanitarios	192	16	3072	1.3	13.993	2686.672		500			500	137142.86	51.05	NOTA 1 Y 2
Pasillos	378	16	6048	1.3	13.993	5289.386		100			100	54000.00	10.21	
TOTALES	2294		16.320837			9.437								

Nota 1: Recomendaciones IES Ligthing Ready Reference RR-03 Fourth Edition Capitulo 7 Visual Comfort Probability System:
 Indice de reflexion de techo= ó < 80%
 Indice de reflexion en muro=50%
 Indice de reflexion en piso= 20%
 Luminancia máxima @ 45° sobre Nadir de luminario =7710 cd/m2

$$1 \text{ W/ft}^2 = \frac{1 \times 0.0929030 \times 10.763910}{4 \times 4}$$

Nota 2: Recomendaciones IES Ligthing Ready Reference RR-03 Fourth Edition Capitulo 5 Illuminance selection and Design Guide Relaciones de luminancia
 Entre tarea y entorno inmediato= 1: 1/3
 Entre tarea y superficies lejanas mas oscuras= 1:5
 Entre tarea y superficies lejanas mas claras= 1:1/5

Nota 3: Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica para alumbrado de estacionamientos abiertos de acuerdo a la NOM-007-ENER-2004

Nota 4: Recomendación International Dark-Sky Association (www.darksky.org) : Ningun luminario deberá emitir luz por encima de 90° Nadir

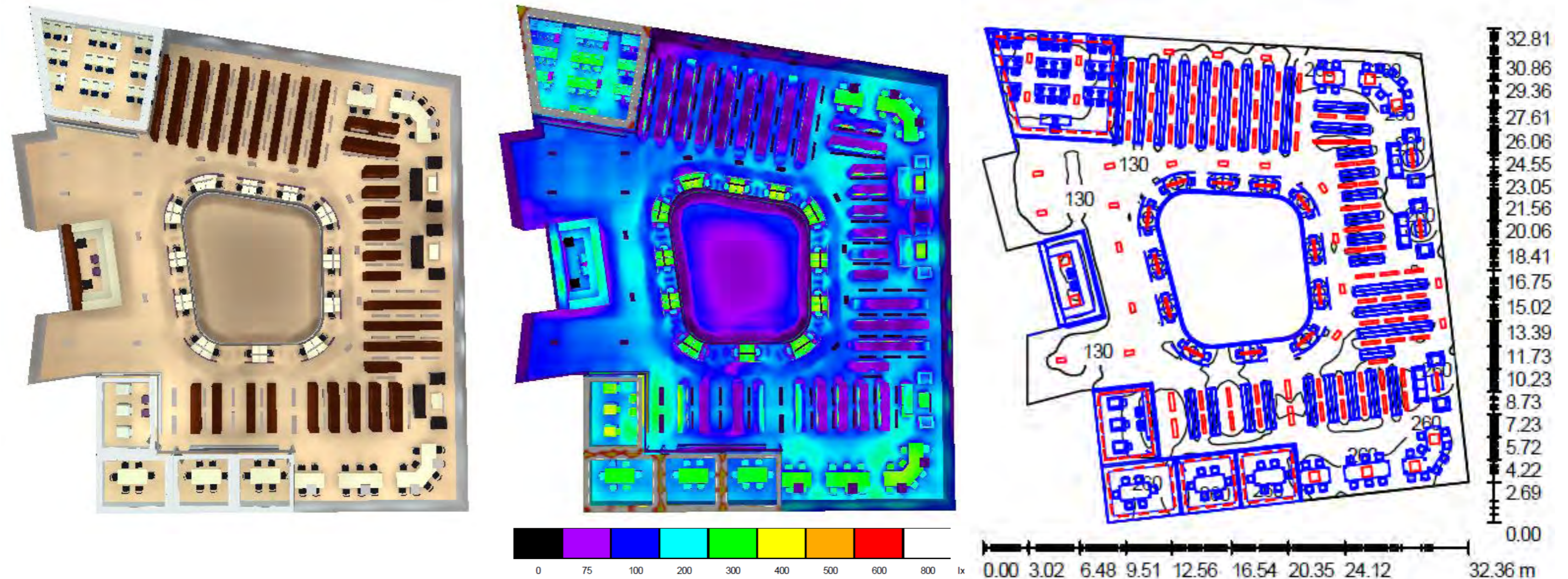
Área a iluminar (m2)	Densidad de potencia (watts x m2)
< 300	1.8
de 300 a < 500	0.9
de 500 a < 1000	0.7
de 1,000 a < 1,500	0.58
de 1500 a < 2,000	0.54
> 2,000	0.52

Tabla 39. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN POR ÁREAS Fuente: Elaboración propia (2013)

Monterrey Nuevo León, México

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Como puede observarse en las imágenes, los niveles de iluminación son los adecuados en cada área, según el estudio arrojado por Dialux y conforme al rendering en colores falsos y el resumen del local.



Monterrey Nuevo León, México

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Aquí podemos observar algunos ejemplos de los niveles de iluminación en algunas áreas que conforman el local analizado. En todos los casos, la cantidad de lux a nivel de plano de trabajo, es el adecuado.



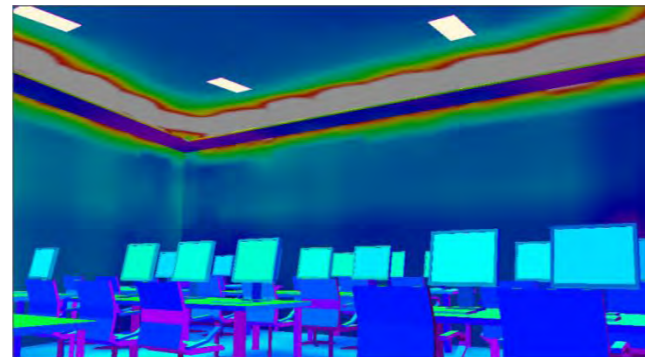
Áreas de lectura de acervo



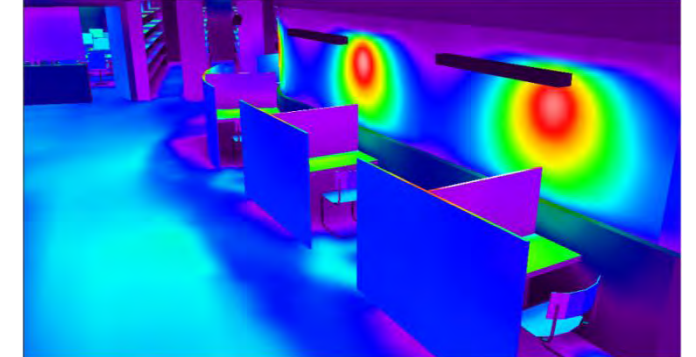
Salones de lectura grupal



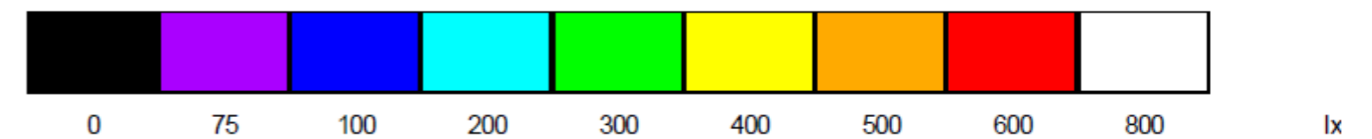
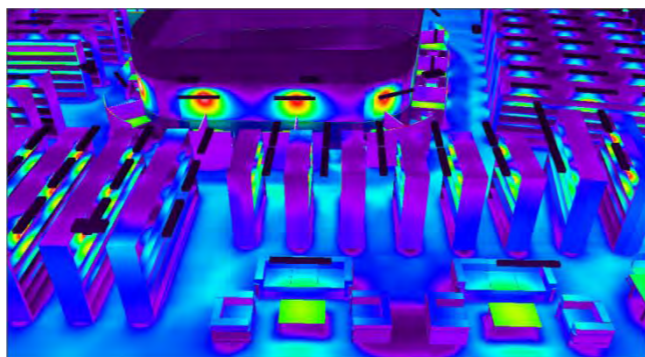
Acervo electrónico



Módulos de lectura individual

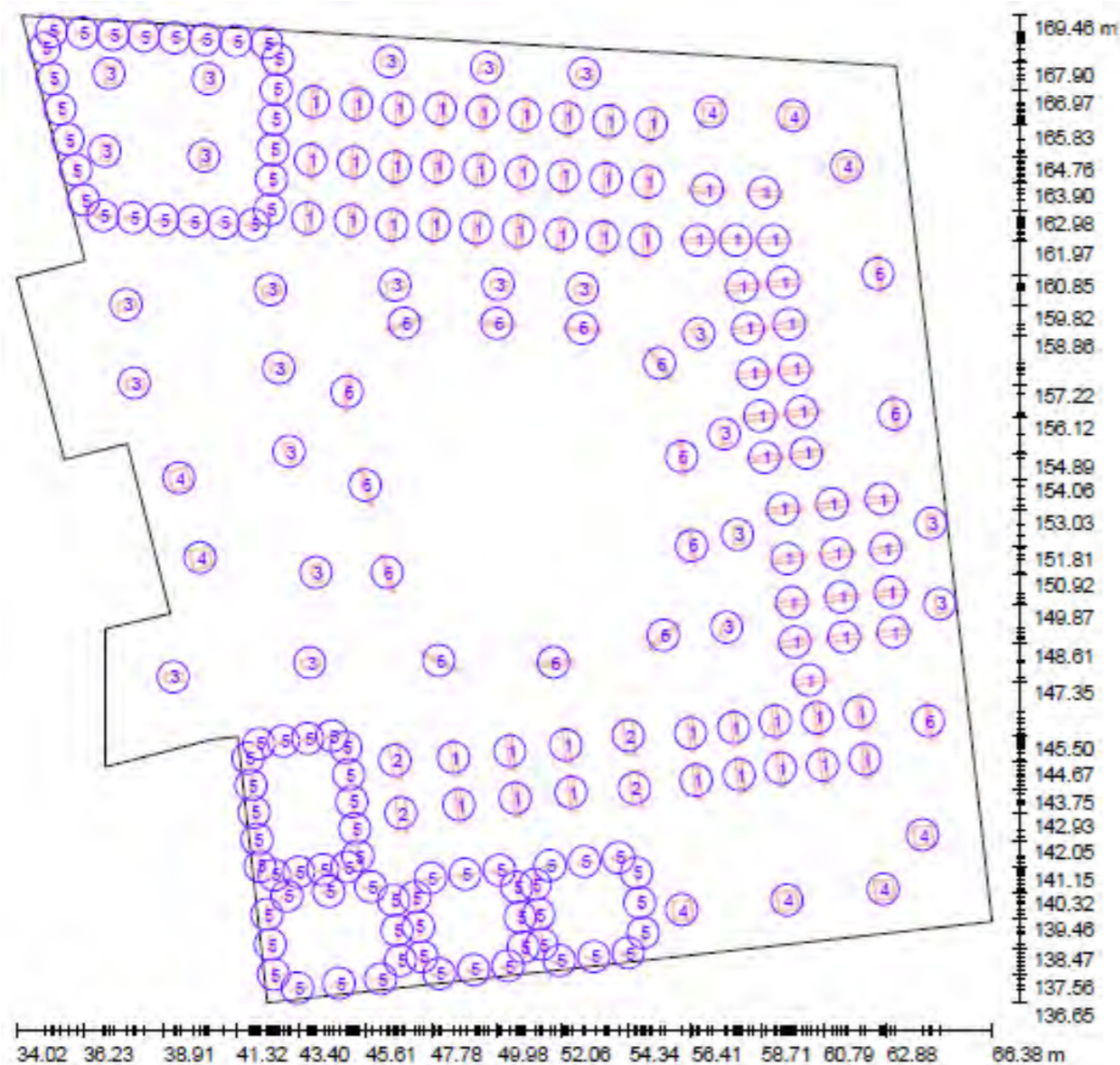


Estanterías



Monterrey Nuevo León, México

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL



Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	71	NVC NDL411 1x36W T8 Louver
2	4	NVC NDL432/2x28W T5 Louver
3	24	NVC NDLE4A1GV/2X14W T8 Louver
4	9	NVC NDLM431/4X14W T5 Louver

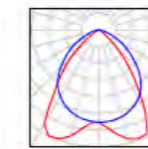
NVC NDL411 1x36W T8 Louver
 N° de artículo: NDL411 1x36W
 Flujo luminoso (Luminaria): 1022 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2430 lm
 Potencia de las luminarias: 41.7 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 65 92 98 100 42
 Lámpara: 1 x T26/G13/1x36W (Factor de corrección 1.000).



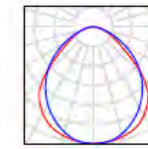
NVC NDL432/2x28W T5 Louver
 N° de artículo: NDL432/2x28W
 Flujo luminoso (Luminaria): 3253 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5040 lm
 Potencia de las luminarias: 58.7 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 67 98 99 100 65
 Lámpara: 2 x T16/G5/2x28W (Factor de corrección 1.000).



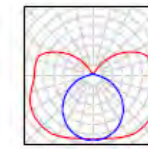
NVC NDLE4A1GV/2X14W T8 Louver
 N° de artículo: NDLE4A1GV/2X14W
 Flujo luminoso (Luminaria): 1240 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm
 Potencia de las luminarias: 42.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 73 98 100 100 59
 Lámpara: 2 x T8 FLUORESCENT LINEAR TUBE 18W (Factor de corrección 1.000).



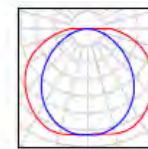
NVC NDLM431/4X14W T5 Louver
 N° de artículo: NDLM431/4X14W
 Flujo luminoso (Luminaria): 3758 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
 Potencia de las luminarias: 61.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 57 87 98 100 70
 Lámpara: 4 x T5 FLUORESCENT LINEAR TUBE 14W (Factor de corrección 1.000).



NVC NFL14-T5/14W TS&T4 Slim
 N° de artículo: NFL14-T5/14W
 Flujo luminoso (Luminaria): 1049 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1150 lm
 Potencia de las luminarias: 14.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 71
 Código CIE Flux: 31 59 82 71 91
 Lámpara: 1 x T5(T16)/14W (Factor de corrección 1.000).



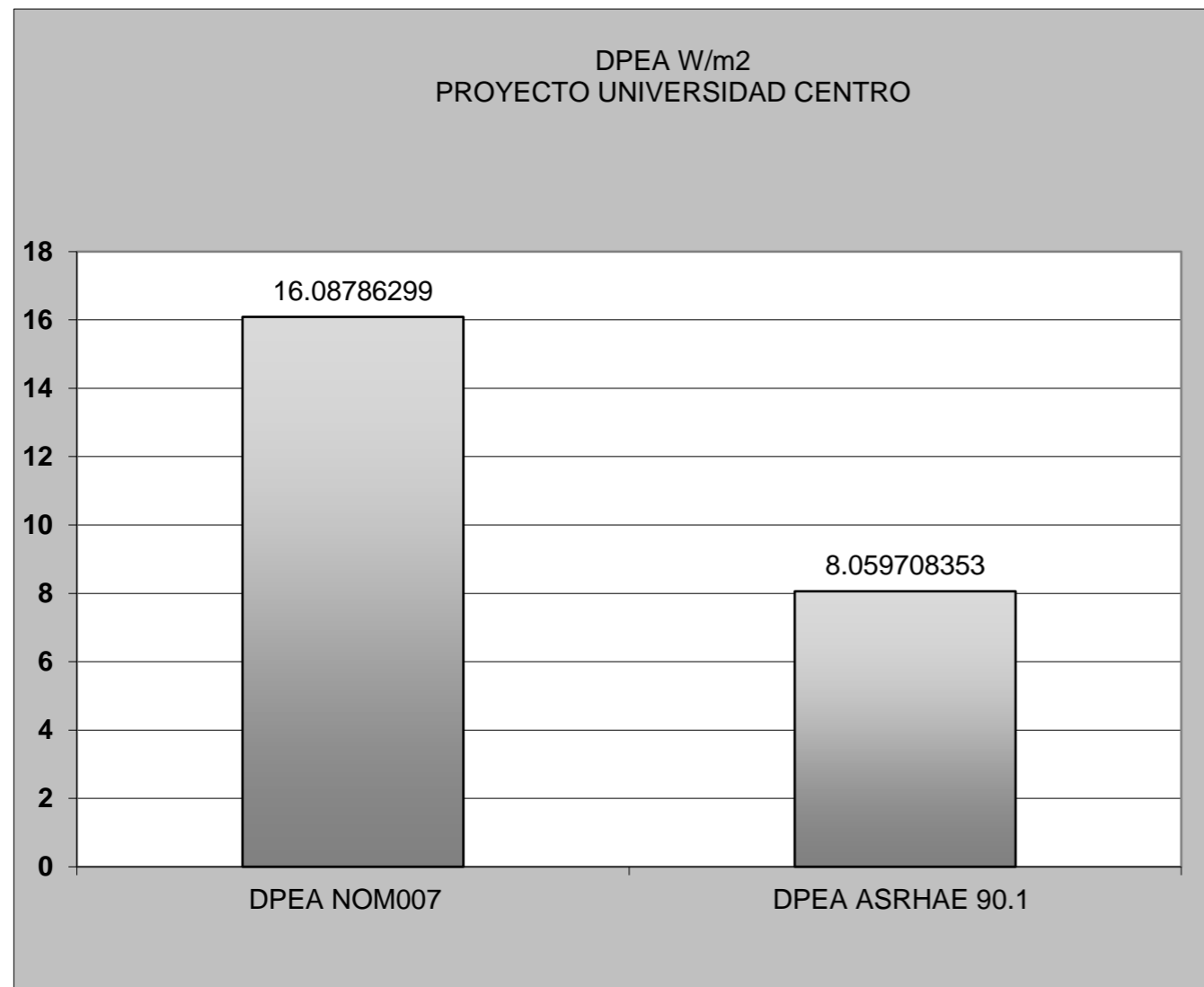
IVC S9774/228/2X28W T5 Louver
 N° de artículo: S9774/228/2X28W
 Flujo luminoso (Luminaria): 2691 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5040 lm
 Potencia de las luminarias: 52.8 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 42 73 91 100 54
 Lámpara: 2 x T5 FLUORESCENT LINEAR TUBE 8W (Factor de corrección 1.000).



Escala 1 : 232

Monterrey Nuevo León, México

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL



Altura del local: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:422

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	200	6.23	631	0.031
Suelo	61	122	3.68	298	0.030
Techo	86	158	24	2507	0.150
Paredes (13)	86	111	4.29	2099	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Valor de eficiencia energética: $7.97 \text{ W/m}^2 = 3.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 835.82 m^2)

Como puede observarse en la gráfica de la derecha, la NOM 007, pide una eficiencia energética 16.087 W/m^2 , mientras que ASHRAE pide 8.09 W/m^2 . En el resumen del estudio de iluminación, se observa que la eficiencia energética es de 7.97 W/m^2 , con lo cual está apenas unas cuantas décimas por ABAJO de lo que pide ASHRAE, y muy por debajo de lo que pide la norma NOM007.

Con esto se comprueba que el proyecto de iluminación no sólo cumple con los niveles lumínicos adecuados, sino que también cumple con las normas tanto nacionales como internacionales.

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

X. CONFORT ACÚSTICO

Asesor: Dr. Fausto Rodríguez Manzo

X.1 Introducción

X.2 Esquema urbano y fuentes externas

X.3 Reverberación y aislamiento acústico

Monterrey Nuevo León, México

INTRODUCCIÓN

Dentro del estudio del confort ambiental de los espacios como condiciones sensoriales por parte de los usuarios que los habitan es de vital importancia la consideración de los niveles sonoros que interactúan en dichos espacios y su interacción y desempeño en correspondencia con los materiales y sus características acústicas a fin de poder brindar las condiciones aptas no solo desde el punto de vista térmico sino de todas las variables que impactan, como las fuentes sonoras internas y externas para así poder cumplir con las actividades específicas planteadas al interior.

Dentro de la acústica arquitectónica se presentan distintos criterios de evaluación con respecto a las distintas características de los espacios que modifican el sonido, los cuales serán evaluados en el presente estudio.

Criterios de confort acústico =

- Niveles de presión sonora
- Grado de absorción sonora
- Tiempo de reverberación
- Grado de aislamiento
- Criterios de sonido ambiental

Glosario

Los primeros estudios sobre confort acústico los realizó el profesor W. C. Sabine en 1895 y en resumen se pueden concluir en los siguientes principios:

1. Las propiedades acústicas de un local están determinadas por la proporción de energía sonora absorbida por paredes, techos, suelos y objetos.
2. La proporción de sonido absorbido está ligado al tiempo que un sonido emitido en el local desaparezca después de suprimir el foco sonoro.

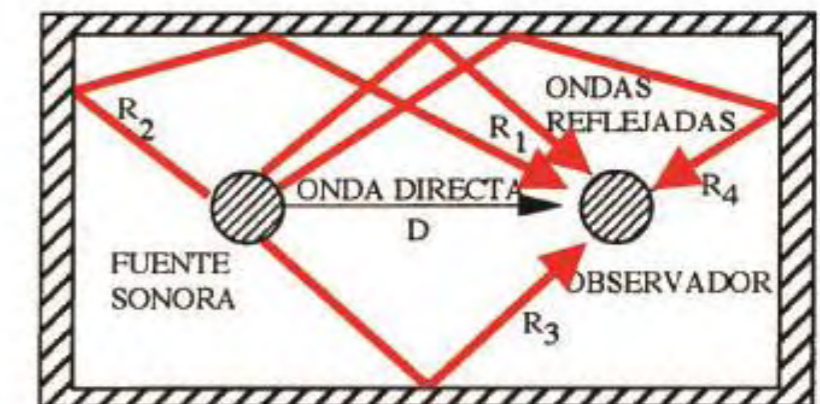
Así como primer elemento tenemos los Niveles de presión sonora dBA entendidos como la forma en la que el oído humano percibe los sonidos dentro del espectro audible y que son medidos a través de escalas de A a C.

Absorción de materiales: Cantidad de energía sonora que absorben distintos tipos de materiales como alfombras, plafones, losetas y otros materiales. Se establece por medio de un coeficiente de reducción de ruido o NRC.

NRC = Coeficiente de reducción de ruido es decir el coeficiente de absorción promedio de un material. Es decir el promedio aritmético de los coeficientes de absorción sonora medidos en las frecuencias de 250Hz a 2000Hz.

El Tiempo de Reverberación es el parámetro que permite cuantificar el grado de reverberación de un espacio medido en una unidad de tiempo, es decir el período de tiempo en segundo que transcurre desde que la fuente se desactiva hasta que el nivel de presión sonora ha descendido 60 Db. Para la determinación de dicho parámetro será necesario relacionar las dimensiones del espacio y sus indicadores de absorción a través de la fórmula de Sabine:

$$T = 0.16 \frac{V}{A}$$



Fenomeno de reverberación

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

CONFORT ACÚSTICO

Monterrey Nuevo León, México

ESQUEMA URBANO



Monterrey Nuevo León, México

Localización de fuentes externas

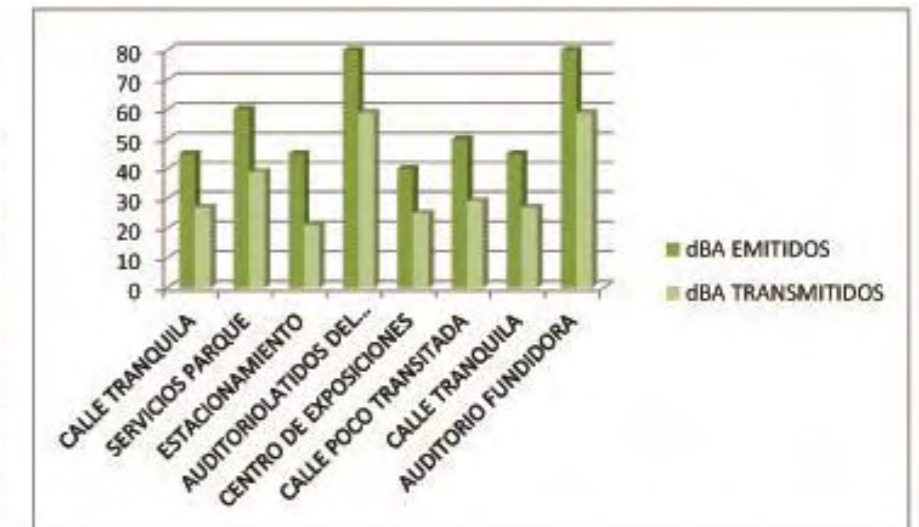
FACHADA INCIDENTE	FUENTE SONORA	POSICION	DISTANCIA	dBA EMITIDOS	dBA REDUCIDO	dBA TRANSMITIDOS
FACHADA NORTE	CALLE TRANQUILA	N	120 M	45	18	27
	SERVICIOS PARQUE	N	158 M	60	21	39
						TOTAL
FACHADA ESTE	ESTACIONAMIENTO	E	450M	45	24	21
	AUDITORIO LATIDOS DEL MUNDO	NE	230 M	80	21	59
					TOTAL	59
FACHADA OESTE	CENTRO DE EXPOSICIONES	SO	72 M	40	15	25
	CALLE POCO TRANSITADA	NO	324 M	50	21	29
					TOTAL	30
FACHADA SUR	CALLE TRANQUILA	S	73 M	45	18	27
	AUDITORIO FUNDIDORA	SE	229 M	80	21	59
					TOTAL	50

Tabla 1__ Niveles sonoros transmitidos por fuentes urbanas incidentes en las fachadas

1-0	+3
2-4	+2
5-9	+1
10	0

Como primer paso en la evaluación de los niveles sonoros en el espacio se deberá considerar las principales fuentes sonoras externas provenientes de los elementos presentes en espacio urbano próximo al espacio a evaluar de manera que se puedan planificar las acciones correctoras tendientes a la disminución de dichos niveles sonoros y que puedan influir en las actividades al interior del espacio. En el caso del proyecto de la sala de usos múltiples dentro del proyecto de la Biblioteca a evaluar en el presente trabajo se consideró un radio de 1 a 2km localizando los elementos presentados en la tabla 1 que inciden por cada fachada considerando su disminución sonora con respecto a su distancia a las fachadas del proyecto.

FUENTES EXTERNAS

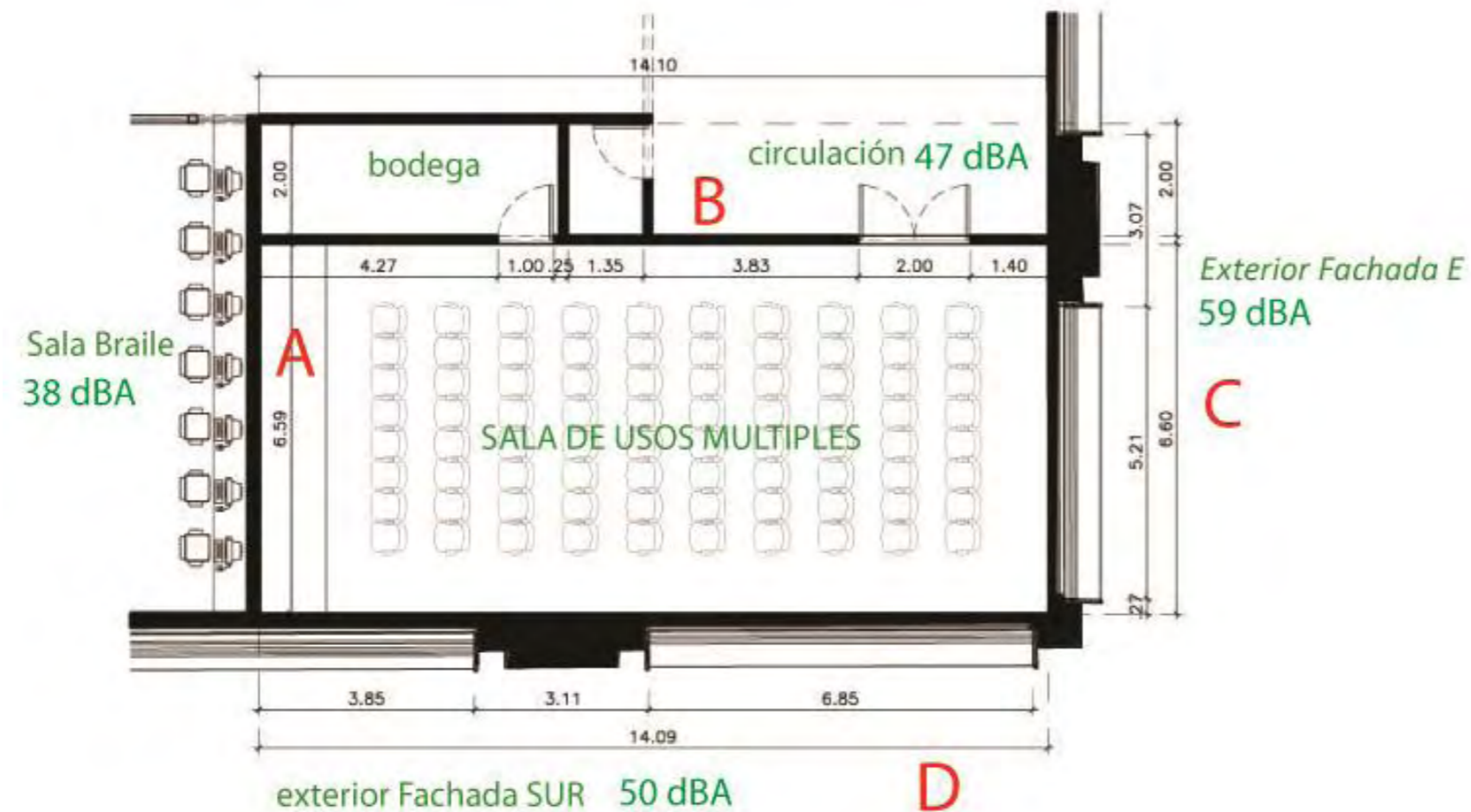


BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

CONFORT ACÚSTICO

Monterrey Nuevo León, México

ESPACIO A EVALUAR



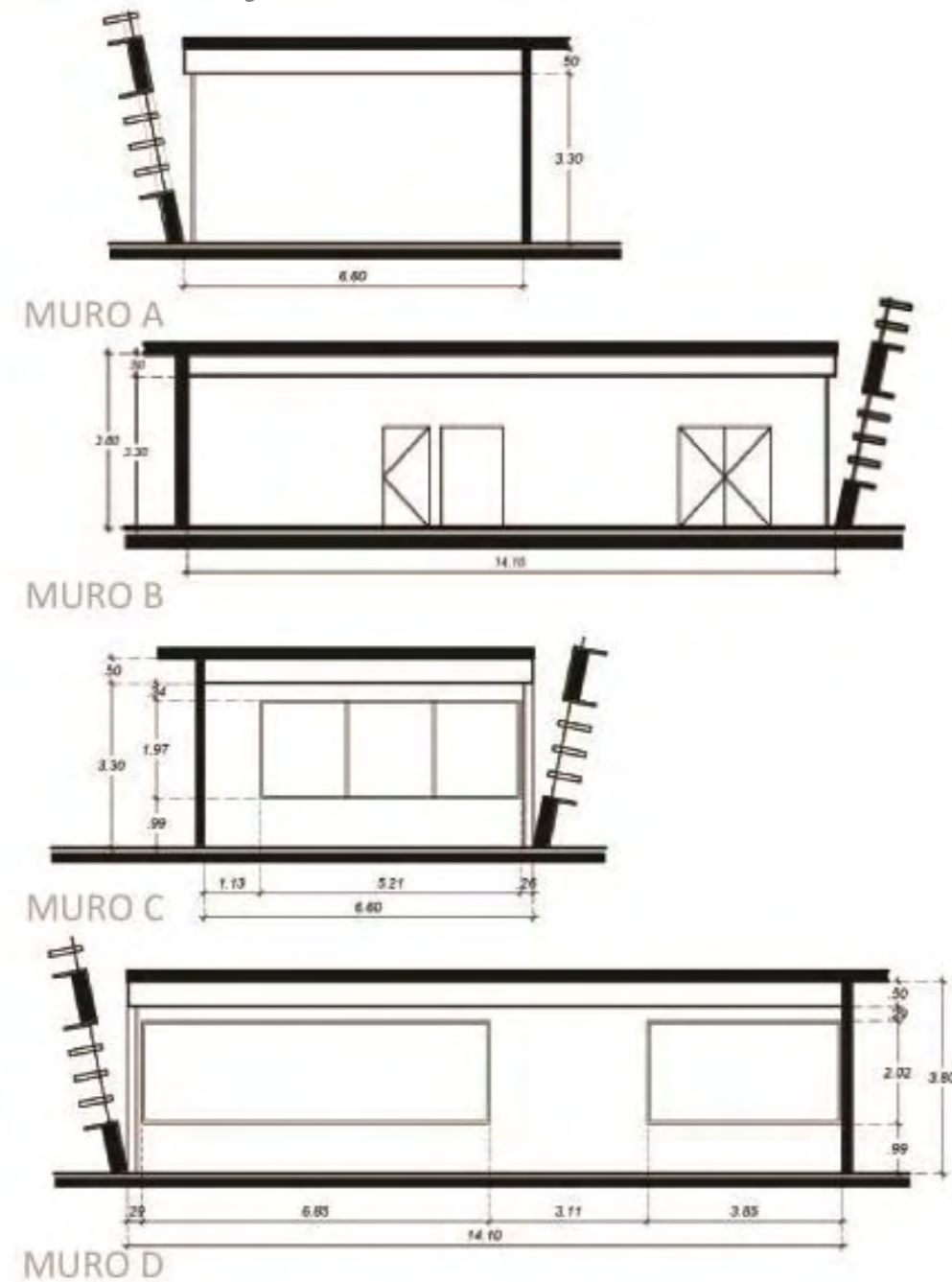
LOCAL	AUDITORIO, SALA DE USOS MÚLTIPLES
ALTO	3.3
ANCHO	6.58
LARGO	14.1
AREA (m ²)	92.96
VOLUMEN	306.768
OCUPANTES	80

LOCAL	DbA TRANSMITIDOS
SALA BRAILE	38
CIRCULACION	47
FACHADA E	59
FACHADA S	50

El espacio a evaluar es una Sala de Usos Múltiples o Aula de exposiciones con un nivel máximo de ruido de fondo de 45 DB, localizada al sur oriente del edificio. De la misma forma que en los niveles sonoros urbanos se localizan los espacios adyacentes que influyan en el interior para su consideración según los niveles de ruido de fondo y se establece el número de elementos constructivos a medir.

Monterrey Nuevo León, México

ESPACIO A EVALUAR



ELEMENTOS	LARGO	AREA
MURO A	6.59	21.28
MURO B	14.1	43.57
MURO C	6.6	21.77
MURO D	14.1	46.54

Se consideran los elementos de los elementos muro del espacio para poder establecer sus características sonoras por separado.

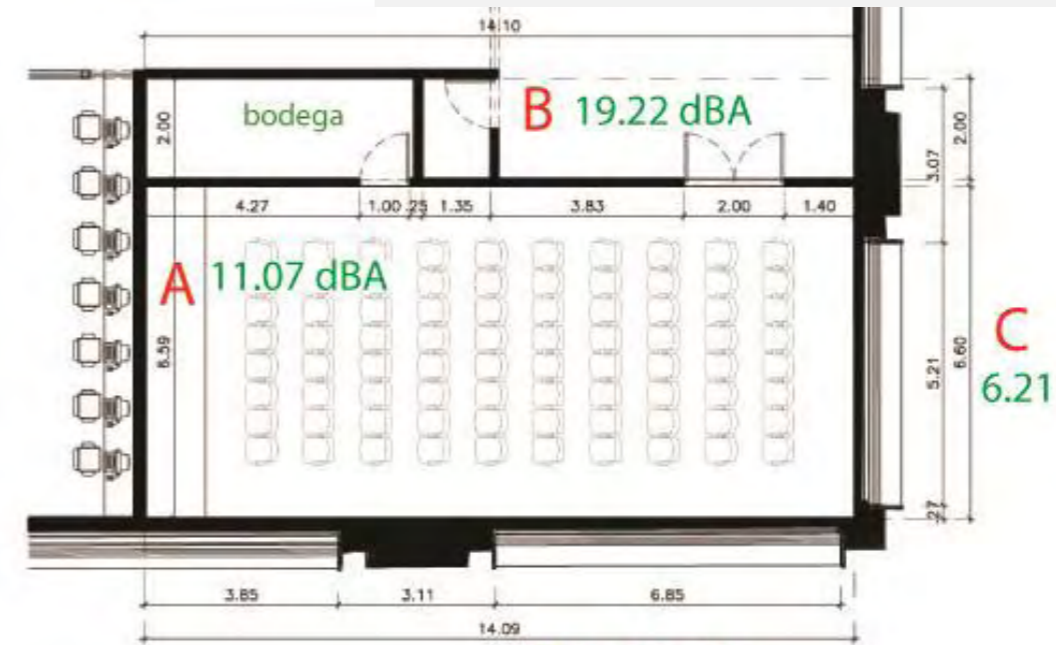
ELEMENTOS	SIST. CONSTRUCTIVO	AREA
MURO A	PANEL DE YESO 13 STD	21.28
	FIBRA DE VIDRIO	
	PANEL DE YESO 13 STD	
MURO B	PANEL DE YESO 13 STD	36.97
	FIBRA DE VIDRIO	
	PANEL DE YESO 13 STD	
	PUERTA DE MADERA	6.6
MURO C	CONCRETO PINTADO	11.5
	VIDRIO CLARO DE 6MM	10.27
MURO D	CONCRETO PINTADO	24.93
	VIDRIO CLARO DE 6MM	21.61
PISO	ALFOMBRA	92.96
PLAFON	PANEL DE YESO DE 4MM	92.96
OCUPANTES	PERSONAS EN ASIENTO DE MADERA 0.8M2/PERSONA	40

Monterrey Nuevo León, México

CALCULO DE ABSORCIÓN

GRADÓ DE ABSORCIÓN Primera opción

ELEMENTOS	SIST. CONSTRUCTIVO	AREA	NRC	ABS.=A/NRC
MURO A	PANEL DE YESO 13 STD	21.28	0.52	11.07
	FIBRA DE VIDRIO			
	PANEL DE YESO 13 STD			
MURO B	PANEL DE YESO 13 STD	36.97	0.52	19.22
	FIBRA DE VIDRIO			
	PANEL DE YESO 13 STD			
	PUERTA DE MADERA	6.6	0.05	0.33
MURO C	CONCRETO PINTADO	11.5	0.54	6.21
	VIDRIO CLARO DE 6MM	10.27	0.05	0.5135
MURO D	CONCRETO PINTADO	24.93	0.54	13.46
	VIDRIO CLARO DE 6MM	21.61	0.05	1.0805
PISO	ALFOMBRA	92.96	0.3	27.89
PLAFON	PANEL DE YESO DE 4MM	92.96	0.7	65.07
OCUPANTES	PERSONAS EN ASIENTO DE MADERA 0.8M2/PERSONA	40	0.48	19.20
				164.05



D 13.46 dBA

Tr = .30

No adecuado



Se obtienen valor de NRC de tablas de consulta ya sea directo o a base del promedio de sus frecuencias. Para la primera evaluación se establecen sistemas constructivos con los materiales propuestos. Se concluye que se requiere de materiales reflectivos más que absorbentes puesto que el tiempo de reverberación obtenido de .3 está muy por debajo del tiempo de confort de .6.

Obtención de RTC

BIBLIOTECA	MATERIAL	250 HTZ	500 HTZ	1000 HTZ	2000 HTZ	NRC
1	Muro panel de yeso 13STD/6.35-26@61+FB/STD13	0.4	0.49	0.58	0.61	0.52
1	Muro panel de yeso 13std/10-26@61/13std	0.31	0.036	0.49	0.51	0.34
2	Concreto terminado liso pintado					0.05
3	Puerta de madera	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
4	Vidrio claro de 6mm					0.05
4	Loseta pulida					0.00
5	Plafon de panel de cielo raso fisurado de 3/8"(USG)	0.32	0.51	0.72	0.74	0.57
5	Asiento de madera, 0.8m2/asiento	0.02	0.03	0.04	0.06	0.04

Tiempo de reverberación

ESPACIO	CALIDAD	T en seg	ACTIVIDAD AUDITIVA
Sala de conferencia	Corto a medio	.6-1.4	Atención, provacia - lenguaje

Primera opción

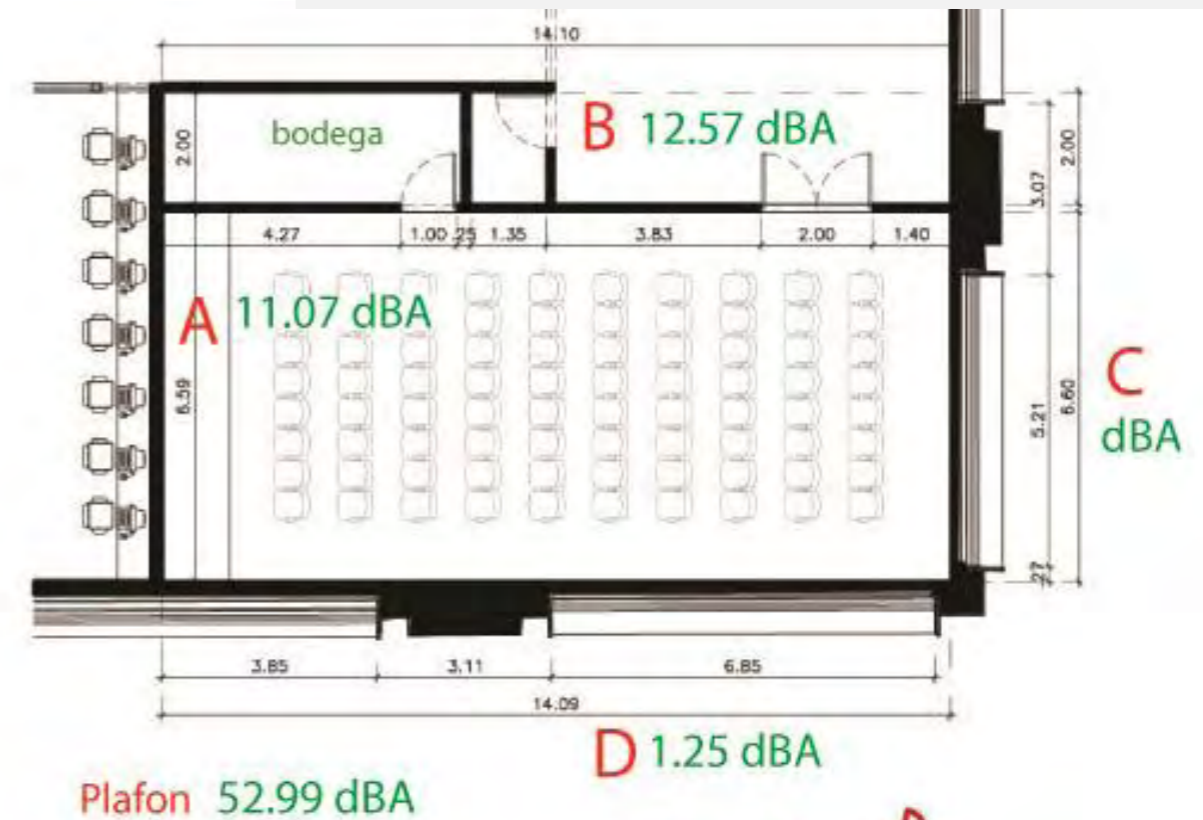
Ecuación 1: Para estimar el tiempo de reverberación. $T=0.161 (V/A)$ $0.16(306.76/164.05)$ **0.30**
NO PASA

Monterrey Nuevo León, México

CALCULO DE REVERBERACIÓN

Segunda opción

ELEMENTO	SIST. CONSTRUCTIVO	AREA	NRC	ABS.=A/NRC
MURO A	PANEL DE YESO 13 STD	21.28	0.52	11.07
	FIBRA DE VIDRIO			
	PANEL DE YESO 13 STD			
MURO B	PANEL DE YESO 13 STD	36.97	0.34	12.57
	PANEL DE YESO 13 STD			
	PUERTA DE MADERA	6.6	0.12	0.792
MURO C	CONCRETO PINTADO	11.5	0.05	0.58
	VIDRIO CLARO DE 6MM	10.27	0.05	0.5135
MURO D	CONCRETO PINTADO	24.93	0.05	1.25
	VIDRIO CLARO DE 6MM	21.61	0.05	1.0805
PISO	LOSETA PULIDA	92.96	0	0.00
PLAFON	PANEL DE YESO DE 19MM	92.96	0.57	52.99
OCUPANTES	ASIENTO DE MADERA	40	0.03	1.20
				82.03



D 1.25 dBA

Tr = .60
Adecuado

Tiempo de reverberación

ESPACIO	CALIDAD	T en seg	ACTIVIDAD AUDITIVA
Sala de conferencia	Corto a medio	.6-1.4	Atención, provacia - lenguaje

Segunda opción

Ecuación 2: Para estimar el tiempo de reverberación. $T=0.161 (V/A)$ $0.16(306.76/82.03)$ **0.60**
ADECUADO

Se modifican los materiales del espacio para obtener un tiempo de reverberación optimo. Se recurre a materiales con mayor reflectancia aumentando la absorción total de los sistemas constructivos de manera que el tiempo reverberación disminuya dentro del espacio desocupado alcanzando los niveles de confort.

Monterrey Nuevo León, México

AISLAMIENTO

GRADO DE AISLAMIENTO

ELEMENTOS	SIST. CONSTRUCTIVO	AREA	STC	TLA (dBA)	TLA vo
MURO A	PANEL DE YESO 13 STD	21.28	49	46	46.00
	FIBRA DE VIDRIO				
	PANEL DE YESO 13 STD				
MURO B	PANEL DE YESO 13 STD	36.97	38	35	17.14
	ESTRUCTURA				
	PANEL DE YESO 13 STD				
	PUERTA DE MADERA				
MURO C	CONCRETO PINTADO	11.5	50	47	31.20
	VIDRIO CLARO DE 6MM	10.27	31	28	
MURO D	CONCRETO PINTADO	24.93	50	47	31.27
	VIDRIO CLARO DE 6MM	21.61	31	28	
PISO	LOSETA PULIDA	92.96	28	25	25
PLAFON	PANEL DE YESO DE 19MM	92.96	29	26	26

El grado de aislamiento evaluará la propiedad acústica de los elementos para resistir la vibración al chocar las ondas sonoras. En el espacio evaluado se establecen los niveles de aislamiento TLA para los sistemas uniformes y el TLA vo para los sistemas compuestos.

$$TLA_{vo} = 10 \log \frac{\text{Area total del sistema}}{S_1 \times 10^{-1} (TLA_1) + S_2 \times 10^{-1} (TLA_2) + S_3 \times 10^{-1} (TLA_3)}$$

MURO B	TLA	TLA vo
10 Log	43.57	
TLA=	0.011690941	0.830890772
10 Log	43.57	
	0.842581712	
10 Log	51.71011828	
TLA vo=	17.14	

MURO C	TLA	TLA vo
10 Log	21.77	
TLA=	0.000229455	0.016276853
10 Log	21.77	
	0.016506308	
10 Log	1318.889704	
TLA=	31.20	

MURO D	TLA	TLA vo
10 Log	46.54	
TLA=	0.000497419	0.034249542
10 Log	46.54	
	0.034746961	
10 Log	1339.397719	
TLA=	31.27	

Monterrey Nuevo León, México

RUIDO DE FONDO

RUIDO DE FONDO

INTERIOR	DbA TRANSMITIDOS	EXTERIOR		DbA TRANSMITIDOS
MURO A	46.00	SALA BRAILE	38	-8.0
MURO B	17.14	CIRCULACION	47	29.9
MURO C	31.20	FACHADA E	59	27.8
MURO D	31.27	FACHADA S	50	18.7
		NIVEL RUIDO FONDO		30

Tipología	Espacios Arquitectónicos	Nivel máximo de Ruido de fondo (dBA)	T ₆₀ +/- 0.2 s
Educación	Aulas en general	43	0.6



La pérdida de transmisión sonora o TLA de cada sistema o elemento constructivo que delimitan el espacio es comparado con las fuentes sonoras provenientes de los espacios exteriores al espacio a evaluar para determinar si los niveles de ruidos de fondo de las tablas de confort. En este caso el Nivel de ruido de fondo producido por las fuentes externas 30 dBA, no superan los decibeles producidos por el nivel de ruido interior por tipo de actividad 43 dBA por lo tanto se considera que el grado de aislamiento es adecuado.

Bibliografía

- * Saad, Eduardo. *Acustica Arquitectonica*, Ed. Propia.
- * Szokolay, S. *Introduccion to architectural science: Tha basis os sustainable design*, Architectural Press
- * Rodriguez Fausto, *Introduccion a la arquitectura bioclimatica*. Limusa-uam a, 2001
- * NRCratings.com, <http://www.nrcratings.com>
- * <http://www.construsur.net/index.php/nota/index/Tecnologia/el-vidrio-y-el-control-de-ruido>
- * *Normas y especificaciones para estudios proyectos construcción e instalaciones, Volumen 3 Tomo IV Acondicionamiento Acústico*, Instituto Nacional de la Infraestructura Física Auditiva, 8 julio 2013.

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

XI. BALANCE TERMICO

**Asesores: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Dr. Víctor Fuentes Freixanet**

XI.1 Ecotecnias

XI.2 Estudio sistemas constructivos
ENERHABITAT

XI.3 Balance térmico

XI.4 Paleta vegetal

Monterrey Nuevo León, México

FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA BASE PARA ECOCRETO

$$B = (P_p / C_v) - V_i * .6$$

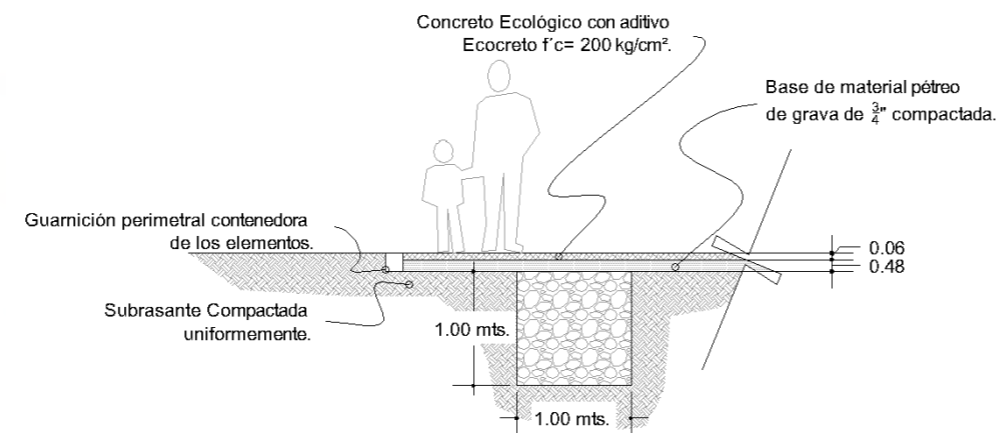
B= Espesor de la base (cm)	15
Pp= Precipitación pluvial máxima probable en 1 mes (cm)	31.1
Cv= Contenido de vacíos (%)	0.226
Vi= Velocidad de infiltración de agua (lt/hr)	57

Espesor de la base sobre la cual se colocará el ecocreto **48.37**

TABLA DE VACÍOS	
Diámetro	%
3/8"	18.00%
1/2"	19.30%
3/4"	21.20%
1"	21.90%
3"	22.60%

**Se colocará una base de 48.37 cm de espesor a base de balastro de 3" de diámetro con un porcentaje de contenido de vacíos de 22.6 %

Sección Constructiva (Base Tipo Peatonal)



En las áreas libres al norte y al sur, un juego de andadores con fuentes tipo "geiser" le darán un mayor confort al edificio al refrescar el ambiente, aprovechando el agua del mismo lago que se desviará hacia nuestro proyecto para su uso. Para que éste tipo de fuentes funcionen, se utilizará el concreto permeable como a acabado final, lo que permitirá que el agua se filtre hacia los mantos freáticos.



Monterrey Nuevo León, México

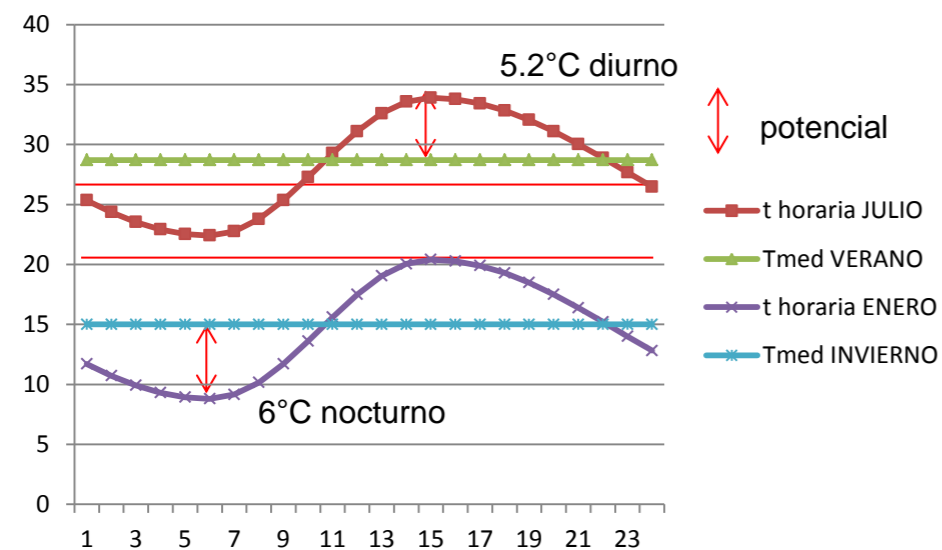
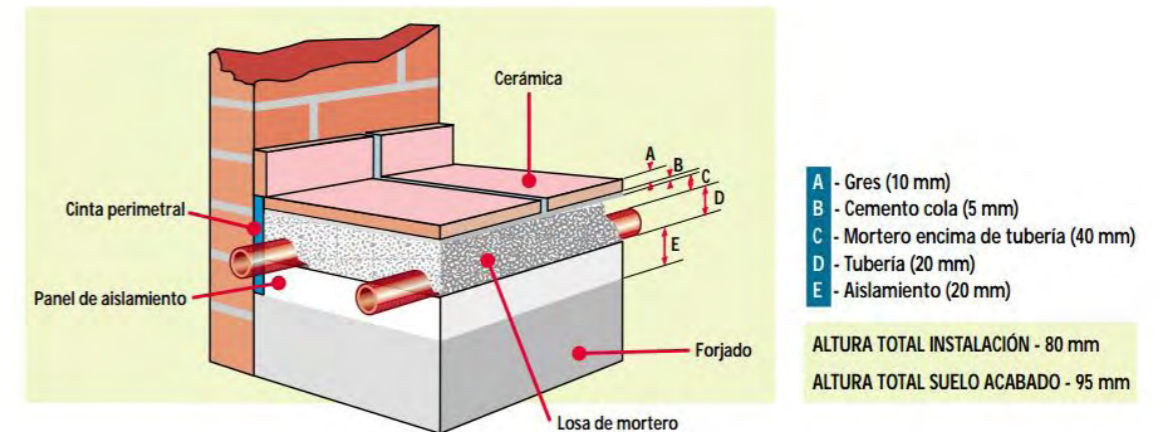
SISTEMA RADIANTE DE REFRIGERACIÓN POR SUELO

FUNCIONAMIENTO

Para la disminución de cargas por climatización y mejor en el grado de confort de los espacios se propone la implementación de un sistema de techo radiante dentro de los entrepisos del proyecto. Su funcionamiento será igual al de un piso radiante pero por tener en Monterrey mayores cargas por calentamiento el las horas de uso de la biblioteca se busca invertir el esquema por estratificación de temperatura, enfriando el aire caliente de la parte superior de los espacios en verano.

El techo radiante consiste en un sistema de calefacción y enfriamiento radiantes que distribuyen la energía de manera uniforme mediante circulación de agua caliente o fría a través de una red de tubería instalada dentro del sistema de losa. El objetivo será la disminución de cargas por climatización tanto en verano como en invierno a la par de estrategias de ventilación y aire acondicionado en verano y de ganancias internas por radiación en invierno, de manera que se mejore la eficiencia general de consumo de energía a la vez que logra el nivel ideal de confort.

Para la implementación del sistema se aprovechara el calor específico del agua contenida en el lago a un costado del terreno, la cual considerada a la temperatura media del ambiente correspondiente a la época del año, presentará una temperatura mas baja en verano y mas alta en invierno que la temperatura ambiente, logrando con esto un potencial de temperatura radiante mas acercado al del rango de confort. El sistema planea bombear el agua del lago a través de tuberías subterráneas hasta el serpentín contenido en las losas y recircularlo de la misma manera. Para estimar el potencial aproximado del sistema se tomo la temperatura horaria mas alta del mes mas cálido y la temperatura mas baja del mes mas frio estableciéndose la grafica siguiente.



	Tmed	Tamb	Potencial	
VERANO 3pm	28.7	33.9	5.2	Climatización diurna
ENERO 3PM	15	8.800	6.200	Climatización nocturna

En la estimación se observa un posible potencial de 5.2° a las 3 de la tarde de l mes de julio.

En invierno considerando la temperatura mas fría del mes de enero, el potencial será de 6°. Sin embargo como dicha temperatura se presenta por las noches se propone un horario de funcionamiento nocturno en la temporada mas fría de manera que las ganancias se vean reflejadas en la disminución de perdidas calor en la estructura por las noches y por lo tanto menores requerimientos de calentamiento por radiación en los espacios al momento de comenzar las actividades.

Para un estudio mas exacto de dicho potencial será necesario considerar la conductividad de el acabado o sistema de plafón adjunto a la losa así como las temperaturas interiores a través del año

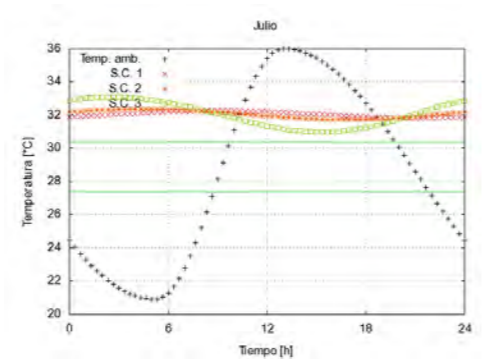
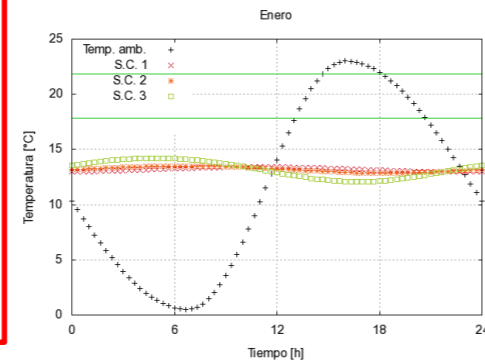
Monterrey Nuevo León, México

Después del análisis climático realizado de la ciudad de Monterrey se concluye que las principales características a evaluar en los sistemas constructivos para un mejor desempeño de los mismos en función de a sus características térmicas será la masividad, la colocación de un aislante y su absorción. El clima de la localidad requiere de criterios que consideren estrategias mixtas debido a los marcados cambios entre las estaciones del año. Con base en lo anterior se realizaron comparativas de sistemas constructivos con evaluaciones en el mes mas caliente: julio, y el mes mas frio: enero en el programa ENER-HABITAT desarrollado por la red de Arquitectura Bioclimática. Los requerimiento principales enfocaran en minimizar las cargas por aire acondicionado debido a una mayoría de los meses con temperaturas por arriba del confort y en un segundo plano la cargas por calefacción. Se considero Julio como el mes mas caliente y Enero como el mas frio.

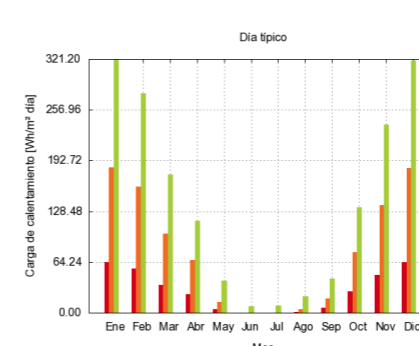
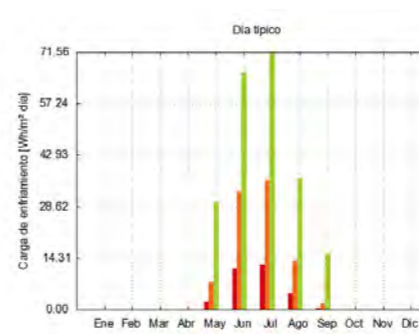
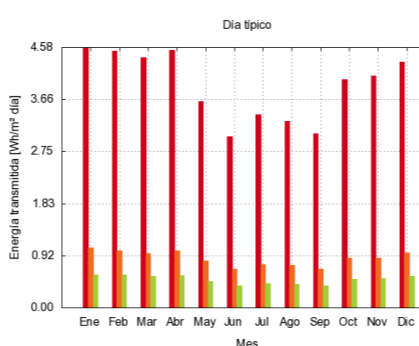
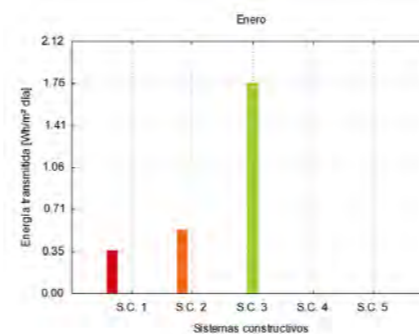
Muro: OESTE Y ESTE

S.C.	Material	Espesor	A
1	BD Mortero 0.88 2800 89€	0.02 [m]	0.3
	luzemo aire 0.026 1.18 1006	0.02 [m]	
	BD PoliestirenEstandar 0	0.02 [m]	
2	BD PoliestirenEstandar 0	0.02 [m]	0.3
	luzemo aire 0.026 1.18 1006	0.02 [m]	
	BD Concreto_Aereado 0.1	0.3 [m]	
3	BD Mortero 0.88 2800 89€	0.02 [m]	0.3
	luzemo aire 0.026 1.18 1006	0.02 [m]	
	BD Tabique 0.7 1970 800	0.28 [m]	

Condición: SIN aire acondicionado



Condición: CON aire acondicionado



Los muros al poniente y oriente reciben la radiación en ángulos bajos y por pocas horas durante la mañana y la tarde. Tomando en cuenta criterios de masa térmica y aislamiento se elige el sistema constructivo 1.

El sistema constructivo para el muro Oeste y Este se conformara como se indica en la tabla como elemento 1.

Para establecer una comparativa con un sistema similar y de menos coste económico se realiza una evaluación comparativa con dos sistema similares en su estructura pero con Tabique.

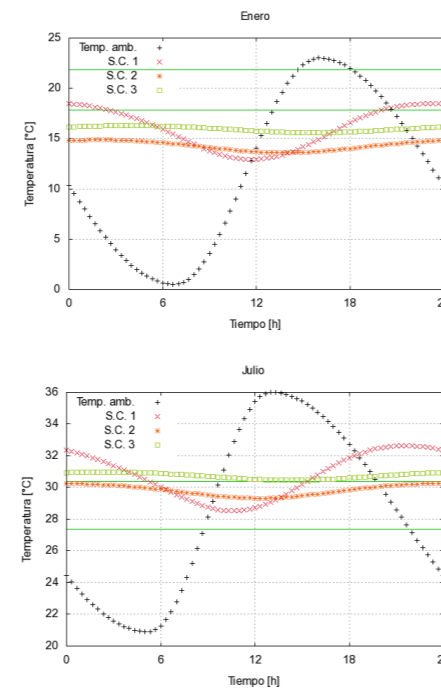
La oscilación en 24hrs de los 3 sistemas se mantiene dentro del mismo rango de temperaturas presentando una ligera diferencia el sistema 3. Todos, tanto en verano como en invierno, se localizan por fuera de el grado de confort. Sin embargo en las graficas del total de energía transmitida se observa claramente que el sistema de base transfiere mucho menos energía al interior de la edificación que los sistemas 1 y 2. En la evaluación con aire acondicionado se observa la misma tendencia, las cargas por enfriamiento y calentamiento son menores para el sistema constructivo 1.

Monterrey Nuevo León, México

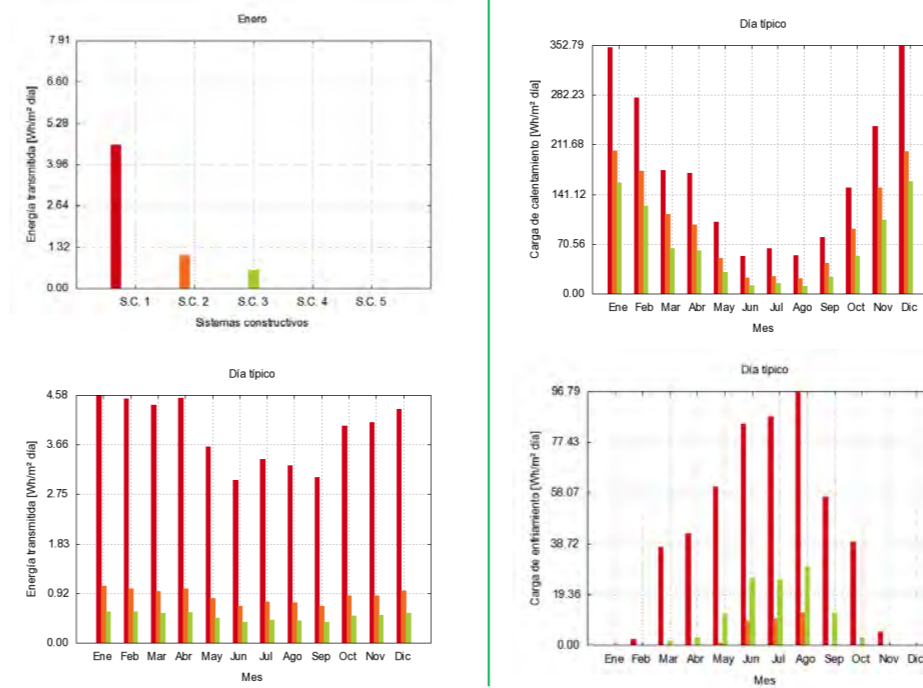
Muro: SUR

S.C.	Material	Espesor	A
1	BD Mortero 0.88 2800 89€	0.025 [m]	0.5
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
2	BD Concreto 1.35 1800 1€	0.2 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
3	BD Mortero 0.88 2800 89€	0.025 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
2	BD PoliestirenEstandar 0	0.02 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
3	BD Concreto 1.35 1800 1€	0.2 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		

Condición: SIN aire acondicionado



Condición: CON aire acondicionado



En fachada sur se busca ganancias en invierno por radiación así como la pérdidas de calor del interior.

Con los muros al sur se busca una compensación entre las ganancias en verano y los requerimientos de calentamiento en invierno. Se propone un sistema con una absorción de .5 + aislante + concreto.

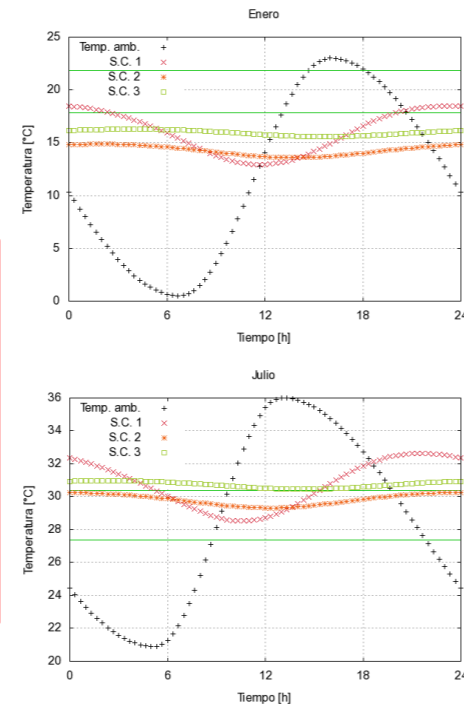
El sistema propuesto transmite menor cantidad de energía que los sistemas analizados, sin embargo presenta una curva estable y muy cercana al límite inferior de confort lo cual podría no representar problema si se considera la adaptabilidad de los ocupantes. La transferencia de temperatura en verano se mantiene siendo la mas baja entre los sistemas y de la misma manera que en invierno se coloca su oscilación prácticamente sobre el límite superior de confort transmitiendo poca energía al espacio. Con sistemas de climatización en las dos temporadas se generaran cargas compensatorias apreciando una mayor afectación el las cargas por enfriamiento en verano. Sin embargo se espera la disminución de las mismas por los dispositivos de sombreado que inciden en dicha fachada.

Monterrey Nuevo León, México

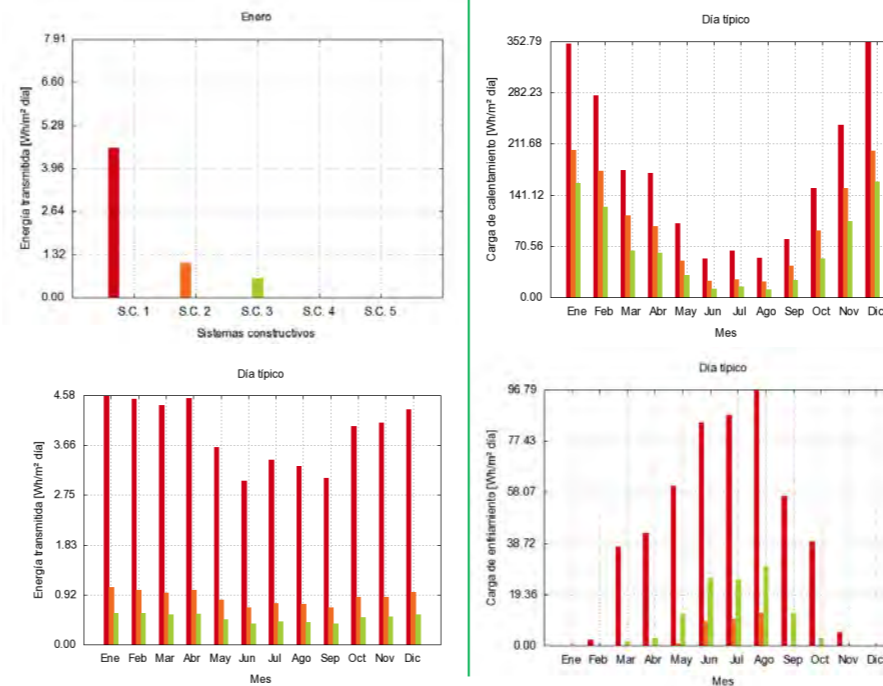
Muro: NORTE

S.C.	Material	Espesor	A
1	BD Mortero 0.88 2800 89€	0.025 [m]	0.5
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
2	BD Concreto 1.35 1800 1€	0.2 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
1	BD Mortero 0.88 2800 89€	0.025 [m]	0.3
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
2	BD PoliestirenEstandar 0	0.02 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
3	BD Concreto 1.35 1800 1€	0.2 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
1	BD Mortero 0.88 2800 89€	0.025 [m]	0.5
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
2	BD PoliestirenEstandar 0	0.02 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		
3	BD Concreto 1.35 1800 1€	0.2 [m]	
	luzemo aire 0.026 1.18 1006		

Condición: SIN aire acondicionado



Condición: CON aire acondicionado



En fachada Norte se mantiene el mismo sistema constructivo al sur sin embargo al no tener una incidencia solar alta la absorción del material se desprecia en invierno y por lo tanto en verano si provocaría un aumento de la transmisión de energía al interior por lo que se propone una absorción de .3.

En el muro Norte se busca de nuevo establecer un equilibrio entre pérdidas y ganancias en las distintas temporadas. Así en invierno a pesar de no tener una alta transferencia de energía, mantiene un comportamiento paralelo al límite inferior de confort. Como consecuencia en verano el sistema tiene una menor transferencia de energía, estableciendo una temperatura al interior dentro del rango de confort. Las cargas por climatización en sincronía presentan una mayor carga por calentamiento que por enfriamiento en comparativa con el sistema 1 y 3.

Monterrey Nuevo León, México

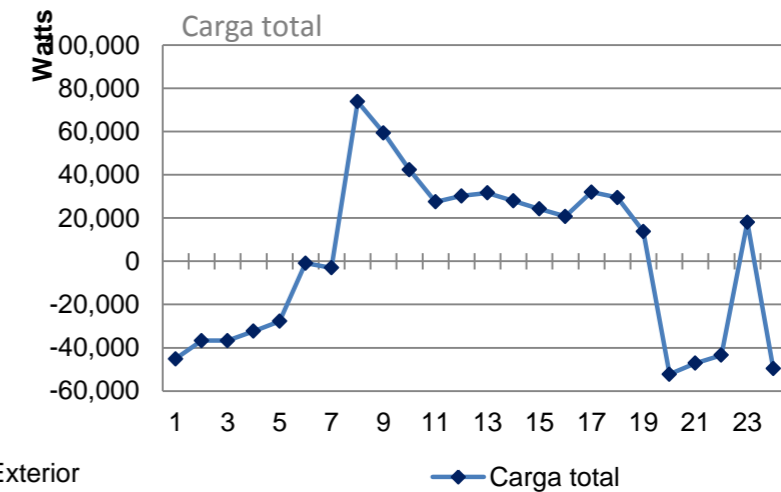
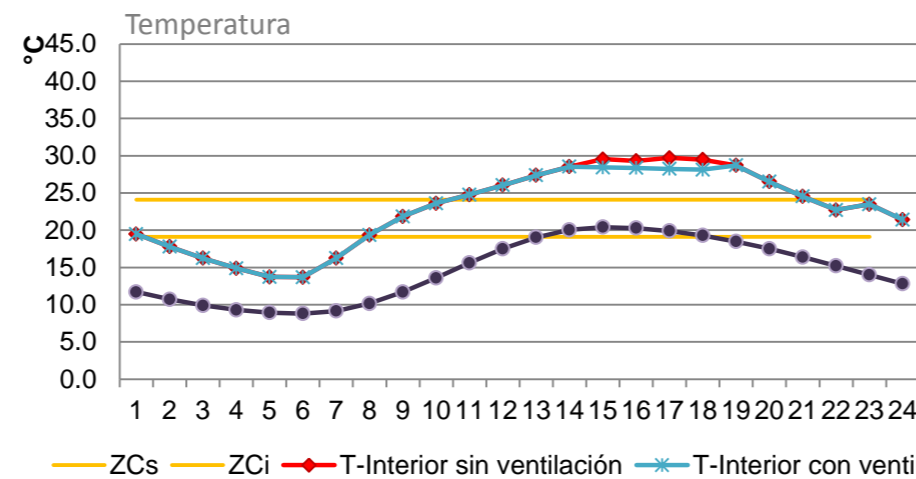
INVIERNO- ENERO

TEMPERATURAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
■	11.7	10.7	9.9	9.3	8.9	8.8	9.1	10.2	11.7	13.6	15.6	17.5	19.0	20.0	20.4	20.3	19.9	19.3	18.5	17.5	16.4	15.2	14.0	12.8
■	19.5	17.8	16.2	14.9	13.7	13.7	16.2	19.3	21.8	23.6	24.8	26.0	27.4	28.5	29.5	29.3	29.7	29.5	28.7	26.5	24.5	22.7	23.5	21.4
■	19.5	17.8	16.2	14.9	13.7	13.7	16.2	19.3	21.8	23.6	24.8	26.0	27.4	28.5	28.4	28.4	28.2	28.1	28.7	26.5	24.5	22.7	23.5	21.4
■	22.1																							
■	24.6																							
■	19.6																							

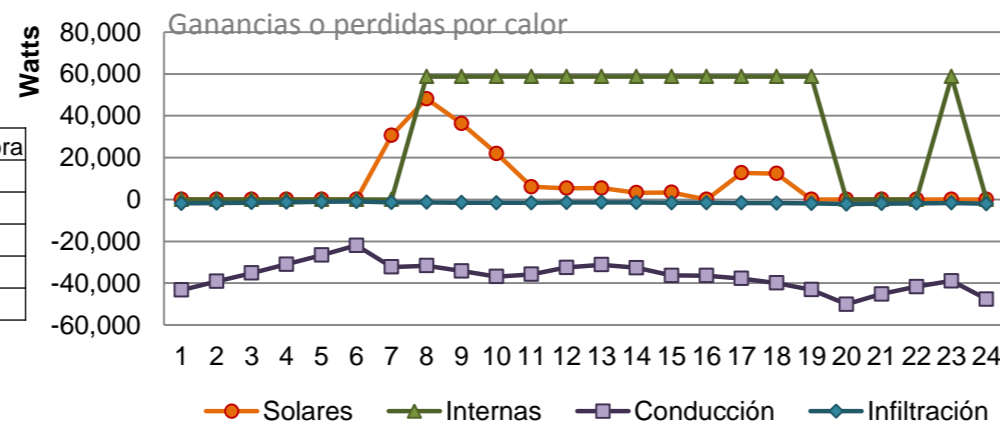
	hora
■	Temperatura exterior (Te) °C
■	Temperatura interior sin ventilación °C
■	Temperatura interior con ventilación °C
■	Temperatura neutra (Tn) °C
■	Límite superior de confort (ZCs) °C
■	Límite inferior de confort (ZCi) °C

	promedio	mínima	máxima	oscilación
■	14.6	8.8	20.4	11.6
■	22.9	13.7	29.7	16.0



FLUJOS DE CALOR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
■	-45,135	-36,666	-36,666	-32,321	-27,747	-843	-3,000	73,834	59,438	42,273	27,507	30,214	31,611	27,926	24,213	20,742	32,019	29,485	13,776	-52,227	-47,174	-43,474	18,117	-49,691
■	0	0	0	0	0	0	30,645	48,152	36,317	21,957	6,073	5,339	5,454	3,256	3,372	0	12,704	12,384	0	0	0	0	0	0
■	0	0	0	0	0	0	0	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	0	0	0	58,739	0
■	-43,248	-39,171	-35,133	-30,970	-26,587	-21,954	-32,238	-31,676	-34,129	-36,818	-35,746	-32,449	-31,220	-32,645	-36,314	-36,409	-37,777	-39,897	-43,084	-50,044	-45,203	-41,657	-38,924	-47,614
■	-1,886	-1,709	-1,532	-1,351	-1,160	-958	-1,406	-1,382	-1,489	-1,606	-1,559	-1,415	-1,362	-1,424	-1,584	-1,588	-1,648	-1,740	-1,879	-2,183	-1,972	-1,817	-1,698	-2,077



	hora
■	Ganancias totales (Qt) w
■	Ganancias solares (Qs) w
■	Ganancias internas (Qi) w
■	Ganancias o pérdidas por conducción (Qc) w
■	Ganancias o pérdidas por infiltración (Qv) w

Monterrey Nuevo León, México

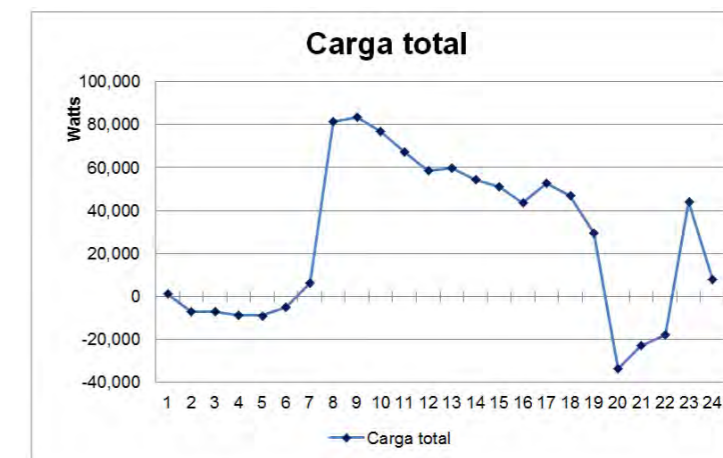
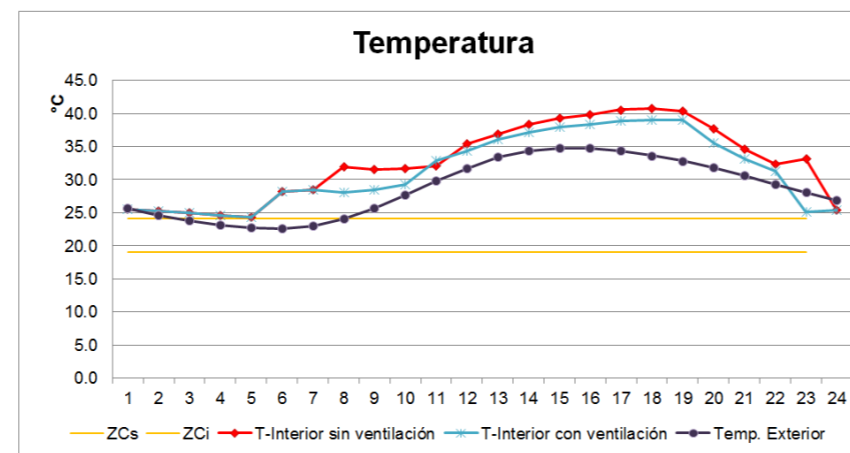
INVIERNO- ENERO

TEMPERATURAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
■	25.7	24.6	23.8	23.1	22.7	22.6	23.0	24.0	25.6	27.6	29.8	31.7	33.4	34.4	34.8	34.7	34.3	33.6	32.8	31.8	30.6	29.3	28.1	26.8
■	25.5	25.3	25.0	24.6	24.3	28.2	28.5	31.9	31.6	31.7	32.1	35.3	36.9	38.3	39.3	39.8	40.6	40.8	40.3	37.7	34.6	32.4	33.1	25.4
■	25.5	25.3	25.0	24.6	24.3	28.2	28.5	28.1	28.4	29.3	32.9	34.4	36.0	37.1	37.9	38.3	38.8	39.1	39.1	35.5	33.1	31.3	25.1	25.4
■	26.5																							
■	29.0																							
■	24.0																							

	hora
■	Temperatura exterior (Te) °C
■	Temperatura interior sin ventilación °C
■	Temperatura interior con ventilación °C
■	Temperatura neutra (Tn) °C
■	Límite superior de confort (ZCs) °C
■	Límite inferior de confort (ZCi) °C

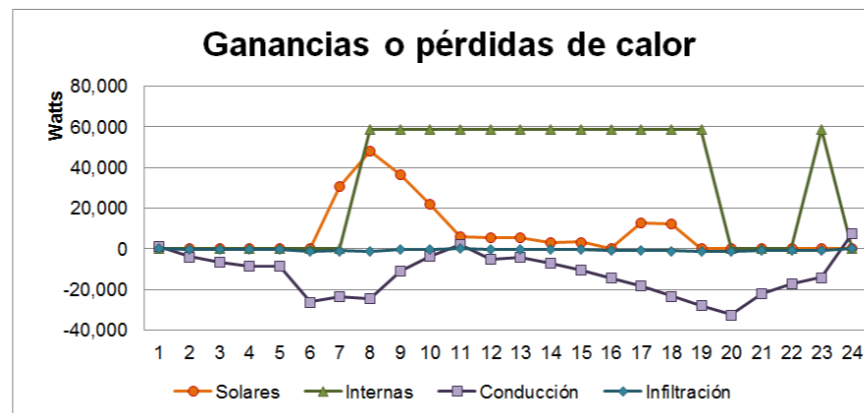
	promedio	mínima	máxima	oscilación
■	28.7	22.6	34.8	12.2
■	32.6	24.3	40.8	16.5



FLUJOS DE CALOR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
■	-45,135	-36,666	-36,666	-32,321	-27,747	-843	-3,000	73,834	59,438	42,273	27,507	30,214	31,611	27,926	24,213	20,742	32,019	29,485	13,776	-52,227	-47,174	-43,474	18,117	-49,691	
■	0	0	0	0	0	0	30,645	48,152	36,317	21,957	6,073	5,339	5,454	3,256	3,372	0	12,704	12,384	0	0	0	0	0	0	
■	0	0	0	0	0	0	0	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	58,739	0	0	0	58,739	0
■	-43,248	-39,171	-35,133	-30,970	-26,587	-21,954	-32,238	-31,676	-34,129	-36,818	-35,746	-32,449	-31,220	-32,645	-36,314	-36,409	-37,777	-39,897	-43,084	-50,044	-45,203	-41,657	-38,924	-47,614	
■	-1,886	-1,709	-1,532	-1,351	-1,160	-958	-1,406	-1,382	-1,489	-1,606	-1,559	-1,415	-1,362	-1,424	-1,584	-1,588	-1,648	-1,740	-1,879	-2,183	-1,972	-1,817	-1,698	-2,077	

	hora
■	Ganancias totales (Qt) w
■	Ganancias solares (Qs) w
■	Ganancias internas (Qi) w
■	Ganancias o pérdidas por conducción (Qc) w
■	Ganancias o pérdidas por infiltración (Qv) w



Monterrey Nuevo León, México

PALETA DE VEGETACIÓN NATIVA

ARBOLADO



Nombre común: Eban
 Nombre científico: *Pithecellobium ebanum*
 Tamaño: 13m altura
 Características:
 Copa redonda, bajo requerimiento hidrico, alta exposición solar, follaje denso



Nombre común: Anacua
 Nombre científico: *Ehretia Anacua*
 Tamaño: 8-12m altura
 Características:
 Simetrico redondeado, bajo requerimiento hidrico, exposición al sol máxima, aguanta condiciones extremas.



Nombre común: Encino Blanco
 Nombre científico: *Quercus pungens*
 Tamaño: 16m altura
 Características:
 Forma redonda, requerimiento hidrico medio, sol pleno. utilizado para arbol de sombra

ARBUSTOS



Nombre común: Sotol
 Nombre Científico: *Dasylirion wheeleri*
 Tamaño: 0.90 – 1.20m
 Características:
 Poco agua, tolerante a sequias
 Alta exposición solar
 Poco mantenimiento



Nombre común: Petunia mexicana
 Nombre científico: *Ruellia brittoniana*
 Tamaño: 1m aprox con extensión similar
 Características:
 Bajo condumo hidrico, alta necesidad solar, siempre verde.

CUBRESUELOS

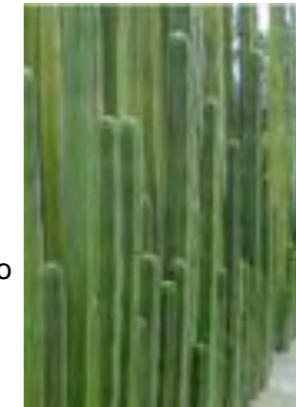


Nombre común: Rocio
 Nombre científico: *Aizoaceae*
 Tamaño: 0.50m altura
 Características:
 Perenne, color mverde medio, densidad media. utilizada como sustituto de cesped.

CACTACEAS



Nombre común: Biznaga
 Nombre científico: *Echinocactus inges*
 Tamaño: 1m altura
 Copa máxima 2m
 Características:
 Perenne, bajo requerimiento hidrico, bajo mantenimiento



Nombre común: Organo
 Nombre científico: *Cereus forbessi*
 Tamaño: 2m altura
 Copa máxima 0.20 m
 Características:
 Perenne, bajo requerimiento hidrico, bajo mantenimiento

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

Monterrey Nuevo León, México

XII. NOM-008- ENER

Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.

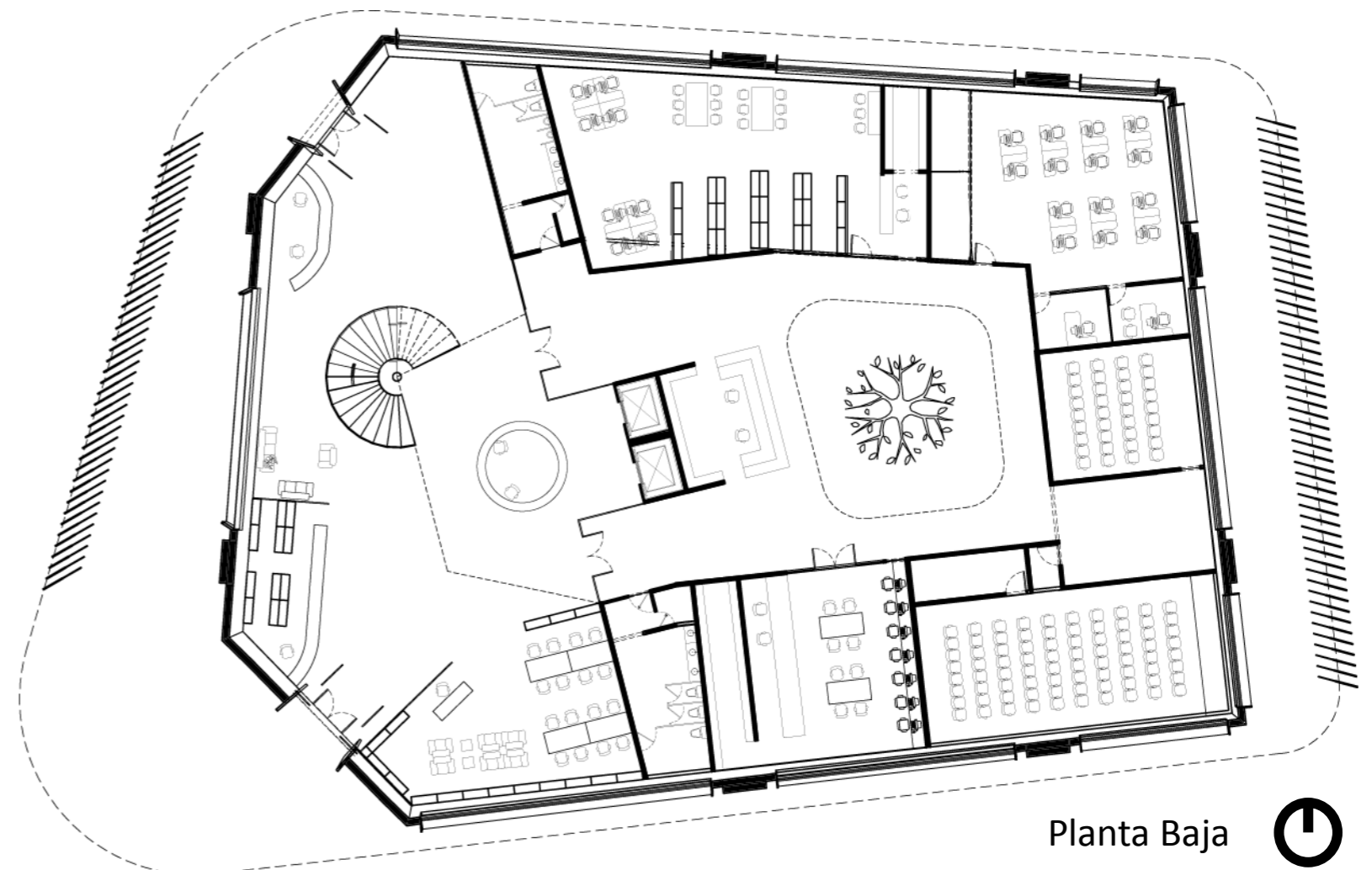
Asesor: Mtra. Verónica Huerta Velázquez

Monterrey Nuevo León, México

La evaluación del consumo energético en las edificaciones a partir de ejercicios prácticos que nos arrojen datos numéricos de evaluación es de vital importancia para así regular los consumos e impacto ambiental de nuestras ciudades. Así en México la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía elaboro con ayuda de distintas instituciones y secretarias las normas para la eficiencia energética consecuencia de los elementos de la envolvente. Para el presente proyecto se presenta la evolución de la NOM-008-ENER la cual evalúa espacios no habitacionales.

FORMATO PARA INFORMAR DEL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO ENERGÉTICO

1.- Datos Generales		
1.1.- Propietario	Nombre	Gobierno Estatal de Monterrey
	Dirección	Zaragoza Ote. SN
	Colonia	Centro
	Ciudad	Monterrey
	Estado	Nuevo Leon
	Municipio	Monterrey
	Código Postal	64000
	Teléfono	81306565
1.2.- Ubicación de la obra	Nombre	Biblioteca Urbana Monterrey
	Dirección	Parque Fundidora
	Colonia	Obrera
	Ciudad	Monterrey
	Estado	Nuevo Loen
	Municipio	Querétaro de Arteaga
	Código Postal	Monterrey
	Teléfono	8126 8500



Planta Baja



Monterrey Nuevo León, México

2.- Valores para el Cálculo de la Ganancia de Calor a través de la Envolvente (*)

2.1.-	Monterrey Nuevo Leon
Ciudad	Leon
Latitud	25°40'

2.2.- Temperatura equivalente promedio "te" (°C)

a).- Techo	44	b).- Superficie inferior	30
c).- Muros		d).- Partes transparentes	
	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo
Norte	30	35	Norte
Este	33	39	Este
Sur	31	37	Sur
Sur	32	38	Oeste

2.3.- Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m2K)

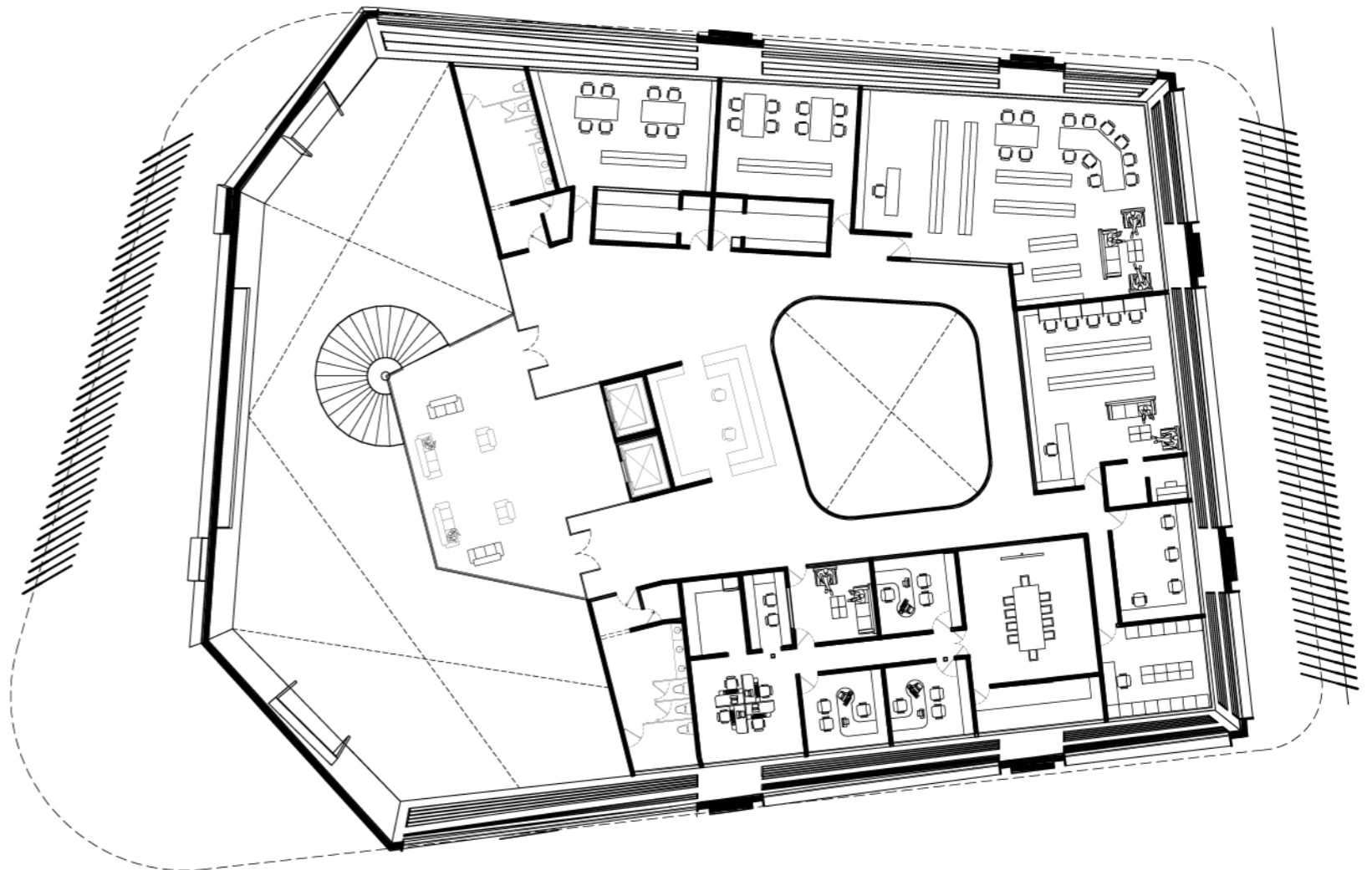
Techo	0.359	Muro	0.768
Tragaluz y domo	5.952	Ventana a	5.319

2.4.- Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m2)

Tragaluz y domo	274
Norte	41
Este	137
Sur	118
Oeste	146

2.5.- Barrera de vapor

Barrera para vapor	
SI	NO
	X



Nivel 1



Monterrey Nuevo León, México

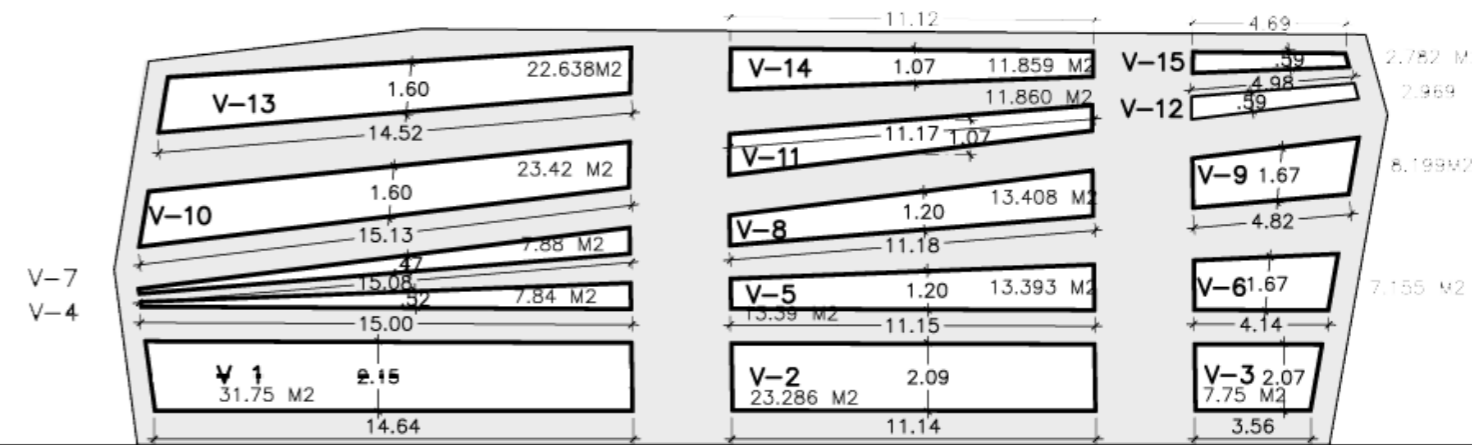
2.6.- Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

VENTANA NORTE

NUMERO	W (LARGO)	E (ALTO)	P (ANCHO)	P/E	W/E	SE
1	14.65	2.15	0.4	0.19	6.81	0.87
2	11.14	2.09	0.4	0.19	5.33	0.87
3	3.56	2.07	0.4	0.19	1.72	0.8
4	15	0.52	0.4	0.77	28.85	0.64
5	11.15	1.2	0.4	0.33	9.29	0.81
6	4.14	1.67	0.4	0.24	2.48	0.8
7	15.08	0.52	0.4	0.77	29.00	0.64
8	11.18	1.2	0.4	0.33	9.32	0.81
9	4.82	1.67	0.4	0.24	2.89	0.8
10	15.13	1.6	0.4	0.25	9.46	0.87
11	11.17	1.07	0.4	0.37	10.44	0.77
12	4.98	0.59	0.4	0.68	8.44	0.64
13	14.52	1.6	0.4	0.25	9.08	0.87
14	11.12	1.07	0.4	0.37	10.39	0.77
15	4.69	0.59	0.4	0.68	7.95	0.64

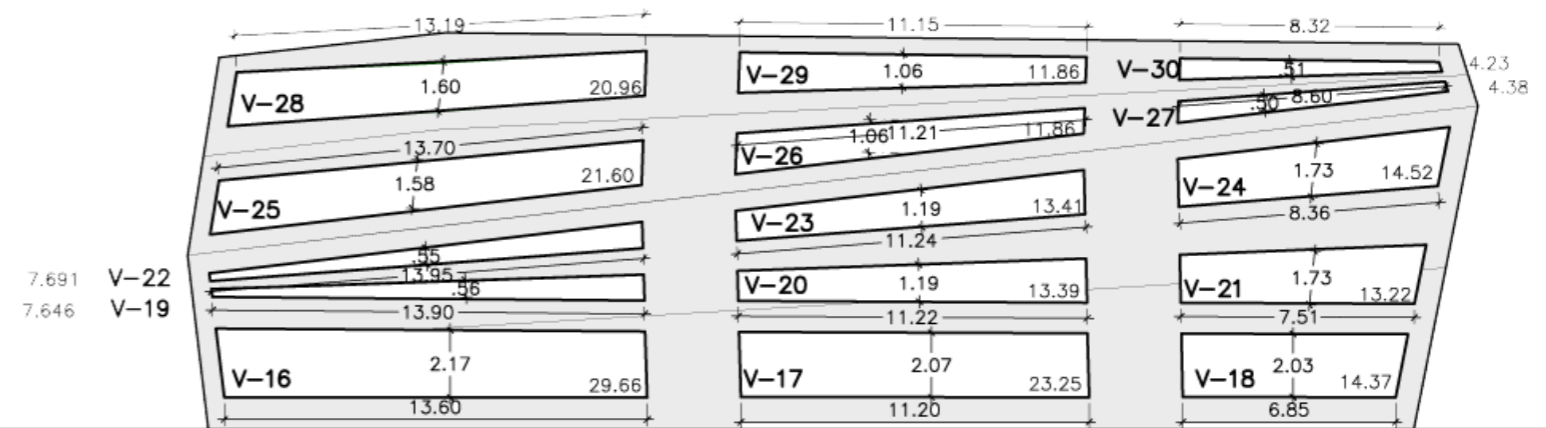
VENTANA SUR

NUMERO	W (LARGO)	E (ALTO)	P (ANCHO)	P/E	W/E	SE
16	13.6	2.17	0.4	0.18	6.27	0.78
17	11.2	2.07	0.4	0.19	5.41	0.78
18	6.85	2.03	0.4	0.20	3.37	0.75
19	13.9	0.56	0.4	0.71	24.82	0.46
20	11.22	1.19	0.4	0.34	9.43	0.71
21	7.51	1.73	0.4	0.23	4.34	0.75
22	13.59	0.55	0.4	0.73	24.71	0.46
23	11.24	1.19	0.4	0.34	9.45	0.71
24	8.36	1.73	0.4	0.23	4.83	0.75
25	13.7	1.58	0.4	0.25	8.67	0.79
26	1.06	11.21	0.4	0.04	0.09	1
27	8.6	0.5	0.4	0.80	17.20	0.42
28	13.19	1.6	0.4	0.25	8.24	0.79
29	11.15	1.06	0.4	0.38	10.52	0.63
30	8.32	0.51	0.4	0.78	16.31	0.35



FACHADA NORTE (desdoblada)

AREA FACHADA NORTE 473.1188 m2
 SUPERFICIE OPACA 276.9229 m2
 SUPERFICIE TRANSPARENTE 196.1958 m2



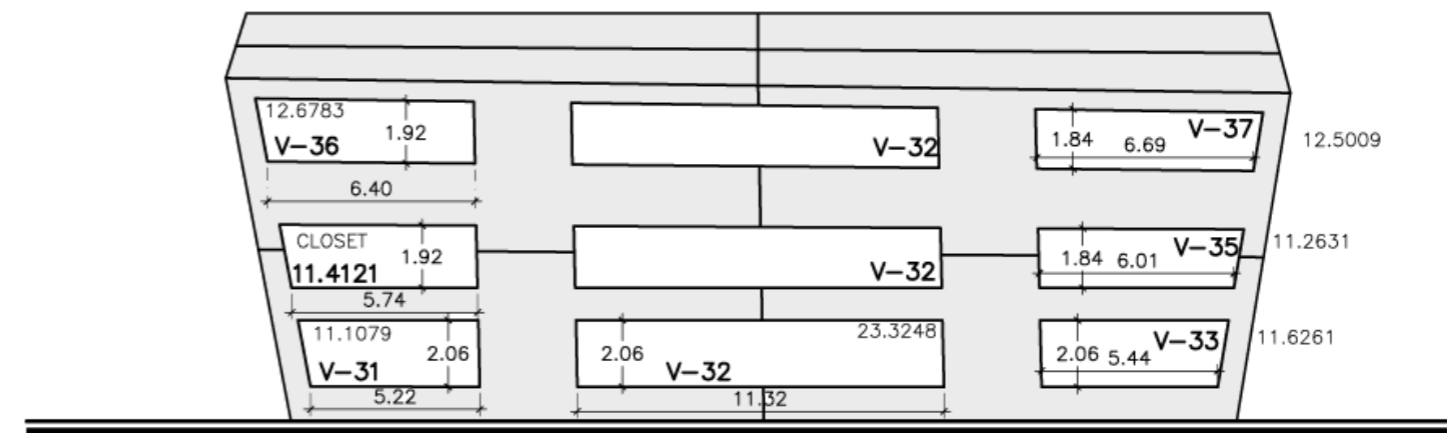
FACHADA SUR (desdoblada)

AREA FACHADA SUR 504.1987 m2
 SUPERFICIE OPACA 292.1299 m2
 SUPERFICIE TRANSPARENTE 212.0688 m2

Monterrey Nuevo León, México

VENTANA ESTE

NUMERO	W (LARGO)	E (ALTO)	P (ANCHO)	P/E	W/E	SE
31	5.22	2.06	0.5	0.24	2.53	0.8
32	11.32	2.06	0.5	0.24	5.50	0.83
33	5.44	2.06	0.5	0.24	2.64	0.79
34	5.74	1.92	0.5	0.26	2.99	0.8
35	6.01	1.84	0.5	0.27	3.27	0.8
36	6.4	1.92	0.5	0.26	3.33	0.8
37	1.84	6.69	0.4	0.06	0.28	1

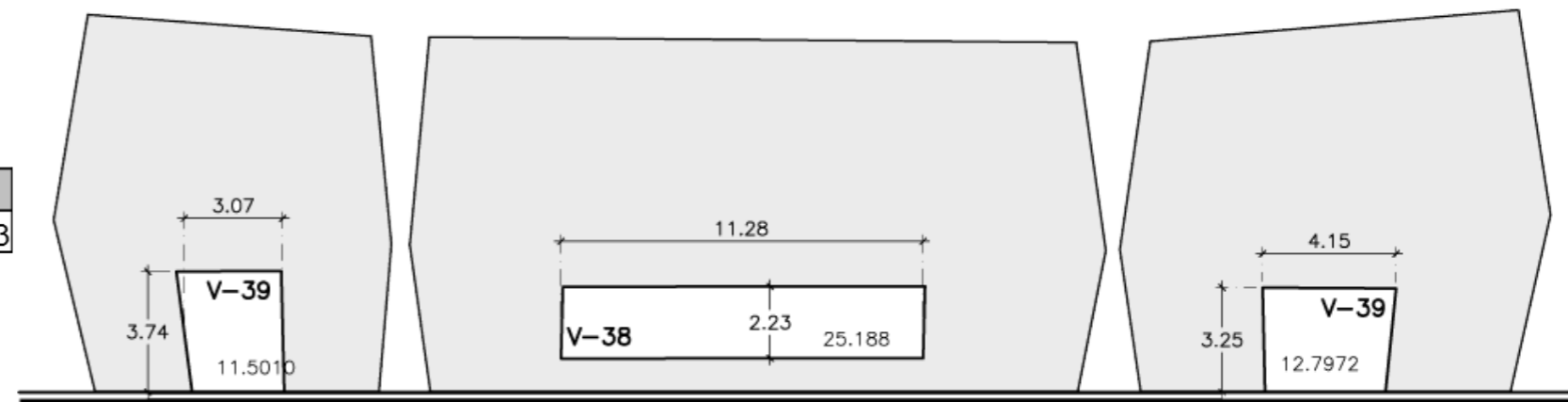


FACHADA ESTE (desdoblada)

AREA FACHADA ESTE	393.3292 m ²
SUPERFICIE OPACA	256.9233 m ²
SUPERFICIE TRANSPARENTE	136.4058 m ²

VENTANA OESTE

NUMERO	W (LARGO)	E (ALTO)	P (ANCHO)	P/E	W/E	SE
38	11.26	2.23	0.5	0.22	5.05	0.83



FACHADA OESTE (desdoblada)

AREA FACHADA OESTE	481.4940 m ²
SUPERFICIE OPACA	432.0068 m ²
SUPERFICIE TRANSPARENTE	49.48718 m ²

Monterrey Nuevo León, México

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente				
3.1.- Descripción de la porción 1		MURO ESTE	Número	1
		MURO OESTE	Número	2
Componente de la envolvente	Techo	Pared	Superficie inferior	
		X		
Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica (W/mK) $h o \lambda$	M aislamiento térmico (m ² K/W) $(l(h o \lambda))$	
Convección exterior	1	13	0.0769231	
Aplanado				
Mortero cemento arena	0.02	0.63	0.031746	
Poliestireno expandido	0.03	0.035	0.8571429	
Concreto	0.3	0.582	0.5154639	
Convección interior	1	8.1	0.1235	
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior [Fórmula $M = \sum M$]			M: 1.6047327	m ² K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula $K = 1/M$]			K: 0.6232	W/m ² K

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente				
3.1.- Descripción de la porción		MURO NORTE	Número	3
		MURO SUR	Número	4
Componente de la envolvente	Techo	Pared	Superficie inferior	
		X		
Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica (W/mK) $h o \lambda$	M aislamiento térmico (m ² K/W) $(l(h o \lambda))$	
Convección exterior	1	13	0.076923	
Aplanado				
Mortero cemento arena	0.02	0.63	0.031746	
Poliestireno expandido	0.03	0.035	0.857143	
Concreto	0.2	0.582	0.343643	
Convección interior	1	8.1	0.1235	
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior [Fórmula $M = \sum M$]			M: 1.432911	m ² K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula $K = 1/M$]			K: 0.69788	W/m ² K

Monterrey Nuevo León, México

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente			
3.1.- Descripción de la porción 1			
Componente de la envolvente	VIDRIO SENCILLO		Número 5
	Techo	Pared	Superficie inferior
		X	
Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica (W/mK) h o λ	M aislamiento o térmico (m ² K/W) (l(h o λ))
Convección exterior	1	13	0.076923
Vidrio tintex sencillo	0.006	0.93	0.006452
Aire	0.012	0.26	0.046154
Vidrio claro Sencillo	0.006	0.93	0.006452
Convección interior	1	8.1	0.1235
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior [Fórmula $M = \sum M$]			M: 0.259437 m ² K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula $K = 1/M$]			K: 3.854501 W/m ² K

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente			
3.1.- Descripción de la porción 1			
Componente de la envolvente	TECHO	Pared	Número 6
	Techo	Pared	Superficie inferior
	X		
Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica (W/mK) h o λ	M aislamiento o térmico (m ² K/W) (l(h o λ))
Convección exterior	1	13	0.076923
Alucore con placas de 25mm (Grosor completo incluidas las chapas de cubierta)	0.006	0.003	2
Aire	0.3	0.0251	11.95219
Concreto	0.15	1.74	0.086207
Aire	6	0.0251	239.0438
Plafon corrido Tablaroca de 1/2"	0.05	0.066	0.757576
Convección interior	1	6.6	0.151515
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior [Fórmula $M = \sum M$]			M: 254.0682 m ² K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula $K = 1/M$]			K: 0.003936 W/m ² K

Monterrey Nuevo León, México

4.- Cálculo comparativo de la Ganancia de Calor

4.1.- Datos Generales
Temperatura interior (t)

4.2.- EDIFICIO DE REFERENCIA

4.2.1.- Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coefficiente de Transferencia de Calor (W/m2k) [K]	Área del edificio proyectado (m2) [A]	Fracción de la componente de referencia [F]	Temperatura equivalente (k) [te]	Ganancia por Conducción ϕ_{rci} (*) [KxAx(te-t)]
Techo	<input type="text" value="0.00393595"/>	<input type="text" value="1353.886"/>	0.95	44-25 <input type="text" value="19"/>	<input type="text" value="96.18535007"/>
Tragaluz y domo			0.05	0	
Muro Norte	<input type="text" value="0.69787987"/>	<input type="text" value="473.1188"/>	0.6	30-25 <input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="990.540261"/>
Ventana norte	<input type="text" value="3.85450123"/>		0.4	27-25 <input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1458.909596"/>
Muro este	<input type="text" value="0.62315675"/>	<input type="text" value="393.3292"/>	0.6	33-25 <input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="1176.507584"/>
Ventana este	<input type="text" value="3.85450123"/>		0.4	28-25 <input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1819.305461"/>
Muro sur	<input type="text" value="0.69787987"/>	<input type="text" value="504.1987"/>	0.6	31-25 <input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="1266.732445"/>
Ventana sur	<input type="text" value="3.85450123"/>		0.4	28-25 <input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2332.12141"/>
Muro oeste	<input type="text" value="0.62315675"/>	<input type="text" value="481.494"/>	0.6	32-25 <input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="1260.194195"/>
Ventana oeste	<input type="text" value="3.85450123"/>		0.4	28-25 <input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2227.103057"/>
SUBTOTAL					<input type="text" value="12,627.60"/>

*Nota: Si los valores son negativos significa una bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

4.2.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coefficiente de Sombreado (CS)	Área del edificio proyectado (m2) [A]	Fracción de la componente [F]	Ganancia de calor (W/m2) [FG]	Ganancia por Radiación ϕ_{rs} (*) (m2) [CS x A x F x FG]
Tragaluz y domo	0.85	<input type="text" value="0"/>	0.05	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.00"/>
Ventana norte	1	<input type="text" value="196.1958"/>	0.4	91	<input type="text" value="7,141.53"/>
Ventana este	1	<input type="text" value="136.4058"/>	0.4	137	<input type="text" value="7,475.04"/>
Ventana sur	1	<input type="text" value="212.0688"/>	0.4	118	<input type="text" value="10,009.65"/>
Ventana oeste	1	<input type="text" value="25.1888"/>	0.4	146	<input type="text" value="1,471.03"/>
SUBTOTAL					<input type="text" value="26,097.24"/>

Monterrey Nuevo León, México

4.- Cálculo comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)						
4.3.- EDIFICIO PROYECTADO						
4.3.1 Ganancia por conducción						
Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coeficiente Global de transferencia de Calor (k)		AREA (m2) [A]	Temperatura equivalente (k) (C°) [te]		Ganancia por Conducción ϕ_{rci} (*) [KxAx(te-t)]
	Num de la porcion	Valor calculado (W/M2K)		Num de la porcion	Valor calculado (W/M2k)	
Techo	6	0.00394	1353.88600	44-25	19	101.2477
Tragaluz y domo					0	
Muro Norte	3	0.69788	276.92290	30-25	5	966.2946
Ventana norte	5	3.85450	196.19580	27-25	2	1512.4739
Muro este	1	0.62316	256.92330	33-25	8	1280.8279
Ventana este	5	3.85450	136.40580	28-25	3	1577.3290
Muro sur	4	0.69788	292.12990	31-25	6	1223.2295
Ventana sur	5	3.85450	212.06880	28-25	3	2452.2584
Muro oeste	2	0.62316	432.00680	32-25	7	1884.4557
Ventana oeste	5	3.85450	49.48720	28-25	3	572.2454
SUBTOTAL						
Total (Sumar todas las ϕ_{pc})						11,570.3620

Monterrey Nuevo León, México

4.- Cálculo comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)

4.3.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Material	Coeficiente de Sombreado (CS)	Area (m2) [A]	Ganancia de calor (W/m2) [FG]	Factor de sombreado exterior [SE]		Ganancia por Radiación ϕ ps (*) [CS x A x F x FG]
					Num	Valor	
Tragaluz y domo							
Ventana norte	V.S.	0.56	28.0000	91	1	0.87	1241.39
			21.1500		2	0.87	937.69
			7.0500		3	0.80	287.41
			7.3000		4	0.64	238.09
			12.0100		5	0.81	495.74
			6.2700		6	0.80	255.62
			7.3000		7	0.64	238.09
			12.1800		8	0.81	502.76
			7.4000		9	0.80	301.68
			22.3100		10	0.87	989.12
			11.0250		11	0.77	432.61
			2.5900		12	0.64	84.47
			21.5800		13	0.87	956.75
			11.0250		14	0.77	432.61
			2.4200		15	0.64	78.93
Ventana sur	V.S.	0.56	29.6634	118	16	0.78	1528.92
			23.2499		17	0.78	1198.36
			14.3731		18	0.75	712.33
			7.6460		19	0.46	232.41
			13.3903		20	0.71	628.23
			13.2219		21	0.75	655.28
			7.6910		22	0.46	233.78

Ventana sur	V.S.	0.56	13.4167	118	23	0.71	629.47
			14.5154		24	0.75	719.38
			21.6046		25	0.79	1127.83
			11.8617		26	1.00	783.82
			4.3801		27	0.42	121.56
			20.9654		28	0.79	1094.46
			11.8620		29	0.63	493.82
			4.2254		30	0.35	97.73
Ventana este	V.S.	0.56	11.1100	137	31	0.80	681.89
			23.3200		32	0.83	1484.96
			11.6300		33	0.79	704.88
			11.4100		34	0.80	700.30
			11.2600		35	0.80	691.09
			12.6780		36	0.80	778.12
			12.5000		37	1.00	959.00
Ventana oeste	V.S.	0.56	25.1900	146	38	0.83	1709.41
TOTAL (Sumar toda las ϕ ps)							25,440.00

Monterrey Nuevo León, México

5.- Resumen de Cálculo			
5.1.- Presupuesto Energético			
	Ganancia por Conducción (W)	Ganancia por Radiación (W)	Ganancia total (W)
Referencia	(ϕ_{rc}) 12627.60	(ϕ_{rs}) 26097.24	(ϕ_r) 38724.84
Proyectado	(ϕ_{pc}) 11570.36	(ϕ_{ps}) 25440.00	(ϕ_p) 37010.37
5.2.- Cumplimiento			
si	Si ($\phi_{rc} > \phi_{pc}$)	X	4.43%

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la NOM-008-ENER-2001

Ubicación de la Edificación

Nombre: Corporativo Energético
 Dirección: Av. Ahorro de Energía Sur N° 1582
 Colonia: Uso Eficiente de la Energía
 Ciudad: México
 Delegación y/o Municipio: Benito Juárez
 Entidad Federativa: Distrito Federal
 Código Postal: 03900

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)	346 392
Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)	287 483

Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio

4.3%

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Menor Ahorro
Mayor Ahorro

Fecha: 9 de marzo de 2001

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación: Juan Pérez López UV/C-008

Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.

Monterrey Nuevo León, México

El estado de Nuevo León, como una de los principales polos de desarrollo en la república mexicana presenta condiciones óptimas para el desarrollo del proyecto de La Biblioteca Pública Bioclimática. El estudio poblacional y de infraestructura realizado coloca al municipio de Monterrey como uno de los principales centros poblacionales a expandirse en los siguientes años. Por ello el desarrollo de proyectos de carácter público, cultural y educativo cada vez serán más demandados.

De manera específica el Parque Fundidora localizado dentro del llamado Paseo Santa Lucia presenta en la actualidad condiciones de equipamiento de distintas índoles compatibles con el uso de una Biblioteca. A su vez, dicho parque ha logrando una apropiación por parte de la población como un espacio público de convivencia y esparcimiento en condiciones de relativa seguridad dadas las condiciones sociales recientes dentro de la ciudad.

Las características del clima prevaleciente en la región, un cálido seco, presenta limitantes y requerimientos específicos mucho más extremos y complicados de resolver que otro tipo de climas. Su clara variación estacional, con inviernos fríos y veranos muy calientes, conlleva la conceptualización de estrategias mixtas dentro de las consideraciones para los sistemas pasivos dentro de las edificaciones. Su alta humedad relativa, inesperada en un principio del estudio, presenta condicionantes inherentes a su relación con las temperaturas, lo que dificulta los elementos de climatización al interior de los espacios, con una mayor complejidad por los requerimientos de los elementos principales de una Biblioteca como son los libros y las condiciones de mantenimiento para los materiales de los que están hechos. Los estudios de análisis climático concluyeron que dado el clima tan extremo, la implementación de elementos pasivos no alcanzarían a mantener condiciones óptimas de confort al interior de la edificación por lo que sería necesario la implementación de elementos mecánicos

A partir de ello se buscó como objetivo principal el minimizar los gastos energéticos de la edificación por dichos sistemas de climatización a través de la implementación de estrategias que: Minimizaran al máximo las ganancias térmicas al interior y generaran pérdidas de las cargas térmicas generadas, induciendo los vientos dominantes evitando el sobrecalentamiento de los elementos estructurales que pudieran irradiar calor al interior.

Las evaluaciones lumínicas y acústicas, con requerimientos de confort muy específicos por el tipo de actividad de una biblioteca, lograron establecer niveles de confort óptimos para las áreas analizadas de manera que dichos criterios pudieran aplicarse en el resto de los espacios. En específico, las evaluaciones lumínicas produjeron cambios radicales en los primeros diseños de la biblioteca puesto que los altos niveles de iluminación natural que se buscaban para no elevar los gastos energéticos por equipos de iluminación artificial se contraponían, en un primer enfoque, con los criterios de bloqueo de la radiación solar al interior. Sin embargo después de varios estudios fue posible la correcta implementación de elementos o dispositivos que ayudaran a elevar el nivel de luz visible sin exponer los espacios directamente a la radiación solar.

Con la comprobación de varias pruebas concernientes, entre otras a dispositivos de sombreado y de comprobación dentro del túnel de viento, el proyecto se erige como una estructura para uso de una Biblioteca Pública que logra de manera fehaciente pasar los estándares de eficiencia energética para las envolventes de la NOM-008-ENER, con lo cual considerando está norma como un indicador de la eficiencia nos permite concluir la correcta operación de la estrategias y dispositivos para brindar las condiciones óptimas de confort al interior y disminuir al máximo la necesidad de operación de los sistemas activos.

Monterrey Nuevo León, México

- I. Aguilar, C. (2011) *Diseño y construcción sostenibles: Realidad ineludible*. México: Universidad Iberoamericana.
- II. Arnal, L. *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*, México: Ediciones Arnal.
- III. A.S.H.R.A.E. (1993) *Handbook Fundamentals*, American Society of Heating Air Conditioning Engineers Inc. Atlanta.
- IV. Brown, G. (1994) *Sol, luz y viento: estrategias para el diseño arquitectónico*. México: Ediciones Trillas.
- V. Figueroa, A. (1990) *Criterios de Adecuación Bioclimática en la Arquitectura I.M.S.S.* México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- VI. Fuentes, V (2004) *Clima y Arquitectura*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- VII. Fuentes, V. (N/D) *Mapas de Confort de la República Mexicana*. México: : Universidad Autónoma Metropolitana.
- VIII. Fuentes, F. (2004) *Ventilación natural: cálculos básicos para arquitectura*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- IX. García, J. et. al. (1985) *Arquitectura Bioclimática y energía solar: viento y arquitectura*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- X. García, J. (2000) *Arquitectura y medio ambiente en la Ciudad de México: hacia un desarrollo sustentable del hábitat construido para el nuevo milenio*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- XI. García, J. et. al. (2005) *Viento y arquitectura: el viento como factor de diseño arquitectónico*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- XII. Gehl, J. (2002) *Nuevos espacios urbanos*. Barcelona: Ediciones Gustavo Gili.
- XIII. Givoni, B. (1981) *Man Climate and Architecture*. New York. Ediciones Applied Science.
- XIV. Guillén, O. (2004) *Energías Renovables, una perspectiva ingenieril*. México: Ediciones Trillas.
- XV. Howard, D. (2007) *Acoustics and psychoacoustic*. Inglaterra: Ediciones Elsevier.
- XVI. Izard, J. (1980) *Arquitectura Bioclimática*. Barcelona: Ediciones Gustavo Gili.
- XVII. Jones D. (2202) *Arquitectura y entorno*. Barcelona: Ediciones Blume.
- XVIII. Lacomba, R. (1991) *Manual de Arquitectura Solar*. México: Ediciones Trillas.
- XIX. Neufert, E. (1991) *El arte de proyectar en Arquitectura*. México: Ediciones Gustavo Gili.
- XX. NORMA Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales, Gaceta oficial, 2001; México.
- XXI. Olgay, V. (1963) *Design with Climate*. Barcelona: Ediciones Gustavo Gili.
- XXII. Olgay, V. (1963) *Solar Control and shading devices* . Barcelona: Ediciones Gustavo Gili.
- XXIII. Plazola, A. (1994) *Enciclopedia de Arquitectura*. México: Ediciones Plazola.
- XXIV. Puppo, E. (1972) *Acondicionamiento Natural y Arquitectura*. Barcelona: Ediciones Marcombo Boixareu.
- XXV. Rodríguez, F. (2001) *Análisis y balance acústico de los espacios arquitectónicos: Propuesta de un modelo auxiliar para el diseño de espacios con características de confort acústico en arquitectura*. (Tesis de maestría) Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- XXVI. Rodríguez, H. (1995) *Arquitectura: una alternativa de enseñanza: Sol, análisis del sitio*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- XXVII. Rodríguez, H. (1999) *Análisis del Sitio: Agua*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- XXVIII. Rodríguez, M. et. al. (2001) *Introducción a la arquitectura bioclimática*. México: Ediciones Limusa.
- XXIX. Sancho, F. (2008) *Acústica Arquitectónica y urbanística*. México: Ediciones Limusa.
- XXX. Skokolay, S. (1977) *Solar energy and building*. Londres: Ediciones The Architectural Press.
- XXXI. Skokolay, S. (1980) *World Solar Architecture* . Londres: Ediciones The Architectural Press.
- XXXII. Skokolay, S. (2008) *Introduction to architectural science*. Londres: Ediciones Elsevier.
- XXXIII. Snell, C. (2009) *Building Green*. New York: Ediciones Lark Crafts.

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

ANEXOS

Monterrey Nuevo León, México

POSTER PRESENTADO EN EXPO CYAD

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA
Monterrey Nuevo León, México

SITIO

Parque Fundidora
Parque público localizado en la ciudad de Monterrey, Nuevo León en los terrenos que ocupó la compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey de 1900 a 1986, que hasta su desaparición era considerada la más grande del mundo.

Monterrey
Latitud: 25°40' norte
Longitud: 100°18' oeste
Altitud: 537 msm

Clima calido-seco Latitud 25°40' Temp media anual 22.6°C Seco estepario mes caliente en primavera lluvia irregular

Temperaturas mínimas extremas considerables en invierno de hasta 3.7°C en enero y máximas extremas durante el verano por arriba de los 35°C

Valle rodeado por el sistema de la Sierra Madre Oriental, y con elevaciones importantes como el Cerro del Topo, el Cerro de las Mitras y el Cerro de la Silla.

ESTRATEGIAS

Cubierta sombrero — Estrategia sombreado y captación de vientos dominantes

Partesoles para bloqueo de radiación directa en verano

Vientos dominantes para refrescar y aislar

Iluminación difusa

Techo radiante con enfriamiento con agua de lago con potencial de temperatura de fluido de 28°C en verano

Se implementará un sistema de techo radiante a través de un serpentín con agua recirculada desde el lago e impulsándolo por un geiser como sistema de enfriamiento para luego regresarlo al sistema. Para una evaluación esquemática del potencial se considera la temperatura del agua entrante al edificio desde el lago a la temperatura media del mes vs. la temperatura horaria máxima del mismo.

ASOLEAMIENTO

nivel PB. N+0.00 nivel 1. N+4.00 nivel 2. N+12.00

Fachada Sur-Poniente

ENERGIA

Dispositivo SUR Dispositivo NORTE Dispositivo OESTE Dispositivo ESTE

El concepto parte de una cubierta como cachucha del edificio logrando disminuir las cargas por radiación en la cubierta e inducir con una forma organica los vientos a través de la estructura.

HELIODON

ANALISIS DE ILUMINACION

NOM-008-ENER

Valor de eficiencia energética 7.97 W/m2 | 3.98 W/m2 / 100lx

FACHADA SUR FACHADA NORTE FACHADA PONIENTE

POSGRADO ARQUITECTURA BIOCLIMATICA
Arq. Luz Elena Moreyra + Arq. Erick Plesent + Arq. Francisco Ramirez

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

ANEXOS

Monterrey Nuevo León, México

LÁMINAS VIII BIENAL JOSÉ MIGUEL AROZTEGUI: Concurso Estudiantil Ibero-Americano de Arquitectura Bioclimática

BIBLIOTECA FUNDIDORA

Monterrey Nuevo León, México

El proyecto se sitúa dentro del **Parque Fundidora** en la ciudad de Monterrey en el Estado de Nuevo Leon, México

El **Parque Fundidora** icono de la ciudad de Monterrey es una de las pocas áreas verdes y de recreación dentro de la ciudad. Cuenta con instalaciones culturales, recreativas y deportivas.

Monterrey
 Latitud: 25°40' norte
 Longitud: 100°18' oeste
 Altitud: 537 msm

Valle rodeado por el sistema de la Sierra Madre Oriental, y con elevaciones importantes como el Cerro del Topo, el Cerro de las Mitras y el Cerro de la Silla.

Su **CLIMA** :
 Clima calido-seco, Seco estepario. Temp media anual 22.6°C Seco estepario, mes mas caliente en primavera con lluvias irregulares
 Temperaturas mínimas extremas considerables en invierno de hasta 3.7°C en enero y máximas extremas durante el verano por arriba de los 35°C

PARQUE FUNDIDORA
 10 ingresos peatonales con estacionamiento

SITIO

BIBLIOTECA FUNDIDORA

Monterrey Nuevo León, México

CONCEPTO: HOJA PROTECTORA

El objetivo:

- Lograr disminuir las cargas por radiación en la cubierta.
- Inducir con una forma organica los vientos a través de la estructura.
- Apoyar la climatización al interior con ayuda del agua proveniente del lago.

El concepto parte de una cubierta como **HOJA** que cubre, respira y se nutre con el elemento agua.

Dispositivo SUR **Dispositivo NORTE** **Dispositivo OESTE** **Dispositivo ESTE**

FACHADA SUR **FACHADA NORTE** **FACHADA PONIENTE**

nivel PB. N+0.00 **nivel 1. N+4.00** **nivel 2. N+12.00**

BIBLIOTECA

BIBLIOTECA BIOCLIMÁTICA

ANEXOS

Monterrey Nuevo León, México

LÁMINAS VIII BIENAL JOSÉ MIGUEL AROZTEGUI: Concurso Estudiantil Ibero-Americano de Arquitectura Bioclimática

BIBLIOTECA FUNDIDORA

Monterrey Nuevo León, México

Se implementará un sistema de techo radiante a través de un serpentín con agua recirculada desde el lago e impulsándolo por un gei como sistema de enfriamiento para luego regresarlo al sistema. Para una evaluación esquemática del potencial se considera la temperatura del agua entrante al edificio desde el lago a la temperatura media del mes vs. la temperatura horaria máxima del mismo.

ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN

HELIODON

Fachada sur: invierno, radiación semi directa de 7am a 2pm
 Fachada Norte con dispositivos para evitar deslumbramientos
 Fachada sombreada en periodo de sobre calentamiento

NOM-008-ENER
 Valor de eficiencia energética 7.97 W/m²
 3.98 W/m²/100lx
 Ahorro de Energía 5%

BIBLIOTECA FUNDIDORA

Monterrey Nuevo León, México

4 RENDERS

Monterrey Nuevo León, México

TABLAS DE FUENTES Y COEFICIENTES SONOROS

TABLAS DE FACTORES Y COEFICIENTES SONOROS CONSULTADAS

NRC = Coeficiente de reducción de ruido es decir el coeficiente de absorción promedio de un material. Es decir el promedio aritmético de los coeficientes de absorción sonora medidos en las frecuencias de 250Hz a 2000Hz.

TL = Capacidad de reducción sonora

STC = Clase de transmisión sonora

Tabla 3.3 Coeficientes de absorción.

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA EN HERTZ					
	125	250	500	1000	2000	4000
Block de concreto sin pintar	0.36	0.44	0.31	0.29	0.39	0.25
Block de concreto pintado	0.10	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08
Tabique expuesto sin vidriar y sin pintar	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
Pisos de concreto o terrazo	0.01	0.01	0.015	0.02	0.02	0.02
Concreto aparente sin pintar	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
Mármol o recubrimiento vidriado	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Madera sobre concreto	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07
Fibra de vidrio de 25mm	0.05	0.08	0.60	0.93	0.99	0.96
Acabados						
Aplanado sobre metal desplegado con aire atria, detenido con largueros	0.30	0.15	0.10	0.05	0.04	0.05
Aplanado yeso o cal, liso sobre bloque concreto	0.12	0.09	0.07	0.05	0.05	0.04
Aplanado yeso o cal, aplicado sobre malln de metal desplegado	0.14	0.10	0.06	0.04	0.04	0.03
Aplanado yeso o cal, con acabado fino sobre tabique	0.013	0.015	0.02	0.03	0.03	0.05
Aplanado acústico	0.17	0.17	0.50	0.60	0.68	0.66

Tabla 3.3 Continuación.

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA EN HERTZ					
	125	250	500	1000	2000	4000
Placa de yeso de 13 mm ambos lados y pies derechos de madera de 50x100 mm si 40 cm.	0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09
Triglay de 5 mm sobre un espacio de aire de 75 mm y colchoneta de 25 mm de fibra de vidrio.	0.60	0.30	0.10	0.09	0.09	0.09
Vidrio común	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04
Vidrio grueso	0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02
Plafón metálico acústico en charolas de 150 mm	0.58	0.64	0.71	0.63	0.47	0.40
Linóleo, vinilo, hule, corcho, sobre madera	0.02	0.04	0.05	0.05	0.10	0.05
Linóleo, vinilo, hule, corcho, sobre concreto	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
Piso de madera con espacio de aire abajo (polines o durmientes)	0.40	0.30	0.20	0.17	0.15	0.10
Alfombra pesada con bajo alfombra de 1.35 kg/m ² hecha de fieltro o hule espuma	0.60	0.24	0.57	0.69	0.71	0.73
Cortinas de tela de 0.48 kg/m ² plegado a la mitad de su superficie	0.07	0.31	0.49	0.75	0.70	0.60
Cortinaje de tela de 0.60 kg/m ² plegado a la mitad de su superficie	0.14	0.35	0.55	0.72	0.70	0.55

INTENSIDAD DEL SONIDO	PRESION SONORA (dB)	SONIDOS TÍPICOS
1,000,000,000,000	130	Umbral de dolor
100,000,000,000	110	Martillo neumático
10,000,000,000	100	Fábrica de calderas
1,000,000,000	90	Calle ruidosa
100,000,000	80	Oficina ruidosa
10,000,000	70	Tránsito en calle peatonal
1,000,000	60	Oficina poco ruidosa
100,000	50	Conversación promedio
10,000	40	Oficina privada
1,000	30	Un auditorio promedio
100	20	Conversación susurrando
10	10	Local a prueba de ruidos
1	0	Umbral de audición

Tipología	Espacios Arquitectónicos	Nivel máximo de Ruido de fondo (dBA)	T _{eq} +/- 0.2 s
Vivienda y residencial	Estar y comedor	43	0.8
	Recámaras	38	0.6
	Cocina, lavandería y baño	58	1.0
Educación	Aulas en general	43	0.6
	Aulas Taller	52	0.8
	Espacios para seminarios y conferencias	38	1.0
	Auditorios pequeños	40	1.0
	Bibliotecas	38	1.0
	Salas de cómputo	56	1.0
Corredores y espacios de circulación		51	1.2

Noise Reduction Coefficients (NRC) for Common Building Materials:

Material	NRC
Brick, painted	00 - 02
Brick, unpainted	00 - 05
Carpet, indoor-outdoor	15 - 20
Carpet, heavy on concrete	20 - 30
Carpet, heavy on foam rubber	30 - 55
Concrete (smooth), painted	00 - 05
Concrete (smooth), unpainted	00 - 20
Concrete (block), painted	05
Concrete (block), unpainted	05 - 35
Cork, floor tiles (3/4" thick)	10 - 15
Cork, wall tiles (1" thick)	30 - 70
Drapery, light weight (10oz.)	05 - 15
Drapery, medium weight (14oz.), velour draped to half	55
Drapery, heavy weight (18oz.), velour draped to half	60
Fabric on Gypsum	05
Fiberglass, 3-1/2" batt	90 - 95
Fiberglass, 1" Semi-rigid	50 - 75
Glass	05 - 10
Gypsum	05
Linoleum on Concrete	00 - 05
Marble	00
Plaster	05
Glass	05 - 10
Gypsum	05
Linoleum on Concrete	00 - 05
Marble	00
Plaster	05
Plywood	10 - 15
Polyurethane Foam (1" thick, open cell, recubulated)	30
Rubber on Concrete	05
Seating (occupied)	80 - 85
Seating (unoccupied), metal	30
Seating (unoccupied), wood	30
Seating (unoccupied), fabric upholstered	60
Seating (unoccupied), leather upholstered	50
"Soundboard" (1/2" thick)	20
Sprayed Cellulose Fibers (1" thick on concrete)	50 - 75
Steel	00 - 10
Terrazzo	00