

**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA**



Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

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

**CENTRO CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN
CUMBRE DE MONTERREY**

Arq. Alma Florencia García Sotelo

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

Dr. Arq. Víctor Armando Fuentes Freixanet
Profesor del Taller de Diseño III

México, D. F.
Diciembre de 2009

Este trabajo esta dedicado:

A mi mamá Alma Sotelo por ser mi guía , mi estímulo y mi apoyo incondicional.

A mi abuelita Florencia y mi tía Rebeca por permitirme invadir su espacio y compartir esta experiencia.

A Mario por estar a lo largo de este viaje y escuchar cada palabra.

A mis amigos Paty, Evelyn, Francisco, Oscar y Hugo por tantos momentos irrepetibles, su apoyo y por brindar alegría a esta etapa de mi vida.

A Mr. Brown, con cariño y gratitud.

A mis distinguidos Maestros por su desinteresada y generosa labor de transmisión del saber, su inagotable entusiasmo y sus acertados consejos y sugerencias.

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I . MEDIO NATURAL

1.1. Análisis de la Región	
1.1.1. Ubicación Geográfica.....	2
1.1.2. Características Físicas.....	4
1.1.3. Topografía-Edafología.....	6
1.1.4. Geología-Vegetación.....	7
1.1.5. Humedad-Usos de suelo.....	8

CAPITULO II . MEDIO ARTIFICIAL

2.1. Tipología Arquitectónica	
2.1.1. Arquitectura Tradicional y Rural.....	9
2.2. Analogía Arquitectónica.	
2.2.1. Estación de Investigación de Isla Barro Colorado (Panamá).....	12
2.2.2. Parque Nacional Namburg (Australia).....	13
2.3. Equipamiento.....	14

CAPITULO III. MEDIO SOCIO CULTURAL

3.1. Aspectos Sociales.....	15
3.2. Aspectos Económicos y Culturales.....	16
3.3. Marco Legal	18

CAPITULO IV. ANÁLISIS DEL SITIO

4.1. Análisis Climatológico	
4.1.1. Clima-Precipitación.....	19
4.1.2. Temperatura.....	20
4.1.3. Viento	
4.1.4. Índice Ombrotérmico, Días Grado, Radiación.....	21
4.1.5. Datos Horarios de Temperatura y Humedad.....	22
4.2. Análisis Bioclimático	
4.2.1 Clasificación Climatológica.....	23
4.2.2. Tablas de Mahoney.....	24
4.2.3. Triángulos de Confort.....	25
4.2.4. Temperatura Efectiva Corregida.....	26
4.2.5. Diagrama Bioclimático (1º y 2º semestre).....	27
4.2.6. Diagrama Psicrométrico (1º y 2º semestre).....	28
4.2.7. Ciclos Estacionales.....	30
4.2.8. Matriz de Climatización.....	31
4.3. Geometría solar.	
4.3.1. Proyección Solar Ortogonal.....	32
4.3.2. Proyección Estereográfica.....	33
4.4. Análisis Ecológico.	
4.4.1. Vegetación.....	34
4.4.2. Fauna.....	35
4.5. Selección del Terreno.....	36
4.5.1. Topografía del Terreno.....	38
4.5.2. Características Físicas del Terreno.....	39
4.6. Estrategias de Diseño.....	40

CAPITULO V. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

5.1. Programa Arquitectónico y Diagrama de Funcionamiento..	41
5.1.1. Acceso.....	42
5.1.2. Enseñanza y Capacitación	
5.1.3. Operación del Centro.....	43
5.1.4. Investigación	
5.1.5. Exteriores.....	44
5.1.6. Concesiones	
5.1.7. Instalaciones.....	45
5.2. Horario de Uso.....	46
5.3. Requerimientos de Confort.....	48

CAPITULO VI. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

6.1. Conceptos de Diseño	50
6.2. Estrategias de Diseño	53

CAPITULO VII. EVALUACIÓN BIOCLIMÁTICA

7.1. Ventilación.....	56
7.1.1. Estrategias de Ventilación.....	56
7.1.2. Túnel de Viento (Espacio y Conjunto).....	58
7.1.3. Corrección.....	59
7.1.4. Cálculo.....	63
7.2. Asoleamiento	
7.2.1. Estrategias de asoleamiento.....	68.
7.2.2. Análisis de Asoleamiento: Diciembre (invierno).....	69.
7.2.3. Análisis de Asoleamiento: Marzo (primavera).....	74
7.2.4. Análisis de Asoleamiento: Junio (verano).....	79

7.3. Acústica.....	84
7.3.1. Ruido Exterior.....	85
7.3.2. Aislamiento Acústico.....	87
7.3.3. Corrección de Aislamiento Acústico.....	88
7.3.4. Acondicionamiento Acústico.....	89
7.3.5. Corrección de Acondicionamiento Acústico.....	90
7.4. Iluminación Artificial	
7.4.1. Espacios a Analizar.....	91
7.4.2. Análisis de luminaria 1.....	92
7.4.3. Análisis de luminaria 2.....	94
7.4.4. Análisis de luminaria 3.....	96

CAPITULO VIII. COMPORTAMIENTO TÉRMICO

8.1. Balance Térmico.....	98
8.1.1. Balance Térmico enero (mes más frío).....	100
8.1.2. Balance Térmico agosto (mes más caluroso).....	104
8.1.3. Cálculo de Aire Acondicionado.....	108
8.2. Eficiencia Energética	
8.2.1. Aplicación de la Norma 008.....	109

CAPITULO IX. TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS

9.1. Materiales.....	115
9.2. Vegetación.....	117
9.3. Tratamiento de Agua.....	118
9.4. Producción.....	121
9.5. Energía.....	122
9.6. Residuos.....	124

Poblar y construir, ha implicado desde siempre la modificación del ecosistema donde el hombre se establece, mientras que el comportamiento de la naturaleza ha producido efectos sobre los componentes de una edificación. Muchos son los ejemplos en los que el hombre ha considerado las características bioclimáticas al momento de construir, mediante herramientas de control térmico del propio diseño arquitectónico: la orientación, las protecciones solares, una proporción y la ubicación exacta de huecos acristalados, las soluciones constructivas y los materiales.

La arquitectura bioclimática es la acción de proyectar espacios a partir de la interacción de los elementos del clima con los de la propia construcción, buscando la “auto-regulación” de intercambios de energía con el ambiente y al mismo tiempo favorecer la sensación de confort térmico en los espacios.

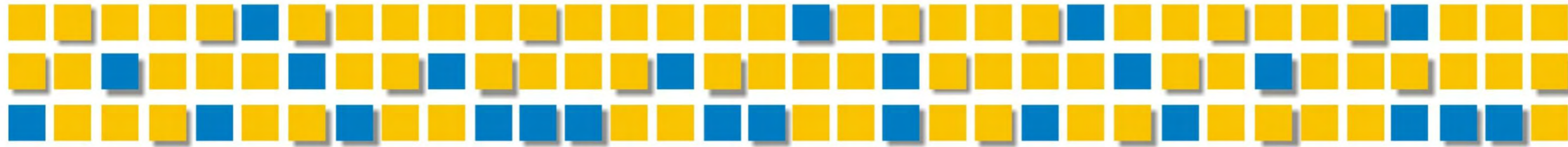
Este trabajo plantea desarrollar un proyecto bioclimático a través de la metodología de diseño propuesta por el Mtro. Víctor Fuentes, en donde se utilicen las herramientas y conocimientos básicos de diseño bioclimático para establecer dentro del proyecto condiciones de confort ambiental integral a los usuarios, para ello básicamente proponer la utilización de “sistemas pasivos” de climatización y considerar el uso de fuentes alternativas de energía.

Este proyecto bioclimático consiste en un Centro de Cultura para la Conservación, en la Reserva Natural Parque Cumbres de Monterrey, en el Municipio de Santiago Nuevo León. Los Centros de Comunicación y Cultura (CCC) conocidos como Centros de Visitantes, son los espacios físicos en los que se promueven diversas actividades, que en su mayoría, están dirigidas al público visitante para su sensibilización respecto al valor del ecosistema y su biodiversidad así como para difundir la importancia de la conservación de esa área.

En los CCC se generan zonas de cafetería o comedor, las tiendas de souvenir y otros productos, además se requiere el diseño de señalización, senderos para visitantes, estacionamientos, casetas de acceso y vigilancia, baños o letrinas, áreas de acampado, centros de comunicación, capacitación y cultura para la conservación, centros de visitas, paraderos turísticos, como recursos fundamentales para proporcionar información al habitante, visitante y/o usuario, todo esto conjuntamente con propuestas de uso de tecnologías alternativas, manejo de vegetación y sistemas constructivos que generen en lo posible un bajo impacto ambiental y económico.

En este sentido, los servicios que se ofrezcan requieren estar acorde con la filosofía de conservación de la propia Comisión, especialmente si se considera la importancia que representan los Centros de Información para Visitantes como espacios que generen y promuevan procesos educativos mediante la difusión de información y/o interpretación ambiental para la concientización de los usuarios.





MEDIO NATURAL

I.I. ANÁLISIS DE LA REGIÓN

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

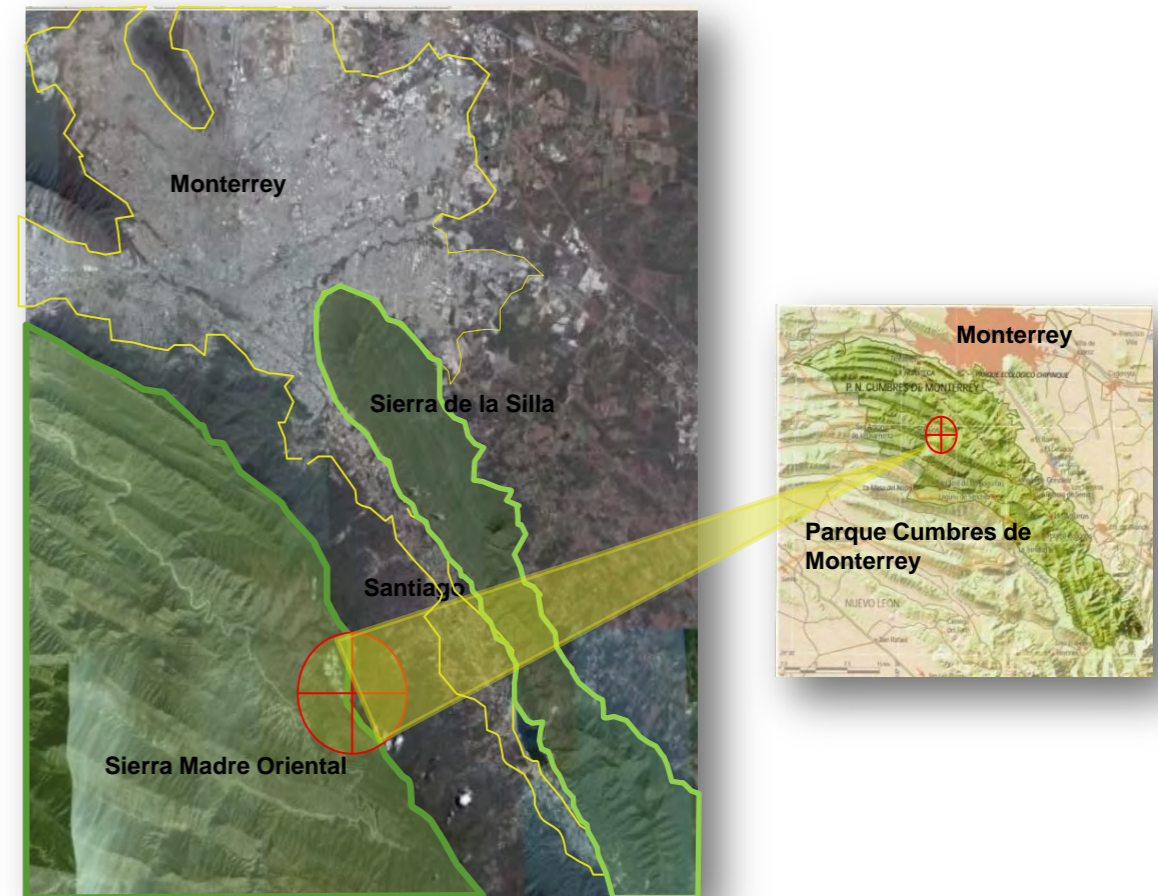
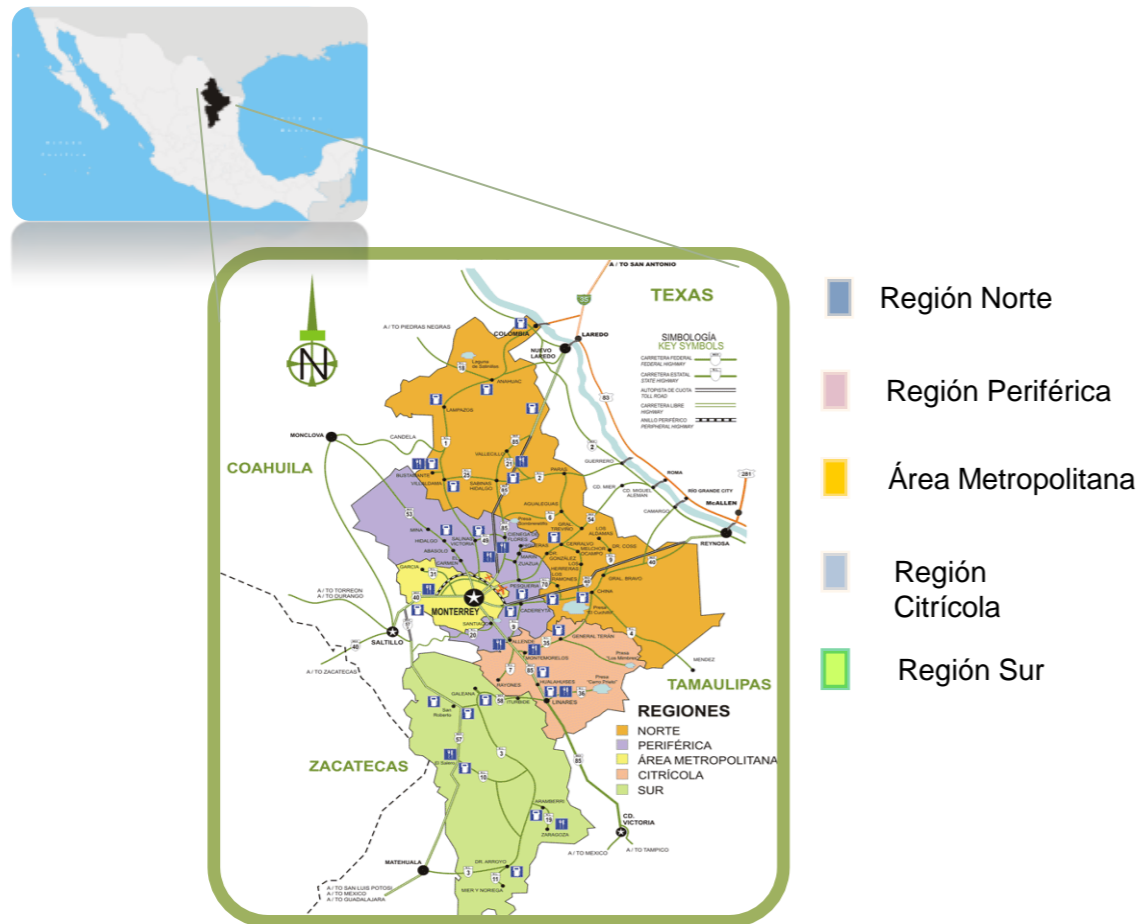
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

TOPOGRAFÍA - EDAFOLOGÍA

GEOLOGÍA - VEGETACIÓN

HUMEDAD - USOS DE SUELO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



Nuevo León tiene una extensión de 64 220 kilómetros cuadrados (Km²), por ello ocupa el lugar 13 a nivel nacional representando el 3.3 % de la superficie del país. Colinda al norte con Coahuila de Zaragoza, Estados Unidos de América y Tamaulipas; al este con Tamaulipas; al sur con Tamaulipas y San Luis Potosí; al oeste con San Luis Potosí, Zacatecas y Coahuila de Zaragoza.

Santiago se encuentra localizado en la parte centro oeste del estado de Nuevo León, en las coordenadas 100° 8' longitud oeste y 25° 26' longitud norte. Se encuentra asentado en la Sierra Madre Oriental, en el valle que se forma entre la Sierra Madre Oriental y la Sierra de la Silla y en la propia Sierra de la Silla.

El estado se encuentra dividido en cinco regiones: Norte, Periferia, en la cual se localiza el municipio de Santiago, Área Metropolitana, Citrícola y Sur; conformando un total de 61 municipios.

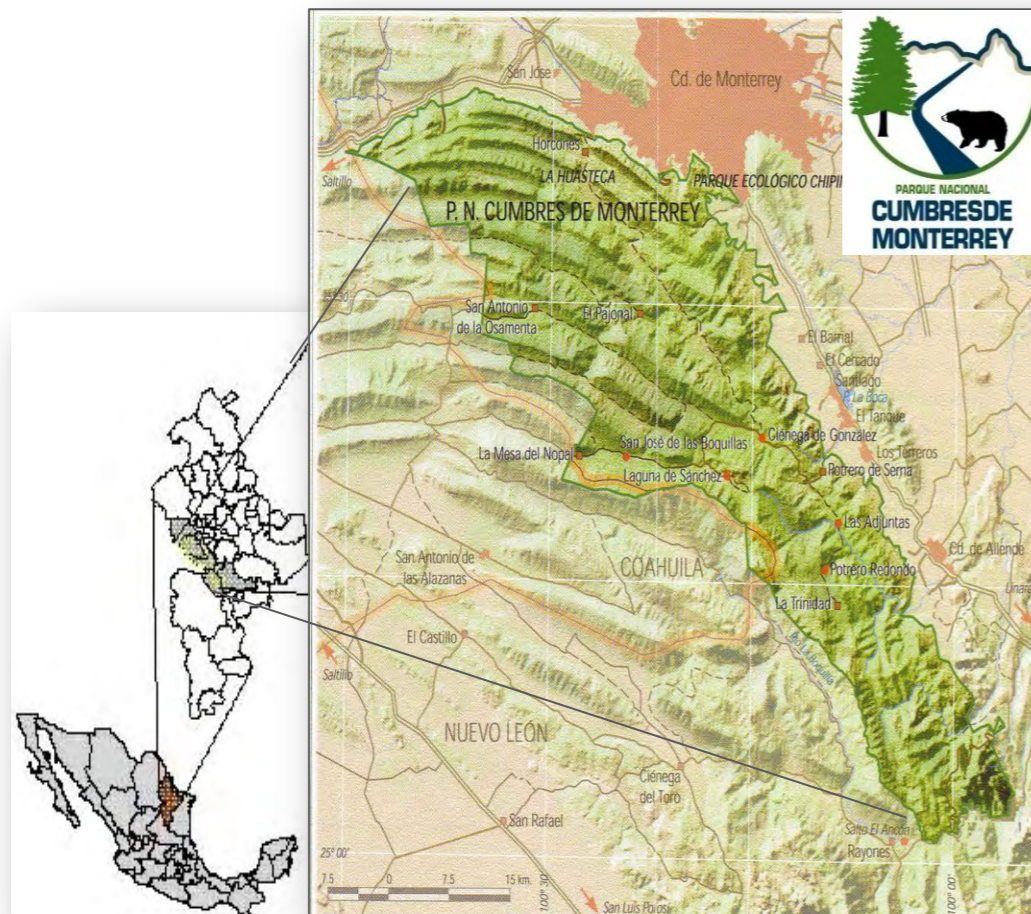
UBICACIÓN GEOGRÁFICA (PARQUE CUMBRES DE MONTERREY)

Estado(s): Nuevo León y Coahuila

Municipios: Allende, García, Montemorelos, Monterrey, Rayones, Santa Catarina, Santiago y San Pedro Garza García

Polígono: Latitud 25°37'48" - 25°03'36" N Longitud 100°55'12" - 100°06'00" W

HA: 177,396



El Parque Nacional **Cumbres de Monterrey** fue creado el 24 de noviembre de 1939, para la conservación de la flora y fauna del lugar.

Ubicación

El parque se encuentra ubicado en la Sierra Madre Oriental, en la parte correspondiente al estado mexicano de Nuevo León, abarcando en su extensión parte de los municipios de San Pedro Garza García, Monterrey, Montemorelos, Rayones, Santiago, Allende y Santa Catarina.

Orografía

Ubicado en la Sierra Madre Oriental, el parque debe su nombre a las formaciones montañosas, las cuales son el Cerro de la Silla y el Cañón de la Huasteca, que llegan hasta los 2,200 MSNM, en la cima que se conoce como "Copete de las Águilas". Éstas que forman un sistema de Barrancas y cañones, así como cascadas, de las cuales destaca la Cascada Cola de Caballo y la de Potrero Redonda (Chipitín).

Hidrografía

Este parque forma parte de la región hidrológica del Río Bravo, y en él se encuentran las cuencas de los ríos Pesquería, Ramos, Santa Catarina y San Juan, entre los que destaca el de Santa Catarina ya por ser el de mayor captación de la zona..

CLIMA: climas semiseco templado, templado subhúmedo y húmedo con lluvias en verano.

TEMPERATURA: Temperatura media anual 12-18 °C.

PRECIPITACIÓN: total anual 1000 mm.

VEGETACION: En la zona de Santiago - Allende - Montemorelos - Rayones se presentan matorrales y predomina el bosque templado con presencia de encinos y de pinos así como nogales silvestres.



FAUNA

En cuanto a la fauna dentro del PNCM, es una mezcla de elementos neárticos y neo tropicales, y es precisamente en esta área donde se presenta el límite septentrional de la distribución de algunas especies de afinidad tropical. Esto se debe en particular a las condiciones fisiográficas de la Sierra Madre Oriental, ya que esta funciona como un "corredor biológico" en la porción oriental con orientación Norte-Sur; pero al cambiar de dirección (en el arco de Monterrey), representa un límite a la distribución de especies con afinidades neo tropicales o poco resistentes a las condiciones más áridas que encontramos al norte de Monterrey.

En esta zona encontramos: Halcón Peregrino; (en peligro de extinción), Halcón Cola Roja; (protección especial), Cotorra Enana (amenazada), Loro Tamaulipeco, Paloma de Alas Blancas. Oso Negro; (protegido), Jaguar, Venado Cola Blanca, Jabalí de Collar, Zorra Gris, Puma, Lince, Mariposa Monarca.





Vegetación silvestre de la región



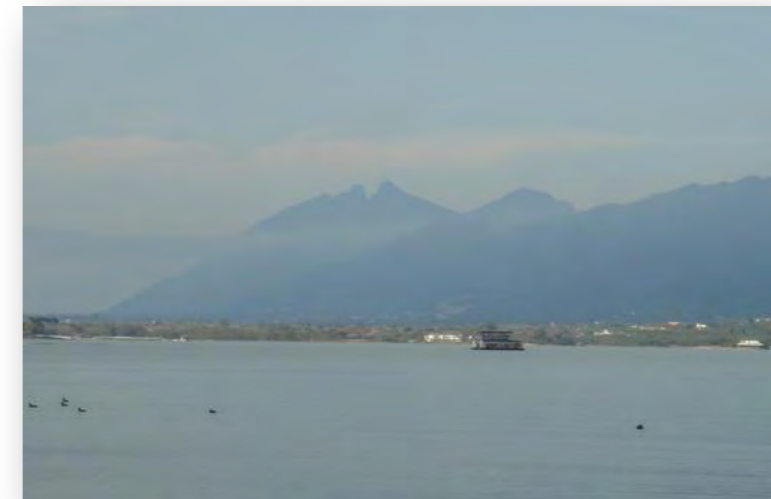
Acceso a la Cascada Cola de Caballo



Cascada Cola de Caballo

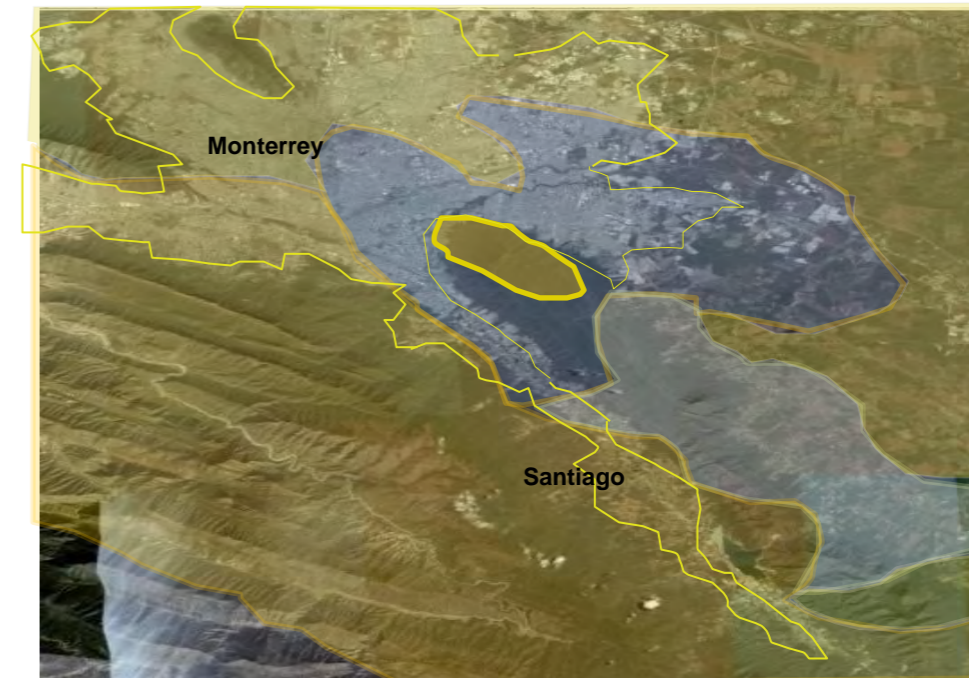


Presa Rodrigo Gómez



Presa Rodrigo Gómez

TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA - EDAFOLOGÍA



TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA

Santiago, Nuevo León, tiene una altura variable que va de los 450 metros sobre el nivel del mar en la parte baja del valle, hasta los 2,300 metros sobre el nivel del mar en las partes altas de las montañas.

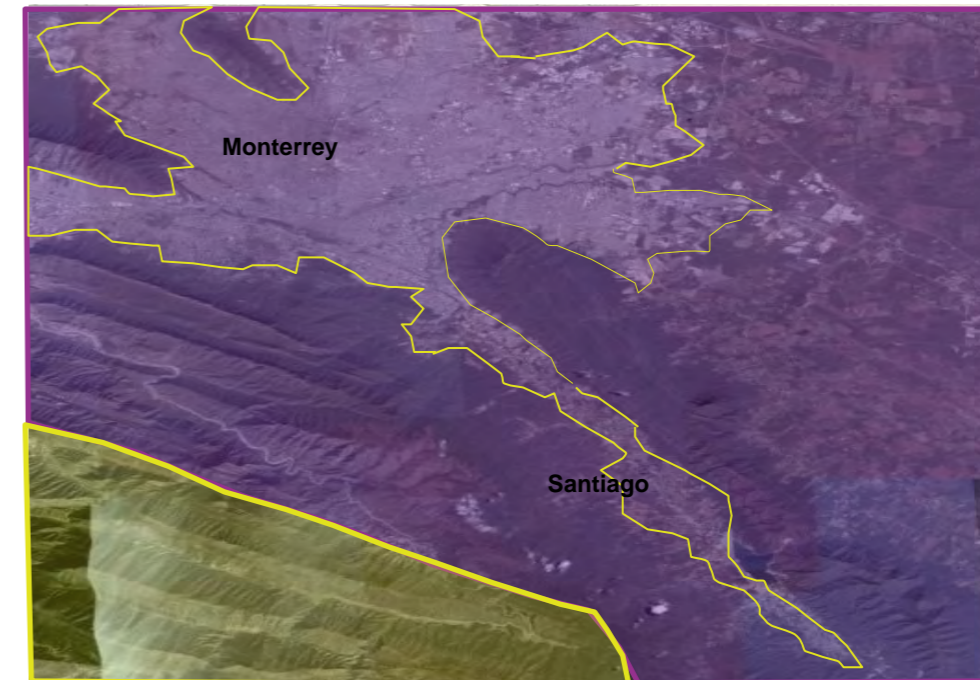
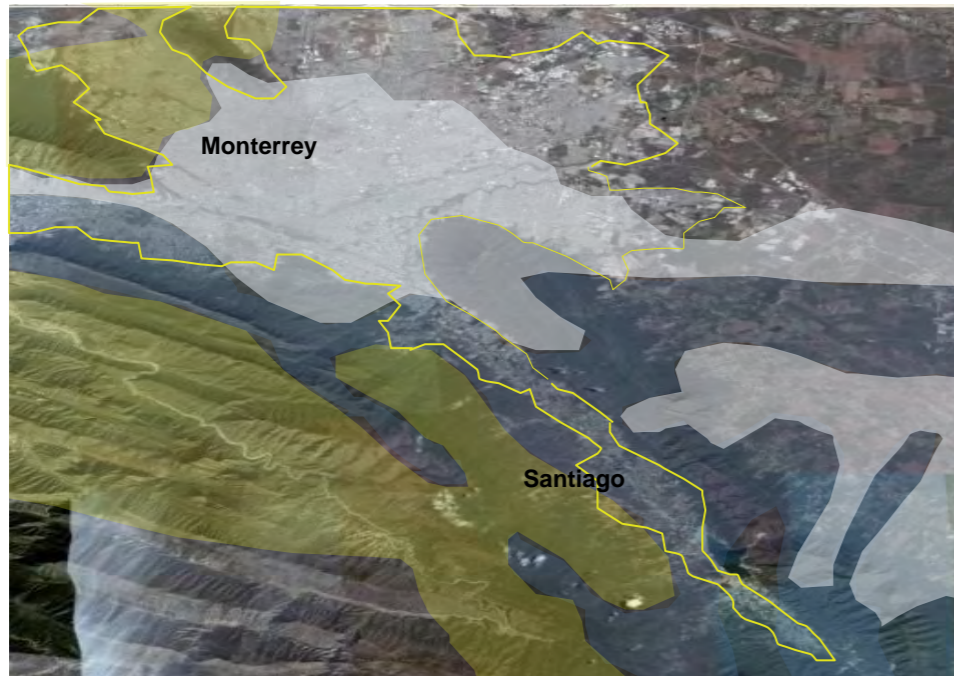
- Curvas de Nivel
- Brecha
- Rio San Juan Bautista

EDAFOLOGÍA

En general, los suelos predominantes de la región son líticos limitando el crecimiento de las plantas y petrocálcicos; además, se comporta como una capa impermeable para raíces de plantas; afectando a la agricultura directamente e indirectamente a la ganadería.

Los suelos profundos sin capas endurecidas que no afectan a los cultivos se localizan al norte de la región.

- Mancha Urbana
- Suelos sin restricciones
- Petrocálcica
- Pedregosa
- Lítica
- Salina



GEOLOGÍA

Las rocas sedimentarias consisten de calizas, margas, areniscas, lutitas, fosforitas, rocas evaporíticas (yeso, anhidrita, halita)

En la falda de la Sierra Madre Occidental el suelo esta compuesto por rocas calizas en su mayoría, a diferencia de la región de Santiago en la que el suelo se encuentra conformado por rocas lutitas.

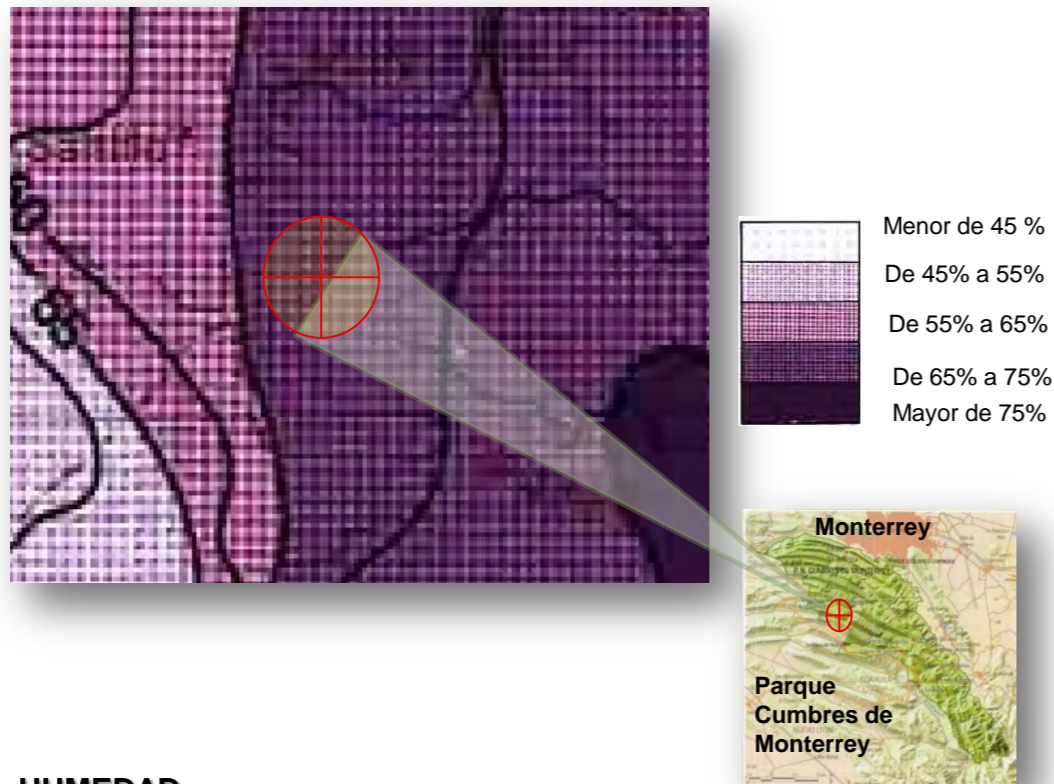
- Mancha Urbana
- Roca ígnea intrusiva, aluvión, Cenozoica Cuaternaria
- Roca Sedimentaria lutita Mesozoica
- Roca Sedimentaria caliza, Mesozoico cretácico superior

VEGETACION

Dos de las especies más comunes de vegetación que se encuentran en la región son el oyamel blanco y el rojo.

Los bosques de pinos rara vez forman masas puras ya que se entremezclan en diversas proporciones con varias especies de encinos.

- Mancha Urbana
- Matorral Xerófilo
- Bosque de Coníferas

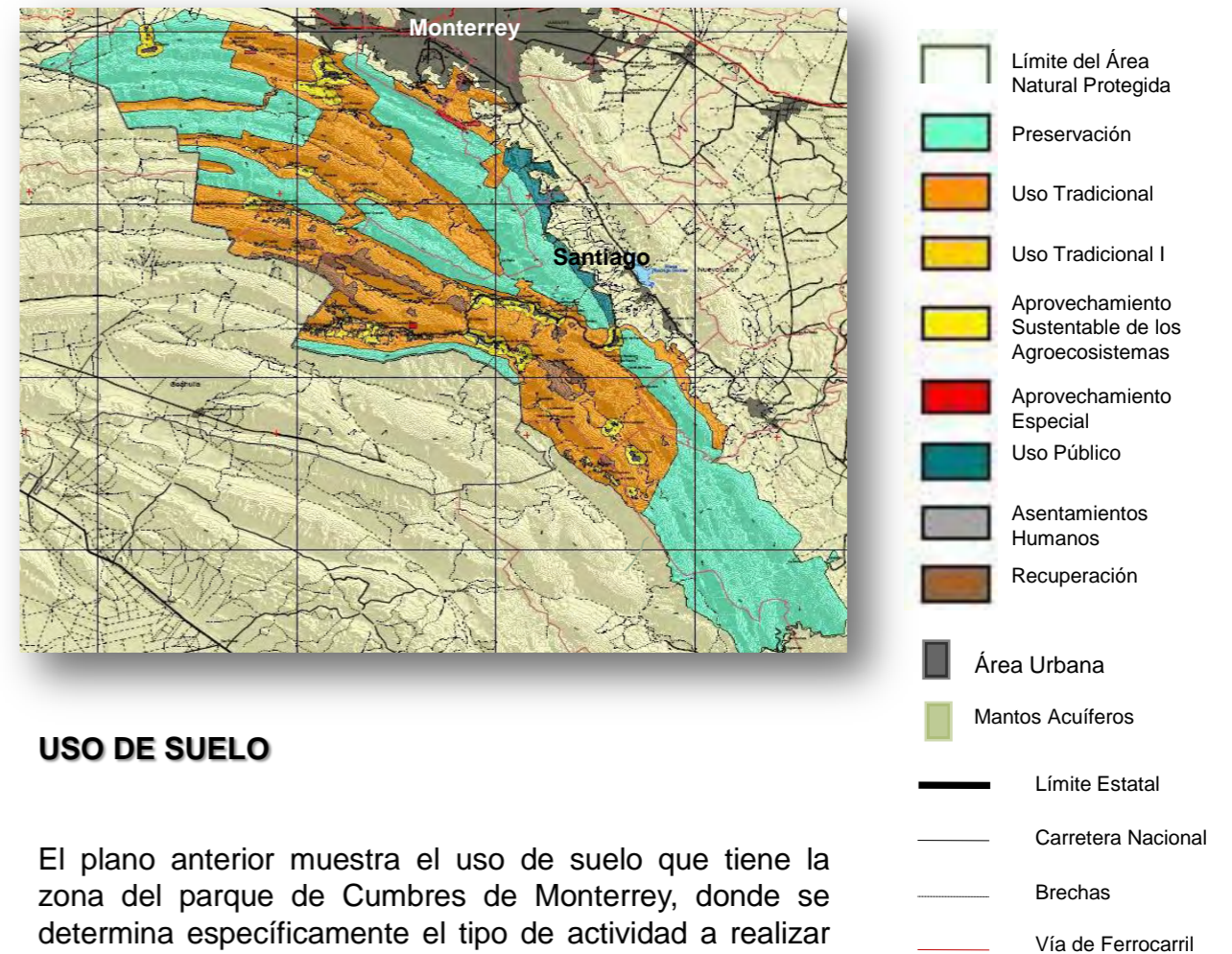


HUMEDAD

Durante las mañanas de los meses de mayo a octubre se presentan humedades relativas medias por arriba del 97%, quedando fuera del rango de confort higrotérmico, mientras que las mínimas se encuentran dentro del rango de confort durante todo el año, presentándose la más baja en el mes de marzo con 39.10%.

Las humedades mensuales máximas de todo el año se presentan fuera de la zona de confort superior oscilando entre el 80% y el 100%.

La humedad relativa tiene un comportamiento inversos al de la oscilación térmica, ya que se tiene mayor amplitud en los meses lluviosos y menor en la época calurosa y seca del año.



USO DE SUELO

El plano anterior muestra el uso de suelo que tiene la zona del parque de Cumbres de Monterrey, donde se determina específicamente el tipo de actividad a realizar por sector, de igual manera se delimitan las áreas restringidas y los accesos carreteros y ferroviarios.



MEDIO ARTIFICIAL

2.1. TIPOLOGÍA ARQUITÉCTONICA

ARQUITECTURA TRADICIONAL Y RURAL

2.2. ANALOGÍA ARQUITÉCTONICA

ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA ISLA BARRO
COLORADO (PANAMÁ)

PARQUE NACIONAL NAMBURG (AUSTRALIA)

2.3. EQUIPAMIENTO



DESCRIPCION DE UNA CASA TRADICIONAL DEL NORESTE DE MEXICO

Los cimientos se hacen de piedra, de mayor grosor que el muro, prolongándose –con el nombre de rodapié–, a una altura variable sobre el nivel del piso, dándole al edificio solidez visual y estructural, además de proteger contra la erosión provocada por el agua. Los muros tienen un espesor considerable ya que se han construido de adobe, sillar o piedra.

Los techos de terrado se soportan mediante vigas o troncos, estas pueden soportar el techo con tres sistemas diferentes: sotol, entablado y con tejamanil.

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.

Las ventanas eran muy pocas o pueden ser pequeñas y altas, o tan grandes como puertas. La razón es buscar la protección contra el polvo y viento.

Las puertas y ventanas están protegidas por rejas de madera o hierro, estas además jugaban un papel decorativo fundamental ya que la arquitectura carecía de ornamentos. Las puertas y ventanas se enmarcaban con molduras, cornisas, pilastras, montantes y medias muestras, éstas últimas hechas con el fin de enmarcar esquinas, límites o entradas en las fachadas de los edificios.

Se utilizaban pretilos altos para sombrear la mayor parte de la losa y así disminuir la temperatura en el interior del edificio.



Los muros exteriores se recubren con un aplanado de arena y cal o barro. El acabado es rústico, liso, aborregado y combinaciones de ambos. El acabado aborregado en las paredes es una manifestación del deseo de protección contra el clima. Respecto al espacio arquitectónico, en el medio urbano son tres las formas existentes: tres crujías comunicadas entre sí alrededor de un patio; dos crujías en escuadra con las mismas características; y una crujía frontal hacia la calle, en línea e intercomunicada, con un patio en la parte posterior, siendo ésta última la forma más común.

En el medio rural se observa generalmente un sólo cuarto, de medidas de alrededor de 5 X 6 m, y un área anexa que puede ser una ampliación de la casa o una bodega. La casa se coloca al centro del predio y éste se limita mediante árboles o cercas vegetales.

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.

El sistema de crujías hizo necesaria la aparición de un elemento, el zaguán. Este cumple la función de comunicar al exterior directamente con el patio, con el fin de que permitir el libre paso de animales, carros y cosas de la casa.

El patio es un elemento vital para la casa norestense. 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.

ARQUITECTURA TRADICIONAL Y RURAL



Sistemas constructivos más utilizados cercanos al sitio



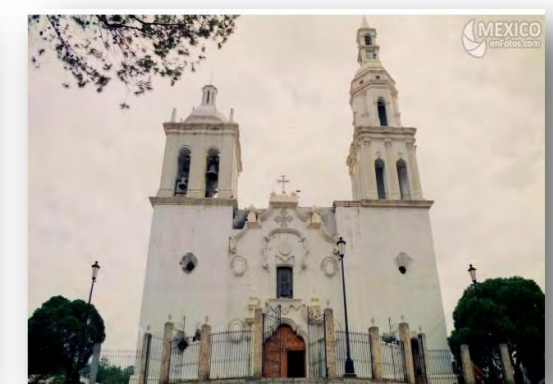
Gran parte de las construcciones modernas son de muros de blocks de concreto, losa también de concreto aligerada con barro-block y pisos de pasta o de granzón, las hay de todos los estilos y diseños, igualmente existen casas de madera y tejabanos con techo de lámina así como un buen número de palapas y cobertizos con techo de palmito.

Otras poblaciones en sus núcleos se localizan una buena parte de construcciones de casas-habitación, tiendas, oficinas y comercio en general, con muros de sillar de agua o matacán, con techo de vigas, de madera, terrado y loseta o techo de palmito.

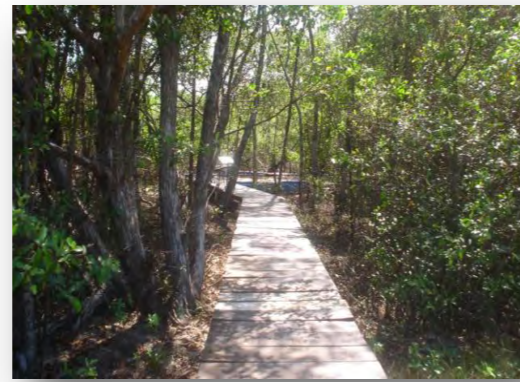
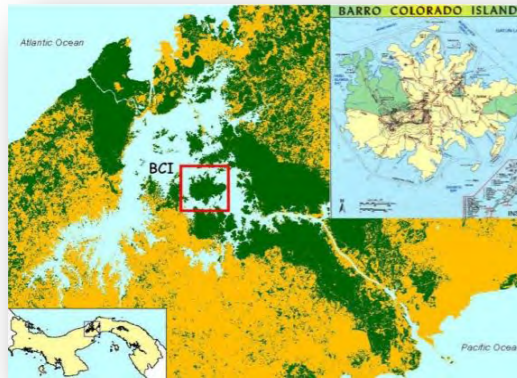
Santiago cuenta con construcciones hasta del siglo XVIII y forma parte del área protegida por el I.N.H.A., una de estas es la Iglesia de Santiago Apóstol en la cabecera Municipal –Villa de Santiago–, así como la Fábrica de Hilados y Textiles fundada en 1871, primer lugar en donde se contó con luz eléctrica en toda la República Mexicana.

Fábrica el Porvenir

Iglesia de Santiago Apóstol



ISLA BARRO COLORADO PANAMÁ



La isla Barro Colorado (9°09'N, 79°51'O) esta situada en el lago Gatún, en pleno Canal de Panamá, Barro Colorado debe ser la isla mas estudiada del mundo.

El Monumento Natural pose 1,500 hectáreas, desde 1946 esta bajo el cargo del Instituto Smithsonian. El mismo ha albergado más de 70 años de investigación biológica, es uno de los sitios con más larga historia de investigación continua en los trópicos del Nuevo Mundo, lo que ha proporcionado una base de información científica inigualada en todo el planeta. Cada año, entre 200 y 400 científicos de todo el mundo visitan el Monumento Natural Barro Colorado.

La Estación de Investigación de Campo de Barro Colorado fue el primer laboratorio de la isla y operaba a la vez como dormitorio y comedor.

Actualmente, la Estación es una instalación que cuenta con aire acondicionado y bien equipada para recibir visitas. Cuenta con toda la infraestructura necesaria: oficinas, laboratorios, viveros, un insectario, cuarto oscuro, sala de computadoras, comedor, sala de conferencias, centro de visitantes, acceso a Internet, teléfonos, y servicio de alquiler de embarcaciones para investigaciones.

Punta Galeta pertenece a la provincia de Colón la cual se encuentra a 78.9 Km. de la ciudad de Panamá. Galeta está ubicada en el Atlántico, es un área protegida que abarca unas 605.6964 hectáreas a orillas del Caribe, Cocosolo en Colón. Galeta posee una inmensa riqueza natural, con diversos ecosistemas costeros tropicales incluyendo manglares, pastos marinos y arrecifes de coral en buen estado de conservación.

Actualmente, Punta Galeta cuenta con laboratorio, dormitorios, área de comedor, baños públicos, depósitos, muelle y un sendero a través de los manglares. Dicha construcción data de aproximadamente de mas de 80 años y la misma se mimetiza con el resto de la punta.

PINNACLES INTERPRETIVE CENTER-NAMBURG AUSTRALIA



En este parque se encuentra el Desierto de los Pináculos, cerca de la ciudad de Cervantes en Australia Occidental. Los Pináculos son formaciones bastante ásperas de roca caliza que tiene sus orígenes en acumulaciones de conchas de moluscos marinos de una época geológica anterior. Las conchas se deshicieron y cayeron a las arenas ricas en caliza, que acabaron tierra adentro formando grandes dunas móviles. Los Pináculos se asoman por encima de las dunas, y la lluvia asienta y suaviza las partes bajas de las dunas, asegurando la supervivencia de los pináculos por encima de la superficie arenosa.

El proyecto esta situado a 250 kilómetros al norte de Perth en el Parque Nacional Nambung, el proyecto sobresale a lo largo de un vasto paisaje dunal. El mismo utiliza materiales «del lugar»: el podio y las paredes están construidas en piedra caliza, la madera utilizada es referencia directa, del paisaje cercano.



La Ciénega de González está a 1340 metros de altitud y tiene 273 habitantes, es un poblado muy pequeño y la información sobre equipamiento que se obtuvo solo se pudo registrar que cerca a Santiago se localizan dos farmacias, mientras los hospitales se encuentran mas cerca de Monterrey.

En cuanto a educación la Ciénega de González cuenta con dos escuelas: un preescolar comunitario de educación básica y el Colegio Emiliano Zapata que es una primaria General.

Debido a la falta de equipamiento tanto en Santiago como en los poblados de la Sierra, se han desarrollado Proyectos trascendentales en Desarrollo Económico, en un comunicado dado por el Gobierno Municipal de Santiago el 2 de Marzo del 2009 el alcalde Rafael Paz habla sobre:

- La realización de la Preparatoria en donde las primeras clases se darán a finales de Agosto 2009
- Santiago se estará integrando al Cluster de Salud antes de terminar esta Administración, en Marzo 2009 para así integrarse a un nuevo sistema que permitirá aumentar la ocupación de la infraestructura hotelera y restaurantera
- Se están gestionando desde unidades de tránsito, patrullas, ambulancias hasta equipo para Protección Civil.
- A través de Fideicomisos y Fondos se estará recibiendo el equipamiento para el Hospital de Santiago antes de que termine la administración.
- Tele Medicina que permitirá la integración a los lugares mas remotos del Municipio.

Como podemos ver el área de Ciénega de González al ser un poblado pequeño no cuenta con un gran equipamiento, por tal razón en el proyecto incluiremos ciertos aspectos al programa de diseño para apoyar el desarrollo del poblado.

Medios de Comunicación

Aunque se carece de estaciones de radio y televisión en el municipio, llegan las señales, así como también los periódicos de la ciudad de Monterrey.

Vías de Comunicación

Al municipio lo atraviesa la carretera nacional No. 85 (México-Nuevo Laredo) de sur a norte, con salida al sur del estado por Allende y al norte por Monterrey. Por otra parte hay comunicación por carretera desde Ciudad Benito Juárez, por medio de la No. 35 del mismo modo, se puede llegar por la carretera Cadereyta-Villa de Santiago y también desde Arteaga, Coahuila, aunque por camino vehicular de terracería.



MEDIO SOCIO - CULTURAL

3.1. ASPECTOS SOCIALES

3.2. ASPECTOS ECONÓMICOS

3.3. ASPECTOS CULTURALES

3.4. MARCO LEGAL





Población

Por sus condiciones de “Ciudad Dormitorio” o municipio ideal para los fines de semana, existen más de 3,500 casas de campo donde habitan por lo menos sábados y domingos más de 10,000 personas, por lo que estos días suman más de 40,000 habitantes.

Según los resultados del Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, en el municipio se computaron 36,812 habitantes, de los cuales 18,524 son hombres y 18,288 son mujeres, con una densidad de 40 Hab/km2.

Grupos Étnicos

De acuerdo con los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio habitan un total de 351 personas que hablan alguna lengua indígena, que representan 0.48% de la población total del municipio. Sus principales lenguas son maya y náhuatl.

Educación

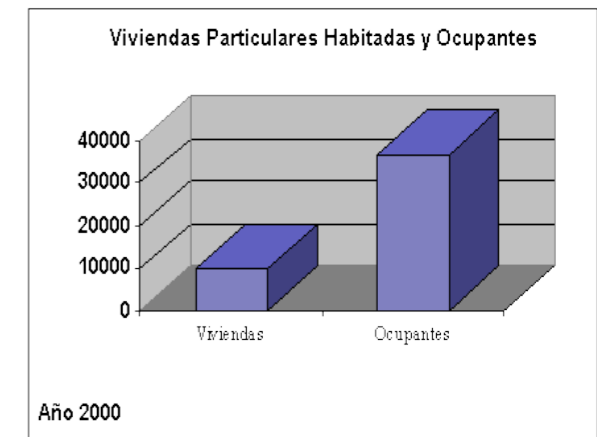
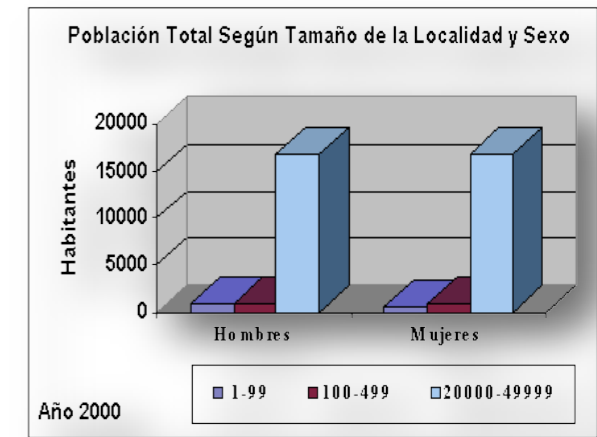
El índice de alfabetización es de un 90%.

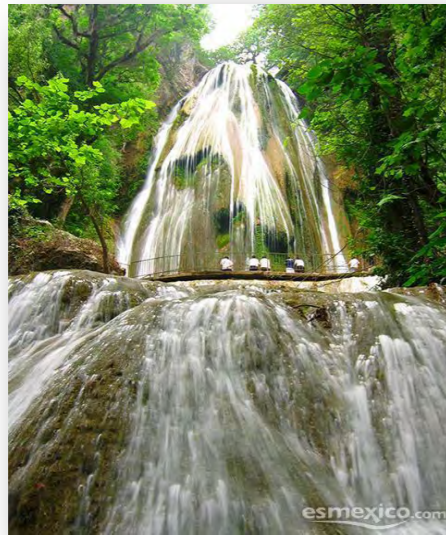
Salud

Se cuenta con una Clínica Médica del I.M.S.S. y una Delegación de la Cruz Roja.

Vivienda

De acuerdo con los resultados del Censo General de Población y Vivienda 2000 llevado a cabo por el INEGI, en el municipio existen 9,901 viviendas.





CASCADA LA COLA DE CABALLO



GRUTA DEL MURCIÉLAGO



PRESA LA BOCA



EL SALTO, SANTA CATARINA

Población Económicamente Activa por Sector

La población económicamente activa comprende a un 34.86% con empleos muy variados ya que un buen porcentaje labora en Monterrey en decenas de trabajos diferentes, además existen: Transportistas comerciantes, servidores turísticos, profesionistas, obreros, maestros, empleados vendedores y oficios varios y artesanales.

En la actualidad la principal actividad económica cercana al sitio es el turismo debido a los grandes atractivos naturales que existen como: La Cola de Caballo, La Presa la Boca, La cascada el Chipitín, La gruta de los Murciélagos, y actualmente persiste la fábrica el Porvenir.

Entre otros centros turísticos están en el Potrero de Serna, “Bahía Escondida”, que es uno de los desarrollos más importantes en el noreste mexicano, en El Cercado, el “Club Deportivo El Álamo”, con servicio de albercas, en San Pedro, el “Club de Tiro, Caza y Pesca” en San José, Campo de Golf “Las Misiones”, en El Cerrito, “Posada Vacacional del Maestro”, en San Francisco, Vendimias y Gastronomía Regional, en El Huajuquito, aguas termales “El Bañito”, en Los Canelos, “Gruta Natural de La Ermita”, Parque Nacional las Cumbres en Monterrey” en la Sierra Madre Oriental, por la Carretera a Cola de Caballo, se encuentra venta de Artesanías.

Agricultura

Más de 800 familias viven de la producción de la manzana en la región de la Sierra, donde también se siembra en esa región: durazno, ciruelo, chabacano y membrillo en menor cantidad, hay cultivos en el resto del municipio de naranja y caña de azúcar, Santiago es el hermano menor de la región citrícola.

Ganadería

Este municipio es productor de cabezas de ganado y cabrito en pequeña escala, existen por otra parte caballos desde el principio del Siglo XVII.



Industria

En El Cercado, esta ubicada la segunda fábrica fundada en Nuevo León la Fábrica El Porvenir de Textiles Monterrey, primer sitio en el Estado en contar con luz eléctrica y teléfono. Existen además otras pequeñas industrias del orden de las no contaminantes por estar declarado como zona ecológica, monumento colonial y pertenecer al Parque Nacional “Cumbres de Monterrey”.

Minería

La Gruta Natural de El Guajuco, La Ermita o de La Boca, funciona como mina, de donde se extraen unas 300 toneladas de fosforita por semana, por lo que se considera de pequeña importancia.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Son dos las principales festividades: la primera religiosa por el Patrón Apóstol Santiago y se celebra el 25 de Julio, y la segunda es regional-tradicional y se realiza en el mes de Agosto con dos semanas de duración.

Artesanías

Elaboración de productos con materia prima del lugar como sillar y carrizo en la Cieneguilla (Congregación).

Gastronomía

Platillos típicos locales y regionales: pierna de puerco estofada a las hierbas finas, cortadillo norteño de res, perril ranchero de puerco, asado de puerco, caldillo de carne seca de res, costillas de puerco con calabacitas y elote, jocoque, tamales, gorditas de manteca, machito norteño a las brasas, etc.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), preocupada por disminuir los impactos negativos y aumentar los impactos positivos de la visitación en las áreas protegidas (AP) desarrolla una estrategia orientada a la creación de normas que rijan cualquier tipo de infraestructura en aquellas Áreas que así lo requieran.

Los presentes lineamientos tienen la finalidad de normar los elementos básicos y obligatorios que se deberán de considerar al planear, proyectar, o diseñar cualquier tipo de infraestructura que sirva para interpretar, informar, difundir, educar, comunicar a la sociedad la importancia de los recursos naturales que integran la biodiversidad de cada Área Protegida.

Diseño y Construcción

En la planeación y diseño de los Centros para la Cultura y la Conservación, los proyectos deberán considerar entre sus objetivos los aspectos relacionados con la identidad institucional, integración al contexto y construcción.

IDENTIDAD INSTITUCIONAL

- Estar acorde con la filosofía de conservación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- De acuerdo con los lineamientos del Manual e Identidad de Comunicación y Manual de Diseño y Construcción de Instalaciones e Infraestructura de la CONANP.
- Infraestructura que sirva para interpretar, informar, difundir, educar, comunicar a la sociedad la importancia de los recursos naturales que integran la biodiversidad de cada Área Protegida.
- Espacios que generen y promuevan procesos educativos mediante la difusión de información y/o interpretación ambiental para la concientización de los usuarios.
- Ser un área integradora de servicios al habitante, usuario y visitante, por que por si mismo el centro es una opción de servicio y atención al turismo.

INTEGRACIÓN AL CONTEXTO

- Integrar elementos de arquitectura paisajística
- Integrar al entorno natural combinando su forma y color con las características naturales del AP.
- El diseño y construcción de edificios y demás estructuras deberá evitar el corte de árboles significativos.
- Minimizar el impacto en la naturaleza

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

- Considerar en el diseño arquitectónico el flujo más adecuado de los visitantes
- Proporcionar accesibilidad, oportunidades y facilidades para los visitantes con capacidades diferentes
- Evitar el uso de plantas exóticas e incentivar el de plantas nativas, en decorados, jardines, etc.
- El material y estilo de construcción de un Centro debe aplicar los estilos, técnicas y materiales de la arquitectura vernácula del sitio, con el fin de rescatar la tradición constructiva del lugar.**
- Tomar en cuenta las condiciones sísmicas y climatológicas del lugar.
- Señalización de la CONANP, acorde con la filosofía de conservación de la propia Comisión.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Integrar el mayor número de ecotecias y tecnologías de uso eficiente de energía, agua y manejo de desechos.
- Prevenir impactos negativos en el ambiente
- Reducción de costos de operación,
- Ser un ejemplo funcional de edificaciones sustentables



ANÁLISIS DE SITIO

4.1. ANÁLISIS CLIMÁTICO

CLIMA - PRECIPITACIÓN

TEMPERATURA

VIENTO

ÍNDICE OMBROTÉRMICO, DÍAS GRADO, RADIACIÓN

DATOS HORARIOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

4.2. ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

TABLAS DE MAHONEY

TRIÁNGULOS DE CONFORT

DIAGRAMA BIOCLIMÁTICO

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

CICLOS ESTACIONALES

MATRIZ DE CLIMATIZACIÓN

4.3. GEOMETRÍA SOLAR

PROYECCIÓN SOLAR ORTOGONAL

PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA

4.4. ANÁLISIS ECOLÓGICO

VEGETACIÓN

FAUNA

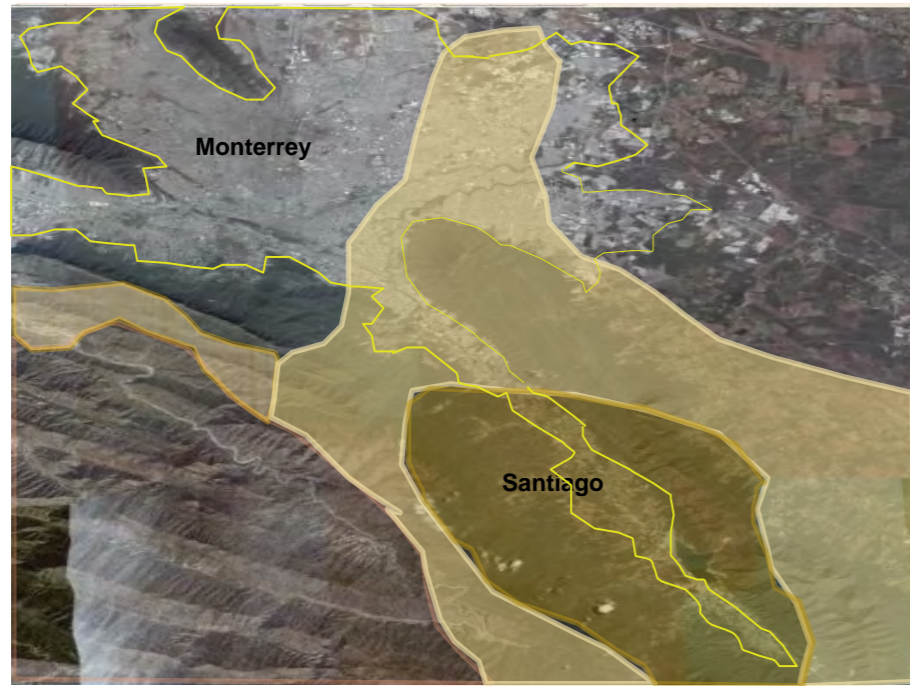
4.5. SELECCIÓN DEL TERRENO

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO

4.6. ESTRATEGIAS DE DISEÑO

CLÍMA- PRECIPITACIÓN

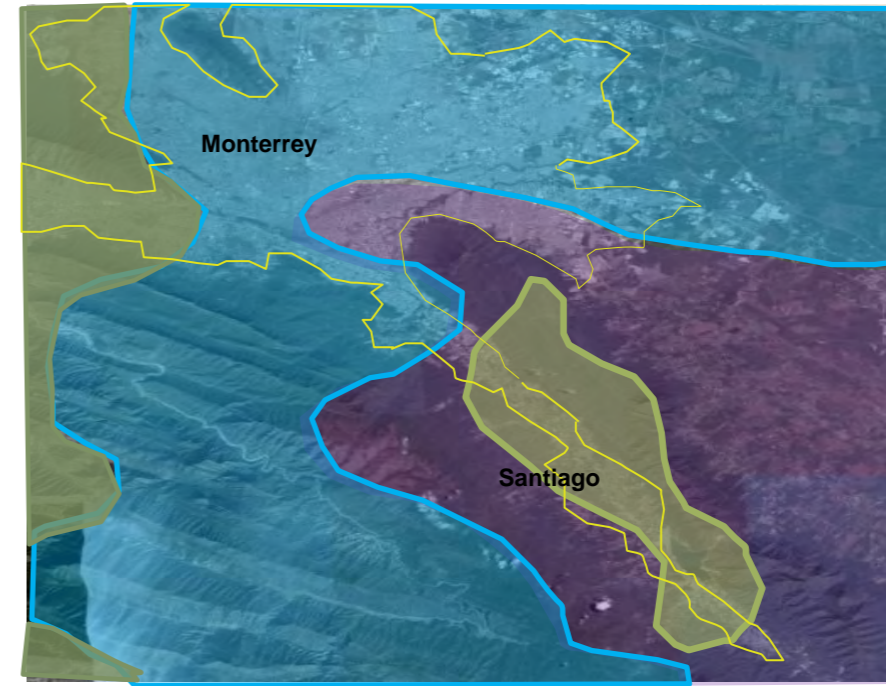
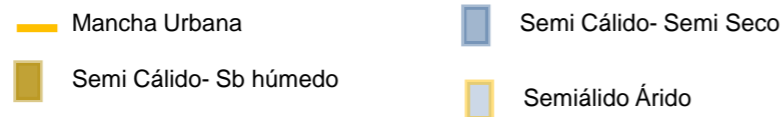


CLIMA

En general, el clima predominante de la región de Monterrey es semicálido-semiárido.

En la región de Santiago se tiene un clima semicálido-sub húmedo, ya que se encuentra en las faldas de la Sierra Madre Oriental.

Norte en invierno, ciclones en verano, máximas temperaturas.

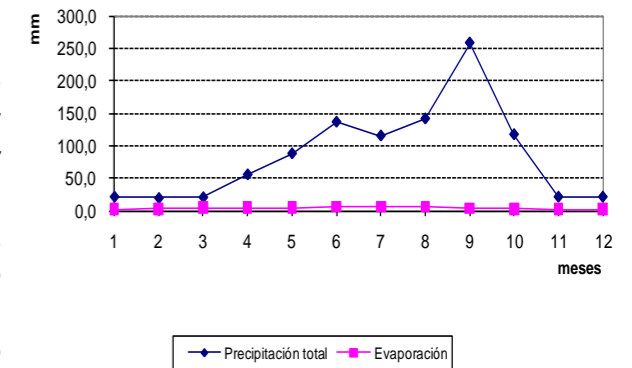


PRECIPITACIÓN

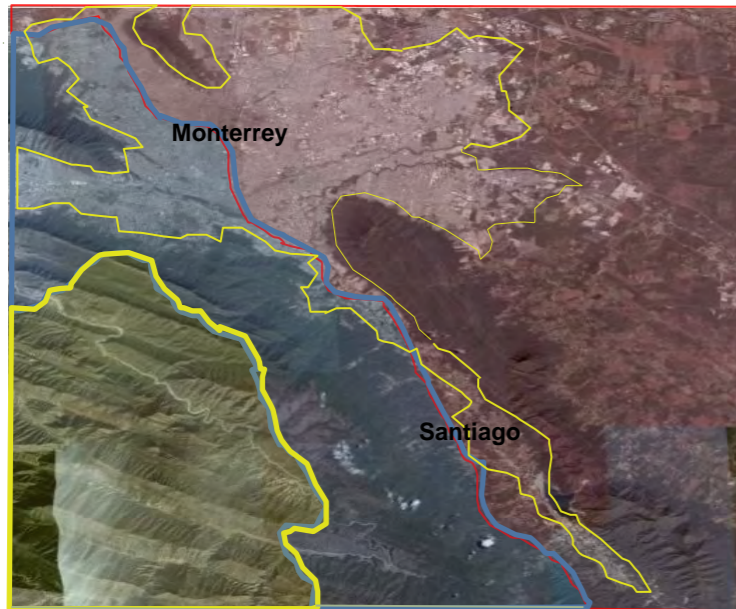
La precipitación media anual en la región de Santiago es de 1,023.6 mm.

En la gráfica se muestra presencia de canícula en el mes de julio y manifestándose con mayor precipitación el mes de septiembre. Haciendo comparación, la evaporación se presenta durante todo el año por debajo de la precipitación, para lo cual será necesario implementar estrategias para drenar el agua que no pueda ser evaporada, o almacenada para ser reutilizada en épocas secas.

Precipitación y Evaporación



TEMPERATURA - VIENTO



- Mancha Urbana
- Semicálida de 22 a 26°C
- Cálida mayor de 26°C
- Templada de 12 a 18°C



- Mancha Urbana
- Observatorio 0 a 200 m
- Observatorio 200 a 1000 m
- Observatorio 1000 a 2000 m

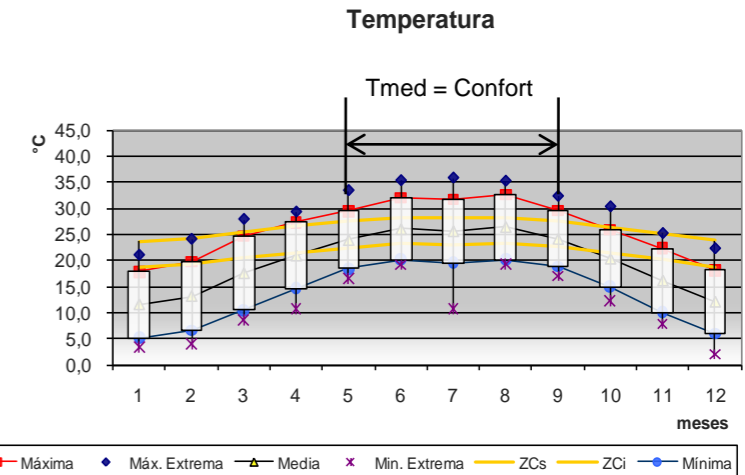
TEMPERATURA

Las temperaturas medias del mes de mayo a septiembre se encuentran dentro de los límites de la zona de confort, mayores a 22°.

La temperatura mensual máxima, se presenta durante las tardes de abril a septiembre, ya que están ubicadas por arriba del confort superando los 32.7° como máximo.

La temperatura mínima mensual se presenta fuera de la zona de confort inferior durante todo el año.

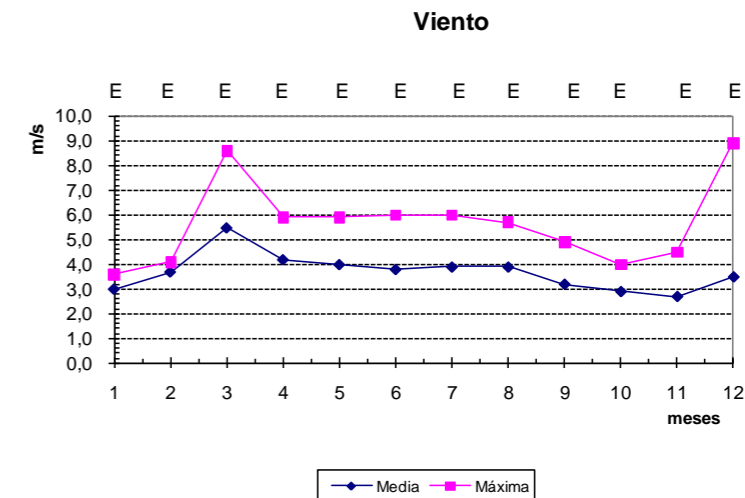
La oscilación térmica más elevada se presenta en el mes de marzo 14.2°C, mientras que la oscilación mínima se presenta en el mes de septiembre con 10.7°C.



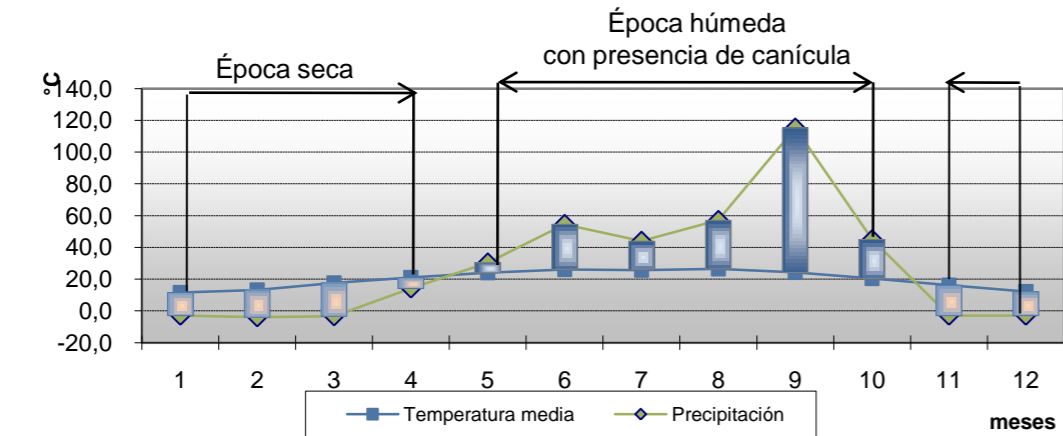
VIENTO

Predominan los vientos provenientes del Este. Las velocidades medias del viento durante casi todo el año son demasiado altas, ya que sobrepasan el 1.5 m/s., adquiriendo fuerza de hasta 5.5 m/s en el mes de marzo. Y teniendo como velocidad mínima en el mes de enero de 3.6 m/s. De abril a agosto, los vientos se mantienen poco constantes con velocidades medias que van de los 4.2 m/s a 3.9 m/s.

Se tienen un aproximado de 4% de calmas.

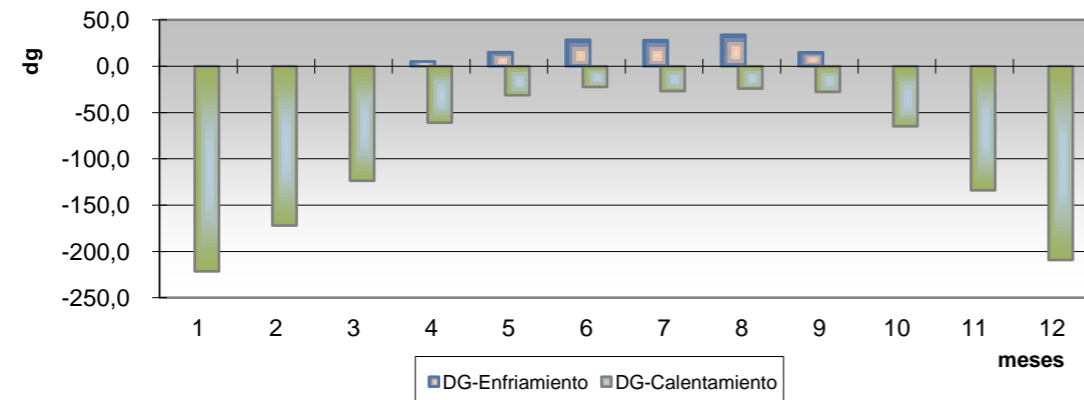


ÍNDICE OMBROTÉRMICO – DÍAS GRADO – RADIACIÓN SOLAR



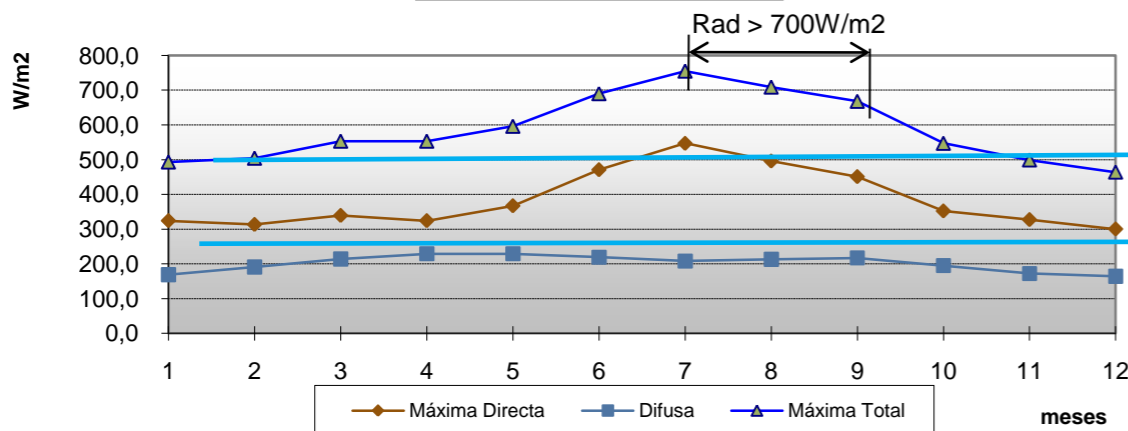
ÍNDICE OMBROTÉRMICO

En la gráfica se presenta claramente la época húmeda comprendida de mayo a diciembre, con poca precipitación aún en enero, con presencia de canícula en el mes de julio. En los meses de febrero, marzo y abril, hay un déficit de precipitación para lo cual se considera época seca.



DÍAS GRADO

En los meses de Noviembre a Febrero se deberán aplicar estrategias de calentamiento para los espacios, mientras que en el resto del año se proponen estrategias de enfriamiento.



RADIACIÓN SOLAR

La radiación máxima total se presenta en el periodo comprendido de junio a julio, llegando a tener en el mes de julio 755 W/m², y como radiación máxima directa 547 W/m² en el mismo mes, presentándose la radiación máxima difusa durante todo el año relativamente de manera constante.

Tn= 23,8

TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA			
Más de			26,26	Más de			70,0
de	21,3	a	26,26	de	30	a	70
Menos de			21,26	Menos de			30

CONFORT

TEMPERATURAS

En la tabla de temperatura horaria, podemos distinguir como es que la temperatura oscila a lo largo del día, y cuales son los requerimientos que genera; en este caso, durante los meses de enero, febrero y diciembre, presenta temperaturas, durante todo el día, menores al limite inferior de confort, por lo que su requerimiento es de ganancias de calor.

En cambio, durante los meses de verano, presenta sobrecalentamiento de las 11 horas hasta las 10 de la noche, lo que indica que es necesario promover la perdidas interna de calor.

Del mismo modo la tabla horaria de humedad indica que durante todo el año, a partir de las 10 de la noche y hasta las 10 de la mañana, los porcentajes de humedad están por encima del 70 %.

MES	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	
Enero	8.4	7.3	6.4	5.8	5.3	5.2	5.6	6.7	8.4	10.6	12.8	14.8	16.4	17.5	17.9	17.8	17.4	16.7	15.8	14.8	13.6	12.3	11.0	9.7	11.6
Febrero	9.9	8.8	7.9	7.2	6.7	6.6	7.0	8.1	9.9	12.1	14.3	16.5	18.3	19.4	19.8	19.7	19.2	18.5	17.6	16.5	15.2	13.9	12.5	11.2	13.2
Marzo	14.1	12.9	11.9	11.1	10.7	10.5	10.9	12.2	14.0	16.4	18.8	21.1	23.0	24.3	24.7	24.5	24.1	23.3	22.4	21.2	19.8	18.3	16.9	15.4	17.6
Abril	17.9	16.8	15.9	15.2	14.8	14.7	15.1	16.2	17.8	19.9	22.1	24.1	25.8	26.9	27.3	27.2	26.8	26.1	25.2	24.2	22.9	21.7	20.3	19.1	21.0
Mayo	21.3	20.3	19.6	19.0	18.6	18.5	18.8	19.8	21.2	23.0	25.0	26.7	28.2	29.2	29.5	29.4	29.0	28.4	27.7	26.8	25.7	24.6	23.4	22.3	24.0
Junio	23.2	22.2	21.3	20.7	20.3	20.2	20.6	21.6	23.1	25.1	27.1	29.0	30.6	31.6	32.0	31.9	31.5	30.9	30.0	29.1	27.9	26.7	25.5	24.3	26.1
Julio	22.7	21.6	20.8	20.1	19.7	19.6	20.0	21.0	22.7	24.7	26.8	28.7	30.3	31.3	31.7	31.6	31.2	30.6	29.7	28.7	27.6	26.4	25.1	23.9	25.7
Agosto	23.4	22.3	21.4	20.8	20.3	20.2	20.6	21.7	23.4	25.5	27.6	29.6	31.3	32.3	32.7	32.6	32.2	31.5	30.7	29.6	28.5	27.2	25.9	24.6	26.5
Septiembre	21.5	20.6	19.9	19.4	19.0	18.9	19.2	20.1	21.5	23.2	25.1	26.9	28.3	29.3	29.6	29.5	29.1	28.6	27.8	26.9	25.8	24.7	23.6	22.5	24.2
Octubre	17.7	16.8	16.0	15.5	15.1	15.0	15.3	16.2	17.7	19.4	21.3	23.1	24.6	25.6	25.9	25.8	25.4	24.8	24.1	23.1	22.0	20.9	19.8	18.7	20.4
Noviembre	13.2	12.1	11.3	10.6	10.2	10.1	10.5	11.5	13.1	15.1	17.3	19.2	20.9	21.9	22.3	22.2	21.8	21.1	20.3	19.3	18.1	16.8	15.6	14.3	16.2
Diciembre	9.1	8.0	7.2	6.5	6.1	6.0	6.4	7.4	9.0	11.0	13.2	15.1	16.8	17.8	18.2	18.1	17.7	17.0	16.2	15.2	14.0	12.7	11.5	10.2	12.1
ANUAL	16.8	15.8	15.0	14.3	13.9	13.8	14.2	15.2	16.8	18.8	20.9	22.9	24.5	25.6	26.0	25.8	25.4	24.8	24.0	22.9	21.8	20.5	19.3	18.0	19.9

HUMEDADES

MES	HUMEDAD RELATIVA																								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	
Enero	76	80	83	85	87	87	86	82	76	69	61	54	48	45	43	44	45	48	51	54	58	63	68	72	65
Febrero	74	78	81	83	85	85	84	80	74	67	59	52	46	43	41	42	43	45	48	52	56	61	65	70	63
Marzo	72	75	78	81	82	83	81	78	72	65	57	50	44	40	39	40	41	43	46	50	54	59	63	68	61
Abril	78	82	85	87	89	89	88	84	78	71	64	57	51	47	46	47	48	50	53	57	61	65	70	74	68
Mayo	86	89	92	94	96	96	95	91	86	79	72	65	59	56	54	55	56	58	61	65	69	73	78	82	75
Junio	85	89	92	94	96	96	95	91	85	78	71	64	58	54	53	53	55	57	60	64	68	72	77	81	75
Julio	84	88	91	93	95	95	94	90	84	77	70	63	57	53	52	52	54	56	59	63	67	71	76	80	73
Agosto	84	88	91	93	94	95	93	90	84	77	69	62	56	52	51	51	53	55	58	62	66	71	75	80	73
Septiembre	87	91	93	96	97	98	96	93	87	80	73	66	61	57	56	56	57	60	63	66	70	74	79	83	77
Octubre	82	86	89	91	92	93	91	88	82	76	68	62	56	53	51	52	53	55	58	62	66	70	74	78	72
Noviembre	75	79	81	84	85	85	84	81	75	68	61	54	49	45	44	44	46	48	51	54	58	63	67	71	65
Diciembre	77	80	83	85	87	87	86	82	77	69	62	55	49	46	44	45	46	48	51	55	59	63	68	72	66
ANUAL	80	84	87	89	90	91	89	86	80	73	66	59	53	49	48	48	50	52	55	59	63	67	72	76	69

CLASIFICACIÓN CLIMATOLÓGICA

DATOS GENERALES

Ciudad:	La Boca Santiago
Estado:	Nuevo León
Estación:	
Coordenadas Geográficas:	
Latitud:	25°,25'N
Longitud:	100°,09'Oeste
Altitud:	445msnm
Periodo de observación:	
Temperatura	30años
Precipitación	30años

DATOS GENERALES DEL CLIMA

Temp. (°C) ; Prec. (mm)	
Temp. Maxima:	26,5
Temp. Media:	19,9
Temp. Mínima:	11,6
Prec. Máxima:	258,5
Prec. Mínima:	20,0
Prec. Total:	1.023,6
P/T	51,48
% Prec. Invernal	6,17%
Oscilación	14,9

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A	(A)Ca w1 (e')w"
C	
B	
E	
Descripción:	Semicálido muy extremo no es tipo ganges canícula

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen-García, la población de La Boca, Santiago, tiene un clima semicálido muy extremo, su temperatura media anual es de 19.9 °C, la temperatura del mes mas frio se encuentra entre los 11.6 °C durante el mes de enero, y la temperatura media del mes mas caluroso es poco mayor a los 26 °C. La precipitación media supera por muy poco los 1000 mm al año, y se presenta arriba de los 100mm en los meses de Junio, Julio, Agosto , Septiembre y Octubre.

DATOS CLIMÁTICOS

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	11,6	13,2	17,6	21,0	24,0	26,1	25,7	26,5	24,2	20,4	16,2	12,1	19,9
Precipitación	22,0	20,0	21,2	56,3	88,6	137,1	115,9	142,1	258,5	117,9	22,0	22,0	1.023,6

GRÁFICAS:

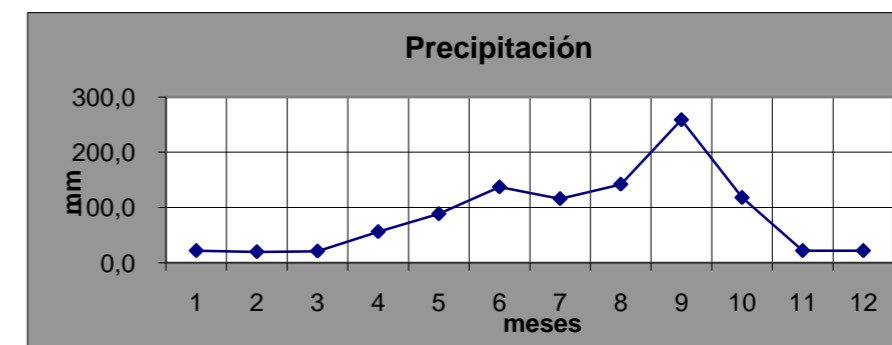
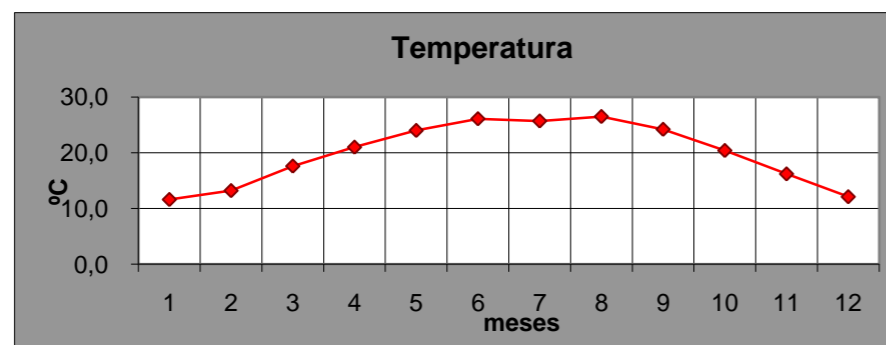
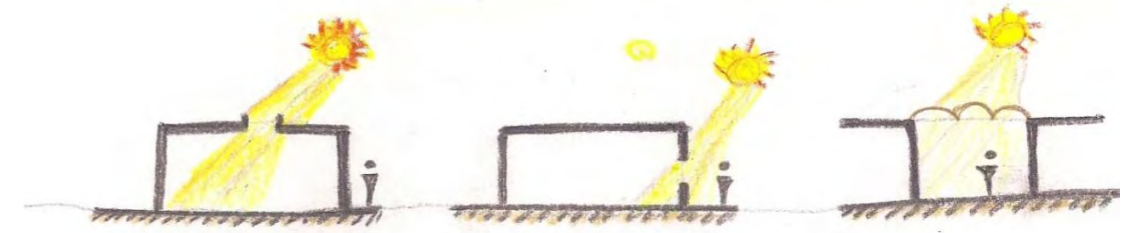
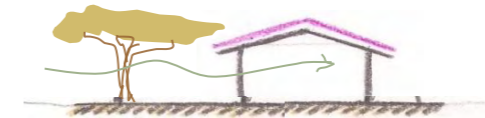


TABLA DE MAHONEY

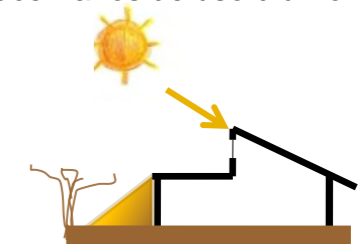
Distribución				1				1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
							1	2	
Espaciamiento								3	igual a 3, pero con protección de vientos
	1							4	
								5	
Ventilación	1							6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
				1				7	
		1						8	
Tamaño de las Aberturas							1	9	Pequeñas 20 - 30 %
								10	
				1				11	
							1	12	
Posición de las Aberturas	1							13	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
				1				14	
Protección de las Aberturas								15	
								16	
Muros y Pisos								17	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
								18	
Techumbre								19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
								20	
	1							21	
Espacios nocturnos exteriores								22	
								23	
								24	



Ganancia solar directa por ventanas, tragaluces, lucernarios de uso diurno



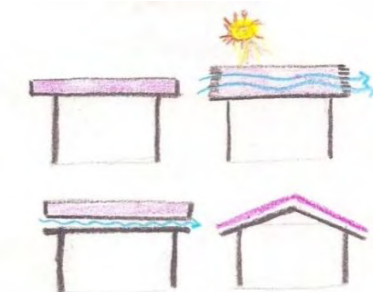
- Con ventilación diurna y nocturna durante los meses más calurosos
- Sin ventilación nocturna y sombreados ligeros de baja conductividad.



- Cubiertas inclinadas por las altas precipitaciones.
- Talud como masividad de invierno
- Vegetación caducifolia de invierno.

TECHUMBRE:

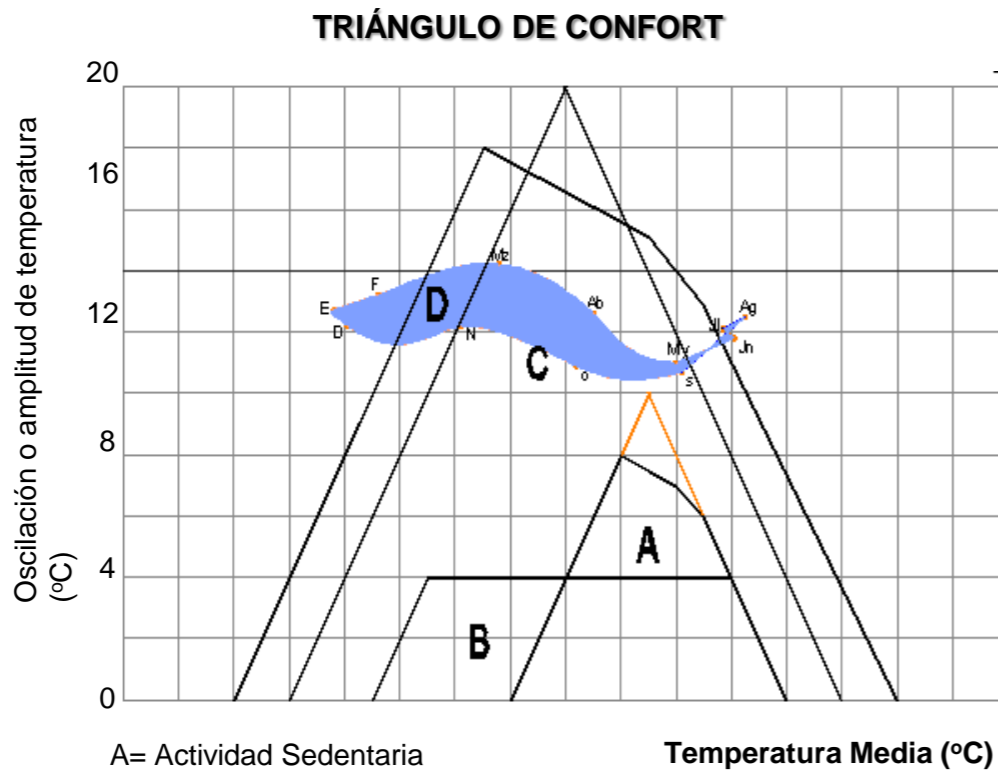
- Plano con fuerte pendiente
- Doble cubierta con ventilación entre ambas
- Dos aguas con aislamiento
- Plano con pretil alto de celosía



De acuerdo a las tablas de Mahoney se presentan las siguientes recomendaciones de diseño:

Orientación Norte – Sur (eje largo E – O), con espaciamiento igual a 3, pero con protección de viento, habitaciones con galería y ventilación constante, con pequeñas aberturas de entre el 20 y el 30 % ubicadas en muros N y S a la altura de los ocupantes en barlovento, con muros, pisos y techos masivos, arriba de 8 h de retardo térmico.

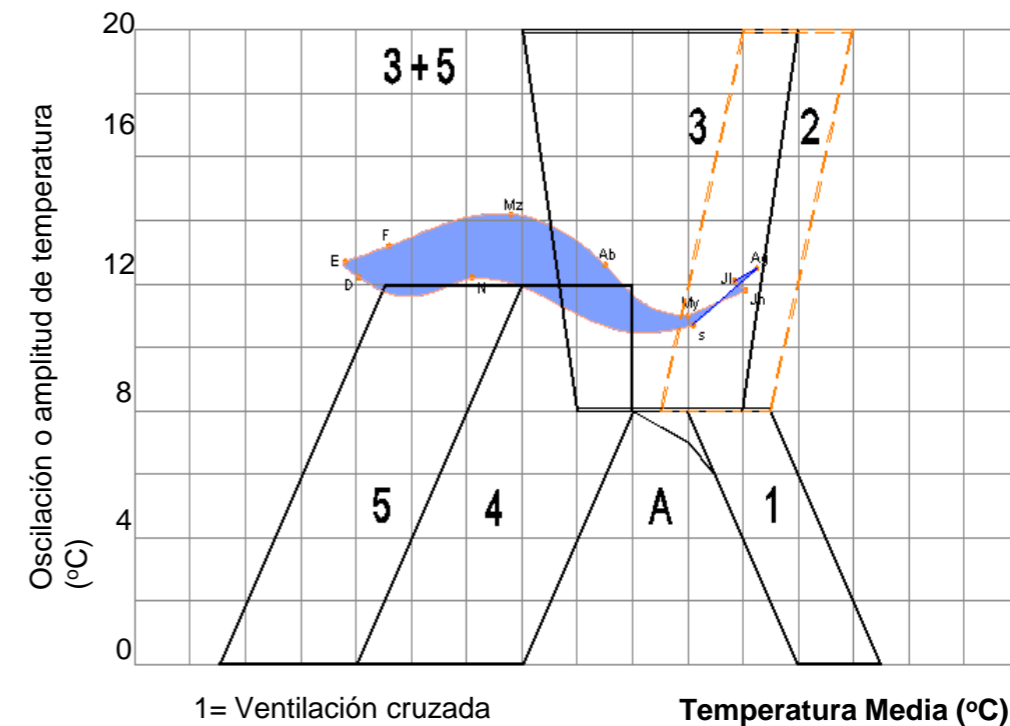
TRIÁNGULOS DE CONFORT



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

Temperatura Media (°C)

ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS



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

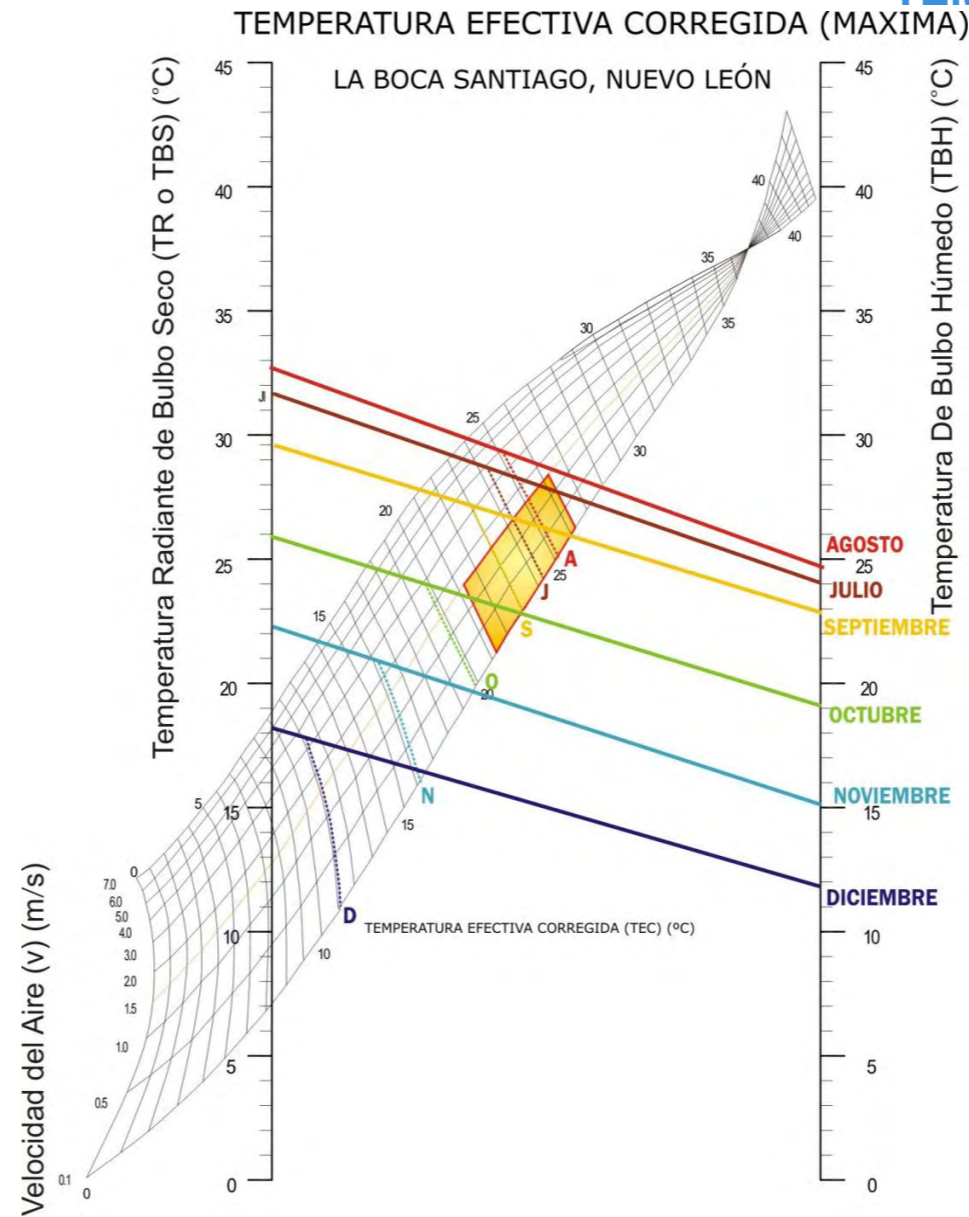
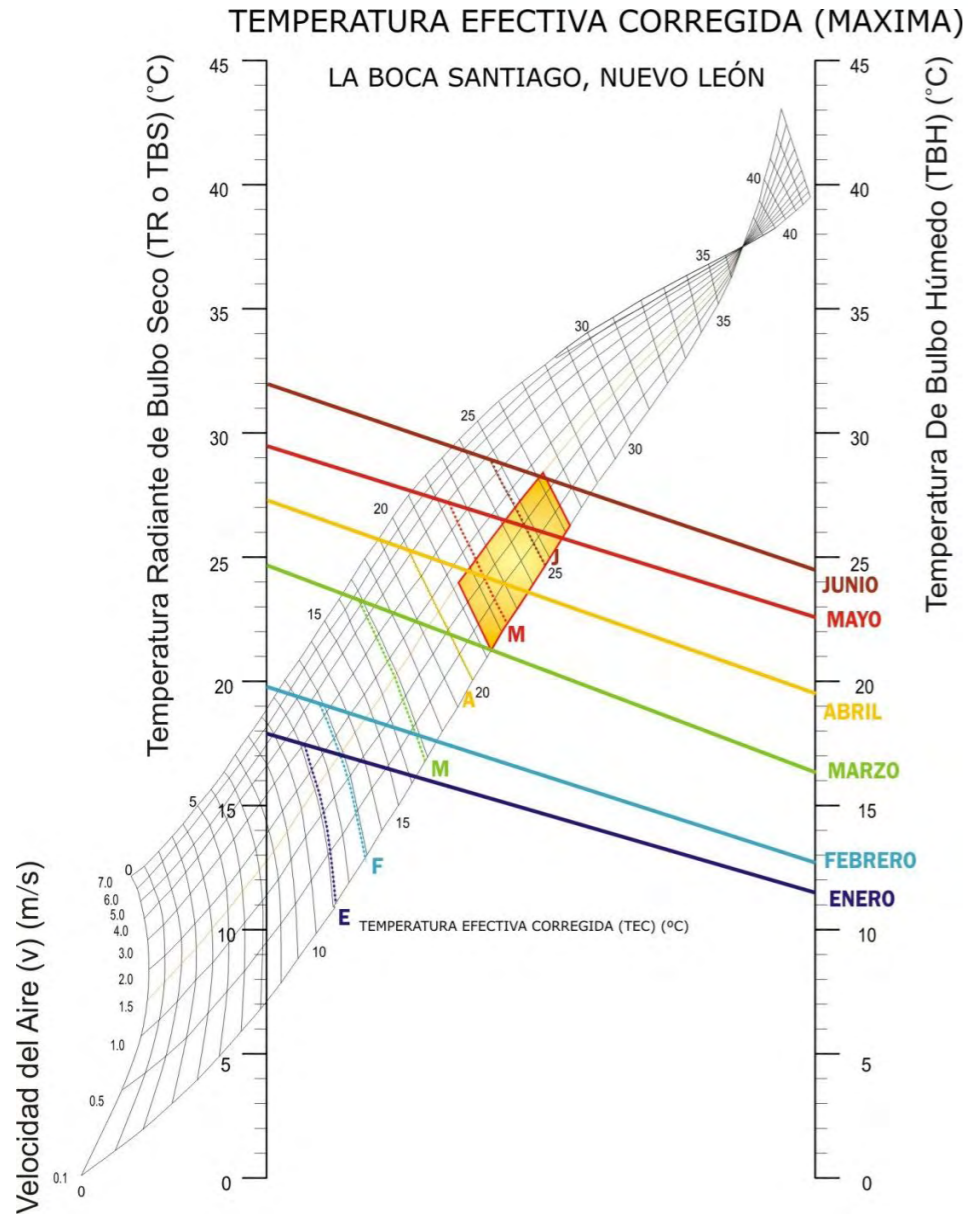
Temperatura Media (°C)

TEMPERATURAS		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
MAXIMA	°C	17,9	19,8	24,7	27,3	29,5	32,0	31,7	32,7	29,6	25,9	22,3	18,2	26,0
MINIMA	°C	5,2	6,6	10,5	14,7	18,5	20,2	19,6	20,2	18,9	15,0	10,1	6,0	13,8
OSCILACION	°C	12,7	13,2	14,2	12,6	11,0	11,8	12,1	12,5	10,7	10,9	12,2	12,2	12,2

En la grafica de confort de Evans, el periodo de bajo calentamiento durante los meses de Noviembre y hasta Marzo, se encuentran fuera de confort con respecto a la temperatura y oscilación, de igual manera a partir de Marzo a Mayo, se ubica la temperatura en la zona de confort de circulación interior, y de junio a julio, época de sobrecalentamiento, vuelve a salir de confort, y de nuevo de septiembre a Noviembre la temperatura regresa a la zona de confort de circulación interior.

Por lo tanto las estrategias bioclimáticas están claramente definidas para cada uno de los periodos, inercia térmica junto a ganancias solares durante el periodo de bajo calentamiento, sólo la estrategia de inercia térmica en Abril, y de Mayo a Septiembre, la inercia además de ventilación controlada o selectiva.

TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA



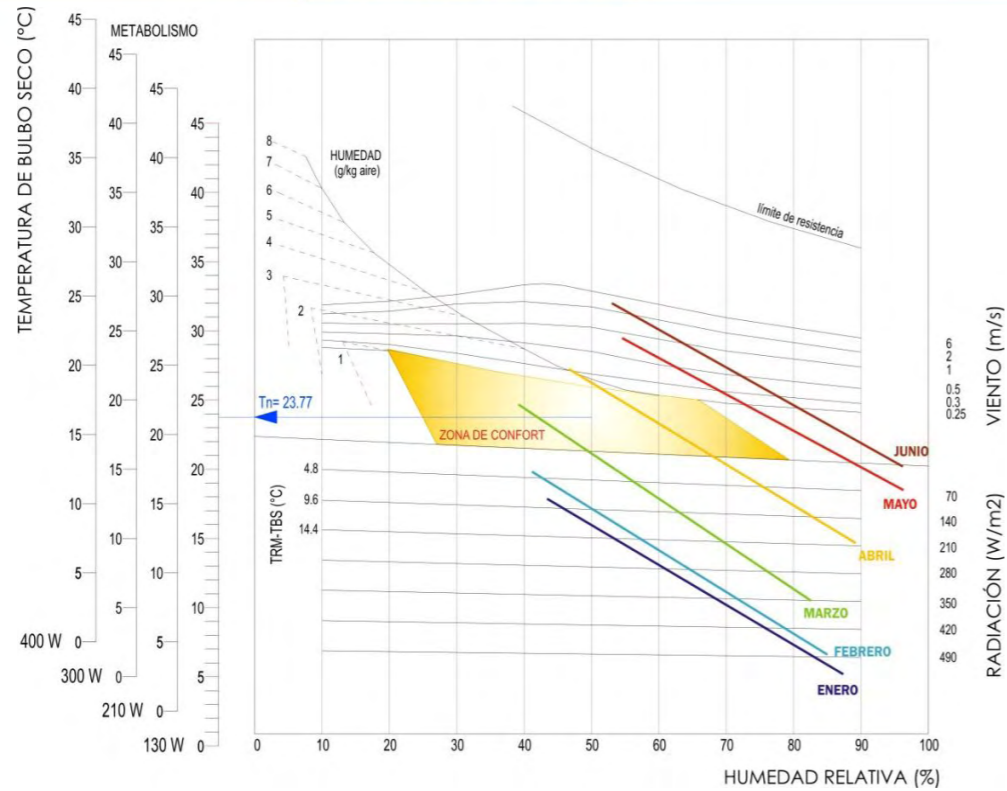
Para la realización de la grafica de la temperatura efectiva corregida se utilizaron los datos de temperatura de bulbo seco máxima, temperatura de bulbo húmedo máxima para cada periodo y la velocidad media del cada mes.

A pesar de encontrar altos requerimientos de ventilación en la grafica bioclimática podemos observar que si consideramos la velocidad del viento se puede lograr disminuir la máxima temperatura, llegando a niveles de confort desde Mayo y hasta Septiembre, es decir en los periodos de sobrecalentamiento, sólo en el periodo de bajo calentamiento no es necesario el viento como estrategia de diseño bioclimático.

NOMENCLATURA CROMATICA	
ENERO	JULIO
FEBRERO	AGOSTO
MARZO	SEPTIEMBRE
ABRIL	OCTUBRE
MAYO	NOVIEMBRE
JUNIO	DICIEMBRE

DATOS UTILIZADOS

TEMPERATURA		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
MAXIMA B.S.	°C	17,9	19,8	24,7	27,3	29,5	32,0	31,7	32,7	29,6	25,9	22,3	18,2	26,0
MÁXIMA B.H.	°C	11,5	12,7	16,4	19,5	22,6	24,5	24,0	24,7	22,9	19,1	15,1	11,8	18,7
VELOCIDAD MEDIA	m/s	3,0	3,7	5,5	4,2	4,0	3,8	3,9	3,9	3,2	2,9	2,7	3,5	3,7
TEMP. EFEC.CORR.	°C	11,2	13,9	16,8	20,1	22,4	24,7	24,4	25,2	23,1	19,8	16,2	11,2	19,1



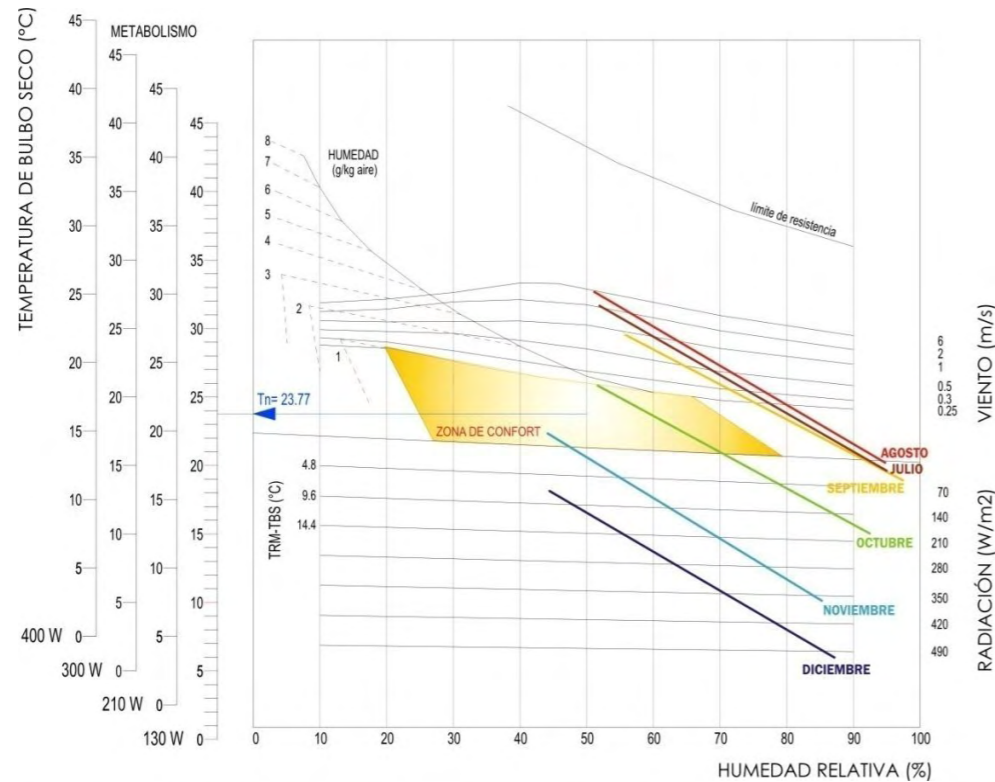
CARTA BIOCLIMÁTICA (1^{ER}. SEMESTRE)

En el primer semestre del año los meses de enero y febrero necesitan de radiación así como las mañanas y noches de marzo y abril para poder estar dentro de confort.

Los meses de mayo y junio son cálidos los cuales necesitan de la estrategia de ventilación durante todo el día.

NOMENCLATURA CROMATICA

- ENERO
- FEBRERO
- MARZO
- ABRIL
- MAYO
- JUNIO



CARTA BIOCLIMÁTICA (2^{DO}. SEMESTRE)

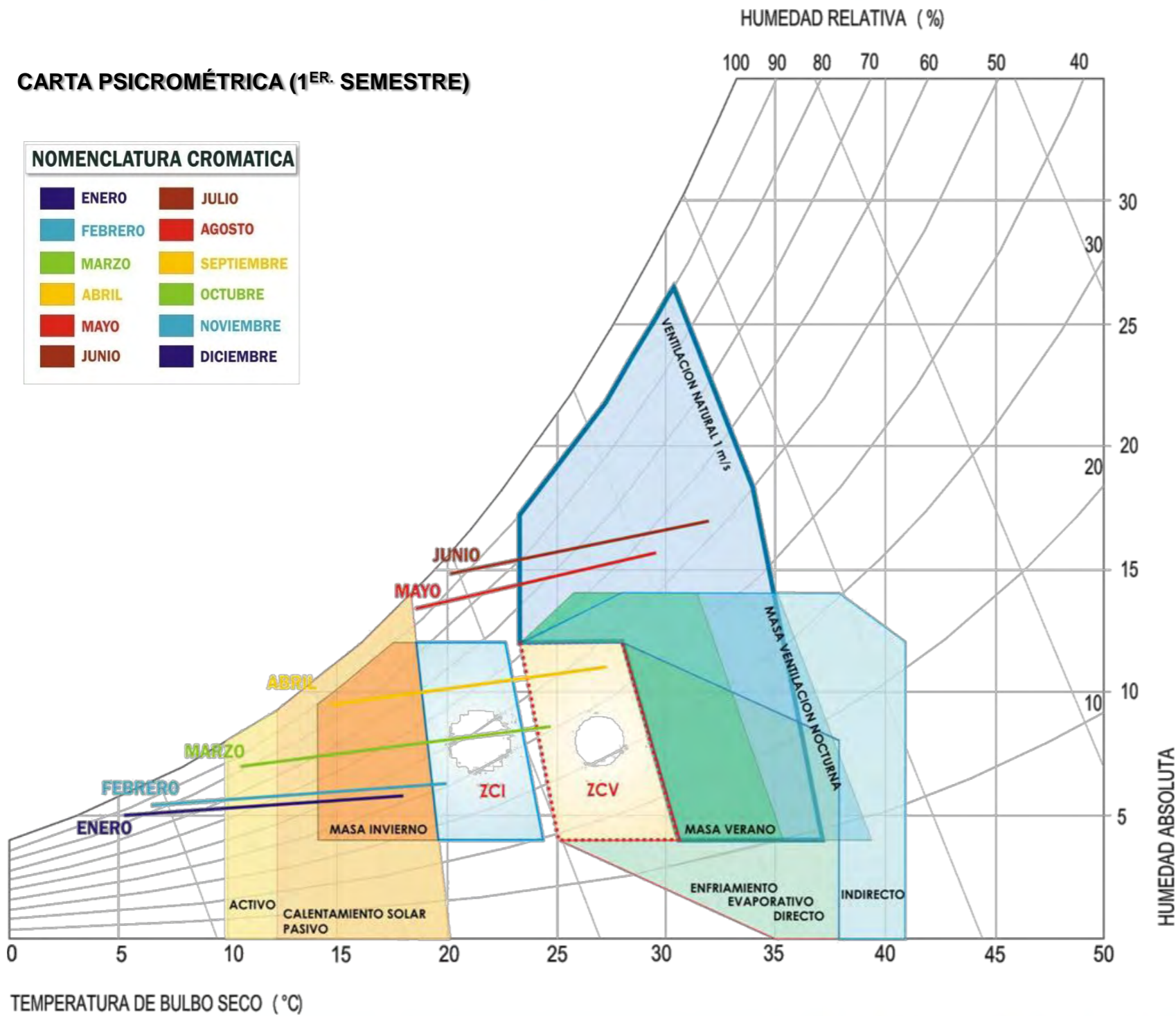
Durante el segundo semestre del año de julio a septiembre se aplicará ventilación como estrategia de diseño, mientras que en el mes de octubre se esta dentro de confort por las tardes; así mismo en los mese de noviembre y diciembre se tienen bajas temperaturas para lo cual se usará el calentamiento como estrategia de diseño bioclimático.

NOMENCLATURA CROMATICA

- JULIO
- AGOSTO
- SEPTIEMBRE
- OCTUBRE
- NOVIEMBRE
- DICIEMBRE

CARTA PSICROMÉTRICA 1er SEMESTRE

CARTA PSICROMÉTRICA (1^{ER}. SEMESTRE)



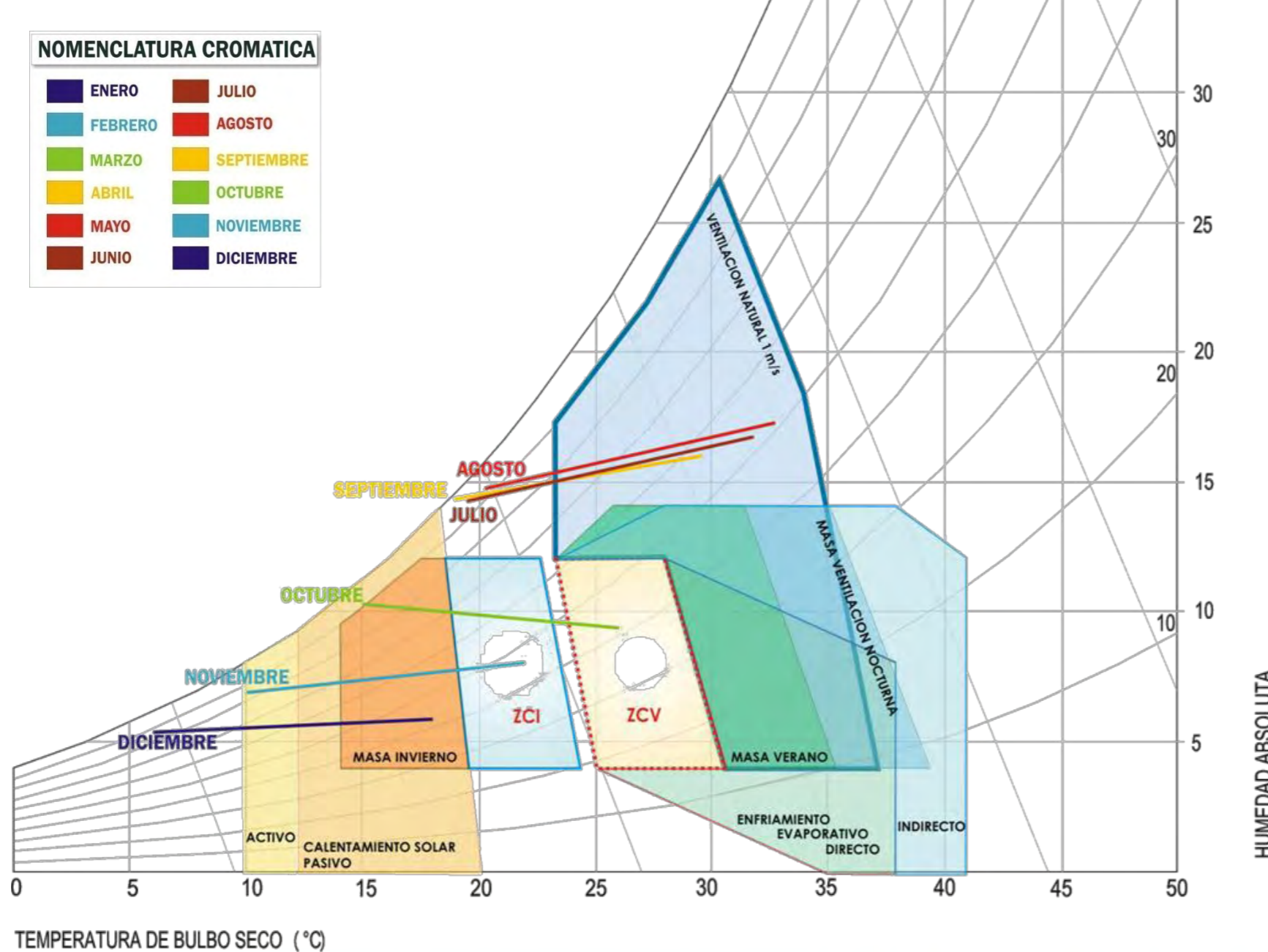
La siguiente carta psicrométrica propone las estrategias a tomar durante el primer semestre del año, la cual indica, para los primeros tres meses, Enero, Febrero y Marzo, que durante las primeras horas del día se aplique calentamiento activo, calentamiento pasivo hasta medio día, y el resto del día, utilización de masa térmica en los espacios.

Para el mes de Abril propone masividad de invierno durante la mañana y durante las tarde indica que se encuentra en confort.

Para los siguientes dos meses, Mayo y Junio, propone calentamiento activo a las primeras horas del día, y el resto del día, ventilación.

CARTA PSICROMÉTRICA 2do SEMESTRE

CARTA PSICROMÉTRICA (2^{DO}. SEMESTRE)



La siguiente carta psicrométrica propone las estrategias a tomar durante el segundo semestre del año, la cual indica, para los meses de Julio, Agosto y Septiembre, que durante todo el día se aplique ventilación a los espacios.

Para el mes de Octubre propone masividad de invierno durante la mañana y durante las tarde indica que se encuentra en confort.

Para los siguientes dos meses, Noviembre y Diciembre, propone calentamiento activo durante las primeras horas del día, calentamiento pasivo hasta medio día, y el resto del día, utilización de masa térmica en los espacios.

CICLOS ESTACIONARIOS

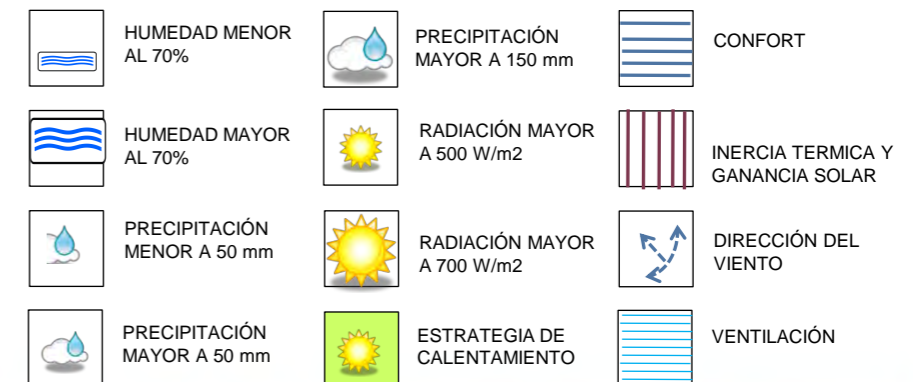


La población de La Boca, en Santiago Nuevo León, presenta un clima semi-cálido extremo, semi-húmedo, con temperaturas bajas durante las noches, confortables durante la mañana y ligeramente cálidas por la tarde. Durante los meses de octubre y hasta marzo, las temperaturas son bajas, debido a la declinación solar, y la escasa radiación solar, por lo que la implementación de inercia térmica, las ganancias solares y el evitar la ventilación, bastan para solucionar los requerimientos.

Se presentan dos periodos marcados de transición, el primero en el mes de abril, en donde las bajas temperaturas del invierno solo afectan durante la noche y pueden presentarse mañanas y tardes confortables, por lo que la aplicación de inercia térmica puede solucionar los requerimientos; el otro periodo de transición sucede durante el mes de septiembre y principios de octubre, donde se ve claramente el cambio entre el verano y el invierno, además es la época con mayor precipitación del año, presentando mañanas frías y tardes calurosas, así mismo se presenta mayor humedad en el ambiente, por lo tanto para solucionar los requerimientos, bastará la inercia térmica y la ventilación selectiva además de la protección por las lluvias.

Así mismo, se presenta la época de calor, que va desde mayo y hasta agosto, en donde se dan temperaturas que pueden llegar hasta los 33° °C durante las tardes del mes de agosto, en esta época se presentan radiaciones solares máximas totales que superan los 500W/m2, para la solución de estos requerimientos, la estrategia esencial será la de ventilación.

SIMBOLOGÍA:



MATRIZ DE CLIMATIZACIÓN

La siguiente tabla muestra las estrategias que plantea la matriz de climatización, ya que nuestro clima a solucionar es semi-cálido, sub-húmedo, propone lo siguiente:

- En los meses de invierno, para calentamiento directo, la utilización de ganancias solares por ventanas durante el día, y para la noche, ganancias internas por medio de lámparas, personas, etc., durante los meses de invierno.

- Y para el calentamiento indirecto, durante todo el día se proponer como estrategia principal la protección del viento en los espacios.

- Para los meses de verano, como estrategia de enfriamiento directo, ventilación cruzada.

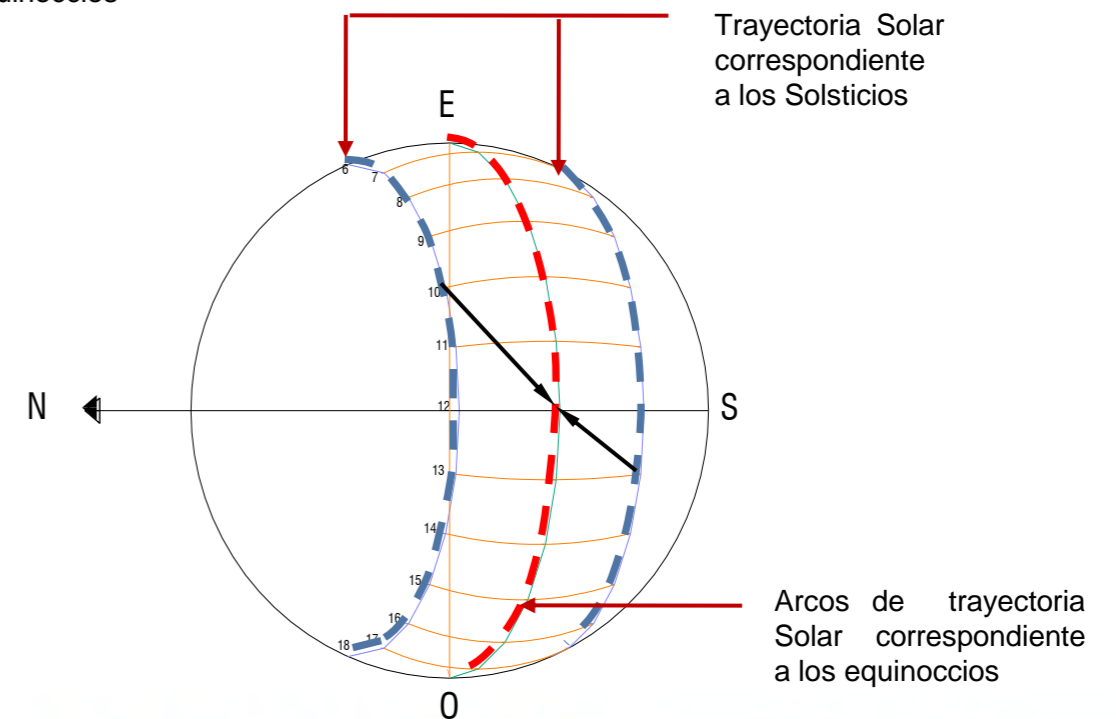
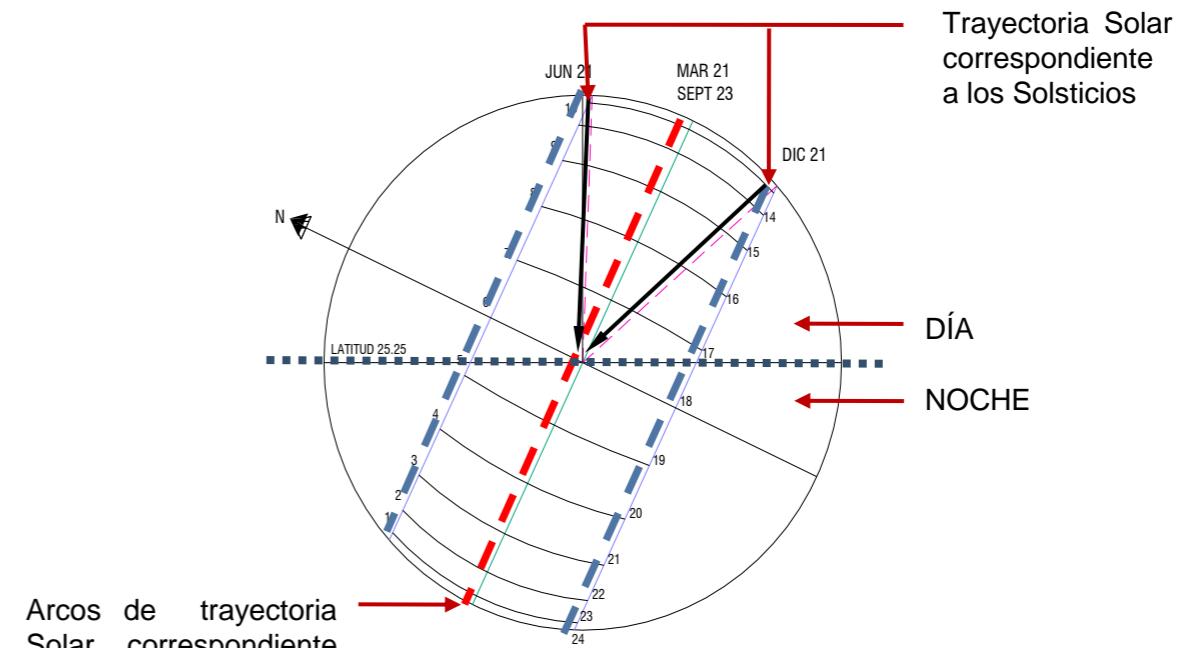
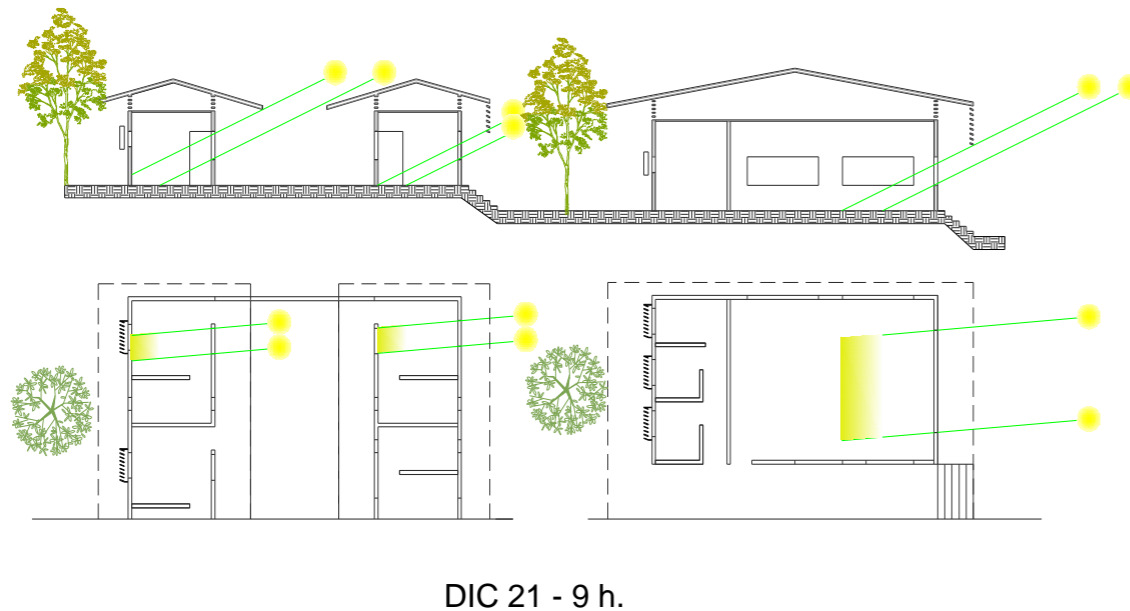
- Y para el enfriamiento indirecto, protección solar.

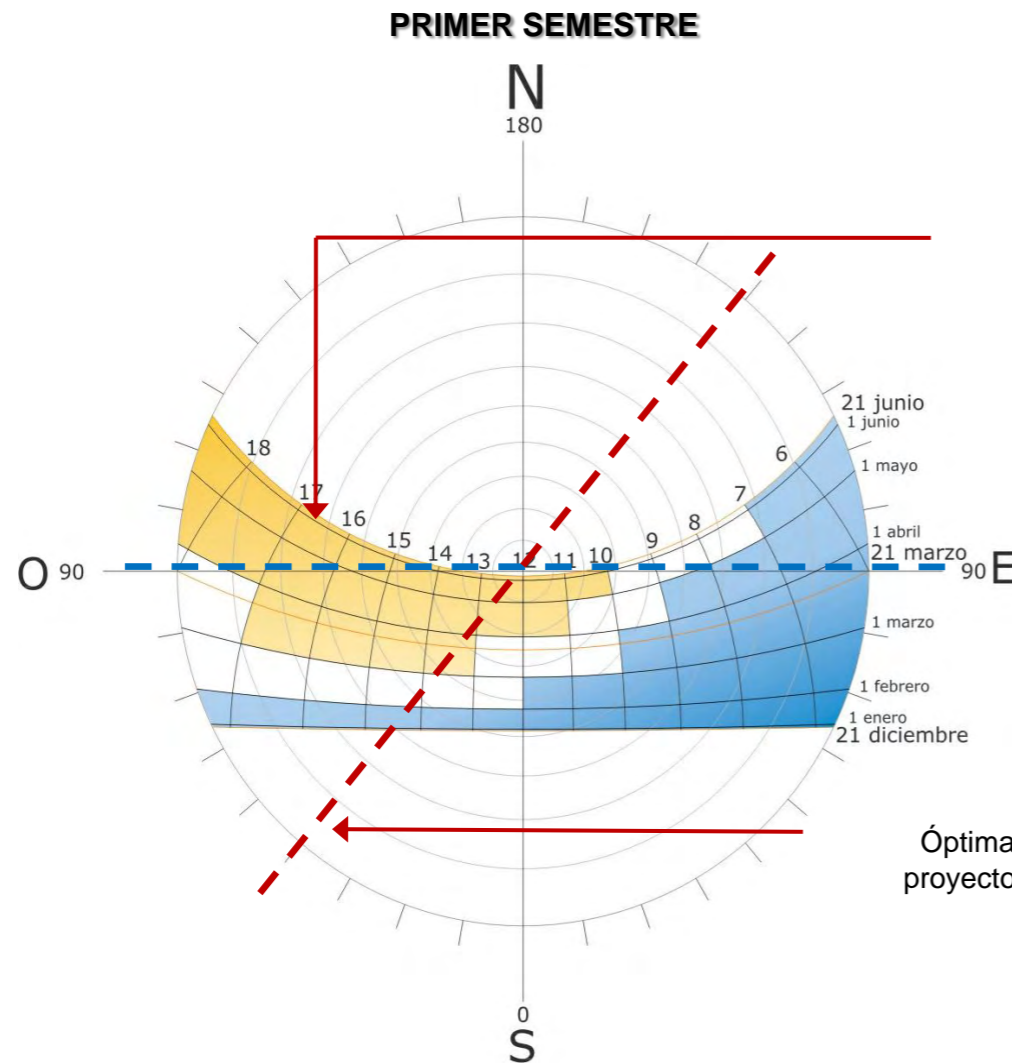
CALIDO SECO	CALIDO HUMEDO	SEMI-CALIDO SUBHUMEDO	TEMPLADO SECO	TEMPLADO	TEMPLADO HUMEDO	SEMI-FRIO SECO	SEMI-FRIO	SEMI-FRIO HUMEDO	ESTRATEGIAS	DIRECTO - INDIRECTO	DIAGRAMA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ELEMENTOS REGULADORES
		●							D	RADIACION SOLAR DIRECTA	DIA													ganancia solar directa por ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.
		●									C	GANANCIAS INTERNAS	DIA											
		●							I	RADIACION SOLAR INDIRECTA			DIA											
		●									D	PROTECCION DEL VIENTO	DIA											
		●							E	CONDENSACION DE AGUA			DIA											
		●									D	AISLAMIENTO DE CALOR	DIA											
		●							E	VENTILACION NATURAL			DIA											
		●									I	VENTILACION FORZADA	DIA											
		●							D	PROTECCION SOLAR			DIA											
		●									D	ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	DIA											
		●							D	SISTEMAS RADIATIVOS			DIA											
		●									D	CALENTAMIENTO DIRECTO	DIA											
		●							I	CALENTAMIENTO INDIRECTO			DIA											
		●									H	VENTILACION INDUCIDA	DIA											
		●							H	SISTEMAS EVAPORATIVOS			DIA											
		●									H	VENTILACION INDUCIDA	DIA											

GRÁFICA SOLAR ORTOGONAL

En la grafica ortogonal se puede simular la posición del sol a cualquier hora y día del año, como ejemplos se muestran en alzado y en planta la proyección del 21 de Diciembre a las 13 h., así como el 21 de Junio a las 10 hrs. en una latitud de 25°25' (La Boca , Santiago, Nuevo León)

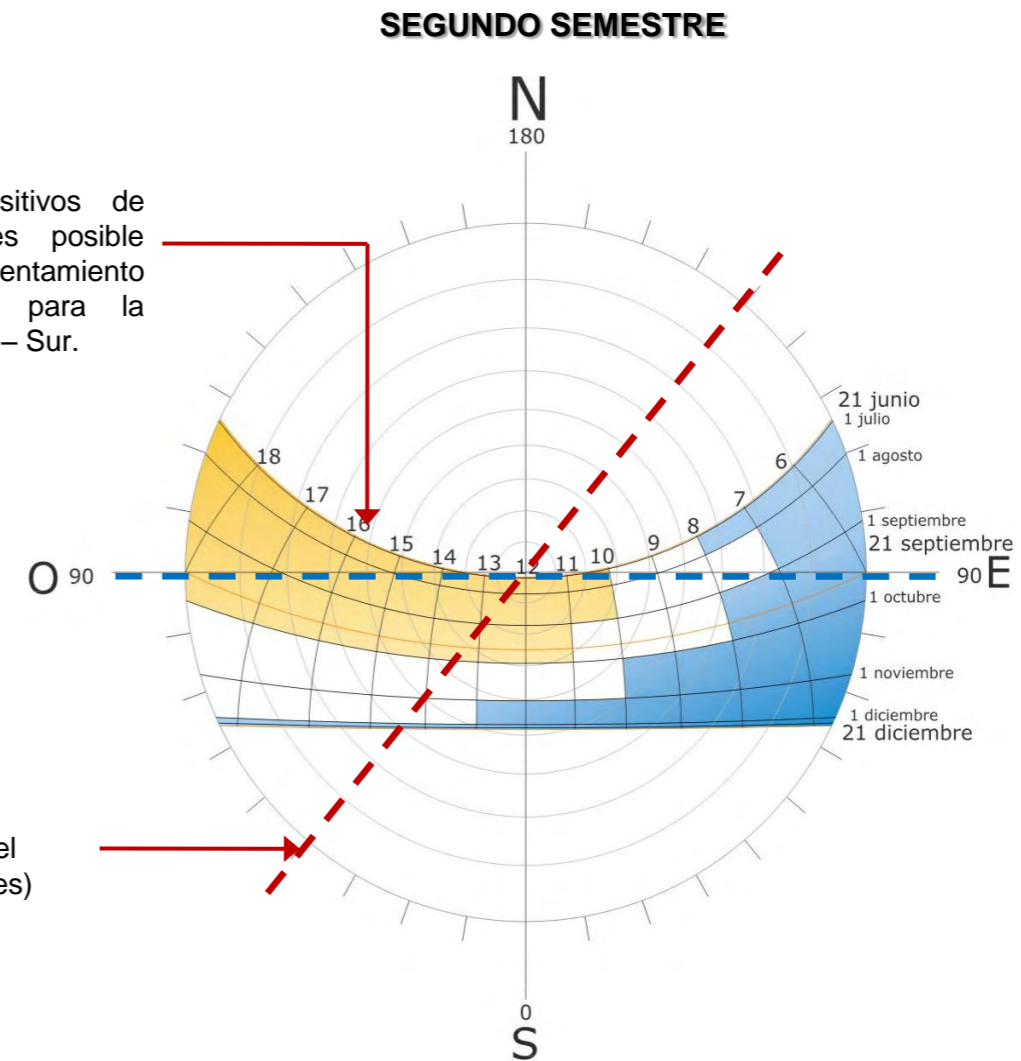
El siguiente diagrama muestra el análisis de asoleamiento en el mes de diciembre a las 9 hrs., en el se puede observar cual es la incidencia solar en el espacio.





Utilizando dispositivos de control solar es posible evitar sobrecalentamiento en las tardes para la orientación Norte – Sur.

Óptima orientación para el proyecto (ganancias solares)



La grafica estereográfica nos permite definir con mayor facilidad la optima orientación del proyecto, de acuerdo a las recomendaciones de las tablas de Mahoney la distribución del edificio debería estar orientada Norte – Sur, es decir el eje térmico quedaría Este – Oeste, si trasladamos los datos horarios dentro de la grafica se puede observar que durante el primer semestre se puede generar ganancia solar para la orientación Sur en las horas de bajo calentamiento, aunque aparece un periodo de sobrecalentamiento; en la grafica del segundo semestre todavía es posible la ganancia solar, sin embargo es necesario la utilización de dispositivos de control solar en el periodo se sobrecalentamiento, por lo que podemos asumir que los dispositivos de control solar estarán diseñados para el periodo que abarca los meses de Abril a Octubre para la orientación Sur.



En la zona de Santiago - Allende - Montemorelos - Rayones se presentan matorrales y predomina el bosque templado con presencia de encinos y de pinos así como nogales silvestres.

MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO

Se caracteriza porque las especies predominantes poseen hojas pequeñas y hojas compuestas por folíolos diminutos. Estas especies alcanzan hasta 1.5 m de altura. Estas comunidades presentan un estrato inferior bien definido que alcanza los 0.50 m de altura.

Las especies predominantes son; *Larrea tridentata* (gobernadora), *Viguiera stenoloba*, *Citharexylum brachyanthum*, *Flourensia cernua* (hojasén), *Mimosa malacophylla* (uña de gato), *Acacia rigidula* (chaparro prieto) y *Lantana macropoda* *Yucca treculeana*, *Agave lecheguilla* (lechuguilla), *Guaiacum angustifolia* (guayacán) y *Opuntia leptocaulis*.

MATORRAL SUBMONTANO

Está caracterizado por especies con ramificación desde la base, de hojas pequeñas, armadas con espinas. Algunas especies son inermes de hoja suave y de tamaño mediano. Este tipo de comunidades se desarrollan en los taludes inferiores y forman un área que separa a los organismos del matorral xerófito espinoso en las planicies, de los bosques de *Quercus*, en los taludes superiores.

Las especies predominantes de este tipo de vegetación son; *Acacia rigidula*, *Havardia pallens*, *Cordia boissieri* (anacahuita), *Caesalpinia mexicana*, *Bernardia myricaefolia*, *Karwinsxia humboldtiana*; *Leucophyllum texanum*, *Acacia berlandieri* y *Neopringlea integrifolia*, *Prosopis glandulosa*, *Polypodium polypodioides*, *Phanerophlebia* sp, *Notolaena sinuata* var. *Integerrima*, *Adiantum capilus-veneris* y *Sellaginella pilifera*.

BOSQUES DE ENCINOS

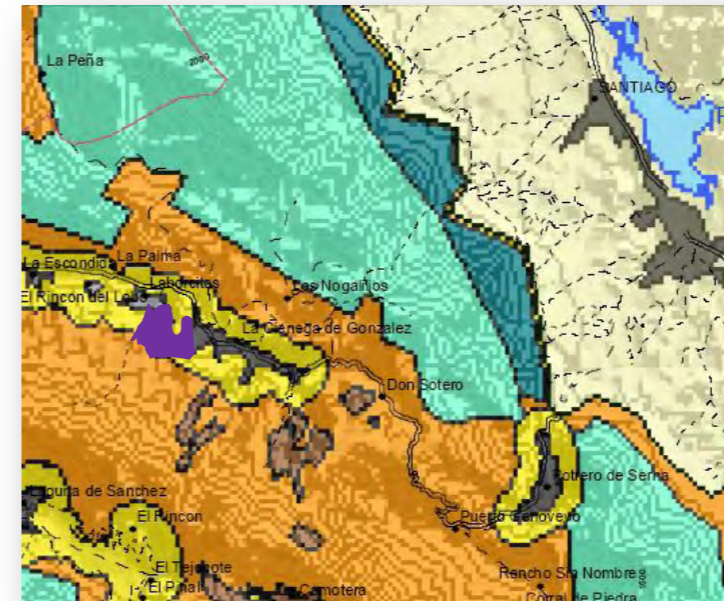
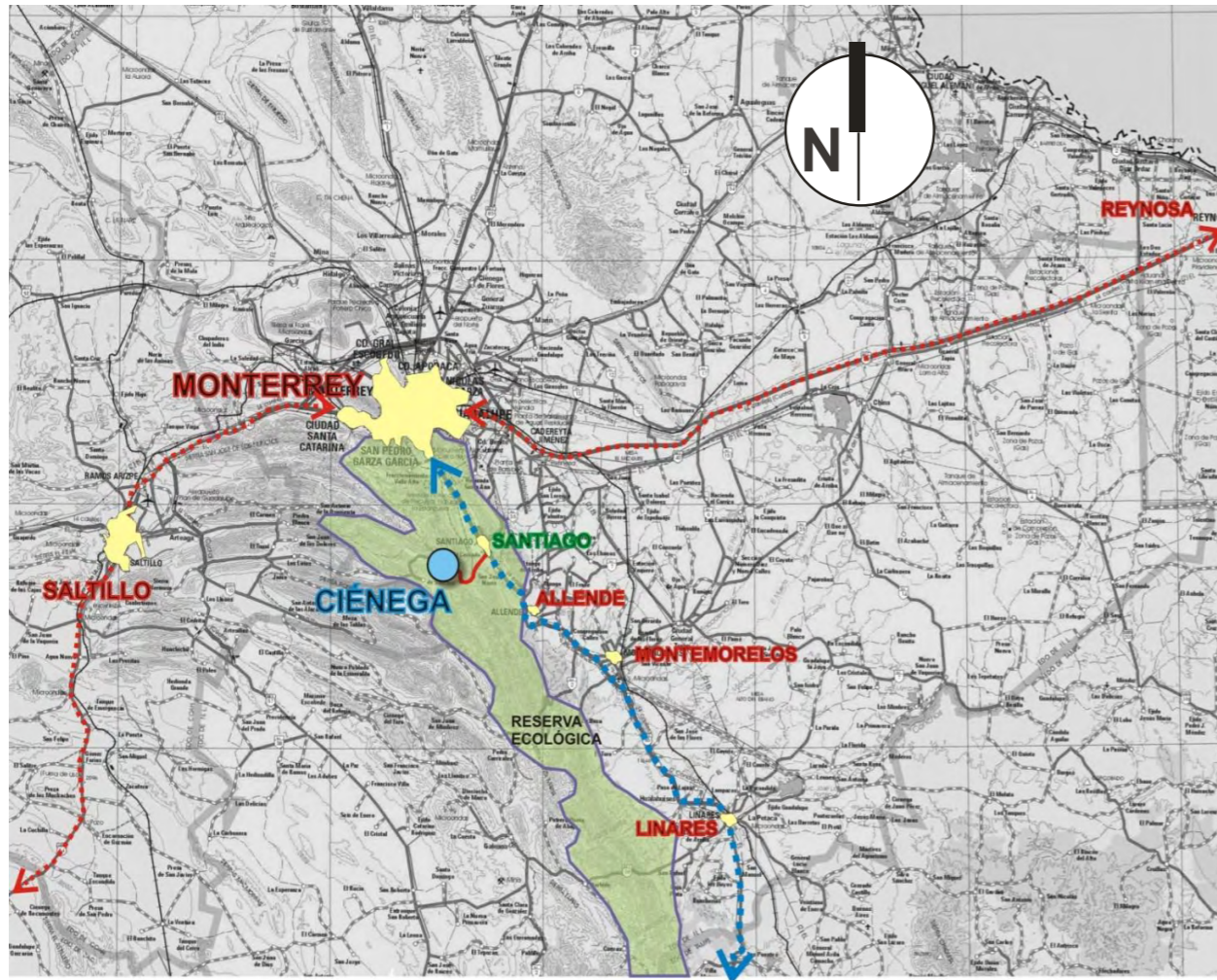
En estos bosques dominan las especies del género *Quercus*, estas comunidades se distribuyen a partir de la altitud de 800 msnm, aunque algunas veces se ubican en alturas menores (650 m) debido a las condiciones de humedad, topografía y temperatura que los favorecen. Esta es la comunidad forestal templada más rica en el área de la Sierra. Se les encuentra actualmente en las áreas de la Sierra con pendientes mayores al 15 o 20%.



En el Parque Nacional Cumbres de Monterrey es una mezcla de elementos neárticos y neotropicales, esto se debe a que en esta área se presenta el límite septentrional de la distribución de algunas especies de afinidad tropical. La razón por la cual se da este límite septentrional se debe principalmente a las condiciones fisiográficas de la Sierra Madre Oriental, ya que esta funciona como un "corredor biológico" en la porción oriental con orientación Norte-Sur; pero al cambiar de dirección (en el arco de Monterrey), representa un límite a la distribución de especies con afinidades neo-tropicales o poco resistentes a las condiciones más áridas que encontramos al norte de Monterrey.



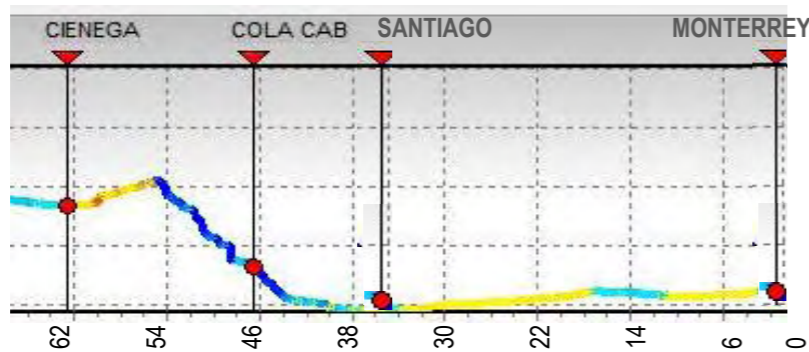
En la zona encontramos especies como: Halcón Peregrino; (en peligro de extinción), Halcón Cola Roja; (protección especial), Cotorra Enana (amenazada), Loro Tamaulipeco, Paloma de Alas Blancas. Oso Negro; (protegido), Jaguar, Venado Cola Blanca, Jabalí de Collar, Zorra Gris, Puma, Lince, Mariposa Monarca.

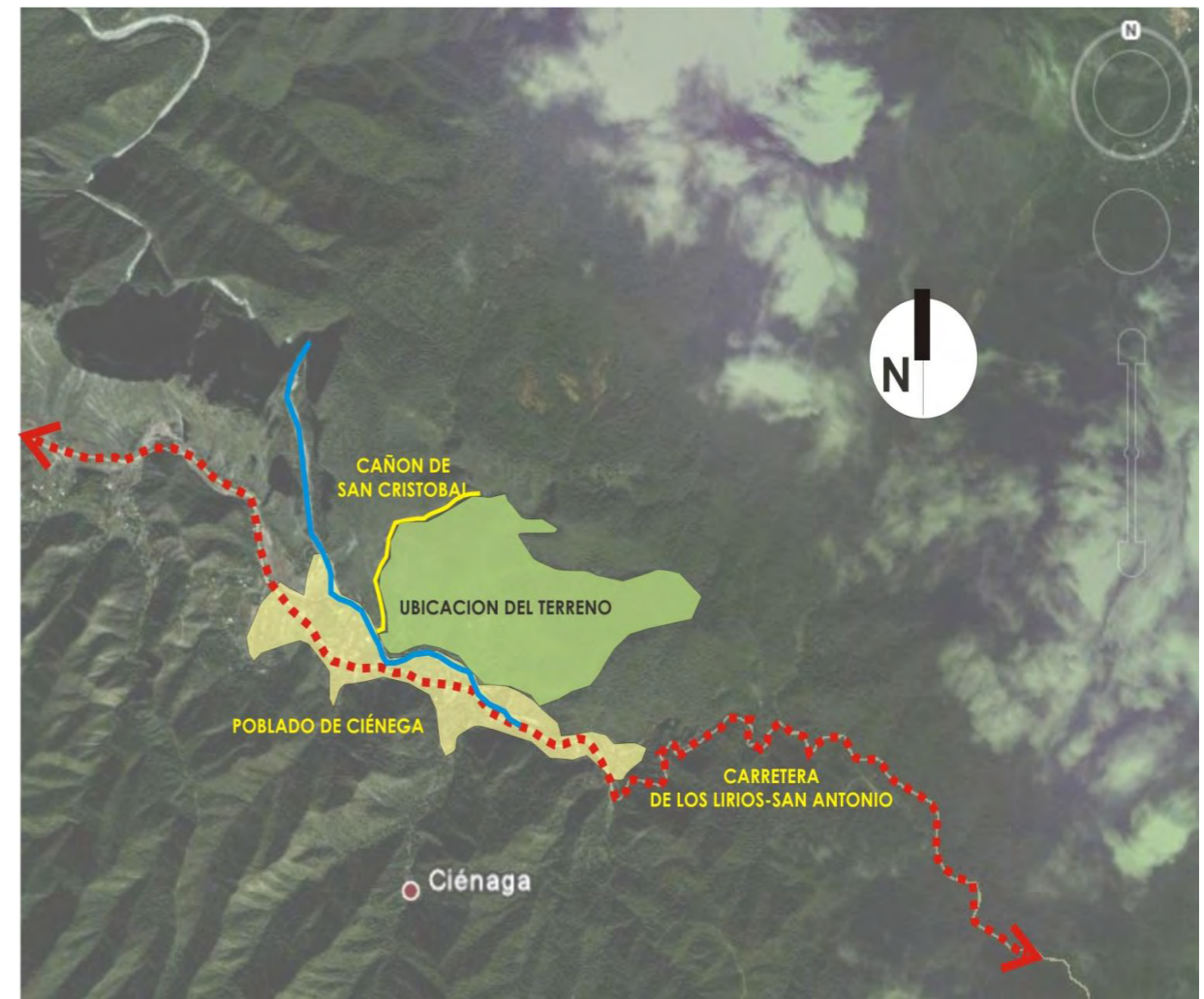
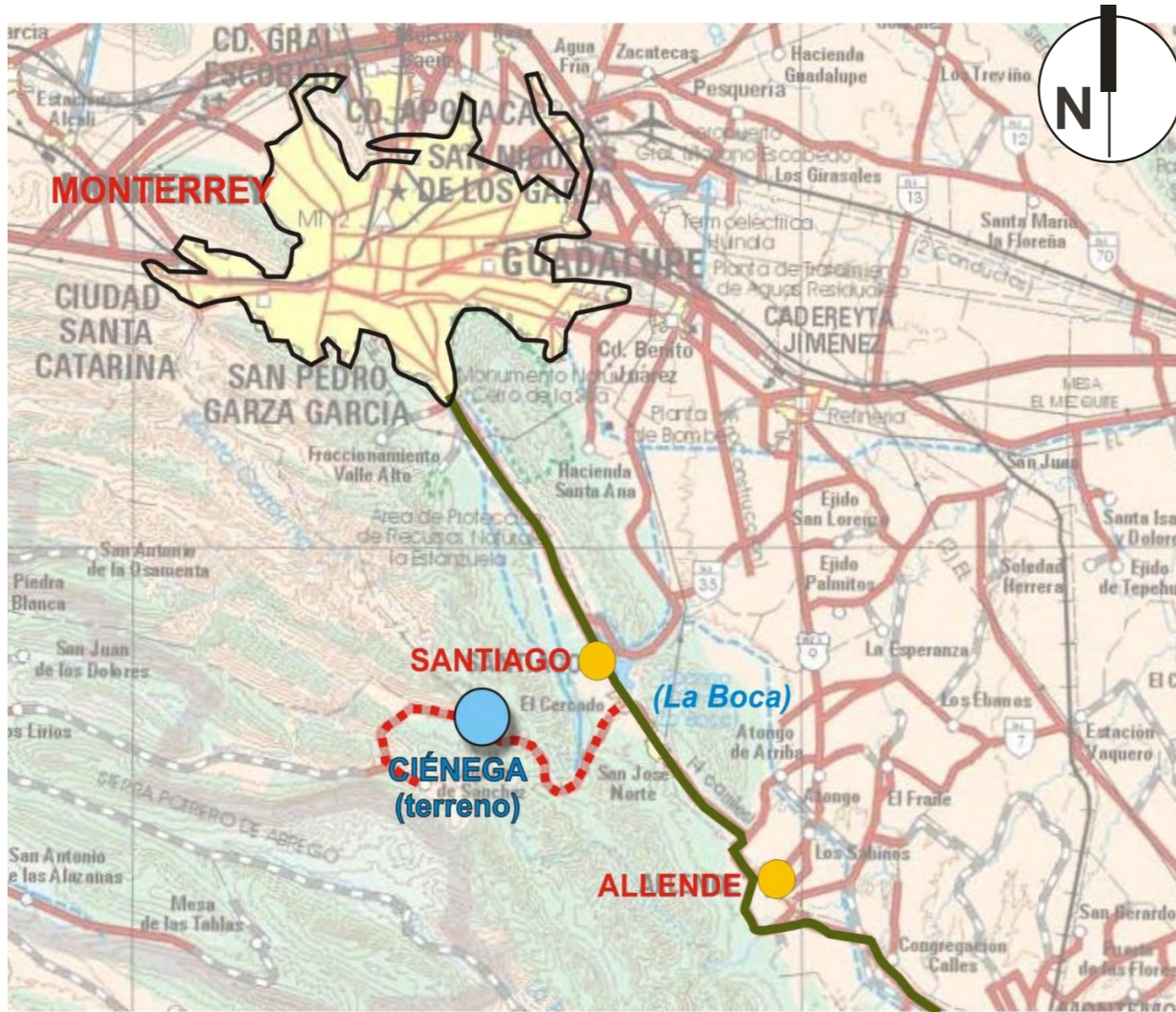


- ### Simbología
- Límite del Área Natural Protegida
 - Subzonificación**
 - Subzona de**
 - Preservación
 - Uso Tradicional
 - Uso Tradicional I
 - Aprovechamiento Sustentable de los Agroecosistemas
 - Aprovechamiento Especial
 - Uso Público
 - Asentamientos Humanos
 - Recuperación
 - Terreno de Estudio

De acuerdo al uso de suelos establecido para el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, el terreno seleccionado, corresponde a Sub-zona de Aprovechamiento Sustentable de Agro-ecosistemas, en la cual se permiten actividades de aprovechamiento que no modifiquen los agro-ecosistemas, agro-silvopastoria, establecimiento de UMAS, restauración ecológica y todos los proyectos de desarrollo sustentable.

El terreno seleccionado, se encuentra justo al frente de la localidad de La Ciénega de González, la cual está situado en el Municipio de Santiago. Tiene 273 habitantes. Y se encuentra a 1340 metros sobre el nivel del mar, por la carretera a Laguna de Sánchez. Ubicada a solo 26 km de Santiago, y 62 km de la Ciudad de Monterrey, capital del estado





Dicho terreno cuenta con el área suficiente que permitirá desarrollar adecuadamente el programa arquitectónico establecido del Centro para la Cultura y la Conservación.

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO



A lo largo del poblado de Ciénega de González, corre el río de San Juan Bautista, que corresponde a gran parte del perímetro del terreno seleccionado, y por el lado este del terreno se ubica un pequeño arroyo que vierte sus aguas en dicho río.

Para acceder al terreno seleccionado, habrá que llegar al poblado de Ciénega de González, por la carretera de Los Lirios – San Isidro, la cual viene desde Santiago. Llegando al poblado, se encuentran senderos ya establecidos que permiten subir al predio, los cuales podemos respetar debido a la pendiente topográfica que este tiene. Junto a el se encuentra el acceso al cañón de San Cristóbal.

El terreno seleccionado se encuentra a mas de 1500 msnm; está ubicado entre un pequeño cañón formado por un arroyo y Junto al este se ubica el cañón de San Cristóbal, que se extiende a los largo del terreno establecido. Y es el comienzo del Cañón de la Huasteca, que termina en Santa Catarina.

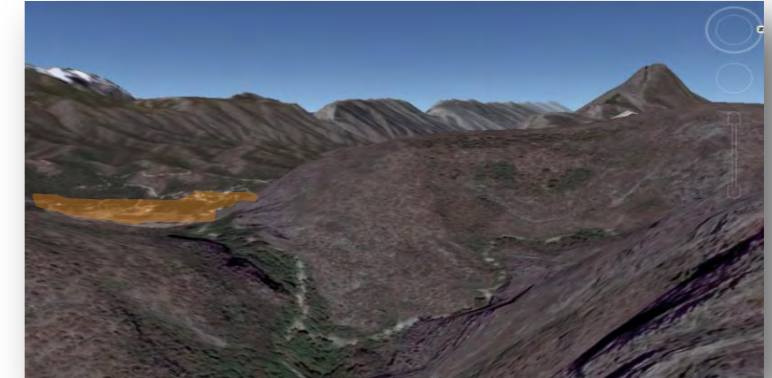


CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO



VISTA NORTE

Desde del terreno seleccionado, podemos ubicar al norte parte de la sierra de Santiago, correspondiente a la Sierra Madre Oriental, la cual esta formada por barrancos y pronunciadas pendientes. De igual manera se aprecian los senderos ya existentes que permitirán el acceso al predio.



VISTA ESTE

Desde la vista este del terreno se ubica parte del pequeño cañón formado por la corriente del arroyo que vierte sus aguas al rio San Juan Bautista.

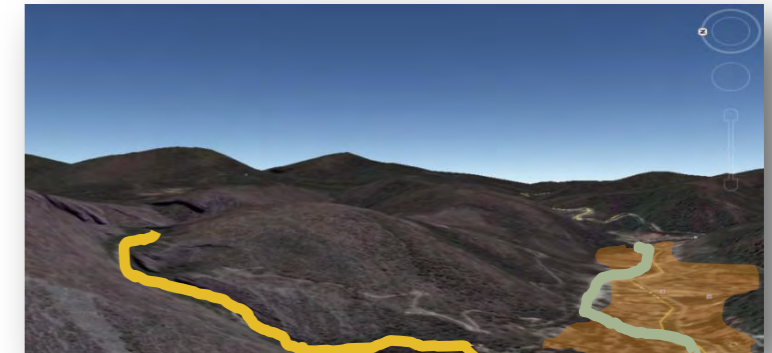


VISTA SUR

Desde la vista sur del terreno ubicamos gran parte del pequeño cañón antes mencionado, y parte de la mancha urbana del poblado de Ciénega de González, ubicado en las faldas del predio, donde se aprecia que corre el rio de San Juan Bautista.

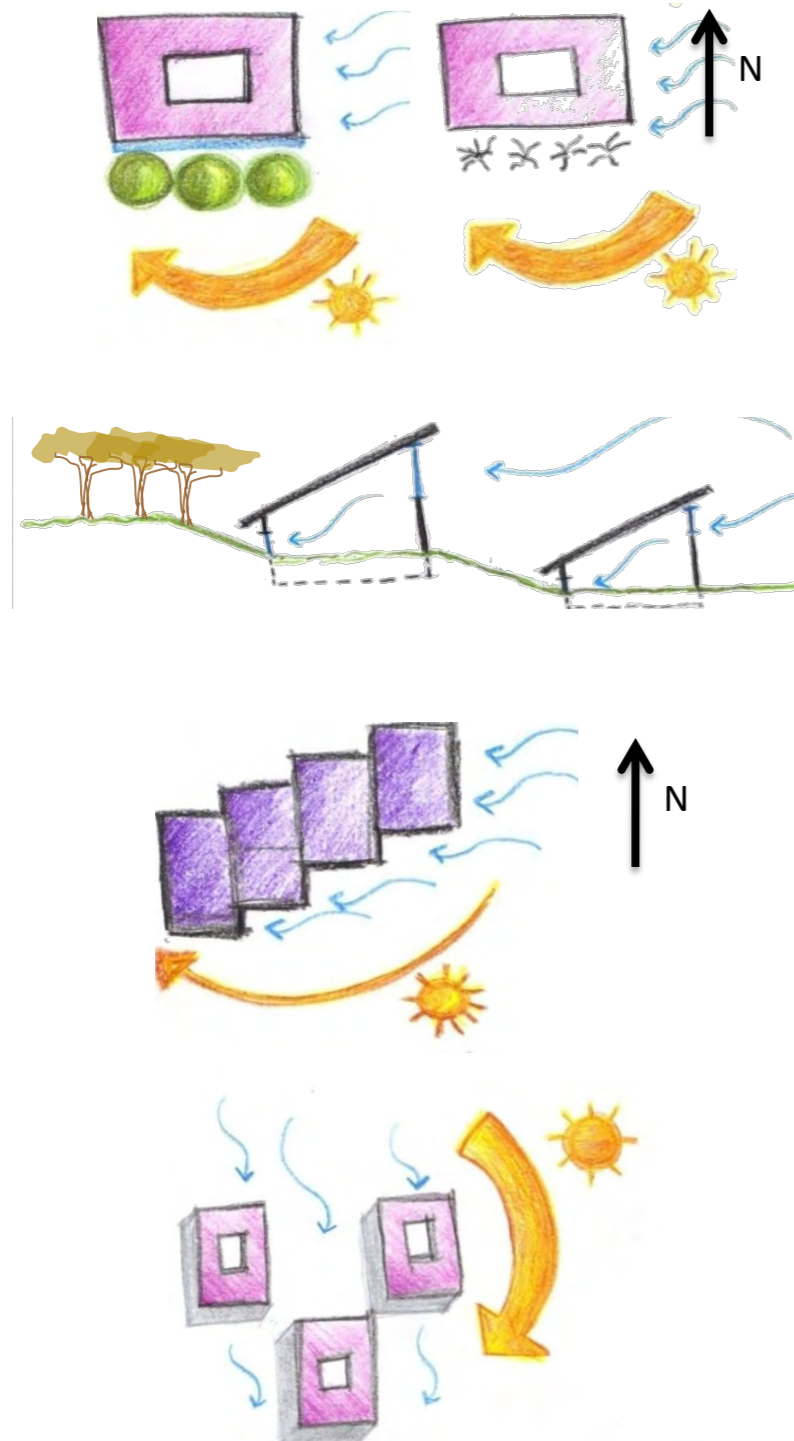


Ciénega de González



VISTA OESTE

Desde la vista oeste del terreno ubicamos por completo a la población de Ciénega de González, y el rio de San Juan Bautista, al igual que el acceso al pequeño cañón del arroyo.



- Al tener la parte mas alargada orientada hacia el sur favorece la ganancia interna durante el invierno, y si se propone colocar dispositivos como muros trombe, chimeneas solares o muros muy gruesos, es posible lograr el retardo térmico, lo cual funcionaria en beneficio del proyecto. Sin embargo, estas estrategias provocan periodos de sobrecalentamiento durante el verano, por tal razón es recomendable utilizar vegetación caducifolia, permitiendo el paso de los rayos solares en invierno y protegiendo esta orientación durante el verano.

- Por último y no menos importante se propone escalonar los edificios y utilizar techos inclinados debido principalmente a la precipitación que se da en el sitio. La razón por la cual se escalonan los edificios es para aprovechar los vientos dominantes del este sin tener obstrucciones por parte de los edificios que se encuentran detrás. Las ventanas se proponen en el barlovento en la parte superior mientras que la salida del viento seria por pequeñas ventanas en la parte inferior del mismo espacio para crear dentro una brisa interna.

En este caso la estrategia propuesta para el invierno es enterrar una parte de los edificios y así mantener el calor interno en los mismos.

- Las estrategias que se desprenden del análisis climático nos recomiendan orientar los edificios al sur, es decir, que el eje largo vaya de este a oeste; de esta manera es posible aprovechar la radiación solar para calentar la mayor área posible del edificio durante el invierno.

Los vientos dominantes provenientes del este, pueden ser aprovechados si se propone desfasar el edificio y así promover la ventilación natural durante el periodo caluroso. Durante el invierno las ventanas orientadas al este deben mantenerse cerradas en su totalidad para evitar el paso del viento y no bajar la temperatura interior aun mas.

- Por otro lado, otra estrategia alternativa de diseño es separar los edificios manteniendo su eje largo de este a oeste. Con esto, es posible permitir el paso del viento a través de ellos, debido a que son volúmenes mas pequeños y separados. Al mismo tiempo se proponen patios internos para lograr ventilar e iluminar naturalmente la mayor área interna posible de los edificios, de lo contrario resultaría difícil iluminar y ventilar todos los espacios de manera natural. En cuanto al invierno la orientación de los edificios queda favorecida hacia el sur, con mayor área expuesta, lo cual favorece para calentar los espacios internos.



PROGRAMA ARQUITÉCTONICO

5.1. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

ACCESO
ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN
OPERACIÓN DEL CENTRO
INVESTIGACIÓN
EXTERIORES
CONCESIONES
INSTALACIONES

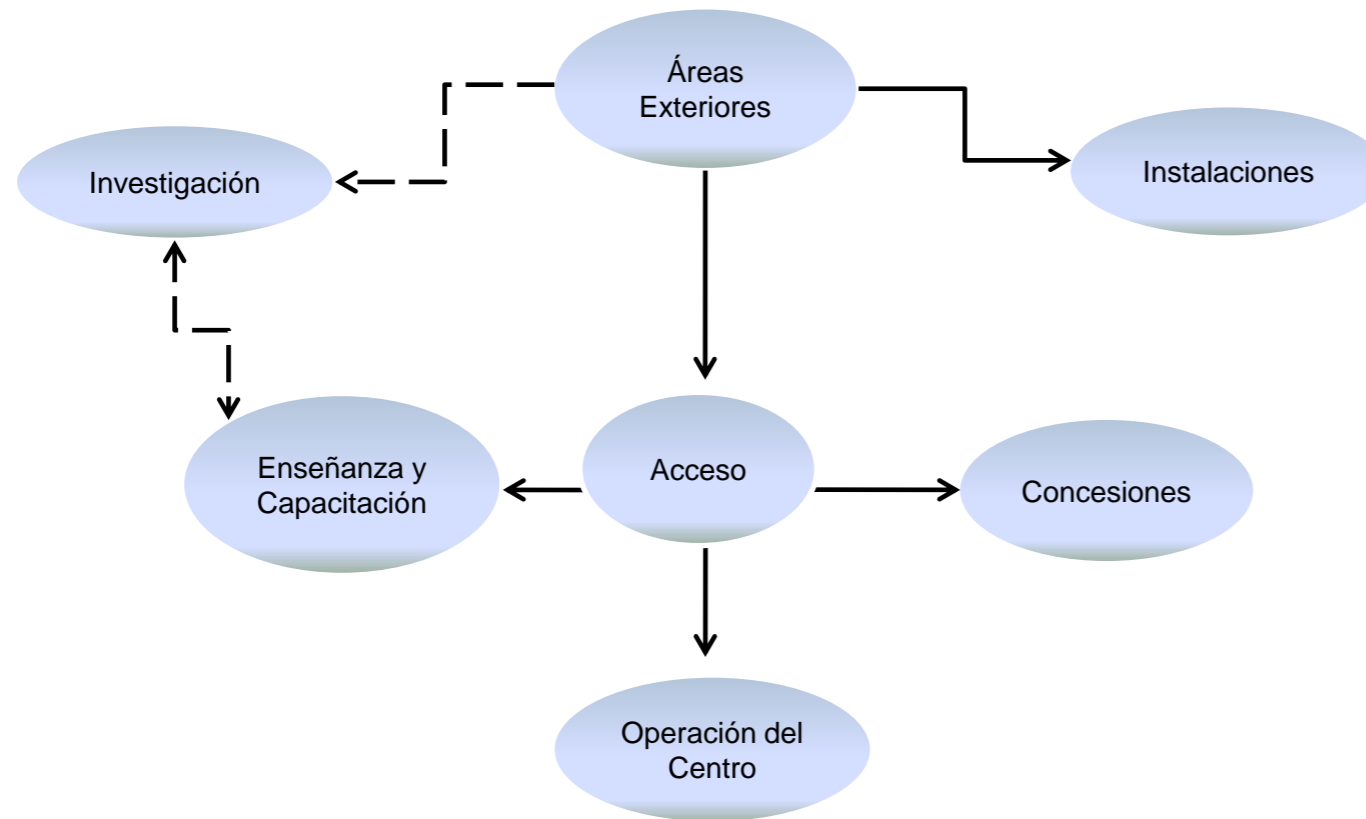
5.2. HORARIO DE USO

5.3. REQUERIMIENTOS DE CONFORT



Se generaron diagramas de funcionamiento para realizar el diseño y la composición que tendrán los espacios entre sí, de manera que al conjugarlos se tenga una idea de cómo se comportan y cual será su integración con el usuario mismo.

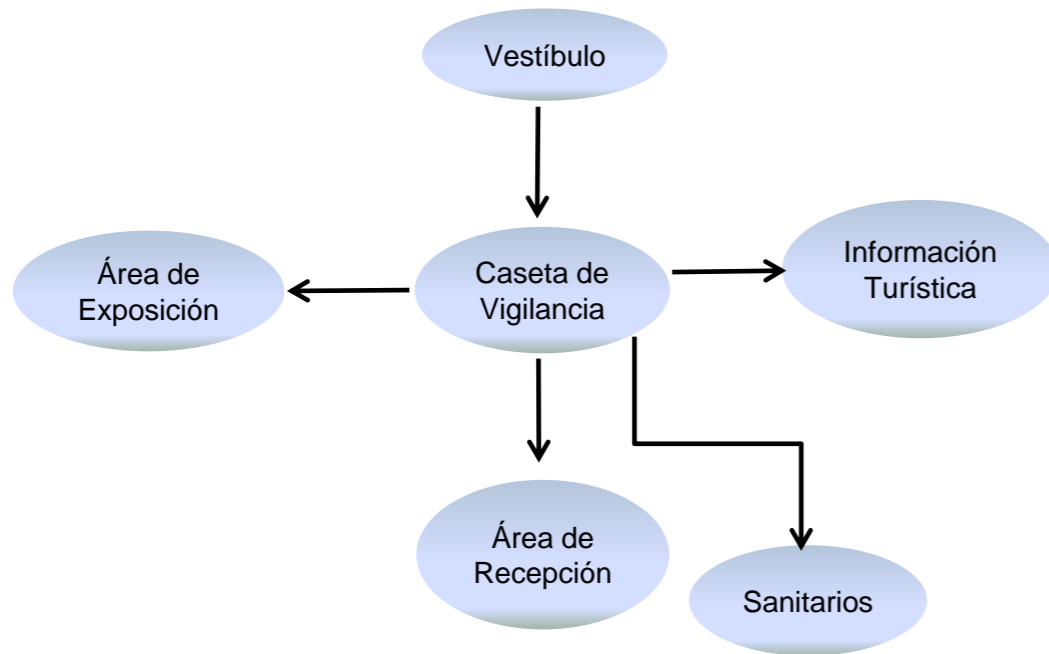
El siguiente es un diagrama general en el que se vinculan las áreas y la relación que tendrán entre si, ya sean directas, indirectas o secundarias.



ACCESO	122.76 m2
ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN	104.9 m2
OPERACIÓN DEL CENTRO	330.9 m2
INVESTIGACIÓN	47.88 m2
EXTERIORES	
CONCESIONES	338.52 m2
INSTALACIONES	80.1 m2 (espacios cerrado)

--- RELACIÓN DIRECTA
 ——— RELACIÓN INDIRECTA

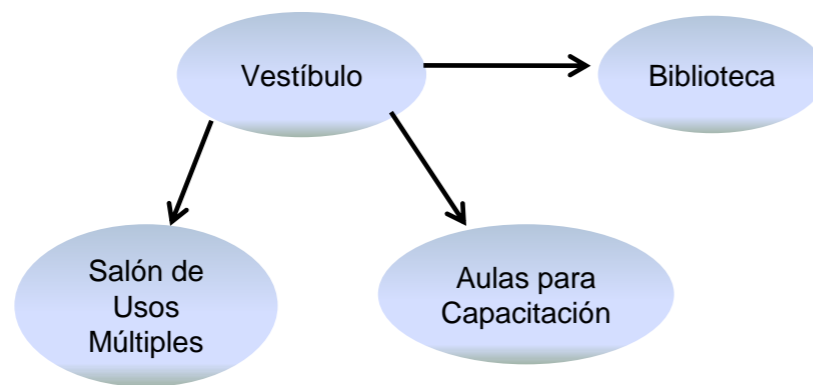
ACCESO



ACCESO – ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN

AREA CON INFORMACION TURISTICA DEL ANP	2.52 m2
AREA DE EXPOSICION PERMANENTE	95.4 m2
AREA DE RECEPCION Y ESTAR DE GUIAS Y EDUCADORES AMBIENTALES	11.88 m2
SANITARIO DE SERVICIO PARA VISITANTES	2.16 m2
CASETA DE VIGILANCIA	10.8 m2

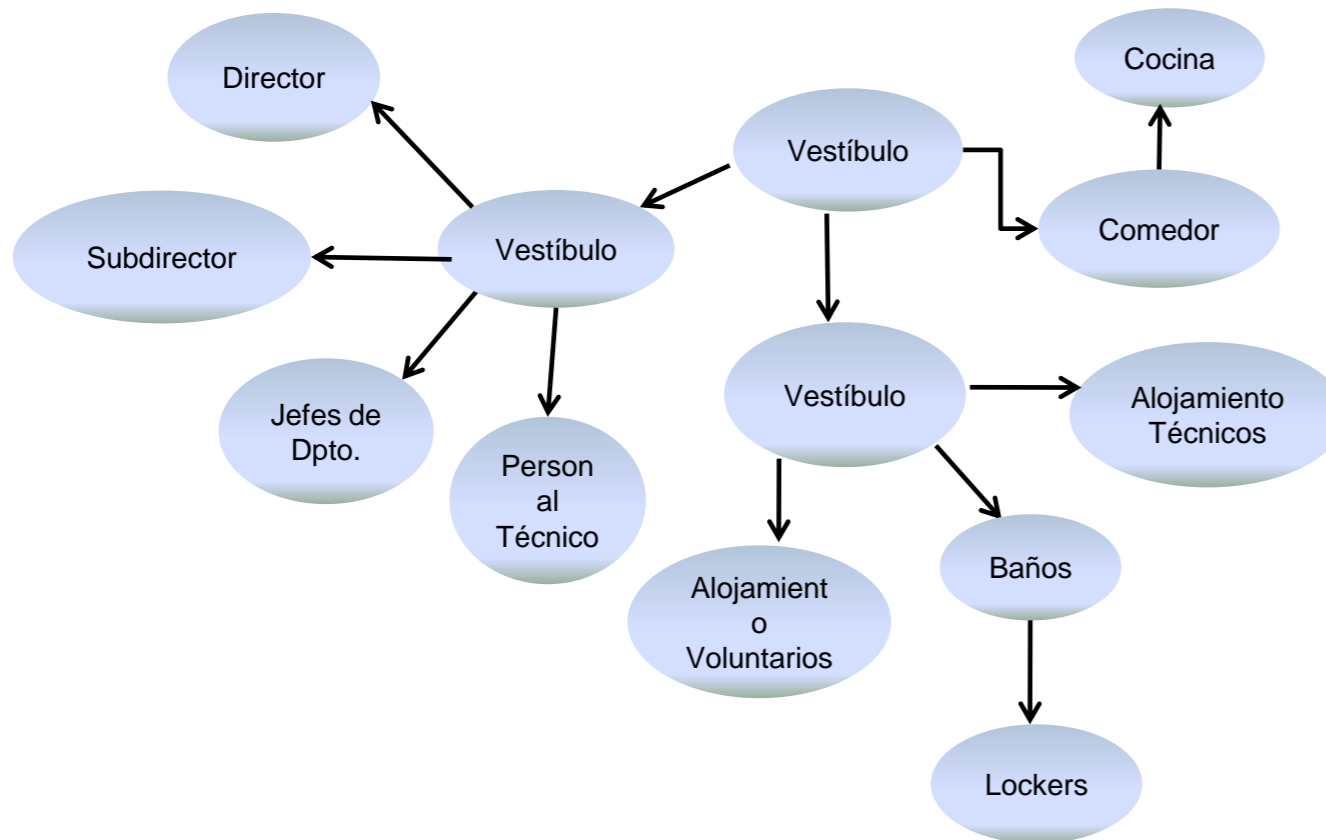
ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN



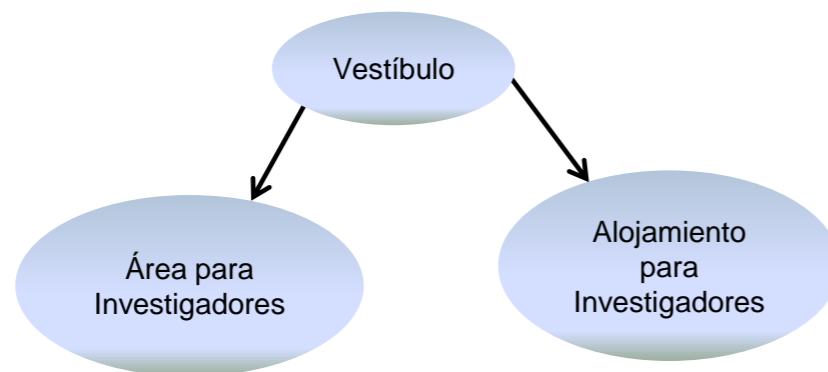
SALON AUDIOVISUAL/SALON DE USOS MULTIPLE	35.19 m2
AULAS PARA CAPACITACION	27 m2
BIBLIOTECA DE CONSULTA PARA USUARIOS LOCALES	42.75 m2

— — — RELACIÓN DIRECTA
 ————— RELACIÓN INDIRECTA

OPERACIÓN DEL CENTRO



INVESTIGACIÓN



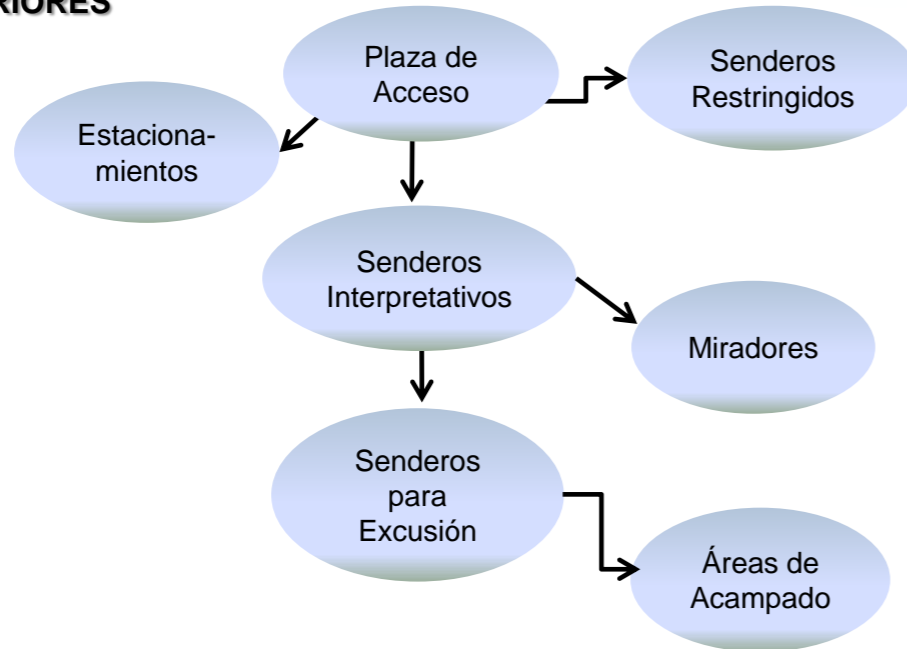
OPERACIÓN DEL CENTRO -INVESTIGACIÓN

DIRECTOR DEL CENTRO	28.98 m2
SUBDIRECTOR	21.6 m2
JEFES DE DEPARTAMENTO	9,36 m2 x 2
PERSONAL TECNICO, OPERATIVO, ETC.	4,32 m2 x2
COMEDOR PARA SERVICIOS DE ALIMENTACION AL PERSONAL DEL CENTRO	25.92 m2
COCINA PARA SERVICIOS DE ALIMENTACION AL PERSONAL DEL CENTRO	18,90 m2 x 12
ALOJAMIENTO PARA VOLUNTARIOS	12,96 m2 x 2
ALOJAMIENTO PARA GUARDAPARQUES	8,91 m2 x 2
BAÑOS Y VESTIDORES DEL PERSONAL	

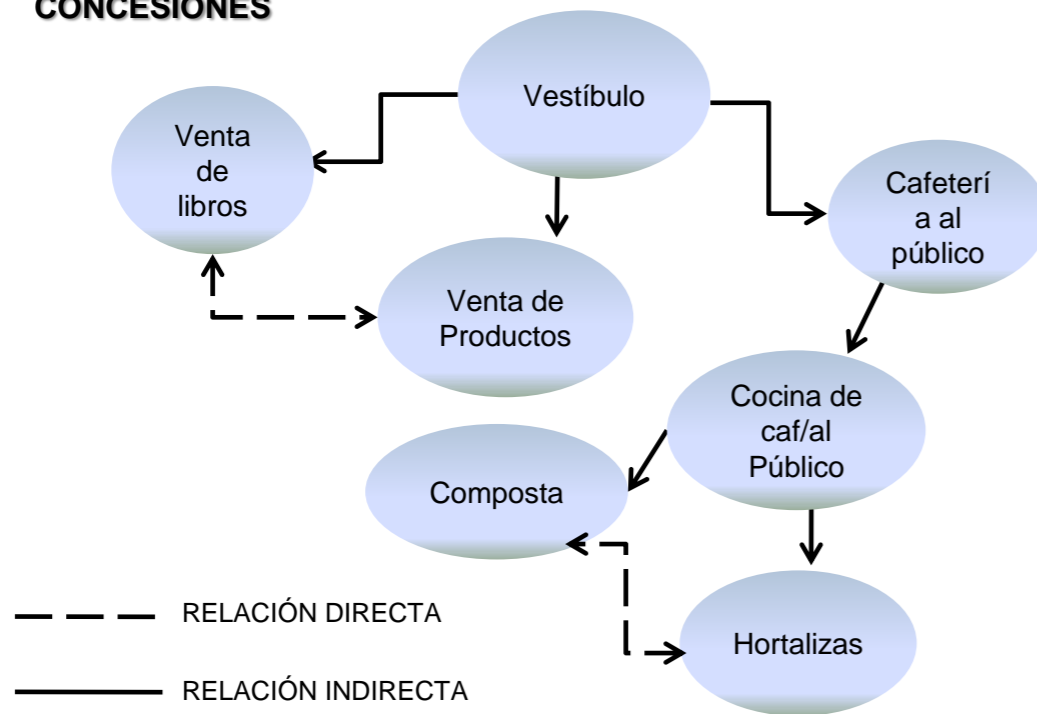
ÁREA PARA INVESTIGADORES	8,64 m2 x INV
ALOJAMIENTO PARA INVESTIGADORES	15,30 m2 x INV

— — — RELACIÓN DIRECTA
 ————— RELACIÓN INDIRECTA

EXTERIORES



CONCESIONES



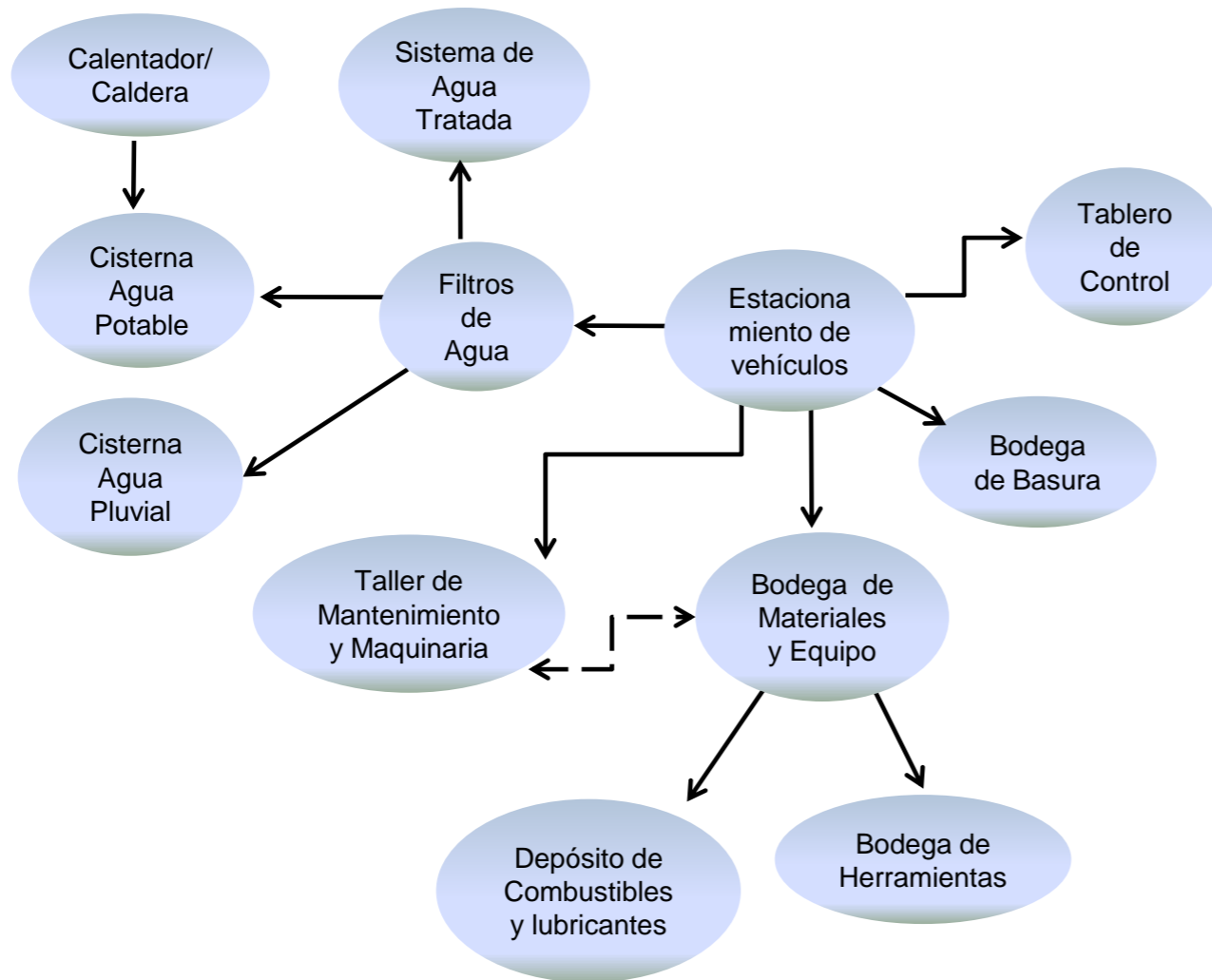
EXTERIORES - CONCESIONES

PLAZAS DE ACCESO	100 P/100
ESTACIONAMIENTO AUTOS	19,20 m2 x c/u
ESTACIONAMIENTO AUTOS MINUSVALIDOS	30,40 m2 x c/u
ESTACIONAMIENTO AUTOBUSES	84,1 m2 x c/u
SENDEROS DE ACCESO RESTRINGIDO	
SENDEROS INTERPRETATIVOS	
SENDEROS PARA EXCURSION	
AREAS DE ACAMPADO	9,60 P/ 6
TORRES DE AVISTAMIENTO, MIRADORES	

VENTA DE PRODUCTOS DE CONANP Y SOUVENIRS	41.59 m2
VENTA DE LIBROS Y MATERIAL DIDACTICO	41.59 m2
CAFETERIA PARA EL PUBLICO	155.9 m2
COCINA DE CAFETERIA	64.64 m2
HORTALIZA	17.4 m2
COMPOSTA	17.4 m2

INSTALACIONES

INSTALACIONES



TALLER DE MANTENIMIENTO Y MAQUINARIA	32.76 m2
DEPOSITO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	
ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS A CUBIERTO, CON AREA DE CIRCULACION A DESCUBIERTO	23.76 m2
BODEGA PARA HERRAMIENTAS	7.02 m2
BODEGA PARA MATERIALES Y EQUIPO	
BODEGA DE BASURA	7.56 m2
TABLERO DE CONTROL ELECTRICO, EQUIPO TRANSFER Y BANCO DE BATERIAS	9 m2

--- RELACIÓN DIRECTA
 ——— RELACIÓN INDIRECTA

En la siguiente tabla podemos observar cual será el horario de uso de cada uno de los espacios, esto servirá para determinar las características espaciales, de aislamiento, ventilación y orientación de cada uno de ellos, de manera que se puedan realizar las actividades con el mayor confort.

HORAS DEL DÍA

ESPACIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ACCESO																								
AREA CON INFORMACION TURISTICA DEL CONANP																								
AREA DE EXPOSICION PERMANENTE																								
AREA DE RECEPCION Y ESTAR DE GUIAS Y EDUCADORES AMBIENTALES																								
SANITARIOA DE SERVICIO PARA VISITANTES																								
ENSEÑANZA Y CAPACITACION																								
SALON AUDIOVISUAL/SALON DE USOS MULTIPLES																								
AULAS PARA CAPACITACION																								
BIBLIOTECA DE CONSULTA PARA USUARIOS LOCALES																								
INVESTIGACION																								
AREA PARA INVESTIGADORES																								
ALOJAMIENTO PARA INVESTIGADORES																								
OPERACIÓN DEL CENTRO																								
DIRECTOR DEL CENTRO																								
SUBDIRECTOR																								
JEFES DE DEPARTAMENTO																								
PERSONAL TECNICO, OPERATIVO, ETC.																								
COMEDOR PARA SERVICIOS DE ALIMENTACION AL PERSONAL DEL CENTRO																								
COCINA PARA SERVICIOS DE ALIMENTACION AL PERSONAL DEL CENTRO																								
ALOJAMIENTO PARA VOLUNTARIOS																								
ALOJAMIENTO PARA GUARDAPARQUES																								
BAÑOS Y VESTIDORES DEL PERSONAL																								

HORAS DEL DÍA

ESPACIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CONCESIONES																								
VENTA DE PRODUCTOS DE ANP Y SOUVENIRS																								
VENTA DE LIBROS Y MATERIAL DIDACTICO																								
CAFETERIA PARA EL PUBLICO																								
COCINA DE CAFETERIA																								
HORTALIZA																								
COMPOSTA																								
AREAS EXTERIORES																								
CASETA DE ACCESO Y VIGILANCIA																								
PLAZAS DE ACCESO																								
ESTACIONAMIENTO AUTOS																								
ESTACIONAMIENTO AUTOS MINUSVALIDOS																								
ESTACIONAMIENTO AUTOBUSES																								
SENDEROS DE ACCESO RESTRINGIDO																								
SENDEROS INTERPRETATIVOS																								
SENDEROS PARA EXCURSION																								
AREAS DE ACAMPADO																								
INSTALACIONES																								
TALLER DE MANTENIMIENTO Y MAQUINARIA																								
DEPOSITO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES																								
ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS A CUBIERTO, CON AREA DE CIRCULACION A DESCUBIERTO																								
BODEGA PARA HERRAMIENTAS																								
BODEGA PARA MATERIALES Y EQUIPO																								
BODEGA DE BASURA																								
TABLERO DE CONTROL ELECTRICO, EQUIPO TRANSFER Y BANCO DE BATERIAS																								
CUARTO DE FILTROS DE AGUA																								
CISTERNA DE AGUA POTABLE																								
CISTERNA DE AGUA PLUVIAL																								
CISTERNA DE AGUA TRATADA																								



En la siguiente tabla se enlistan cada una de las características de los espacios a diseñar, tomando en cuenta las actividades que se desarrollaran en cada uno de ellos y el horario de uso, por lo que podemos observar información tanto de actividad metabólica generada por las actividades, los porcentajes de iluminación y ventilación, los rangos de confort, el numero de personas en cada espacio, hasta las áreas y sus alturas mínimas.

ESPACIO	AREA M ²	HORARIO DE USO	ACT.METAB.	AREA M2	ILUM. NAT	ILUM. ARTIFICIAL. (luxes)	VENT. NAT.%	T.CONF.	ALTURA MIN.	NO. PERSONAS
ACCESO										
AREA CON INFORMACION TURISTICA DEL ANP	3.65	9:00-18:00	115	2.52	20% área	250	5 1-2 cam x h	19-22	3.6	1
AREA DE EXPOSICION PERMANENTE	138.33	9:00-18:00	115	95.4	20% área	300-600	5 5-6 cam x h	19-22	3.6	10
AREA DE RECEPCION Y ESTAR DE GUIAS Y EDUCADORES AMBIENTALES	17.23	9:00-18:00	140	11.88	20% área	300	5 2-3 cam x h	19-22	3.6	2
SANITARIO DE SERVICIO PARA VISITANTES		9:00-18:00	100	2.16	20% área	100	5 1-2 cam x h	19-22	3.6	12
BAÑOS	18.79	9:00-18:00	100				5 1-2 cam x h			
ENSEÑANZA Y CAPACITACION										
SALON AUDIOVISUAL/SALON DE USOS MULTIPLES	50.81	10:00-18:00	100	35.19	20% área	250	5 10-12 cam x h	19-22	3.6	24
AULAS PARA CAPACITACION	38.98	10:00-18:00	100	27	20% área	400	5 8-10 cam x h	19-22	3.6	24
BIBLIOTECA DE CONSULTA PARA USUARIOS LOCALES	63.51	10:00-18:00	100	42.75	20% área	400	5 4-8 cam x h	19-22	3.6	12
INVESTIGACION										
AREA PARA INVESTIGADORES	25.06	8:00-20:00	130	8,64 X INV	20% área	300	5 6-8 cam x h	19-22	3.6	2
ALOJAMIENTO PARA INVESTIGADORES	44.37	20:00-8:00	100	15,30 X INV	20% área	200	5 1-2 cam x h	19-22	3.6	2

ESPACIO	AREA M ²	HORARIO DE USO	ACT.METAB.	AREA M2	ILUM. NAT	ILUM. ART.%	VENT. NAT.%	T.CONF.	ALTURA MIN.	NO. PERSONAS
OPERACIÓN DEL CENTRO										
DIRECTOR DEL CENTRO	42.02	8:00-19:00	130	28.98	20% área	400	5 4-6 cam x h	19-22	3.6	1
SUBDIRECTOR	31.32	8:00-19:00	130	21.6	20% área	400	5 4-6 cam x h	19-22	3.6	1
JEFES DE DEPARTAMENTO	27.14	8:00-19:00	130	9,36 X INV	20% área	400	5 4-6 cam x h	19-22	3.6	2
PERSONAL TECNICO, OPERATIVO, ETC.	25.06	6:00-20:00	140	4,32 X INV	20% área	400	5 4-6 cam x h	19-22	3.6	4
COMEDOR PARA SERVICIOS DE ALIMENTACION AL PERSONAL DEL CENTRO	37.58	6:00-9:00 12:00-15:00 18:00-20:00	130	25.92	20% área	250	5 8-12 cam x h	19-22	3.6	20
COCINA PARA SERVICIOS DE ALIMENTACION AL PERSONAL DEL CENTRO	14.96	6:00-9:00 12:00-15:00 18:00-20:00	140	18,90 X 12	20% área	250	5 12-15 cam x h	19-22	3.6	4
ALOJAMIENTO PARA VOLUNTARIOS	18.79	20:00-8:00	100	12,96 X 2	20% área	200	5 1-2 cam x h	19-22	3.6	2
ALOJAMIENTO PARA GUARDAPARQUES	25.81	20:00-8:00	100	8,91 X 2	20% área	200	5 1-2 cam x h	19-22	3.6	2
BAÑOS Y VESTIDORES DEL PERSONAL		6:00-8:00 20:00-23:00	100			100	5 1-2 cam x h			5
CONCESIONES										
VENTA DE PRODUCTOS DE CONANP Y SOUVENIRS	41.59	9:00-18:00	115	27,54 X 12	20% área	300	5 10-12cam x h	19-22	3.6	24
VENTA DE LIBROS Y MATERIAL DIDACTICO	41.59	9:00-18:00	115	27,54 X 12	20% área	300	5 10-12cam x h	19-22	3.6	24
CAFETERIA PARA EL PUBLICO	155.9	9:00-17:00	130	107,64 P/48	20% área	300	5 15-18 cam x h	19-22	3.6	48
COCINA DE CAFETERIA	64.64	7:00-10:00 13:00-16:00	140	42,12 P/48	20% área	250	5 12-15 cam x h	19-22	3.6	
HORTALIZA	17.4	9:00-12:00 15:18:00	140	12		50				
COMPOSTA	17.4	9:00-12:00 15:18:00	140	12		50				

ESPACIO	AREA M ²	HORARIO DE USO	ACT.METAB.	AREA M2	ILUM. NAT	ILUM. ART. %	VENT. NAT. %	T.CONF.	ALTURA MIN.	NO. PERSONAS
AREAS EXTERIORES										
CASETA DE ACCESO Y VIGILANCIA	15.66	1:00-24:00	100	10.8	20% área	250	5 1-2 cam x h	19-22	3.6	
PLAZAS DE ACCESO	145	9:00-18:00	115	100 P/100		50				
ESTACIONAMIENTO AUTOS	278.4	9:00-18:00		19,20 X 1		50				10
ESTACIONAMIENTO AUTOS MINUSVALIDOS	88.16	9:00-18:00		30,40 X 1		50				2
ESTACIONAMIENTO AUTOBUSES	243.6	9:00-18:00		84,1 X 1		50				2
SENDEROS DE ACCESO RESTRINGIDO		8:00-20:00								
SENDEROS INTERPRETATIVOS		9:00-18:00								
SENDEROS PARA EXCURSION		9:00-18:00								
AREAS DE ACAMPADO		8:00-20:00		9,60 P/ 6		100				
TORRES DE AVISTAMIENTO, MIRADORES		9:00-18:00								
INSTALACIONES										
TALLER DE MANTENIMIENTO Y MAQUINARIA	47.5			32.76	20% área	100	5 8-10 cam x h	19-22	3.6	
DEPOSITO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	10.96				20% área	100	5 8-10 cam x h	19-22	3.6	
ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS A CUBIERTO, CON AREA DE CIRCULACION A DESCUBIERTO	68.9			23.76	20% área	100	5	19-22	3.6	
BODEGA PARA HERRAMIENTAS	10.18			7.02	20% área	100	5	19-22	3.6	
BODEGA PARA MATERIALES Y EQUIPO	10.18				20% área	100	5	19-22	3.6	
BODEGA DE BASURA	10.96			7.56	20% área	100	5	19-22	3.6	
TABLERO DE CONTROL ELECTRICO, EQUIPO TRANSFER Y BANCO DE BATERIAS	13.05			9	20% área	100	5	19-22	3.6	
CUARTO DE FILTROS DE AGUA										
CISTERNA DE AGUA POTABLE										
CISTERNA DE AGUA PLUVIAL										
CISTERNA DE AGUA TRATADA										
CALENTADOR, CLADERA, ETC										
TANQUE ELEVADO										

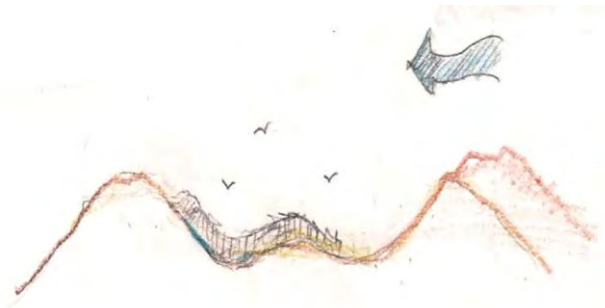


ANTEPROYECTO **ARQUITÉCTONICO**

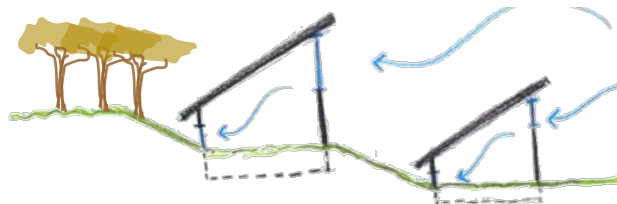
6.1. CONCEPTOS DE DISEÑO

6.2. ESTRATEGIAS DE DISEÑO





Para realizar el concepto en el cual se baso mi diseño, analice las características topográficas del espacio y los requerimientos que deseo cubrir. Como primer idea fue seguir la pendiente del terreno para evitar afectarlo.

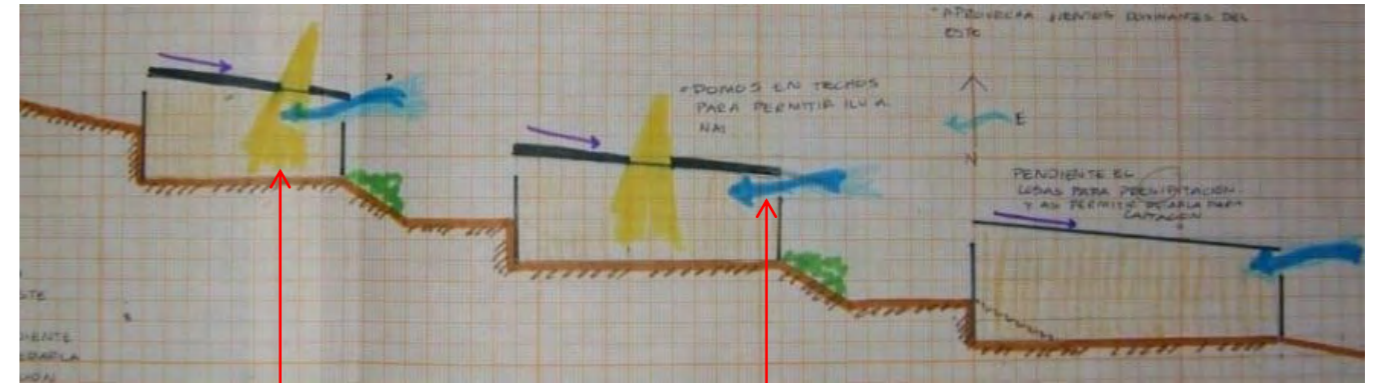
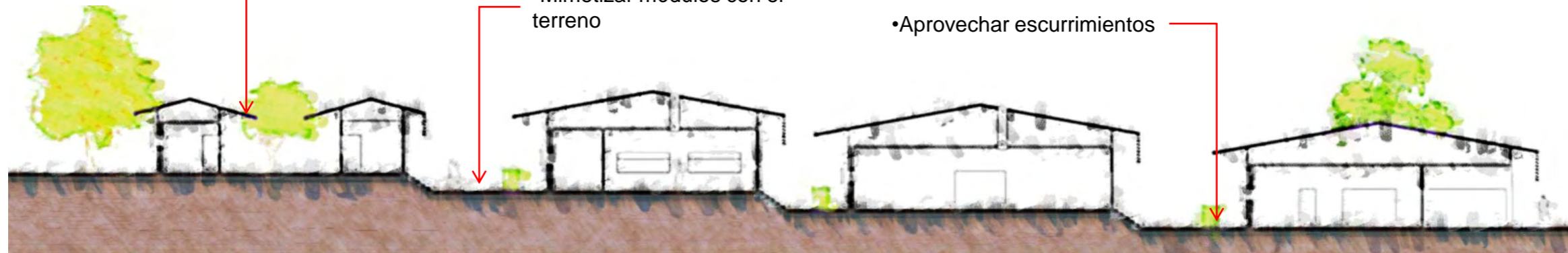


Escalonar los edificios y utilizar techos inclinados debido a la precipitación que se da en el sitio. De esta manera se garantiza la ventilación en los edificios y la exposición al sol de las fachadas, para las ganancias térmicas en invierno

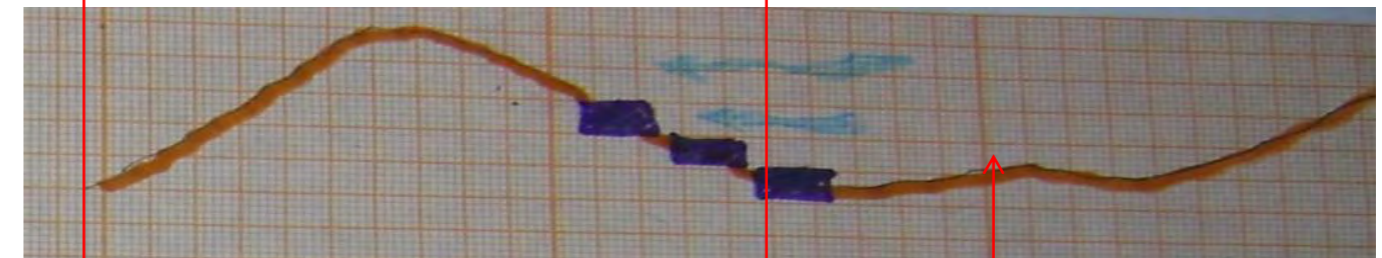
•Orientación E-O de los cuerpos para captar viento

•Permitir asoleamiento a cada modulo

•Mimetizar módulos con el terreno



PRIMERA PROPUESTA DE DISEÑO



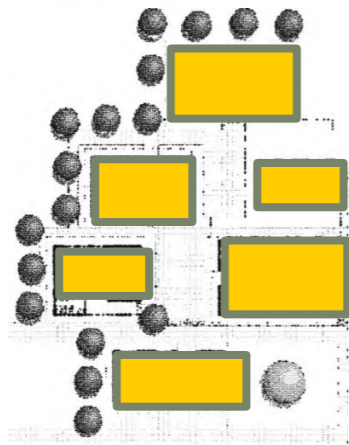
•Iluminación natural en los espacios

•Aprovechar los vientos dominantes del Este.

•Aprovechar planicies para accesos y estacionamientos

•Aprovechar las vistas

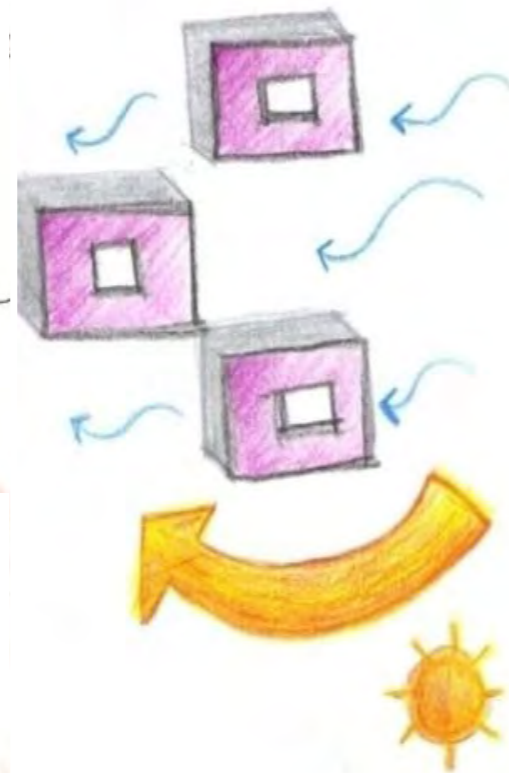
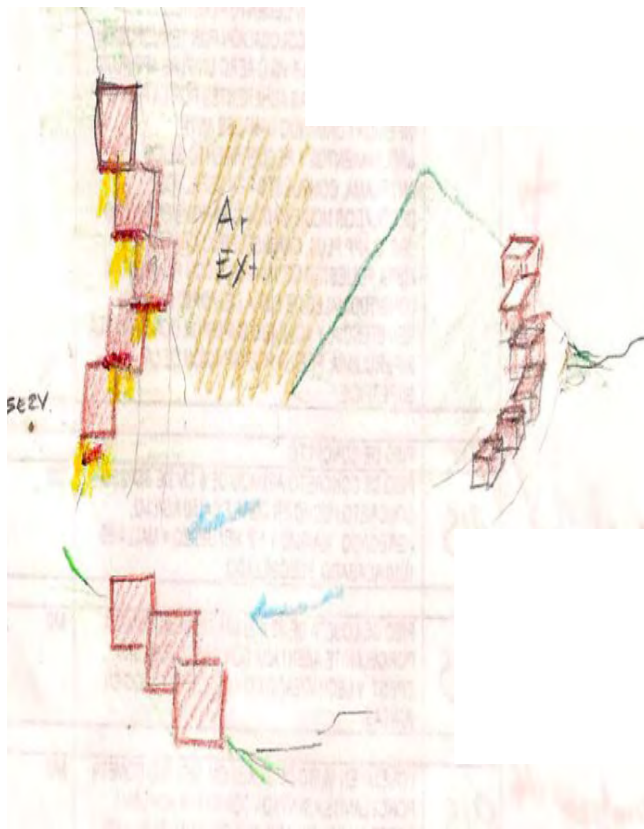
•Aprovechar escurrimientos



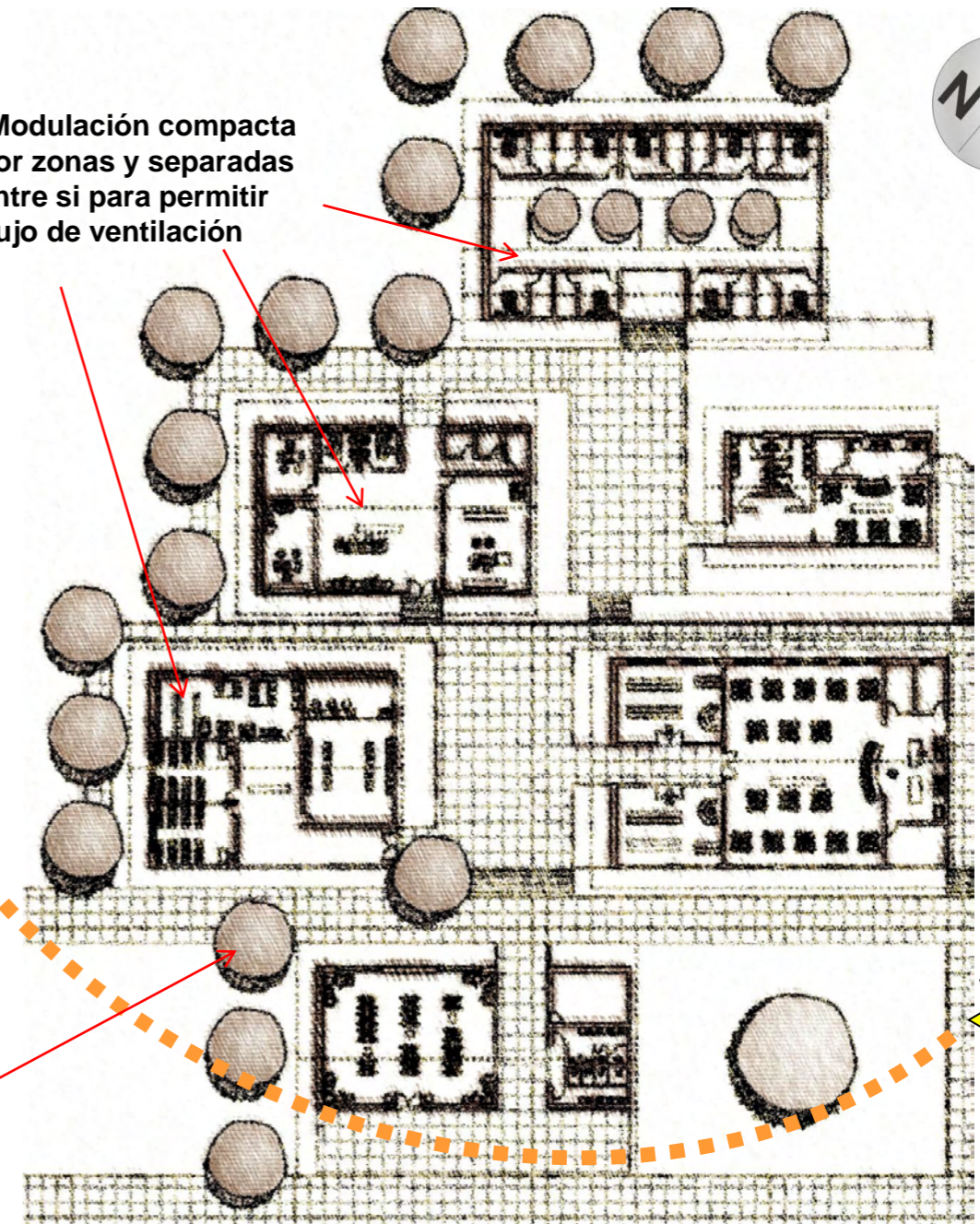
•Separación de edificios



•Modulación compacta por zonas y separadas entre si para permitir flujo de ventilación

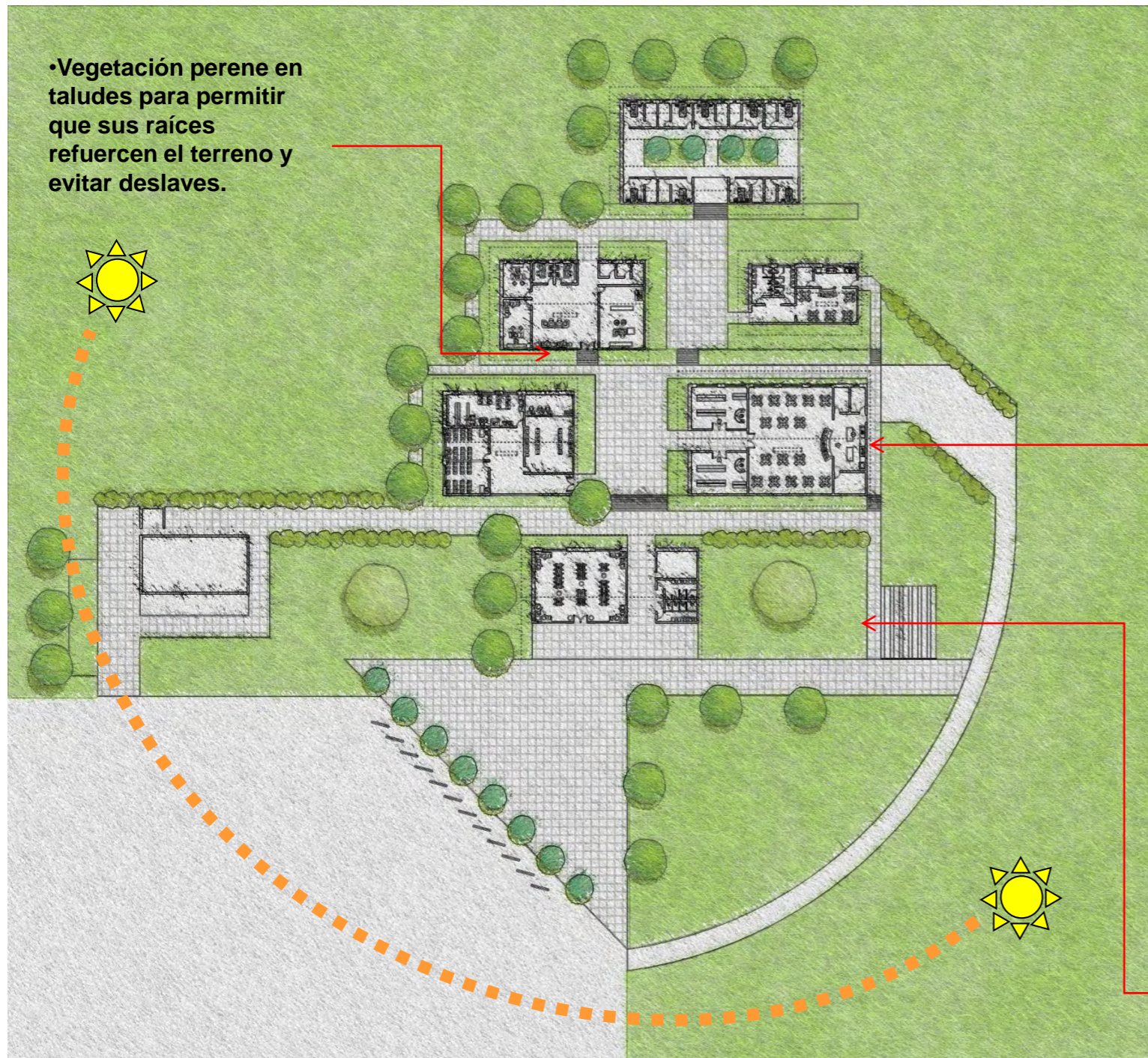


•Vegetación perene en taludes para permitir que sus raíces refuercen el terreno y evitar deslaves.



PLANTA ARQUITECTONICA ESQUEMATICA

Separar los edificios manteniendo su eje largo de este a oeste. Con esto, es posible permitir el paso del viento a través de ellos, debido a que son volúmenes mas pequeños y separados.



•Vegetación perene en taludes para permitir que sus raíces refuercen el terreno y evitar deslaves.



•Modulación compacta por zonas y separadas entre si para permitir flujo de ventilación

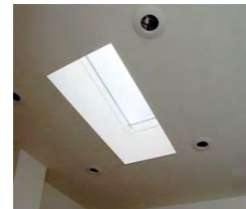
•Vegetación perene en taludes para permitir que sus raíces refuercen el terreno y evitar deslaves.

•Vegetación caducifolia al sur



REJILLAS

Se colocaran rejillas en la superficie de la losa, con el objetivo de sacar el aire caliente de los espacios durante el verano e introducir el aire caliente contenido entre las losas durante el invierno, estas tendrán la posibilidad de cerrarse o abrirse según sean las necesidades del interior.



TRAGALUZ DE GRAN PERALTE

Para iluminar se propone la aplicación de tragaluces en los espacios, generando un ducto que permite que en la distancia se pierda radiación.



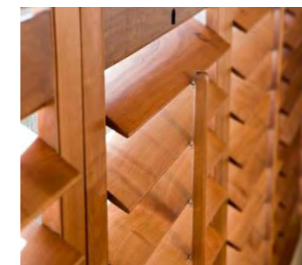
CELOSÍAS DE PROTECCIÓN

La celosía propuesta de madera, restringirá las ganancias solares en paredes, además de permitir el flujo de aire en la cavidad de la doble losa



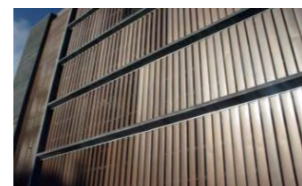
VEGETACIÓN CADUCIFOLIA

Árbol de hojas caducas; propiciando calentamiento en invierno y el sombreado en verano, además que sean de altura media que permitan que en la zonas de plazas, el aire no sea restringido en el paso hacia otros espacios.



PERSIANAS PERIMETRALES

Para permitir la ventilación entre la losa inclinada y la losa horizontal, las persianas podrán ser cerradas durante los meses de invierno y permitir que el aire acumulado ingrese a los espacios, así mismo se podrán abrir durante el verano y hacer que el viento fluya arrastrando el aire caliente que sale de las rejillas.



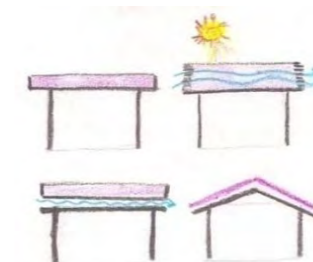
PERSIANAS VERTICALES FIJAS

Propuestas para la protección de ventanas noroeste.



VOLADOS

Se propone la prolongación de las losas inclinadas, con la finalidad de brindar sombra sobre los muros, además de soportar a la celosía de protección.



DOBLE CUBIERTA

Se propone el uso de doble losa, la primera inclinada y la otra horizontal; entre ellas un espacio de aire, por donde fluirá el viento durante el verano y se concentrara en el invierno.



VENTANA ABATIBLE+FIJA

El modelo propuesto de ventana, consiste en la parte baja fija, con ventila abatible superior, esto permitirá controlar en un 50% el flujo de viento y ventilar sobre la altura de los ocupantes, donde se acumula el calor.



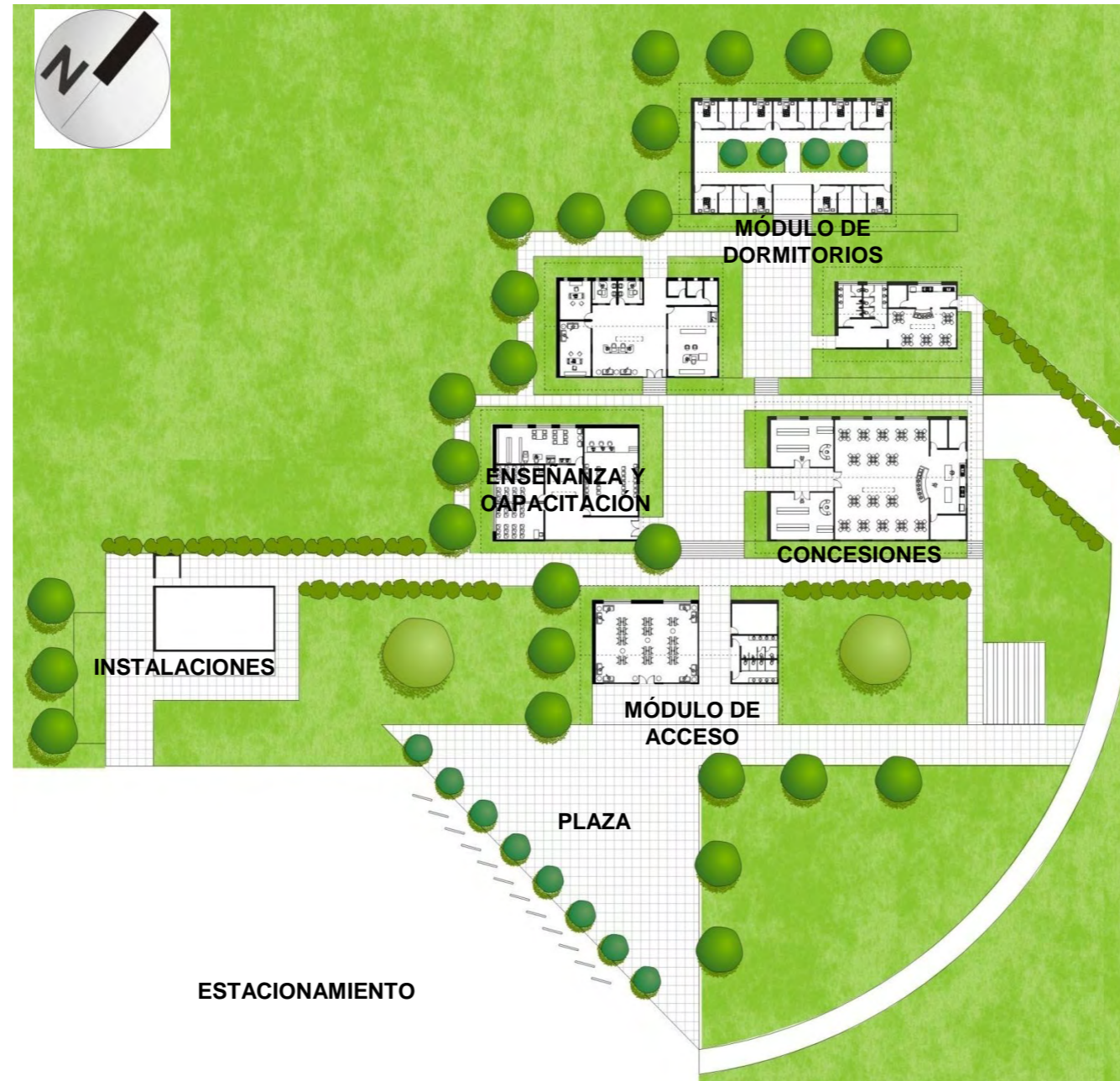
INTERIOR DE BIBLIOTECA



CAFETERÍA PÚBLICA



ACCESO PPAL.



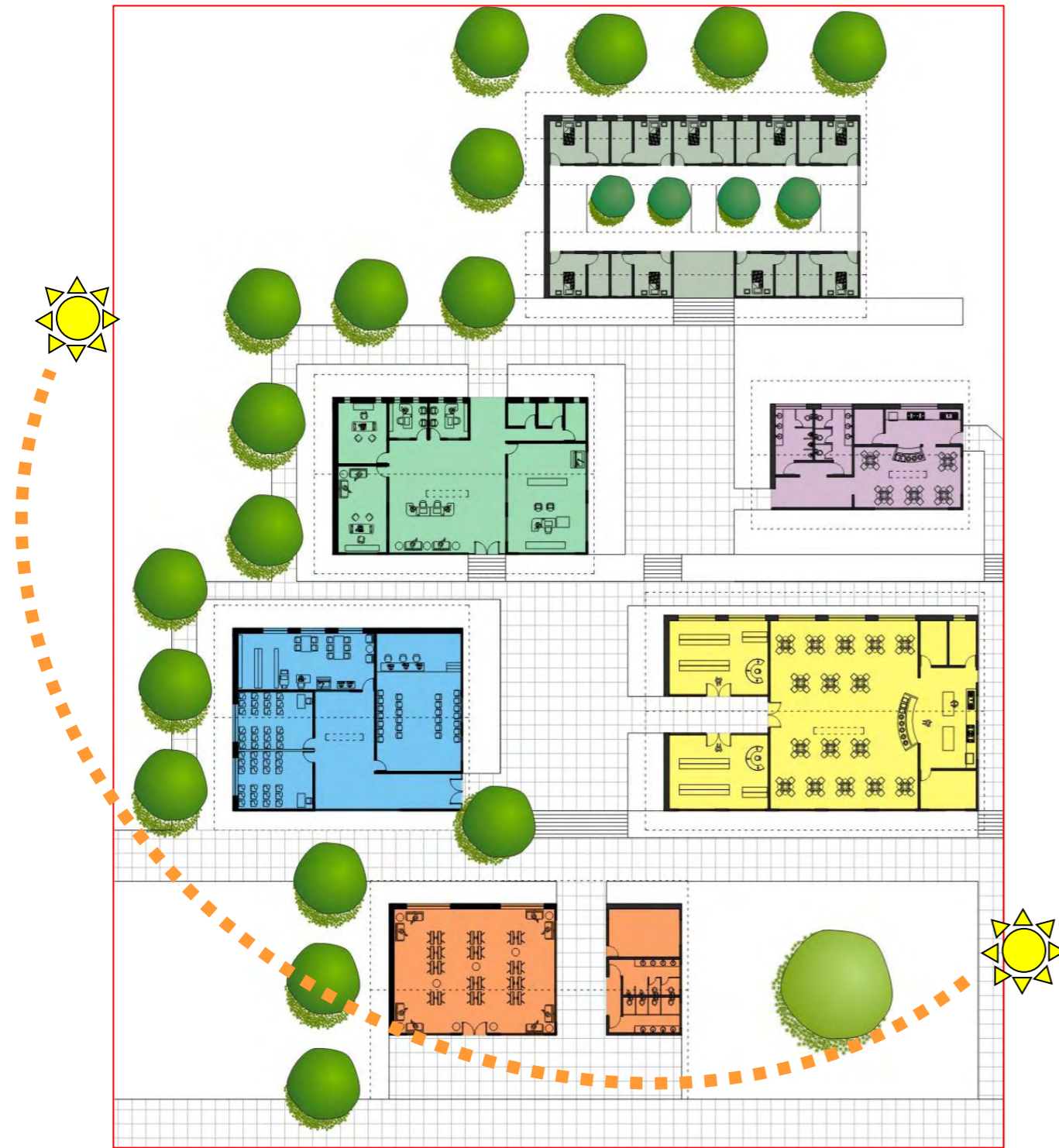
PLAZA



MODULO DE DORMITORIOS



SALA DE EXPOSICIONES





EVALUACIÓN **BIOCLIMÁTICA**

7.1. VENTILACIÓN

ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN
TÚNEL DE VIENTO (ESPACIO Y CONJUNTO)
CORRECCIÓN
CÁLCULO

7.2. ASOLEAMIENTO

ESTRATEGIAS DE ASOLEAMIENTO
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: DICIEMBRE (INVIERNO)
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: MARZO (PRIMAVERA)
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: JUNIO (VERANO)

7.3. ACÚSTICA

RUIDO EXTERIOR
AISLAMIENTO ACÚSTICO
CORRECCIÓN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO
CORRECCIÓN DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

7.4. ILUMINACIÓN **ARTIFICIAL**

ESPACIOS A ANALIZAR
ANÁLISIS DE LUMINARIA 1
ANÁLISIS DE LUMINARIA 2
ANÁLISIS DE LUMINARIA 3



El viento en el zona de La Boca Santiago tiene una velocidad promedio anual de 3.7 m/s y predominantemente viene del Este, el terreno es irregular, por encontrarse a las faldas de la Sierra Madre Oriental, por lo tanto el viento presenta ráfagas que alcanzan lo 5.5 m/s durante los meses de primavera.

Ya que el clima es Semi-Cálido y Sub-Húmedo, la ventilación natural juega un papel importante dentro de las estrategias de diseño.

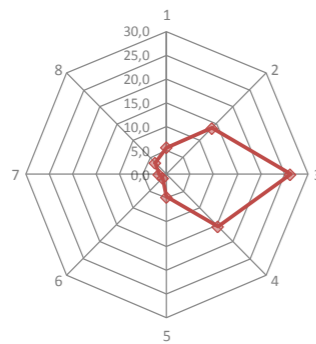
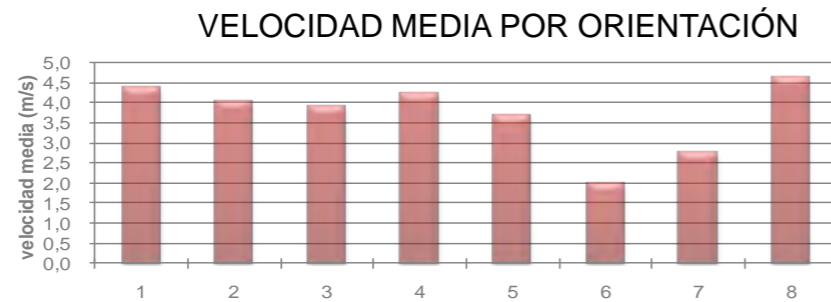
Santiago, Nuevo León		
LATITUD	25º,25'	
LONGITUD	100º,09'	
ALTITUD	445	msnm

mes		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	% Calmas	Variable	prom.	máx.
ENERO	f	8,4	15,1	17,0	7,0	1,6	0,3	1,4	3,2	46,0	0,0	3,0	17,0
	v	6,8	3,3	2,5	2,8	1,4	0,1	2,4	5,0				
FEBRERO	f	11,2	11,6	23,3	7,9	8,0	1,8	3,8	4,0	28,4	0,0	3,7	23,3
	v	5,7	4,3	3,3	3,5	2,0	0,8	5,1	5,2				
MARZO	f	4,9	15,0	20,4	15,5	7,6	2,8	3,9	8,6	21,3	0,0	5,5	20,4
	v	6,1	4,5	4,8	3,8	8,6	5,8	5,9	4,4				
ABRIL	f	9,0	12,4	22,7	12,5	7,2	2,0	2,7	13,2	18,3	0,0	4,2	22,7
	v	5,9	5,5	3,4	4,0	4,4	4,1	1,0	5,1				
MAYO	f	7,5	16,0	27,8	17,3	5,4	1,9	3,2	4,8	16,1	0,0	4,0	27,8
	v	4,6	3,7	4,9	4,5	2,5	3,2	3,0	5,9				
JUNIO	f	6,4	18,6	44,0	17,5	1,4	0,0	0,4	0,7	11,0	0,0	3,8	44,0
	v	3,7	3,8	5,5	6,0	5,4	0,0	3,5	2,8				
JULIO	f	1,4	16,1	37,6	24,6	4,7	0,0	1,1	1,2	13,3	0,0	3,9	37,6
	v	2,6	5,3	5,0	6,0	5,5	0,0	2,8	4,0				
AGOSTO	f	2,8	13,5	37,3	24,1	5,7	0,9	0,3	1,2	14,2	0,0	3,9	37,3
	v	4,9	3,5	5,1	5,7	5,0	3,7	0,5	2,7				
SEPTIEMBRE	f	2,9	12,0	28,5	20,6	6,0	1,0	0,6	1,2	27,2	0,0	3,2	28,5
	v	3,6	3,2	3,5	4,9	2,2	0,9	3,0	4,4				
OCTUBRE	f	1,9	11,1	21,9	21,0	4,8	1,2	1,1	0,6	36,4	0,0	2,9	21,9
	v	2,0	4,0	3,2	3,5	3,0	1,2	3,4	2,5				
NOVIEMBRE	f	5,1	9,5	21,3	10,0	3,8	0,7	1,0	1,5	47,1	0,0	2,7	21,3
	v	3,2	3,6	2,6	2,8	1,7	0,6	2,4	4,5				
DICIEMBRE	f	6,7	13,3	14,1	7,3	0,8	0,6	0,0	1,2	56,0	0,0	3,5	14,1
	v	3,3	3,9	2,7	3,2	2,2	3,5	0,0	8,9				
ANUAL	f	5,7	13,7	26,3	15,4	4,8	1,1	1,6	3,5	27,9	0,0	3,7	26,3
	v	4,4	4,1	3,9	4,2	3,7	2,0	2,8	4,6				

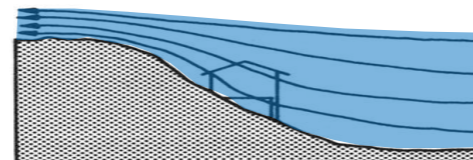
f	%
v	m/seg

1.-Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden, (1971,2000)

Una de las estrategias de diseño para este clima (semi-cálido, sub-húmedo), es la ventilación, tomando en cuenta que el rango de confort puede ampliarse hasta los 2 m/s, (puesto que con mayores velocidades resulta molesto para el usuario) sin embargo, debido a la topografía, en la localidad, se presentan vientos por arriba de los 5 m/s y como mínimo 2.7 m/s



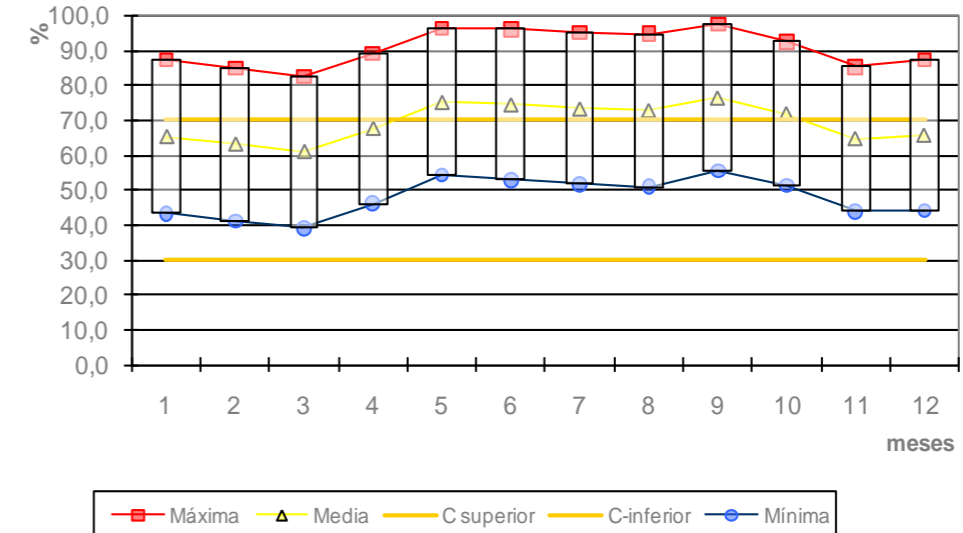
ROSA DE LOS VIENTOS PROMEDIO ANUAL



Ventilación en terreno irregular provocando altas ráfagas de viento

A pesar de las características topográficas, el viento siempre conserva al Este como su dirección dominante durante todos los meses del año.

Humedad



Ya que el clima presenta características de humedad, debido a la alta precipitación durante los meses de verano, reflejado en la tabla con porcentajes mayores al 90%, por lo que habrá que considerar estrategias que no generen o acumulen humedad dentro de los espacios.

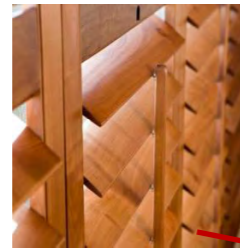
Es recomendable que la ventilación se haga en forma temporal a través de aberturas que puedan ser operables y de pequeñas dimensiones, ya se de forma mecánica o automáticamente; que permitan un buen sellado durante la noche, y que su utilidad solo sea para la renovación de aire.

ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN

Para solucionar la ventilación en el proyecto, planteo varias estrategias, estas han sido valoradas de acuerdo con la dirección dominante del viento sobre el terreno y de la orientación de los espacios. Entre las soluciones propuestas tengo, doble cubierta, con una cámara de aire de 80 cm promedio, persianas horizontales perimetrales a cada módulo que se puedan cerrar durante los meses de invierno y abrir en el verano, rejillas en las losas horizontales para sacar el aire caliente acumulado de los espacios, la vegetación que permita direccionar el viento dentro de los espacios abiertos y ventanas abatibles superior + fijas inferior.

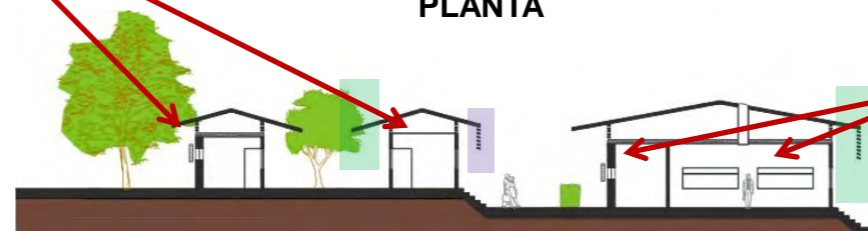
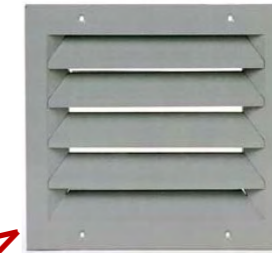
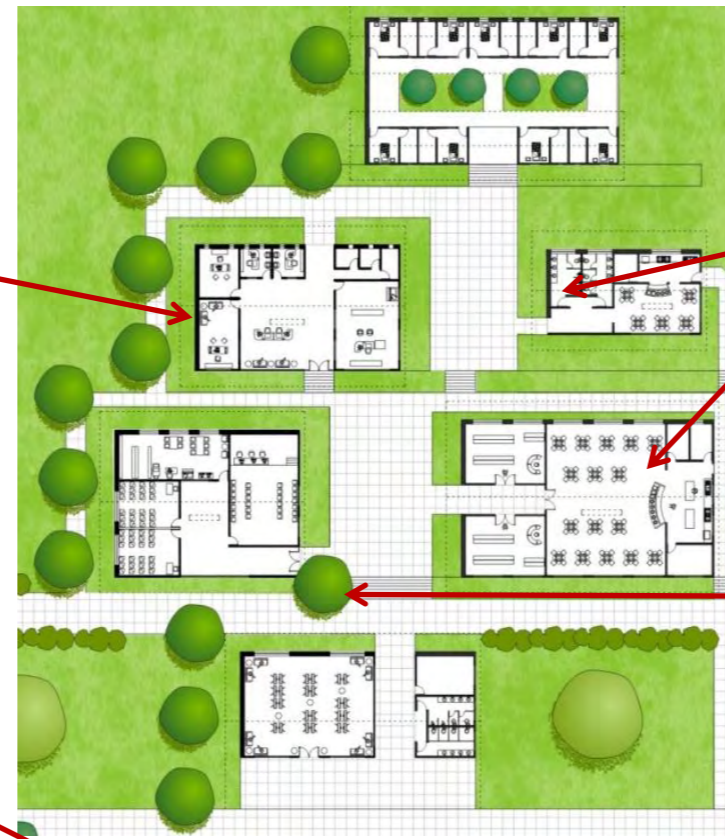
PERSIANAS PERIMETRALES

Para permitir la ventilación entre la losa de tejamanil inclinada y la bóveda catalana horizontal, las persianas podrán ser cerradas durante los meses de invierno y permitir que el aire acumulado ingrese a los espacios, así mismo se podrán abrir durante el verano y hacer que el viento fluya arrastrando el aire caliente que sale de las rejillas.



DOBLE CUBIERTA

Se propone el uso de doble losa, la primera inclinada, hecha a base de tejamanil, y la otra horizontal hecha tipo bóveda catalana; entre ellas un espacio de aire con un promedio de 80 cm de altura, por donde fluirá el viento durante el verano y se concentrará en el invierno.



REJILLAS

Se colocará en la superficie de la bóveda catalana, con el objetivo de sacar el aire caliente de los espacios durante el verano e introducir el aire caliente contenido entre las losas durante el invierno.

MEZQUITE

Árbol de hojas caducas y espinoso; en algunas ocasiones puede alcanzar un desarrollo de hasta 15 m, sin embargo su altura es menor a la de los encinos propuestos, eso permitirá que en las zonas de plazas, el aire no sea restringido en el paso hacia otros espacios.

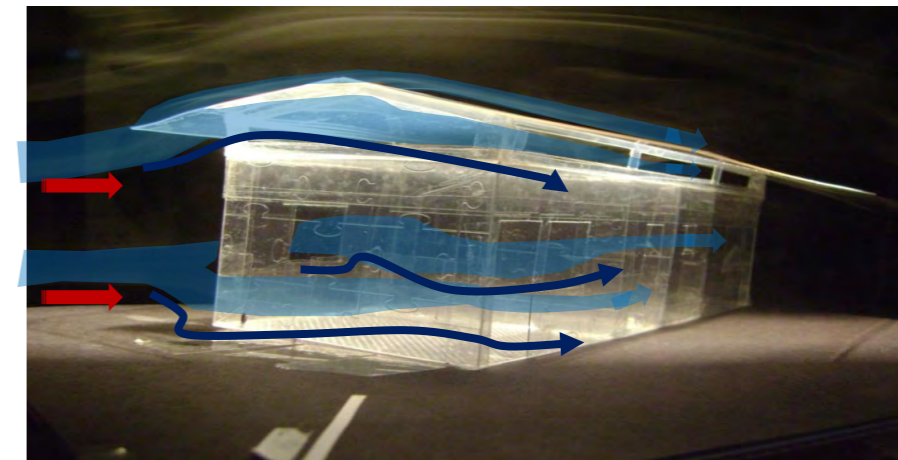
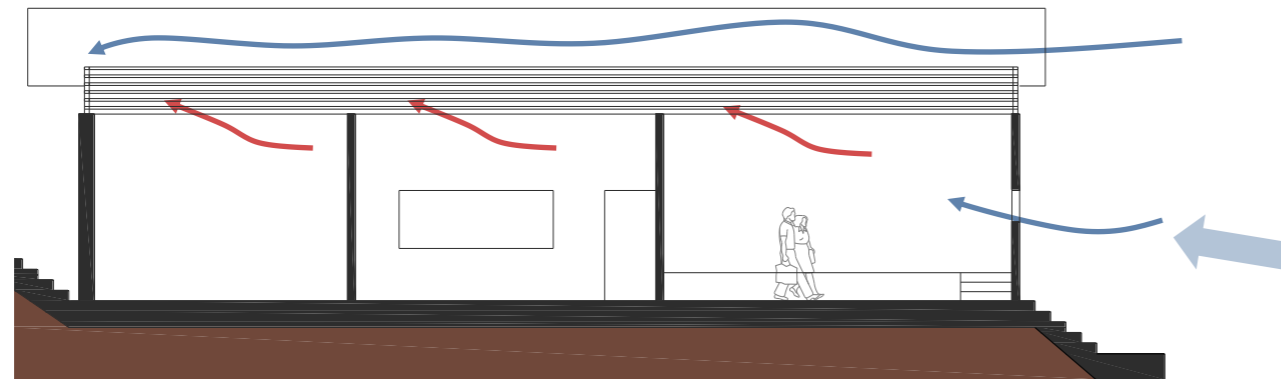
VENTANA ABATIBLE FIJA

El modelo seleccionado de ventana, consiste en la parte baja fija, con ventila abatible superior, esto permitirá controlar en un 50% el flujo de viento y ventilar sobre la altura de los ocupantes, donde se acumula el calor.-

TÚNEL DE VIENTO (ESPACIO)

Al resolver las estrategias de ventilación, fue necesario vincular en un principio el análisis de asoleamiento, ya que a partir de este se orientaron las fachadas de los espacios.

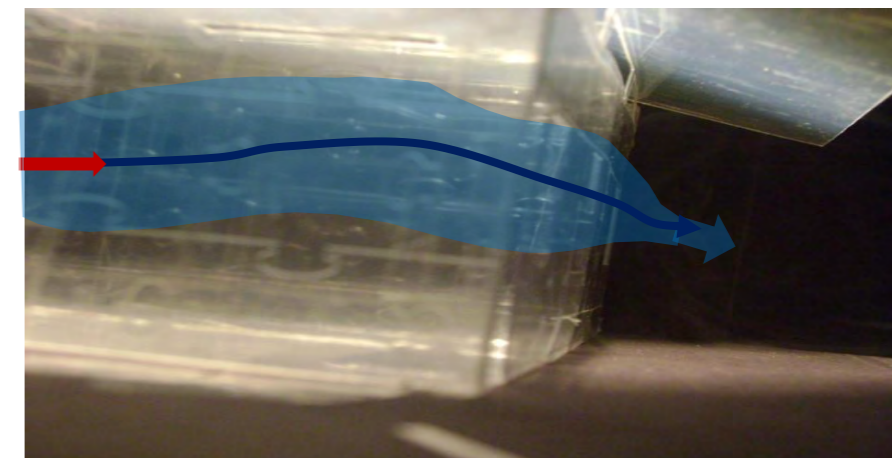
Por lo que quedo orientación sureste, teniendo los vientos dominantes provenientes del Este. La solución fue generar dobles cubiertas, apoyadas por persianas perimetrales a cada modulo, y rejillas de ventilación en el plafón de cada espacio. Esto para extraer el aire viciado y el caliente en caso de no contar con una ventilación cruzada.



Las imágenes son de las maquetas que fueron introducidas en el túnel de viento y en ellas se aprecia el flujo que tiene el viento a lo largo de la doble losa, y como que a pesar de que el viento choca con los vértices de los módulos, el viento entra sin problema en cada espacio.



En el diagrama se aprecia como es el flujo del viento al interior de los espacios y entre la doble cubierta de cada módulo.



TÚNEL DE VIENTO (ESPACIO)

Los edificios del conjunto arquitectónico se encuentran dispuestos de forma independiente entre sí y mantienen su eje largo este a oeste con una ligera inclinación, son volúmenes pequeños y separados, lo que permite el paso del viento a través de ellos. Al mismo tiempo se generan patios internos que logran ventilar los espacios internos de los edificios.

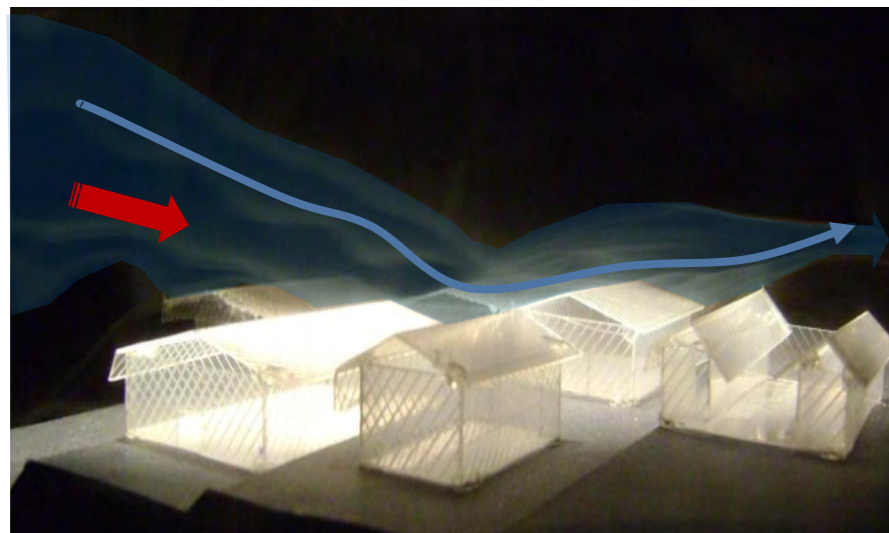


En esta fotografía se muestra el espacio estudiado y como es que el viento proveniente del este llega en diagonal al espacio y recorre la fachada de espacio introduciéndose por las áreas de captación. Las ventanas son de 1 m de ancho y frente a ellas hay otras de la misma dimensión. En general se puede concluir en que se obtiene una buena ventilación cruzada dentro del local.

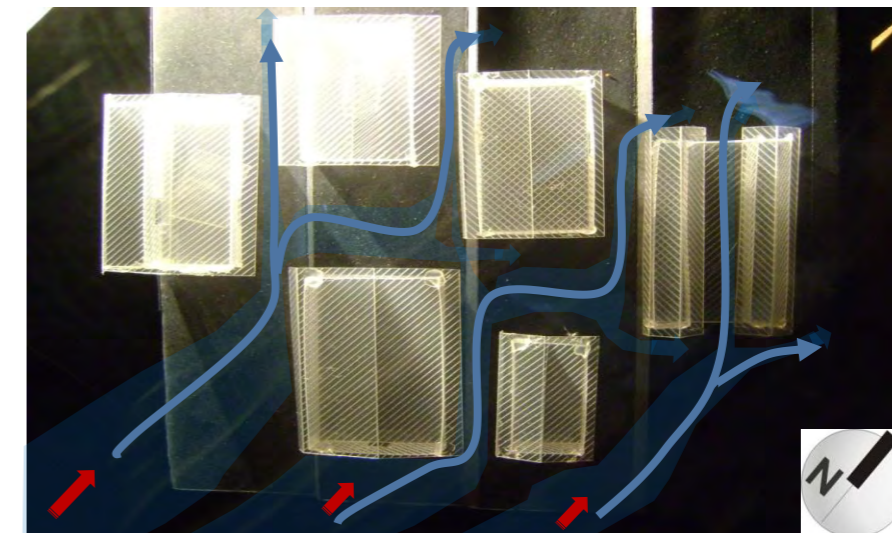
TÚNEL DE VIENTO (CONJUNTO)

Para la prueba de ventilación en conjunto, se elaboró un modelo a escala de material transparente, el cual se puso a prueba dentro del túnel de viento. Para el primer análisis se colocó el modelo sin ninguna barrera de viento, con el motivo de apreciar los flujos entre los espacios, ya que por la forma, la disposición de los edificios y el alto índice de velocidad promedio de 3.7 m/s, (fuera de los límites de confort), era necesario saber las variaciones y afectaciones dentro del complejo.

Los edificios dentro del conjunto arquitectónico están dispuestos de forma independiente entre sí y mantienen su eje largo este a oeste con una ligera inclinación, son volúmenes pequeños y separados, lo que permite el paso del viento a través de ellos. Al mismo tiempo se generan patios internos que logran ventilar los espacios internos de los edificios.

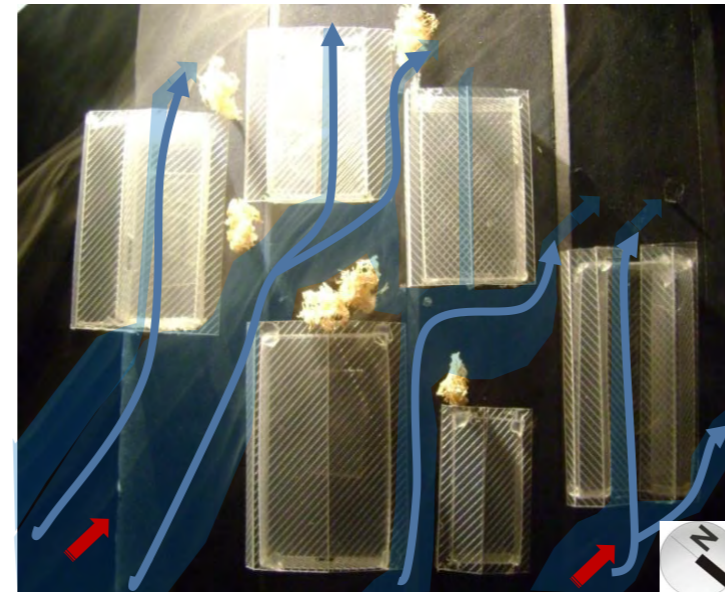
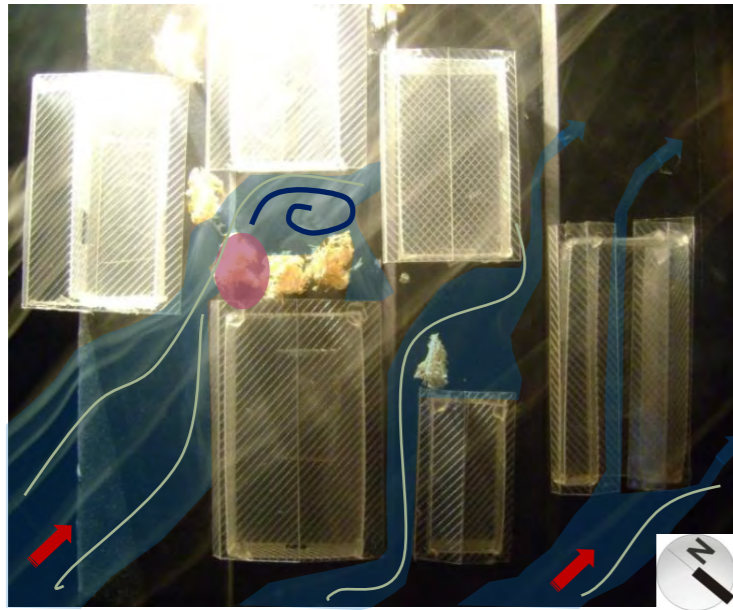


En la siguiente imagen se aprecia el viento proveniente del Este, y cómo éste entra entre los edificios debido a la presión positiva en barlovento, y debido a la ligera inclinación de las losas (10 °) de dos aguas de los módulos, el viento pasa libremente en el edificio sin generar considerables remolinos o turbulencias.



En la vista en planta se puede apreciar el comportamiento del viento entre los edificios, y cómo éste se escapa entre los pasillos de circulación, por lo que considero es necesario, colocar algún tipo de barreras que me permita inducir el viento y no dejar que escape.

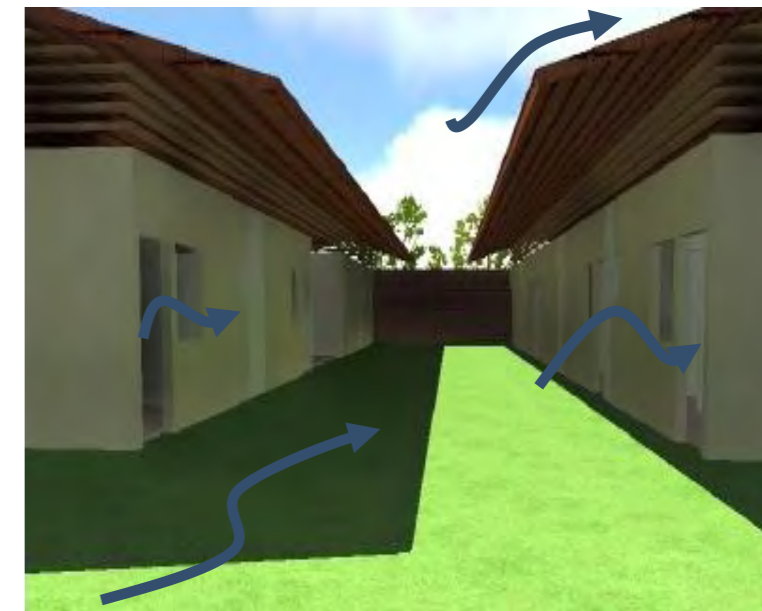
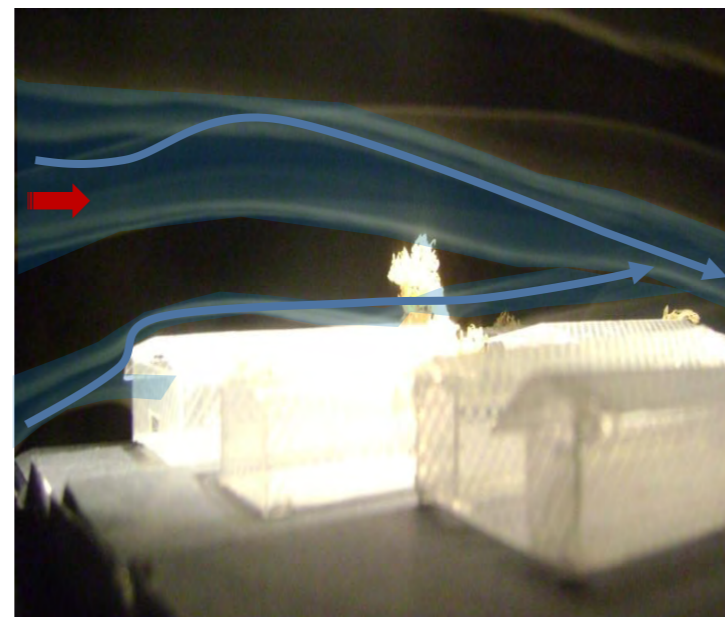
TÚNEL DE VIENTO (CONJUNTO)



La solución al problema anterior fue detectar cual era el árbol que me generaba ese encapsulamiento, por lo que fui quitando uno por uno hasta reconocer cual de ellos generaba el problema.

Fue así como lo eliminé y cambió la circulación, creando así el paso adecuado del viento entre los edificios y entre las dobles losas de cada uno de ellos, además se eliminó el problema de turbulencias.

Ya que al analizar la circulación del viento entre los edificios (en planta), detecte que éste se escapaba por los pasillos de circulación, la estrategia a seguir fue colocar vegetación que me permitiera inducirlo y de esta manera hacer que pasara entre la doble losa de cada modulo, sin embargo al realizar la primera prueba y de acuerdo a la vegetación propuesta por control solar, se presentó el problema de que se encapsulaba el aire dentro de las plazoletas generando turbulencia



CORRECCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO

La velocidad media de viento estimada en del Parque Cumbres de Monterrey, se ubica a una altura de 19m en un campo abierto con arbustos bajos, esto de acuerdo a los datos obtenidos de la estación meteorológica mas cercana, La Boca Santiago, que se encuentra a 10m de altura sobre el terreno.

En los datos que la estación meteorológica nos proporción se indica que el Parque Cumbres de Monterrey tienen una velocidad media anual del viento es de 3.7 m/s.

CÁLCULO DE CORRECCIÓN

Corrección por rugosidad: $V_{ref} = A_o \times V_{met}$

$V_{ref} = 1 \times 3.7$

$V_{ref} = 3.7 \text{ m/s}$

$Z_o = 0.3$

$A_o = 1.0$

$a = 0.15$

Corrección por altura:

$V_h = V_{met} \left(\frac{d_{met}}{H_{met}} \right)^a$

$V_h = 3.7 \left(\frac{270}{10} \right)^{0.14} \left(\frac{19}{300} \right)^{0.15}$

$V_h = 3.879 \text{ m/s}$

Velocidad del viento a 2 m de altura:

$V_2 = V_{ref} \left(\frac{4.87}{in} \left(\frac{67.8}{H_{met}} - 5.42 \right) \right)$

$V_2 = 3.7 \left(\frac{4.87}{in} \left(\frac{67.8}{10} - 5.42 \right) \right)$

$V_2 = 3.14 \text{ m/s}$

$V_2 = 3.14 \text{ m/s}$



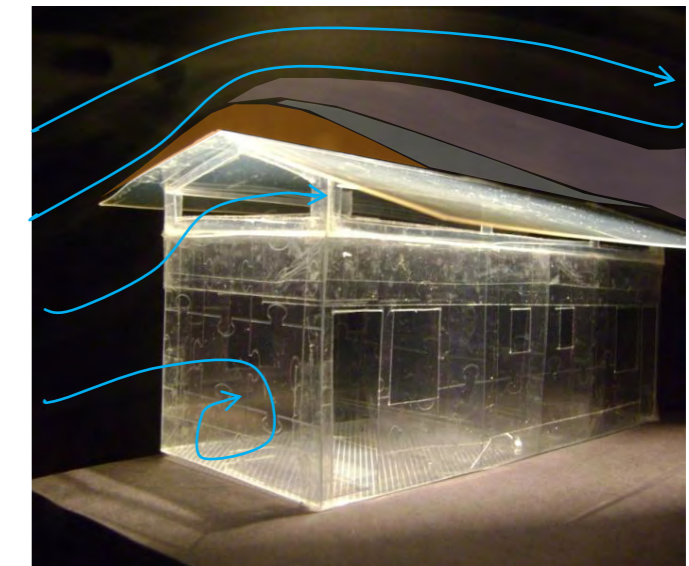
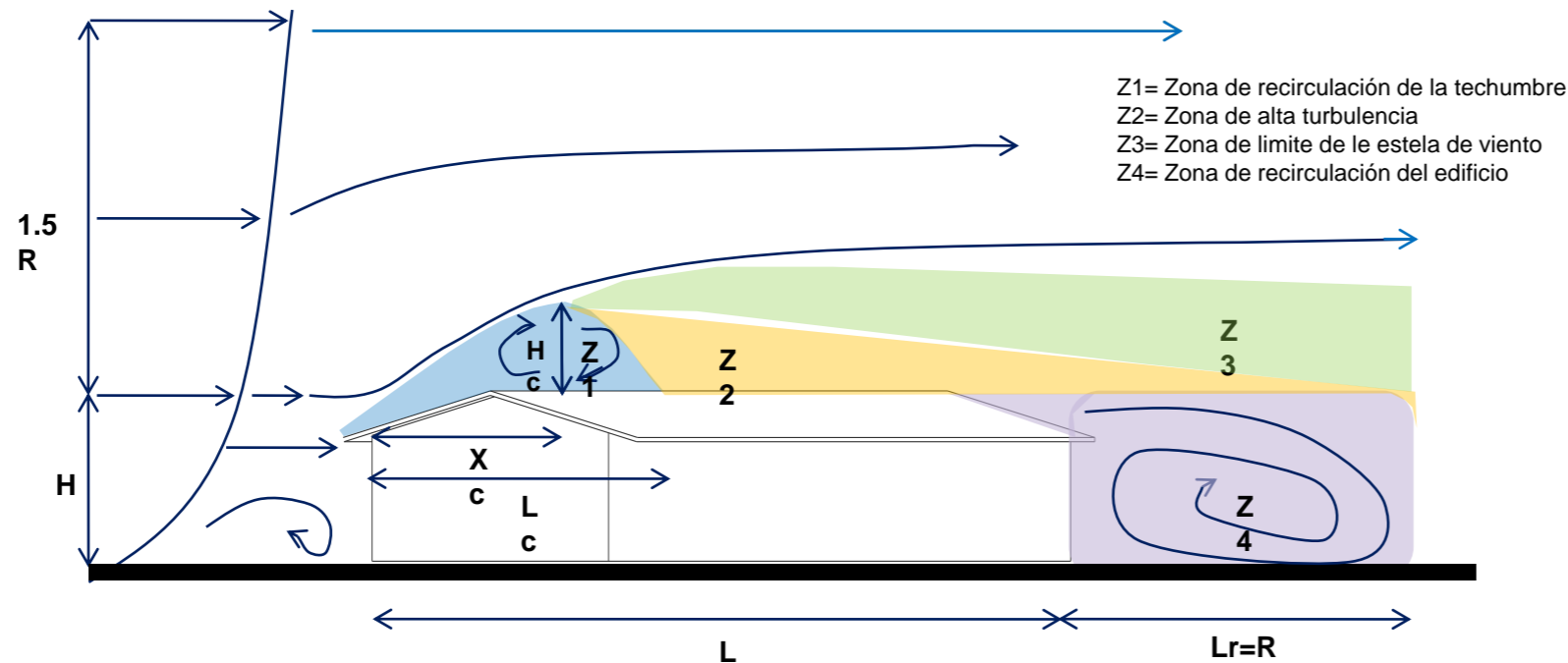
Para realizar el calculo de se tomaron en cuenta los valores para Campo abierto con arbustos bajos, ya que la región cuenta con pocos elementos naturales y topográficos que frenen de manera considerable a los vientos.

Tabla 13. Constantes de rugosidad del terreno para diferentes capas límite.

Tipo de terreno	Altura de obstrucciones (m)	Capa de fricción o altura de capa límite (m)	Constante de rugosidad A_o	Longitud de rugosidad Z_o (m)	Exponente de velocidad media a	velocidad de fricción v^* %v
Mar abierto, tundra o desierto	0 - 0.30	250	1.16	0.001	0.11	0.01596v
Campo abierto con arbustos bajos o Aeropuertos	0.30 - 0.60	300	1.00	0.030	0.15	0.02530v
Campo con vegetación media	0.95 - 1.90	350	0.76	0.095	0.20	0.03156v
Suburbios, poblados bajos (máximo 2 niveles)	3.0 - 6.0	400	0.59	0.30	0.25	0.04192v

CÁLCULOS- ZONA DE TURBULENCIAS

DIAGRAMA DE TURBULENCIAS



CIRCULACIÓN DE AIRE ENTRE LA CUBIERTA Y SOBRE ELLA

En el siguiente cálculo se muestran las dimensiones de las zonas de turbulencias del viento que inciden en la fachada Este del edificio, el cual tiene una altura de 5.82m de altura (H), y un ancho de fachada a barlovento de 29.18 m (W).

$$R = B_s^{0.67} \times B_l^{0.33}$$

$$R = 5.82^{0.67} \times 29.18^{0.33}$$

R = 9.90

Hc = 0.22 (R) = 2.178m
Xc = 0.50 (R) = 4.95m
Lc = 0.90 (R) = 8.91m
Lr = 1.00 (R) = 9.90m

$$Lz2 = ((H + Hc)/0.1) - (L - Xc)$$

$$Lz2 = ((5.82 + 2.178)/0.1) - (29.18 - 4.95)$$

Lz2 = 55.75m

Relación sombra de viento (z2) con altura:

$$Lz2 / H$$

$$55.75 / 5.82$$

Lz2 = 9.57

Altura de la estela de viento (zona z3) a la distancia L y a partir del nivel de azotea:

$$Z3 / R = 0.28 (L / R)^{0.33}$$

$$Z3 = 9.90 (0.28 (29.18/9.90)^{0.33})$$

Z3 = 3.96 m

CÁLCULOS- RENOVACIÓN DE AIRE



Volumen total del local: **436.25 m³**

Solución:

$$Q_a = S / (C_i - C_o)$$

$$Q_a = 10(0.022 / (0.001 - 0.0003))$$

$$Q_a = 314.28 \text{ m}^3/\text{h}$$

Numero de cambios de aire:

$$N = Q_a / \text{vol}$$

$$N = 314.28 \text{ m}^3 / 436.25 \text{ m}^3$$

$$N = 0.72 \text{ cambios de aire por hora}$$

Para el cálculo de renovación de aire, seleccione la Sala de Exposiciones, ya que es uno de los espacios que tendrá mayor movimiento de personas, el espacio es amplio, sin embargo las actividades que se realizarán aquí serán de tipo ligero.

Cálculo de la tasa mínima de ventilación requerida de acuerdo a la producción de CO₂

Datos de la habitación

largo	9,70	m
ancho	12,85	m
alto	3,50	m
área	124,65	m ²
volumen	436,26	m ³

Ocupantes

Número de ocupantes	10	personas
---------------------	----	----------

Calidad del Aire

Calidad del aire que se introducirá	0,0003	tasa de CO ₂
-------------------------------------	--------	-------------------------

Tasa de producción de CO₂

Emisión de CO ₂ por persona	0,022	m ³ /h
--	-------	-------------------

Tasa mínima de ventilación requerida

Por persona	31,43	m ³ /h
Total	314,29	m³/h

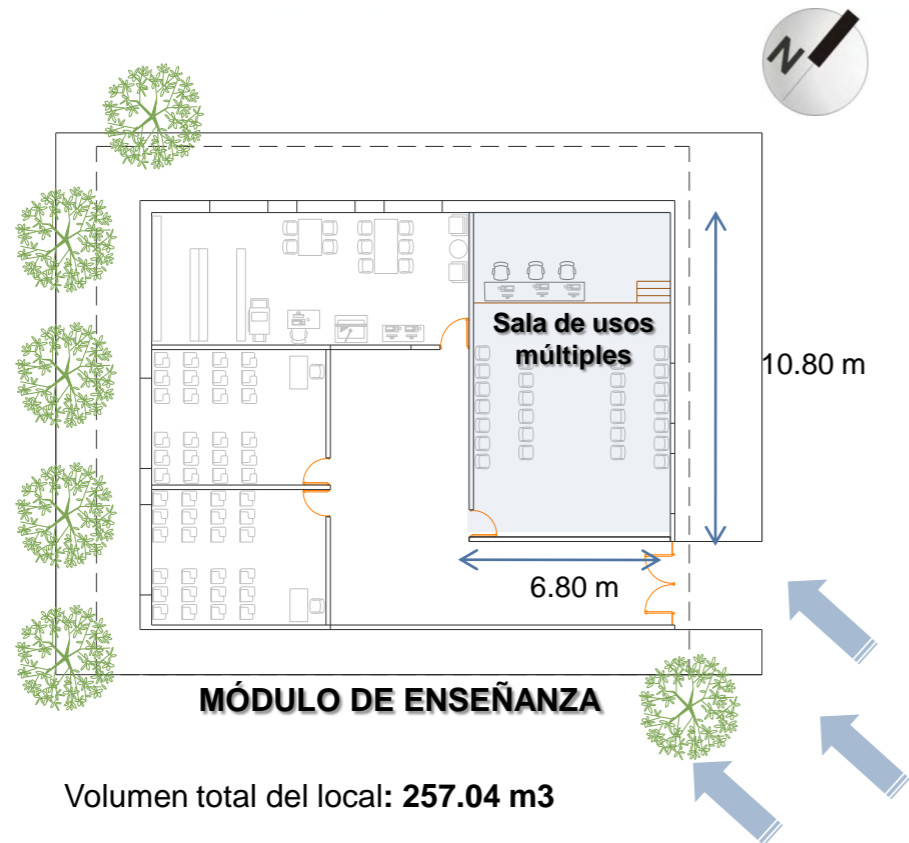
Calidad del aire		% de CO ₂
Aire totalmente puro	0,03%	
Aire casi puro	0,04%	
Aire medianamente puro	0,05%	
Aire poco puro	0,06%	
Aire tipo urbano	0,07%	
Aire contaminado	0,08%	
Aire muy contaminado	0,09%	
Limite permitido	0,10%	

Tasa mínima de producción de CO ₂ por tipo de actividad		m ³ /h
En descanso	0,015	
Trabajo ligero	0,022	
Trabajo moderado	0,047	
Trabajo pesado	0,072	
Trabajo muy pesado	0,094	

Renovación de aire necesaria en el local

Cambios de Aire	0,72	cambios/h
-----------------	------	-----------

CÁLCULOS- RENOVACIÓN DE AIRE



Volumen total del local: **257.04 m³**

Solución:

$$Q_a = S / (C_i - C_o)$$

$$Q_a = 24(0.022 / (0.001 - 0.0004))$$

$$Q_a = 880 \text{ m}^3/\text{h}$$

Numero de cambios de aire:

$$N = Q_a / \text{vol}$$

$$N = 880 \text{ m}^3 / \text{h} / 257.04 \text{ m}^3$$

$$N = 3.42 \text{ cambios de aire por hora}$$

Otro de los espacios elegidos para cálculo de renovación, es la sala de usos múltiples, ya que por las actividades que en esta se llevaran a cabo, el número de personas y el tipo de ventilas requeridas por su género, es necesario conocer el número de cambios de aire que requiere por hora.

Cálculo de la tasa mínima de ventilación requerida de acuerdo a la producción de CO₂

Datos de la habitación

largo	6,80	m
ancho	10,80	m
alto	3,50	m
área	73,44	m ²
volumen	257,04	m ³

Ocupantes

Número de ocupantes	24	personas
---------------------	----	----------

Calidad del Aire

Calidad del aire que se introducirá	0,0004	tasa de CO ₂
-------------------------------------	--------	-------------------------

Tasa de producción de CO₂

Emisión de CO ₂ por persona	0,022	m ³ /h
--	-------	-------------------

Tasa mínima de ventilación requerida

Por persona	36,67	m ³ /h
Total	880,00	m³/h

Renovación de aire necesaria en el local

Cambios de Aire	3,42	cambios/h
-----------------	------	-----------

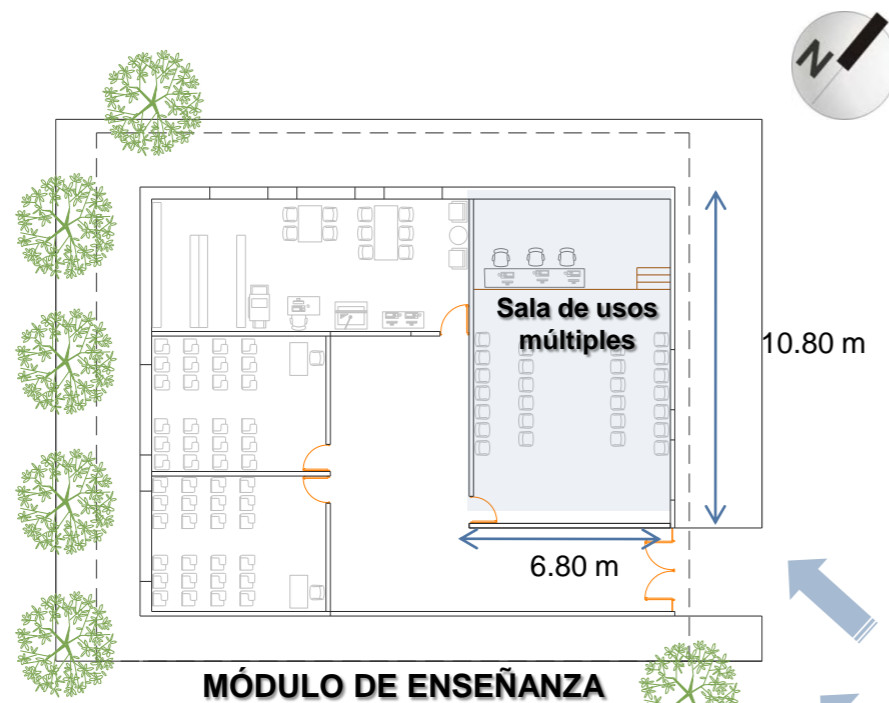
Calidad del aire

Aire totalmente puro	0,03%	% de CO ₂
Aire casi puro	0,04%	
Aire medianamente puro	0,05%	
Aire poco puro	0,06%	
Aire tipo urbano	0,07%	
Aire contaminado	0,08%	
Aire muy contaminado	0,09%	
Limite permitido	0,10%	

Tasa mínima de producción de CO₂ por tipo de actividad

En descanso	0,015	m ³ /h
Trabajo ligero	0,022	
Trabajo moderado	0,047	
Trabajo pesado	0,072	
Trabajo muy pesado	0,094	

CÁLCULOS- VENTILACIÓN UNILATERAL



Ventilación unilateral

Q = Tasa de ventilación (m³/s)

A = Área de ventilación (m²)

V = Velocidad del viento (m/s)

$$Q = 0.025 AV$$

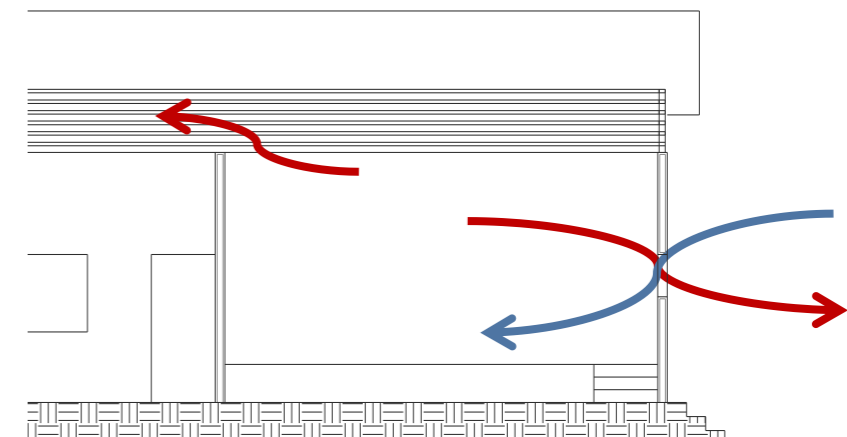
$$Q = 0.025 (1.6) (3.14)$$

$$Q = 0.125 \text{ m} / \text{s}$$

Para el cálculo de ventilación unilateral seleccioné la sala de Usos Múltiples, esto debido a que se encuentra situado en la esquina del modulo de enseñanza, y por sus características de espacio y de requerimientos por las actividades que se realizan en él, sólo cuenta con una pared con ventilas de antepecho de 1.50 m lo que genera ventanas bajas y alargadas; el espacio está proyectado para más de 20 personas, y para contener equipo de computo y proyectores, lo que generará cargas internas considerables, es por eso que el conocer el flujo de ventilación es indispensable.



Ventana para exteriores, consiste en la parte baja fija, con ventila abatible superior, esto permitirá controlar en un 50% el flujo de viento y ventilar sobre la altura de los ocupantes, donde se acumula el calor.



ESTRATEGIAS DE ASOLEAMIENTO

Para solucionar el asoleamiento en el proyecto, se proponen varias estrategias a utilizar, valoradas de acuerdo a la orientación de cada espacio. Teniendo diversas soluciones, entre ellas, la vegetación como uno de los elementos mas importantes por la sombra y el bienestar térmico que aportan, los partesoles, persianas horizontales y verticales, y tragaluces de peralte significativo.

ENCINO

Llega a medir los 30m. de altura, árbol de gran porte caducifolio, esto permite asolear las paredes sureste y noroeste durante el invierno y evitar asoleamiento durante el verano.



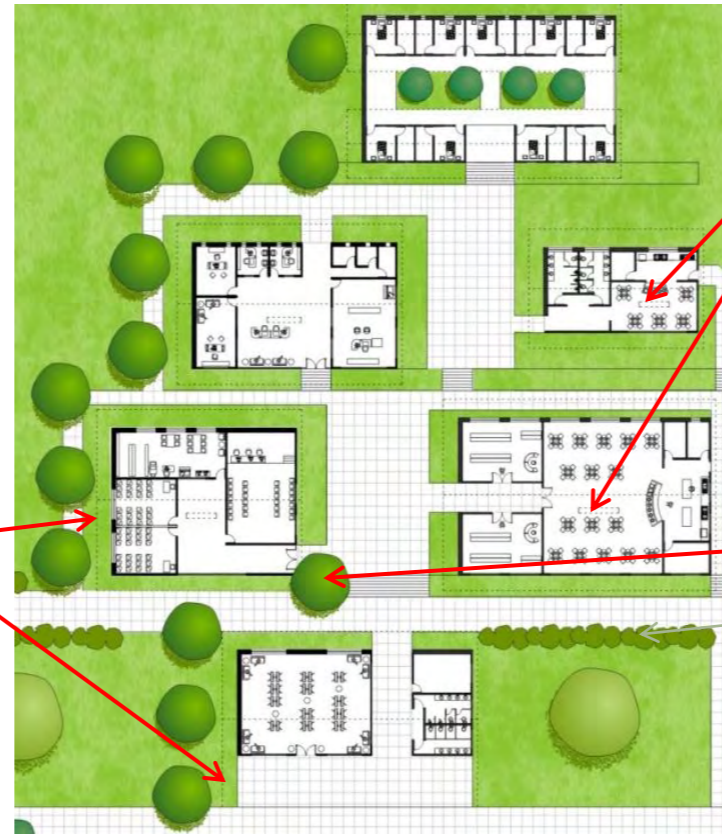
VOLADOS

Se propone la prolongación de las losas inclinadas, con la finalidad de brindar sombra sobre los muros sureste y noroeste, además de soportar a la celosía de protección.



PERSIANAS VERTICALES FIJAS

Propuestas para la protección de ventanas noroeste. Estas irán a 20 cm, de la pared.



PLANTA

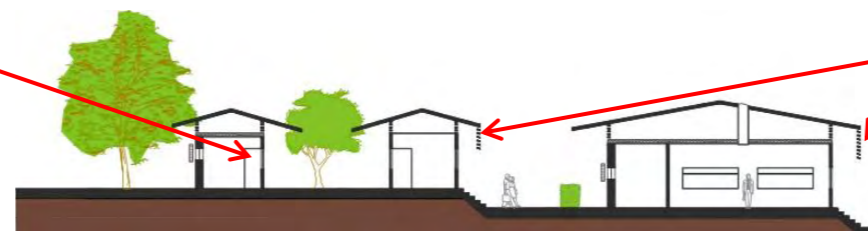
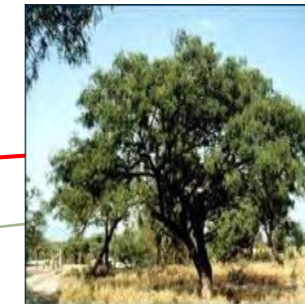


TRAGALUZ DE GRAN PERALTE

Para iluminar se propone la aplicación de tragaluces en los espacios, pero ya que los módulos presentan una doble losa, resulta complicado iluminar, sin embargo para el asoleamiento resulta favorable, ya que se genera un ducto y esto permite que en la distancia se pierda radiación.

MEZQUITE

Árbol de hojas caducas y espinoso; en algunas ocasiones puede alcanzar un desarrollo de hasta 15 m, sin embargo su altura es menor a la de los encinos propuestos, eso permitirá que en la zonas de plazas, el aire no sea restringido en el paso hacia otros espacios, además de permitir dar sombra a las paredes noroeste.



ALZADOS



CELOSÍAS DE PROTECCIÓN

La celosía propuesta de madera, restringirá las ganancias solares en paredes, además de permitir el flujo de aire en la cavidad de la doble losa.

ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: DICIEMBRE

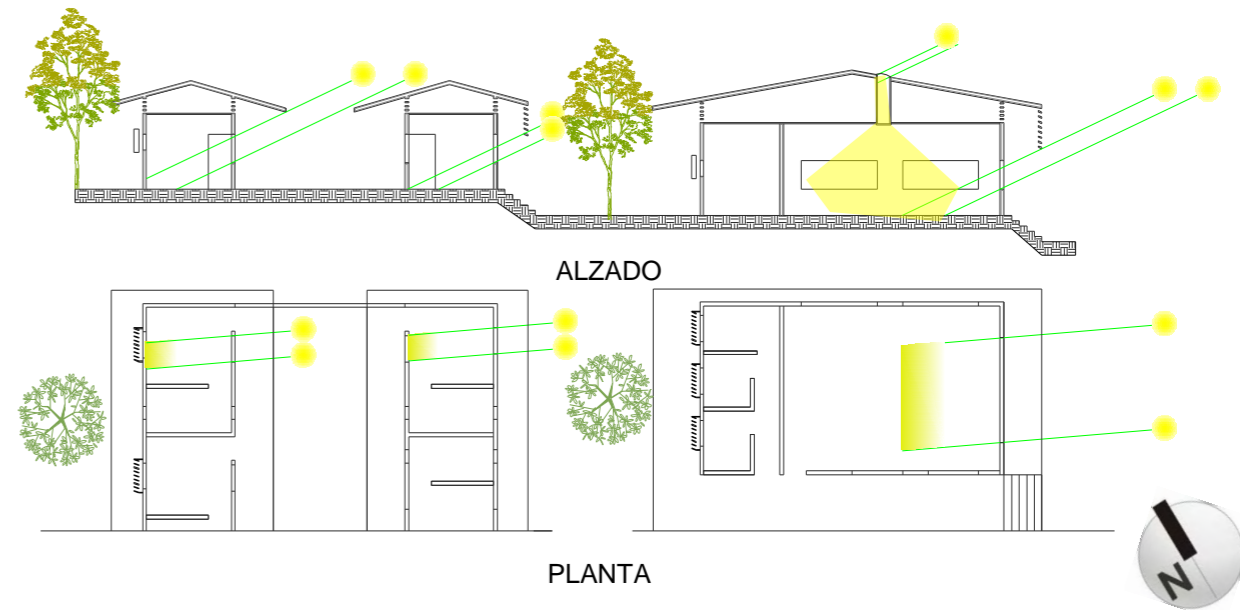
El análisis de asoleamiento fue desarrollado en dos diferentes espacios independientes entre si, el área de dormitorios y el área de investigación.

Los siguientes gráficos muestran como es la penetración solar durante el mes de diciembre.

En las gráficas estereográficas se aprecian las principales horas de asoleamiento; y las horas de sobrecalentamiento.

La grafica muestra como en el mes de diciembre, se presentan requerimientos de calentamiento durante toda la mañana, hasta después de la 1:00 pm, y a partir de esta hora la temperatura se encuentra en confort.

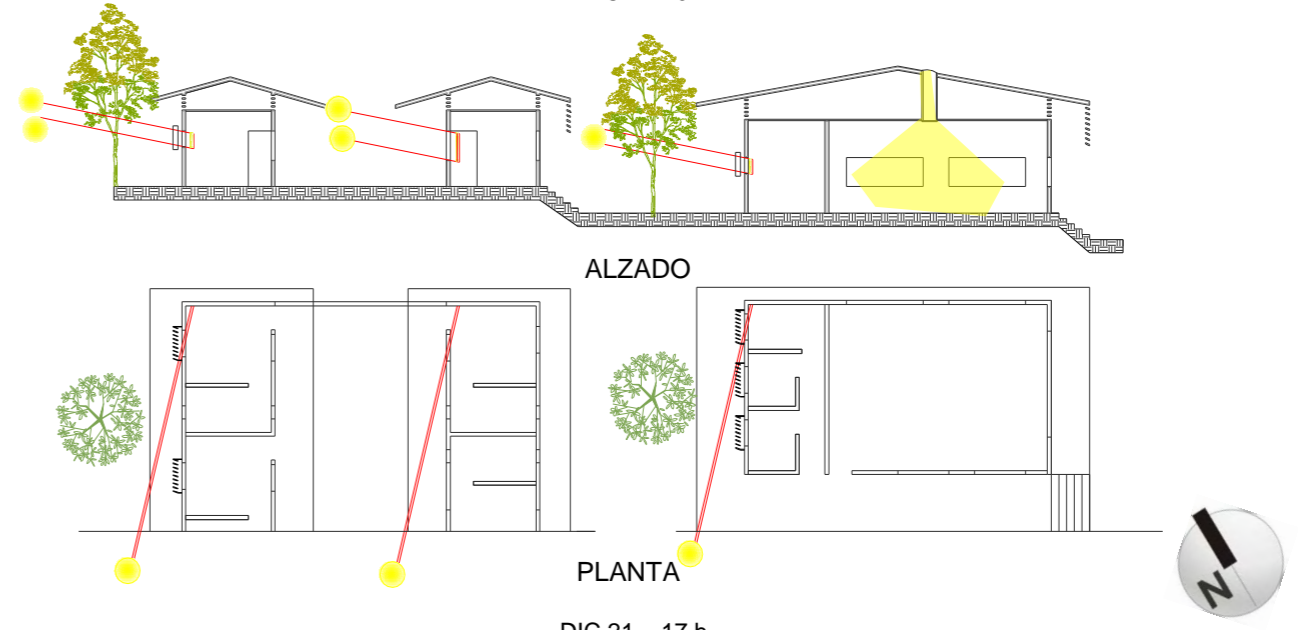
En las imágenes de lo alzados, vemos como a pesar de la protección solar aplicada, tanto la vegetación, los partesoles y lo volados, son sobrepasados por le influencia solar, sin embargo por el clima que presenta, no hay problema por ganancia solar en muros y ventanas.



ALZADO

PLANTA

DIC 21 - 9 h.

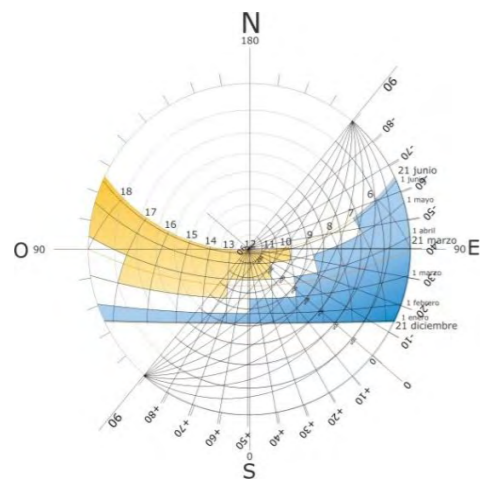


ALZADO

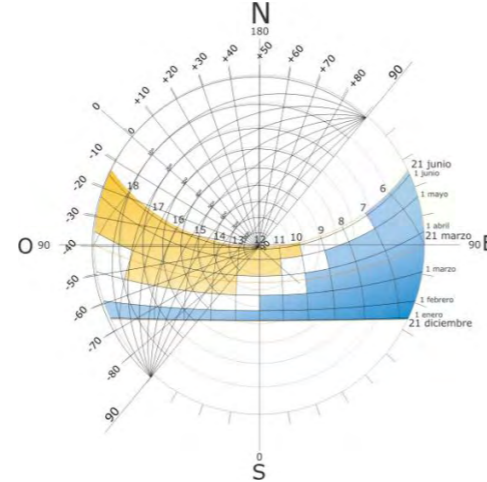
PLANTA

DIC 21 - 17 h.

FACHADA SE



FACHADA NO



GRÁFICA ESTEREOGRÁFICA + MASCARILLA DE SOMBRAS

ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: DICIEMBRE

ANÁLISIS DE PORCENTAJES DE SOMBRAS EN VENTANAS DE FACHADA NOROESTE

La siguiente tabla muestra cual es el porcentaje de sombreado en las ventanas noroeste, durante el mes de diciembre. Se encierran en el cuadro azul las horas en las que la ventana estará expuesta al sol sin apoyo de sombreado del volado de la losa. De acuerdo a la tabla, la protección se efectuara parcialmente a partir de las 16 hrs, lo cual no genera problema, ya que es un mes de invierno y como estrategia de calentamiento tenemos el promover las ganancias del exterior.

Para proteger las ventanas de las fachadas noroeste, se hace la propuesta de aplicar partesoles o persianas verticales fijas al exterior.

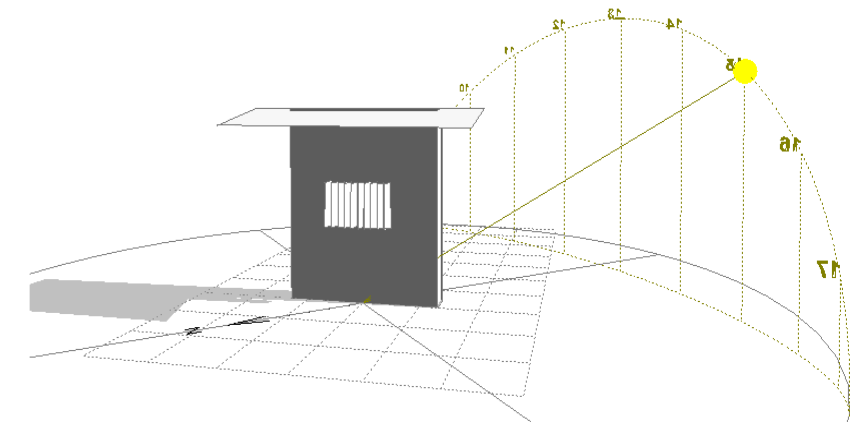
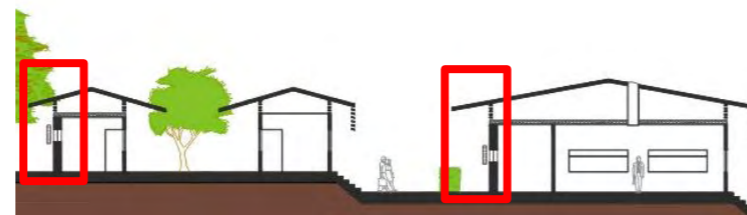
Latitude: 25.2° Date: 21st December Local Correction: -38.3 mins
 Longitude: -100.1° Julian Date: 355 Equation of Time: 2.1 mins
 Timezone: -90.0° [-6.0hrs] Sunrise: 07:25 Declination: -23.5°
 Orientation: -49.0° Sunset: 17:51

Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
07:30	(06:51)	116.6°	0.9°	165.6°	179.1°	[Behind]
08:00	(07:21)	120.0°	6.9°	169.0°	173.0°	[Behind]
08:30	(07:51)	123.8°	12.7°	172.8°	167.2°	[Behind]
09:00	(08:21)	128.1°	18.1°	177.1°	161.8°	[Behind]
09:30	(08:51)	133.0°	23.3°	-178.0°	156.7°	[Behind]
10:00	(09:21)	138.5°	28.0°	-172.5°	151.8°	[Behind]
10:30	(09:51)	144.8°	32.3°	-166.2°	147.0°	[Behind]
11:00	(10:21)	151.9°	35.8°	-159.1°	142.3°	[Behind]
11:30	(10:51)	159.8°	38.6°	-151.2°	137.7°	[Behind]
12:00	(11:21)	168.4°	40.4°	-142.6°	133.0°	[Behind]
12:30	(11:51)	177.5°	41.3°	-133.5°	128.1°	[Behind]
13:00	(12:21)	-173.4°	41.0°	-124.4°	123.0°	[Behind]
13:30	(12:51)	-164.5°	39.7°	-115.5°	117.4°	[Behind]
14:00	(13:21)	-156.2°	37.5°	-107.2°	111.1°	[Behind]
14:30	(13:51)	-148.7°	34.3°	-99.7°	103.8°	[Behind]
15:00	(14:21)	-141.9°	30.4°	-92.9°	95.0°	[Behind]
15:30	(14:51)	-136.0°	26.0°	-87.0°	83.8°	3%
16:00	(15:21)	-130.8°	21.0°	-81.8°	69.6°	18%
16:30	(15:51)	-126.2°	15.7°	-77.2°	51.7°	65%
17:00	(16:21)	-122.1°	10.1°	-73.1°	31.5°	80%
17:30	(16:51)	-118.5°	4.2°	-69.5°	11.9°	90%

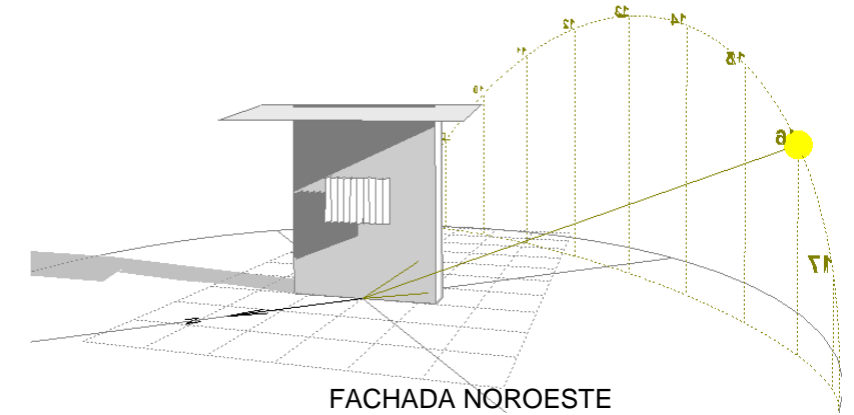
En los diagramas evaluados por SOLAR TOOL se puede observar cual es el comportamiento del sol sobre la protección vertical de la ventana.

De igual manera observamos que el volado de la losa no ejerce resguardo alguna sobre la ventana.

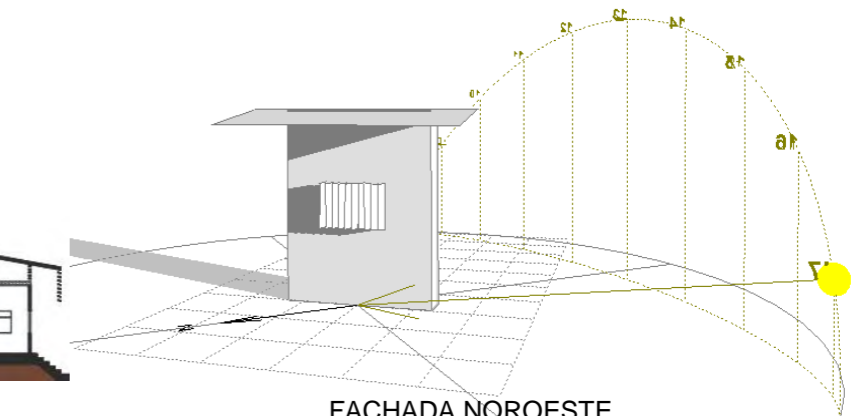
FACHADA NOROESTE ANALIZADA



FACHADA NOROESTE
DICIEMBRE 21 - 15 h.



FACHADA NOROESTE
DICIEMBRE 21 - 16 h.

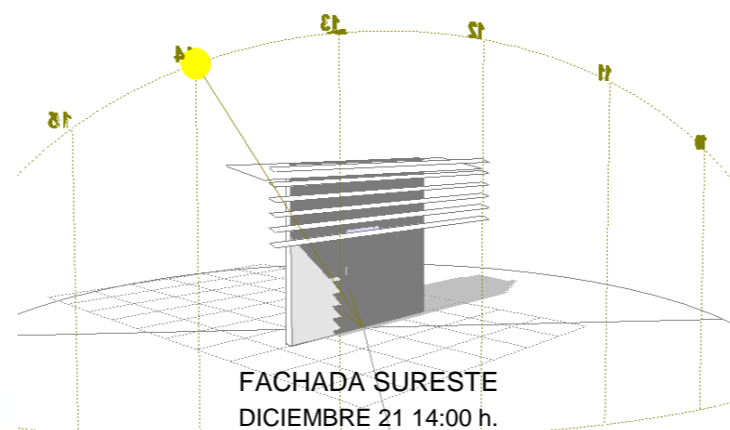
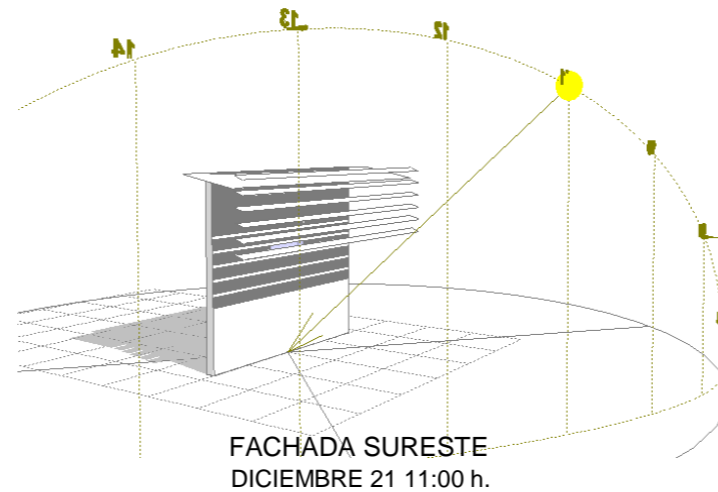
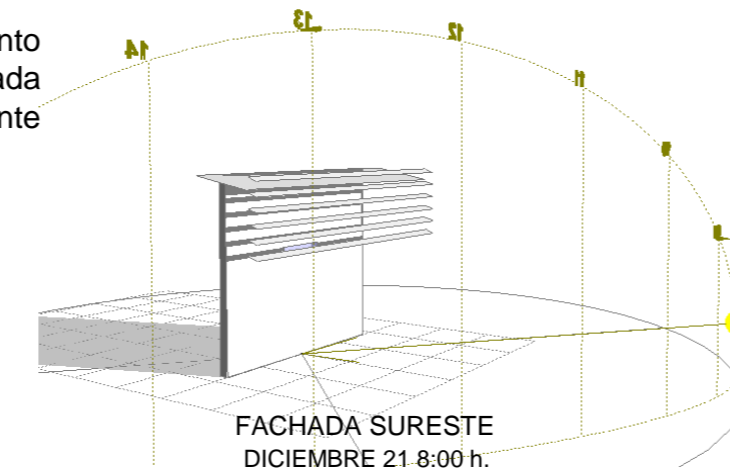
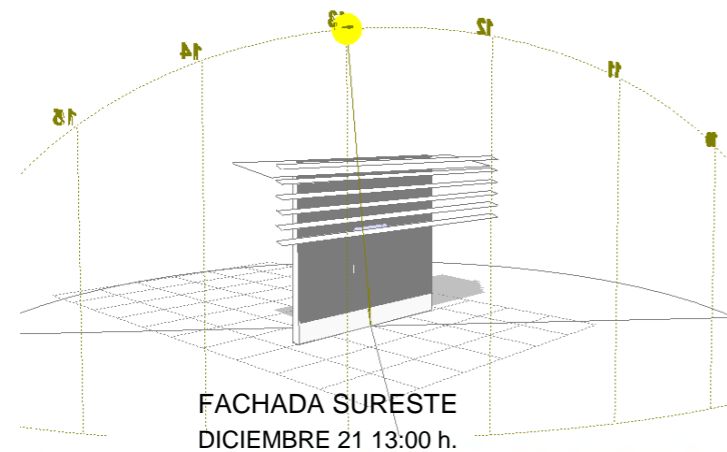
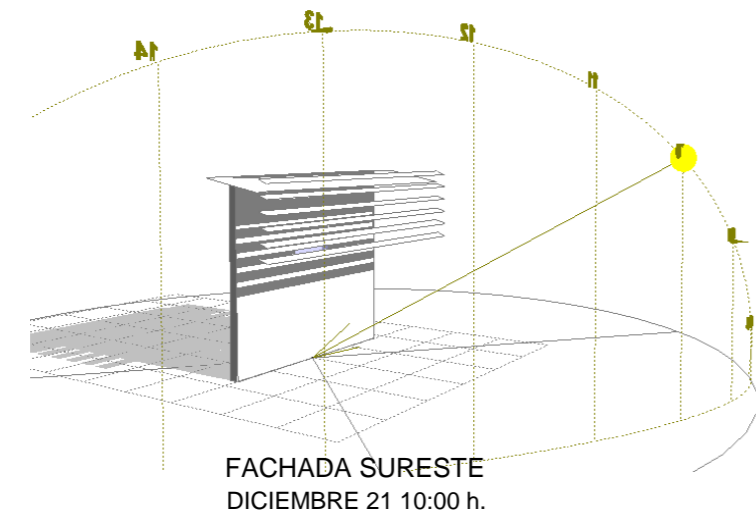


FACHADA NOROESTE
DICIEMBRE 21 - 17 h.

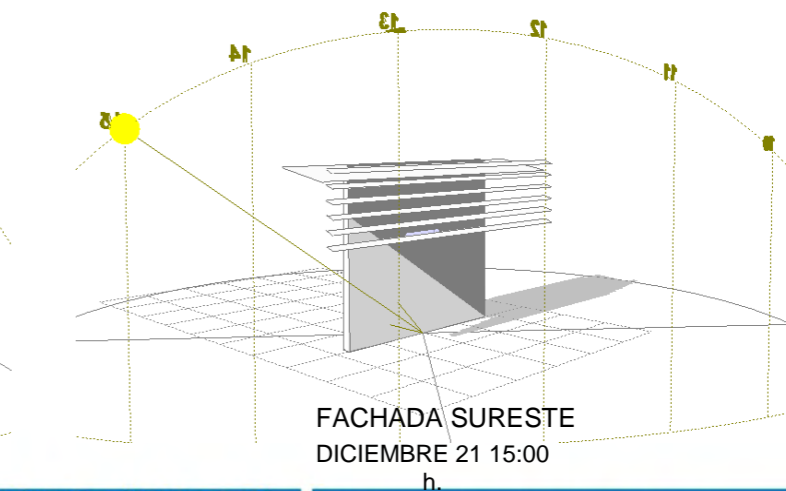
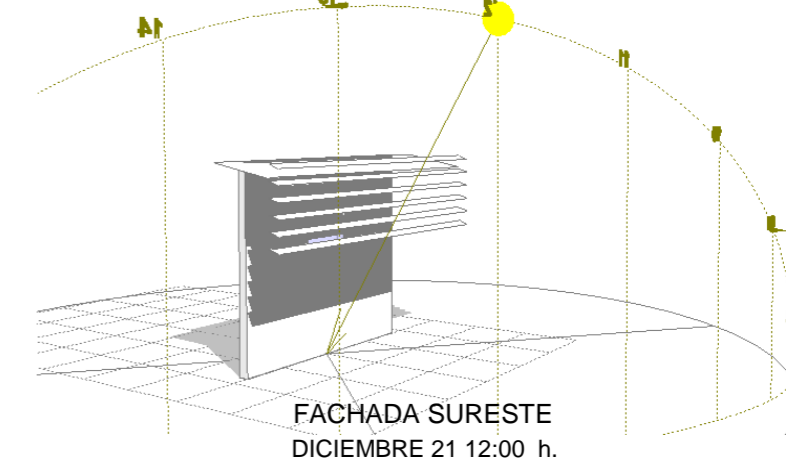
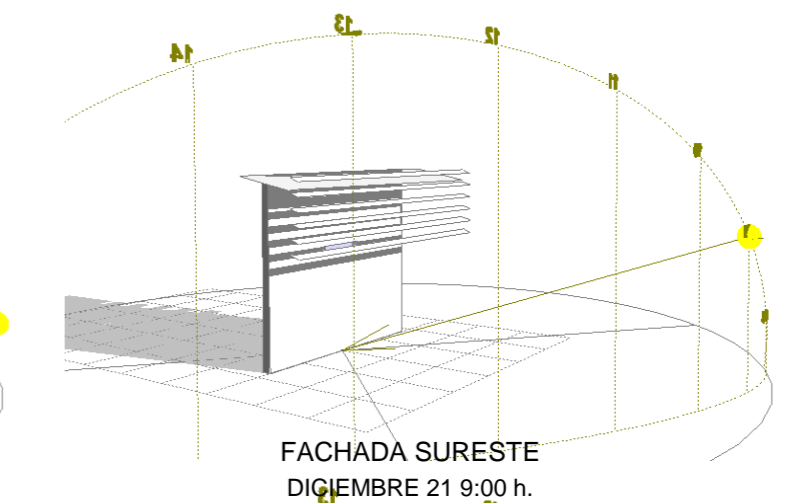
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO PARA FACHADA SURESTE

Las siguientes imágenes muestran cual es el comportamiento que tiene la celosía horizontal en función del sol en la fachada sureste, y como es que estás permiten calentar el muro durante todo el día en diferentes porcentajes.

FACHADA SURESTE ANALIZADA

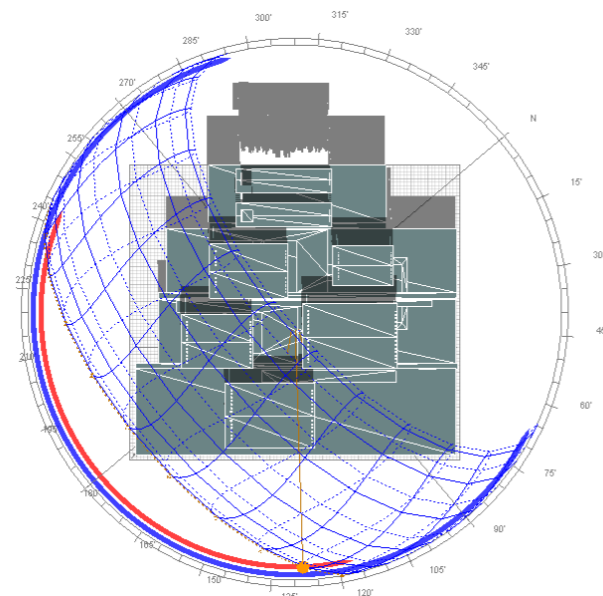


ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: DICIEMBRE

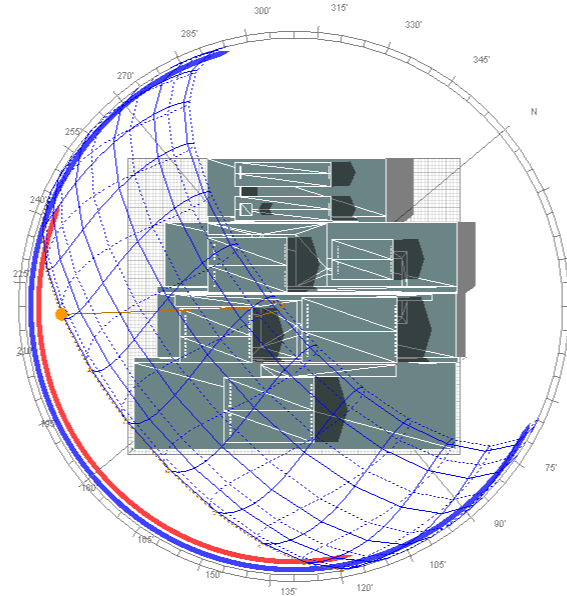


ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: DICIEMBRE

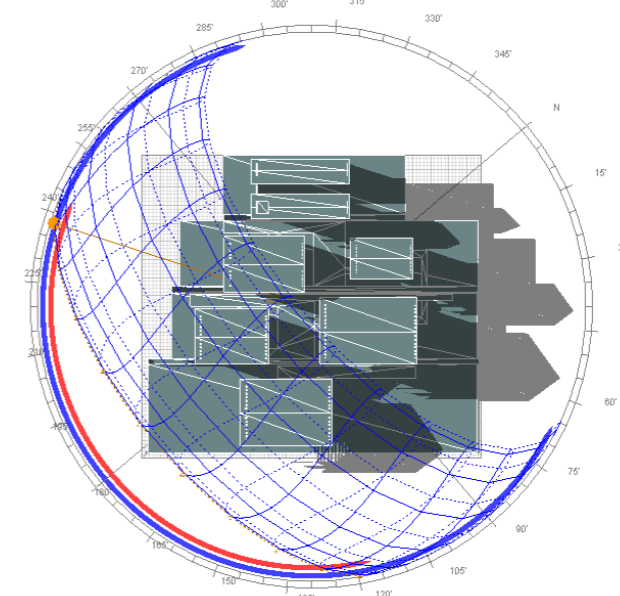
ANÁLISIS DE SOMBRAS EN CONJUNTO



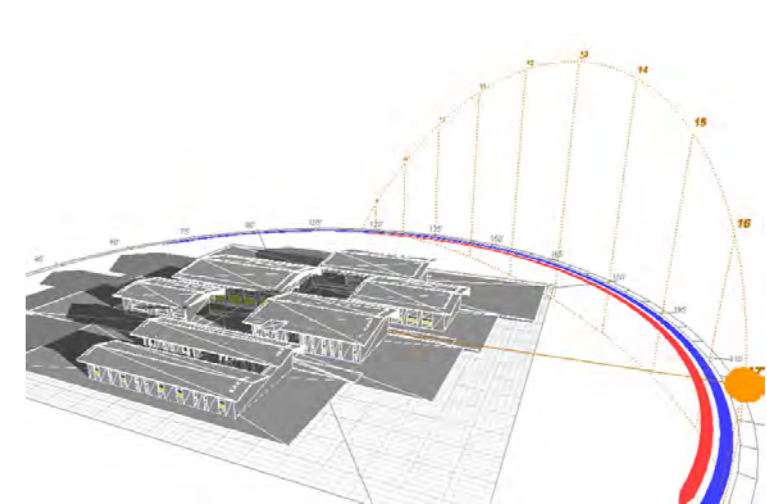
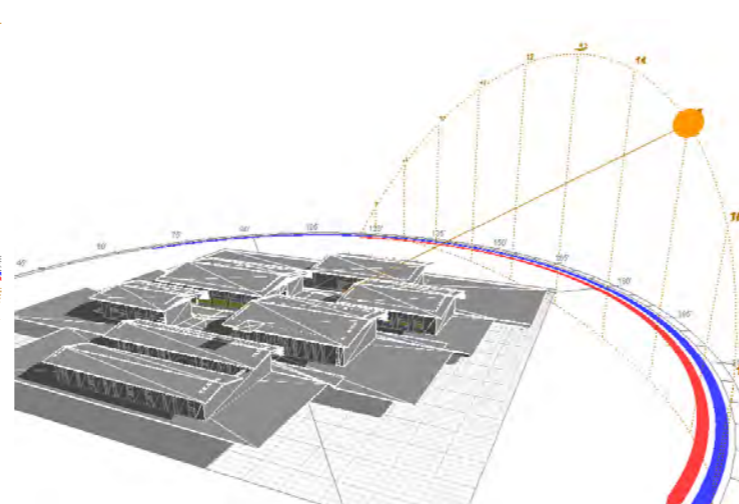
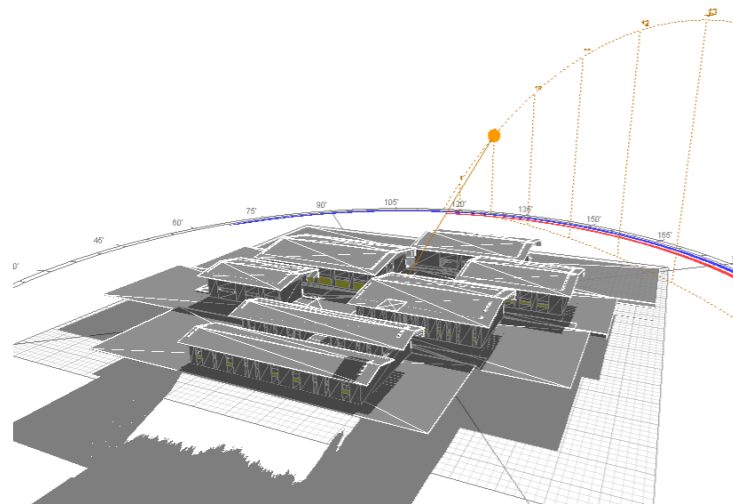
DIC 21 - 9 h.



DIC 21 - 15 h.



DIC 21 - 17 h.



ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: DICIEMBRE

ASOLEAMIENTO EN DIFERENTES ESPACIOS DEL CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

ACCESO PRINCIPAL



DIC 21 - 9 h.



DIC 21 - 15 h.



DIC 21 - 17 h.

PLAZA



DIC 21 - 9 h.



DIC 21 - 15 h.



DIC 21 - 17 h.

MÓDULO DE DORMITORIOS



DIC 21 - 9 h.



DIC 21 - 15 h.



DIC 21 - 17 h.

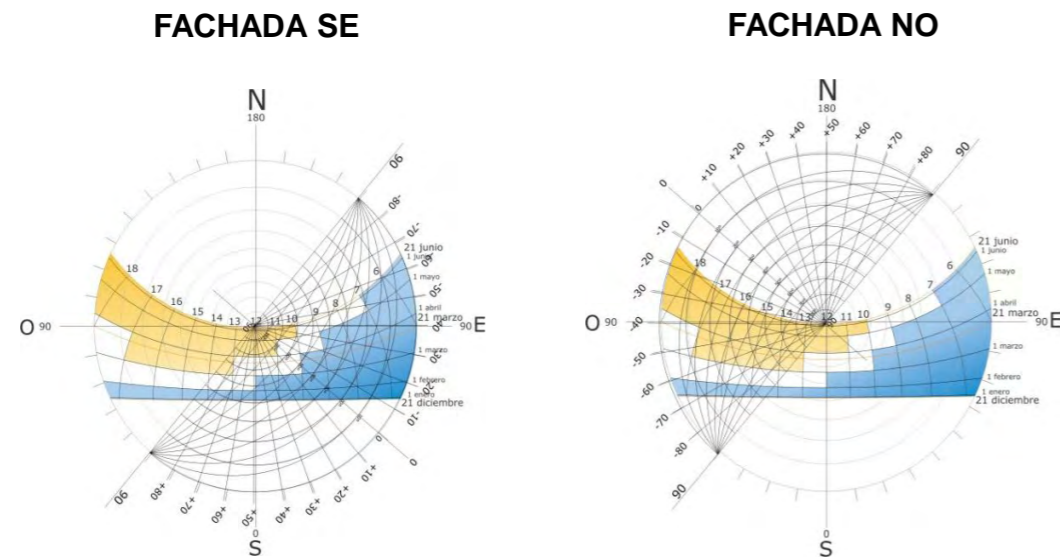
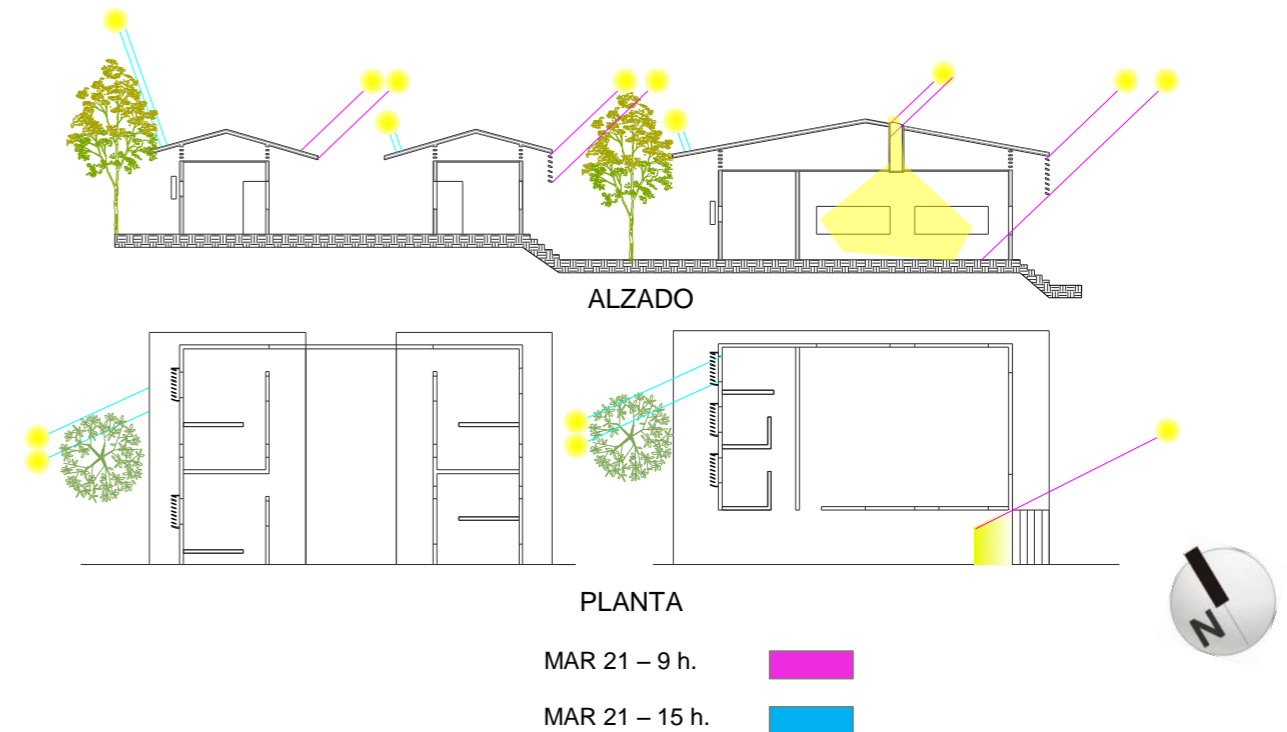
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: MARZO

Los siguientes gráficos muestran como es la penetración solar durante el mes de marzo.

En las graficas estereográficas se aprecian las principales horas de asoleamiento; y las horas de sobrecalentamiento.

La grafica muestra como en el mes de marzo, se presentan requerimientos de calentamiento durante la mañana, hasta las 9:00 am, a partir de esta hora la temperatura se encuentra en confort hasta las 12:00 pm, y después de esta hora, la temperatura se eleva provocando sobrecalentamiento.

En las imágenes de lo alzados se puede ver como es que la vegetación, los partesoles y los volados impiden el paso del sol al interior de los espacios, desde las 9 h, cuando ya en la temporada de primavera empieza a elevarse la temperatura.



GRÁFICA ESTEREOGRÁFICA + MASCARILLA DE SOMBRAS



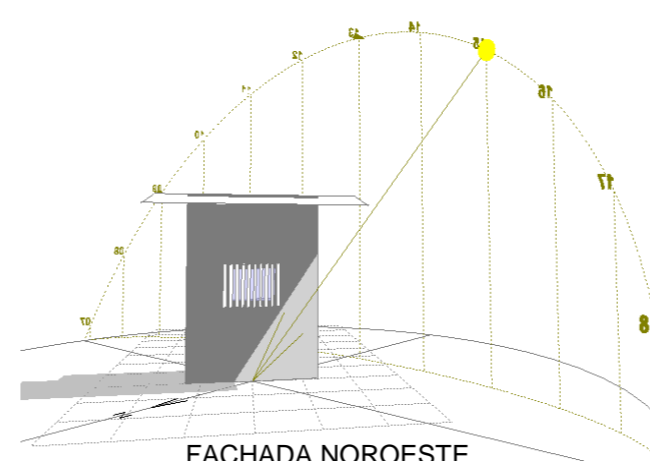
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: MARZO

ANÁLISIS DE PORCENTAJES DE SOMBRAS EN VENTANAS DE FACHADA NOROESTE

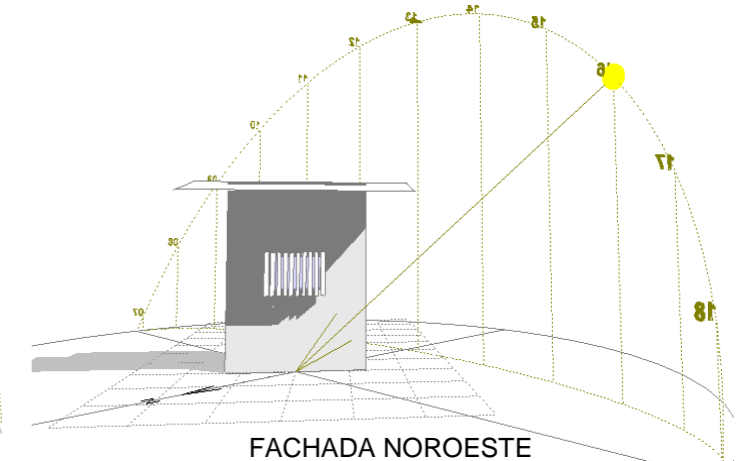
La siguiente tabla muestra cual es el porcentaje de sombreado en las ventanas noroeste, durante el mes de Marzo. Se encierran en el cuadro azul las horas en las que la ventana estará expuesta al sol sin apoyo de sombreado del volado de la losa. De acuerdo a la tabla, la protección se efectuara totalmente a partir de las 16:30 h, y con recuadro rojo se encierran las horas en las que el volado de la losa se hace cargo de proteger al 100 % del sol a la ventana.

Latitude: 25.2° Date: 21st March Local Correction: -47.6 mins
 Longitude: -100.1° Julian Date: 80 Equation of Time: -7.2 mins
 Timezone: -90.0° [-6.0hrs] Sunrise: 06:48 Declination: -0.3°
 Orientation: -49.0° Sunset: 18:47

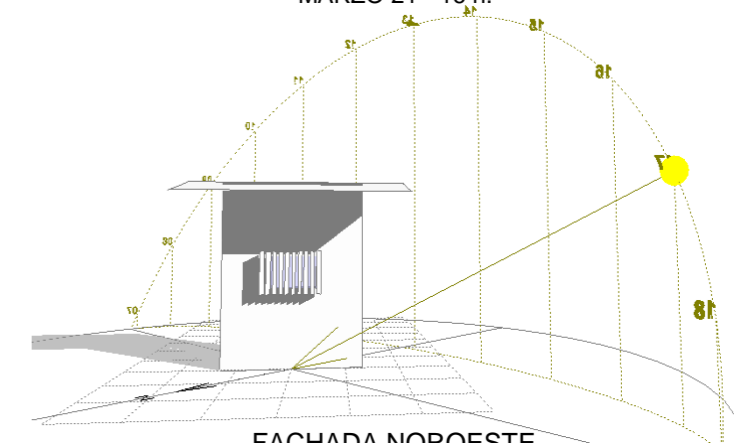
Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
07:00	(06:12)	91.6°	2.7°	140.6°	176.5°	[Behind]
07:30	(06:42)	94.8°	9.5°	143.8°	168.3°	[Behind]
08:00	(07:12)	98.2°	16.2°	147.2°	160.9°	[Behind]
08:30	(07:42)	101.8°	22.9°	150.8°	154.2°	[Behind]
09:00	(08:12)	105.8°	29.5°	154.8°	148.0°	[Behind]
09:30	(08:42)	110.3°	35.9°	159.3°	142.2°	[Behind]
10:00	(09:12)	115.7°	42.2°	164.7°	136.8°	[Behind]
10:30	(09:42)	122.2°	48.1°	171.2°	131.5°	[Behind]
11:00	(10:12)	130.3°	53.6°	179.3°	126.4°	[Behind]
11:30	(10:42)	140.7°	58.4°	-170.3°	121.3°	[Behind]
12:00	(11:12)	153.9°	62.1°	-157.1°	116.0°	[Behind]
12:30	(11:42)	169.9°	64.2°	-141.1°	110.6°	[Behind]
13:00	(12:12)	-172.8°	64.4°	-123.8°	105.0°	[Behind]
13:30	(12:42)	-156.5°	62.6°	-107.5°	98.9°	[Behind]
14:00	(13:12)	-142.8°	59.1°	-93.8°	92.2°	[Behind]
14:30	(13:42)	-131.9°	54.5°	-82.9°	85.0°	100%
15:00	(14:12)	-123.4°	49.1°	-74.4°	76.9°	100%
15:30	(14:42)	-116.7°	43.2°	-67.7°	68.0°	100%
16:00	(15:12)	-111.2°	37.0°	-62.2°	58.3°	100%
16:30	(15:42)	-106.5°	30.6°	-57.5°	47.8°	100%
17:00	(16:12)	-102.4°	24.0°	-53.4°	36.8°	100%
17:30	(16:42)	-98.8°	17.4°	-49.8°	25.8°	100%
18:00	(17:12)	-95.4°	10.6°	-46.4°	15.2°	100%
18:30	(17:42)	-92.1°	3.9°	-43.1°	5.3°	100%



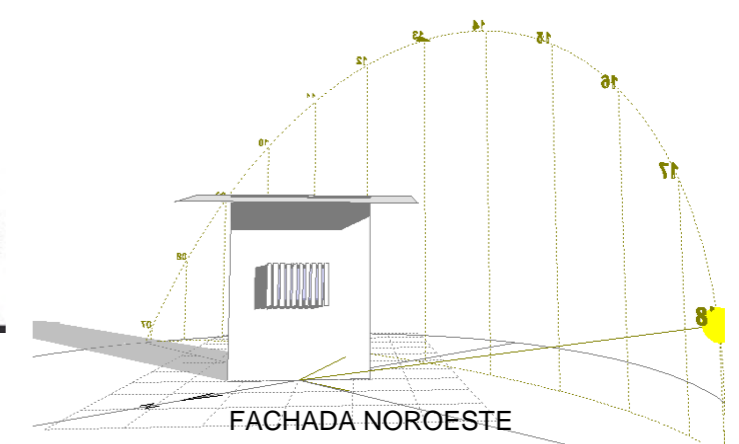
FACHADA NOROESTE
MARZO 21 - 15 h.



FACHADA NOROESTE
MARZO 21 - 16 h.



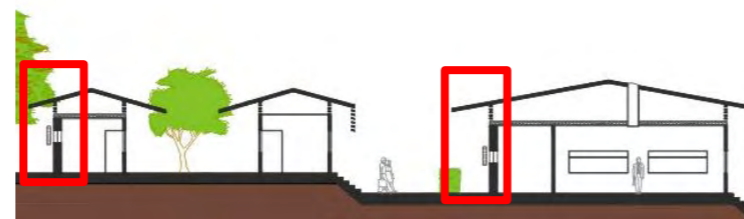
FACHADA NOROESTE
MARZO 21 - 17 h.



FACHADA NOROESTE
MARZO 21 - 18 h.

En los diagramas observamos como el volado protege a la ventana desde el primer momento que pega el sol a la fachada y pasadas las 16:30 h el sol baña directo a la ventana, sin embargo la protección de los partesoles evita que se sobrecaliente.

FACHADA NOROESTE ANALIZADA

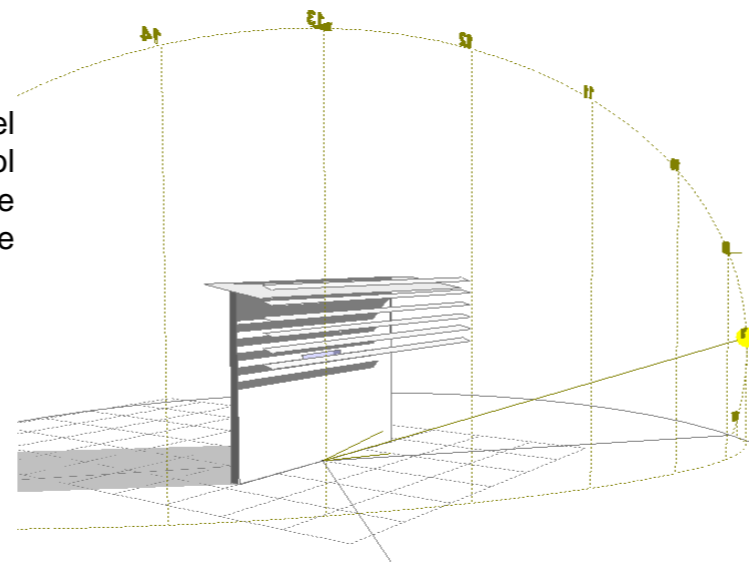


ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: MARZO

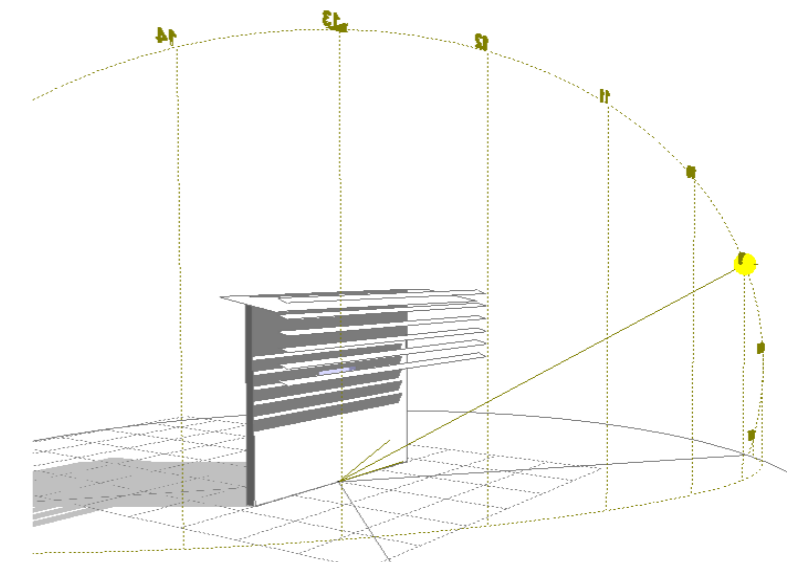
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO PARA FACHADA SURESTE

En las siguientes imágenes podemos ver cual es el comportamiento que tiene la celosía horizontal en función del sol en la fachada sureste, y como es que esta impide parcialmente el calentamiento solar sobre el muro, ya que en la temporada de primavera las temperaturas empiezan a elevarse.

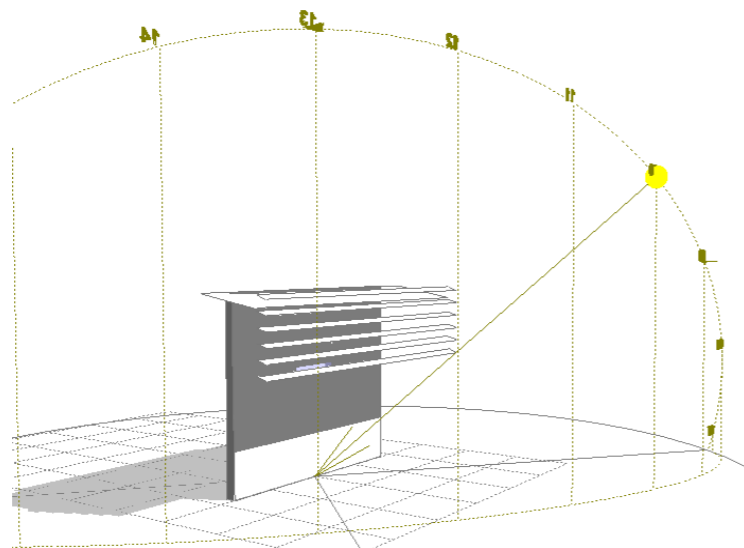
FACHADA SURESTE ANALIZADA



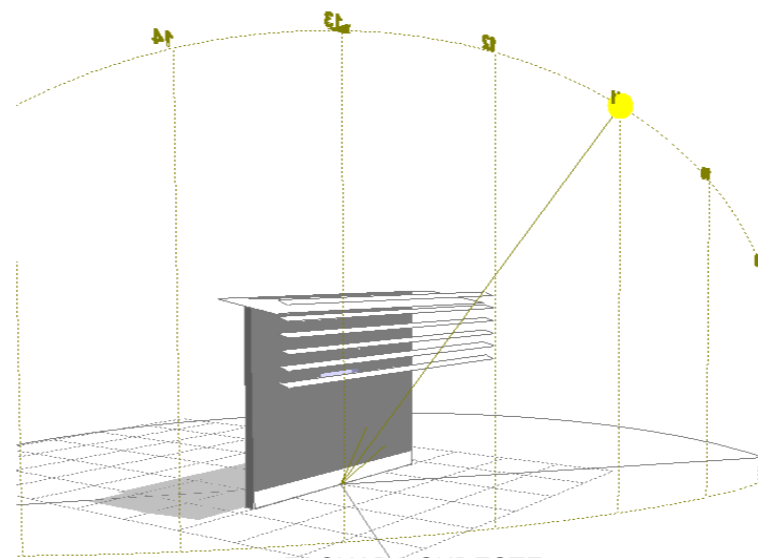
FACHADA SURESTE
MARZO 21 - 8:00 h.



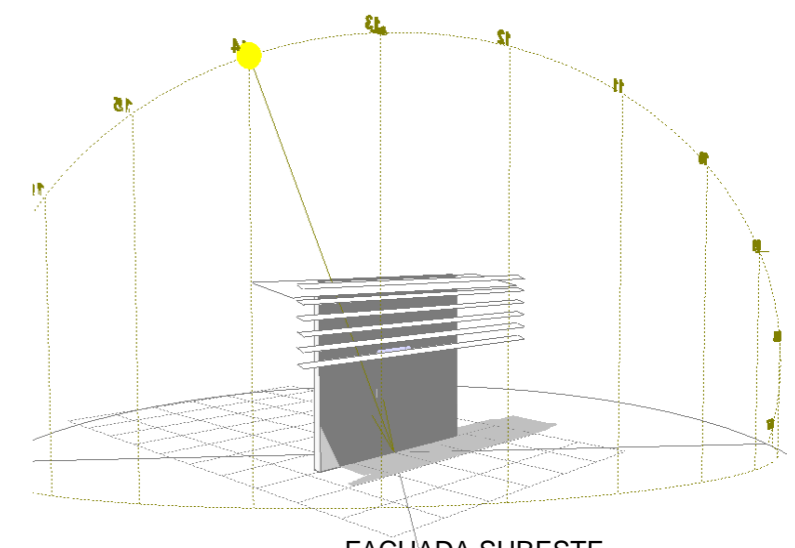
FACHADA SURESTE
MARZO 21 - 9:00 h.



FACHADA SURESTE
MARZO 21 - 10:00 h.



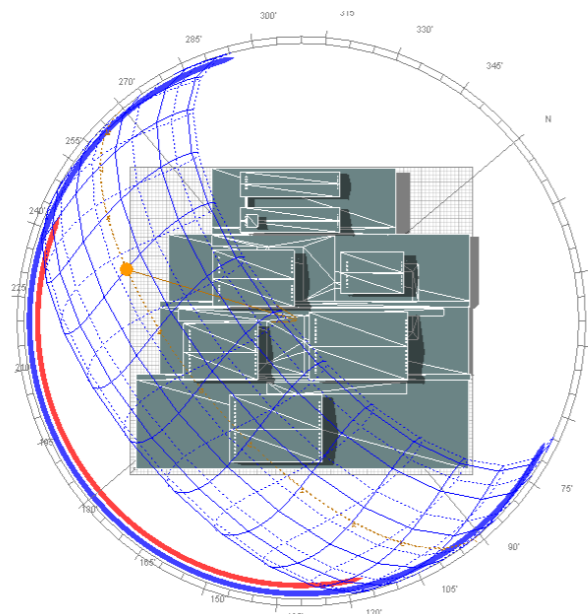
FACHADA SURESTE
MARZO 21 - 11:00 h.



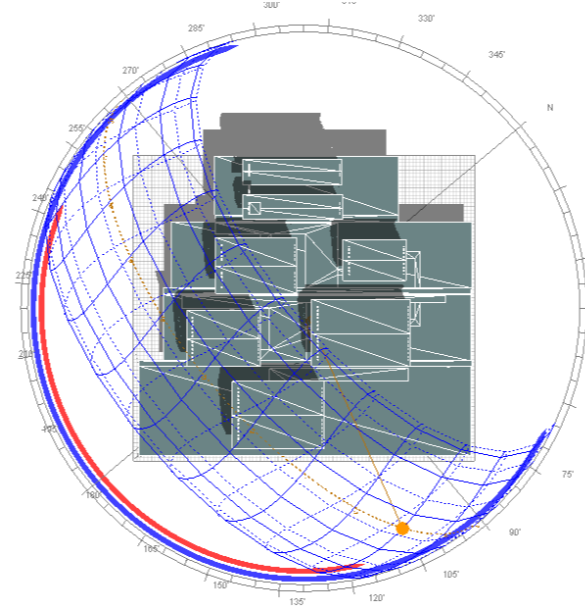
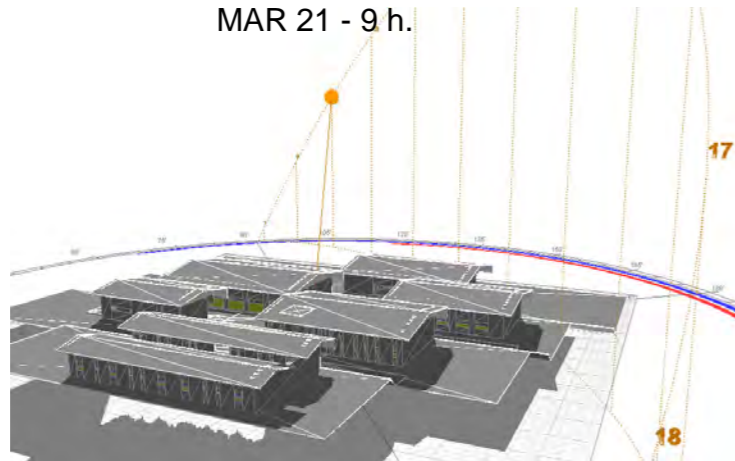
FACHADA SURESTE
MARZO 21 - 14:00 h.

PROTECCIÓN SOLAR TOTAL, A PARTIR DE LAS 11H (MAYOR CALENTAMIENTO)

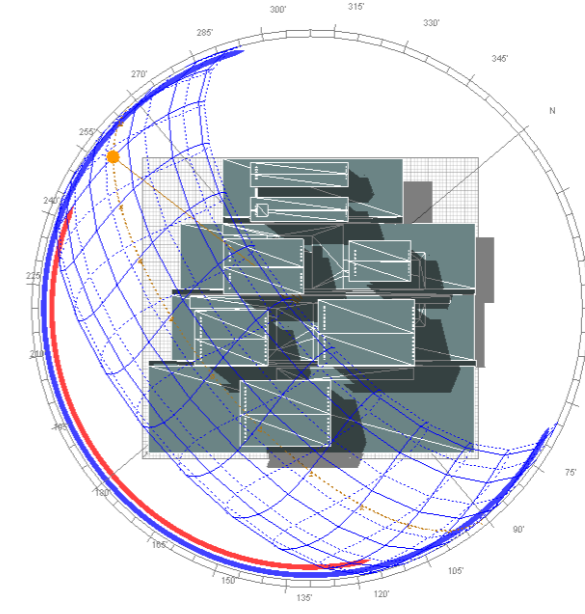
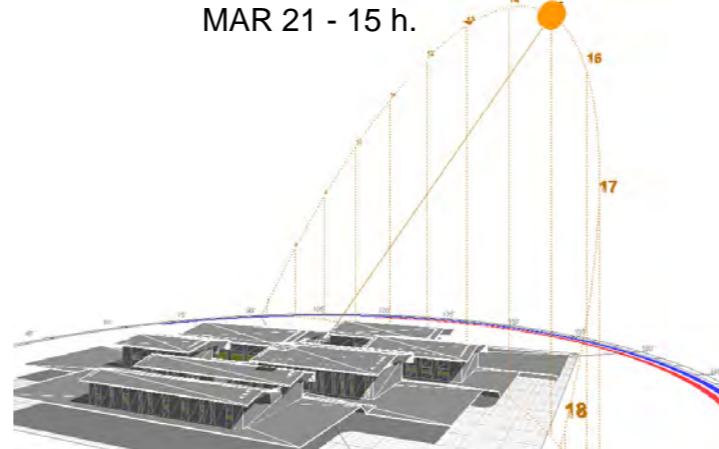
ANÁLISIS DE SOMBRAS EN CONJUNTO



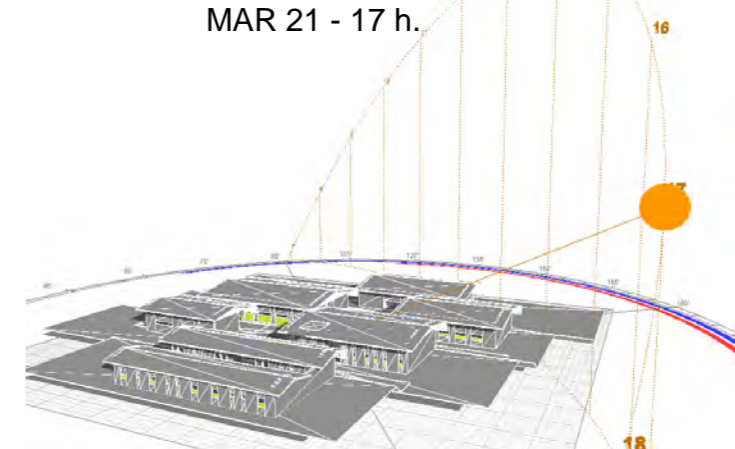
MAR 21 - 9 h.



MAR 21 - 15 h.



MAR 21 - 17 h.



ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: MARZO

ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO EN DIFERENTES ESPACIOS DEL CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

ACCESO PRINCIPAL



MAR 21 - 9 h.



MAR 21 - 15 h.



MAR 21 - 15 h.

PLAZA



MAR 21 - 9 h.



MAR 21 - 15 h.



MAR 21 - 17 h.

MÓDULO DE DORMITORIOS



MAR 21 - 9 h.



MAR 21 - 15 h.



MAR 21 - 17 h.

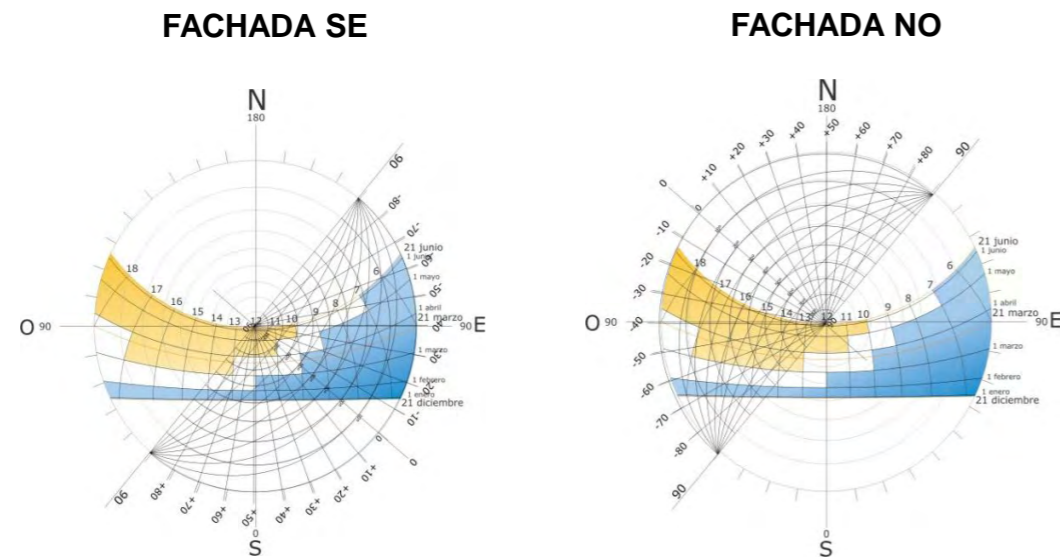
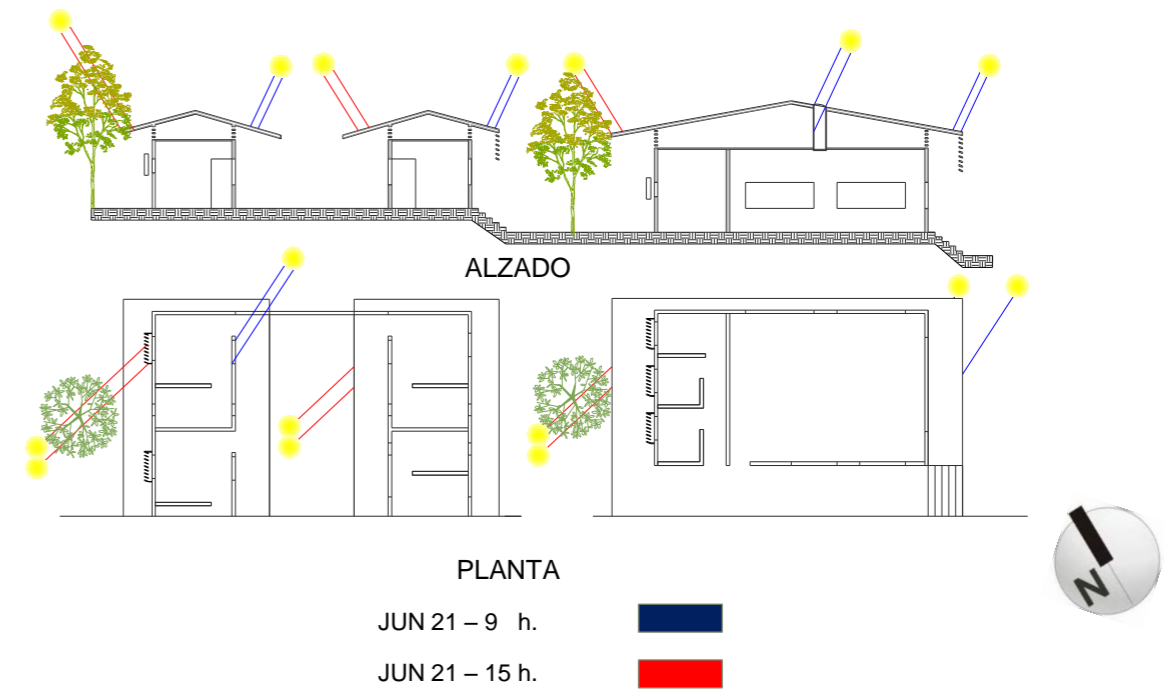
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: JUNIO

Los siguientes gráficos muestran como es la penetración solar durante el mes de junio.

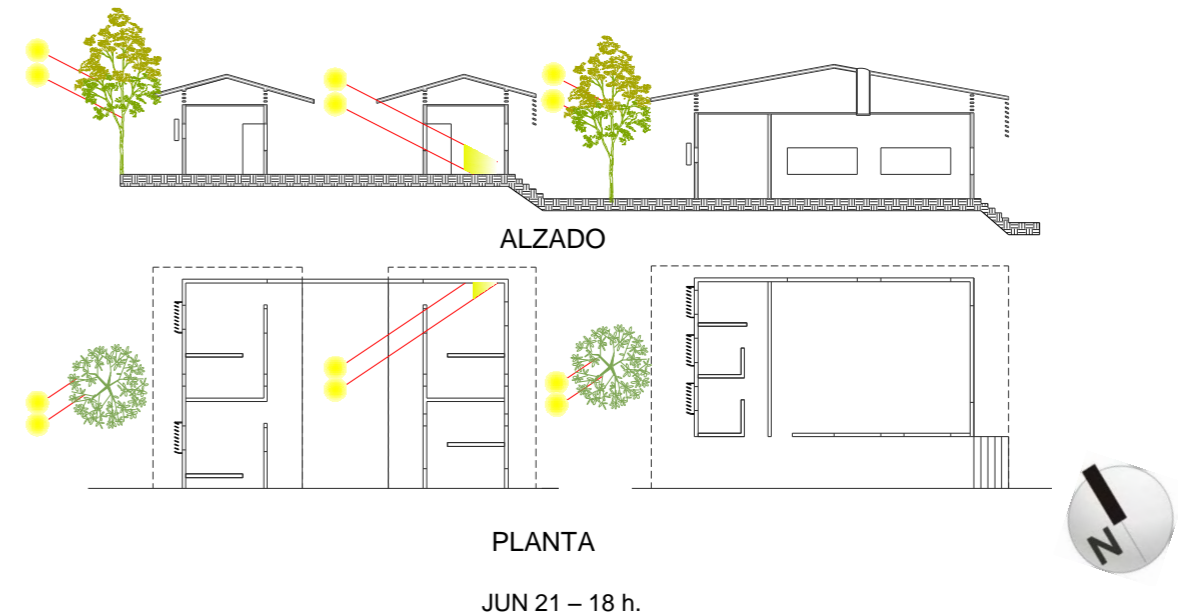
La gráfica muestra como en el mes de junio, se presentan requerimientos de calentamiento durante la mañana, hasta las 8:00 am, a partir de esta hora la temperatura se encuentra en confort hasta las 10:00pm, y después de esta hora, la temperatura se eleva provocando sobrecalentamiento.

A partir del mes de junio y hasta octubre, se presentan las mayores temperaturas, lo que genera la necesidad de proteger los espacios del sobrecalentamiento.

En las imágenes de lo alzados se puede ver como es que la vegetación, los partesoles y los volados impiden el paso del sol al interior de los espacios, desde las 9 h, cuando ya en la temporada de verano.



GRÁFICA ESTEREOGRÁFICA + MASCARILLA DE SOMBRAS



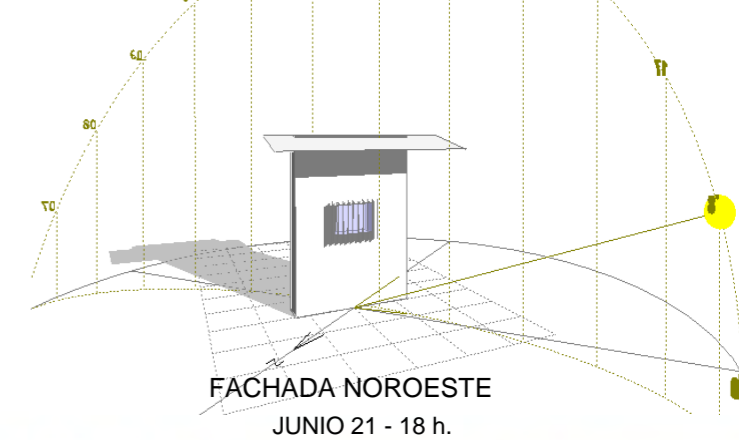
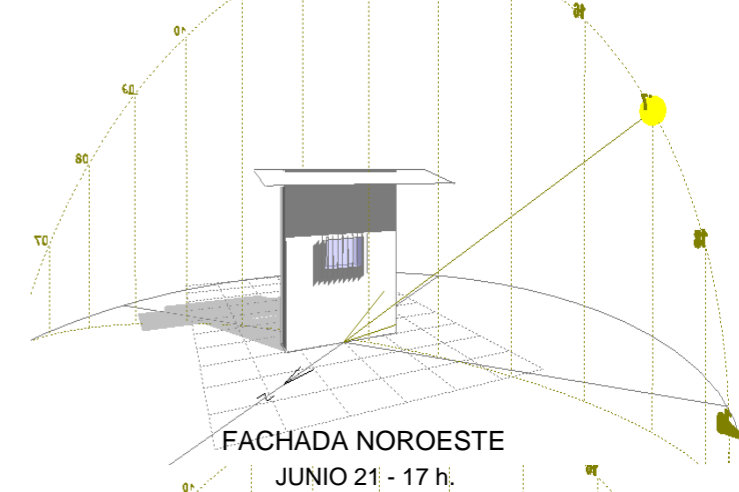
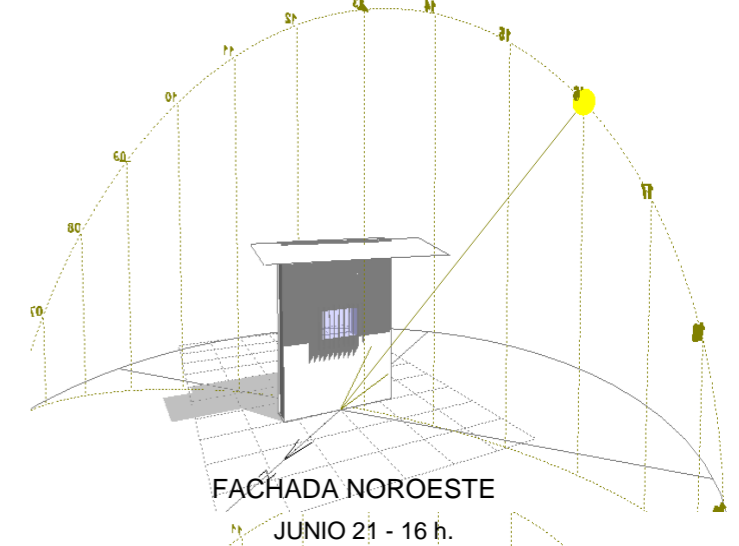
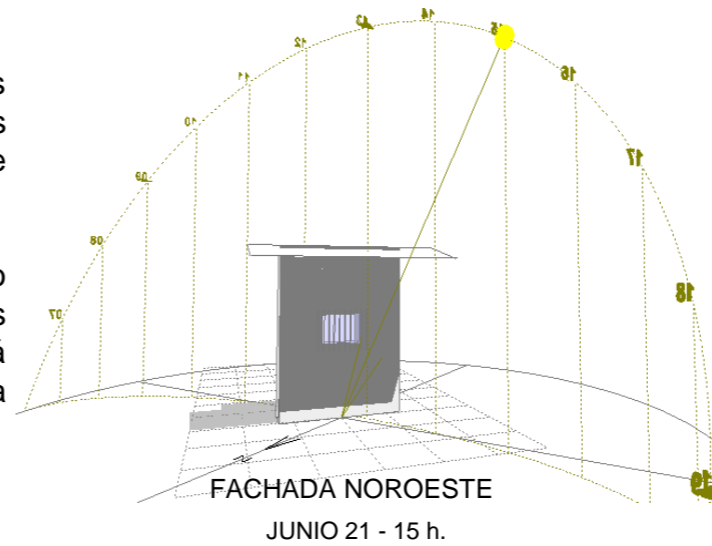
ANÁLISIS DE PORCENTAJES DE SOMBRAS EN VENTANAS DE FACHADA NOROESTE

La tabla muestra el porcentaje de sombreado en las ventanas noroeste, durante el mes de junio. Se encierran en el cuadro azul las horas en las que la ventana estará expuesta al sol sin apoyo de sombreado del volado de la losa.

De acuerdo a la tabla, la protección se efectuara en un cien porciento a partir de las 16:30 h, así mismo en le cuadro rojo se encierran las horas en las que estará expuesta la fachada al sol, pero esta será protegida por el volado de la losa, esto permitirá cumplir con la estrategia de evitar ganancias del exterior.

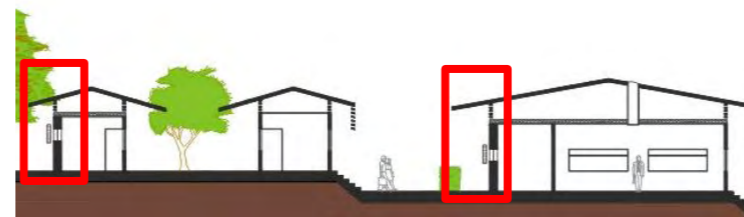
Latitude: 25.2° Longitude: -100.1° Timezone: -90.0° [-6.0hrs] Orientation: -49.0°
 Date: 21st June Julian Date: 172 Sunrise: 05:54 Sunset: 19:29
 Local Correction: -42.0 mins Equation of Time: -1.6 mins Declination: 23.4°

Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(05:18)	64.5°	1.0°	113.5°	177.4°	[Behind]
06:30	(05:48)	67.5°	7.2°	116.5°	164.1°	[Behind]
07:00	(06:18)	70.2°	13.6°	119.2°	153.7°	[Behind]
07:30	(06:48)	72.8°	20.0°	121.8°	145.3°	[Behind]
08:00	(07:18)	75.1°	26.5°	124.1°	138.4°	[Behind]
08:30	(07:48)	77.4°	33.1°	126.4°	132.3°	[Behind]
09:00	(08:18)	79.6°	39.8°	128.6°	126.9°	[Behind]
09:30	(08:48)	81.8°	46.5°	130.8°	121.8°	[Behind]
10:00	(09:18)	84.0°	53.2°	133.0°	117.0°	[Behind]
10:30	(09:48)	86.3°	60.0°	135.3°	112.4°	[Behind]
11:00	(10:18)	88.9°	66.7°	137.9°	107.7°	[Behind]
11:30	(10:48)	92.4°	73.5°	141.4°	103.0°	[Behind]
12:00	(11:18)	98.3°	80.3°	147.3°	98.2°	[Behind]
12:30	(11:48)	122.3°	86.8°	171.3°	93.2°	[Behind]
13:00	(12:18)	-112.3°	85.5°	-63.3°	88.0°	100%
13:30	(12:48)	-96.6°	78.9°	-47.6°	82.5°	100%
14:00	(13:18)	-91.6°	72.2°	-42.6°	76.7°	100%
14:30	(13:48)	-88.4°	65.4°	-39.4°	70.5°	100%
15:00	(14:18)	-85.8°	58.6°	-36.8°	64.0°	100%
15:30	(14:48)	-83.5°	51.8°	-34.5°	57.1°	100%
16:00	(15:18)	-81.3°	45.1°	-32.3°	49.9°	100%
16:30	(15:48)	-79.2°	38.4°	-30.2°	42.5°	100%
17:00	(16:18)	-77.0°	31.8°	-28.0°	35.0°	99%
17:30	(16:48)	-74.7°	25.2°	-25.7°	27.6°	100%
18:00	(17:18)	-72.3°	18.7°	-23.3°	20.2°	100%
18:30	(17:48)	-69.7°	12.3°	-20.7°	13.1°	100%
19:00	(18:18)	-66.9°	6.0°	-17.9°	6.3°	100%



En los diagramas observamos como el volado protege a la ventana desde el primer momento que pega el sol a la fachada noroeste y pasadas las 16:30 h el sol baña directo a la ventana, sin embargo la protección de los partesoles evita que se sobrecaliente.

FACHADA NOROESTE ANALIZADA

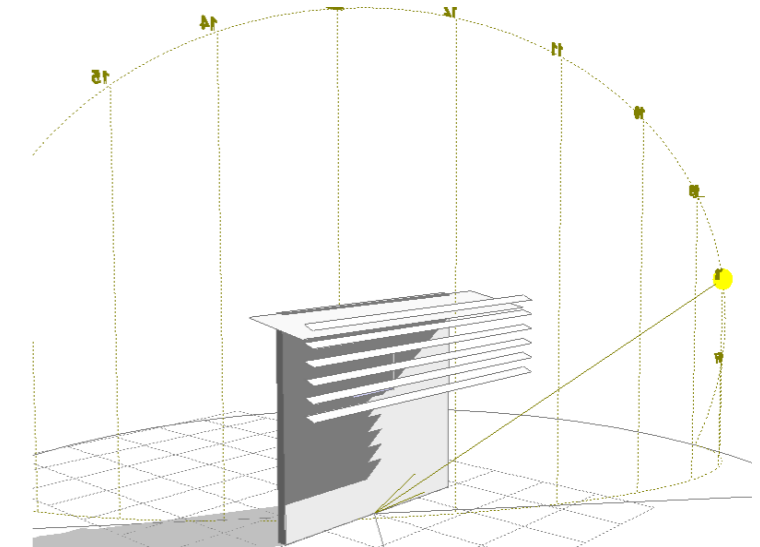
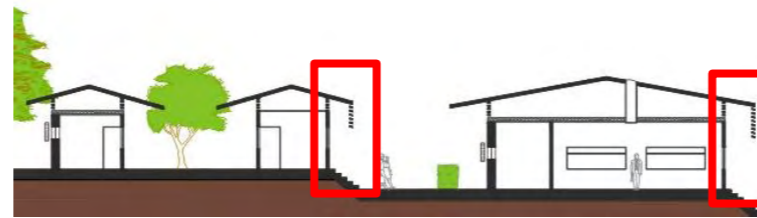


ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: JUNIO

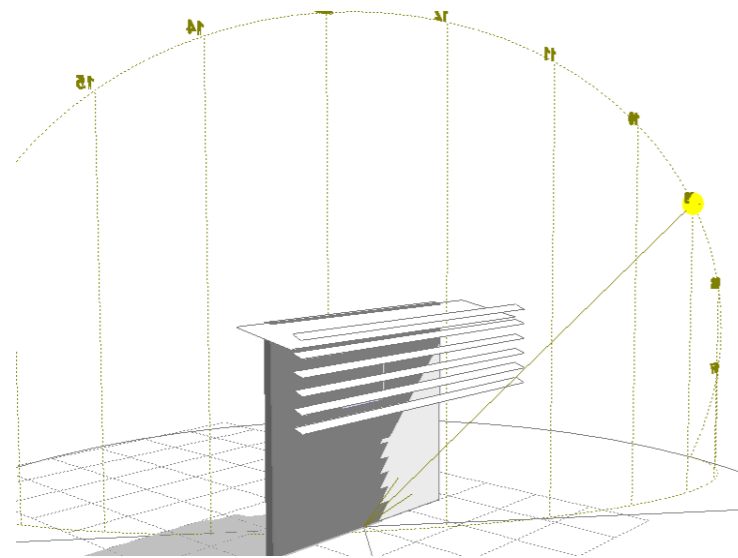
ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO PARA FACHADA SURESTE

En las siguientes imágenes podemos observar como es el comportamiento que tiene la celosía horizontal en función del sol sobre la fachada sureste durante las primeras horas del día, sin embargo después de las 11 h, tiene una sombra al 100%, lo que impide el calentamiento del muro, esto ya que en la temporada de verano las temperaturas son elevadas.

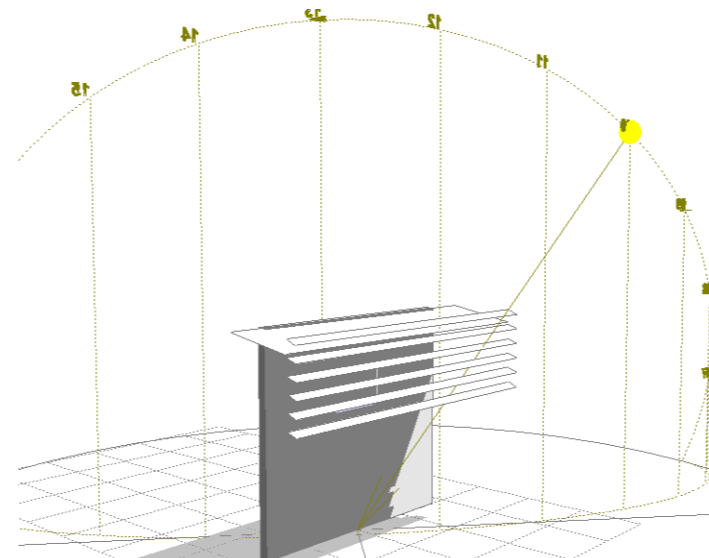
FACHADA SURESTE ANALIZADA



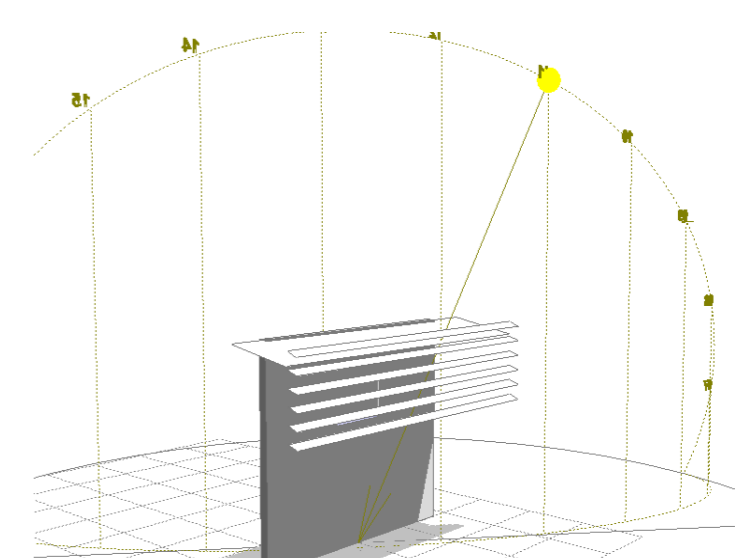
FACHADA SURESTE
JUNIO 21 - 8:00 h.



FACHADA SURESTE
JUNIO 21 - 9:00 h.

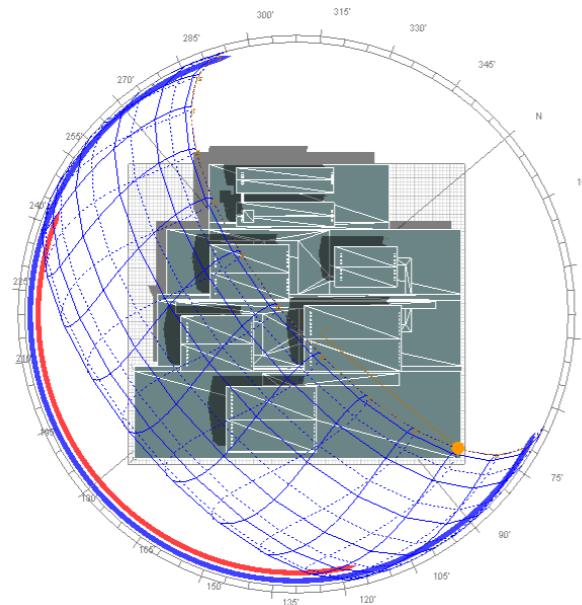


FACHADA SURESTE
JUNIO 21 - 10:00 h.

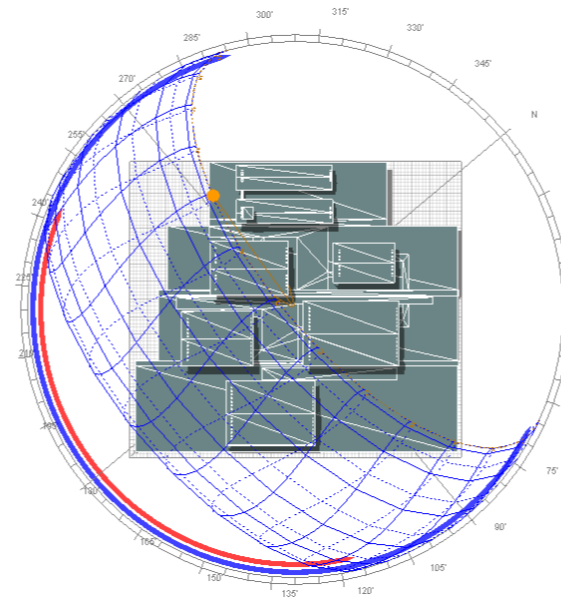


FACHADA SURESTE
JUNIO 21 - 11:00 h.

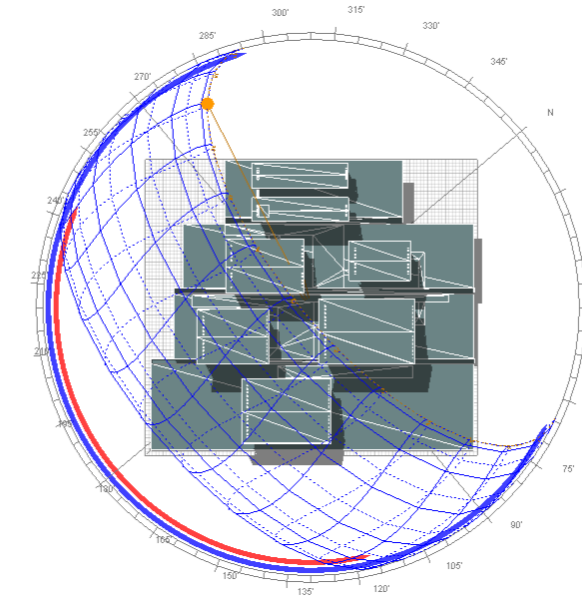
ANÁLISIS DE SOMBRAS EN CONJUNTO



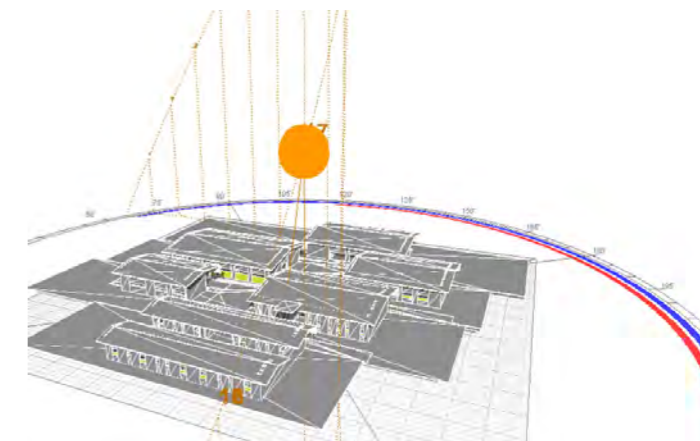
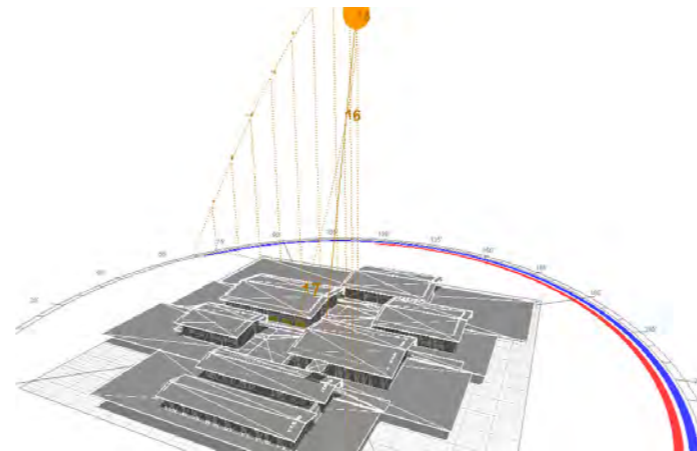
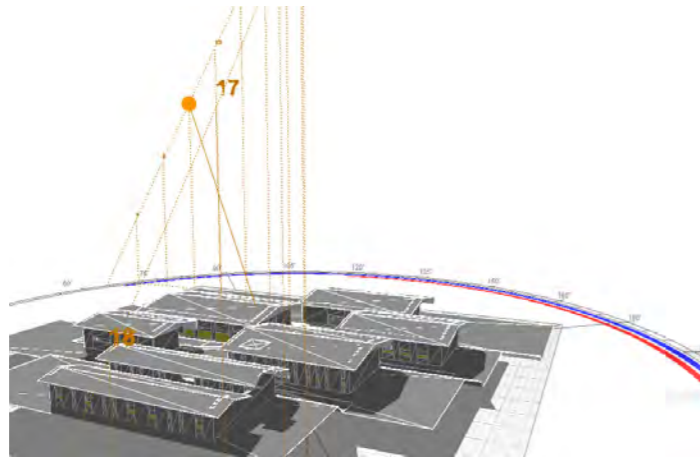
JUN 21 - 9 h.



JUN 21 - 15 h.



JUN 21 - 17 h.



ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO: JUNIO

ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO EN DIFERENTES ESPACIOS DEL CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

ACCESO PRINCIPAL



JUN 21 - 9 h.



JUN 21 - 15 h.



JUN 21 - 18 h.

PLAZA



JUN 21 - 9 h.



JUN 21 - 15 h.



JUN 21 - 18 h.

MÓDULO DE DORMITORIOS



JUN 21 - 9 h.



JUN 21 - 15 h.



JUN 21 - 18 h.

De acuerdo al uso de suelos establecido para el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, el terreno seleccionado, corresponde a Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas, en la cual se permiten actividades de aprovechamiento que no modifiquen los agro-ecosistemas, agro-silvopastoria, establecimiento de UMAS, restauración ecológica y todos los proyectos de desarrollo sustentable.

En la región de Santiago se tiene un clima semi-cálido sub húmedo, ya que se encuentra en las faldas de la Sierra Madre Oriental.



El terreno seleccionado, se encuentra justo al frente de la localidad de la Ciénega de González, la cual está situado en el municipio de Santiago. Tiene 273 habitantes. Y se encuentra a 1340 metros sobre el nivel del mar, por la carretera a laguna de Sánchez. Ubicada a solo 26 km de Santiago, y 62 km de la ciudad de Monterrey, capital del estado.

Dicho terreno cuenta con el área suficiente que permitirá desarrollar adecuadamente el programa arquitectónico establecido para el Centros para la Cultura y la Conservación.

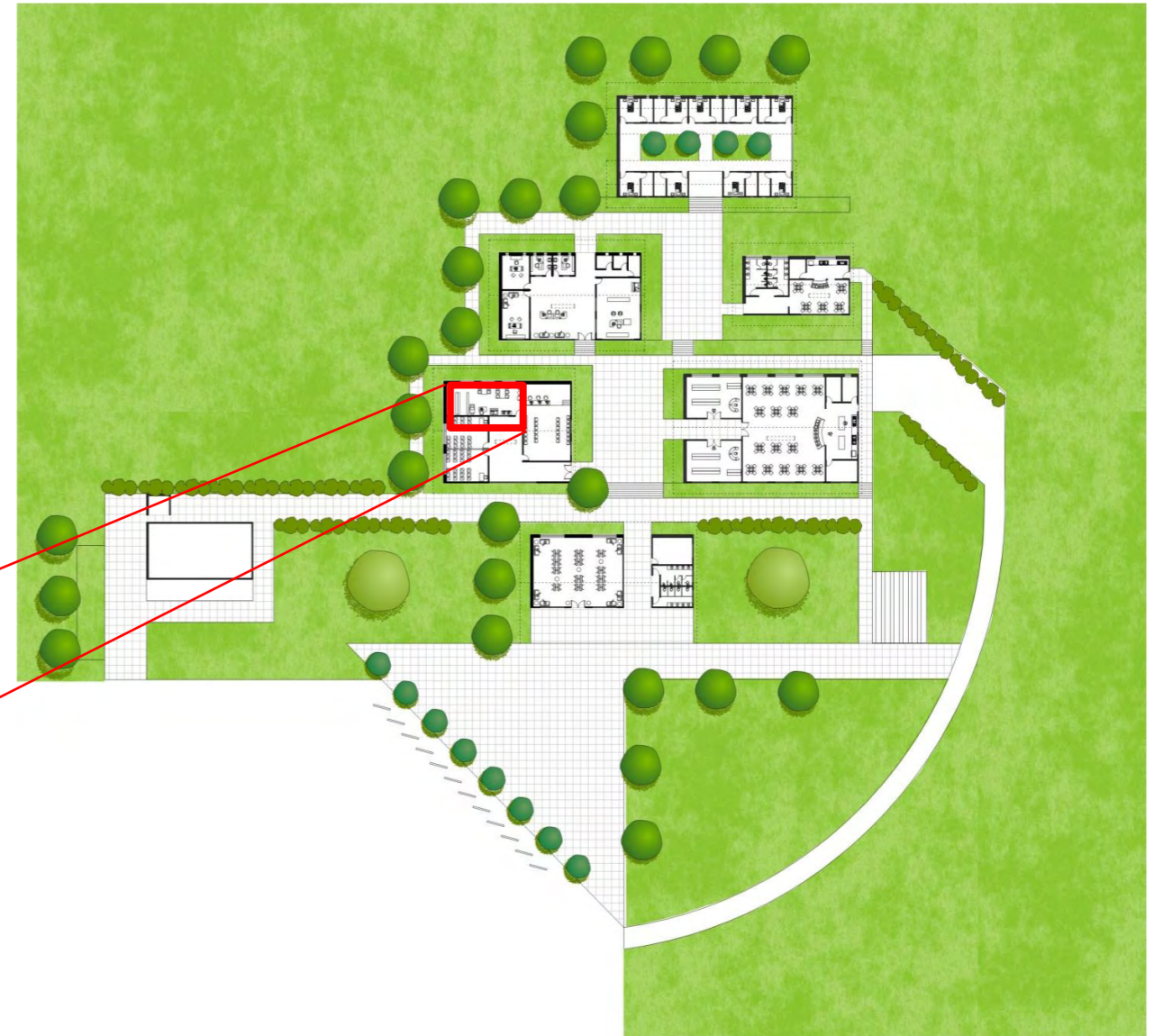
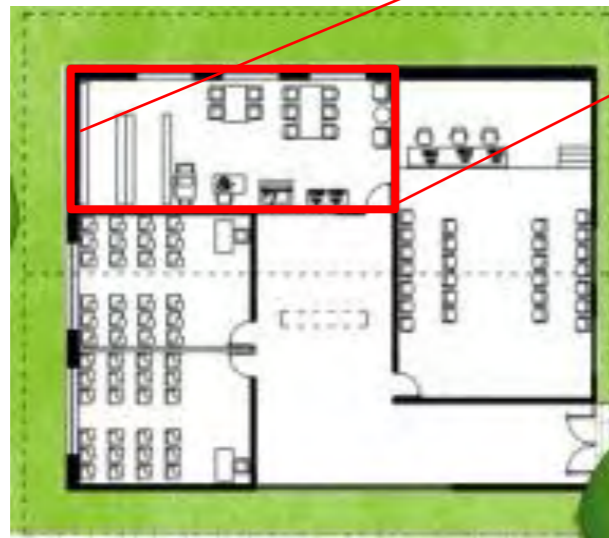
Así mismo , por la lejanía con el poblado , el terreno en el que se implantará el proyecto carece de elementos que provoquen ruidos molestos, salvo el generado por el mismo edificio , tanto para su producción, y funcionamiento, y movimiento de personas.

AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LOS EDIFICIOS

- Capacidad de materiales y estructuras de prevenir que el sonido alcance un sitio específico.
- Cuando hablamos de aislamiento acústico, hablamos de “transmisión sonora” (propiedades de los materiales de transmitir el sonido).
- El ruido transmitido vía aérea se atenúa por la absorción del aire y las capsulas, claustros o espacios de aire que están entre las fuente y el receptor.
- El ruido por vía estructural es la forma de transmisión y tiene que ver con los elementos sólidos, es decir, ponerlos en vibración, multiplicará la radiación sonora y al contacto con la superficie se incrementará.
- Los elementos vibran y por eso los escuchamos del otro lado (paredes). Nunca juntar dos elementos para aislar con las mismas dimensiones.

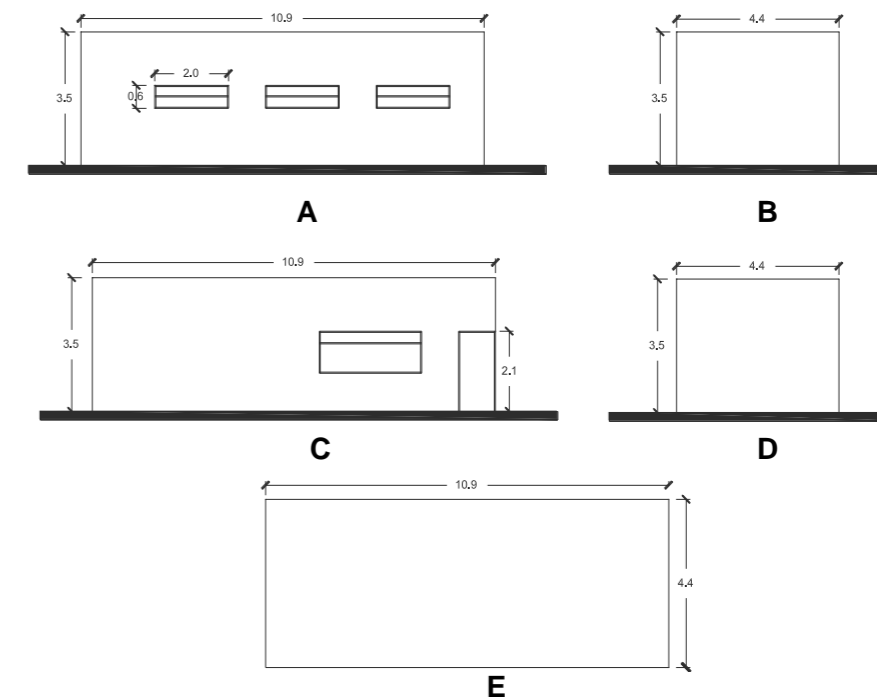
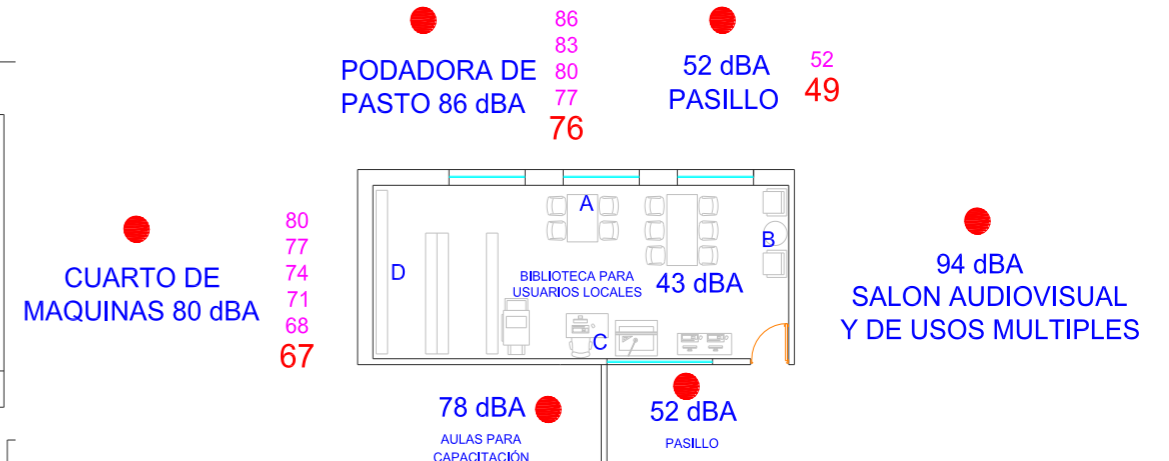
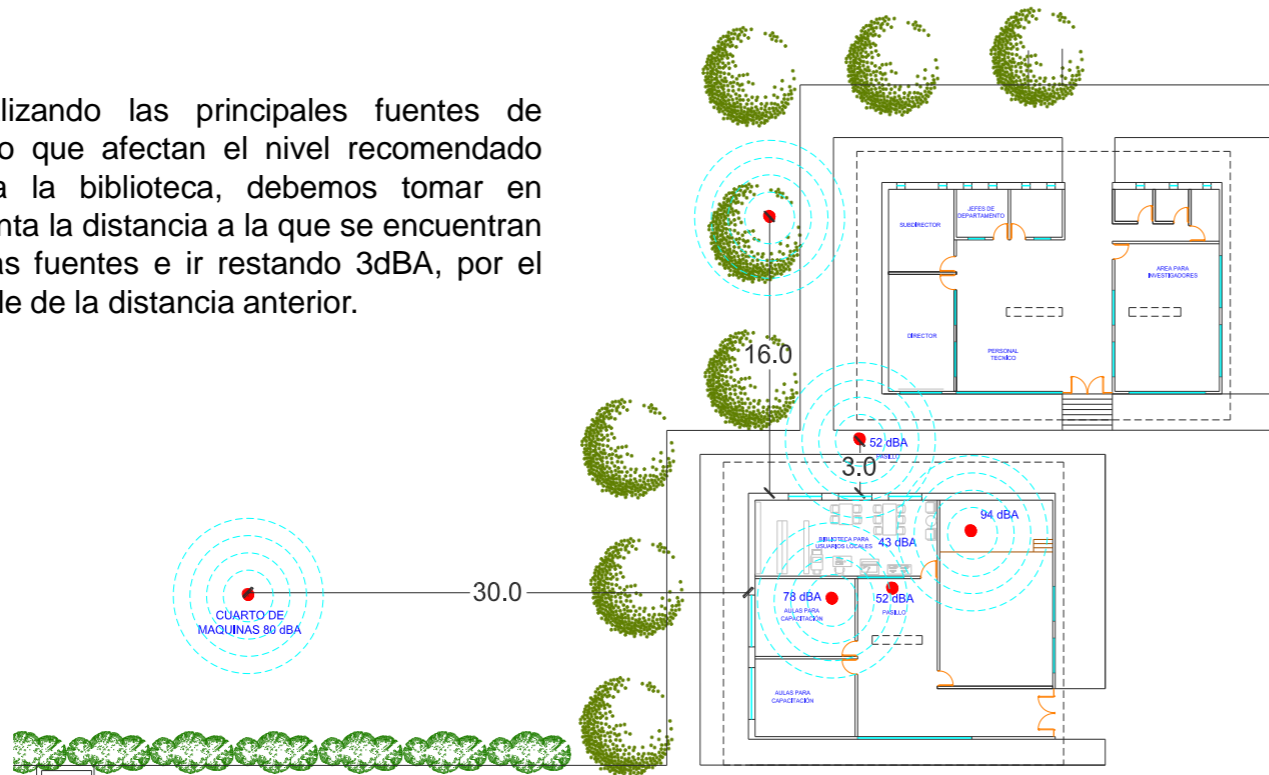
ESPACIO DE ESTUDIO:

Para realizar el cálculo de aislamiento acústico, se tomó el espacio mas vulnerable y con mayores requerimientos, este es la **biblioteca**, ya que por las actividades que esta se realizaran, necesita un mayor índice de aislamiento para que así sus ocupantes disfruten de un confort acústico.



CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Analizando las principales fuentes de ruido que afectan el nivel recomendado para la biblioteca, debemos tomar en cuenta la distancia a la que se encuentran estas fuentes e ir restando 3dBA, por el doble de la distancia anterior.



FUENTE	NIVEL	DISTANCIA	A ESPACIO
AULA	78 dBA	-	78 dBA
PASILLO A	52 dBA	3 m	49 dBA
SALON AUDIOV.	94 dBA	-	94 dBA
PASILLO B	52 dBA	-	52 dBA
PODADORA DE PASTO	80 dBA	16 m	75 dBA
CTO. DE MAQUINAS	86 dBA	30 m	67 dBA

AISLAMIENTO ACÚSTICO

MURO	COMPOSICIÓN	ÁREA m ²	STC	TLA	TLAov
A	LADRILLO 30 cm	34,55	59	56	33
	VIDRIO 3mm	3,6	26	23	
B	LADRILLO 14 cm	15,4	52	49	49
C	LADRILLO 14 cm	32,97	52	49	34
	PUERTA DE MADERA	3,08	34	31	
	VIDRIO 3 mm	2,1	26	23	
D	LADRILLO 30 cm	15,4	59	56	56
E	LOSA CATALANA	46,76	59	56	56

$$TLA_{ov} = 10 \log \frac{ST}{(S_1)10^{-0.1(TLA)} + (S_2)10^{-0.1(TLA)} + (S_n)10^{-0.1(TLA)}}$$

$$A \quad TLA_{ov} = 10 \log \frac{38.15}{(34.55)10^{-0.1(56)} + (3.6)10^{-0.1(23)}}$$

$$TLA_{ov} = 10 \log \frac{38.15}{(34.55)10^{-5.6} + (3.6)10^{-2.3}}$$

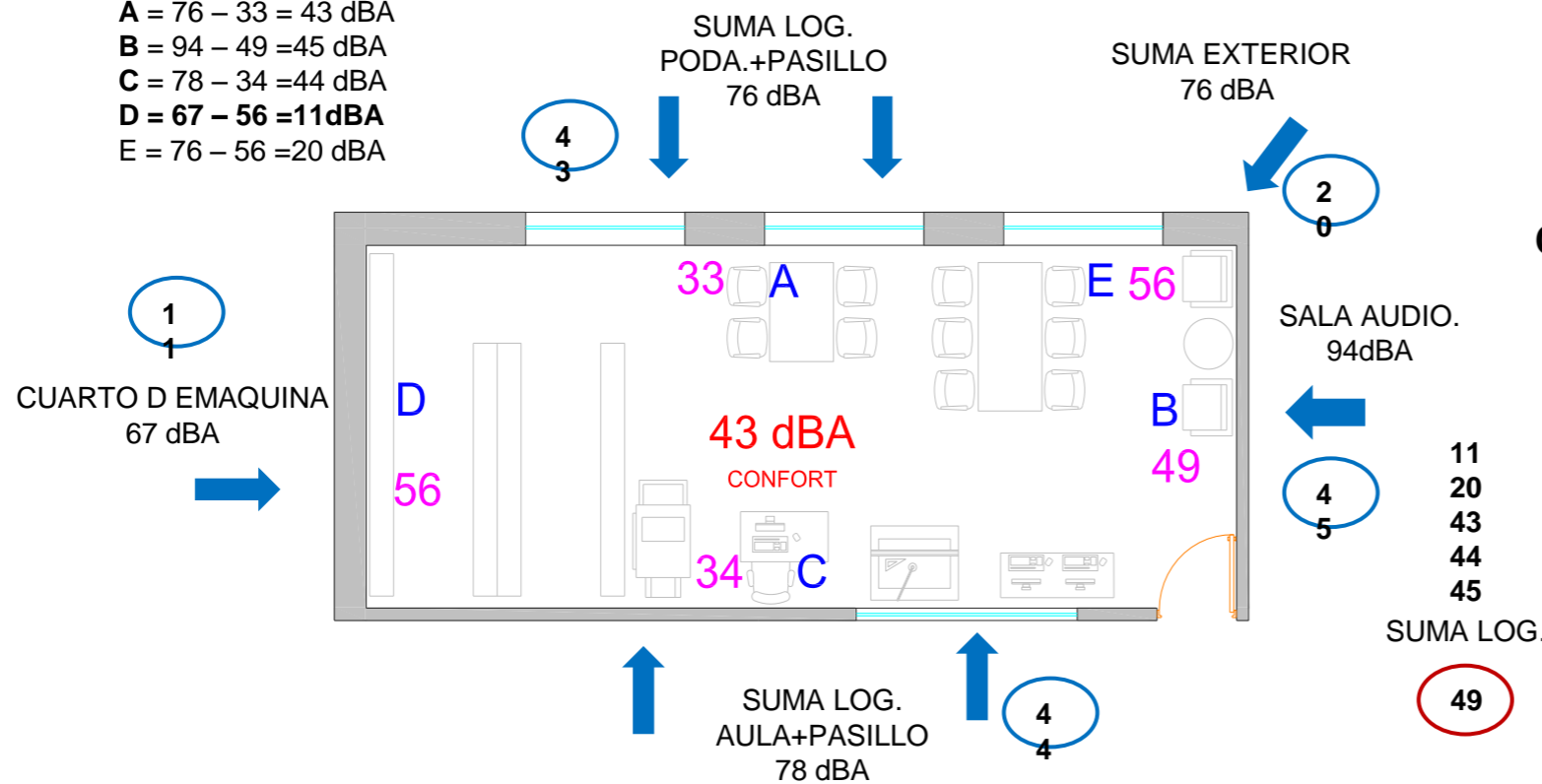
$$TLA_{ov} = 10 \log 2104.30$$

$$TLA_{ov} = 33.23 = 33$$

$$C \quad TLA_{ov} = 10 \log \frac{38.15}{(32.97)10^{-4.9} + (3.08)10^{-3.1} + (2.1)10^{-2.3}}$$

$$TLA_{ov} = 34.18 = 34$$

- A = 76 - 33 = 43 dBA
- B = 94 - 49 = 45 dBA
- C = 78 - 34 = 44 dBA
- D = 67 - 56 = 11 dBA
- E = 76 - 56 = 20 dBA



La primer propuesta de materiales para los espacios en la reducción del ruido externo al interior han dado resultados negativos ya que el nivel de ruido de fondo para biblioteca es de 43dBA y las fuente externas superan el nivel de confort del interior, por lo que habrá que realizar otro cálculo.

CORRECCIÓN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

MURO	COMPOSICIÓN	ÁREA m ²	STC	TLA	TLAov
A	LADRILLO 30 cm	34,55	59	56	47
	VIDRIO 13 mm	3,6	40	37	
B	LADRILLO 30 cm	15,4	59	56	56
C	LADRILLO 14 cm	32,97	52	49	40
	PUERTA DE MADERA	3,08	34	31	
	VIDRIO 13 mm	2,1	40	37	
D	LADRILLO 30 cm	15,4	59	56	56
E	LOSA CATALANA	46,76	59	56	56

$$TLA_{ov} = 10 \log \frac{ST}{(S_1)10_{-0.1(TLA)} + (S_2)10_{-0.1(TLA)} + (S_n)10_{-0.1(TLA)}}$$

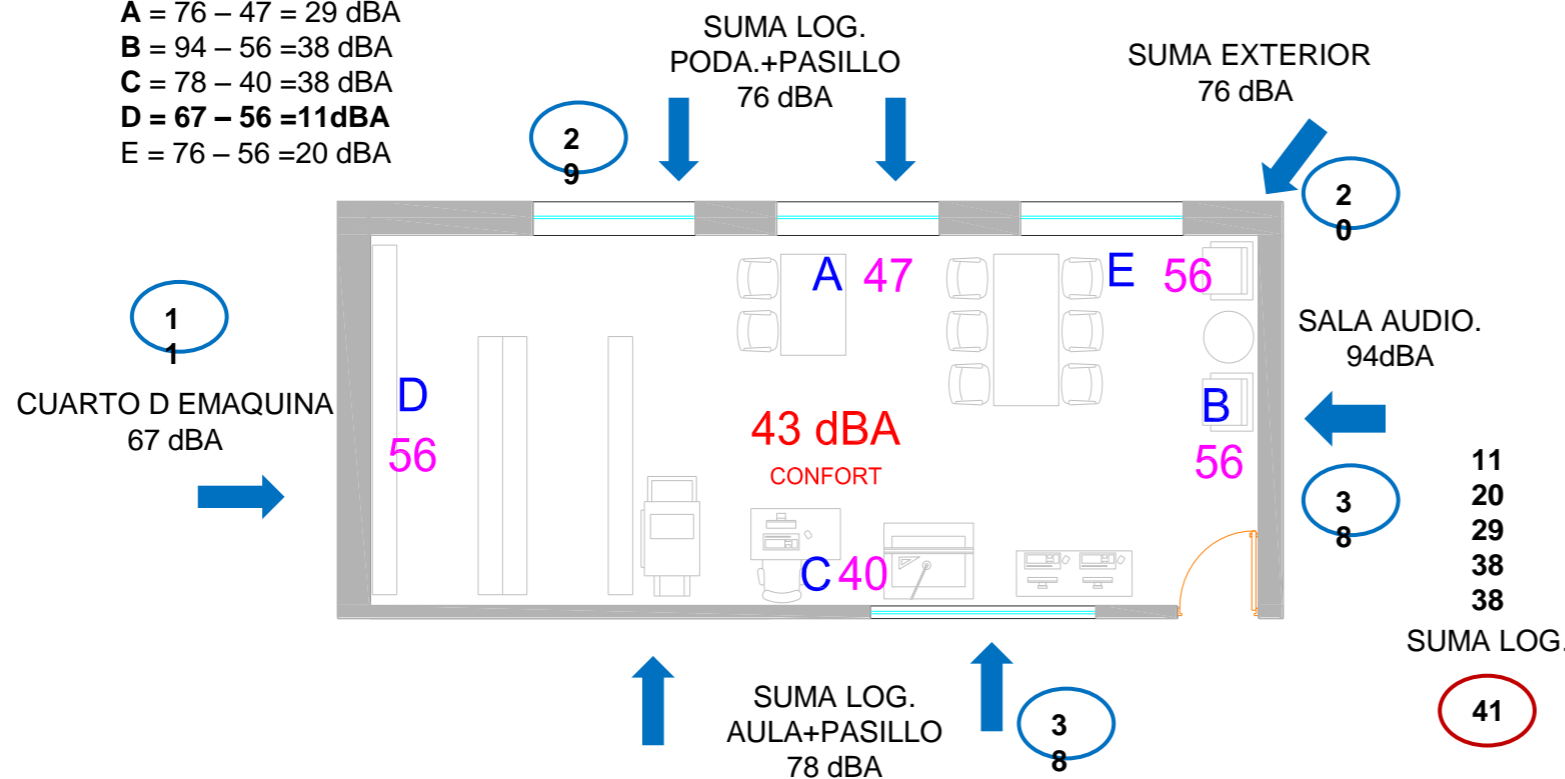
$$A \quad TLA_{ov} = 10 \log \frac{38.15}{(34.55)10_{-0.1(56)} + (3.6)10_{-0.1(3.7)}}$$

$$TLA_{ov} = 47.76 = 47$$

$$C \quad TLA_{ov} = 10 \log \frac{38.15}{(32.97)10_{-4.9} + (3.08)10_{-3.1} + (2.1)10_{-3.7}}$$

$$TLA_{ov} = 40.28 = 40$$

- A = 76 - 47 = 29 dBA
- B = 94 - 56 = 38 dBA
- C = 78 - 40 = 38 dBA
- D = 67 - 56 = 11 dBA
- E = 76 - 56 = 20 dBA



La nueva propuesta de materiales para los espacios en la reducción del ruido externo al interior han dado resultados positivo ya que el nivel de ruido de fondo para biblioteca es de 43dBA y el resultado fue de 41, por lo tanto todos los ruidos quedan por debajo del nivel de confort.

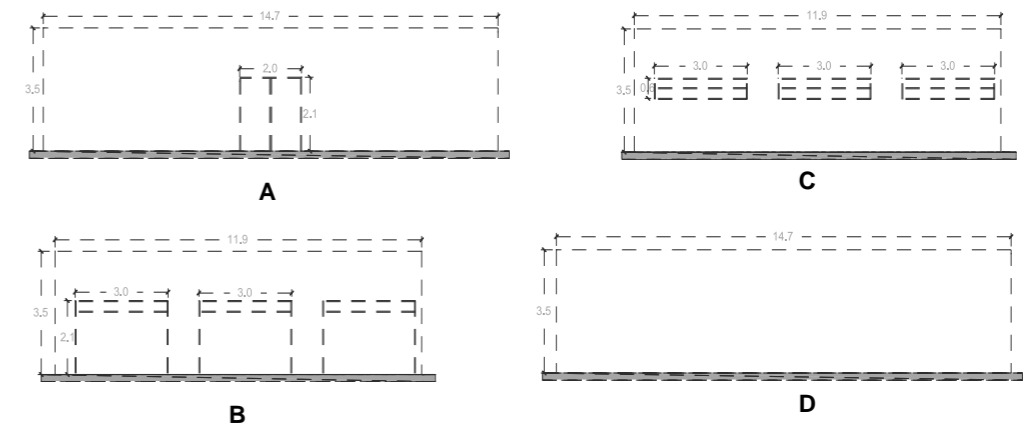
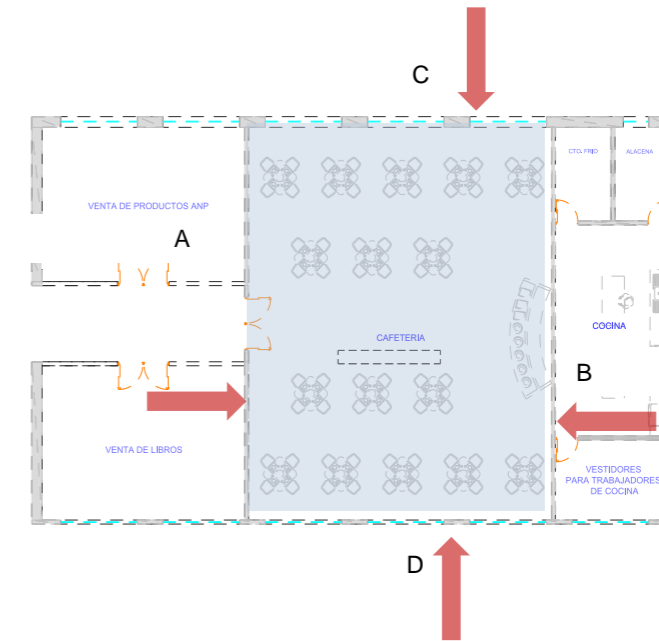
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

Recinto	Largo	Ancho	Alto	$V m^3$
	14,7	11,9	3,5	612,255

$$TR = \frac{0,161V}{Aa}$$

	Largo (m)	Ancho (m)	Área m ²	Material	Coefficiente	% de absorción m ²
A	14,7	3,5	51,45	Enjarre	0,063	0,90
B	11,9	3,5	41,65	Enjarre	0,063	2,62
C	11,9	3,5	41,65	Enjarre	0,063	2,62
D	14,7	3,5	51,45	Enjarre	0,063	3,24
Techo	14,7	11,9	174,93	Ladrillo	0,07	12,25
Techo	10	0,7	7	rejilla de ventilacion	0,99	6,93
Piso	14,7	11,9	142,93	Duela Pegada	0,093	13,29
Puerta	2,1	2	4,2	Cristal	0,168	0,71
Ventana 1	9	2,1	18,9	Cristal	0,168	3,18
Ventana 2	9	0,6	5,4	Cristal	0,168	0,91
Mesas	1	1	16	Mesa Normal	0,238	3,81
Personas (40)	0,5	0,5	10	Personas sentadas en sillas	0,44	4,40
Sillas(24)	0,5	0,5	6	Silla Tapizada	0,14	0,31
Area total m ²			571,56			
Coefficiente total de absorción m ²			55,16			
NRC			0,10			

RT	1,79	s
-----------	-------------	---



El primer análisis arroja un valor de tiempo de reverberación ,alto, casi 1.8 s, por lo que requeriré realizar una corrección, modificando materiales tanto para techos, muros y pisos.

CORRECCIÓN ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

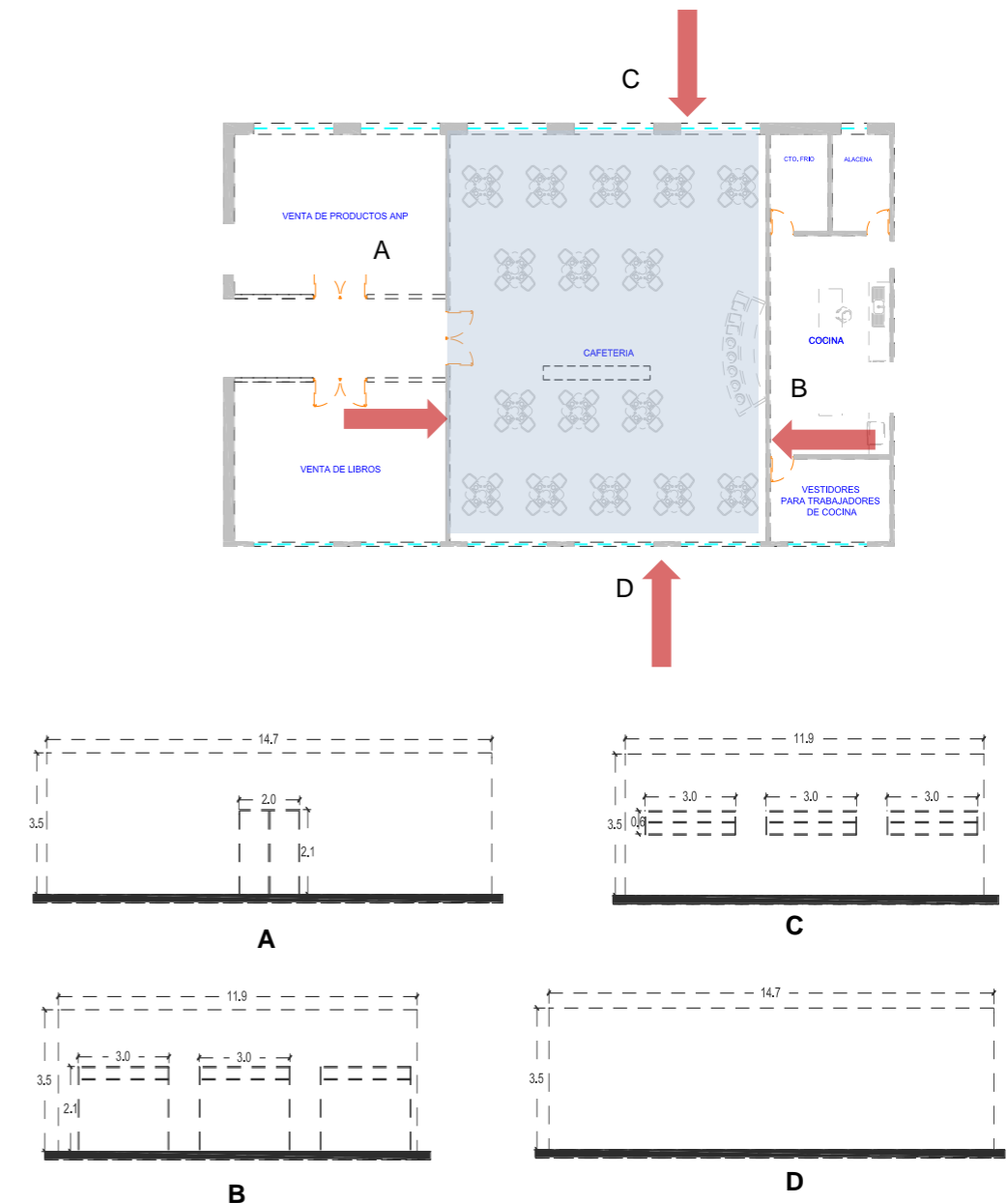
Recinto	Largo	Ancho	Alto	V m ³
	14,7	11,9	3,5	612,255

$$TR = \frac{0,161V}{Aa}$$

	Largo (m)	Ancho (m)	Área m ²	Material	Coefficiente	% de absorción m ²
A	14,7	2	29,4	Enjarre	0,063	0,90
A	14,7	1,5	22,05	Madera contrachapada	0,118	1,90
B	11,9	2	23,8	Enjarre	0,063	1,50
B	11,9	1,5	17,85	Madera contrachapada	0,118	2,11
C	11,9	2	23,8	Enjarre	0,063	1,50
C	11,9	1,5	17,85	Madera	0,118	2,11
D	14,7	3,5	51,45	Enjarre	0,063	3,24
Techo	14,7	11,9	167,93	Ladrillo	0,07	11,76
Techo	10	0,7	7	Rejilla de ventilacion	0,99	6,93
Piso	14,7	11,9	142,93	Duela Flotante	0,133	19,01
Puerta	2,1	2	4,2	Cristal	0,168	0,71
Ventana 1	9	2,1	18,9	Cristal	0,168	3,18
Ventana 2	9	0,6	5,4	Cristal	0,168	0,91
Mesas (16)	1	1	16	Mesa Normal	0,238	3,81
Personas(40)	0,5	0,5	10	Personas sentadas en sillas	0,44	4,40
Sillas(24)	0,5	0,5	6	Silla Tapizada	0,14	0,31
Area total m²			564,56			
Coefficiente total de absorción m²			64,25			
NRC			0,11			

RT 1,53

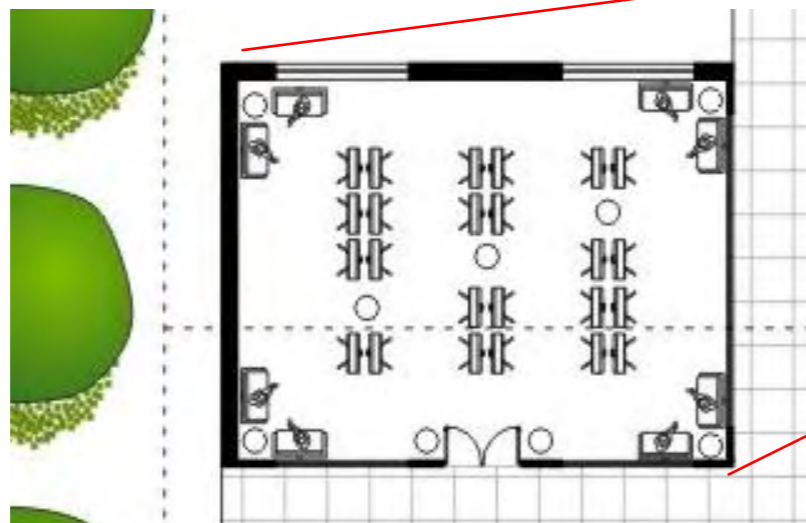
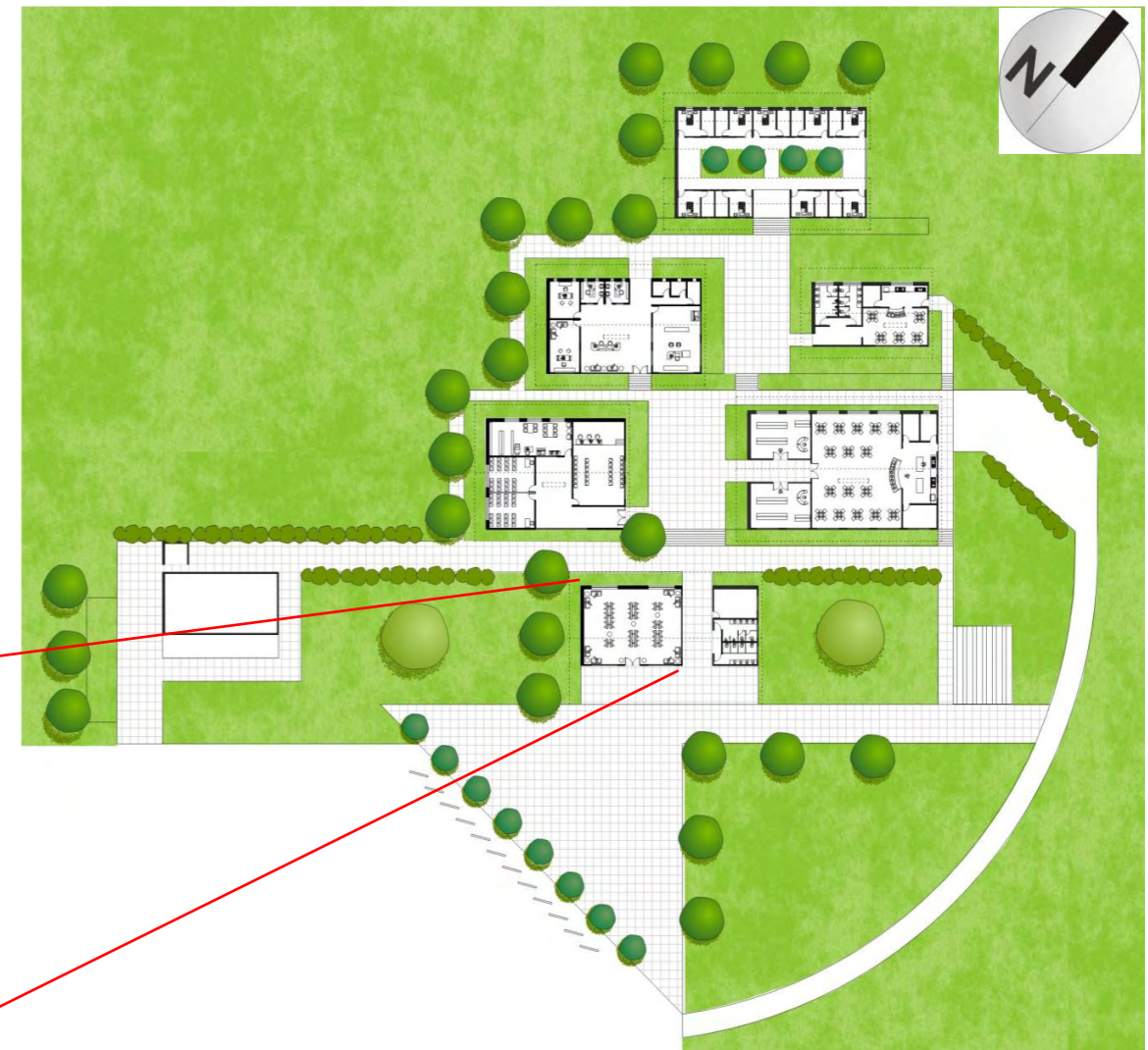
Ya modificadas las superficies de paredes, pisos y mobiliario, el espacio generó un mejor tiempo reverberante, y dado su uso, fue casi imposible reducir mas , ya que por ser un espacio en el que se moverán alimentos, y será de público, el mantenimiento por manchas y demás accidentes será mínimo, por lo que no es posible aplicar materiales mas absorbentes, que permitan bajar aún mas el tiempo de reverberación.



El espacio al que se le desarrollo el cálculo es la sala de exposiciones, en la cual se llevaran a cabo presentaciones temporales de trabajos realizados por alumnos del centro y por artistas que quieran mostrar su trabajo. Por el tipo de espacio, la iluminación es general, ya que es un requerimiento cubrir una iluminación para todo el espacio y de forma muy independiente a la de cada elemento expuesto.

Al analizar el desempeño de las luminarias dentro de espacio de estudio se obtuvo que el desempeño de las lámparas fue muy bueno ya que la eficiencia energética llegó a los 16 w/m², en promedio.

En cuanto a la cantidad de luxes requeridos para este espacio se sacó un promedio entre la norma mexicana y la norma estadounidense ya q la mexicana nos marca un requerimiento de 200 lux , mientras que la norma estadounidense nos pide 500 lux y el promedio q se utilizó para esta área es 300 lux



SALA DE EXPOSICIONES
124.64 m³

CENTRO DE INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS DE LUMINARIA 1 (FLUORESCENTE COMPACTA)



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.620 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	341	70	517	0.204
Suelo	20	290	27	469	0.092
Techo	70	65	46	124	0.703
Paredes (4)	50	113	30	231	/

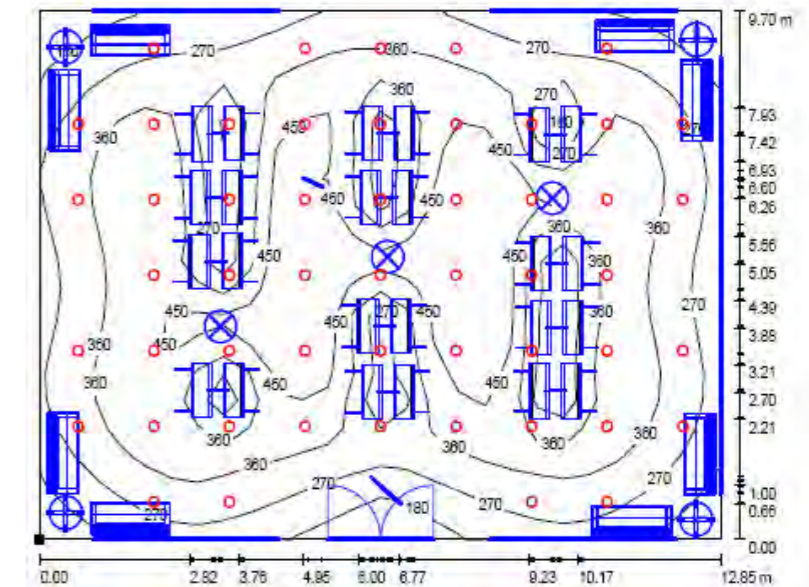
Plano útil:
 Altura: 0.950 m
 Trama: 26 x 19 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [m]	P [W]
1	52	Zumtobel 62 901 421 PANOS HWW PSP 2/18W TC-DEL EVG 175 -> [STD] (1.000)	2400	40.0
Total:			124800	2080.0

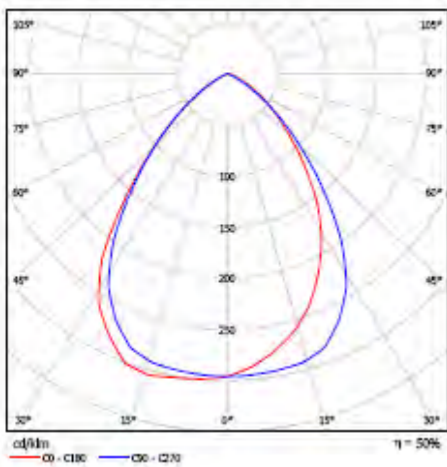
Valor de eficiencia energética: 16.69 W/m² = 4.89 W/m²/100 lx (Base: 124.64 m²)

PLANO ÚTIL -ISOLÍNEAS



DENSIDAD LUMÍNICA

Emisión de luz 1:



Luminaria: Zumtobel 62 901 421 PANOS HWW PSP 2/18W TC-DEL EVG 175 -> [STD]
 Lámparas: 2 x TC-DEL

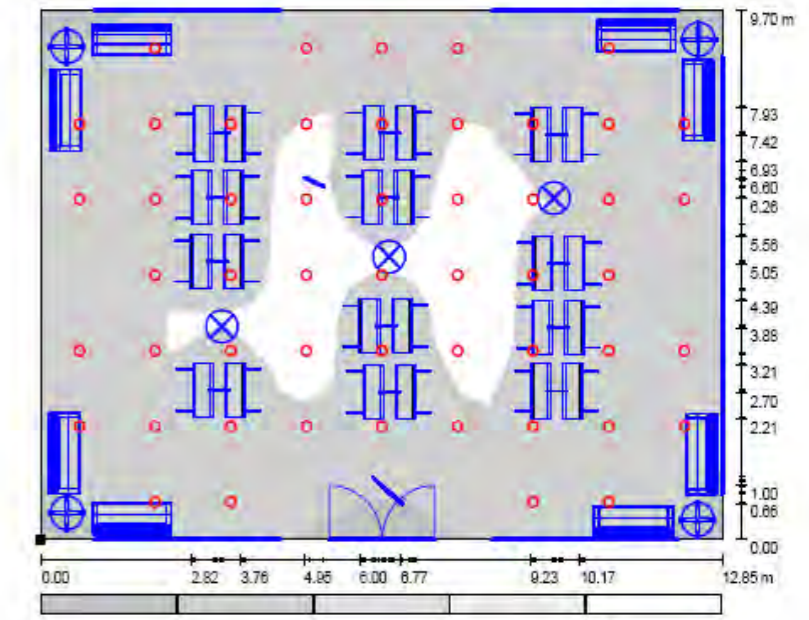
Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	40200	40200	40200	40200	40200	40200	40200	40200	40200	40200
5.0°	39154	39127	39127	39672	39713	40095	40298	40899	40940	40927
10.0°	37925	38035	38242	39331	39807	40214	40559	42048	42062	41758
15.0°	36813	36965	37752	38933	39495	40584	41112	42954	43095	43011
20.0°	34831	35855	36989	38184	38979	40425	41205	43026	43804	43720
25.0°	32428	33567	34946	36534	37553	38767	39981	41479	42573	42813
30.0°	29888	31019	32400	34250	35289	36571	37822	39300	40319	41370
35.0°	26378	27771	29313	30556	31296	32390	33292	34868	35464	36740
40.0°	22055	23868	24927	25477	25913	26133	27019	27728	28260	28703
45.0°	17766	19360	20244	20866	20866	20532	20993	21627	21435	21454
50.0°	14241	15403	16332	16396	16121	15551	15530	15762	15382	15468
55.0°	11271	11957	12763	12526	11957	11081	10584	10111	10016	10134
60.0°	8502	8991	9317	8984	8094	7089	6139	5297	5297	5405
65.0°	6331	6813	6813	6588	5367	4306	3053	2346	2346	2442
70.0°	5242	5559	5599	5520	4090	3177	1747	1152	1072	1390
75.0°	4145	4566	4723	4618	3358	2571	1312	630	575	1102
80.0°	3050	3286	3089	3098	2816	2268	1017	547	1095	1251
85.0°	2649	3272	3740	3896	3740	3117	1091	1558	2649	2026

INTENSIDAD LUMÍNICA

Luminaria: Zumtobel 62 901 421 PANOS HWW PSP 2/18W TC-DEL EVG 175 -> [STD]
 Lámparas: 2 x TC-DEL

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
5.0°	287	287	287	291	291	294	296	300	300	300
10.0°	275	276	277	285	287	292	294	305	305	303
15.0°	260	263	269	277	281	289	292	306	307	306
20.0°	241	247	255	264	270	280	285	298	302	303
25.0°	216	224	233	244	251	259	266	277	284	286
30.0°	189	198	207	218	225	233	240	251	257	264
35.0°	159	168	177	184	189	195	201	209	214	222
40.0°	124	134	141	144	146	147	152	158	159	162
45.0°	93	101	105	108	108	107	109	113	112	112
50.0°	67	73	77	78	76	74	74	75	73	73
55.0°	48	51	54	53	51	47	45	43	42	43
60.0°	31	33	34	33	30	26	23	20	20	20
65.0°	20	21	21	21	17	13	9.50	7.30	7.30	7.60
70.0°	13	14	14	14	10	8.00	4.40	2.90	2.70	3.50
75.0°	7.90	8.70	9.00	8.80	6.40	4.90	2.50	1.20	1.10	2.10
80.0°	3.90	4.20	5.10	4.60	3.80	2.90	1.30	0.70	1.40	1.80
85.0°	1.70	2.10	2.40	2.50	2.40	2.00	0.70	1.00	1.70	1.30
90.0°	0.60	1.10	0.80	1.30	1.50	1.20	0.20	0.80	1.10	0.70

PLANO ÚTIL -GAMA DE GRISES



ANÁLISIS DE LUMINARIA 1 (FLUORESCENTE COMPACTA)

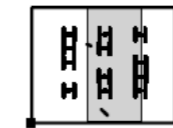
PERSPECTIVA DE ESCENA



■ sección actual
□ otras secciones

9.445	135	155	178	195	204	213	220	225	244	265
8.934	169	197	235	257	270	278	286	291	310	328
8.424	215	240	293	312	325	327	320	326	356	382
7.913	244	274	331	354	358	356	230	142	366	419
7.403	281	313	378	403	403	407	184	90	404	468
6.892	299	335	398	424	425	425	204	213	421	484
6.382	298	335	399	428	435	439	182	98	442	484
5.871	286	322	393	424	433	450	208	168	452	502
5.361	273	309	379	415	435	450	204	102	462	507
4.850	263	298	371	407	428	450	216	101	464	507
4.339	264	300	372	413	451	473	443	465	502	511
3.829	272	308	379	416	452	471	474	480	493	498
3.318	288	322	393	424	446	466	374	306	462	480
2.808	295	331	397	427	438	448	212	106	422	470
2.297	283	321	383	414	428	430	244	123	409	439
1.787	254	289	352	381	406	416	407	391	396	381
1.276	225	259	315	346	377	389	384	372	361	334
0.766	178	216	261	293	327	339	336	321	304	272
0.255	139	169	197	222	251	266	259	244	232	200
m	0.247	0.741	1.236	1.730	2.224	2.718	3.213	3.707	4.201	4.695

PLANO ÚTIL (B)



■ sección actual
□ otras secciones

9.445	287	312	316	315	311	286	267	246	223	219
8.934	351	378	382	380	377	349	329	312	293	285
8.424	406	418	411	393	402	400	385	367	343	322
7.913	441	437	319	288	392	431	423	405	330	156
7.403	477	471	297	202	431	475	469	458	386	82
6.892	460	457	339	235	408	493	497	490	441	303
6.382	370	469	227	181	436	504	503	499	485	479
5.871	510	503	311	309	460	517	508	508	469	430
5.361	513	504	498	493	502	512	513	509	462	167
4.850	511	503	493	492	501	510	512	509	445	125
4.339	507	491	147	264	460	501	507	504	449	188
3.829	504	473	70	148	449	499	501	497	427	105
3.318	485	468	358	302	422	475	488	489	432	246
2.808	467	439	273	170	394	454	471	473	407	73
2.297	434	404	263	187	370	424	439	448	389	115
1.787	370	350	338	334	340	364	383	405	398	387
1.276	320	297	291	285	290	315	336	363	375	386
0.766	251	222	194	/	219	249	271	304	320	335
0.255	187	149	139	135	146	185	209	231	243	258
m	5.189	5.684	6.178	6.672	7.166	7.661	8.155	8.649	9.143	9.638

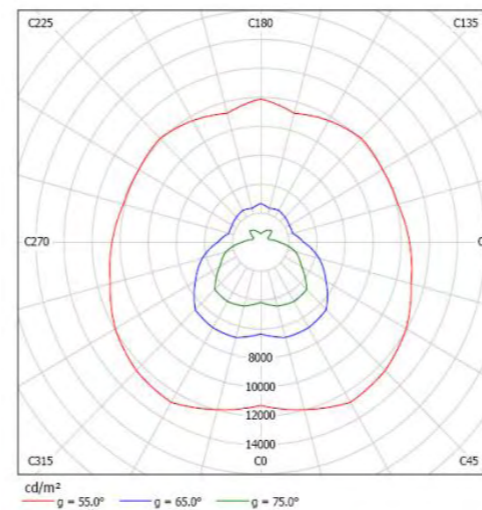
ILUMINACION CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA

Se realizo la evaluación del espacio utilizando luminarias fluorescentes compactas, las cuales obtuvieron una eficiencia energética de 16.69 W/m2.

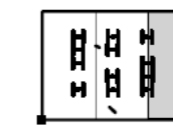
Para los requerimientos en el nivel de lux sobre el plano útil, se obtuvo una media entre los rangos de la norma mexicana y la americana, obteniendo un promedio mínimo para esta área de 300 lux, mientras que en las otras áreas se realizo el mismo procedimiento. Las isolíneas y la gama de grises muestran la distribución de los luxes en el plano de observación que esta calculado a 1.5 m del piso sobre el nivel del ojo humano promedio, indicaron como mínimo 270 lux en los espacios mas aislados, y 450 lux en los mas iluminados.

En general la evaluación demuestra que el utilizar este tipo de luminarias permitirá tener un el espacio con condiciones de iluminación adecuadas para el tipo de actividades a realizar.

DIAGRAMA DE DENSIDAD LUMÍNICA



PLANO ÚTIL (C)



■ sección actual
□ otras secciones

9.445	210	201	192	173	150	129
8.934	274	266	253	230	187	158
8.424	315	317	304	285	232	196
7.913	240	348	343	323	266	225
7.403	228	395	394	368	302	258
6.892	382	437	422	388	323	275
6.382	459	448	421	390	324	274
5.871	428	437	410	383	311	262
5.361	216	423	401	368	298	250
4.850	201	416	393	360	287	239
4.339	245	415	390	361	288	241
3.829	190	417	394	368	297	248
3.318	312	432	411	383	311	264
2.808	242	422	410	387	319	270
2.297	263	416	405	373	309	260
1.787	407	399	374	344	280	235
1.276	382	371	340	307	250	206
0.766	335	323	290	256	206	168
0.255	262	248	219	193	163	134
m	10.132	10.626	11.120	11.614	12.109	12.603

ANÁLISIS DE LUMINARIA 2 (HALÓGENO)



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	387	87	610	0.225
Suelo	52	331	30	555	0.092
Techo	70	139	93	177	0.666
Paredes (4)	50	194	53	412	/

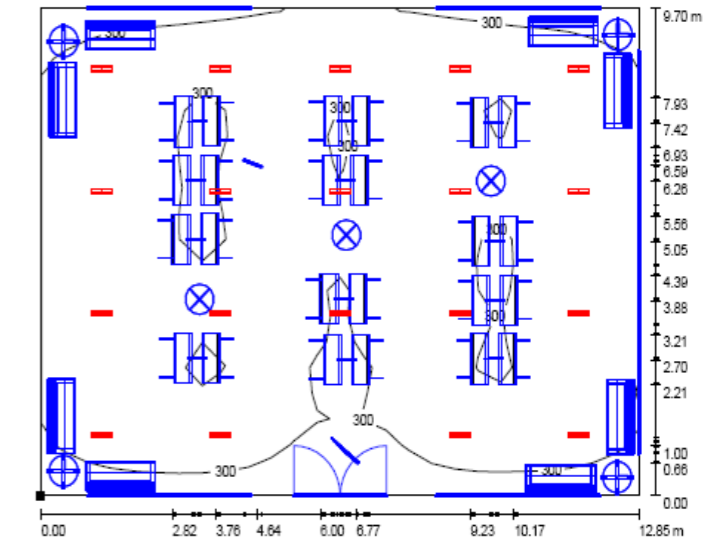
Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 26 x 19 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	19	Zumtobel 42 174 216 TECTON-H RB-S 1/100W HST SR L825 [STD] (1.000)	4900	108.0
Total:			93100	2052.0

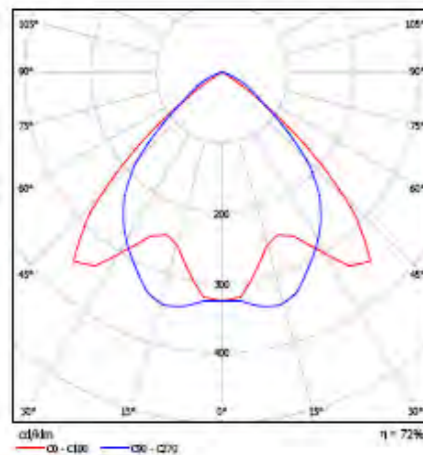
Valor de eficiencia energética: 16.46 W/m² = 4.26 W/m²/100 lx (Base: 124.64 m²)

PLANO ÚTIL -ISOLÍNEAS



INTENSIDAD LUMÍNICA

Emisión de luz 1:

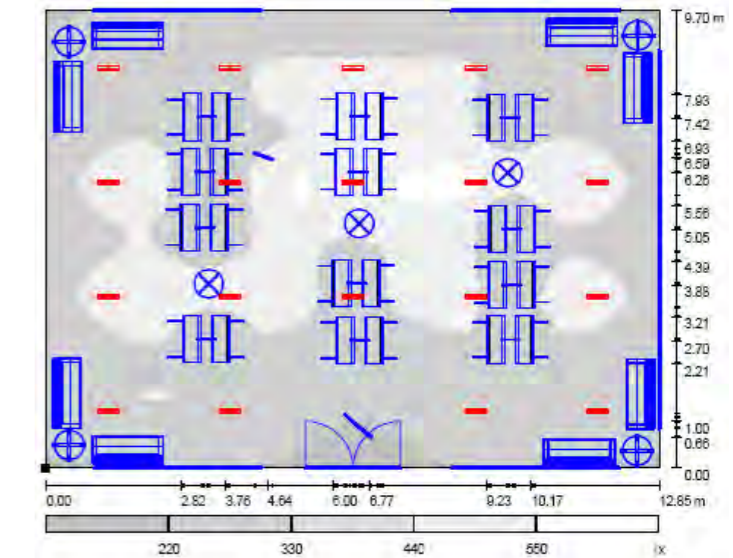


Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	326	326	326	326	326	326	326
5.0°	322	318	317	323	324	328	327
10.0°	290	290	300	310	322	336	339
15.0°	258	258	270	289	310	331	344
20.0°	246	241	247	260	288	317	334
25.0°	258	250	238	240	257	290	309
30.0°	292	281	256	232	229	263	287
35.0°	337	324	287	234	202	230	261
40.0°	351	339	311	244	187	197	230
45.0°	284	290	299	259	182	160	189
50.0°	177	186	225	247	181	122	125
55.0°	69	85	135	183	167	90	73
60.0°	16	17	37	106	131	72	50
65.0°	6.10	6.40	7.40	24	67	49	34
70.0°	2.40	2.40	2.60	4.40	29	26	18
75.0°	1.00	1.00	1.10	1.80	3.10	4.80	3.40
80.0°	0.50	0.50	0.50	0.60	0.90	1.10	1.00
85.0°	0.30	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
90.0°	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20

DENSIDAD LUMÍNICA

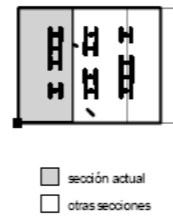
Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	108056	108056	108056	108056	108056	108056	108056
5.0°	107104	105705	105439	107470	107870	109301	109001
10.0°	97532	97666	100933	104301	108309	113124	114236
15.0°	88485	88519	92639	99232	106511	113722	118117
20.0°	86967	85061	87073	91767	101649	111885	117709
25.0°	94269	91305	87169	87865	94159	106126	113042
30.0°	111828	107539	98194	88773	87701	100722	109722
35.0°	136406	131224	116324	94622	81828	93286	105756
40.0°	152098	146772	134563	105598	80790	85466	99753
45.0°	133302	136116	140103	121576	85554	74953	88415
50.0°	91328	95972	115888	127188	93289	62691	64704
55.0°	40072	49092	77889	105760	96681	51752	41980
60.0°	10547	11476	24742	70578	86763	48025	32901
65.0°	4787	5023	5807	18442	52345	38297	26840
70.0°	2327	2327	2521	4267	27928	25504	17843
75.0°	1281	1281	1410	2307	3972	6151	4357
80.0°	955	955	955	1146	1719	2101	1910
85.0°	1142	761	1142	1142	1142	1142	1142

PLANO ÚTIL -GAMA DE GRISES



ANÁLISIS DE LUMINARIA 2 (HALÓGENO)

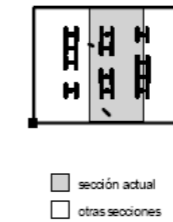
PERSPECTIVA DE ESCENA



PLANO ÚTIL (A)

9.445	228	240	260	273	280	289	297	303	309	323
8.934	275	308	338	358	369	385	358	398	397	401
8.424	332	380	418	440	454	430	413	439	465	481
7.913	328	388	408	427	439	414	287	218	443	485
7.403	315	348	391	401	408	388	167	125	409	439
6.892	346	384	423	439	448	328	91	120	439	346
6.382	389	439	487	510	518	382	87	147	492	474
5.871	404	457	504	529	539	330	95	148	528	524
5.361	363	399	440	458	485	300	110	124	453	493
4.850	334	368	412	419	427	340	207	158	421	455
4.339	359	398	442	473	483	397	388	453	488	502
3.829	403	458	507	543	559	510	498	554	549	554
3.318	390	440	489	515	525	521	415	436	512	508
2.808	344	382	423	444	453	409	126	143	409	429
2.297	313	346	389	405	414	398	280	250	395	395
1.787	325	365	404	429	441	415	357	428	408	401
1.276	330	378	415	446	461	458	487	457	436	408
0.766	272	305	334	354	364	386	372	367	355	325
0.255	225	238	242	253	258	284	281	259	253	249
m	0.247	0.741	1.236	1.730	2.224	2.718	3.212	3.707	4.201	4.695

PLANO ÚTIL (B)



9.445	329	337	340	340	338	331	326	315	305	303
8.934	407	415	421	421	421	406	403	410	395	399
8.424	483	489	481	481	479	473	487	481	484	409
7.913	474	484	304	378	453	464	475	487	442	298
7.403	449	481	118	308	437	436	451	426	440	126
6.892	472	489	184	334	453	466	498	496	488	341
6.382	557	589	129	387	537	545	570	587	537	584
5.871	592	610	203	444	586	586	585	583	571	473
5.361	517	519	505	510	514	510	520	497	487	181
4.850	475	475	464	453	470	468	477	454	452	134
4.339	485	499	230	343	476	487	495	485	457	118
3.829	545	549	105	270	524	520	550	534	521	120
3.318	491	484	388	347	454	468	504	498	507	330
2.808	398	388	133	217	352	373	420	410	426	111
2.297	387	353	114	235	312	351	386	393	404	256
1.787	388	333	303	320	323	345	390	411	416	417
1.276	380	317	291	283	298	332	390	430	449	487
0.766	279	225	192	/	205	254	306	342	357	389
0.255	228	189	158	143	182	210	242	249	254	280
m	5.189	5.684	6.178	6.672	7.166	7.661	8.155	8.649	9.143	9.637

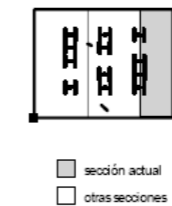
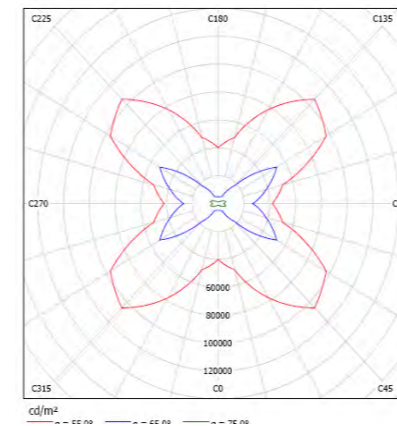
ILUMINACION CON LAMPARA HALOGENA

Se realizo la evaluación del espacio utilizando luminarias de halógeno las cuales obtuvieron una eficiencia energética de 16.46 W/m2.

Para los requerimientos en el nivel de lux sobre el plano útil, se obtuvo una media entre los rangos de la norma mexicana y la americana, obteniendo un promedio mínimo para esta área de 300 lux, mientras que en las otras áreas se realizo el mismo procedimiento. Las isolíneas y la gama de grises muestran la distribución de los luxes en el plano de observación que esta calculado a 1.5 m del piso sobre el nivel del ojo humano promedio, indicaron un valor constante promedio de 300 lux dentro del espacio.

En general la evaluación demuestra que este tipo de lámpara permite tener una iluminación uniforme dentro del espacio, las cuales son adecuadas para el tipo de actividades a realizar.

DIAGRAMA DE DENSIDAD LUMÍNICA



PLANO ÚTIL (C)

9.445	284	280	273	263	249	237
8.934	377	371	383	341	313	284
8.424	449	440	439	420	382	342
7.913	315	427	424	414	374	332
7.403	307	401	395	391	347	313
6.892	430	460	455	428	383	344
6.382	544	531	518	492	442	392
5.871	542	537	531	509	457	407
5.361	328	459	459	442	398	355
4.850	299	422	418	409	368	330
4.339	347	447	445	438	396	353
3.829	367	520	519	503	454	404
3.318	450	508	502	487	438	388
2.808	316	428	427	420	379	340
2.297	320	408	399	386	344	309
1.787	440	433	425	408	368	327
1.276	453	447	445	417	377	337
0.766	362	380	356	336	308	278
0.255	255	255	251	244	242	230
m	10.132	10.626	11.120	11.614	12.109	12.603

ANÁLISIS DE LUMINARIA 3 (FLUORESCENTE COMPACTA)



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.405 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	278	160	343	0.575
Suelo	52	254	145	318	0.572
Techo	70	113	79	136	0.699
Paredes (4)	50	175	85	328	/

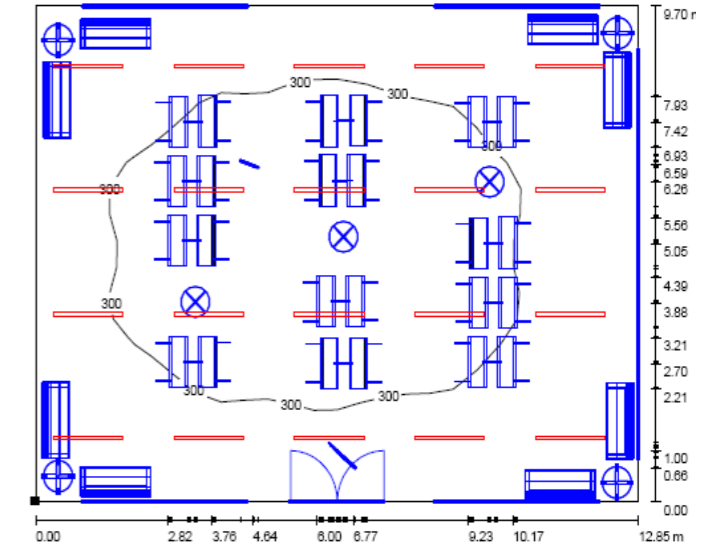
Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 26 x 19 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ [m]	P [W]
1	20	Zumtobel 42 176 872 SLOT2 1x1/49W PMMA LDE IP40 [STD] (1.000)	4300	54.0
			Total: 86000	1080.0

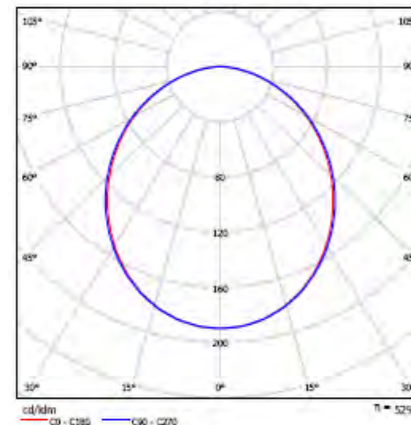
Valor de eficiencia energética: $8.66 \text{ W/m}^2 = 3.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 124.64 m^2)

PLANO ÚTIL - ISOLÍNEAS



INTENSIDAD LUMÍNICA

Emisión de luz 1:

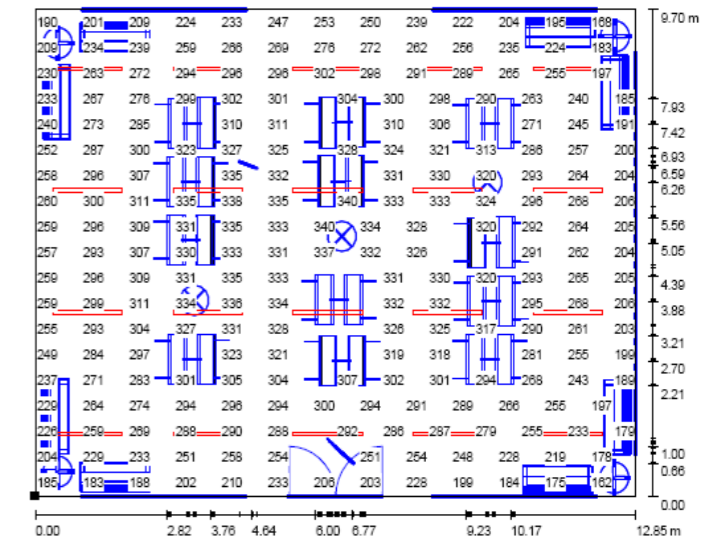


Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	190	190	190	190	190	190	190
5.0°	189	189	189	189	189	189	189
10.0°	186	186	186	186	186	186	186
15.0°	181	181	181	181	181	181	181
20.0°	174	174	174	174	175	175	175
25.0°	166	165	166	166	166	166	166
30.0°	155	155	156	156	157	157	157
35.0°	144	144	144	145	145	145	146
40.0°	132	132	132	132	133	133	134
45.0°	119	118	119	119	120	120	121
50.0°	105	105	105	106	107	107	107
55.0°	91	90	91	91	92	92	93
60.0°	77	76	77	77	78	78	78
65.0°	62	61	62	62	63	63	63
70.0°	47	47	47	47	48	47	48
75.0°	33	33	33	33	33	33	33
80.0°	20	19	20	19	20	19	19
85.0°	8.10	7.80	8.10	7.70	7.90	7.60	7.90
90.0°	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

DENSIDAD LUMÍNICA

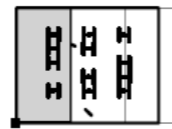
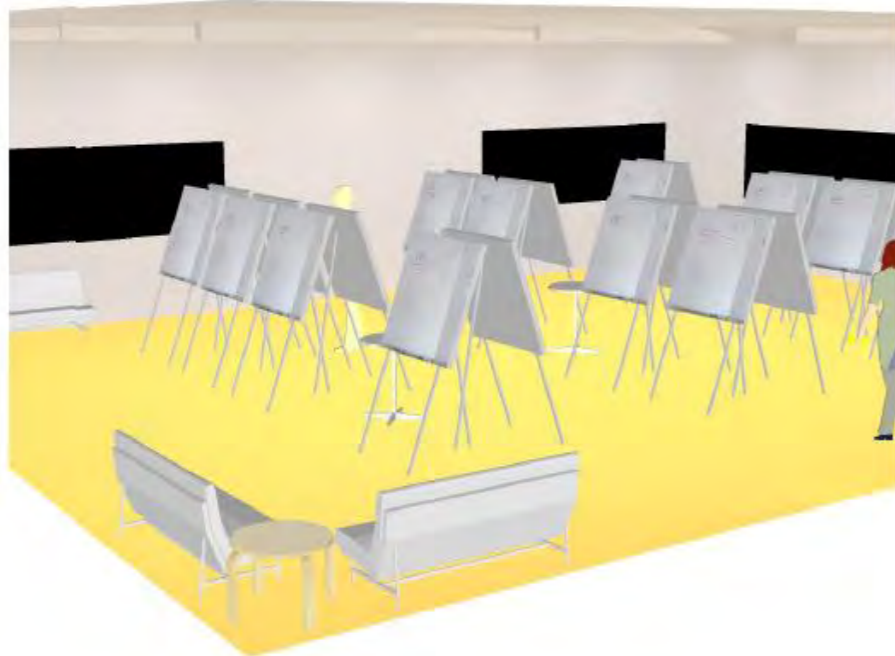
Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	7855	7855	7855	7855	7855	7855	7855
5.0°	7852	7848	7848	7840	7848	7844	7844
10.0°	7817	7813	7813	7809	7817	7813	7813
15.0°	7751	7747	7751	7751	7760	7751	7764
20.0°	7664	7660	7677	7673	7690	7686	7690
25.0°	7554	7545	7568	7572	7590	7590	7595
30.0°	7418	7408	7437	7442	7475	7475	7485
35.0°	7262	7257	7292	7297	7342	7342	7358
40.0°	7106	7101	7139	7150	7198	7204	7220
45.0°	6932	6921	6973	6979	7032	7038	7067
50.0°	6744	6731	6770	6796	6854	6860	6886
55.0°	6534	6512	6577	6577	6642	6649	6685
60.0°	6329	6312	6370	6370	6437	6445	6470
65.0°	6039	6010	6059	6069	6137	6127	6176
70.0°	5684	5648	5709	5684	5757	5733	5793
75.0°	5274	5210	5290	5226	5306	5242	5322
80.0°	4693	4598	4693	4574	4645	4526	4621
85.0°	3844	3702	3844	3655	3750	3607	3750

PLANO ÚTIL - GRÁFICA DE VALORES



ANÁLISIS DE LUMINARIA 3 (FLUORESCENTE COMPACTA)

PERSPECTIVA DE ESCENA

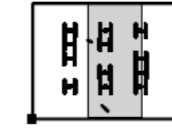


sección actual
otras secciones

PLANO ÚTIL (A)

9.445	190	190	201	206	209	213	224	226	233	238
8.934	209	214	234	236	239	244	259	261	266	264
8.424	230	236	263	269	272	277	294	296	296	294
7.913	233	240	267	273	276	281	299	301	302	298
7.403	240	246	273	280	285	290	308	309	310	308
6.892	252	258	287	296	300	308	323	325	327	324
6.382	258	265	296	303	307	315	331	335	335	332
5.871	260	268	300	307	311	318	335	337	338	335
5.361	259	265	296	304	309	316	331	334	335	332
4.850	257	263	293	302	307	314	330	332	333	331
4.339	259	265	296	305	309	315	331	334	335	332
3.829	259	267	299	307	311	317	334	336	336	334
3.318	255	262	293	300	304	311	327	331	331	327
2.808	249	255	284	293	297	304	319	322	323	320
2.297	237	244	271	278	283	288	301	304	305	303
1.787	229	238	264	271	274	279	294	297	296	292
1.276	226	233	259	266	269	273	288	290	290	288
0.766	204	209	229	230	233	239	251	253	258	255
0.255	185	184	183	186	188	193	202	204	210	225
m	0.247	0.741	1.236	1.730	2.224	2.718	3.212	3.707	4.201	4.695

PLANO ÚTIL (B)



sección actual
otras secciones

9.445	247	252	253	251	250	246	239	233	222	219
8.934	269	275	276	275	272	269	262	264	256	252
8.424	296	301	302	301	298	296	291	293	289	286
7.913	301	306	307	304	302	300	295	298	294	290
7.403	311	315	316	315	311	310	305	306	303	298
6.892	325	329	330	328	324	324	319	321	317	313
6.382	332	336	339	336	334	331	327	330	325	320
5.871	335	341	343	340	336	333	331	333	329	324
5.361	333	338	340	336	334	331	328	329	326	320
4.850	331	336	337	334	332	329	326	327	323	318
4.339	333	337	339	336	333	331	327	330	326	320
3.829	334	339	342	338	335	332	330	332	328	324
3.318	328	332	336	333	330	326	323	325	322	317
2.808	321	325	326	323	320	319	316	318	313	308
2.297	304	308	310	307	304	302	300	301	298	294
1.787	294	298	300	297	294	292	291	293	289	285
1.276	288	293	294	292	289	286	285	287	283	279
0.766	254	254	256	/	251	254	254	256	248	244
0.255	233	206	206	204	203	232	228	213	199	197
m	5.189	5.684	6.178	6.672	7.166	7.661	8.155	8.649	9.143	9.637

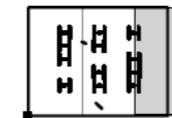
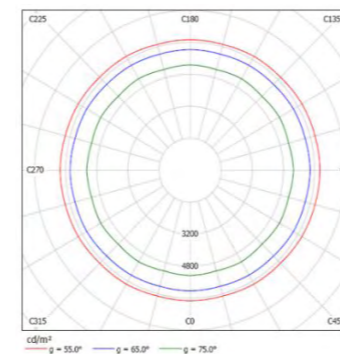
ILUMINACIÓN CON LAMPARA FLUORESCENTE

Por último se realizó la evaluación del espacio utilizando luminarias fluorescentes las cuales obtuvieron una eficiencia energética de 8.66W/m2, siendo éste el valor mas bajo de eficiencia de los ya analizados.

Para los requerimientos en el nivel de lux sobre el plano útil, se obtuvo una media entre los rangos de la norma mexicana y la americana, obteniendo un promedio mínimo para esta área de 300 lux, mientras que en las otras áreas se realizo el mismo procedimiento. Las isolíneas y .la gama de grises muestran la distribución de los luxes en el plano observación que esta calculado a 1.5 m del piso sobre el nivel del ojo humano promedio, indicaron como mínimo 160 lux en los espacios mas aislados, y 300 lux en los mas iluminados.

En general la evaluación demuestra que el utilizar este tipo de luminarias permitirá tener un el espacio con condiciones de iluminación mínimas requeridas para el tipo de actividades a realizar.

DIAGRAMA DE DENSIDAD LUMÍNICA



sección actual
otras secciones

PLANO ÚTIL (C)

9.445	204	198	195	184	168	166
8.934	235	229	224	212	183	173
8.424	265	260	255	237	197	182
7.913	269	263	258	240	200	185
7.403	277	271	265	245	205	191
6.892	292	286	280	257	216	200
6.382	299	293	286	264	220	204
5.871	302	296	290	268	222	206
5.361	300	292	286	264	221	205
4.850	298	291	284	262	219	204
4.339	300	293	286	265	221	205
3.829	302	295	290	268	222	206
3.318	299	290	285	261	218	203
2.808	289	281	277	255	214	199
2.297	274	268	262	243	203	189
1.787	266	260	255	237	197	183
1.276	261	255	251	233	194	179
0.766	228	223	219	207	178	169
0.255	184	179	175	167	162	160
m	10.132	10.626	11.120	11.614	12.109	12.603



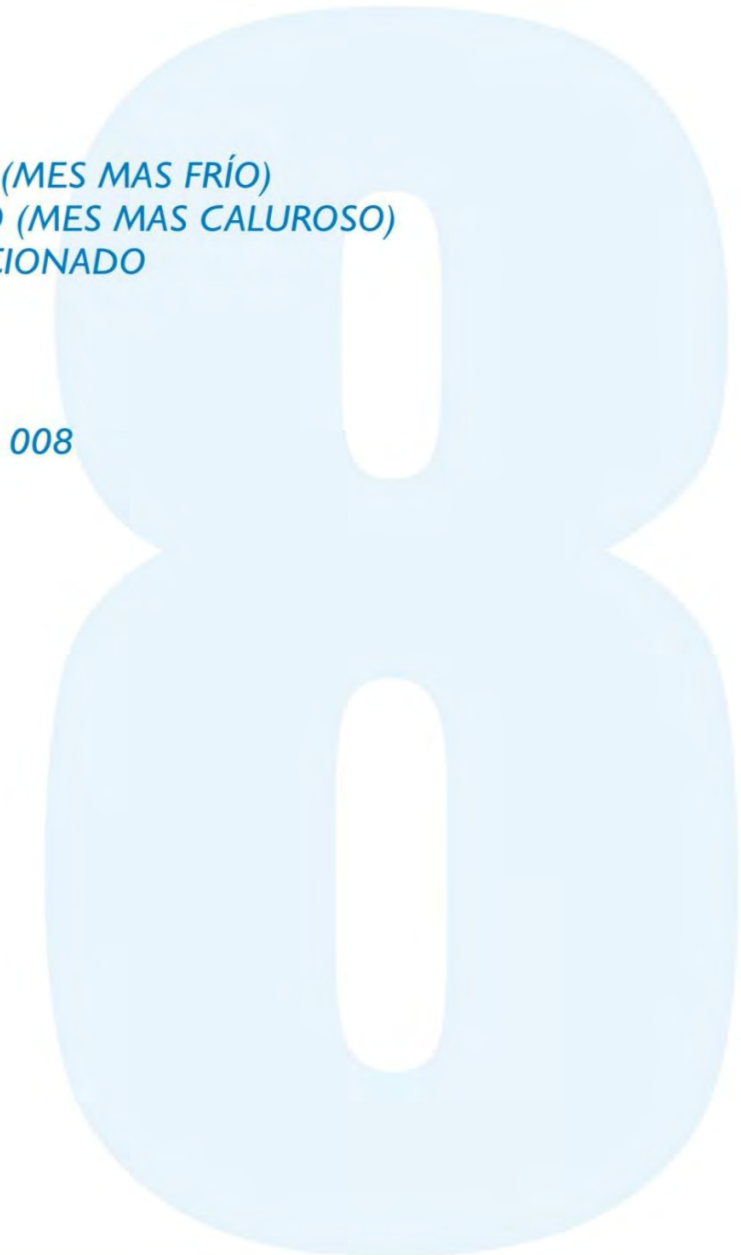
COMPORTAMIENTO **TÉRMICO**

8.1. BALANCE **TÉRMICO**

*BALANCE TÉRMICO ENERO (MES MAS FRÍO)
BALANCE TÉRMICO AGOSTO (MES MAS CALUROSO)
CÁLCULO DE AIRE ACONDICIONADO*

8.2. EFICIENCIA **ENERGÉTICA**

APLICACIÓN DE LA NORMA 008



La siguiente tabla muestra las propiedades de todos los materiales que constituyen a cada elemento constructivos, estos son considerados ya que permiten determinar el comportamiento del conjunto, de la misma manera es necesario conocer las dimensiones de muros, lozas, puertas y ventanas.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS:

Elemento constructivo	Materiales	espesor (m)	Conductividad (W/m °C)	Resistencia m ² °C/W	Transmisión W/m ² °C	Absortancia α	Transm itancia τ	Reflect ancia ρ	Emisivid ad interior εi	Factor de gananci a fg	Calor Especifi co (J/kg°C)	Densidad (kg/m ³)	Difusivid ad Térmica m ² /s	Retardo Térmico h	Admitan cia (W/m ² °C)	Indice de Inercia Térmica D	Admitan cia Efectiva W/m ² °C
		b	k	R	U						Cp	ρ		φ	a	D	Ψ
MURO SUROESTE, NOROESTE	fe	1,00	23,23	0,0430													
	pedra caliza aplanado de mortero	0,45	2,68	0,1679	5,96	0,60					840	2550	0,000001 3	9,27	20,43	3,43	33,08
	fi	1,00	8,13	0,1230													
	Total			0,3657	2,73											0,02	4,00
MURO SURESTE, NORESTE	fe	1,00	23,23	0,0430													
	aplanado de mortero	0,02	0,63	0,0317		0,60											
	tabique	0,14	0,84	0,1667	6,00						800	1700	0,000000 6	4,10	9,11	1,52	9,33
	aplanado de mortero	0,02	0,63	0,0317													
	fi	1,00	8,13	0,1230													
Total			0,3962	2,52											0,04	3,30	
LOSA	fe	1,00	23,23	0,0430													
	tejamanil	0,05	0,15	0,3333	3,00	0,70					1200	680	0,000000 2	2,69	2,98	0,99	2,97
	aire	0,83	0,26	3,1923													
	ladrillo	0,07	0,84	0,0833													
	tezontle	0,10	0,19	0,5263													
	ladrillo	0,07	0,84	0,0833													
	fi	1,00	6,63	0,1508													
Total			4,4125	0,23													3,50
VENTANA NOROESTE	fe	1,000	23,23	0,0430													
	crystal claro	0,006	1,11	0,0054		0,60				0,84	620	1300	0,000001 4	0,12	8,07	0,04	8,12
	fi	1,000	8,13	0,1230													
Total			0,1715	5,83													5,60
PISO	Concreto	0,10	1,80	0,0556							620	1300	0,000002 2	1,54	10,27	0,57	5,86
	Total																5,00

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Temperatura media mensual	11,6	°C
Temperatura horaria	5,2	°C
Temperatura neutra mensual	23,8	°C
Límite superior de confort	26,3	°C
Límite inferior de confort	21,3	°C
Temperatura interior	6,9	°C
Velocidad del viento	3,0	m/s
Dirección del viento:	E	
Radiación Solar Máxima Total (12 hr)	493	W/m2
Radiación Solar Horaria	0	W/m2

hora
temperaturas
horarias

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
5,2	5,6	6,7	8,4	6	8	8	4	5	9	8	4	7	8	8	6	3	0	9,7	8,4	7,3	6,4	5,8	5,3	5,2

Para analizar el mes de enero, se tomó su hora mas crítica, cuando la temperatura es menor, y de acuerdo a las temperaturas horarias, es a las 6 de la mañana cuando se presentan estas condiciones.

Para el análisis es necesario considerar la temperatura, los limites de confort, la temperatura interior del espacio, la dirección del viento y la radiación solar durante esa hora. De igual manera es necesario conocer la fecha evaluada, de acuerdo al mes, el día y el día consecutivo.

DATOS PARA CALCULO

Fecha de Diseño	21	Día
Fecha de Diseño	1	Mes
Día número:	21	Día consecutivo
Hora:	6	h
Ángulo horario:	90	

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos	Área (m2)	Asoleado (%)	Área Asoleada (m2)	Área total (m2)
Losa SURESTE	24,34	0%	0,00	0,00
Losa NOROESTE	82,56	0%	0,00	0,00
Muro SURESTE	32,2	80%	25,76	25,76
Muro NORESTE	35,87	0%	0,00	
Muro SUROESTE	35,87	0%	0,00	
Muro NOROESTE	42,7	0%	0,00	146,64
Ventana SURESTE	14,7	80%	11,76	11,76
Ventana NOROESTE	4,2	0%	0,00	0,00
Puertas SURESTE	4,2	80%	3,36	3,36

Asoleamiento
0
0
100
100
0
0
100
0
100

En el siguiente recuadro se analizan los porcentajes de asoleamiento en cada elemento. Para el muro noreste siempre el porcentaje de asoleamiento fue cero, ya que la pared es colindante, dentro del mismo modulo, a otro espacio.

Durante los meses de invierno, la vegetación propuesta adyacente a los muros suroeste y noroeste brindan un mínimo de sombra al ser de tipo caduco. Los muros del sureste presentan un poco de sombra ya que la protección de las celosías horizontales protege un alto porcentaje del muro.

Para las losas el porcentaje de sol siempre es cero ya que este cuenta con la protección de la losa ligera de tejamanil.

DATOS INTERNOS.

fuentes de calor	cantidad	Calor por unidad (W)
Personas	0	115
Televisión	0	250
Focos	0	52

La tabla muestra los datos de cargas internas del espacio, al desarrollar un análisis previo de estas cargas, se considero el horario de uso del espacio, por lo que a la hora analizada no habrá quien habite el espacio , por lo tanto, no habrá necesidad de tener las luminarias encendidas.

Se realizará el Balance Térmico de la Sala de Exposiciones del Conjunto del Centro de Cultura para la Conservación, en Cumbres de Monterrey, se seleccionó este espacio ya que es uno de lo que tiene mayor área y mayor número de personas al interior. Se determinará las ganancias o pérdidas de calor que ocurren dentro de este lugar, debido a que esta es un local destinado para el esparcimiento y es importante que este se encuentre dentro de los parámetros de confort. El análisis se hará para los meses que presentan las temperaturas extremas, el mes de agosto para calor y enero para frío.

LOCALIZACIÓN

Ciudad:	LAS BOCAS SANT.	
Estado	NUEVO LEÓN	
Latitud	25°,25'	grados
Longitud:	100°,09'	grados
Latitud:	25,42	decimal
Longitud:	100,15	decimal
Altitud:	445	msnm

DATOS DEL LOCAL

Largo	12,85	m
Ancho	9,7	m
Alto	3,5	m
Área	124,645	m2
Volúmen	436,2575	m3



En este modelo de cálculo térmico, se debe tomar en cuenta la ubicación geográfica del lugar, debido a que la latitud y la altitud son factores determinantes para el clima.

Los datos normalizados del observatorio meteorológico nacional, de temperatura de bulbo seco, temperaturas medias mensuales y temperaturas horarias así como los datos de radiación y vientos son también muy importantes, así como las características espaciales del recinto analizado, tales como altura, largo, ancho, área y volumen.

BALANCE TERMICO

GANANCIA SOLAR (Qs):

ÁNGULOS SOLARES

Declinación:	-20,14
Senos de la altura solar:	-0,15
Atura solar:	-8,50
Senos del Acimut:	0,31
Acimut (S-O):	71,67

Orto	100,04	6,00
(decimal)	6,67	0,67
(grados)	6,40	0,40
Ocaso	79,96	17,00
(decimal)	17,33	0,33
(grados)	17,20	0,20
Duración del día	10,67	

ANGULOS DE INCIDENCIA (θ)

Para superficies horizontales	Coseno	Ángulo	q
Losa SURESTE	-0,15	98,50	30,67
Losa NOROESTE	0,01	89,69	67,33
Para superficies verticales			
Muro SURESTE	0,85	31,72	30,67
Muro NORESTE	0,50	59,70	59,33
Muro SUROESTE	-0,50	120,30	120,67
Muro NOROESTE	-0,85	148,28	210,67
Ventana SURESTE	0,85	31,72	30,67
Ventana NOROESTE	0,50	59,70	59,33
Puertas SURESTE	0,85	31,72	30,67

ENERGÍA SOLAR INCIDENTE (G)

Losa SURESTE	0,00	W/m2	
Losa NOROESTE	0,00	W/m2	
Muro SURESTE	0,00	W/m2	vertical
Muro NORESTE	0,00	W/m2	vertical
Muro SUROESTE	0,00	W/m2	vertical
Muro NOROESTE	0,00	W/m2	vertical
Ventana SURESTE	0,00	W/m2	
Ventana NOROESTE	0,00	W/m2	
Puertas SURESTE	0,00	W/m2	vertical

GANANCIA SOLAR POR ELEMENTOS (Qs)

Qs losa SURESTE	0,00	Watts	opaco
Qs losa NOROESTE	0,00	Watts	opaco
Qs muro SURESTE	0,00	Watts	opaco
Qs muro NORESTE	0,00	Watts	opaco
Qs muro SUROESTE	0,00	Watts	opaco
Qs muro NOROESTE	0,00	Watts	opaco
Qs ventana SURESTE	0,00	Watts	transparente
Qs ventana NOROESTE	0,00	Watts	transparente
Qs puerta SURESTE	0,00	Watts	transparente
Qs TOTAL:	0,00	Watts	

GANANCIAS INTERNAS (Qi):

Personas	0	Watts
Televisión	0	Watts
Focos	0	Watts
Qi TOTAL:	0	Watts

GANANCIAS O PERDIDAS POR CONDUCCION (Qc):

Losa SURESTE	5,52	
Losa NOROESTE	18,71	
Muro SURESTE	81,27	
Muro NORESTE	90,53	
Muro SUROESTE	98,08	
Muro NOROESTE	116,76	
Ventana SURESTE	85,74	
Ventana NOROESTE	24,50	
Puertas SURESTE	24,50	
TOTAL:	545,61	
Qc TOTAL:	-905,7045165	Watts

GANANCIAS O PERDIDAS POR INFILTRACIÓN (Qv):

Suponiendo 10 ML de rendija, aprox. como area de infiltracion	0,05	m2
Pv=	5,51	Pascales
Diferencia de Presión:	2,2032	
V=	0,06	m3/s
Qv TOTAL:	-122,26	Watts

RESUMEN: BALANCE TERMICO

Qs+Qi+Qc+Qv=	-1027,97	Watts
Flujo de energía calorífica	pérdida de calor	

En la ganancia solar por elemento es "0" debido a que esta hora no hay radiación solar

La ganancia interna es "0" debido a que durante esta hora no hay personas dentro del espacio y por el mismo motivo, no hay luminarias encendidas.

En la ganancia o perdidas por conducción el valor es negativo, lo que indica una perdida próxima a los 1000 W, esto debido a los valores de transmisión de los materiales utilizados y a su superficie.

En la ganancia o perdidas por infiltración, durante todo el mes se manejan valore negativos, pero muy pequeños, tal como el de las 6 de la mañana apenas mayor a 100 W.

En general, al evaluar el flujo de energía calorífica resultado tener una perdida de calor apenas superior a lo 1000 W.

ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR

INDICE DE TRANSFERENCIA DE CALOR ESPECÍFICO

qc (A*U):		
Losa SURESTE	5,52	
Losa NOROESTE	18,71	
Muro SURESTE	81,27	
Muro NORESTE	90,53	
Muro SUROESTE	98,08	
Muro NOROESTE	116,76	
Ventana SURESTE	85,74	
Ventana NOROESTE	24,50	
Puertas SURESTE	24,50	
qc TOTAL (W/oC):	545,61	
Qs+Qi+Qv:	-122,26	
Q/qc	-0,22	

Admitancia (A*Y)		
Losa SURESTE	85,19	
Losa NOROESTE	112,70	
Muro SURESTE	118,37	
Muro NORESTE	118,37	
Muro SUROESTE	170,80	
Muro NOROESTE	58,80	
Ventana SURESTE	23,52	
Ventana NOROESTE	23,52	
Puertas SURESTE	23,52	
Piso	623,23	
qy TOTAL :	1358,02	
Qt/qy TOTAL:	-0,76	°C

TEMPERATURA INTERIOR:	6,10	°C
------------------------------	-------------	-----------

Como resultado , la tabla arroja una temperatura para las 6 de la mañana, la cual es solo un grado mayor a la temperatura exterior, (5.2º) esto indica que lo materiales lograron retrasar la perdida de calor de la noche anterior, aun así esta temperatura esta fuera del los parámetro de confort, sin embargo por los requerimientos del espacio analizado , a esta hora aun no será utilizado, por lo que tendrá tiempo de ganar energía calorífica.

VENTILACIÓN NECESARIA

Suponiendo que la disipación de calor se hará por medio de ventilación natural, no permitiendo que la temperatura interior sobrepase los:	NO VENTILAR	°C
Casos: 1. Si $T_e > 35$ °C: Entonces NO VENTILAR 2. Si $T_i \leq T_{sc}$; Entonces: NO VENTILAR 3. Si $T_e > T_i$, entonces NO VENTILAR 4. Si $T_e < T_{sc}, T_e < T_i$, Entonces T_{sc} 5. Si $T_e > T_{sc}, T_e < T_i$, Entonces T_e	2	T_e = temp. exterior T_i = temp. interior T_{sc} = max. confort

VENTILACIÓN

V=	NO VENTILAR	m3/s
-----------	--------------------	-------------

NUM. CAMBIOS DE AIRE POR HORA:

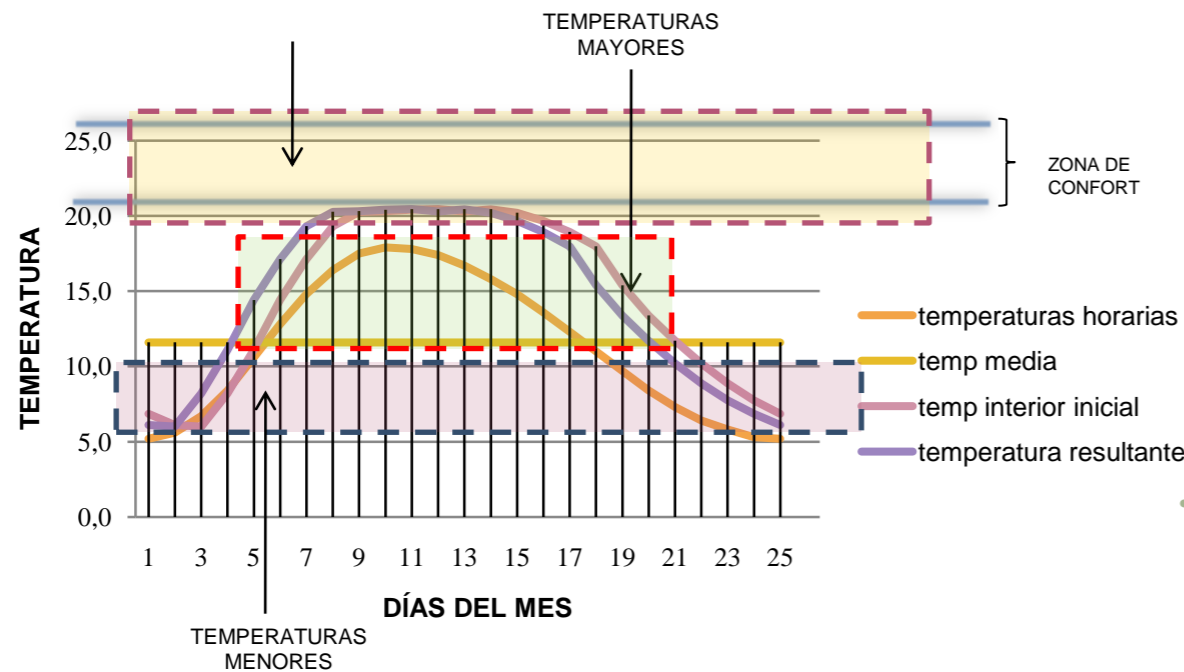
N=	NO VENTILAR	Cambios por hora
-----------	--------------------	-------------------------

AREA DE LA VENTANA:

A=	NO VENTILAR	m2
-----------	--------------------	-----------

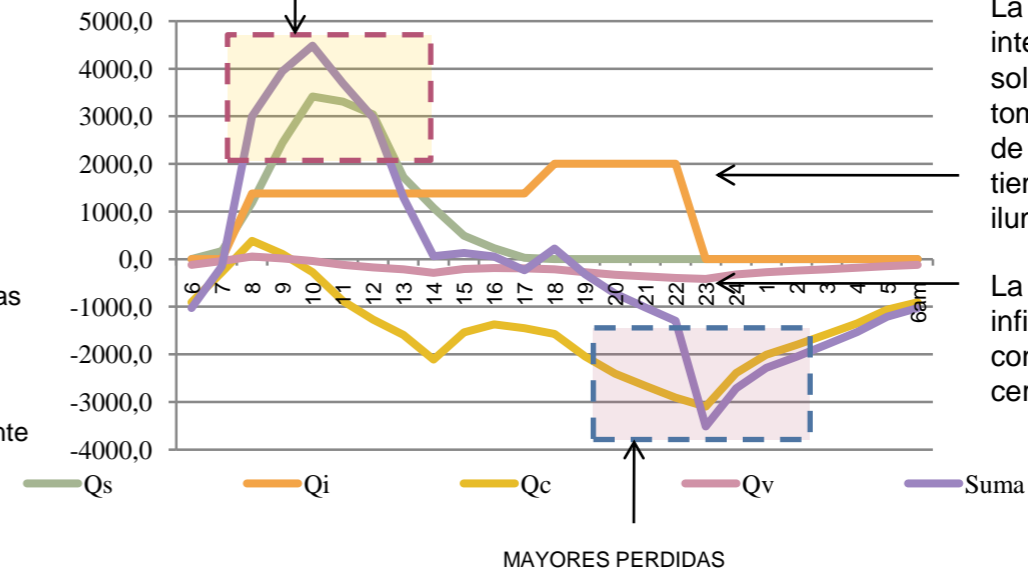
Como estrategia para llegar a una temperatura de confort, el programa recomienda **no ventilar**, ya que la temperatura exterior es menor que la interior, sin embargo, tomando en cuenta las estrategias de ventilación propuestas, como lo son las rejillas en la losa, podre hacer uso de ellas, tomando el aire caliente acumulado entre las losas para que poco a poco y por efecto del calentamiento de las losa, el espacio vaya ganando energía calorífica.

Zona de confort. Las temperatura mayores resultantes no llegan a la mínima de confort, se mantienen casi lineales antes de los 20 °.



En el balance de enero se puede observar que las temperaturas en la madrugada son demasiado bajas, aunque no menores a las temperaturas horarias. Para aumentar el calor podemos usar como estrategia ingresarle calor por medios pasivos, este calor puede ser almacenado durante el día utilizando el espacio entre las losas como almacén térmico. Sin embargo como observamos en la grafica, la temperatura empieza a subir justo a la hora que abre las puertas al publico el espacio, y aunque su temperatura no llega a la mínima de confort, si aumenta a las exterior aproximadamente 3.5 ° C.

MAYORES GANANCIAS Las mayores ganancias se dan por las ganancias solares, provocadas por el alto porcentaje de asoleamiento al que se exponen las fachadas.



La línea de ganancias internas (Qi), presenta solo tres variables, ya que toma en cuenta el horario de uso del espacio y el tiempo en que estarán iluminados artificialmente.

La línea de ganancias por infiltración (Qv) resulto con perdidas mínimas cercanas a los 120 W .

Las mayores perdidas se dan por conducción, debido a los sistemas constructivos propuestos y a sus áreas, sin embargo el total no es mayor a los 1000 W.

Como estrategias generales para este clima durante el invierno se utilizo:

- Masa térmica (muro de piedra caliza de 45 cm de ancho) en los muros suroeste y noroeste, para el retraso de trasmisión de calor al exterior .
- Espacio entre cubiertas para almacén de aire caliente, y utilización de rejillas en losa para disipar calor por el techo.
- Asoleamiento continuo de los muros para generar ganancias térmicas al interior. Esto con ayuda de la vegetación caducifolia aplicada y el diseño de las celosía.

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Temperatura media mensual	26,5	°C
Temperatura horaria	32,7	°C
Temperatura neutra mensual	23,8	°C
Límite superior de confort	26,3	°C
Límite inferior de confort	21,3	°C
Temperatura interior	33,5	°C
Velocidad del viento	3,9	m/s
Dirección del viento:	E	
Radiación Solar Máxima Total (12 hr)	709	W/m2
Radiación Solar Horaria	348	W/m2

hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
temperaturas	20	20	21	23	25	27	29	31	32	32	32	32	31	30	29	28	27	25	24	23	22	21	20	20	20
horarias	2	6	7	4	5	6	6	3	3	7	6	2	5	7	6	5	2	9	6	4	3	4	8	3	2

DATOS PARA CALCULO

Fecha de Diseño	21	Día
Fecha de Diseño	8	Mes
Día número:	233	Día consecutivo
Hora:	16	h
Ángulo horario:	-60	

Para analizar el mes de agosto, se tomo su hora mas critica, cuando la temperatura es mayor, y de acuerdo a las temperaturas horarias, a las 4 de la tarde es cuando se presentan estas condiciones.

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos	Área (m2)	Asoleado (%)	Área Asoleada (m2)	Área total (m2)	Asoleamiento
Losa SURESTE	24,34	0%	0,00	0,00	100
Losa NOROESTE	82,56	0%	0,00	0,00	100
Muro SURESTE	32,2	0%	0,00	0,00	0
Muro NORESTE	35,87	0%	0,00	146,64	0
Muro SUROESTE	35,87	15%	5,38		100
Muro NOROESTE	42,7	15%	6,41	100	
Ventana SURESTE	14,7	0%	0,00	0,00	0
Ventana NOROESTE	4,2	0%	0,00	0,00	100
Puertas SURESTE	4,2	0%	0,00	0,00	0

En el siguiente recuadro se analizan los porcentajes de asoleamiento en cada elemento. Para el muro noreste siempre el porcentaje de asoleamiento fue cero, ya que la pared es colindante, dentro del mismo modulo, a otro espacio.

Durante los meses de verano, la vegetación propuesta adyacente a los muros suroeste y noroeste brindan sombreado mayor al 80%. Los muros del sureste presentan sombra ya que la protección de las celosías horizontales y los volados protegen mas del 85% del muro.

Para las losas el porcentaje de sol siempre es cero ya que este cuenta con la protección de la losa ligera de tejamanil.

DATOS INTERNOS.

fuentes de calor	cantidad	Calor por unidad (W)
Personas	12	115
Televisión	0	250
Focos	0	52

La tabla muestra los datos de cargas internas del espacio, al desarrollar un análisis previo de estas cargas, se considero el horario de uso del espacio, por lo que a la hora analizada solo hay personas en el local puesto que aun es de día no es necesario iluminar de manera artificial.

BALANCE TERMICO

GANANCIA SOLAR (Qs):

ÁNGULOS SOLARES

Declinación:	11,75
Seno de la altura solar:	0,53
Atura solar:	31,98
Seno del Acimut:	0,03
Acimut (S-O):	88,24

Orto	84,33	5,00
(decimal)	5,62	0,62
(grados)	5,37	0,37
Ocaso	95,67	18,00
(decimal)	18,38	0,38
(grados)	18,23	0,23
Duración del día	12,75	

ANGULOS DE INCIDENCIA (θ)

Para superficies horizontales	Coseno	Ángulo	q
Losa SURESTE	0,43	64,64	129,24
Losa NOROESTE	-0,12	96,74	227,24
Para superficies verticales			
Muro SURESTE	-0,54	122,45	129,24
Muro NORESTE	-0,54	122,45	129,24
Muro SUROESTE	0,66	48,93	-39,24
Muro NOROESTE	-0,58	125,17	227,24
Ventana SURESTE	-0,54	122,45	129,24
Ventana NOROESTE	-0,54	122,45	129,24
Puertas SURESTE	-0,54	122,45	129,24

ENERGÍA SOLAR INCIDENTE (G)

Losa SURESTE	120,54	W/m2	
Losa NOROESTE	0,00	W/m2	
Muro SURESTE	0,00	W/m2	vertical
Muro NORESTE	0,00	W/m2	vertical
Muro SUROESTE	184,89	W/m2	vertical
Muro NOROESTE	0,00	W/m2	vertical
Ventana SURESTE	0,00	W/m2	
Ventana NOROESTE	0,00	W/m2	
Puertas SURESTE	0,00	W/m2	vertical

GANANCIA SOLAR POR ELEMENTOS (Qs)

Qs losa SURESTE	0,00	Watts	opaco
Qs losa NOROESTE	0,00	Watts	opaco
Qs muro SURESTE	0,00	Watts	opaco
Qs muro NORESTE	0,00	Watts	opaco
Qs muro SUROESTE	61,62	Watts	opaco
Qs muro NOROESTE	0,00	Watts	opaco
Qs ventana SURESTE	0,00	Watts	transparente
Qs ventana NOROESTE	0,00	Watts	transparente
Qs puerta SURESTE	0,00	Watts	transparente
Qs TOTAL:	61,62	Watts	

En la ganancia solar por elemento es apenas 61.62 W, debido al sombreado ejercido en fachadas y losas.

GANANCIAS INTERNAS (Qi):

Personas	1380	Watts
Televisión	0	Watts
Focos	0	Watts
Qi TOTAL:	1380	Watts

Las ganancias internas son apenas 1380 W debido a que durante esta hora solo se consideran personas dentro del espacio y por la hora de análisis no hay luminarias encendidas.

GANANCIAS O PERDIDAS POR CONDUCCION (Qc):

Losa SURESTE	5,52	
Losa NOROESTE	18,74	
Muro SURESTE	82,50	
Muro NORESTE	91,90	
Muro SUROESTE	99,69	
Muro NOROESTE	118,68	
Ventana SURESTE	88,79	
Ventana NOROESTE	25,37	
Puertas SURESTE	25,37	
TOTAL:	556,56	
Qc TOTAL:	-439,38	Watts

En la ganancia o perdidas por conducción el valor es negativo, lo que indica una perdida próxima a los 450 W, esto debido a los valores de transmisión de los materiales utilizados y a su superficie.

GANANCIAS O PERDIDAS POR INFILTRACIÓN (Qv):

Suponiendo 10 ML de rendija, aprox. como area de infiltracion	0,05	m2
Pv=	9,31	Pascales
Diferencia de Presión:	3,723408	
V=	0,08	m3/s
Qv TOTAL:	-75,59	Watts

En la ganancia o perdidas por infiltración, durante todo el mes se manejan valore negativos, pero muy pequeños, tal como el de las 16 hrs apenas mayor a 70 W.

RESUMEN: BALANCE TERMICO

Qs+Qi+Qc+Qv=	926,65	Watts
Flujo de energía calorífica	ganancia de calor	

En general, al evaluar el flujo de energía calorífica resulto tener una ganancia de calor apenas superior a lo 900 W.

ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR

INDICE DE TRANSFERENCIA DE CALOR ESPECÍFICO

qc (A*U):		
Losa SURESTE	5,52	
Losa NOROESTE	18,74	
Muro SURESTE	82,50	
Muro NORESTE	91,90	
Muro SUROESTE	99,69	
Muro NOROESTE	118,68	
Ventana SURESTE	88,79	
Ventana NOROESTE	25,37	
Puertas SURESTE	25,37	
qc TOTAL (W/oC):	556,56	
Qs+Qi+Qv:	1366,04	
Q/qc	2,45	

Admitancia (A*Y)		
Losa SURESTE	85,19	
Losa NOROESTE	112,70	
Muro SURESTE	118,37	
Muro NORESTE	118,37	
Muro SUROESTE	170,80	
Muro NOROESTE	58,80	
Ventana SURESTE	23,52	
Ventana NOROESTE	23,52	
Puertas SURESTE	23,52	
Piso	623,23	
qy TOTAL :	1358,02	
Qt/qy TOTAL:	0,68	°C
TEMPERATURA INTERIOR:	34,17	°C

Como resultado , la tabla arroja una temperatura para las 16 hrs, la cual es solo 2.5 grados mayor a la temperatura exterior, (32.6°) esto indica que lo materiales lograron retrasar la ganancia de calor acumulado durante el día, aun así esta temperatura esta fuera del los parámetro de confort, sin embargo por los requerimientos del espacio analizado, se tendrá que realizar un calculo para la aplicación de aire acondicionado.

VENTILACIÓN NECESARIA

Suponiendo que la disipación de calor se hará por medio de ventilación natural, no permitiendo que la temperatura interior sobrepase los:	32,7	°C
Casos: 1. Si $T_e > 35$ °C: Entonces NO VENTILAR 2. Si $T_i \leq T_{sc}$: Entonces: NO VENTILAR 3. Si $T_e > T_i$, entonces NO VENTILAR 4. Si $T_e < T_{sc}, T_e < T_i$, Entonces T_{sc} 5. Si $T_e > T_{sc}, T_e < T_i$, Entonces T_e	5	$T_e = \text{temp. exterior}$ $T_i = \text{temp. interior}$ $T_{sc} = \text{max. confort}$

VENTILACIÓN

V=	0,52	m3/s
-----------	-------------	-------------

NUM. CAMBIOS DE AIRE POR HORA:

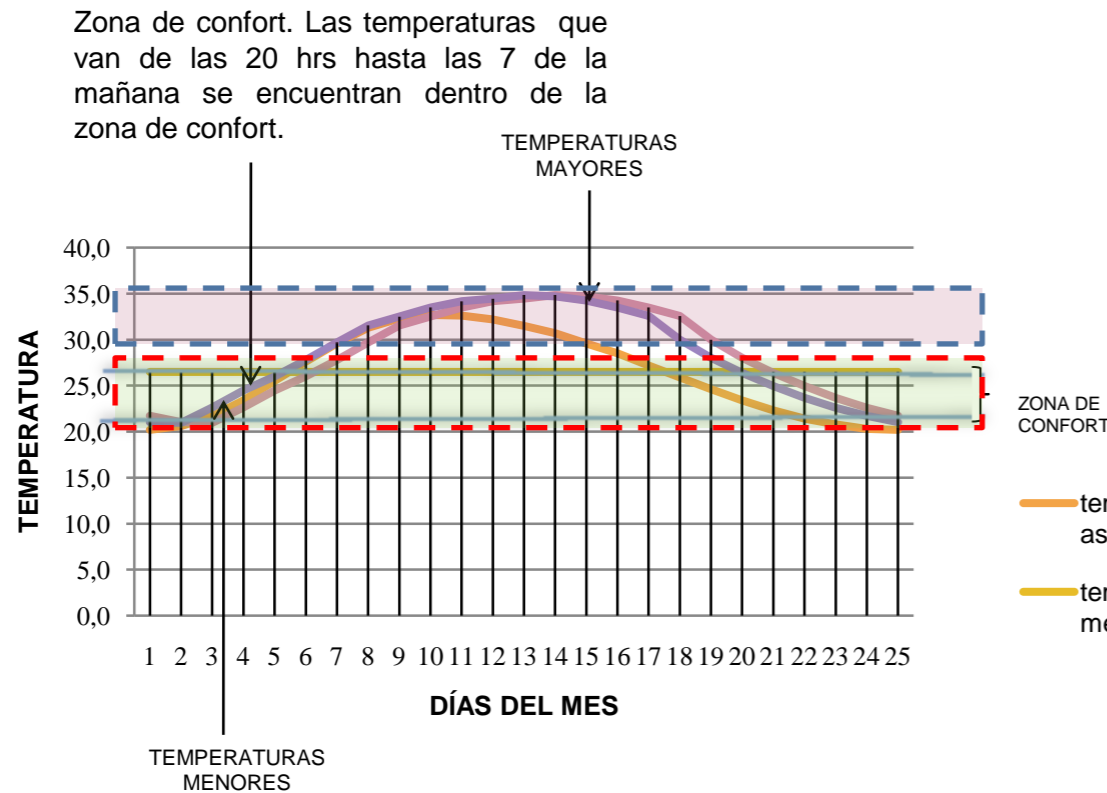
N=	4,33	Cambios por hora
-----------	-------------	-------------------------

AREA DE LA VENTANA:

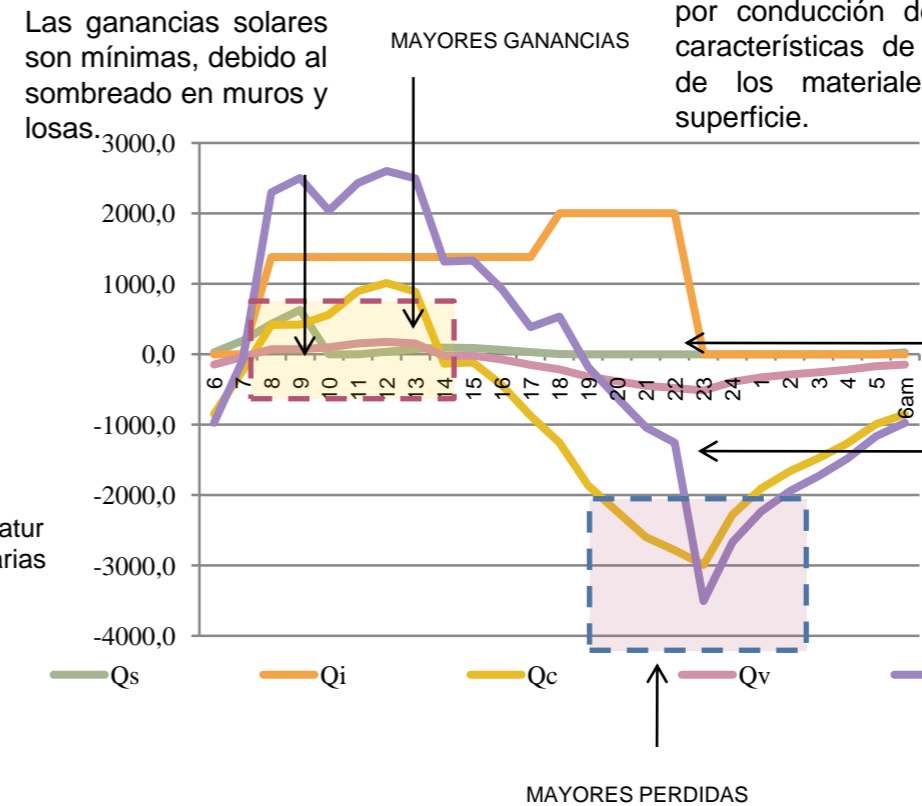
A=	0,23	m2
-----------	-------------	-----------

Como estrategia para llegar a una temperatura de confort, el programa recomienda **ventilar** y da una serie de valores tanto, para volumen de ventilación , números de cambios de aire por hora, y área de ventana, sin embargo ya que la temperatura exterior es casi igual que la interior, se tendrá que apoyar en sistemas mecánicos de climatización, limitando su uso solo para las horas mas cálidas del día y teniendo como alternativa los beneficios de la ventilación natural al abrir las ventanas, la cámara de aire fresco entre losas, y las rejillas de disipación de aire caliente en el techo.

AGOSOT 16 H - MES MAS CÁLIDO



En el balance de agosto se puede observar que las temperaturas después de las 20 hrs y hasta las 7 de la mañana del día siguiente se encuentran dentro de la zona de confort, sin embargo el uso del espacio es exclusivamente diurno. Así que para disminuir el calor propongo el mínimo uso de aire acondicionado como estrategia extrema, limitando su uso a ciertas horas de día. Sin embargo como vemos en la grafica, la temperatura empieza a bajar justo a la hora que cierran las puertas al público, por lo que, como estrategia para promover las perdidas de calor durante la noche, propongo que se mantengan las ventanas abiertas durante toda la noche y así al día siguiente no tenga contenido el espacio aire caliente.



Las mayores perdidas se dan por conducción, debido a los sistemas constructivos propuestos y a sus áreas, sin embargo el total no es mayor a los 3000 W.

Como estrategias generales para este clima durante el verano se utilizo:

- Masa térmica (muro de piedra caliza de 45 cm de ancho) en los muros suroeste y noroeste, para el retraso de trasmisión de calor al interior .
- Doble cubierta, la de arriba ligera y que permita dar sombra total a la de abajo.
- Protección a base de volados, celosías y vegetación para generar sombra en muros y ventanas.
- Colocación de rejillas ubicadas en el techo al interior de los espacios, para la salida de aire caliente.
- Como último recurso para enfriamiento, el uso limitado de aire acondicionado .

CÁLCULO DE AIRE ACONDICIONADO

Debido a los requerimientos del mes de agosto y ya que la temperatura supera los 30°C tanto al interior como al exterior será necesario hacer uso de equipos mecánicos de climatización, por lo que a continuación, se realizó su cálculo:

• Como el mes de agosto es el que presenta las mayores temperaturas, tomare su flujo de energía calorífica mayor que se presenta a las 12 hrs.

2603,50	Watts
ganancia de calor	

Esto significa que si tenemos una carga de 2,603.50 W requeriremos de:

$$2,603 \text{ W} / 3,516.8 \text{ W} = 0.740 \text{ TR}$$

Pero estamos obligados a comprar un equipo de 1 TR (propongo MINIE SPLIT)

El consumo eléctrico de los equipos de aire acondicionado se puede estimar dividiendo la carga térmica de refrigeración entre el REEE. En este caso que es un equipo de 1 TR con un REEE de 3.81, proporciona una carga de refrigeración de:

$$1 \text{ TR} \times 3.5168 \text{ kW} = 3.5168 \text{ kW}$$

Por lo tanto su consumo eléctrico será:

$$3.5168 \text{ kW} / 3.81 = 0.92304 \text{ kW/h}$$

Para obtener el costo de operación del equipo.

Si el equipo va a operar 8 horas diarias durante 3 meses del año:

$$8 \times 120 \text{ días} = 960 \text{ horas de operación al año}$$

Por lo tanto, si el equipo tiene un consumo de 0.92304 kW /h entonces:

$$0.92304 \text{ kW/h} \times 960 \text{ h} = 886.122 \text{ kW en los tres meses}$$

Si el costo de la energía eléctrica es de \$1.761 / kW, entonces el costo de operación del equipo en los tres meses de operación es de:

$$886.122 \text{ kW} \times 1.761 \text{ \$/kW} = \$1,559.57$$



También se realizó el ejercicio para la aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, aplicándola al módulo de Enseñanza y Capacitación en donde se evalúa el comportamiento térmico de la envolvente.

FORMATO PARA INFORMAR DEL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO ENERGÉTICO

1.-Datos Generales

1.1.-Propietario

Nombre:

Dirección:

Colonia:

Estado:

Código Postal:

Teléfono:

1.2.-Ubicación de la Obra

Nombre:

Dirección:

Colonia:

Estado:

Código Postal:

Teléfono:

1.2.-Unidad de Verificación

Nombre:

Dirección:

Colonia:

Estado:

Código Postal: N° de registro:

Teléfono: Fax:

2.- Valore de Cálculo de la Ganancia a través de la Envolvente

2.1.-Ciudad:

Latitud: ° "

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

a) Techo: b) Superficie inferior:

c) Muros: Masivo Ligero d)Partes Trasnparentes:

	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo	
Norte	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="35"/>	Norte	<input type="text" value="27"/>
Este	<input type="text" value="33"/>	<input type="text" value="39"/>	Este	<input type="text" value="28"/>
Sur	<input type="text" value="31"/>	<input type="text" value="37"/>	Sur	<input type="text" value="28"/>
Oeste	<input type="text" value="32"/>	<input type="text" value="38"/>	Oeste	<input type="text" value="28"/>

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

Techo: Muro:

Traga Luz: Ventana:

2.4.- Factor de Ganancia de Calor Solar "FG" (W/m2)

Traga Luz:

Norte

Este

Sur

Oeste

2.5.- Barrera de Vapor:

Si No

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

Número:	1	2	3	4	5	6	7
L/H o P/E	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
W/H o W/E	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1 Norte	<input type="text" value="0,55"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 Este/Oeste	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,86"/>	<input type="text" value="0,49"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3 Sur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,74"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción:

VENTANA Número: 1

Componente de la envolvente: Techo Pared

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	1	13	0,077
vidrio	0,006	0,93	0,006
	0	0	
	0	0	
	0	0	
	0	0	
	0	0	
Convección interior:	1	8,1	0,123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la conveccion exterior e interior

[Fórmula M= $\sum M$]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porcion (k)

[Fórmula K= 1 / M]

M 0,207 m2 K/W

K 4,835 W/m2 K

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción:

PARED Número: 2

Componente de la envolvente:

Techo Pared

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	1	13	0,077
piedra caliza	0,5	2,68	0,187
mortero	0,02	0,63	0,032
Convección interior:	1	8,1	0,123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la conveccion exterior e interior

[Fórmula M= $\sum M$]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porcion (k)

[Fórmula K= 1 / M]

M 0,419 m2 K/W

K 2,388 W/m2 K

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción: Número:
 Componente de la envolvente: Techo Pared

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,077"/>
<input type="text" value="mortero"/>	<input type="text" value="0,02"/>	<input type="text" value="0,63"/>	<input type="text" value="0,032"/>
<input type="text" value="tabique"/>	<input type="text" value="0,14"/>	<input type="text" value="0,84"/>	<input type="text" value="0,167"/>
<input type="text" value="mortero"/>	<input type="text" value="0,02"/>	<input type="text" value="0,63"/>	<input type="text" value="0,032"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Convección interior:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="8,1"/>	<input type="text" value="0,123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la conveccion exterior e interior

$M = 0,431 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

[Fórmula $M = \sum M$]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porcion (k)

$K = 2,323 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

[Fórmula $K = 1 / M$]

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.-Descripción de la Porción: Número:
 Componente de la envolvente: Techo Pared

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M-aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,077"/>
<input type="text" value="tejamanil"/>	<input type="text" value="0,05"/>	<input type="text" value="0,15"/>	<input type="text" value="0,333"/>
<input type="text" value="aire"/>	<input type="text" value="0,83"/>	<input type="text" value="0,26"/>	<input type="text" value="3,192"/>
<input type="text" value="ladrillo"/>	<input type="text" value="0,07"/>	<input type="text" value="0,84"/>	<input type="text" value="0,083"/>
<input type="text" value="tezonle"/>	<input type="text" value="0,1"/>	<input type="text" value="0,19"/>	<input type="text" value="0,526"/>
<input type="text" value="ladrillo"/>	<input type="text" value="0,07"/>	<input type="text" value="0,84"/>	<input type="text" value="0,083"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Convección interior:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="6,6"/>	<input type="text" value="0,152"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la conveccion exterior e interior

$M = 4,447 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

[Fórmula $M = \sum M$]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porcion (k)

$K = 0,225 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

[Fórmula $K = 1 / M$]

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente

3.1.- Descripción de la Porción: Número:
 Componente de la envolvente: Techo Pared

Material	Espesor	Conductividad Termica (W/mK)	M- aislamiento termico (m2K/W)
Conveccion exterior:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,077"/>
<input type="text" value="vidrio"/>	<input type="text" value="0,006"/>	<input type="text" value="0,93"/>	<input type="text" value="0,006"/>
<input type="text" value="aire"/>	<input type="text" value="0,83"/>	<input type="text" value="0,26"/>	<input type="text" value="3,192"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Convección interior:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="6,6"/>	<input type="text" value="0,152"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la conveccion exterior e interior

M **m2 K/W**

K **W/m2 K**

[Fórmula M= ΣM]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porcion (k)

[Fórmula K= 1 / M]

4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor

4.1.- Dato Generales

Temperatura de interior °C

4.2.- Edificio de Referencia

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

Tipo y orientacion de la porción de la envolvente	Coeficiente Global Transferencia de Calor (W/m2K) (K)	Área del Edificio proyectado (m2)	Fracción de la Componente (F)	Temperatura Equivalente K (te-t)	Ganancia por Conducción (KxAxFx(te-t))
Techo	<input type="text" value="0,225"/>	<input type="text" value="380,45"/>	<input type="text" value="0,95"/>	<input type="text" value="19"/>	<input type="text" value="1544,19"/>
Tragaluz y Domo	<input type="text" value="0,292"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,05"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,00"/>
Muro Norte	<input type="text" value="2,388"/>	<input type="text" value="65,32"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="468,03"/>
Ventana Norte	<input type="text" value="4,835"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="252,65"/>
Muro Este	<input type="text" value="2,323"/>	<input type="text" value="50,58"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="563,91"/>
Ventana Este	<input type="text" value="4,835"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="293,46"/>
Muro Sur	<input type="text" value="2,323"/>	<input type="text" value="65,32"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="546,18"/>
Ventana Sur	<input type="text" value="4,835"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="378,98"/>
Muro Oeste	<input type="text" value="2,388"/>	<input type="text" value="50,58"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="507,38"/>
Ventana Oeste	<input type="text" value="4,835"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="293,46"/>
				SUBTOTAL	<input type="text" value="4848,23"/>

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 orientacion de la porción de la envolvente	Coeficiente de Sombreado (CS)	Área del Edificio proyectado (m2)	Fracción de la Componente (F)	Ganancia de Calor (W/m2) (F)	Ganancia por Radiación
Tragaluz y Domo	<input type="text" value="0,85"/>	<input type="text" value="380,45"/>	<input type="text" value="0,05"/>	<input type="text" value="274,00"/>	<input type="text" value="4430,34"/>
Ventana Norte	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="65,32"/>	<input type="text" value="0,40"/>	<input type="text" value="91,00"/>	<input type="text" value="2377,65"/>
Ventana Este	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="50,58"/>	<input type="text" value="0,40"/>	<input type="text" value="137,00"/>	<input type="text" value="2771,78"/>
Ventana Sur	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="65,32"/>	<input type="text" value="0,40"/>	<input type="text" value="118,00"/>	<input type="text" value="3083,10"/>
Ventana Oeste	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="50,58"/>	<input type="text" value="0,40"/>	<input type="text" value="146,00"/>	<input type="text" value="2953,87"/>
				SUBTOTAL	<input type="text" value="15616,75"/>

4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor

4.3.- Edificio Proyectado

4.3.1.- Ganancia por Conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Número de la porción	Coficiente Global Transferencia de Calor Valor Calculado (W/m2K) (K)	Área (m2)	Temperatura Equivalente K (te-t)	Ganancia por Conducción (KxAxFx(te-t))
Techo		0,22	378,95	19	1619,058
Tragaluz y Domo		0,29	1,5	0	0,000
Muro Norte		2,39	61,72	5	737,055
Ventana Norte		4,83	1,2	2	34,811
Muro Este		2,32	42,8	8	795,283
1 Ventana Este		4,83	1,2	3	34,811
2 Ventana Este		4,83	5,83	3	84,562
Muro Sur		2,32	57,8	6	805,503
1 Ventana Sur		4,83	7,53	3	109,219
Muro Oeste		2,39	46,98	7	785,444
1 Ventana Oeste		4,83	1,8	3	26,108
2 Ventana Oeste		4,83	1,8	3	26,108
SUBTOTAL					5057,962

4.3.2.- Ganancia por Radiación (partes transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Material	Coficiente de Sombreado (CS)	Área (m2)	Ganancia de Calor (W/m2) (F)	Factor de Sombreado Exterior (SE) Valor	Ganancia por Radiación (CSxAxFxSE)
Tragaluz y Domo		1,00	1,5	274	1,00	411,00
7 Ventana Norte		1,00	1,2	91	0,55	180,18
1 Ventana Este		1,00	1,2	137	0,86	282,77
2 Ventana Este		1,00	5,83	137	0,86	686,89
1 Ventana Sur		1,00	7,53	118	0,74	657,52
1 Ventana Oeste		1,00	1,8	146	0,49	128,77
2 Ventana Oeste		1,00	1,8	146	0,49	128,77
TOTAL						2475,90

5.- Resumen de Cálculo

5.1.- Presupuesto Energético

	Ganancia por Conducción	Ganancia por Radiación	Ganancia Total
Referencia	rc <input type="text" value="4848,23"/>	rs <input type="text" value="15616,75"/>	r <input type="text" value="20464,97"/>
Proyectado	pc <input type="text" value="5057,96"/>	ps <input type="text" value="2475,90"/>	p <input type="text" value="7533,86"/>

5.2.- Cumplimiento

Si	r>p	<input checked="" type="checkbox"/>	No	r<p	<input type="checkbox"/>
		63,19 %			

Como se puede observar el módulo de Enseñanza y Capacitación del centro de Cultura para la Conservación - Cumbres de Monterrey, tiene un ahorro energético del 63% estableciendo un rango aceptable.

Este mismo formato se aplicó en cada módulo, puesto que no es solo una envolvente, por lo que se obtuvieron, cinco diferentes resultados, mismos que fueron muy próximos entre sí, teniendo un promedio de 60% general que se le puede atribuir al conjunto.

EFICIENCIA ENERGÉTICA
Ganancia de Calor

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

Ubicación de Edificación

Nombre: Comision Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Dirección: Domicilio Conocido

Colonia: 0

Ciudad: Ciénega de González, Santiago

Delegación y/o municipio: Nuevo León

Entidad Federativa: Nuevo León

Código Postal: --

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)	20.464,97
Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)	7.533,86

Ahorro de Energía

63%

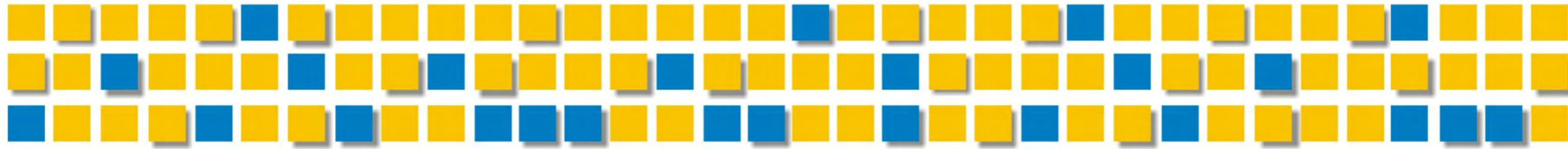
0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Menor Ahorro						Mayor Ahorro				

Fecha: 1 de diciembre de 2009

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación: Alma Florencia García Sotelo

Importante

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



TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS

9.1.MATERIALES

9.2.VEGETACIÓN

9.3.TRATAMIENTO DE AGUAS

9.4.PRODUCCIÓN

9.5.ENERGÍA

9.6.RESIDUOS

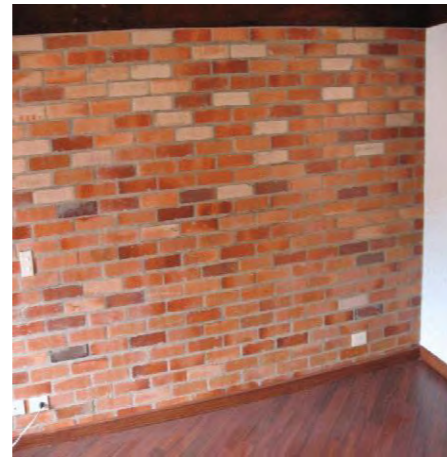


Para los muros exteriores, se proponen dos tipos de materiales, la piedra caliza de 50 cm de espesor, para los muros NO y SO, esto permite el retardo térmico para la solución de los requerimientos por ser un clima extremo, y el ladrillo de 14 cm de espesor, para el NE y SE.

MURO DE PIEDRA CALIZA



MURO DE LADRILLO



Para la cubierta se propone el uso de doble losa, la primera inclinada, hecha a base de tejamanil, y la otra horizontal hecha tipo bóveda catalana (con ladrillo); entre ellas un espacio de aire con promedio de 80 cm.

CUBIERTA LIGERA DE TEJAMANIL



LOSA TIPO BÓVEDA CATALANA



Para solucionar la ventilación y el asoleamiento en el proyecto, se proponen varios materiales, estos han sido valoradas de acuerdo a la dirección dominante del viento sobre el terreno y de la orientación de los espacios. Entre los materiales propuestos para la ventilación están persianas horizontales de madera perimetrales a cada módulo y ventanas abatibles superior+ fijas inferior y para solucionar el asoleamiento , se proponen las persianas fijas de madera colocadas en las ventanas NO y las celosías horizontales de madera, como protección solar y apoyo a la ventilación de los espacios.

CELOSÍAS DE PROTECCIÓN



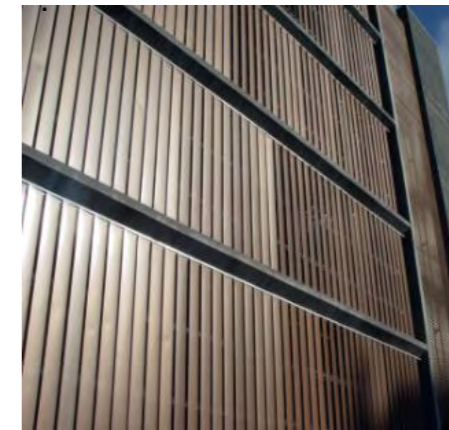
PERSIANAS PERIMETRALES



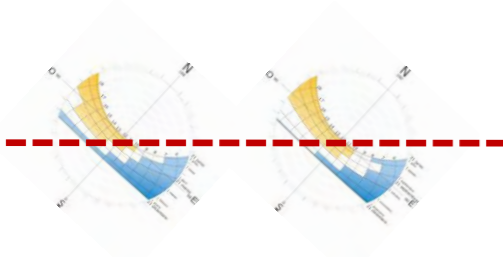
VENTANA ABATIBLE+FIJA



PERSIANAS VERTICALES FIJAS



Dentro del proyecto se ha propuesto tanto vegetación de tipo caduca como de tipo perenne, esto debido a que hay áreas que requerirán protección temporal del sol, y otras de manera permanente. Toda la vegetación propuesta es común en la zona, por lo que su desarrollo no se verá afectado por las épocas de sequía o de abundante agua. Se proponen mezquites y encinos, ambos de tipo caduco, sin embargo el mezquite es de menor tamaño, lo que permitirá la ventilación al interior de los espacios además de no obstruir los equipos de colectores solares y foto celdas, por otro lado el encino es un árbol muy alto, que dentro de zonas despejadas provocara grandes áreas de sombreado. Así mismo, la manzanita, es un arbusto con follaje espeso, lo que permitirá direccionar los vientos y ser barrera de malos olores, además de enmarcar los caminos peatonales.



MEZQUITE caducifolio



MANZANITA perenne



PINO PRIETO perenne



ENCINO caducifolio



CORTE TRANSVERSAL



SIMBOLOGÍA:



PINO PRIETO



MEZQUITE

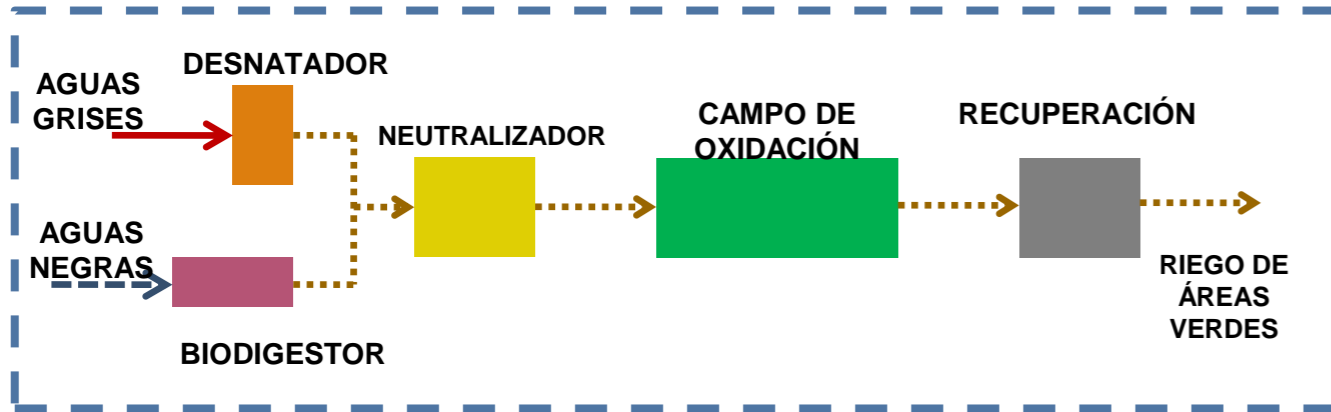


ENCINO

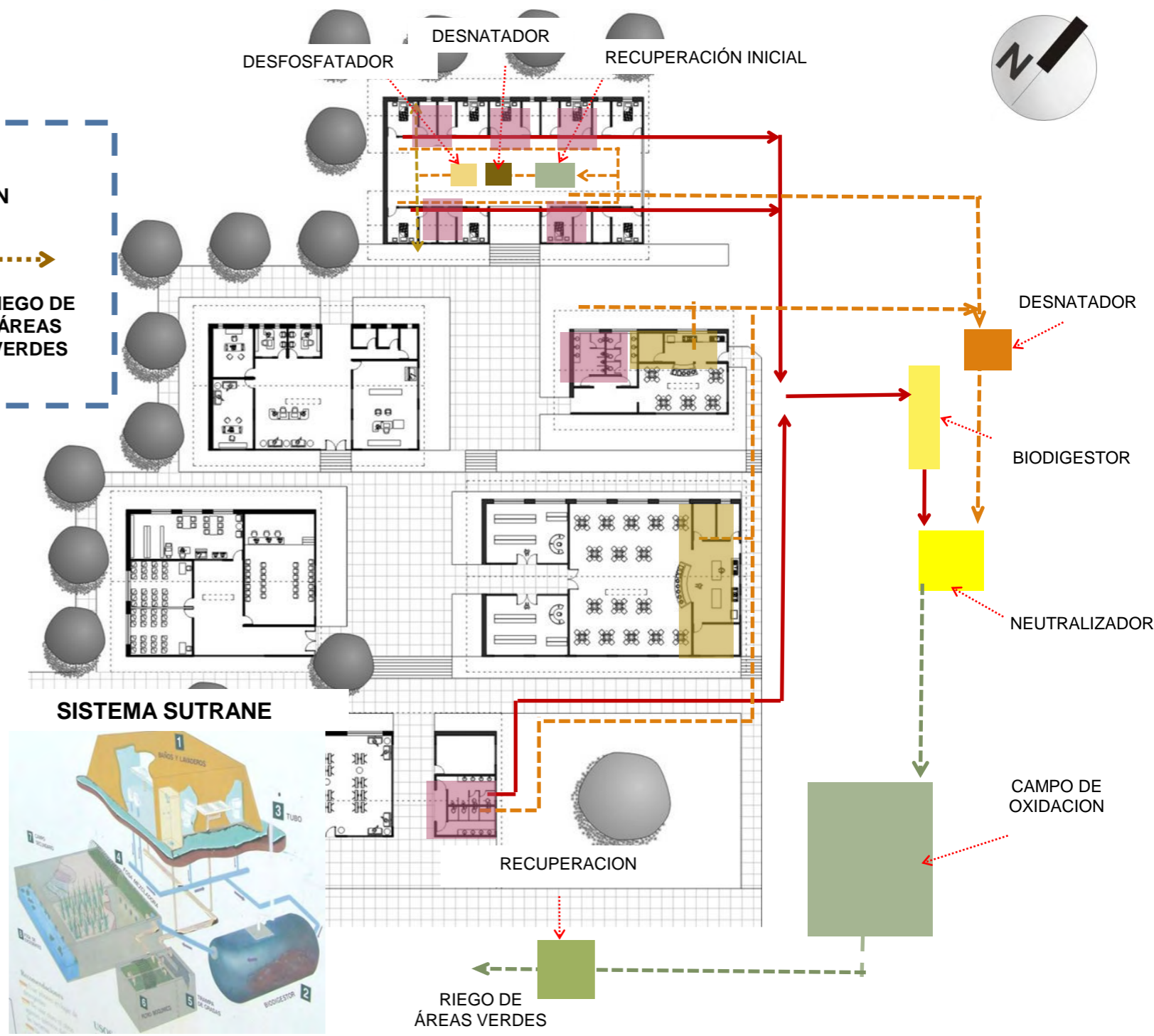
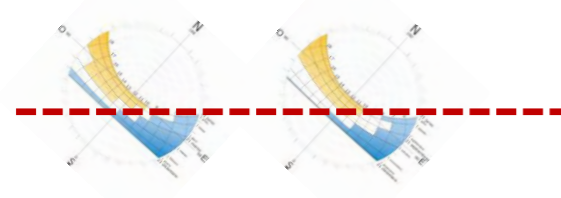
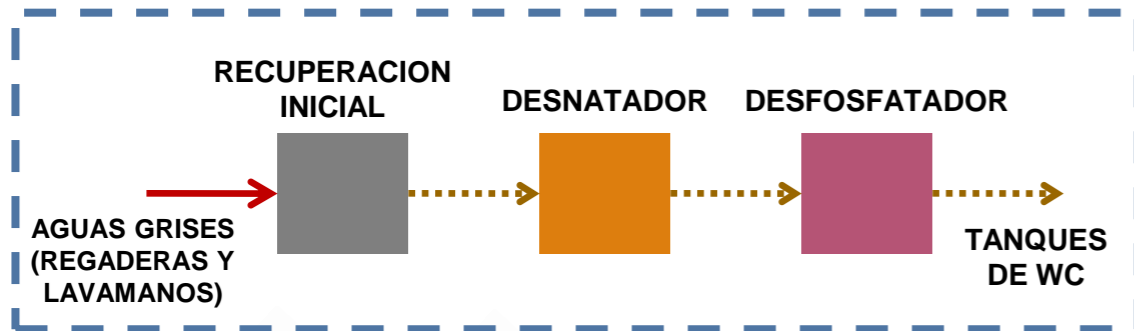


MANZANITA

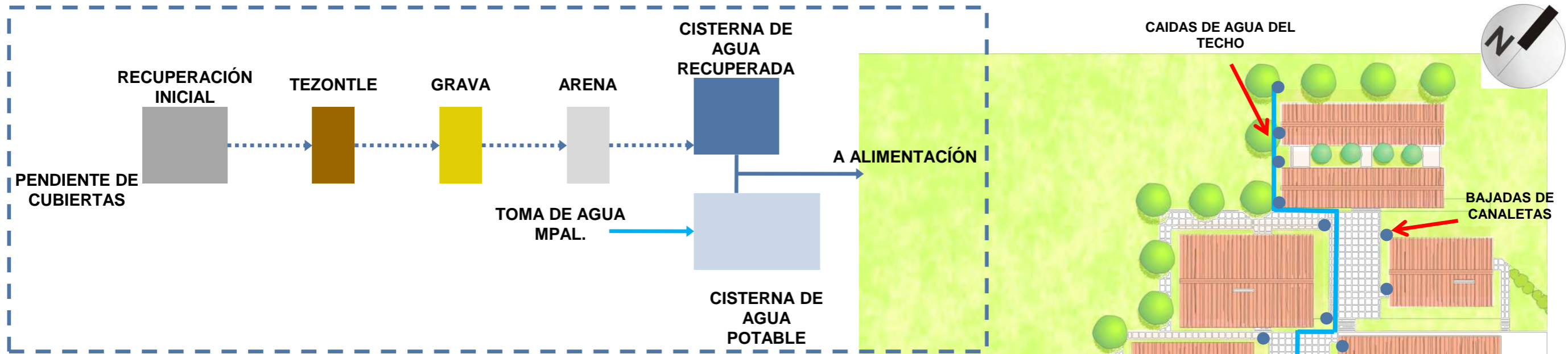
Utilización de SUTRANE como sistema de tratamiento de aguas grises y negras



Reutilización de aguas jabonosas del módulo de dormitorios, para wc del mismo espacio.



DESALOJO DE AGUA PLUVIAL DE AZOTEA, GRACIAS A SU DOBLE AGUA EN CUBIERTAS



Debido a que el régimen de lluvia no es constante durante el año, es complicado dimensionar una cisterna especial, para la captación, es por esto que se plantea un deposito alternativo de agua potable municipal.

El proceso de tratamiento de aguas pluviales consta de lo siguientes pasos:

Captación.- conformado por el techo de la edificación, con superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección.

Recolección y Conducción.- para conducir el agua recolectada por el techo. Conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo

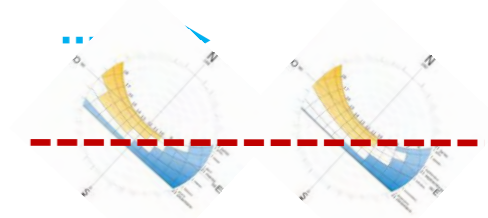
Interceptor.- dispositivo de descarga de las primeras aguas provenientes del lavado del techo y que contiene todos los materiales que en él se encuentran en el momento del inicio de la lluvia. Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento .

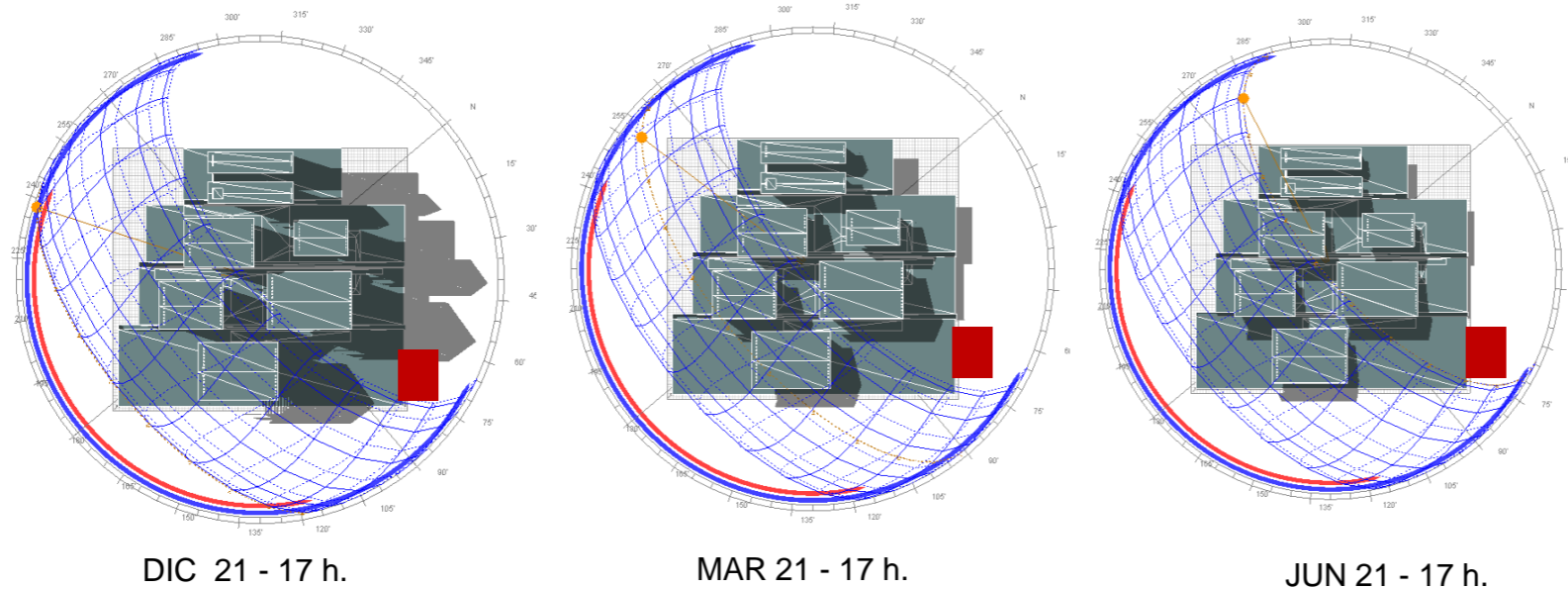
Sistemas de filtrado.- módulos de diversas granulometrías, que permiten el filtrado del agua.

Almacenamiento.- destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo .

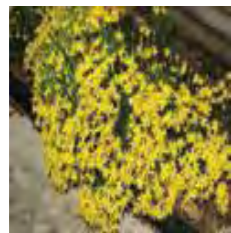


CANALETA DE CONDUCCIÓN DEL AGUA PLUVIAL

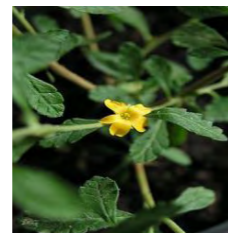




Para a la ubicación del sistema de hidroponía con invernadero, se realizo un estudio de sombras, de manera de ubicar un espacio totalmente abierto y sin de obstrucciones de algún edificio.



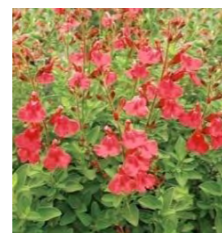
DAMIANITA
 •Enf. Respiratorias
 •De la piel



DAMIANA
 •Diurética,
 •Nervino estimulante



MUICLE
 •Antistamínico

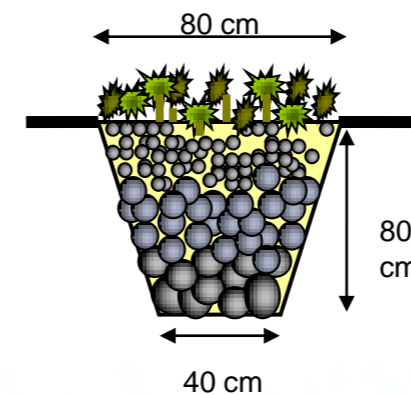


SALVIA
 •Analgésico



INVERNADERO

Para el invernadero, se propone la producción de plantas medicinales, ya que de acuerdo a la lista de vegetación de la región estas se encuentran de forma abundante, además estudios realizados, indican que al tener agua rica en nutrientes, los agentes curativos de las plantas se incrementan.



Campo de oxidación: canales angostos, para fácil acceso en la cosecha, los cuales contienen grava y dan tratamiento a las aguas residuales.

El sistema funcionara de forma híbrida ya que solamente e usaran foto celdas para alimentar los circuitos de iluminación al interior de los edificios.

Para el resto de los espacios, para los equipos de refrigeración y bombas, se requerirá utilizar la acometida eléctrica.

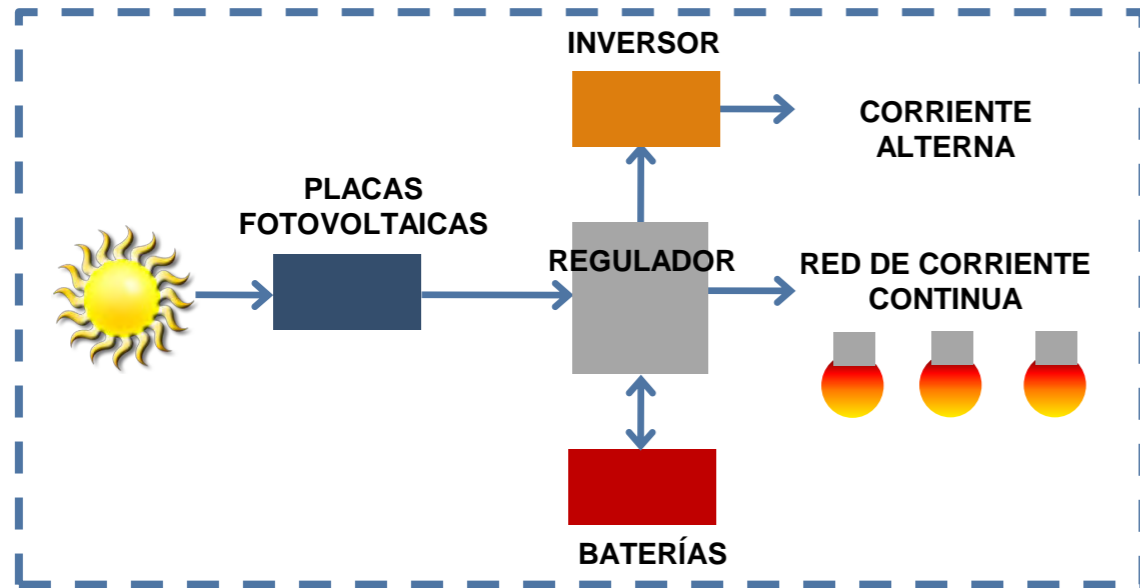


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

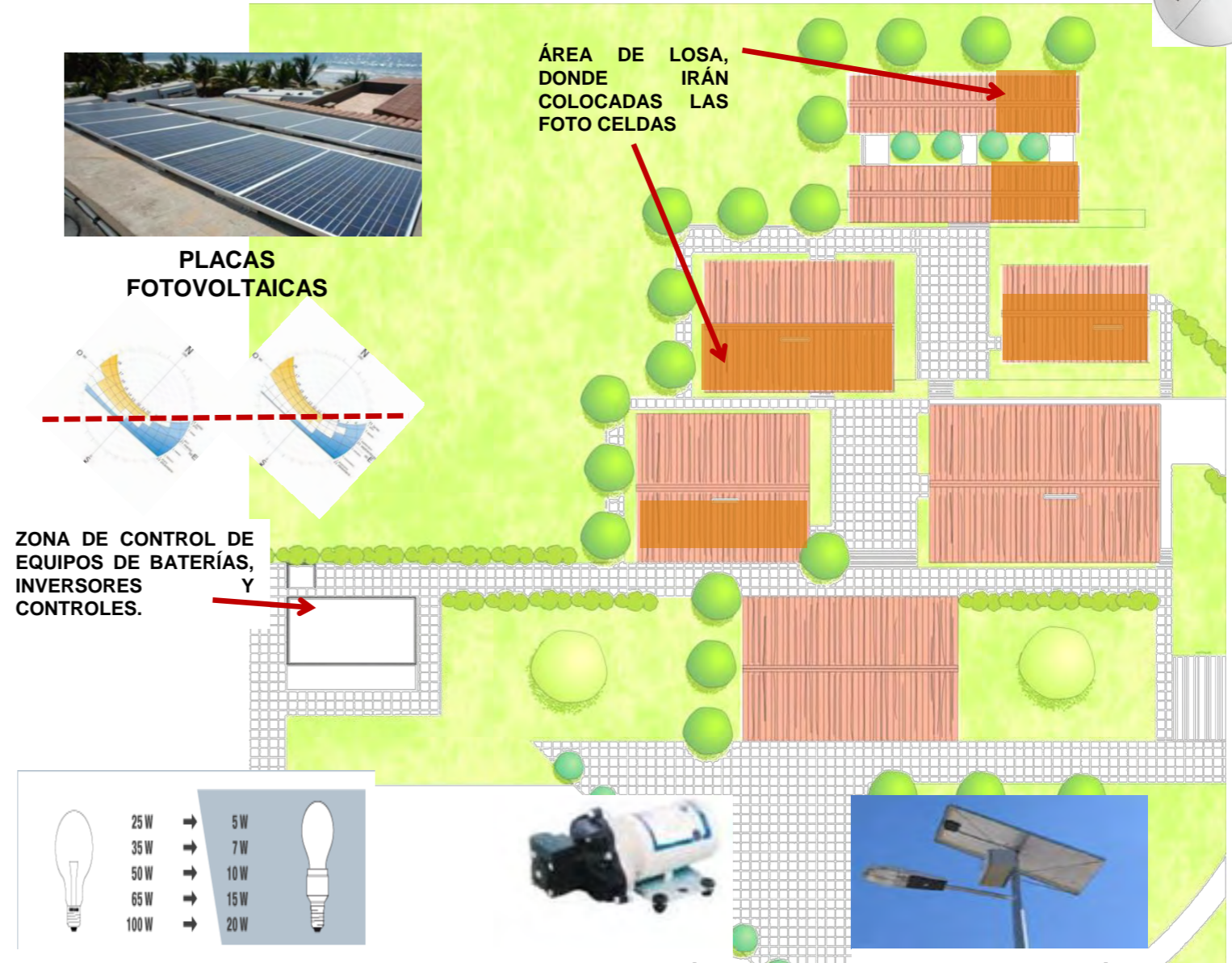
Regulador: impide que las baterías reciban energía cuando alcanzan su carga máxima.

Batería: acumulan la energía que será utilizada durante momentos de baja o nula insolación.

Inversor: transforma la corriente continua en alterna.

Recomendaciones para el sistema de iluminación

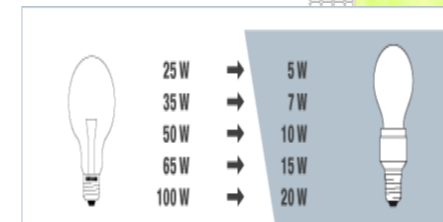
- Separación de circuitos
- Promover el uso de la luz de día
- Uso de balastos electrónicos
- Evitar difusores en mal estado
- Evitar luminarias obsoletas
- Evitar altura de montaje excesiva
- Sistemas automáticos



ZONA DE CONTROL DE EQUIPOS DE BATERÍAS, INVERSORES Y CONTROLES.

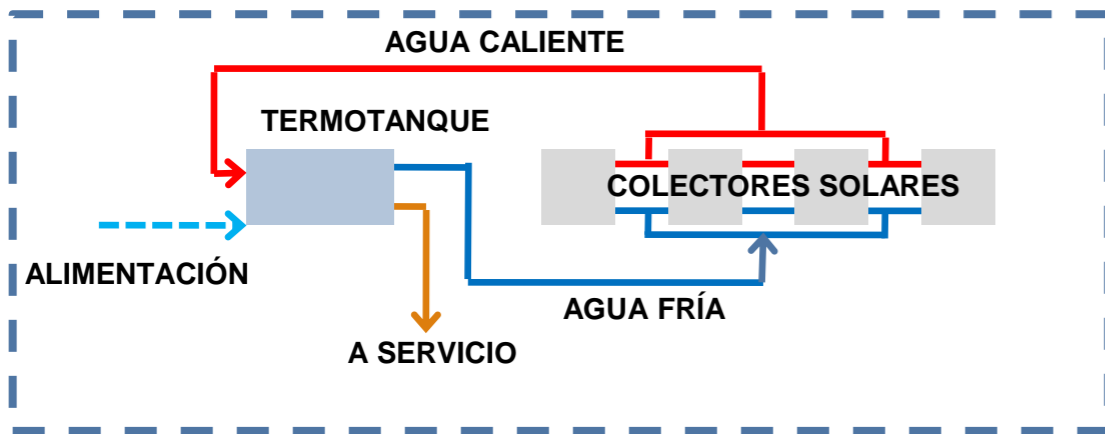
Bombas de bajo consumo

El alumbrado exterior será automatizado, y contara con foto celda individual



Uso de lámparas ahorradoras

Equipo de colectores solares en conexión paralela con termotanque en común.



CÁLCULO PARA EL CALENTADOR SOLAR DE AGUA

DEMANDA: No. personas	8
Litros requeridos	400

Energía util disponible	5	KW-h/m ² dia	Flujo másico promedio Kg / h	30
Área de captación	7	m ²	Eficiencia del captador (%)	20
T _{inicial}	-5,5	°C		30
T _{final}	50	°C		40
Horas de radiación pico	5			50

Modelo	Área de captación m ²	No. Captadores	Ahorro
A	1,44	5	11.200,0 Pesos Anuales
B	1,8	4	
C	2	4	
D	2,1	4	

Captadores	Largo (m)	Ancho (m)
A	1,6	0,9
B	1,8	1
C	2	1
D	2,1	1



Los equipos de calentadores solares se ubicaran en un área libre de obstáculos que le provoquen sombra; como es la vegetación requerido para bloquear el sol de las tardes de verano. Serán 4 m2 de colectores sobre cada módulo, con un equipo de termotanque en termosifón, por cada conjunto de colectores.

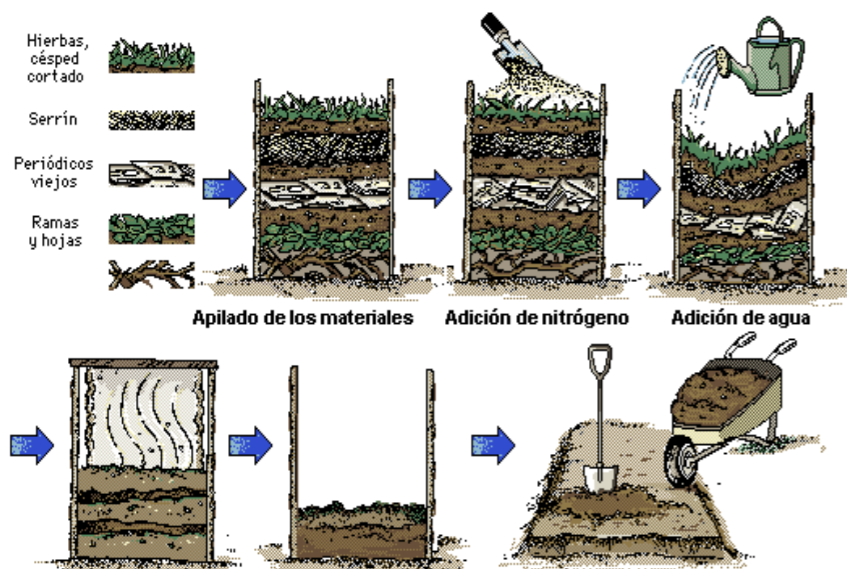
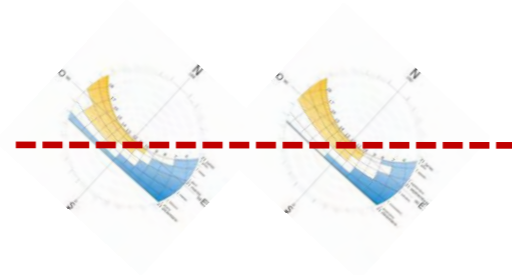
ZONA DE USO DE AGUA CALIENTE: REGADERAS EN DORMITORIOS.



La conexión en paralelo es mucho más efectiva puesto que la resistencia al paso del agua es mucho menor. Incluso si un colector dejara de funcionar los demás no se verían afectados.



Programa de separación de basura dentro del complejo, donde se colocaran deposito de colores para la identificación de cada residuo.



Cuarto de basura, en donde se plantea la separación de basura

