

Mon
720.47
G216
2013



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TESINA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**CURSO DE GRADUACION EN DISEÑO ARQUITECTÓNICO CON ENFOQUE
BIOCLIMATICO**

TÍTULO:

"APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PASIVAS EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

Caso de Estudio: Anteproyecto de Biblioteca Municipal en Diriamba.

AUTOR:

Br. Josie García Torres

TUTOR:

Arq. Eduardo Mayorga Navarro

Agosto del 2013

Managua, Nicaragua

INDICE

| RESUMEN | PÁGINA |
|--|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 1.1. JUSTIFICACIÓN..... | 6 |
| 1.2. OBJETIVOS..... | 7 |
| 1.3 HIPOTESIS..... | 8 |
| 1.4 DISEÑO METODOLÓGICO..... | 9 |
| 2. MARCO TEORICO..... | 13 |
| 2.2. MARCO DE REFERENCIA..... | 28 |
| 3. ESTUDIO DE MODELOS ANALAGOS..... | 30 |
| 4. ANALISIS DE SITIO..... | 34 |
| 5. ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS..... | 41 |
| 6. PROPUESTA DE ANTEPROYECTO..... | 49 |
| 6.10. ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS APLICADAS..... | 58 |
| 7. CONCLUSIONES..... | 64 |

“Aplicación de Estrategias Pasivas en el Diseño Arquitectónico”
Caso de Estudio: Biblioteca Municipal de Diriamba



RESUMEN:

Título del proyecto: Anteproyecto Biblioteca Municipal de Diriamba.

Aplicación de estrategias pasivas:

Ventilación natural, iluminación natural, diseño de elementos de protección solar, chimenea solar y paneles solares para el funcionamiento de un ascensor tijera.

Área del terreno: 1752,12 m²

Área Construida: 1339 m²

Estacionamiento: 5 plazas, 1 plaza para personas con movilidad reducida, más parqueo de bicicletas.

1. INTRODUCCION

La Arquitectura Bioclimática es un modo de concebir el diseño arquitectónico, su punto de partida es la integración del edificio con el medio ambiente, el interés es optimizar la relación usuario-clima mediante la forma arquitectónica.

Con base en los fundamentos necesarios, el objeto de estudio de este trabajo es desarrollar la propuesta arquitectónica de una Biblioteca Municipal en Diriamba con la aplicación de estrategias Bioclimáticas.

Por medio de investigación de datos y modelos análogos, se desarrollará un método de análisis del clima en la ciudad Diriamba, Carazo. En la relación clima y arquitectura se distinguen parámetros climáticos, parámetros del edificio, parámetros de uso y parámetros urbanísticos que se interrelacionan entre si y son determinantes de las estrategias pasivas a aplicar en el diseño. Estas estrategias responderán a todas las condiciones del sitio, integran consideraciones de eficiencia en el uso de recursos y de la energía, proveen soluciones constructivas sustentables.

Una vez decididas las estrategias pasivas para el diseño de la biblioteca, el proyecto definirá a través del diseño arquitectónico el equilibrio y armonía con el medio ambiente, el que proyecta arquitectura con mejor calidad de confort y se aporta al mundo reduciendo el impacto ambiental de nuestros edificios.

1.1 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo es producto del curso de graduación "*Diseño Arquitectónico con enfoque bioclimático*", donde se reunió el aprendizaje de valiosas herramientas e información que se mostrarán en este proyecto. Este documento servirá para optar al título de Arquitecto.

La alcaldía de Diriamba plantea en el documento del Plan de Desarrollo Urbano actual que no existe una Biblioteca en la ciudad y no se ha realizado una propuesta de proyecto de Biblioteca Municipal hasta el momento; dentro de la problemática actual del sector de equipamiento social, la educación en Carazo presenta déficit en las competencias laborales y tecnológicas por la falta de recursos humanos competentes y programas ajustados a las necesidades de la población, del mismo modo la falta de material educativo, informática y motivación.

Debido a la demanda actual del mercado, la ciudad de Diriamba debe de desarrollar un enfoque en la educación técnica media para fortalecer la calidad del educando, la propuesta de una Biblioteca Municipal donde se ofrezcan diferentes medios de información educacional, establecerá una relación más cercana entre la oferta educativa y la demanda de los diferentes sectores productivos,

1.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

1. Aplicar estrategias pasivas en el diseño arquitectónico de una Biblioteca en la ciudad de Diriamba, Carazo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Establecer la plataforma teórica - conceptual relativa a la tipología de diseño que es objeto de la investigación.
2. Determinar criterios de diseño a través del análisis de modelos análogos, haciendo énfasis en los principios de arquitectura bioclimática.
3. Elaborar un análisis del clima local, que determine las estrategias bioclimáticas más adecuadas a aplicar.
4. Desarrollar la propuesta de anteproyecto de la biblioteca municipal de Diriamba, que integre la validación de estrategias bioclimáticas.

1.3 HIPÓTESIS

La propuesta de una biblioteca con diseño arquitectónico bioclimático en la ciudad de Diriamba puede ser la ruta del inicio para promover la arquitectura sostenible como respuesta a la crisis ecológica que se presenta no solo en el país sino en el mundo.

La arquitectura, quien es encargada de proyectar y construir edificios para el uso del hombre, tiene un papel sumamente importante ante este hecho. El diseño bioclimático ha existido desde hace mucho tiempo sin embargo, no siempre se ha cumplido en la práctica. Si desde el desarrollo de una ciudad se adoptara esta manera de entender el urbanismo, proyectar, construir y rehabilitar edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el entorno, los resultados de confort en las edificaciones responderían satisfactoriamente a los usuarios trabajando de manera eficiente con el consumo de energía. Por lo tanto se plantea la siguiente hipótesis:

La selección y aplicación adecuada de estrategias bioclimáticas en el anteproyecto arquitectónico de la Biblioteca Municipal de Diriamba, contribuirá a que la propuesta se integre de forma armoniosa al medio ambiente, y se logre un nivel de confort óptimo para los usuarios, aportando a su vez a la eficiencia energética del edificio, a través de la incorporación de criterios generales de comportamiento térmico.

1.4 DISEÑO METODOLÓGICO

“La palabra método significa modo razonado de obrar”. La arquitectura bioclimática puede contribuir de manera significativa al bienestar, eficiencia, salud, economía y ecología. De acuerdo al Arquitecto Víctor Armando Fuentes Freixanet, si se quiere solucionar los problemas de inadaptación de los espacios al medio ambiente natural, se debe hacer desde sus orígenes, partiendo de los objetivos fundamentales de la arquitectura:

- Crear espacios habitables que cumplan con una finalidad funcional y expresiva, que sean física y psicológicamente saludables y confortables para propiciar el óptimo desarrollo del hombre y de sus actividades.
- Hacer uso eficiente de la energía y los recursos, teniendo hacia la autosuficiencia de las edificaciones.
- Preservar y mejorar el medio ambiente, integrando al hombre a un ecosistema equilibrado a través de los espacios.

Aplicar una metodología nos ayuda a establecer las etapas que se presentan en el diseño, como son las etapas analíticas, lógicas y racionales pero también hay otras etapas creativas y emotivas.

Para el desarrollo del objeto de estudio de este trabajo, donde el objetivo fundamental es la creación de arquitectura integrada con el medio exterior, se utilizara la siguiente metodología.

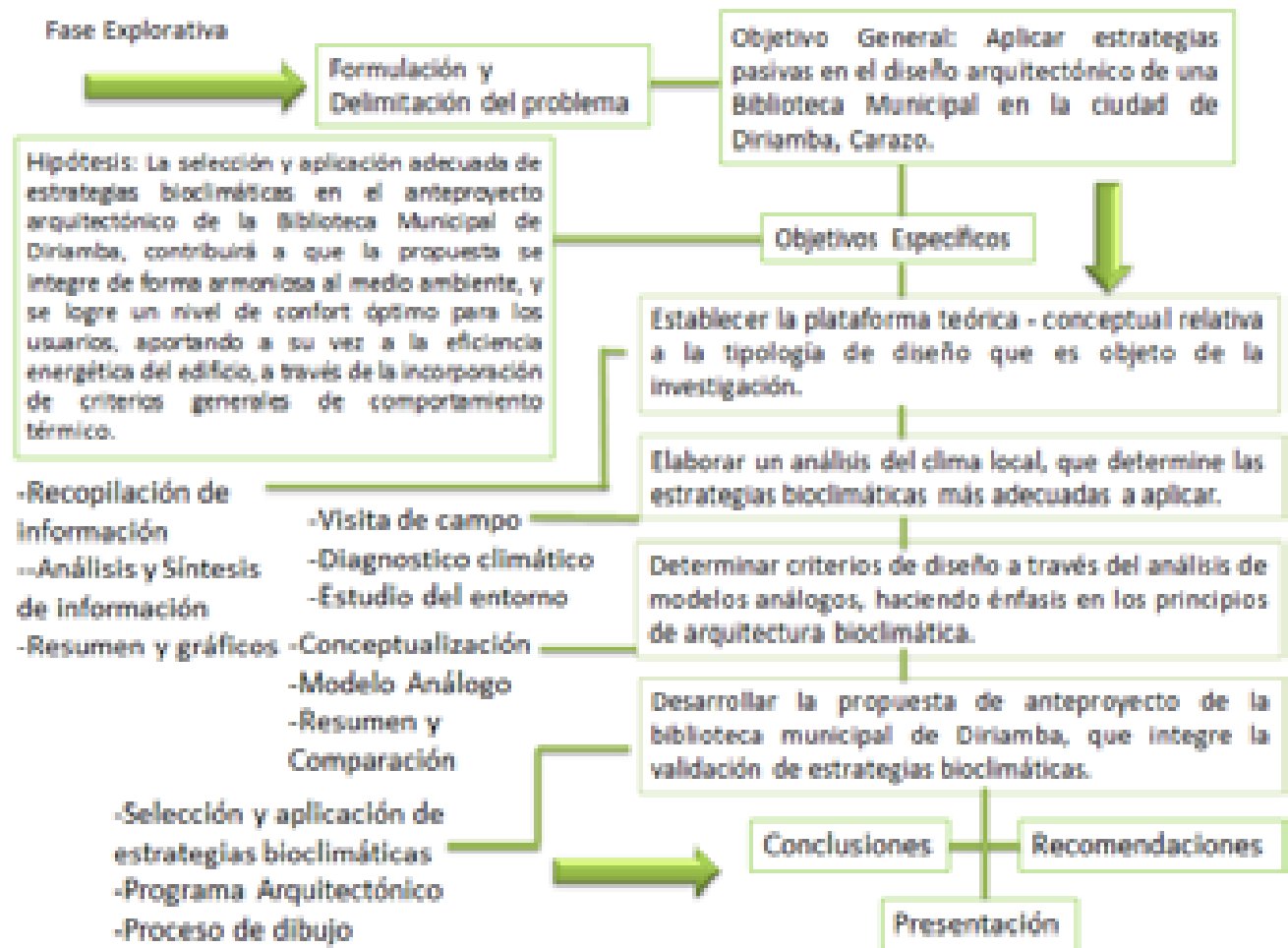


Fig. #5 Esquema Metodológico

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO DE CERTITUD METÓDICA

| OBJETIVO GENERAL | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | INFORMACION | | HERRAMIENTAS Y METODOS | RESULTADOS |
|---|--|---|--|--|--|
| | | UNIDADES DE ANALISIS | VARIABLES | | |
| Aplicar estrategias pasivas en el diseño arquitectónico de una Biblioteca Municipal en la ciudad de Diriamba, Carazo. | Establecer la plataforma teórica - conceptual relativa a la tipología de diseño que es objeto de la investigación. | -Relación clima y arquitectura Conceptos de: -Estrategias bioclimáticas -Sistemas pasivos de climatización -Criterios y herramientas de confort | -Confort térmico -Confort Lumínico -Confort Acústico -Habitabilidad del edificio | -Análisis y Síntesis -Método Inductivo y deductivo -Matrices resumen y gráficos | Apropiación de los principales lineamientos relativos a la teoría bioclimática |
| | Elaborar un análisis del clima local, que determine las estrategias bioclimáticas más adecuadas a aplicar. | -Factores climáticos - Condicionantes del clima -Instrumentos de análisis bioclimático | -Humedad , Temperatura, Radiación Solar, Movimiento del viento -Latitud, Altitud, Relación tierra firme - masas de agua (continentalidad), Corrientes marinas, Relieve - Tablas Mahoney | -Análisis – Síntesis -Diagramas bioclimáticos -Tablas y gráficos -Excel -AutoCad | Escenario del comportamiento climático ocl su incidencia en el diseño |
| | Determinar criterios de diseño a través del | -Aspectos formales. -Aspectos funcionales | Criterios compositivos y semióticos Tipos de organización de | -Análisis y síntesis -Diagramas y dibujos | Identificarse con la tipología arquitectónica y la aplicación de estrategias bioclimáticas |

"Aplicación de Estrategias Pasivas en el Diseño Arquitectónico"
Caso de Estudio: Biblioteca Municipal de Diriamba

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| | <p>análisis de modelos análogos, haciendo énfasis en los principios de arquitectura bioclimática.</p> | <p>-Constructivos estructurales -Aspectos bioclimáticos</p> | <p>la forma Relaciones espaciales Zonificación Tipos de circulación Coordinación modular, Sistemas constructivos – estructurales Estrategias aplicadas Sistemas pasivos aplicados. Criterios de confort</p> | <p>-Matrices de resumen y comparación -AutoCad</p> | <p>para la determinación de criterios y conceptos a incorporar en el diseño</p> |
| | <p>Desarrollar la propuesta de anteproyecto de la biblioteca municipal de Diriamba, que integre la validación de estrategias bioclimáticas.</p> | <p>-Análisis conceptual -Análisis compositivo -Análisis Funcional -Evaluación de estrategias bioclimáticas</p> | <p>-Programa Arquitectónico -Diagrama de relaciones -Zonificación -Volumetría -Modelación - Simulación de análisis de energía del edificio, niveles de iluminancia, radiación solar, ventilación natural</p> | <p>-Método contemporáneo de diseño -AutoCad -Revit -Ecotect</p> | <p>Anteproyecto de Biblioteca Municipal de Diriamba con la aplicación de estrategias bioclimáticas</p> |

2. MARCO TEÓRICO

En el objeto de estudio del que se ocupa este trabajo, se hace notar un fenómeno principal, **COMPORTAMIENTO DEL CLIMA DEL LUGAR**, esto abarca totalmente el análisis y determinación de las estrategias pasivas para el diseño.

En este capítulo, se abordaran los fundamentos necesarios para interpretar y entender la información requerida de los fenómenos que se presentan, esto con el fin de detectar y obtener información, así como métodos y estrategias que serán útiles al propósito del estudio. Se definirá el escenario del arte del contexto que aborda este estudio, a partir de información relevante y necesaria para describir y explicar el problema de la investigación. Se presenta a continuación la formación del marco teórico conceptual, iniciando con los principales conceptos y autores en que se fundamentará el trabajo.

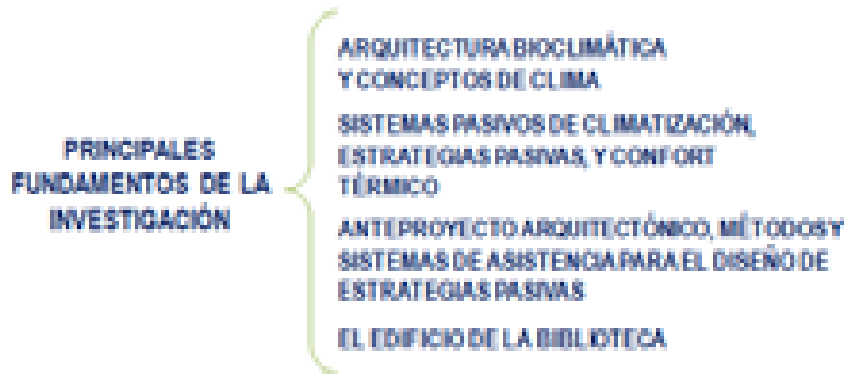


Fig. #1 Esquema del marco teórico

Fuente: Elaboración propia.

2.1.1 Arquitectura Bioclimática

La primera línea de estudio es el *Bioclimatismo*, un término que responde a la búsqueda de una arquitectura eficiente con enfoque en la integración del medio ambiente y el edificio.

Los hermanos Olgay fueron los primeros en proponer el término “Diseño Bioclimático”, a mediados de los años sesentas, presentaron un método a través del cual el diseño arquitectónico se desarrolla respondiendo a los requerimientos climáticos correspondientes del sitio. En 1969, un método similar es propuesto por Baruch Givoni, basado en la carta Psicométrica, ambos métodos serán detallados en el transcurso del trabajo. Más adelante

surgieron otros términos como eco-diseño, diseño natural, etc., todos se encargan de establecer la importancia de la relación hombre-Naturaleza.

La arquitectura Sustentable es también denominada arquitectura ambiental, que se refiere a la arquitectura respetuosa con su alrededor, que acondiciona en respuesta al medio microclima; el término arquitectura ecológica se basa en no impactar en ecosistemas, evitar la contaminación y respetar la biodiversidad; y por último la arquitectura sustentable es también la arquitectura bioclimática que responde a la habitabilidad, optimización de los recursos naturales y el confort.

Dentro de los principios básicos de “construir con el clima”, siendo este un concepto de la idea del lugar como circunstancia singular en la que se desarrolla la arquitectura y con la que ésta se relaciona, se destacan los siguientes:

- Consideración de los factores y condicionantes del clima en el entorno donde se construirá el edificio.
- Optimización de los recursos naturales (empleo de energías renovables, manejo del agua en el edificio, control de ventilación por medio de la conservación de energía captada o generada en el interior)
- Reducción del consumo de energía para toda la demanda del edificio.
- El cumplimiento de los requisitos de confort térmico, iluminación y habitabilidad del edificio.
- Tomar en cuenta el ciclo de vida de los edificios como auxiliar en el proceso de diseño.
- Manejo de los materiales y manejo de los desechos y desperdicios generado en el proceso y ciclo de vida del edificio.

Los edificios bioclimáticos o enérgicamente conscientes, no son tanto el resultado de una aplicación de técnicas especiales, como del sostenimiento de una lógica, dirigida hacia la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales y materiales, sin perder, en absoluto, ninguna del resto de las implicaciones constructivas, funcionales, estéticas, etc., presentes en lo reconocido como buena arquitectura.

2.1.2 El clima

La arquitectura ha de entenderse como un elemento modificador del sistema natural e interactuante con él, de modo que aunque puede incluso crear un nuevo sistema con funcionamiento propio, en ningún caso es independiente del conjunto de las variables medioambientales.

El clima es el conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas predominantes a lo largo de un tiempo suficientemente largo que caracterizan una determinada región geográfica. Estos valores promedio, se traducen en un régimen de temperaturas, humedades relativas del aire, precipitaciones, vientos y tipos de cielo (despejado o nublado).

Los principales *factores*, que constituyen las características y propiedades físicas de la atmósfera, y conforman el clima, según Olgyay, y que afectan el confort térmico del hombre al aire libre son: *la temperatura, la humedad, la radiación solar, y el movimiento del aire*. Los datos que facilitan los observatorios meteorológicos, y que son de interés para los cálculos en la fase de anteproyecto, son los siguientes:

1. Temperatura. Relacionado con la pérdida o ganancia de calor, determina la transmisión de calor de un cuerpo a otro. Para realizar la diagnosis del clima en las cartas bioclimáticas se utilizan datos de temperatura máxima media diaria mensual (Tmax), y de temperatura mínima media diaria mensual (Tmin).
2. Humedad: Cantidad de vapor de agua presente en el aire, se puede expresar de forma absoluta (humedad absoluta), o de forma relativa (humedad relativa o grado de humedad). En la carta bioclimática se reflejarán las humedades relativas correspondientes a las temperaturas máxima media y mínima media diaria mensual.
3. Movimiento del aire: Dirección, velocidad y frecuencia, son las tres variables a tomar en cuenta en el análisis, el manejo adecuado de las corrientes de viento es el indicador principal para precisar el nivel de refrigeración pasiva en el edificio. Los datos se ofrecen mediante rosas de vientos y en tablas.
4. Radiación solar: Cantidad de energía solar que llega a una superficie terrestre, de forma difusa, reflejada o directa.

5. Precipitación: La cantidad total de lluvia, se mide en mm por unidad de tiempo, día, mes o año.

También es oportuno mencionar que los *condicionantes del clima*, son aquellos elementos climáticos que influyen en los factores, modificándolos y originando los diferentes tipos de climas y micro climas. Éstos elementos son: latitud, altitud, relación tierra firme - masas de agua (continentalidad), corrientes marinas, orientación e irregularidad de las superficies.

La latitud, siendo la distancia angular entre la línea ecuatorial (el ecuador) y un punto determinado en el planeta, es quien precisa el ángulo de inclinación de los rayos solares. Existen notables diferencias climatológicas sobre la superficie terrestre a lo largo de una faja de una determinada latitud.

La altitud, es la distancia vertical entre un punto de la superficie terrestre y el nivel del mar. Determina el volumen de la atmósfera que han de atravesar los rayos solares, e influye directamente en la radiación y en las condiciones generales del clima. El aumento de esta, da origen a oscilaciones diurnas de temperaturas mayores que en los lugares de menos altitud y, por lo tanto, a temperaturas medias más bajas.

La distancia al mar o continentalidad, se pueden distinguir las zonas con clima continental que al estar alejadas del mar, tienen grandes oscilaciones diurnas de temperatura, y las zonas con clima marítimo donde, por su proximidad a masas de agua, las amplitudes de sus temperaturas se acentúan considerablemente. Por tanto, debido a su carácter de regulador térmico, el mar suaviza la temperatura y, como productor de vapor de agua, modifica el grado de humedad y la turbiedad del aire, y a consecuencia de ello, la cantidad de radiación directa y global.

La **forma general del terreno**, ya sea valle, área plana, zona de montaña, etc., es una de las características que también modifica los valores climáticos produciendo una zonificación de los valores de temperatura, humedad, etc. En una montaña aislada apreciamos procesos de calentamiento y enfriamiento más rápidos que en una planicie que tenga las mismas condiciones de latitud y continentalidad.

Las **corrientes marinas**, son movimientos de agua en el océano. En la costa, las brisas marinas son creadas por dicho motivo entre el mar y la tierra. Durante el día, del mar hacia la costa, y de noche de la costa al mar. Es uno de los sistemas de ventilación natural más potentes.

Es preciso demostrar, que se puedan crear en el territorio las condiciones de temperatura y humedad necesarias para el mantenimiento de la vida humana. Cuando esto se hace a través de intercambios con la energía natural del medio en el que se va a situar el proyecto, entramos a los planteamientos de la arquitectura Bioclimática.

2.1.3 Sistemas Pasivos de Climatización

Son sistemas de un edificio cuya misión principal es optimizar su comportamiento climático, actuando sobre los fenómenos de radiación, térmicos y del movimiento del aire, que actúan de forma natural en la arquitectura. El término **pasivo** se refiere a no utilizar ninguna fuente de energía artificial para el funcionamiento de estos sistemas.

En este sentido es oportuno resaltar que las **estrategias pasivas** son lineamientos para el diseño arquitectónico, que responden a las formas de protección del clima adoptadas en el planeamiento de la edificación, y tienen como fin primordial contrarrestar el rigor del medio físico circundante.

Generalmente las estrategias pasivas están determinadas por la influencia de dos parámetros climáticos fundamentales, como son la temperatura de bulbo seco y la humedad relativa. De ahí que se pueda mencionar como las principales estrategias pasivas: *la Ventilación natural, Masa térmica, Masa térmica más ventilación nocturna, enfriamiento evaporativo, calentamiento pasivo, deshumidificación pasiva, humidificación y protección solar.*

Por ejemplo, se pueden lograr a través de las siguientes medidas:

- **PLAN**, longitudinal, abierto y elevado.
- **TECHOS**, inclinados y protegidos contra intensas lluvias.
- **VENTILACIÓN**, cruzada y constante máxima.
- **UBICACIÓN**, en la parte alta del terreno.

- *ABERTURAS*, grandes aberturas protegidas de la radiación solar.
- *ESPACIOS EXTERNOS*, protegidos del asoleamiento y las lluvias sin impedir la ventilación
- *CONTROL SOLAR*, sombra exterior, rompesoles o elementos de protección solar
- *AISLAMIENTO TÉRMICO*, edificios ligeros de poca capacidad térmica con techo aislante

Clasificación de los sistemas pasivos:

1. **Sistemas Captores:** Sistemas pasivos de energía solar, tienen como objetivo primordial captar la energía de la radiación solar y transferirla al interior en forma de calor.

Estos sistemas pueden ser directos, indirectos o independientes.

- a) El sistema de *ganancia solar directa* controla la cantidad de radiación solar, es efectiva en edificios con una buena envolvente que considere aislación térmica, masa térmica y ventanas de buena calidad. Es aplicable en zonas climáticas que se caracterizan por bajas temperaturas en invierno
 - b) La *ganancia solar* indirecta es la que se obtiene a través de la piel del edificio, diseñada con una masa térmica que transfiere el calor acumulado indirectamente por conducción o convección. Pueden ser sistemas indirectos por techos, indirecto por fachadas, indirecto por suelos
 - c) Los sistemas independientes o ganancia solar aislada son aquellos en los que la captación solar y el almacenamiento térmico están separados del espacio habitable, implican la captura del calor del Sol usando un líquido, por ejemplo, un captador térmico dotado de termosifón o aire, una chimenea solar o ambos como un almacén de calor. Los solárium, invernaderos y armarios solares son alternativas para lograr una ganancia de calor aislada pasiva.
2. **Sistemas de ventilación y tratamiento del aire:** son elementos de un edificio que se encargan de facilitar la circulación del aire a través suyo, y/o tratarlo para optimar sus condiciones de temperatura y humedad.

Pueden trabajar de forma conjunta de dos o más sistemas diferentes, favoreciéndose mutuamente. No es conveniente hacer recircular siempre el mismo aire del edificio, ya que se producirá pérdida de calidad del aire interior. Por ello se debe aportar aire exterior, en proporción y con los sistemas de intercambio de calor adecuados para aprovechar parte del aire de recirculación así como el calor del aire interior que se va a renovar.

3. **Sistemas de inercia:** estos sistemas actúan como estabilizadores de las temperaturas interiores, frente a las oscilaciones de las condiciones exteriores.

Su principio de funcionamiento las hace adecuadas para mejorar tanto los efectos del frío o del calor. Por ejemplo la refrigeración por alta masa térmica con renovación nocturna se trata de evitar que el calor existente en el exterior del edificio durante el día penetre en el interior de la edificación directamente y que la onda de calor que atraviesa los paramentos tenga un desfase de unas 12 horas, de forma que cuando la temperatura desciende en el exterior por debajo de la media (en la noche), se abran los huecos de la edificación permitiendo la entrada de aire fresco.

2.1.4 Confort Térmico

El mantenimiento del equilibrio térmico entre el cuerpo humano y su entorno es una de las necesidades primordiales para mantener la salud y el bienestar. Se debe comprender que éste bienestar se condiciona con el calor que produce el cuerpo humano y su intercambio con el ambiente que lo rodea, esto envuelve el medio natural y construido.

Se dice que el hombre está en situación de confort térmico cuando se da el equilibrio entre las pérdidas y ganancias energéticas del cuerpo humano de modo que el gasto de energía para adaptarse al medio ambiente es mínimo.

Para la evaluación del efecto combinado de los valores ambientales sobre las respuestas fisiológicas y sensoriales del hombre, se han desarrollado diferentes índices térmicos, donde se

han usado distintos parámetros y combinaciones de ellos, pero de forma general se puede decir que de esas variables, hay unas que dependen del medio y otras del individuo.

Para entender este efecto y las conductas de intercambio de calor, se debe saber que esto se produce por medio de procesos exógenos o endógenos. Dentro de los mecanismos exógenos se da la convección, conducción y radiación. Los de carácter endógeno son la evaporación y el metabolismo. A continuación se define brevemente estos mecanismos para un alcance de comprensión puntual.

- **Convección:** se refiere a la transferencia de calor que se realiza al estar un fluido -líquido o gaseoso- en contacto con la piel. La pérdida o ganancia de calor depende de la temperatura del cuerpo y de la temperatura y movimiento del fluido en contacto; al acelerarse el movimiento del fluido aumenta la convección.
- **Conducción:** representa la transferencia de calor con los objetos que están en contacto con la piel, y depende de la temperatura y conductividad térmica del material en contacto. La ganancia o pérdida de calor está condicionada por el tamaño del área de contacto entre los cuerpos.
- **Radiación:** es el traspaso de calor entre el cuerpo y las superficies que lo rodean a través del ambiente. El flujo depende de la temperatura y cercanía que tengan las superficies a su alrededor. El cuerpo humano irradia calor, a su vez nuestro entorno emite radiaciones en ondas cortas o largas dependiendo del trayecto, produciéndose así un intercambio energético por radiación entre la piel y el medio, incluso lejano.
- **Evaporación:** significa la transferencia de calor del cuerpo humano hacia el aire ambiental, depende de la cantidad de agua que se expulsa por la respiración y la transpiración. Se puede perder calor por evaporación del sudor y el agua de los pulmones.
- **Metabolismo:** simboliza la fuerza que el cuerpo humano genera al convertir la masa alimenticia en energía para realizar sus actividades. El calor metabólico que produce un individuo depende de la actividad que lleva a cabo y es un factor muy importante en el estudio de bienestar térmico.

El arquitecto no puede influir directamente en las condiciones generales y en las del medio próximo, pero si escoger como se ubica en ellas, de modo que una vez analizadas las condiciones del entorno, el diseño logrará optimizar sus intercambios energéticos aprovechando, modificando y protegiéndose de unas terceras condiciones, en orden a la obtención del confort humano.

2.1.5 Anteproyecto Arquitectónico

En un concepto amplio, el proyecto arquitectónico comprende el desarrollo del diseño de una edificación, la distribución de usos y espacios, la manera de utilizar los materiales y tecnologías, y la elaboración del conjunto de planos, con detalles y perspectivas.¹

2.1.6 La Biblioteca

Se entiende por biblioteca cualquier conjunto organizado de libros, publicaciones periódicas, grabados, mapas, grabaciones sonoras, documentación grafica y otros materiales bibliográficos, manuscritos, impresos o reproducidos en cualquier soporte que tenga la finalidad de reunir y conservar estos documentos y facilitar su uso a través de medios técnicos y personales adecuados para la información, investigación, la educación y el tiempo libre.²

Tipos de bibliotecas:

1. Nacional
2. Publica
3. Universitaria
4. Escolar
5. Especializada

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_arquitectónico

² La Arquitectura de la biblioteca, Santi Romero, página 11

Biblioteca Pública

La financiación de estas bibliotecas procede de los poderes públicos locales. Pretenden responder a la amplia gama de necesidades que puedan demandar sus usuarios.

Además de obras literarias clásicas, sus fondos pueden estar integrados por textos que proporcionan información sobre servicios sociales, obras de referencia, discos, películas y libros recreativos. En muchas bibliotecas públicas se organizan actos culturales complementarios, tales como conferencias, debates, presentaciones teatrales, conciertos musicales, proyecciones cinematográficas y exposiciones artísticas. También deben mencionarse los servicios infantiles, en una biblioteca pública se procura la existencia de una pequeña biblioteca infantil.

La biblioteca pública debe cumplir con sus servicios de manera que permita:

1. Satisfacer las necesidades de información de los usuarios.
2. Facilitar el aprendizaje permanente de todos los miembros de la región.
3. Estimular la diversión sana y empleo constructivo del tiempo libre.
4. Respaldar actividades educativas y culturales de grupos y organizaciones.
5. Apoyar los programas de educación escolar y extra escolar.
6. Atender especialmente la creciente población estudiantil de nivel básico y especializado.

Con estos compromisos y necesidades a orientarse, la biblioteca se convierte en una pieza básica en el diseño urbano, creando un centro de atracción muy importante que se debe de ubicar y planificar dentro de una concepción global de la ciudad.

El contexto urbano donde la biblioteca pública funciona, determina en gran medida su imagen. El dialogo entre la ciudad y el edificio es fundamental por el rol del cumplimiento del servicio que la biblioteca debe prestar a los ciudadanos.

El edificio debe de ser suficientemente *flexible*, para aceptar los cambios que origina la dinámica de los servicios, debe de haber posibilidad de intercambiar funciones, de hacer cambios en función de nuevas necesidades que vayan surgiendo con el tiempo. Implica que

todo el edificio sea igualmente biblioteca. Es decir, adecuarse al concepto de *“planta libre”*, con el menor número de paredes interiores, procurando que las escaleras o ascensores afecten lo menos posible a los espacios.

El edificio debe asegurar accesibilidad y facilidad de movimiento, tanto desde el exterior como en el interior. En este proyecto se pretende diseñar un edificio de Biblioteca atractivo para constituir un lugar de interés público o hito el ámbito urbano de Diriamba.

Las áreas generales de una biblioteca pública se agrupan en áreas exteriores e interiores, cada una de ellas cumple funciones específicas. Dentro de las **áreas exteriores**, se necesita la existencia de áreas verdes, áreas abiertas que puedan ser utilizadas para la lectura y espacio para actividades varias. El acceso puede darse, directamente a través de una plaza o jardín.

Las áreas abiertas, como patios internos, jardines, corredores, son estrategias que contribuyen directamente a la circulación del aire, optimizan las condiciones exteriores, aportan a las renovaciones de aire, y purifican el mismo.

En el caso de las áreas interiores, deben distinguirse claramente tres zonas: zona pública, zona controlada y zona privada.

La **zona pública** es aquella al cual el usuario puede acceder directamente desde el exterior y en donde se orienta, y distribuye a los distintos servicios. En esta zona están los espacios de hall de acceso y exposiciones, área de usos múltiples, sanitarios y talleres de expresión.

Dentro de la **zona controlada**, se encuentran los servicios, bienes, equipos y colecciones de los cuales el tránsito y acceso debe de hacerse bajo control. Esta zona está compuesta principalmente, por las salas de lectura general e infantil. Existen dos tipos de control, el reglamentario, que lo ejerce un funcionario en un espacio donde el usuario deja sus objetos personales para poder ingresar a las salas de lecturas, donde se realiza el conteo de visitante y el préstamo circulante, según la distribución de espacios de la zona; y el control visual, que también es necesario para las zonas controladas y lo ejercen los encargados de la sala. El

mobiliario debe facilitar esta labor permitiendo que se tenga una visión completa de los espacios. La **zona privada** o restringida es aquella en donde el público no tiene acceso directo, y corresponde a los espacios donde se llevan a cabo funciones administrativas, gerenciales y técnicas. Está conformada por oficinas, salas de reuniones, adquisiciones, catalogación, procesos mecánicos y técnicos, salas de descanso del personal y depósitos.

2.2 Métodos y Sistemas de Asistencia

Durante el desarrollo de la arquitectura sustentable se ha requerido de métodos, técnicas, sistemas de computador o software de asistencia para el análisis climático, tablas y diagramas, normas y manuales; cada uno de estos procedimientos ha sido resultado de personas involucradas en el *bioclimatismo*, concibiendo la arquitectura como una creación colectiva con el medio a partir de los factores, parámetros y variables, determinantes de estrategias, que ya se han sido abordados anteriormente.

Para empezar, existen diagramas bioclimáticos que son una representación gráfica para establecer las relaciones entre las distintas variables térmicas y el confort humano. Básicamente se trata de diagramas psicométricos que relacionan la temperatura y humedad, y sobre los que se establecen las condiciones de confort en función de los índices térmicos.

Los diagramas más usados son: la Carta Bioclimática de Olgay y la Carta Bioclimática de Givoni. A continuación se muestra una descripción de ambos diagramas.

- El diagrama de Olgay cuantifica las correcciones de los parámetros bioclimáticos para la obtención del confort. En él, el eje de abscisas representa la humedad relativa y el de ordenadas la temperatura como condición básica que afectan a la temperatura del cuerpo humano.

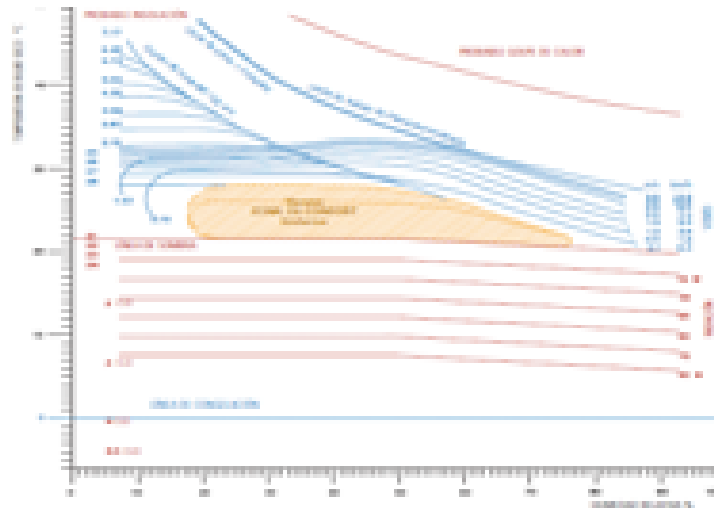


Fig. #2 Ejemplo de Carta Bioclimática de Olgay

Fuente: Manual de Diseño Bioclimático para Canarias

La zona de confort que se señala en el diagrama es aquella en la que, a la sombra, con ropa ligera y con poca actividad muscular se tiene sensación térmica agradable. A como se acaba de mencionar, el factor ropa es influyente en este gráfico, la escala de medida de resistencia térmica para la vestimenta se denomina CLO (se deriva de la palabra en inglés *clothing* que significa *ropa* en español), es una unidad que representa la resistencia que encuentra el calor para transmitirse desde la piel hasta la superficie exterior de la ropa (ver figura número 5).

| Factor ropa | Tipo de vestido |
|-------------|--------------------------|
| 0 | Desnudo |
| 0,5 | Ropa ligera de verano |
| 1,0 | Traje normal con chaleco |
| 1,5 | Ropa de abrigo medio |
| 2,0 | Ropa de abrigo grueso |

Fig. #3 Escala CLO

Fuente: Elaboración Propia

- La Carta Bioclimática de Givoni se basa en las modificaciones que la arquitectura puede generar en el clima y señala las cualidades que deben adoptar las edificaciones para lograr la sensación de confort. En esta carta se propone un eje de abscisas en el que se representan las temperaturas de bulbo seco (temperatura ambiente) y ordenadas que representan la tensión parcial de vapor de agua contenido en el aire, las curvas, psicométricas, simbolizan la humedad relativa y la línea máxima de humedad 100% representa temperatura de bulbo húmedo.

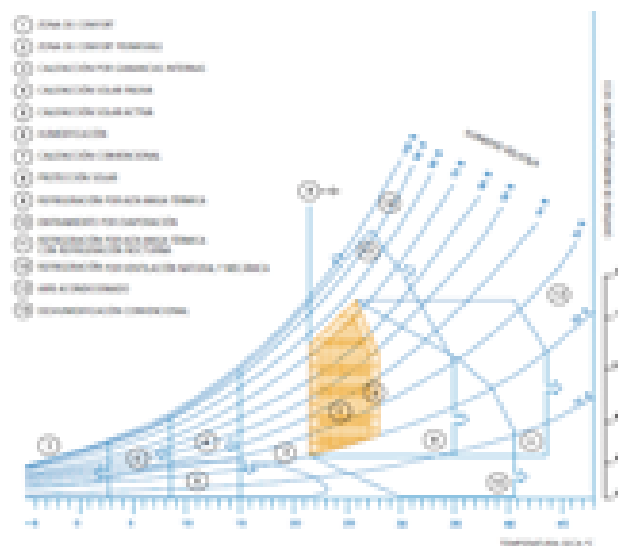


Fig. #4 Ejemplo de Carta Bioclimática de Givoni

Fuente: Manual de Diseño Bioclimático para Canarias

Tablas Mahoney

Continuando con los métodos de asistencia para el diseño bioclimático, las Tablas Mahoney son una herramienta elaborada por Carl Mahoney para el diseño del hábitat, tienen la finalidad de comparar los datos climáticos con un límite de confort establecido para un lugar en específico y nos permiten evaluar las condiciones climáticas como referencia del tipo de recurso bioclimático a utilizar. El estudio a través de las tablas se realiza en cuatro etapas: análisis de datos meteorológicos mensuales, comparación de los datos climatológicos contra valores de límites o zonas de confort, identificación de indicadores y la definición de recomendaciones para el diseño arquitectónico.

2.7.1 Software de Asistencia

Ecotect

Es una herramienta de diseño de construcción sostenible integral, ofrece una amplia gama de simulación y funcionalidad de análisis de energía del edificio, capacidades de análisis de energía en línea, agua y emisiones de carbono, que permiten visualizar y simular el desempeño de un edificio en el contexto de su entorno. Entre sus herramientas se destacan las siguientes:

- **Análisis de capacidad energética:** permite calcular el consumo total de energía del modelo de construcción sobre una base anual, mensual, diario, y por hora, utilizando una base de datos mundial de información del clima.
- **Rendimiento térmico:** calcula cargas de calefacción y refrigeración de los modelos y analiza los efectos de ocupación, ganancias internas, infiltración y los equipos.
- **Radiación solar:** permite visualizar la radiación solar incidente en las ventanas y superficies, en un mismo periodo.
- **Luz del día:** calcula los factores de luz natural y los niveles de iluminancia en cualquier punto del modelo.
- **Sombras y reflejos:** muestra la posición del sol y la ruta de acceso relativa al modelo, en cualquier fecha, hora y lugar..

Vasari

Vasari es una herramienta más de Autodesk para la creación de conceptos de construcción con el análisis integrado de la energía y el carbono. Con Vasari podemos convertir un diseño conceptual arquitectónico en un modelo de análisis energético. Su aplicación en este proyecto será para el análisis del comportamiento de los vientos en el modelo con respecto al sitio en tiempos reales, y como resultado obtendremos visualizaciones fotorrealistas de este análisis.

Con esto se ha abarcado los principales fundamentos de la investigación de este trabajo; para lograr un entendimiento conveniente, se ha presentado ampliamente la información base para el desarrollo del trabajo, envolviendo definiciones, enunciaciones, clasificación, puntos de vista y ejemplos, los cuales son recursos que determinaran el diseño, reduciéndose a las estrategias que son resultado de los análisis subsiguientes.

2.2 Marco de Referencia Geográfica

El proyecto en estudio se establece en Diriamba, ciudad-municipio que pertenece al Departamento de Carazo.

Carazo se encuentra en la región centro sur del pacifico del país y forma parte del área Metropolitana de la ciudad de Managua. Está ubicado entre las coordenadas 11° 30' y 11° 54' de Latitud Norte y 86° 10' a los 86° 27' de longitud Oeste. Su extensión territorial es de 1,081 Km². Su cabecera departamental es Jinotepe. Limita al Norte con el departamento de Managua y Masaya, al sur con Rivas y el Océano Pacifico, al Este con Masaya y Granada y al Oeste con

Managua y el Océano Pacifico, entre los cuales se evidencian cierta heterogeneidad de condiciones ecológicas producto de la influencia de las características climáticas y relieve, más la suma de procesos históricos de uso del suelo.

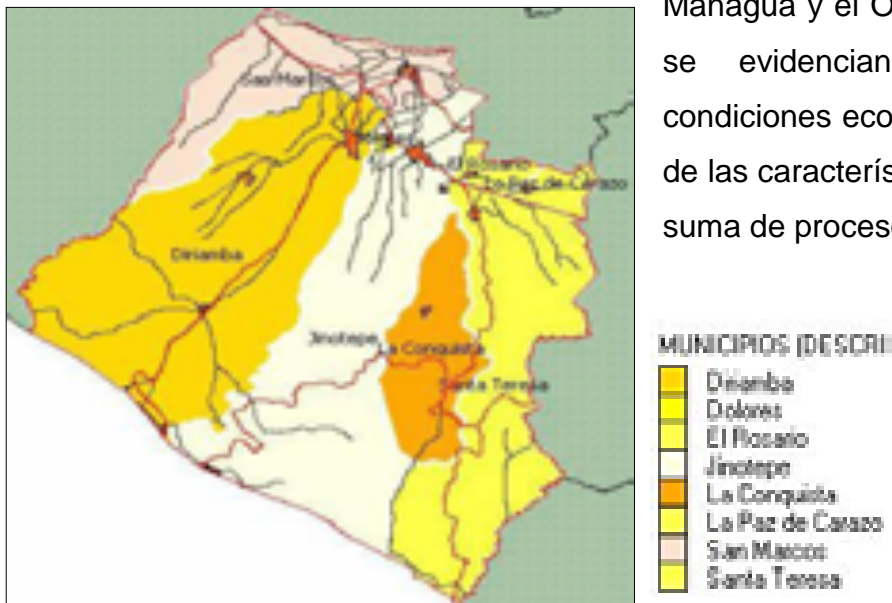


Fig. # Mapa de Localidades del departamento de Carazo

Diriamba está ubicada a 5 Km de la ciudad de Jinotepe (la cabecera departamental), y a 42 Km de Managua, localizada entre los 11°51' de Longitud Norte y 86°14' de Longitud Oeste.

La población total de Carazo es de 218, 617 habitantes, con una densidad poblacional de 202 habitantes/km². Diriamba cuenta con una población de 77, 244 habitantes, siendo la población urbana de 32,322 y la rural de 44,922 habitantes. Sus límites son los siguientes:

- Al norte: Municipio de San Marcos
- Al sur: Océano Pacífico
- Al Este: Municipio de Dolores y Jinotepe
- Al Oeste: Municipios de San Rafael y el Océano Pacífico

La Ciudad de Diriamba tiene una superficie de 613.97 Hectáreas, y se encuentra conformada por nueve Distritos, a lo largo de los cuales se distribuyen usos, equipamientos y redes de infraestructura urbana. La ciudad se caracteriza por sus manzanas pequeñas. Se clasifican en dos tipos:

| Tipo | Ubicación | Dimensión (m) | Lote Promedio | Uso Predominante |
|------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Manzana 1 | Centro Urbano | 58 x 58 | 305 m ² | Habitacional, Uso Mixto |
| Manzana 2 | Barrios Periféricos e Intermedios | 40 x 40 | 130 m ² | Habitacional |

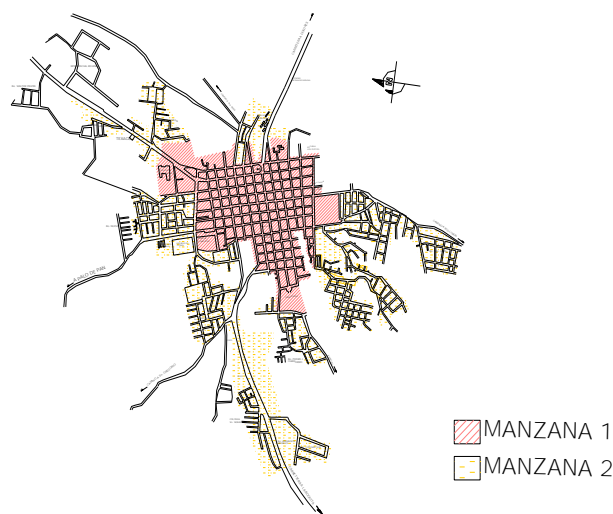


Fig. # Estructura de Diriamba, según sus manzanas

3. ESTUDIO DE MODELOS ANÁLOGOS

El objetivo de realizar modelos análogos, es identificar el estudio con proyectos similares dentro de los componentes que lo conforman, como lo son la composición, estructuras, funciones, y en este tema en particular, estrategias bioclimáticas aplicadas al diseño arquitectónico.

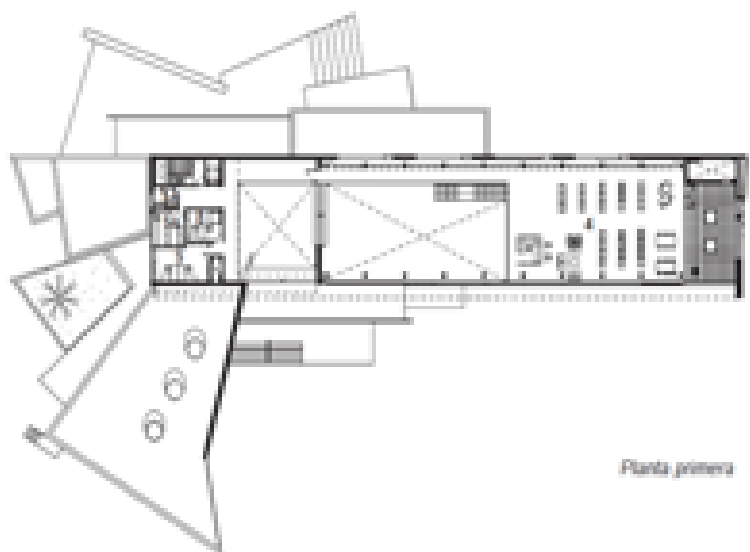
Criterios de selección:

- Por su carácter funcional: los modelos a evaluar son edificios que establecen soluciones a los requerimientos de espacio y necesidad de iluminación ligadas a la correspondiente tipología.
- Por su aplicación del diseño bioclimático: se evaluará un modelo que desarrolla una adaptación óptima con respecto a su sitio de emplazamiento, y la aplicación de un sistema de climatización similar a lo deseado a plantear en este proyecto.

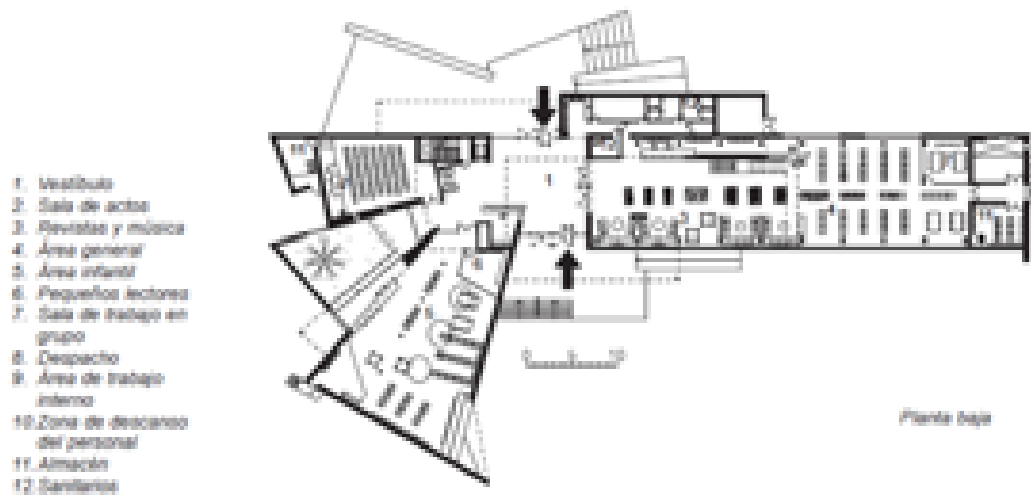
3.1 BIBLIOTECA PÚBLICA (VILADECANS, BARCELONA)

La biblioteca pública central urbana de Viladecans, Barcelona fue construida entre los años 1995 y 1998, cuenta con una superficie construida de 1919.06 m² y una superficie útil de 1580 m².

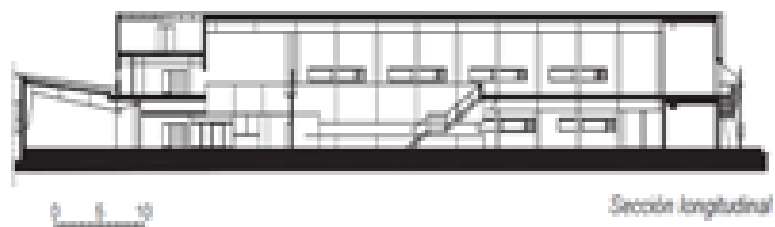
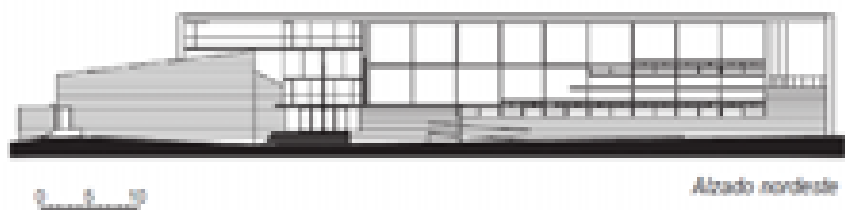
El edificio plantea un "contenedor" que se cierra a la calle y al ruido y se abre al jardín-parque de la propia biblioteca. Su acceso, es uno de los principales protagonistas del edificio, de tal forma que actúa como una plaza pública cubierta, que por su estratégica situación funciona como nexo de unión entre la calle exterior y el jardín-parque.



“Aplicación de Estrategias Pasivas en el Diseño Arquitectónico”
Caso de Estudio: Biblioteca Municipal de Diriamba



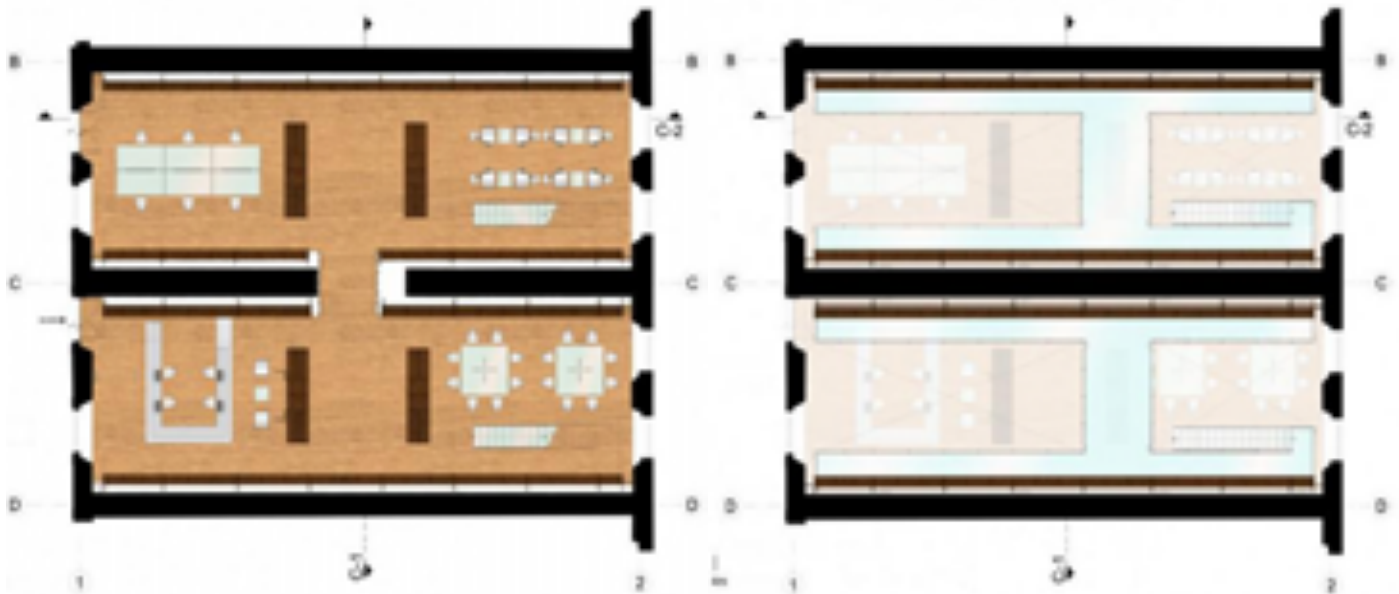
Lo antes mencionado, establece la relación no solo formal entre el edificio y el parque-jardín, sino también funcional, ya que durante el día la luz externa del parque penetra dentro de la biblioteca por la fachada de vidrio enmoldado, pero de noche es ésta misma fachada la que actúa como una linterna de carácter urbano, dotando de luz al parque.



3.2 BIBLIOTECA ANTONIO CASTRO LEAL

La biblioteca Antonio Castro Leal está ubicada en la ciudad de México, fue construida entre los años 2011 y 2012 y tiene una superficie construida de 300 m².

Si bien el edificio no es de carácter público o institucional, presenta características y el concepto de espacios deseado a aplicar en la propuesta a desarrollar.



El edificio ocupa dos crujías en el lado norte del patio nor-poniente de la Ciudadela. Proyecta un área de gran transparencia en la cual los libreros están adosados a los muros a toda la altura, haciéndose contrastar entre sí los elementos empleados para planos verticales (libreros) en madera oscura, y los planos horizontales (pisos), en madera clara y vidrio translúcido, y el mobiliario en color blanco.

A pesar de lo abierto, se individualizan cuatro áreas dentro del espacio: la recepción, el área de trabajo en equipo, el área de lectura personalizada, y el área de investigación. La solución modular de cada componente responde al ritmo estructural de las viguetas metálicas de las bóvedas catalanas del edificio original, y los pasillos se suspenden de estas por unos ligeros y delgados redondos de acero inoxidable.



Los barandales, en acero inoxidable son continuos y se articulan en los cambios de dirección y los extremos, lo que muestran que no son elementos estructurales. Cada entrepaño tiene en su borde una banda continua de leds que ilumina cada libro y estos parecen vibrar en el espacio.

Lo sencillo y modular de los libreros se complementan y enriquece con los detalles de herrería de los barandales y el diseño especial que se llevó a cabo en las mesas y sillones diseñados especialmente para este espacio.

En el corte se puede observar el sistema empleado para el confort lumínico de los espacios. La biblioteca presenta una solución integral desde el diseño industrial hasta la arquitectura que da como resultado, un espacio de fácil lectura visual y acogedor para los visitantes.

3.3 Resumen de análisis de modelos análogos

Ambos edificios de carácter de biblioteca poseen espacios abiertos, algunos de ellos separados únicamente por mobiliario, por ejemplo, la entradas de luz en la biblioteca de Venezuela están ubicadas a disposición de las orientaciones con mejor incidencia lumínica, y en conjunto con el concepto de planta abierta, la distribución de luz es efectiva para las actividades de los ambientes.

Se determinó como denominador común la aplicación del concepto de planta libre como factor de integración de las distintas actividades compatibles, enfatizando en la funcionalidad del edificio.

4. ANÁLISIS DE SITIO

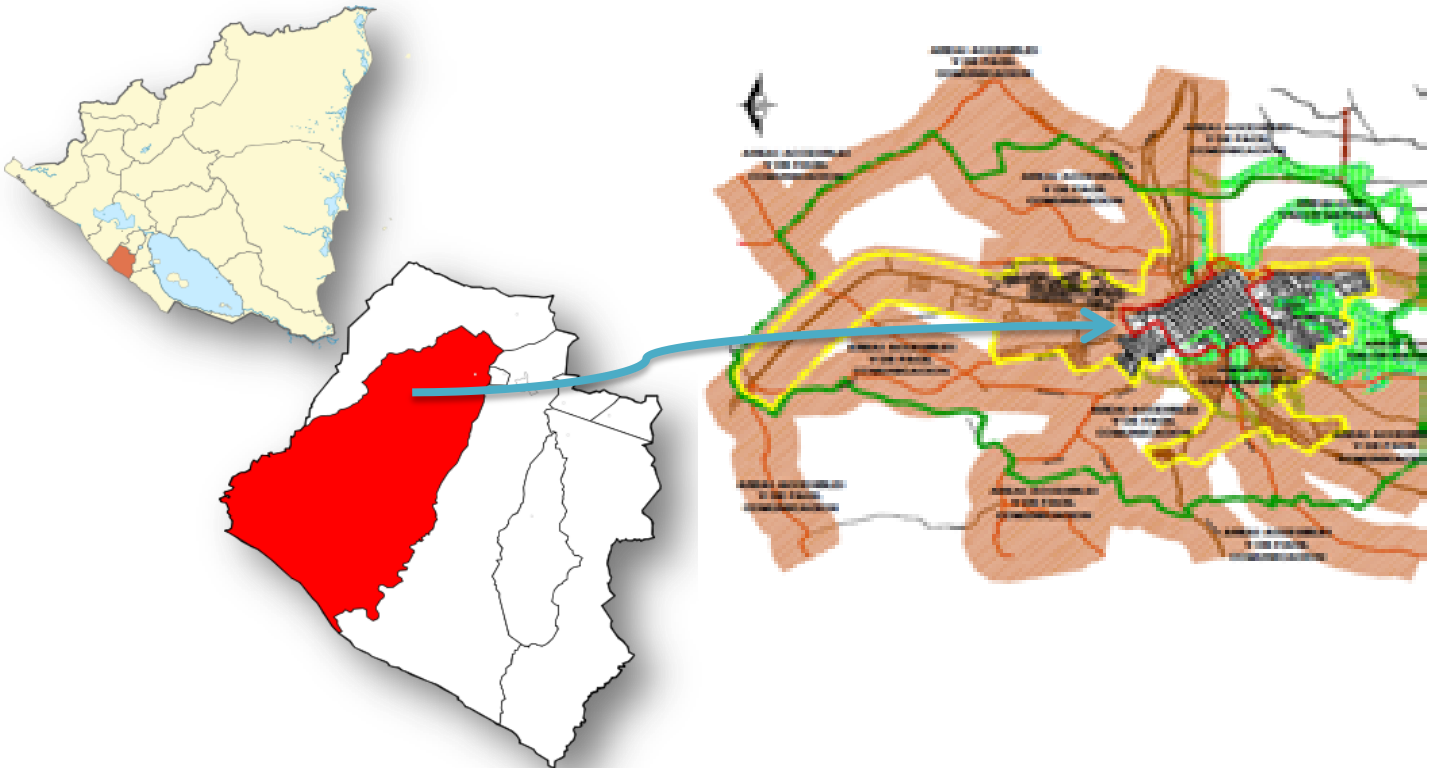
El propósito fundamental de este capítulo es estudiar el sector donde se ubica el terreno y su entorno inmediato, definiendo sus principales características urbanas y físicas.

El estudio de sitio delimitará el área de estudio, determinará los aspectos físicos naturales del sector donde se ubica el terreno e identificará las ventajas, desventajas y potencialidades del terreno seleccionado.

UBICACIÓN DEL SITIO:

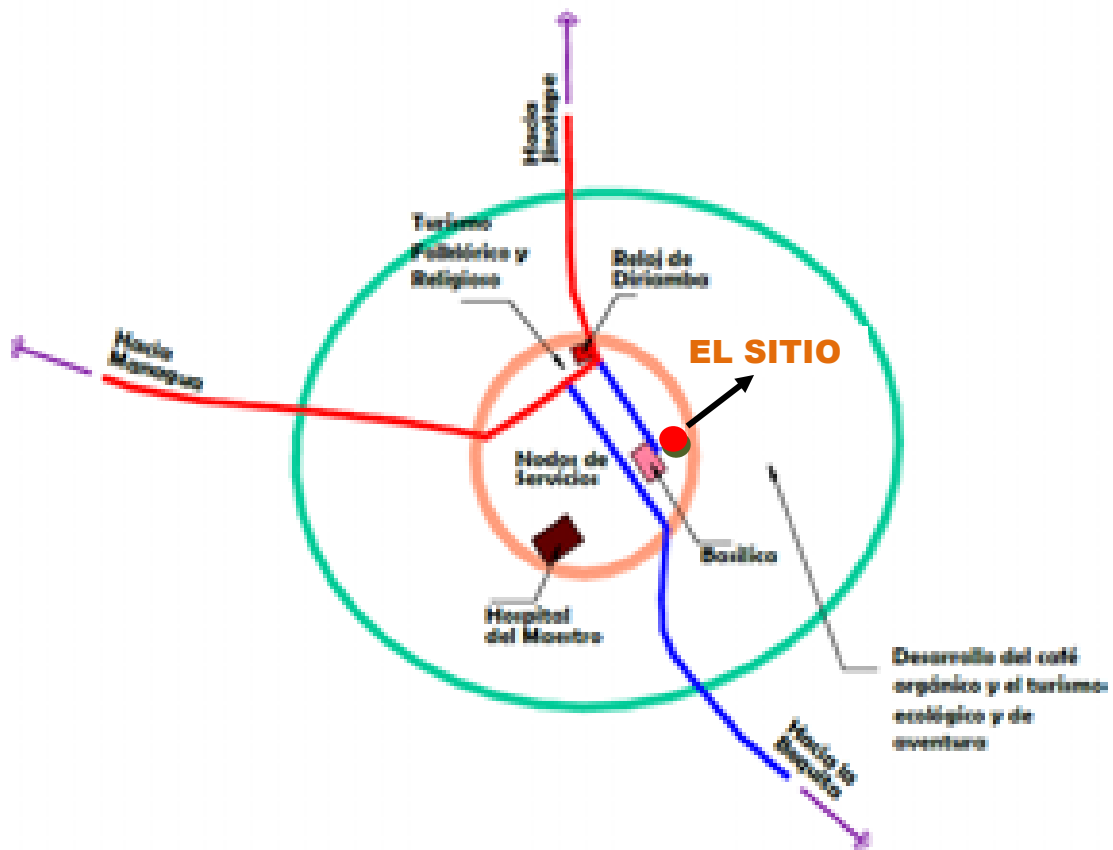
El sitio a ser analizado para la propuesta se ubica en el Municipio de Diriamba, del departamento Carazo, en Nicaragua.

MACRO Y MICRO LOCALIZACION





El terreno en estudio está conformado por dos terrenos individuales, El primer terreno, el cual se denominará en este documento como Lote 1 (ver foto), tiene un área de 1091.9 m² y pertenece al Convento Santa María, actualmente se encuentra cerrado por un muro de piedra cantera del lado norte y por una barrera de zinc del lado sur, el convento le ha dado uso de bodega, las cuales fueron construidas muy recientemente, el terreno ha permanecido sin uso por varios años, por falta de fondos de inversión, el segundo terreno, el cual se denominará como Lote 2, tiene un área de 660.22 m² ,y comprende las ruinas de una vivienda particular, la Residencia de Los Sieros, abandonada por esta familia, después del terremoto de 1972, hasta la fecha siguen siendo ruinas, y cabe señalar que no tienen valor patrimonial, y también han permanecido por falta de capital, por lo que, éste terreno, al igual que el Lote 1 son considerados por la Alcaldía de Diriamba dentro del Plan de Desarrollo Urbano, como espacio disponible para el crecimiento de equipamiento urbano de la ciudad.



El terreno en estudio para la propuesta de anteproyecto de Biblioteca, se localiza en el núcleo urbano, donde existe un trazado riguroso y muy distintivo, conformado por una retícula de manzanas de 58m x 58m, y en los barrios periféricos se ven tamaños variados en sus dimensiones, predominando las de 40m x 40m.

Esta trama urbana sigue una dirección Noroeste-Sureste; fuera de este, la retícula no continúa dicha dirección, estando definida por la topografía, lo que evidencia un crecimiento urbano espontáneo y desordenado. El eje directriz del tejido es la calle central con orientación de Este a Oeste. El sistema de lotificación en el centro urbano presenta regularidades en sus dimensiones, variando en la medida que se aleja del núcleo urbano principal.

Por otro lado, en sus construcciones, se observa una remarcada horizontalidad, exceptuando aquellas de carácter religioso y algunos centros educativos y de recreación donde la verticalidad y cubiertas curvas rompen con la homogeneidad del tejido, siendo los hitos principales de la morfología urbana, como el Colegio La Inmaculada y Teatro González. Con respecto a sus fachadas, existe una pauta de continuidad, no obstante, con la ampliación de la ciudad se ha perdido, y ahora resaltan techos más altos que otros y una combinación de viviendas de una y dos plantas.



Fig. # Fachadas de Diriamba.

Accesibilidad:

El sitio se encuentra al costado Sur de la Basílica San Sebastián, a una cuadra del parque central y a cinco cuadras del reloj de Diriamba, el cual se conecta directo con la carretera panamericana sur, siendo ésta quien define la jerarquía vial de la ciudad, con su intersección en la zona este de la ciudad.



Transporte:

En la ciudad de Diriamba, el transporte se limita al modo terrestre, cuenta con una red de rutas clasificadas como Troncales y se refiere a la que une el departamento con Managua y opera como servicio normal y expreso. El transporte interurbano lo cubren tres rutas que unen con las cabeceras departamentales de Masaya, Granada y Rivas; el transporte intermunicipal opera comunicando los municipios del departamento y de otros departamentos como San Rafael del Sur, Nandaime, Masatepe y la Concepción. También cuenta con transporte rural que como lo indica, es para comunicar las zonas rurales y el transporte suburbano que opera a nivel de casa municipio.

Como observación, se percibe la escasez de transporte interurbano, lo cual obliga a la población a caminar grandes distancias o a pagar por servicio de transporte selectivo.

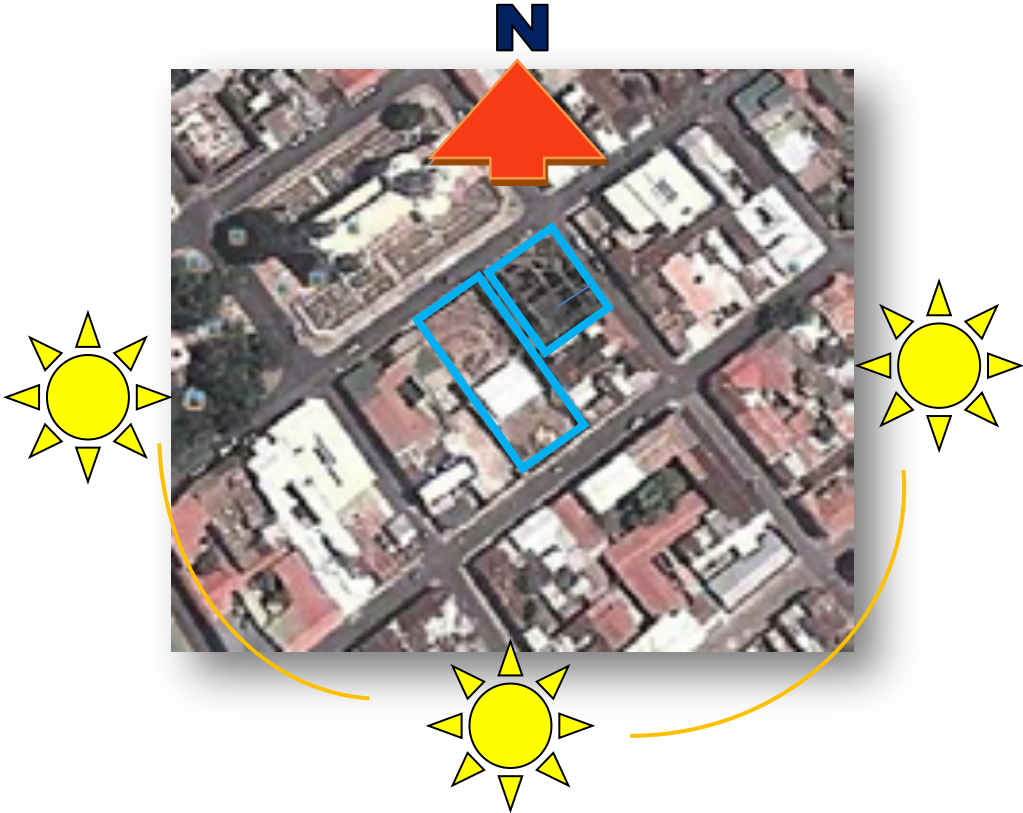
Aspectos Físicos naturales:

Clima:

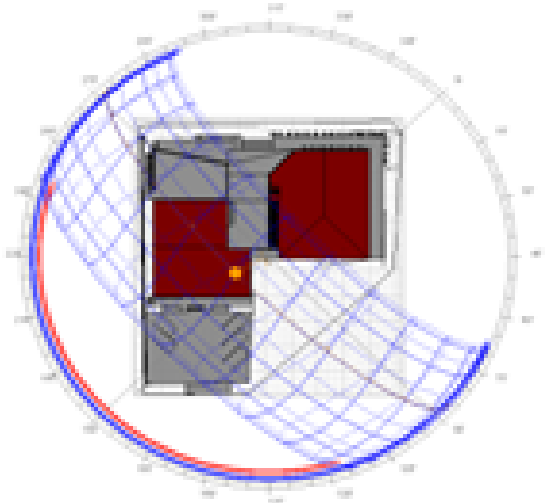
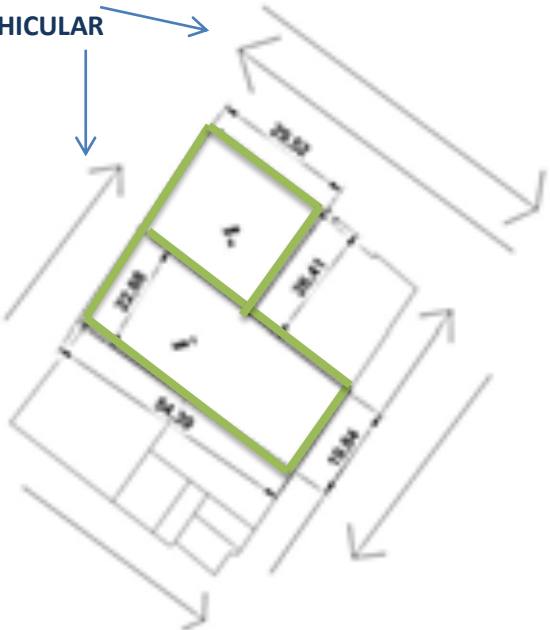
El área pertenece al denominado Bosque Húmedo Tropical, se caracteriza por un clima relativamente fresco con leves alzas de temperatura, la que oscila entre los 20.6 °C a 30.2 °C, siendo la temperatura media de 23.8°C. La precipitación alcanza entre los 1,200 y 1,500 mm. La humedad relativa es de 82.9 %; el brillo solar es de 7.3 h/dec; y la velocidad de los vientos oscila entre los 6m/seg y 2m/

| Variable | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Insolation, kWh/m ² /day | 4.83 | 5.46 | 6.23 | 6.19 | 5.48 | 5.14 | 4.93 | 5.07 | 4.97 | 4.79 | 4.60 | 4.70 |
| Clearness, 0 - 1 | 0.57 | 0.59 | 0.62 | 0.59 | 0.52 | 0.49 | 0.47 | 0.49 | 0.49 | 0.50 | 0.53 | 0.57 |
| Temperature, °C | 24.37 | 25.51 | 26.86 | 27.89 | 26.74 | 25.56 | 25.22 | 25.29 | 25.13 | 24.74 | 24.32 | 24.05 |
| Wind speed, m/s | 6.13 | 5.56 | 5.05 | 4.22 | 3.61 | 3.94 | 4.68 | 4.02 | 3.52 | 3.77 | 4.72 | 6.01 |
| Precipitation, mm | 14 | 5 | 7 | 14 | 176 | 275 | 149 | 155 | 282 | 367 | 75 | 29 |
| Wet days, d | 6.1 | 4.3 | 4.6 | 7.3 | 17.8 | 23.6 | 20.3 | 21.2 | 24.5 | 21.7 | 11.4 | 8.6 |

Fig. # Datos promedios del clima por mes.
Fuente: Centro de Investigación Atmosférica Langley NASA



DIRECCION DE VIAS DE
TRANSITO VEHICULAR



ORIENTACION Y RECORRIDO SOLAR EN EL
SITIO DEL ANTE PROYECTO

Topografía:

Se considera que Diriamba posee una topografía tipo altiplanicie, desciende progresivamente hacia el Oeste hasta el Océano Pacífico, y con porcentajes no mayores al 8%. Las pendientes del terreno varían en sus tres tipos de suelos, entre 0-4 % Serie Diriamba, 0-1% Serie Masatepe y 4-8% Serie San Rafael del Sur. La Ciudad se ubica en una zona de rápido escurrimiento superficial de las aguas debido a la topografía que presenta

Ya que se encuentra asentada sobre una serie de cerros o colinas, con declives a los 4 puntos cardinales, representa una condición topográfica aceptable, que ha permitido que el centro histórico se destaque desde diferentes puntos de la periferia de la Ciudad.

Geomorfología:

El relieve en Diriamba corresponde a una zona de montañas de poca altura con perfiles accidentados por la depresión irregular de la Meseta de Carazo o Meseta de los Pueblos hacia el Oeste de las costas del Océano Pacífico. La Ciudad se encuentra en la zona que es divisoria de las aguas que drenan al Pacífico y a los Lagos Xolotlán y Nicaragua.

El terreno, por su ubicación dentro del casco urbano, no presenta accidentes relevantes y se puede decir que es plano.

Vegetación:

En cuanto a vegetación, la imagen de la ciudad es muy pobre, habiendo presencia de vegetación solo en la entrada de la ciudad, en Residencial Santa Regina y en el Parque Central. La poca vegetación en las vías públicas se da principalmente por la estrechez de las aceras y calles, y debido a que la mayoría de las viviendas no tienen retiros en la línea frontal de propiedad, quedando el área verde en los patios traseros. Las principales especies que se encuentran en la ciudad son ciprés, narciso, palmera real, neem, acacia, laurel de la india, mango, guayaba, mamey, almendras y cocoteros; así como plantas ornamentales, siendo éstos limonarios, cola de gallo, grama San Agustín y plantas florales, entre otras.

5. Estrategias Bioclimáticas

Como introducción al estudio de las estrategias bioclimáticas que se desarrollarán en el proyecto se debe establecer que la herramienta principal es el uso de los datos meteorológicos de la zona.

Al realizar el análisis con respecto a las condicionantes del clima de la ciudad, se identificó que el lugar con la base de datos meteorológicos necesaria más cercana es Campos Azules, por lo tanto, ésta es la información que se usara en el estudio, y se fundamenta de la siguiente manera:



Representación de distancia entre el sitio de proyecto y Campos Azules.

Fuente: Google Earth

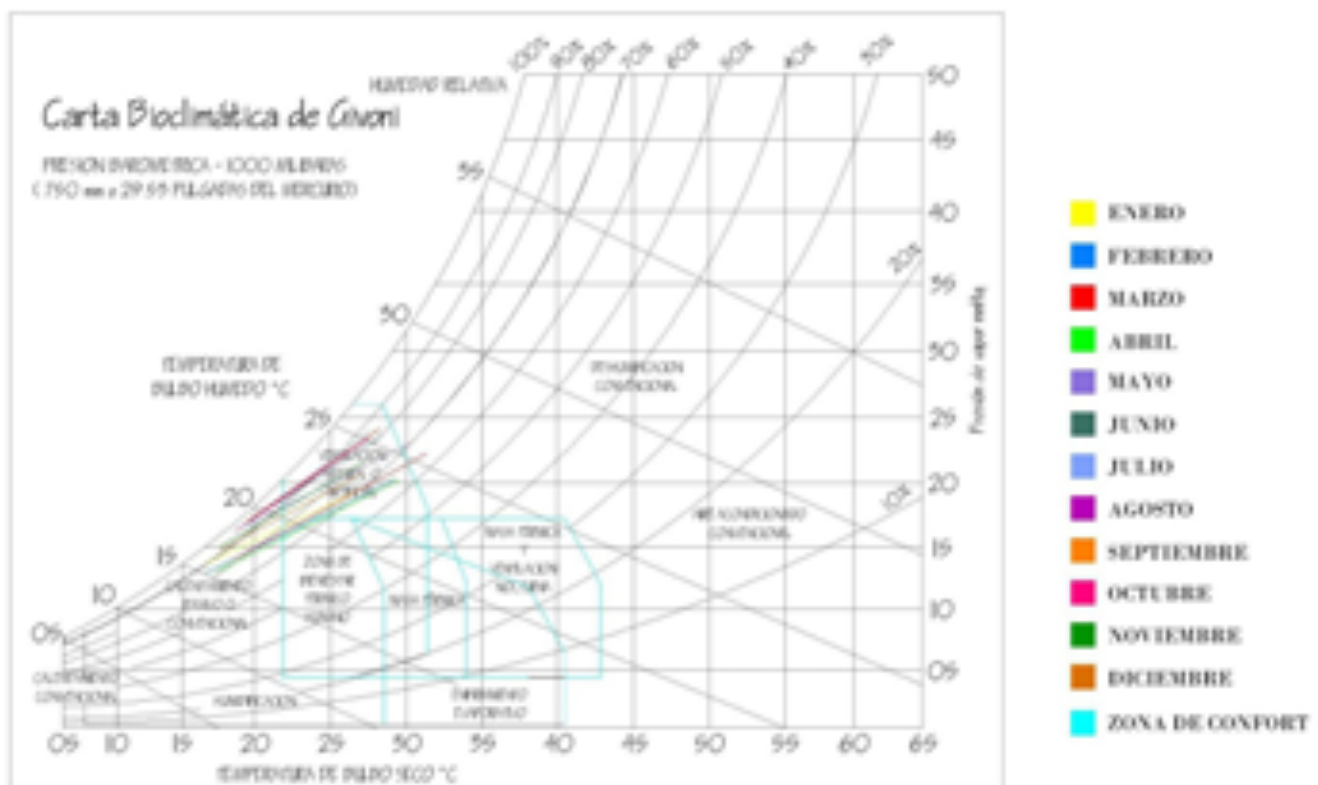
1. Campos Azules es la estación meteorológica más cercana al sitio de estudio, siendo la distancia entre Campos Azules y el sitio en Diriamba de 10.90 km.
2. La diferencia de altura sobre el nivel del mar es de 114 metros, por lo que se define que el régimen de temperatura es muy similar. Según los autores Manuel Rodríguez y Anibal Figueroa Castrejon en su libro “Introducción a la Arquitectura Bioclimática”, la temperatura

varía 0.6 grados por cada 120 metros de diferencia de nivel, esto nos recalca la semejanza entre la temperatura de Diriamba y la de Campos Azules.

3. La distancia al mar desde Diriamba es de 25 kilómetros y la de Campos Azules es de 35 Kilómetros, variando por solo 10 kilómetros.

5.1 Carta bioclimática

Carta Bioclimática de Givoni aplicada al sitio en estudio:



Carta bioclimática elaborada con los datos climatológicos de Campos Azules
Fuente: Elaboración Propia

5.2 Interpretación de la aplicación de la carta bioclimática de Givoni

Los principales resultados de la introducción de los datos climáticos de la ciudad de Diriamba en la Carta Bioclimática de Givoni, son los siguientes:

- Se evidencia una moderada, aunque importante variación de temperatura entre los valores mínimos (horas de la madrugada) y los máximos (horas de la tarde). Dichas variaciones oscilan entre los 10 y los 15° C.
- Sólo en dos meses (Febrero y Abril) y de manera parcial, se experimentan condiciones de confort, el resto del año es necesario implementar una estrategia bioclimática para lograr el bienestar térmico en los edificios.
- A pesar que en todos los meses se registran temperaturas contenidas en el rango de confort de la Carta Bioclimática (22°C a 29°C), los altos niveles de humedad relativa hacen necesario aplicar correcciones para mantener una sensación de confort admisible.
- Cabe señalar que como la biblioteca estará ocupada fundamentalmente entre las 8:00 am y las 6:00 pm), es la estrategia aplicable en este período del día la que cobra mayor importancia (Ventilación Natural), sobretodo porque las corrientes de aire producen un doble efecto de mitigación de la alta temperatura y de la alta humedad relativa.
- Para compatibilizar la aplicación de las estrategias de Ventilación Natural (horas del día) y Calentamiento Pasivo (horas de la madrugada), basta con posibilitar un buen comportamiento térmico del edificio a través de la utilización de un sistema constructivo con un desfase de onda calorífica medio de unas 9 horas aproximadamente.

A continuación se presenta el cuadro resumen de las estrategias bioclimáticas por mes:

| 5.3 RESUMEN DE ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|----------|------------------------------------|----------|
| Mes | % de Bienestar | Estrategia Principal | % | Estrategia(s) Secundaria(s) | % |
| Enero | 0.00 | Ventilación Natural | 50.62 | Calentamiento Pasivo | 49.38 |
| Febrero | 5.15 | Ventilación Natural | 53.78 | Calentamiento Pasivo | 41.07 |

"Aplicación de Estrategias Pasivas en el Diseño Arquitectónico"
Caso de Estudio: Biblioteca Municipal de Diriamba

| | | | | | |
|--|-------|---------------------|-------|--------------------------------|---------|
| Marzo | 0.00 | Ventilación Natural | 65.83 | Calentamiento Pasivo | 25.01 |
| | | | | Deshumidificación Convencional | 9.16 |
| Abril | 16.31 | Ventilación Natural | 46.63 | Calentamiento Pasivo | 37.06 |
| Mayo | 0.00 | Ventilación Natural | 72.47 | Calentamiento Pasivo | 21.00 |
| | | | | Deshumidificación Convencional | 6.53 |
| Junio | 0.00 | Ventilación Natural | 60.00 | Calentamiento Pasivo | 40.00 |
| Julio | 0.00 | Ventilación Natural | 68.75 | Calentamiento Pasivo | 31.25 |
| Agosto | 0.00 | Ventilación Natural | 66.73 | Calentamiento Pasivo | 33.27 |
| Septiembre | 0.00 | Ventilación Natural | 72.00 | Calentamiento Pasivo | 28.00 |
| Octubre | 0.00 | Ventilación Natural | 64.38 | Calentamiento Pasivo | 35.62 |
| Noviembre | 0.00 | Ventilación Natural | 56.61 | Calentamiento Pasivo | 43.39 |
| Diciembre | 0.00 | Ventilación Natural | 51.95 | Calentamiento Pasivo | 48.05 |
| PREVALENCIA ANUAL DE ESTRATEGIAS | | | | | |
| Condiciones de Confort: | | | | | 1.78% |
| Necesidad de Ventilación Natural (Horas del día): | | | | | 60.81% |
| Necesidad de Calentamiento Pasivo (Horas de la madrugada): | | | | | 36.09% |
| Necesidad de Deshumidificación Convencional (Horas del día): | | | | | 1.32% |
| Total: | | | | | 100.00% |

5.2 Actuaciones generales para Climas Cálidos y húmedos desde un enfoque bioclimático

En este tipo de clima la temperatura máxima del aire no es tan alta como en los climas cálidos y secos, y la variación diurna de temperaturas tiene una amplitud menor o incluso menos de 5

grados centígrados, por lo que la masa térmica se reducirá al mínimo. Debido al alto grado de humedad relativa del aire exterior, la refrigeración evaporativa está muy limitada.

Las actuaciones principales son las siguientes:

- a) Reducción de las ganancias externas de calor solar, mediante un enfoque bioclimático del diseño que incluye la protección solar.
- b) Evitar que el interior se caliente más que el exterior, para lo cual la estrategia principal es refrigeración pasiva mediante *la ventilación*, por el viento o brisas, lo cual puede condicionar vigorosamente el diseño.³

Se considera que para evitar la acumulación de calor la construcción debe de ser ligera y tener un buen aislamiento térmico.

Los muros y sobre todo las cubiertas, reciben en este tipo de clima un gran impacto solar y por tanto se acentúa el efecto de la temperatura sol-aire, debiendo evitarse los colores oscuros que ofrecen una alta absorción a la radiación solar. Por lo tanto, la recomendación es que todas las superficies de la envolvente deben de ser blancas o al menos de color claro.

La cubierta del edificio, además de tener una superficie reflectante en su cara exterior, o una protección solar, deberá tener aislamiento térmico encima del techo de la planta superior, y así permitir una ventilación selectiva de la cámara que se crea entre la cubierta y dicho techo. Es conveniente colocar una superficie reflectante, como papel aluminio, en la cara externa del techo (cielo falso o raso) que mira hacia la cubierta para rechazar el calor radiado por la cara interior de la misma.

Para facilitar la ventilación del edificio, este debe de tener:

- a) Una buena orientación hacia las principales corrientes de aire favorables del atardecer de verano
- b) Una planta dispersa, abierta con una gran superficie expuesta al aire con relación a su volumen, y si fuese posible, la construcción deberá estar elevada del suelo sobre pilares permitiendo así que el aire circule incluso por debajo de la misma

³ Actuaciones para climas Cálidos y húmedos, Arquitectura solar e Iluminación natural, Dr. Arq. Guillermo Yañez Parareda

c) Posibilidad de tener una ventilación cruzada.⁴

Es un hecho que en este clima no se puede influir en la incidencia solar, pero si se puede influir en la orientación del viento incidente, entonces la orientación solar será predominante sobre la orientación eólica.

Un ejemplo a retomar en este proyecto es el siguiente:

Suponiendo un edificio con huecos para ventilación cruzada en la fachada norte y sur. Si el viento viene del este, o próximo a dicha dirección, para inducir la entrada de aire por un hueco en la fachada norte, se coloca un voladizo vertical en el extremo oeste de dicho hueco, creando así una zona de presión positiva. Análogamente, en la fachada opuesta, orientada al Sur, colocamos, en el hueco de salida de aire, otro voladizo vertical en su extremo este generando una zona de presión negativa. Cuanto mayor sea la diferencia de presiones entre la entrada y la salida de aire, mayor será la velocidad interior del aire, consiguiéndose, a veces, una ventilación cruzada mejor que con un viento incidente normal a la fachada.⁵

Con este ejemplo lo que se puede concluir, es como, mediante ciertos obstáculos o barreras exteriores, se puede redirigir el viento sobre las fachadas de forma conveniente.

5.3 Tablas Mahoney

| E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | MÁS ALTA | TMA |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|-------|
| 27.2 | 28.4 | 29.7 | 31.2 | 30.4 | 28.5 | 27.7 | 26.2 | 26.2 | 27.8 | 27.3 | 27 | 31.2 | 23.95 |
| 26.7 | 26.7 | 27.2 | 28.5 | 29.8 | 29.7 | 29.2 | 28.6 | 29.3 | 28.7 | 27.7 | 27.6 | 26.7 | 24.5 |
| 26.5 | 27.7 | 27.5 | 27.7 | 27.6 | 27 | 25 | 24 | 23 | 21 | 20 | 19 | MÁS BAJA | OMN |

⁴ Actuaciones para climas Cálidos y húmedos, Arquitectura solar e Iluminación natural, Dr. Arq. Guillermo Yañez Parareda

⁵ Analogía del Arq. Guillermo Yañez Parareda, Arquitectura solar e Iluminación natural, Dr. Arq. Guillermo Yañez Parareda

“Aplicación de Estrategias Pasivas en el Diseño Arquitectónico”
 Caso de Estudio: Biblioteca Municipal de Diriamba

| | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | |
|-----------------------|----------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| HUMEDAD (PORCIENTO) | MÁXIMO MENSUAL | 80.0 | 80.0 | 82.0 | 80.0 | 80.0 | 84.0 | 84.0 | 84.0 | 85.0 | 85.0 | 85.0 | 80.0 | |
| | MÍNIMO MENSUAL | 70.0 | 68.0 | 68.0 | 64 | 60 | 70.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 70.0 | 70.0 | |
| | PROMEDIO | 80.40 | 76.00 | 74 | 73.20 | 80.00 | 80.00 | 87.00 | 87.00 | 80 | 87.00 | 80.00 | 80.00 | |
| GRUPO DE HUMEDAD (DR) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| PLUVIOSIDAD (mm) | 22.0 | 1.0 | 7.0 | 20.0 | 28.0 | 248.0 | 280.0 | 170 | 200.0 | 280.0 | 80.0 | 27.0 | | |
| VIENTO (DIRECCIÓN) | DOMINANTE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | |
| | SECUNDARIO | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | SO | SO | NE | NE | | |

| | |
|----------------------------------|---------------|
| TOTAL DE PLUVIOSIDAD (mm) | 1480.7 |
|----------------------------------|---------------|

| | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | TMA: 28.9 |
|-------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| TEMPERATURA (°C) | | 27.0 | 26.4 | 26.7 | 26.0 | 26.4 | 26.9 | 27.7 | 28.0 | 28.0 | 27.6 | 27.0 | 27 | |
| MÁXIMAS MENSUALES | BIENESTAR POR EL DÍA | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | |
| | BIENESTAR POR LA NOCHE | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| MÍNIMAS MENSUALES | BIENESTAR POR EL DÍA | 26.7 | 26.7 | 27.2 | 26.9 | 26.9 | 26.7 | 26.0 | 26.6 | 26.9 | 26.7 | 27.0 | 27.0 | |
| | BIENESTAR POR LA NOCHE | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| RIESGO TÉRMICO | GRANDE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | PEQUEÑO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | TOTAL |
|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| HUMEDAD | | | | | | | | | | | | | | |
| VENTILACIÓN INDEPENDIABLE | NE | | | | | | | | | | | | | 0 |
| VENTILACIÓN CONVENCIONAL | NE | | | | | | | | | | | | | 0 |
| PROTECCIÓN CONTRA LA LUBIA | NE | | | | | | | | | | | | | 0 |
| ARBOLES | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE ARBOLES | NE | | | | | | | | | | | | | 0 |
| ESPACIOS PARA SOMBRAS AL NIVEL DEL TERRENO | NE | | | | | | | | | | | | | 0 |
| PROTECCIÓN CONTRA EL VIENTO | NE | | | | | | | | | | | | | 0 |

| Número de Indicadores | INDICADORES DE BIENESTAR | | | | | | | Recomendación | |
|-------------------------|--------------------------|-----|----|-------|-----|-----|-----|---------------|--|
| | H1 | H2 | H3 | H4 | A1 | A2 | | | |
| Distribución | | | | 0-0 | | | | 1 | Orientación Norte sur (por rango 0-0) |
| | | | | 10-12 | | | 0-0 | 2 | Concepto de patio compacto |
| Equipamiento | 0-0 | | | | | | | 3 | Configuración estándar para edificio |
| | 2-0 | | | | | | | 4 | galerías para un promedio de viento |
| | 0-0 | | | | | | | 5 | configuración compacta |
| Ventilación | 0-0 | | | | 0-0 | | | 6 | Multitubos de una galería - ventilación constante |
| | 0 | | | | 0-0 | | | 7 | Multitubos en doble galería - ventilación Temporal |
| | 0 | 0-0 | | | 0-0 | | | 8 | ventilación no requerida |
| Tamaño de las Aberturas | | | | 0-0 | | 0 | | 9 | Gradas 10 - 30% |
| | | | | 0-0 | | 0-0 | | 10 | Mediana 30 - 50% |
| | | | | 0-0 | | | | 11 | Pequeñas 20 - 30% |
| | | | | 0-0 | | 0-0 | | 12 | Muy Pequeñas 10 - 20% |
| | | | | 10-12 | | 4-0 | | 13 | Mediana 30 - 50% |

| | | | | | | | |
|------------------------------|-------|------|------|------|-----|----|--|
| Posición de las Aberturas | 1-12 | | | | | 34 | En muros N y S, a la altura de los ocupantes en barlovento |
| | 1-1 | | | 2-1 | | | |
| | 2 | 2-12 | | 2-12 | | 33 | Por E, a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores |
| Protección de las Aberturas | | | 2-12 | | | 36 | combinado total y permanente |
| | | | | | 2-2 | 37 | combinado contra la lluvia |
| Muros y Pisos | | | 2-1 | | | 38 | ligeros, tipo 1 especiales |
| | | | 2-12 | | | 39 | Materiales Ácidos de 1:1 de espesor mínimo |
| Techumbres | 10-12 | | 2-1 | | | 39 | ligeros, reflectantes, con canal |
| | | | 2-12 | | | 41 | ligeros, bien aislados |
| | 2-1 | | 2-1 | | | 42 | Materiales Ácidos de 1:1 de espesor mínimo |
| Espacios recintos exteriores | | | 2-12 | | | 43 | espacios de uso nocturno al exterior |
| | | | | 2-12 | | 44 | grandes drenajes pluviales |

5.4 Resumen de estrategias de las Tablas Mahoney:

Las tablas Mahoney fueron diseñadas por Carl Mahoney para el diseño del hábitat en países tropicales. Es un sistema sencillo de tablas que permiten deducir, a partir de ciertos indicadores un conjunto de recomendaciones clasificadas.

Las tablas recomiendan al diseño emplazado en las condiciones climatológicas de Campos Azules, una distribución de la planta arquitectónica con una orientación Norte-Sur, siendo el eje más largo Este-Oeste. Espaciamiento de configuración extendida para ventilar, von habitaciones de una galería logrando ventilación constante.

Los resultados sugieren que el tamaño de las aberturas comprenda de los 50-80% de la superficie, posicionadas en los muros norte y sur a la altura de los ocupantes en barlovento.

Presentan necesidad de protección contra la lluvia; muros y pisos ligeros de baja capacidad con una cubierta de techo aislada y también ligera. Y por último, en los espacios nocturnos exteriores, grandes drenajes pluviales, lo que se refiere sencillamente al sistema de evacuación de aguas pluviales, como bajantes, rejillas, etc.

6. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE LA INVESTIGACION

En este capítulo se fundamenta la propuesta de anteproyecto, y se presenta cada de una de las medidas a usar con su respectiva justificación.

Una vez realizados los estudios pertinentes de los factores que influyen en el diseño, se debe mencionar que ésta investigación presenta una propuesta en la que se considera al edificio de tipología de Biblioteca como una pieza básica en el diseño urbano, constituyendo un centro de atracción, y gestión educativa. El edificio responde a la materialización y resolución formal de la relación entre el emplazamiento y el usuario, comprendiendo dos nortes principales dentro del mismo: ventilación e iluminación natural del edificio.

6.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

| PROGRAMA ARQUITECTÓNICO BIBLIOTECA MUNICIPAL DE DIRIAMBA | | | | | | | |
|--|-------------------------|--|-----------------|--------------|--|--|-----|
| ZONA | AMBIENTES | Sub Ambiente | NO. DE USUARIOS | | ACTIVIDADES | MOBILIARIO | M2 |
| | | | Permanentes | Transitorios | | | |
| Zona pública | Vestíbulo de acceso | --- | --- | 5 | Espacio conector de ambientes | Estante o mural de información y/o actividades | 40 |
| | Salón de usos múltiples | Terraza/acceso directo al patio-jardín | --- | 50 | Charlas, presentaciones de poesía, arte, comunicación social | Estantes, mesas, sillas | 194 |
| | Patio-Jardín | --- | --- | 15 | Conversación, lectura opcional al aire libre | Bancas | 75 |
| Zona de consulta | Préstamo y consulta | --- | 2 | 4-5 | Atención al usuario | Mesón, 2 sillas, ficheros, estantes | 12 |
| | Fotocopia | --- | 1 | 3 | Fotocopiar documentos | fotocopiadora | 6 |
| | Pasillo | --- | --- | 10 | Pasillo conector a salas de lectura, y S.S | --- | 36 |
| Zona de lectura | Sistema de Referencia | ---- | ---- | 2-3 | Búsqueda de bibliografía en sistema de | Mesón, computadores, | 8 |

"Aplicación de Estrategias Pasivas en el Diseño Arquitectónico"
Caso de Estudio: Biblioteca Municipal de Diriamba

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----|-------|--|---|-----|
| | | | | | Índice en computador | sillas de espera | |
| | Sala de lectura en grupo | Acervo | 2 | 60-80 | Lectura y disposición de bibliografía por clasificaciones | Mesas, sillas, estantes de libros | 152 |
| | Sala de lectura infantil | Acervo | 1 | 15-20 | Lectura y disposición de bibliografía infantil | Mesas, sillas, estantes de libros | 52 |
| | Sala de lectura Individual 2 | Acervo | 1 | 30-40 | Lectura y disposición de bibliografía | Mesas, sillas, estantes de libros | 138 |
| | | área de ascensor tijera | --- | 1 | Transportar a la persona con capacidades reducidas al segundo piso, transportar libros | Ascensor | |
| | | área de escaleras al segundo piso | -- | 4-6 | Conectar con sala de lectura 3 | Escalera | |
| | Sala de lectura 3 | Acervo | 1 | 30-40 | Lectura y disposición de bibliografía | Mesas, sillas, estantes de libros | 163 |
| Zona de Administración | Recepción de bolsos | --- | 1 | 3-5 | Almacenamiento temporal de bolsos | Estante de bolsos | 6 |
| | Archivo y control | --- | 2 | --- | Control administrativo | Modular para dos personas | 7 |
| | Sala de Juntas | --- | --- | 6 | Reunión de personal | Mesa para 6 personas | 12 |
| | Oficina Administrativa | --- | 2 | 1 | Administración | Sillas, escritorio, estante | 20 |
| Zona de Servicios Generales | Servicios Sanitarios | S.S.M | --- | 2-5 | Necesidades del usuario | Inodoros lavamanos | 22 |
| | | S.S.H | --- | 2-5 | Necesidades del usuario | Lavamanos, urinario, inodoros | |
| | Bodega y aseo | --- | --- | 1 | Almacenar objetos | Estantes | 4 |
| Zona exterior | Plaza de acceso principal | --- | --- | 5-10 | Acceso al edificio | --- | 51 |
| | Plaza de acceso desde estacionamiento | --- | --- | 5-10 | Acceso secundario al edificio | Rampa de acceso de minusválidos escaleras de acceso | 41 |
| | Parqueo | Parqueo de | --- | 6 | Estacionamiento | Estructura | 293 |

| | | | | | | | |
|--|--|------------|--|-------------|--|----------------------------|--|
| | | bicicletas | | automóviles | | para parqueo de bicicletas | |
|--|--|------------|--|-------------|--|----------------------------|--|

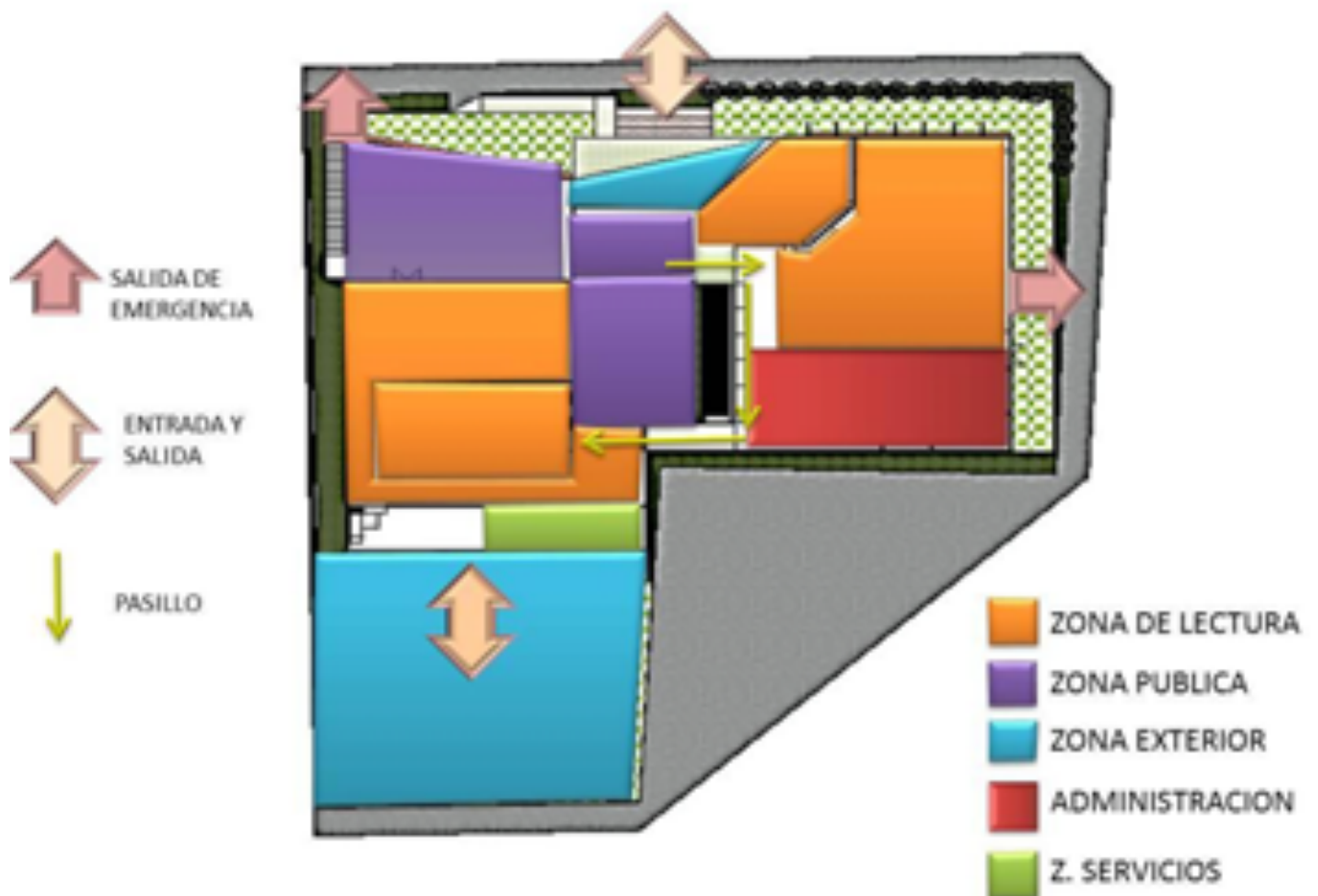
| TABLA SINTÉSIS DE ÁREAS | |
|--------------------------|----------------|
| ZONA PÚBLICA | 309 m2 |
| ZONA DE LECTURA | 513 m2 |
| ZONA ADMINISTRATIVA | 45 m2 |
| ZONA DE CONSULTA | 54 m2 |
| ZONA DE SERVICIO GENERAL | 26 m2 |
| ZONA EXTERIOR | 392 m2 |
| TOTAL | 1339 m2 |

6.2 Diagrama de relaciones



6.3 ZONIFICACIÓN

A continuación se presenta la integración conceptual de los elementos de análisis anteriormente escritos como componentes del espacio del espacio.



La distribución de zonas fue organizada según la incidencia de las condiciones climáticas exteriores en cada una de las fachadas. El presente grafico es una referencia de lo que se planteó en el diseño.

Cabe señalar también, las limitaciones que se presentaron con respecto a la forma terreno y de la dirección de las vías de tránsito vehicular alrededor del terreno que anteriormente se graficaron. Sin embargo se logró un óptimo aprovechamiento de la beneficiosa fachada Norte, Nor- este.



6.4 Conceptualización del edificio:

La conceptualización de la propuesta no es más que una relación de la expresión pura del arquitecto con respecto a las necesidades de lo que se está creando, a una teoría o estilo arquitectónico.

La propuesta de anteproyecto no se adhiere a ninguna teoría en específico, pero si se encuadra dentro de influencias o elementos a retomar del pensamiento arquitectónico sustentable, donde primero se piensa sobre el emplazamiento del proyecto, se puede decir que esta línea de la arquitectura plantea la obra como algo que suma a todas sus posibilidades intrínseca, la de adecuarse y responder a un reconocimiento del entorno en que se encuentra inmersa; esto proyecta

un universo dinámico de ciclos abierto a un medio natural, sometidos a un conjunto de procesos activos.

A su vez, se ve relacionado con la Arquitectura High Tech, un estilo arquitectónico que se desarrolló durante los años sesenta, el cual es un movimiento tardo modernismo, que inicialmente implicó una revitalización del Movimiento Moderno, que con excepción del Arquitecto Frank Lloyd Wright, no daba respuesta a los datos climáticos, físicos, culturales y sociales del entorno.

Este periodo hace de puente entre el movimiento Moderno y el Postmodernismo, se emplaza en uno de esos periodos donde no hay un límite claro entre el fin de un período y otro.

6.5 Fundamentación Formal

Para la configuración de los elementos del conjunto en el plano horizontal, se parte de la aplicación del concepto de *unidad entre lo idéntico y lo diverso*, lo cual se logra al tener una combinación de formas producto de la configuración de los elementos. El carácter de unidad se logra mediante esta misma determinación de figuras geométricas puras, como lo son el cuadrado y el rectángulo, como origen común para la configuración de todos los componentes del anteproyecto, a los cuales se les aplica los criterios compositivos de la sustracción, adición e intersección.

6.6 Propuesta Cromática

| COLOR | ELEMENTO | COEFICIENTE DE REFLEXION |
|---------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Gris Claro | Paredes Exteriores | 0.55 |
| Blanco Fino | Paredes interiores | 0.85 |
| Color piedra blanco | Piso | 0.77 |
| Blanco | Cielo Raso de Fibra Mineral | 0.86 |
| Azul | Cubierta de techo termo acústico | 0.55 |

| | | |
|---------------------------|------------------------|------|
| Aluminio Mate | Muro cortina, barandas | 0.55 |
| Aluminio anodizado | Bandejas de luz | 0.85 |

6.7 Propuesta constructiva

Muro cortina

Es un sistema de fachada auto portante, generalmente ligera y acristalada, independiente de la estructura resistente del edificio, que se construye de forma continua por delante de ella. Un muro cortina está diseñado para resistir la fuerza del viento, así como su propio peso, y transmitirla a los forjados. Generalmente los muros cortina se construyen mediante la repetición de un elemento prefabricado modulado que incluye los necesarios elementos de protección,

Es una de las soluciones constructivas más atractivas de la arquitectura moderna. Con el muro cortina se generaliza el espacio acristalado y se transforma en modo radical la relación entre el espacio construido y el medio circundante, y es por tanto el artífice de una nueva forma de vida, de un diferente concepto espacial y por supuesto de un nuevo espectro tecnológico e industrial de la construcción. Hoy el muro cortina es un elemento absolutamente abierto al debate y la experimentación.

Hay muchas y muy diferentes maneras de entender, proyectar y construir las fachadas acristaladas, de resolver la idea de piel-membrana, de concebir su transparencia y reflexión, la relación interior y exterior, el control solar y ambiental o el confort de usuario. Además, la fachada resulta necesariamente inseparable del resto de los elementos del edificio: de su orden estructural, de su concepción energética y del propio concepto espacial.

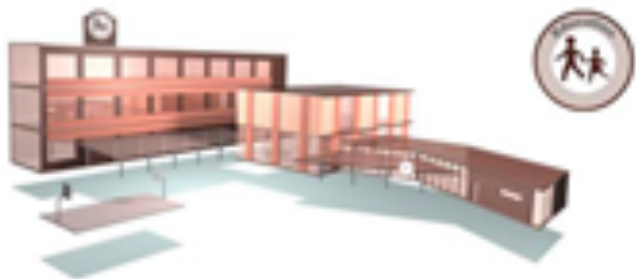
Covintec

Sistema constructivo que consiste en un panel formado por una malla electro soldada de acero galvanizada de alta resistencia y tiras de poli estireno expandido recubierto por una capa de mortero.

Ventajas consideradas:

- Aislamiento térmico
- Resistencia térmica de 10 hr \times 2xF/BTU
- Aislamiento acústico
- Sistema ligero y de alta resistencia a todo tipo de cargas.
- Fácil aplicación para detalles arquitectónicos
- Reducción de desperdicios
- Su menor peso hace posible economizar en fundación y estructuras
- Buen desempeño en movimientos sísmicos

6.8 Propuesta de materiales



Armstrong es una empresa que tiene una orientación sostenible dedicada a la fabricación de materiales de cielo falso y piso de linóleo, entre otros, y los cuales se tratan de un cubrimiento de un conjunto de materiales reciclados. La gama de materiales que ofrecen es amplia y de solución constructiva muy atractiva.

1. Cielo Raso de Fibra Mineral:

- 66% RECICLADO
- Coeficiente de absorción de sonido: 0.70 (requerimiento de Sala de lectura: 0.35 mínimo)

2. Piso linóleum color Stone White:

- 64% RECICLADO

- Coeficiente de reflexión: 0.77

6.9 Ascensor de tijera

La decisión de implementar un ascensor de tijera en la propuesta del anteproyecto, surge por la necesidad de circulación de los usuarios con movilidad reducida en la sala de lectura de 3, la cual se encuentra en el segundo piso, en mezzanine.

El diseño de una rapa que subiera la longitud vertical de 5 metros, hubiese limitado el espacio, que por disposición de la forma del terreno no se posee ampliamente. En vista de lo anterior, el ascensor de tijeras es factible por el ahorro de espacio, además de la facilidad de circulación que les ofrece a estas personas.

De igual forma este tipo de ascensor por su sencillez es de fácil instalación y mantenimiento además que es adecuado para funcionar en áreas de concepto abierto. Tomando en cuenta el criterio de enfoque bioclimático que fundamenta el anteproyecto se propone que el ascensor se alimente energéticamente de 4 paneles solares, que son suficientes para operar el motor de 1 HP que hace funcionar el ascensor.

Características generales del ascensor:

Claro : 1.35 x 1.75 mts

Fosa : 0.40 mts

Elevación: 2.50 a 5 mts

Acabados de acero inoxidable

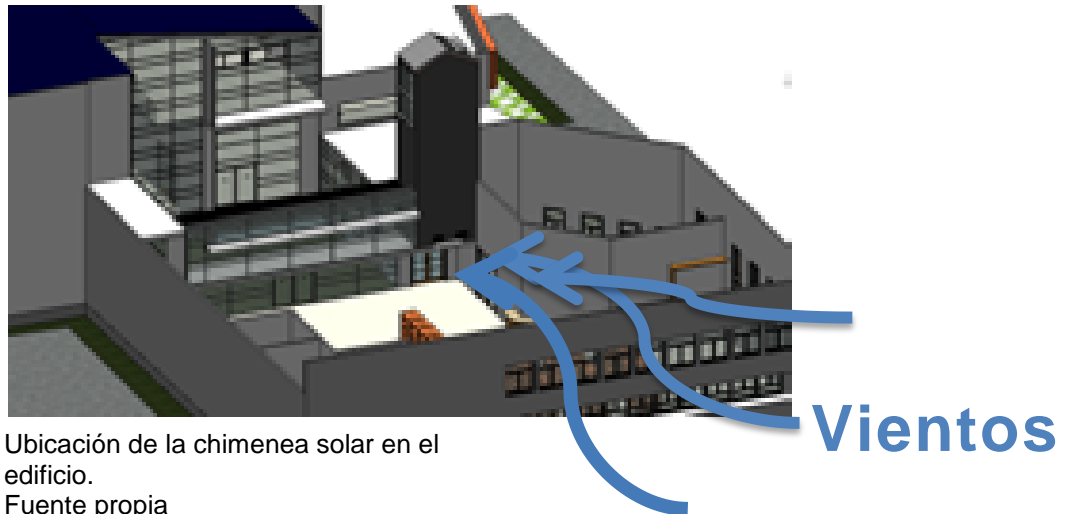
Capacidad de carga: 500 kg



Sistema ballon frame

6.10 DETALLE DE LAS ESTRATEGIAS APLICADAS

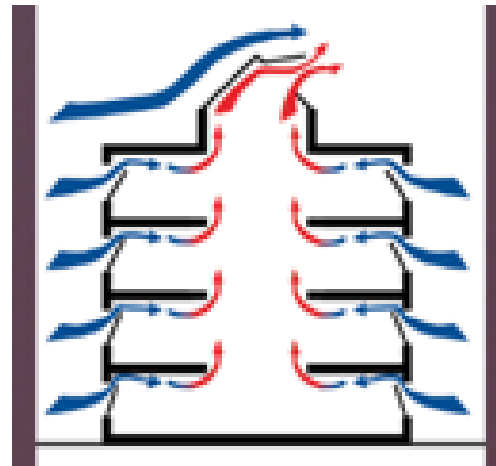
Chimenea Solar



La chimenea solar se agrupa dentro del sistema de ventilación natural y tratamiento del aire, cuya es función en este edificio es facilitar la circulación y distribución del aire a través suyo, y tratarlo para mejorar sus condiciones de humedad.

La posición de este sistema responde a la dirección predominante de los vientos incidente en edificio, la cual es Nor-este, donde a su vez se diseñó un fachada con doble líneas de ventanas.

Las ventanas de la línea inferior de esta fachada Nor-este se tratan de un método de captura de aire por bocina, ya que la venta se diseña con una entrada unos 0.60mts aproximadamente, con un ángulo de inclinación que permita que el tamaño del vano de entrada del aire al interior sea menor que el vano que recibe el aire en el exterior, dando como resultado que el aire entre con la presión para distribuirse para por todo el ambiente.



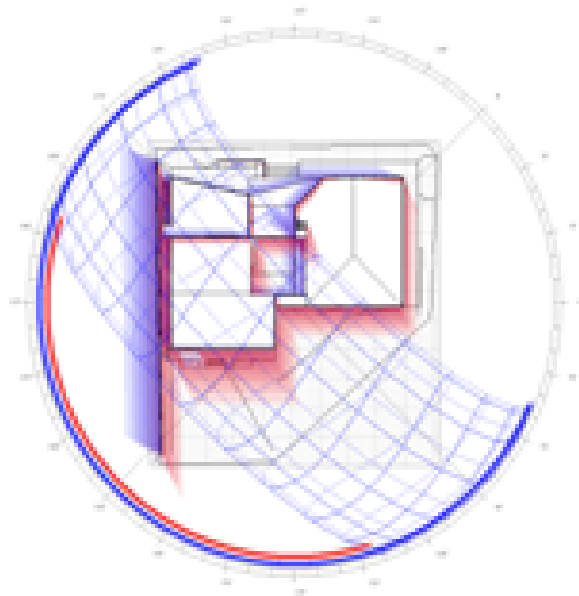
Ya que las dimensiones del ambiente son bastante grandes, por requerimientos de espacio utilizable en una biblioteca, se considera que el aire será absorbido de manera más exitosa si se le implementa a la chimenea extractores que aire. Esto va a permitir que todo el aire caliente que se produzca dentro del área, sea expulsado por las ventilas superiores de la chimenea.

Cabe señalar que estas ventilas trabajan con un operador a distancia.

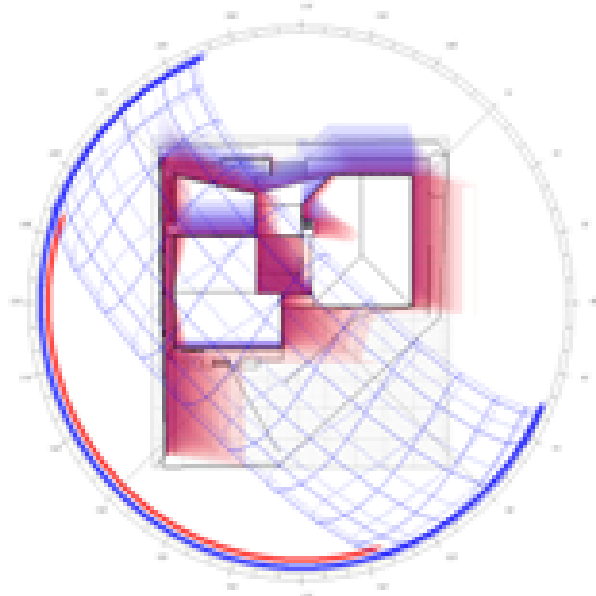
También, sin olvidar, el enfoque bioclimático, se propone que estos extractores de aire que funcionan con 40 watts se hagan operar con paneles solares, para lo que se proponer, un súper panel que de 200 watts por metro cuadrado.

6.10 DIAGRAMAS DE ESTUDIO SOLAR

En los siguientes gráficos se puede identificar que la mayor cantidad de asoleamiento se da en las fachadas suroeste y sur este.



21 de Junio. Equinoccio de verano



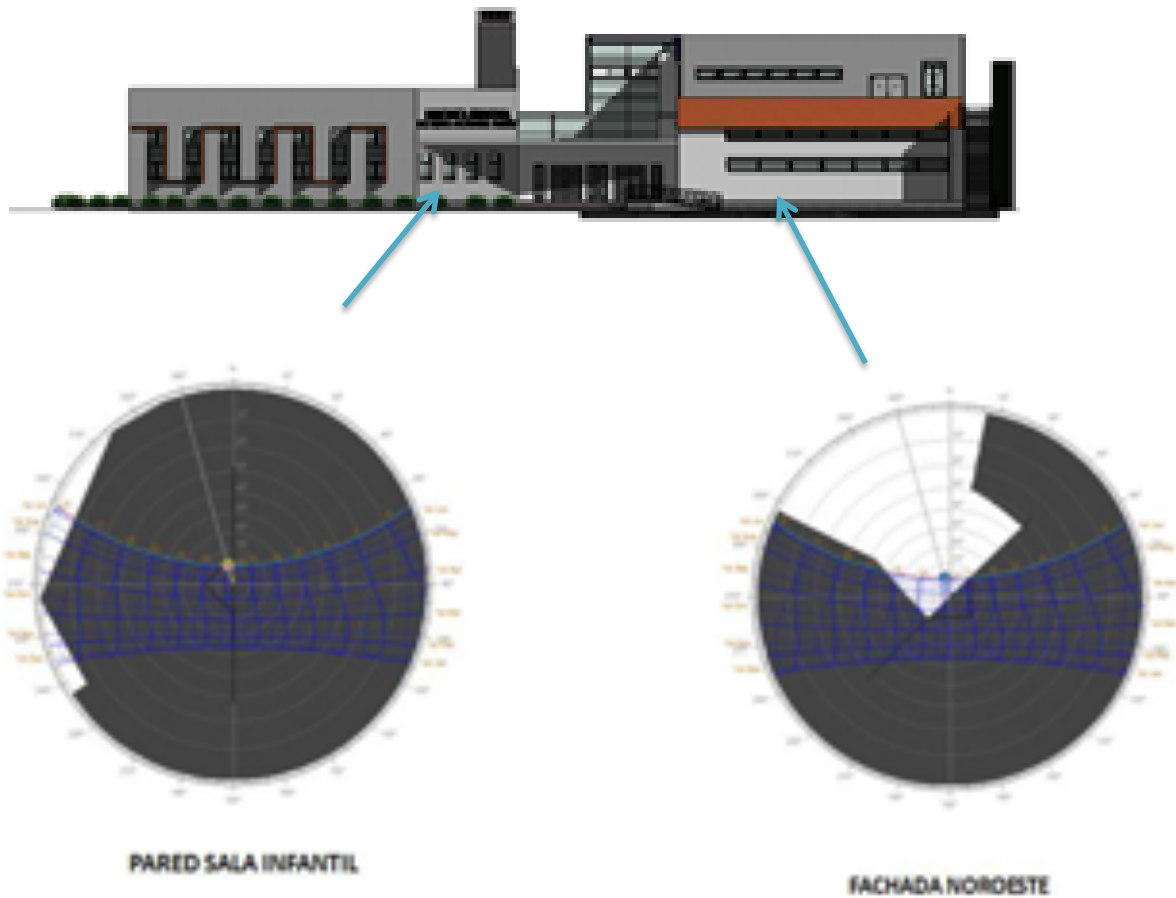
21 de Diciembre. Solsticio de Diciembre

DIAGRAMAS DE ESTUDIO SOLAR

Mascara de sombras

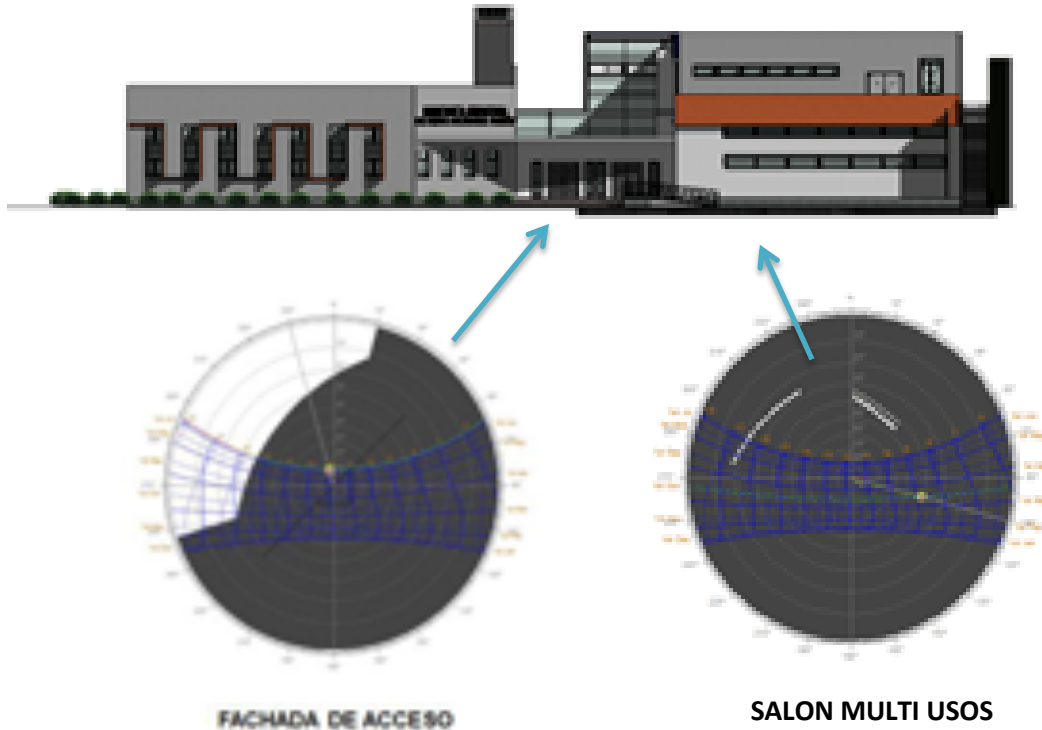
1.

..



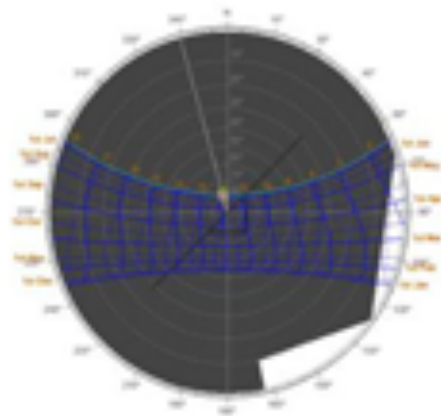
Con esta mascara de sombra, se puede comprobar la eficacia del diseño de los elementos en la fachada como protección de incidencia solar, manteniendo el confort térmico en los ambientes de sala de lectura

2.



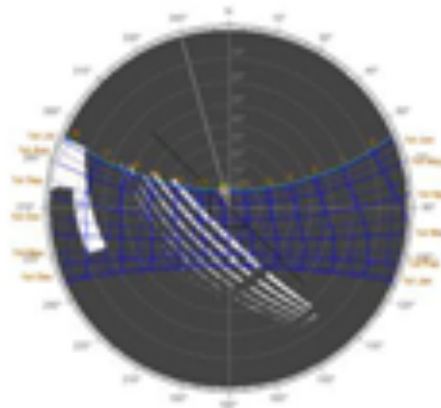
Con estos diagramas se puede ver que la fachada de acceso se mantiene bajo sombra durante todo el año, por su disposición y el diseño de voladizo de losa en la entrada del edificio.

En el diagrama de la derecha se calculó un recorrido solar para el salón multiusos, utilizando su superficie de piso, y se puede ver que el ambiente también se mantiene bajo sombra, con excepción de una incidencia entre las 4.30 y 5 de la tarde durante los meses de mayo, junio julio y agosto, para lo que se propone otro elemento en posición vertical, del lado oeste de la incidencia.



Fachada Sur

En el grafico se puede ver que la opción de ubicar ambientes de servicio de ese lado del edificio favorece en que no haya entrada de luz, la fachada permaneces en sombra.



Muro cortina superior de sala 1

Esta es la parte de muro cortina que da entrada de luz a la sala de lectura que se encuentra en el norte, como se puede ver, los protectores solares ayudan a que la incidencia solar no afecte la pared, permitiendo confort térmico.

7. CONCLUSIONES:

Marco teórico:

Las herramientas bioclimáticas son un valioso recurso técnico del cual dispone el arquitecto para alcanzar el confort requerido en el diseño arquitectónico, sin desmeritar los otros aspectos del mismo.

Un criterio de diseño muy relevante de la tipología arquitectónica de bibliotecas es el carácter de flexibilidad que origina la dinámica de los servicios que se derivan de las nuevas formas de almacenar y procesar la información.

Modelos análogos:

Los estudios de modelos análogos realizados evidencian la importancia de facilitar la incorporación de iluminación natural en los ambientes internos que permita la realización de las actividades propias de una biblioteca.

Se determinó como denominador común la aplicación del concepto de planta libre como factor de integración de las distintas actividades compatibles, enfatizando en la funcionalidad del edificio.

Análisis de sitio:

La principal restricción identificada en el sitio fue la escasa área disponible para el emplazamiento de la biblioteca, lo que condicionó la configuración de la misma, tanto en planta como en volumetría.

Anteproyecto:

En la propuesta se demuestra la efectiva aplicación del instrumental bioclimático aprendido en el Curso de Graduación, tanto en lo referente a las herramientas informáticas, como en los sistemas pasivos de climatización.

El anteproyecto representa una opción válida para la alcaldía de Diriamba como instrumento de gestión para desarrollar a mediano plazo los planos constructivos.

BIBLIOGRAFIA

Textos físicos:

- Arquitectura Solar e iluminación natural, Dr. Arq. Guillermo Yañez Parareda, Editorial Munilla-Lería

Documentos Electrónicos:

- Arte de proyectar en arquitectura. Ernst Neufert, Ediciones G. Gili, SA de CV-México
- La Arquitectura de la biblioteca, Santi Romero, Colegio de arquitectos de Catalunya
- Normas y pautas de servicio para bibliotecas públicas, Virginia Betancourt Valverde, Caracas, 1997
- Arquitectura Bioclimática, Dr. Arq. Víctor Armando Fuentes Freixanet, Universidad Autónoma Metropolitana- Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño Departamento del Medio Ambiente
- Manual de Diseño Bioclimático para Canarias, Margarita de Luxán García, Araceli Reymundo Izard
- Presentaciones obtenidas en el curso de Diseño Arquitectónico con Enfoque Bioclimático, año 2012, Arq. Eduardo Mayorga y Arq. Angélica Walsh
- Plan de desarrollo urbano de Diriamba, Carazo, Alcaldía de Diriamba.

Direcciones electrónicas:

http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable

http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_arquitectónico

<http://armstrong-green-building.org/>