

MANUAL DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO

para vivienda Bioclimática Pasiva

Clima cálido húmedo en el municipio del Socorro Santander



MANUAL DE
LINEAMIENTOS DE DISEÑO
PARA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA PASIVA

Tesis de pregrado
2021

Manual de lineamientos de diseño para vivienda
bioclimática pasiva

INVESTIGADORES

Silvia Alejandra
Cuadrado Niño

2141057

Maria Margarita
Ochoa Lozano

2160124

DIRECTOR

Arq. Magister Sergio
Tapias Uribe



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
BUCARAMANGA



MANUAL DE
LINEAMIENTOS DE DISEÑO
PARA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA PASIVA

Introducción



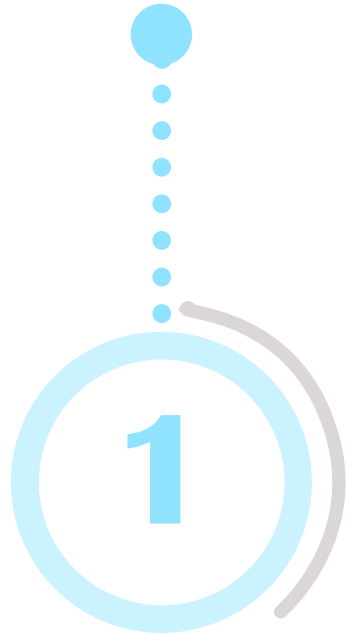
UNA MIRADA A SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS POSIBLES



El presente trabajo es un manual de Lineamientos de diseño bioclimático pasivo, para una vivienda en el municipio del socorro Santander, ya que se a visto un crecimiento en el ámbito residencial de este municipio, por ello este manual se enfoca en implementar estrategias para el diseño de una vivienda unifamiliar bajo los principios de la bioclimática pasiva, teniendo en cuenta las variables climáticas del municipio y aprovechando los recursos naturales (sol, vientos, lluvia ,flora)

de la zona, reduciendo el consumo de energía. Además En este manual se explica el estudio de las condiciones climáticas del municipio , las estrategias de diseño bioclimático y los parámetros generales que se deben tener en cuenta para el diseño de una vivienda, por medio de lineamientos que se explican en cada capítulo, específicamente para clima cálido húmedo, siendo una herramienta para que cualquier arquitecto pueda diseñar en dicho municipio.

Una pequeña ventana de la bioclimática, que enmarca su funcionamiento en la arquitectura y su concepto



INTRODUCCIÓN A LA BIOCLIMÁTICA

CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA



El terreno no siempre es igual. Estos serán los parámetros que van a regir nuestro diseño, las variables climáticas de la zona.

Es hora de resolver el problema arquitectónico. Expondremos los parámetros de diseño para emplear en la vivienda.



ESTRATEGIAS DE DISEÑO

ESPACIOS DE VIVIENDA



Cada espacio en la vivienda tiene sus propias necesidades: pensemos en ellas.

TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción a la bioclimática.
6	Bioclimática pasiva.
20	Descripción de zona.
37	Parámetros generales.
46	Herramienta bioclimática.
48	Sistemas de control solar.
65	Sistemas de aprovechamiento solar.
67	Ventilación.
88	Tipologías de vivienda en Socorro.
89	Materiales predominantes en Socorro.
90	Propuesta de vivienda.
91	Diseño de los espacios.
94	Estrategias para cada espacio de la vivienda.
102	Conclusiones.

“

PALABRAS INSPIRADORAS

Si la naturaleza hubiera sido
confortable, la humanidad
no habría inventado nunca la
arquitectura.

La década de la mentira ”
(1898).Oscar Wilde

01

Bioclimática Pasiva

Introducción a la bioclimática.
¿Qué es la bioclimática?
Terminología.
Bioclimática pasiva.
Beneficios de la bioclimática pasiva.

La primera parte de este manual proporcionará fundamentos sobre el concepto de Arquitectura Bioclimática, para comprender mejor el campo en el cual nos adentraremos. De manera general, esta arquitectura se basa en estrategias de dos categorías: medidas activas y pasivas. Su conocimiento es esencial para emprender la fase inicial de un proyecto arquitectónico, que para este caso inicia en el diseño de la vivienda.

Las palabras clave para la arquitectura bioclimática son confort y sostenibilidad.

¿QUÉ ES LA BIOCLIMÁTICA?

De acuerdo con (UNESCO, 2014) la arquitectura bioclimática analiza las condiciones climáticas y los recursos naturales, de cada lugar con el fin de resolver la construcción de edificaciones mediante el diseño, empleando los recursos naturales disponibles. Con el fin de minimizar los costos energéticos y ambientales. Este tipo de arquitectura tiene por objetivo lograr que cada diseño sea capaz de adaptarse a las condiciones climáticas a lo largo del año.

Su fin es brindar confort térmico al interior de cada espacio, para mejorar la experiencia dentro de este y lograr un balance entre el entorno y lo construido.



Dentro de la arquitectura bioclimática existen dos tipos de soluciones mediante las que se puede llegar al confort:

Mecanismos activos

Los mecanismos activos se apoyan en métodos mecánicos (ventilación o calefacción artificial) generalmente basados en consumo eléctricos, a fin de sostener la temperatura ideal en la edificación.

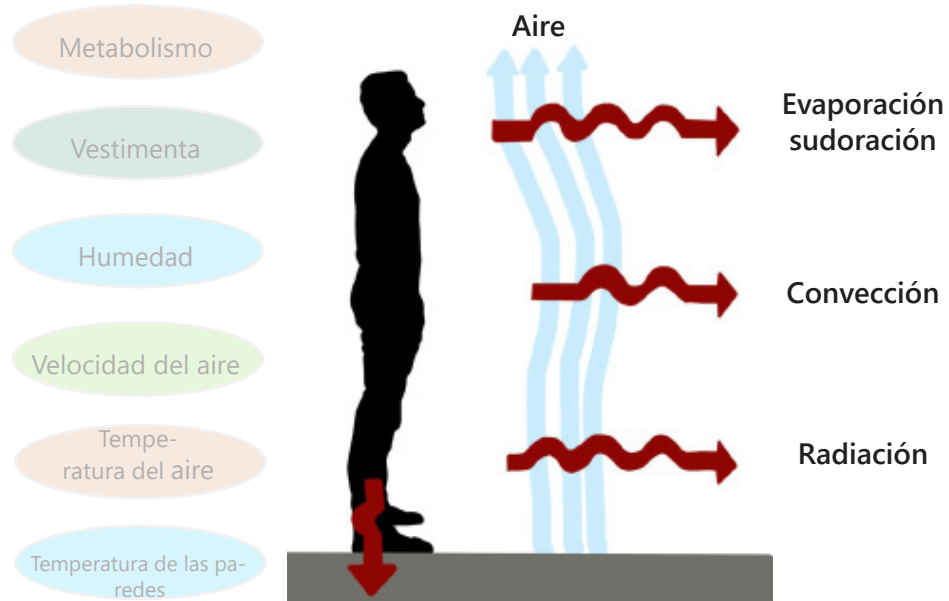


Mecanismos pasivos

Estos buscan aprovechar al máximo los recursos que el entorno ofrece (localización, orientación, materiales) convirtiéndolos en estrategias de diseño para alcanzar el confort necesario en la edificación.



¿ Cómo lograr una óptima sensación de confort ?



Para la EADIC (2013) confort se refiere al bienestar humano, a partir de un equilibrio con las condiciones de temperatura y humedad en un lugar específico. Debe haber un balance nulo entre el global de pérdidas y el de ganancias de calor, de manera que se mantenga un equilibrio térmico. Las variables de los parámetros de confort externos que interactúan entre sí son aquellas que se contemplan en las denominadas "cartas bioclimáticas":

“ SE DICE:

Para ser arquitecto se necesitan dos cosas: optimismo y curiosidad.

How much does your building weigh, Mr. Foster?
(2010)

Confort térmico

Son las condiciones que permiten que las personas se sientan cómodas dentro de un espacio.

Balance térmico

Es la relación que hay entre la ganancia y la pérdida de calor de la edificación, la cual ayuda a mantener el equilibrio de la temperatura en el interior de la vivienda.

Captación solar pasiva

Es el ahorro de energía que se logra a partir de la orientación de la vivienda, y el cual se tiene en cuenta desde el diseño con el fin de no emplear sistemas mecánicos.

Iluminación natural

Es un recurso natural que al analizarse en el diseño de la vivienda, genera un ahorro energético, y aporta al confort del espacio.

Humedad del aire

El aire está conformado por aire seco y cantidades variables de agua en forma de vapor. La atmósfera transporta la humedad en dirección horizontal y en vertical.

Sistema pasivo

Conjunto de estrategias que permiten controlar la incidencia de las variables climáticas en el espacio diseñado.

Dirección del viento

La dirección expresa el punto del horizonte desde el cual sopla el viento. Este es un factor fundamental para la ubicación adecuada de la vivienda.

Ventilación natural

Es un recurso natural que se basa en la ubicación y tamaño de los vanos para aportar al confort térmico de la vivienda, además de mejorar la calidad del aire en los espacios, al permitir que éste se renueve.

Convección

Es un proceso de transferencia de energía en forma de calor a través del movimiento de las partículas de un fluido.

Conducción

Es un proceso de transferencia de energía en forma de calor a través de la masa del propio cuerpo.

Efecto invernadero

Es el fenómeno por el cual la radiación entra en un espacio y queda atrapada, calentando, por tanto, ese espacio.

Puentes térmicos

Un Puente térmico es una zona de la envolvente de la vivienda por la que se transmite el calor hacia otros espacios.

Captación solar pasiva

La energía solar es la fuente principal de energía de climatización en una vivienda bioclimática.

Espacios tapón

Son espacios adosados a la vivienda, de baja utilización, que térmicamente actúan de aislantes o "tapones" entre la vivienda y el exterior.

Masa térmica

Es la capacidad que tiene un material de absorber y almacenar la energía térmica, llegando a modificar la temperatura de materiales densos como el concreto, ladrillos, entre otros.

Sostenibilidad

Es el equilibrio que hay entre extracción / consumo de recursos y su producción en un sistema.



¿Porqué se denomina Bioclimática pasiva?

Es una forma de proyectar edificios aprovechando las características medioambientales existentes para reducir el consumo de energía necesaria y mejorar su habitabilidad. Se denomina pasiva porque sus estrategias no están basadas en sistemas mecánicos ni artificiales. Por el contrario, acude al aprovechamiento de los recursos naturales y las condiciones con que cuenta el entorno.

Tomado de: Angela Sisternes García(2015), Diseño pasivo : concepto, ventajas y desventajas. de la web: <https://retokommerling.com/diseño-pasivo/>.

¿En qué se enfoca el DISEÑO PASIVO?

- 1 En los componentes constructivos y materiales óptimos de cada lugar aumentando la eficiencia energética de los edificios y reduciendo los impactos ambientales de los mismos
- 2 En la mejor orientación del edificio aprovechando la energía solar como fuente de energía renovable y amigable con el planeta.
- 3 Aprovechar los recursos naturales, mejorando las condiciones de temperatura y humedad al interior de la vivienda acondicionando los espacios.



¿Aportes de la BIOCLIMÁTICA PASIVA?

Diseñando una vivienda bajo los principios de la bioclimática pasiva, se aseguran una serie de ventajas para los usuarios que habitarán dicho espacio, tales como controlar niveles de CO2, iluminaciones naturales, entre otros logrando confort y adaptabilidad a los espacios.

ESPACIOS SALUDABLES Y CONFORTABLES

Factores térmicos

Factores Acústicos

INTEGRACIÓN AL MEDIO AMBIENTE

Factores lumínicos

Factores olfativos y calidad del aire

USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA Y LOS RECURSOS

clima cálido - húmedo



Beneficios de la BIOCLIMÁTICA PASIVA

AHORRO ENERGÉTICO

Se logra con la implementación adecuada de materiales, la orientación de la vivienda y la aplicación de elementos de diseño cuya integración garantiza el ahorro en el consumo energético.

BIENESTAR INTERIOR

Se logra mediante la implementación de sistemas que minimicen el sobrecalentamiento en el interior de la vivienda.

PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

La arquitectura bioclimática permite reducir la contaminación atmosférica porque aprovecha las condiciones climáticas y optimiza los recursos naturales para diseñar viviendas.

BENEFICIOS PARA LA SALUD

Gracias a la implementación de sistemas que permiten renovar el aire y crear espacios frescos con buena iluminación, se logra el confort necesario para los usuarios.

02

Caracterización de la zona

Descripción de zona.

Clima cálido húmedo en el mundo.

Clima cálido – Húmedo en Colombia.

Clima en Socorro Santander.

Temperatura.

Humedad.

Radiación.

Precipitación.

Parámetros generales.

Terreno.

Suelo.

Entorno inmediato.

Vegetación.

Orientación.

En todo proceso de diseño arquitectónico, las características que rodearán el proyecto tales como sitio, clima, entorno directo, paisaje y vegetación, serán los puntos de análisis que permiten optimizar la edificación.

Luego, este capítulo indagará acerca de la climatología en Colombia, Santander y, específicamente, en el municipio Socorro. Se especificará el tipo de clima de dicho municipio; además, se expondrán las relaciones entre los factores ambientales del sitio a trabajar y la implantación adecuada de la vivienda.

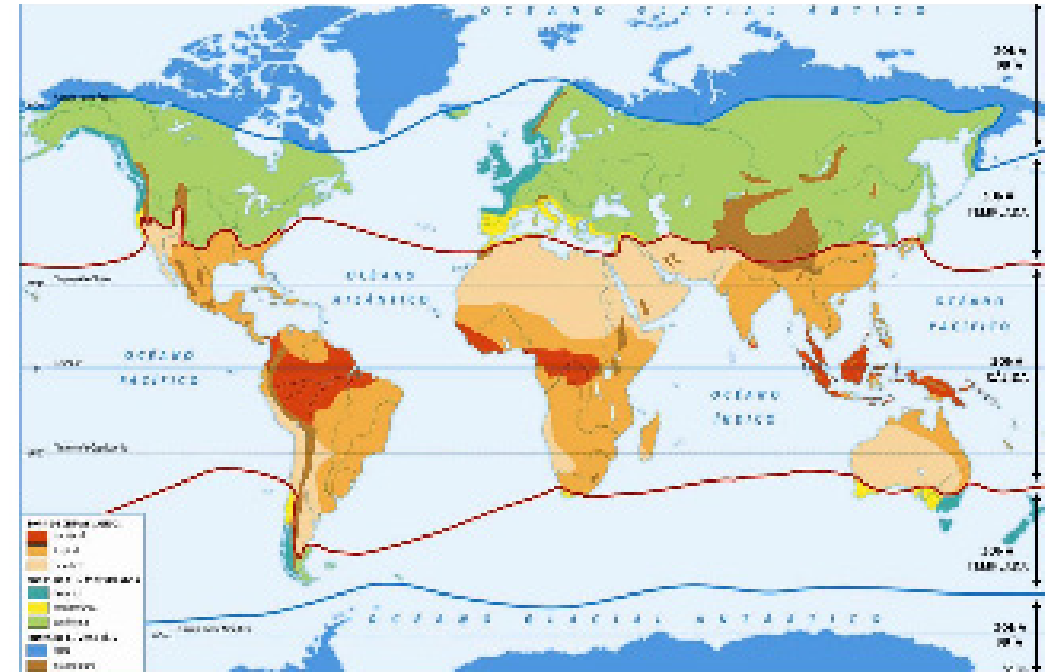
¿Clasificación climática en el mundo?

Para el estudio del clima hay que analizar los elementos del tiempo meteorológico: la temperatura, la humedad, la presión, los vientos y las precipitaciones. De ellos, las temperaturas medias mensuales y los montos pluviométricos (mensuales) a lo largo de una serie de años, son los datos más importantes que aparecen con frecuencia en los gráficos climáticos.

Tomado de: Mariana Guimarães Merçon (2008), Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo. (Libro en línea). de la web: <https://www.waie.webs.upc.edu>.

¿Factores que influyen en las variables climáticas?

- Latitud geográfica
- Orientación del relieve
- Vientos predominantes
- Altitud del lugar
- Corrientes oceánicas
- Continentalidad



Mapa 1.1, Tomado de: Planisferio de zonas climáticas de la tierra (2017), de la web: <http://historiasenelposito.blogspot.com/2017/05/los-climas.html>.

El clima cálido - húmedo es propio de las regiones tropicales, entre la 0 latitud (Ecuador) y los 23° latitud Norte y Sur; es decir, entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, respectivamente. (ver mapa 1.1) Como su nombre lo indica, está formado por la convergencia de aire cálido y húmedo de latitudes por encima y por debajo del ecuador.

Tomado de: Mariana Guimarães Merçon (2008), Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo. (Libro en línea). de la web: <https://www.waie.webs.upc.edu>.

¿Factores que influyen en las VARIABLES CLIMÁTICAS?



¿Características clima CÁLIDO - HÚMEDO?

Domina la vegetación exuberante



Poca oscilación térmica



Altas temperaturas al año.



Precipitaciones pluvia elevada



¿Clasificación climática en Colombia?

Existen diferentes tipos de clasificaciones climáticas cuyo nombre depende de las pautas utilizadas para identificar las zonas climatológicamente uniformes. Para el caso de Colombia, se ha trabajado con las clasificaciones de Caldas – Lang, Thornthwaite y Koppen. (ver mapa 1.2)

Este piso abarca cerca de 913,000000000000 km2, que corresponde al 80 % del territorio nacional.

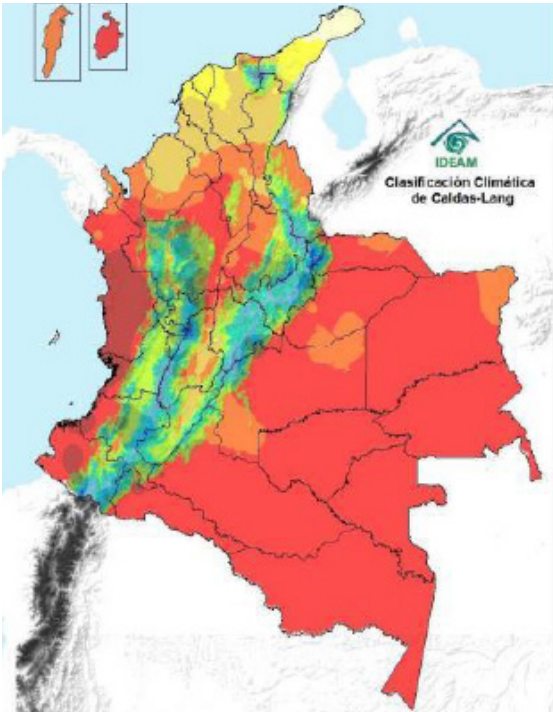
LOCALIZACIÓN

clima cálido - húmedo

Llanuras caribe y pacífico

Valles del río Magdalena

Llanos orientales



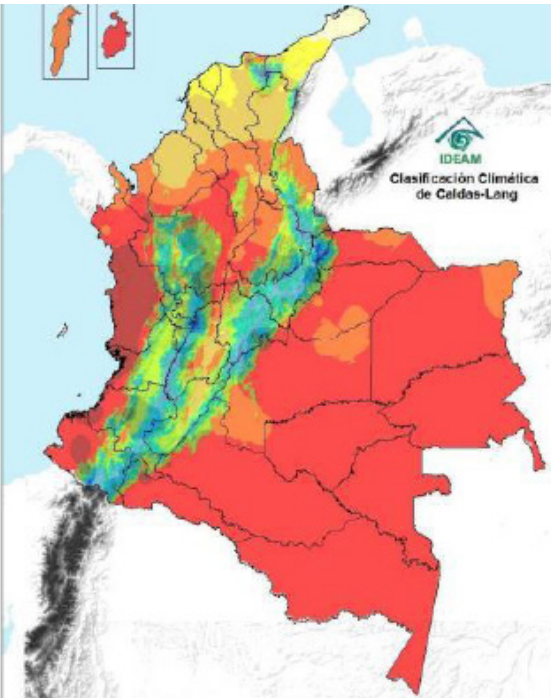
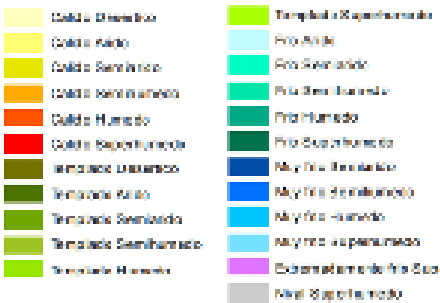
Mapa 1.2 Clasificación climática de caldas-Lang. Fuente: IDEAM

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE CALDAS LANG

La clasificación de CALDAS-LANG, se basa en los valores de temperatura con respecto a su variación altitudinal y la relación entre la precipitación y la temperatura. Clasificación de climas – Colombia: En la mayor parte del territorio colombiano prevalece el clima cálido.

El clima predominante en el país es el Cálido en sus diferentes grados de húmedas, por su ubicación geográfica sobre el ecuador y la latitud

D.C.J. (2019). Atlas interactivo – Climatológico – IDEAM. Recuperado de: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

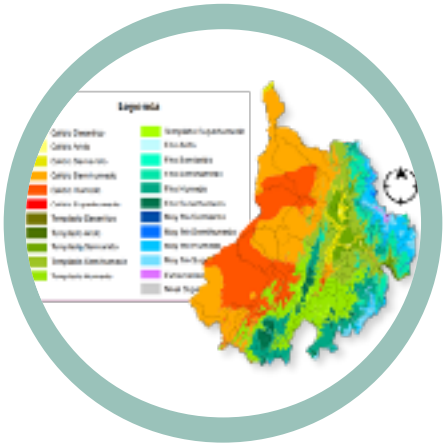


Mapa 1.2 Clasificación climática de caldas-Lang. Fuente: IDEAM

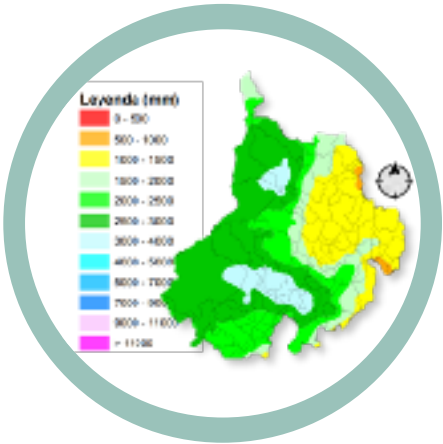
Clasificación climática en Santander

El Clima del departamento de Santander está determinado principalmente por la posición geográfica y por su relieve. La diversidad de altitud en el departamento ofrece una gran diversidad de climas y microclimas que caracterizan a cada una de las subregiones en donde estos se encuentran y predominan.

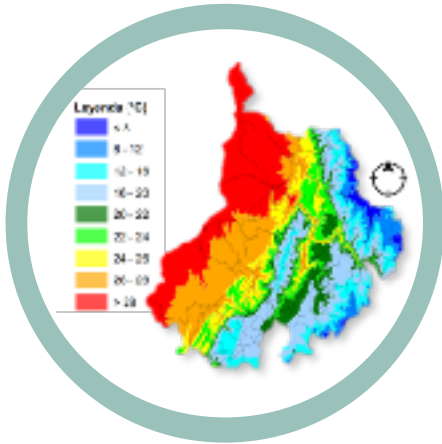
D.C.,I. (2019). Atlas interactivo – Climatológico – IDEAM. Recuperado de: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>



- 1- En las estribaciones con la cordillera oriental, los climas son de tipo frío y muy frío, predominantemente húmedos.
- 2- Los climas templados se concentran al sur y al nororiente del departamento y coinciden con los sectores de menores lluvias.
- 3- La franja occidental del departamento corresponde a los climas cálidos semihúmedos y húmedos

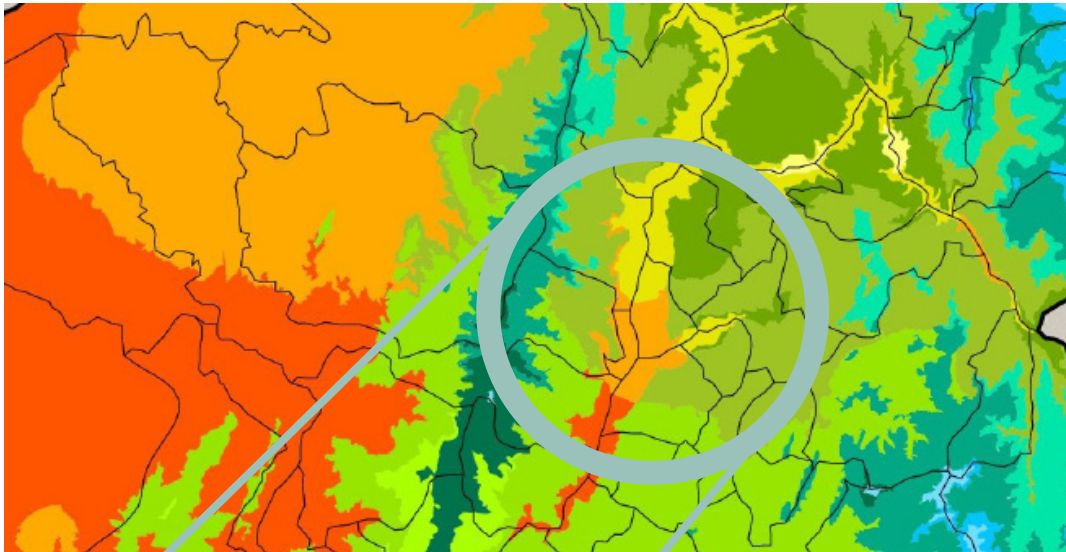


- 1- La franja oriental y el sur del departamento registran lluvias abundantes, superiores a los 2500 mm anuales.
- 2- Las menores precipitaciones se localizan en el sector nororiental.
- 3- Sobresalen núcleos aislados con volúmenes mayores a los 3000 mm.

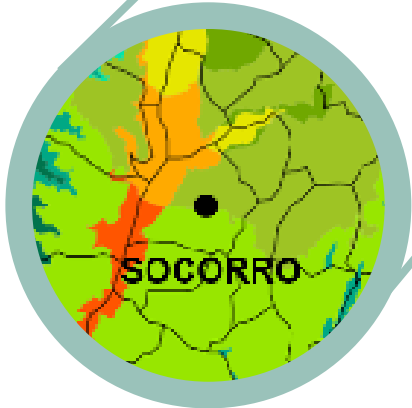


- 1- Al noroccidente del departamento y, en general, a lo largo de las riberas del Magdalena se registran las mayores temperaturas medias, con valores superiores a los 28° C.
- 2- En la parte baja de las cuencas de los ríos Sogamoso, Fonce y Chicamocha pueden presentarse temperaturas medias anuales ligeramente inferiores.
- 3- Las menores temperaturas se observan a lo largo de los límites con Norte de Santander, con valores inferiores a los 8° C.

¿Clasificación climática en Socorro?



clima cálido - húmedo



En Socorro, los veranos son cortos y calientes; los inviernos son cortos y cómodos y durante todo el año es común el calor sofocante, la humedad y los cielos nublados. Durante el transcurso del año, generalmente, la temperatura varía de 18 °C a 25 °C y rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 27 °C.

D.C.J. (2019). Atlas interactivo – Climatológico – IDEAM. Recuperado de: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

Zona climática

Durante el transcurso del año, generalmente, la temperatura varía de 18 °C a 25 °C y rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 27 °C.

Los climas templados húmedos ubicados en el centro, noroeste y sur.

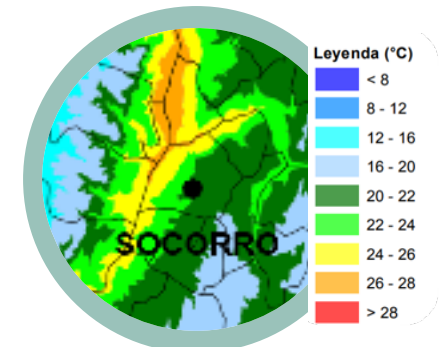
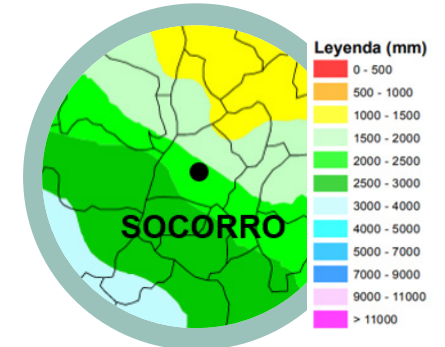
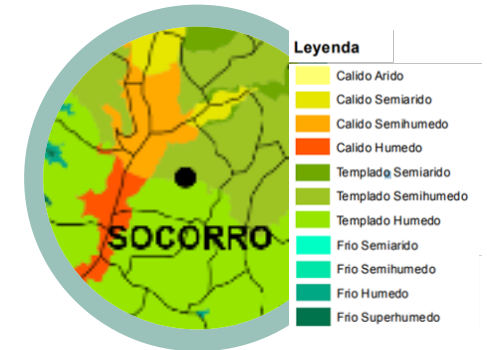
Precipitación

La franja este y el sur del municipio, registran lluvias abundantes, superiores a los 2500 mm anuales.

Las menores precipitaciones se localizan en el sector central, minimizando la precipitación hacia el norte del municipio.

Temperatura

Las mayores temperaturas se observan a lo largo de los límites sur oeste de Santander y a los lados del noreste, éstas van descendiendo.



Datos climáticos analizados

El clima es el promedio de los componentes climáticos estudiados:

Radiación

Temperatura

Humedad

Precipitación

A partir de estos, se definen diferentes tipos de clima para cada región del mundo. La zona donde se encuentra ubicado el municipio del Socorro presenta un clima cálido húmedo y esto se pudo verificar a partir del estudio de los componentes climáticos (ver gráfica 2.1)

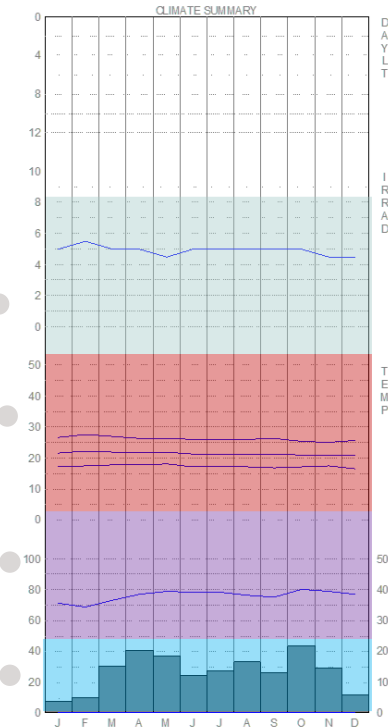


Figura 2.1 Gráfico de comportamiento climático, datos tomados de CENICAFE, grafica Fuente: Elaboración propia ECOTEC.

Para analizar los componentes climáticos de un municipio, tenga en cuenta:

Recopilar los datos climáticos de fuentes oficiales como el IDEAM o CENICAFE. Elaborar tablas promedio para cada uno de los componentes climáticos. Sacar un valor total de cada variable climática. Por último, ingrese los valores totales máximos, medios y mínimos en Ecotec.

Temperatura

Después de promediar los valores de 12 años y los datos recolectados "in situ" en el Socorro, se determinó que:

¿Cómo funciona ?

- 1 Los niveles de temperatura son constantes a lo largo del año. Esto se observa en la línea azul, naranja y gris que no tiene mayor variación.
- 2 La temperatura más alta es de 27,6°C y genera un ambiente más caluroso.
- 3 Se presentan temperaturas a partir de los 16,4°C Ver (gráfica 2.4)

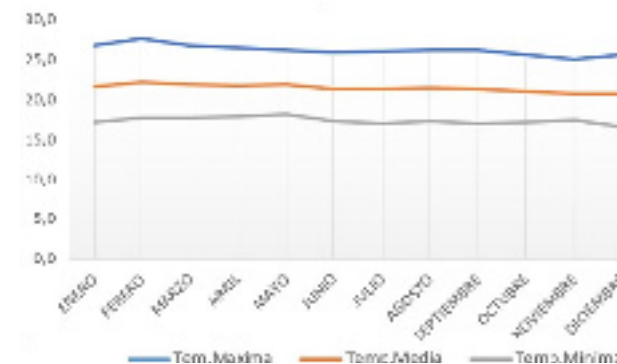


Figura 2.4 Gráfico de temperatura máxima, Fuente: Elaboración propia Excel.

La temperatura permite medir el calor que hace en el ambiente.

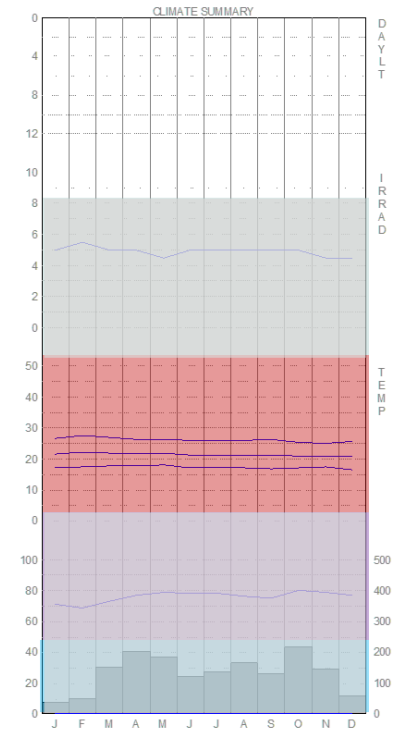


Figura 2.2 Gráfico de comportamiento climático, datos tomados de CENICAFE, grafica Fuente: Elaboración propia ECOTEC.

Humedad

Después de promediar los datos recolectados de la fuente de CENICAFE y los datos tomados "in situ" se determino que :

¿Cómo funciona?

- 1 El municipio del socorro Santander presenta porcentajes de humedad relativa que varían entre 69% y 80%, siendo el primer periodo del año de Enero a Marzo el que presente los porcentajes de humedad más bajos, como se observa (ver grafica 2.5) la línea azul.

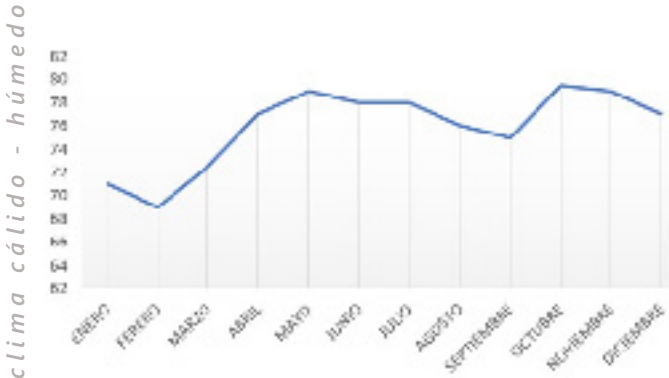


Figura 2.5 Grafico de humedad relativa, Fuente: Elaboración propia Excel.

La humedad relativa es un elemento del clima, que permite identificar la cantidad de vapor contenida en el aire

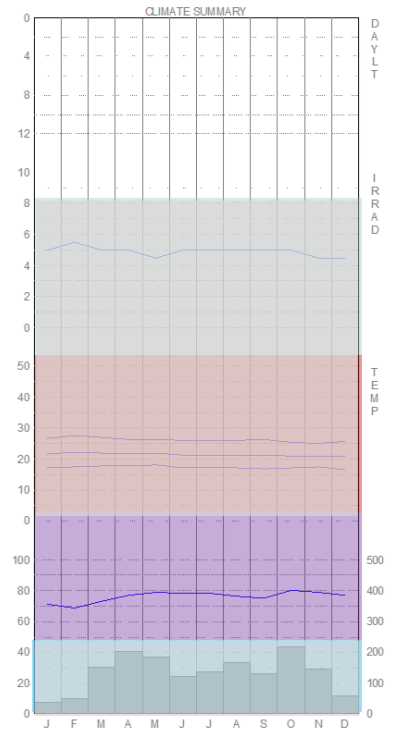


Figura 2.3 Grafico de comportamiento climático, datos tomados de CENICAFE, grafica Fuente: Elaboración propia ECOTEC.

Radiación

Después de promediar los datos recolectados de la fuente el IDEAM y se determino que:

¿Cómo funciona?

- 1 como podemos observar la línea azul es constante a lo largo de todo el año. Sin embargo, se presenta una variación entre el mes de abril a junio evidenciando que el municipio del socorro santander esta expuesto a altos niveles de radiacion a lo largo del año. (ver grafica 2.8)

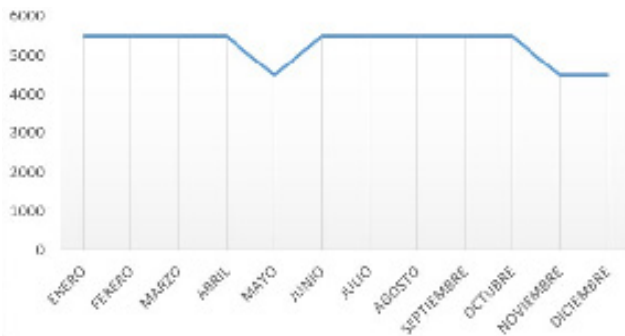


Figura 2.8 Grafico de Radicación, Fuente: elaboración propia Excel

La Radiación es un componente climático que proviene de la transferencia de energía emitida por el sol, a través de ondas que llegan a la tierra

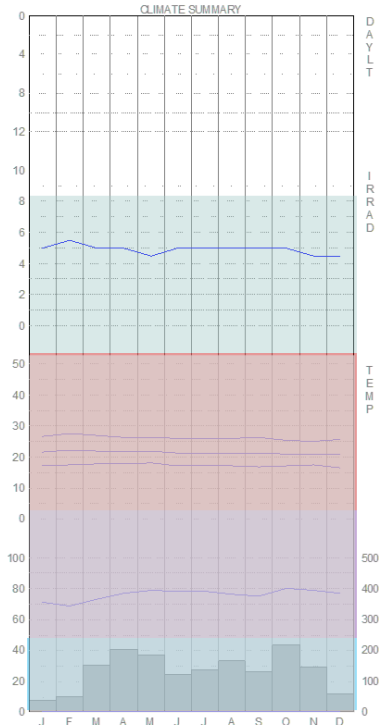


Figura 2.3 Grafico de comportamiento climático, datos tomados de CENICAFE, grafica Fuente: Elaboración propia ECOTEC.

Precipitación

Después de promediar los datos recolectados de la fuente de CENICAFE y los datos tomados “in situ” se determino que:

La precipitación es cualquier elemento liquido o solido que cae a la tierra, (lluvia, granizo, nieve).

¿Cómo funciona ?

- 1 como se observa (ver grafica 2.9) la línea azul tiende a variar a lo largo del año, es decir, durante todo los meses se presentan cantidades distintas de lluvia en el Socorro evidenciando que los meses donde se presenta la mayor parte de la precipitación es en los meses de abril y octubre

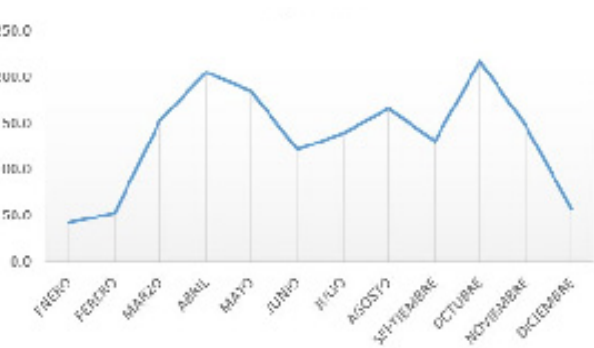


Figura 2.9 Grafico de Radicación, Fuente: Cenicafe.

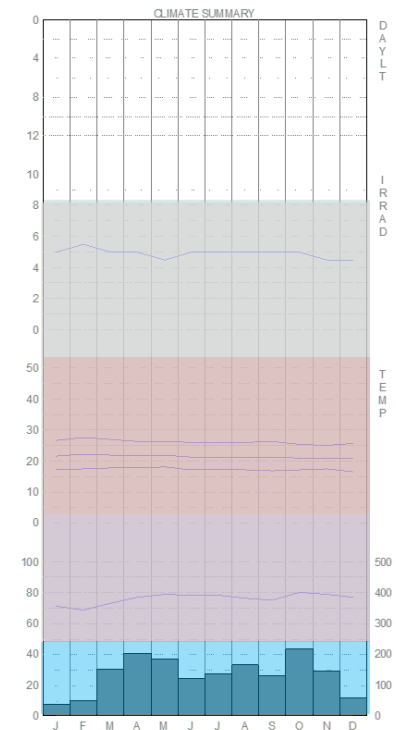
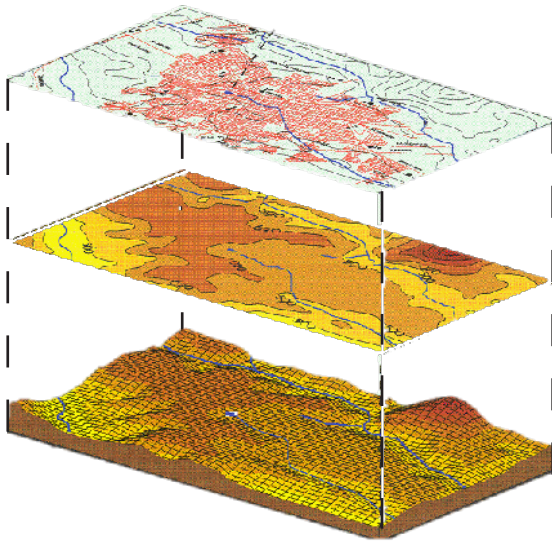


Figura 2.3 Grafico de comportamiento climático, datos tomados de CENICAFE, grafica Fuente: Elaboración propia ECOTEC.

Parámetros GENERALES

TERRENO

Es un fragmento de tierra delimitado por algún elemento ya sea natural o artificial, utilizado normalmente para la construcción de edificaciones ya sean residenciales, comerciales, o dotacionales entre otras.



Tomado de la web : <https://aljatib.files.wordpress.com/2010/10/topografia.gif>

*Se recomienda:
Para obtener mejores beneficios con la elección del terreno, se recomienda realizar estudios preliminares:*

Estudio topográfico:

Permitirá conocer las características morfológicas del lote, su pendiente, los puntos de redes de servicios entre otros ítems para lograr un proyecto arquitectónico eficiente.

¿Para tener en cuenta?

- 1 Revisar si el predio escogido se encuentra en el perímetro urbano o rural.
- 2 Consultar las normas urbanas del municipio, para saber qué tipo de edificación se puede hacer en dicho terreno (consultar POT o EOT según el municipio)

clima cálido - húmedo

SUELO

El suelo es uno de los factores importantes a estudiar pues dependiendo de las propiedades físico mecánicas del mismo se podrá o no construir en el, para ello se realizan estudios previos como:

Arcilloso



Arenoso



Calizo



Pedregoso



Humífero



Estudio geotécnico:

Te permitirá conocer las propiedades físicas del suelo del lote que adquiriste. Con éste se obtendrá la información acerca de el tipo de suelo, acorde al diseño estructural del proyecto.

¿Para tener en cuenta?

- 1 Tipos de suelos formados por rellenos como escombros, movimientos de tierra, no son recomendables. Se debe evitar los suelos ubicados en zonas de alto riesgo
- 2 El tipo de suelo óptimo para las construcciones debe ser duro y resistente es decir: rocosos o arcillosos.

*Se recomienda:
Para obtener mejores beneficios con la elección del terreno, se recomienda realizar estudios preliminares:*

ENTORNO INMEDIATO

Está constituido por la infraestructura y los servicios (suministro de agua, electricidad , alcantarillado) cercanos al lote adquirido, y con los que éste terreno cuenta para hacer más accesible y viable el proyecto.



Tomado de: <https://elsocorro-santander.blogspot.com/p/datos-generales.html?m=1>

Para tener en cuenta

Se recomienda:
Tener en cuenta el POT y el EOT (según el municipio) para identificar los usos de cada zona donde se va a construir.

- Importante que el lote donde se desarrollará el proyecto cuente con equipamientos urbanos (recreación, salud, etc.)
- Evitar las zonas industriales cerca a lote para prevenir posibles problemas por contaminación (ya sea por emisión de olores y/o gases, ruidos muy altos entre otros focos o factores contaminantes)

VEGETACIÓN

La vegetación es un elemento natural que sirve como regulador del clima y ayuda a disminuir la temperatura. El hecho de que el terreno disponga de vegetación muestra la calidad del mismo.

VIENTOS

Permite canalizar los vientos predominantes, refrescando la vivienda.

SOMBRA

Minimizan el impacto de la radiación solar en un gran porcentaje, además el efecto sombra que se crea sobre las fachadas ayudan a refrigerar la vivienda.



Se recomienda:
Tener en cuenta la especie, forma y altura de cada árbol a implantar ya que esto puede afectar la edificación (en aspectos climáticos y estructurales) .

PARA TENER EN CUENTA:

- 1 Deberás identificar el tipo de clima donde vas a construir para así escoger el tipo de árbol que deberás implantar en el predio.

ÓPTIMA ORIENTACIÓN:

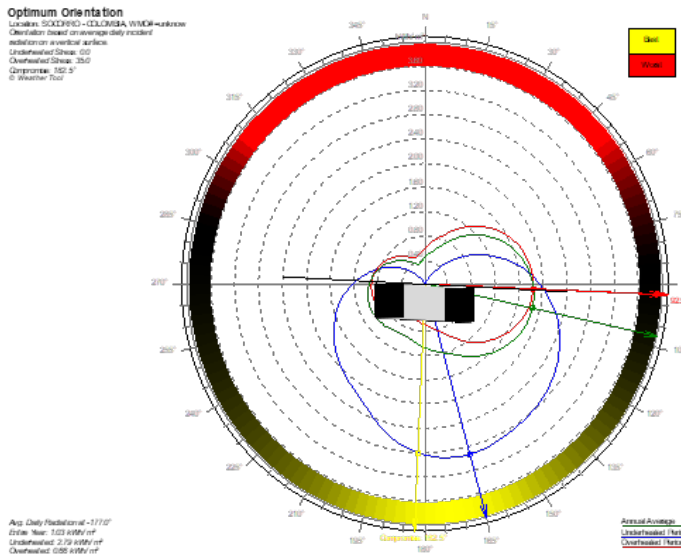


Figura 3.1 Gráfico de orientación óptima de la vivienda, Fuente: Elaboración propia ECOTEC.

Para una óptima orientación en el municipio del Socorro Santander, se propone que la edificación sea en dirección 182.5° al sur.

Mejor orientación

Peor orientación

ORIENTACIÓN DE FACHADAS:

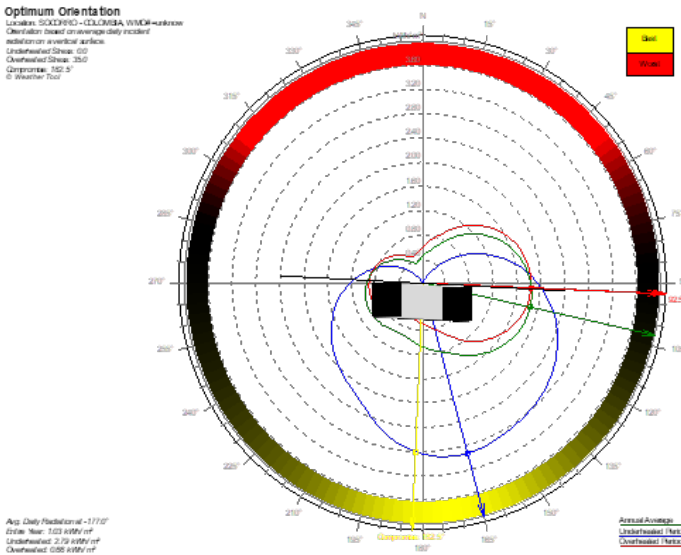


Figura 3.2 Gráfico de orientación óptima de la vivienda, Fuente: Elaboración propia ECOTEC.

Las fachadas más cortas se deben orientar sobre el eje este - oeste, con el fin de mejorar la sensación térmica. Esta estrategia permite aprovechar y mitigar la incidencia solar, y generar un ahorro energético considerable

Espacios Habitables

Espacios no habitables

ORIENTACIÓN

Es una de las estrategias que se emplean para identificar la mayor incidencia solar sobre el diseño y así se pueda reducir el consumo de energía, todo esto a través de propuestas de intervenciones que se realizarían por medio de sistemas de control solar, sistemas de aprovechamiento solar y ventilación natural.

03

Estrategias

Diagrama de Giovoni.
Zona de bienestar térmico.
Estrategias.
Sistemas de control solar.
Protectores solares regulables.
Elementos fijos.
Elementos móviles.
Elementos añadidos a la edificación.
Sistemas de aprovechamiento solar.
Captación solar directa.
Orientación.
Vidrios dobles.
Aberturas.
Materialidad.
Color.
Ventilación.
Ventilación cruzada.
Ventilación efecto chimenea.
Patios.

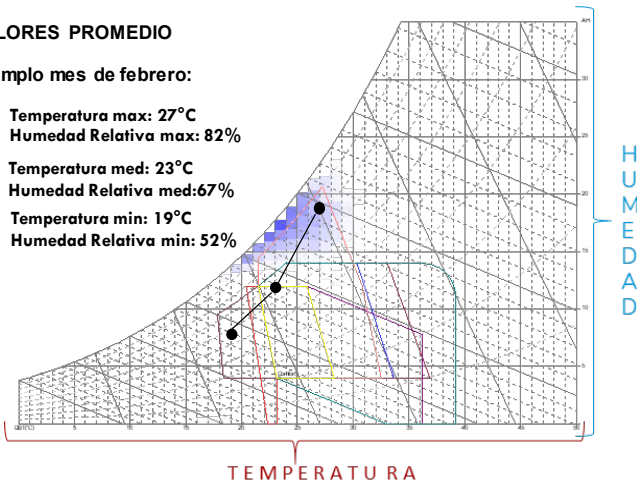
En este capítulo, analizaremos el diagrama psicrométrico de Giovoni. Además, se estudiarán y definirán cada una de las posibles estrategias a implementar en el diseño de una vivienda ubicada en el municipio del Socorro, Santander.

DIAGRAMA DE GIOVONI

VALORES PROMEDIO

Ejemplo mes de febrero:

- Temperatura max: 27°C
Humedad Relativa max: 82%
- Temperatura med: 23°C
Humedad Relativa med: 67%
- Temperatura min: 19°C
Humedad Relativa min: 52%



Es una herramienta de diseño bioclimático que relaciona las variables climáticas como:

la humedad

la temperatura

permitiendo que el arquitecto pueda identificar estrategias de diseño bioclimático pasivo a implementar en el diseño de la edificación, según el sitio de estudio, alcanzando el confort.

Se recomienda:

Identificar las áreas que conforman el diagrama según la región geográfica a intervenir, pues el diagrama está conformado por 12 áreas, las cuales tienen una estrategia bioclimática para alcanzar la zona de bienestar. (confort), y varían según el componente climático del sitio.

Para tener en cuenta:

Áreas para alcanzar la zona de bienestar

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Zona de confort | 2 Zona de confort permisible | 3 Enfriamiento por evaporación |
| 4 Ventilación natural permanente | 5 Ventilación natural nocturna | 6 Refrigeración por alta masa térmica |

clima cálido - húmedo

¿Cómo obtener los datos ?

1. Solicitar al CENICAFE un registro meteorológico (Temperatura, Humedad relativa y Precipitaciones), de cada mes durante los últimos 10 o 12 años.
2. Se identifican las Temperaturas y Humedades Máximas y Mínimas.
3. Las temperaturas se colocan en la franja inferior, llamada Bulbo Seco.
4. Primer paso, se coloca la Temp. Mín. con la Humedad Relativa Min. (línea curva ascendente) mes por mes, y se coloca un punto.
5. Seguido de esto, se toma la Temp. Máxima con su respectiva Humedad Relativa Max. y se coloca un punto.
6. Después, se traza una línea recta para unir los dos puntos resultantes.
7. Finalmente, se hace lo mismo con los siguientes meses del año y se determina que líneas están sobre las áreas.

ESTRATEGIAS PASIVAS

Existen numerosas estrategias bioclimáticas para implementar en diferentes tipos de edificaciones. Así, para cualquier edificación lo primero es desarrollar el análisis que conduce a los lineamientos válidos para su diseño. En este caso, se busca el confort de una vivienda; mediante el diagrama psicrométrico de Giovoni, se pueden determinar específicamente las estrategias funcionales y las variables climáticas a implementar, de manera que la vivienda se pueda adaptar a los cambios del ambiente sin afectar la comodidad al interior de ella.

Los datos arrojados por el diagrama y el análisis climatológico del sitio, direccionan a una propuesta basada en sistemas, que son capaces de mantener el equilibrio entre la humedad y la temperatura en el ambiente y en el interior de la vivienda.

A

SISTEMAS DE CONTROL SOLAR

Te van a permitirte disminuir la incidencia solar sobre la vivienda.



B

SISTEMAS DE PROTECCIÓN SOLAR

Te van a permitir aprovechar la incidencia solar sobre la vivienda, de manera controlada.



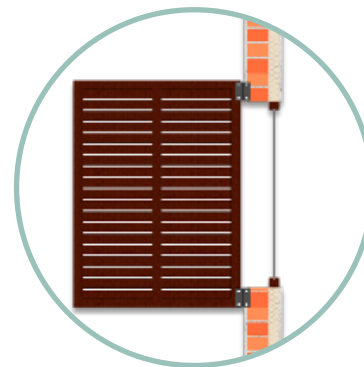
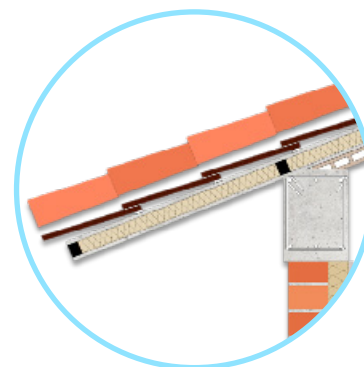
C

VENTILACIÓN

Esta va a permitir refrescar los espacios, mediante la renovación del aire.



ESTRATEGIAS SISTEMAS DE CONTROL SOLAR



*Estos pueden ser:
Horizontales
Verticales
Se ubican dependiendo la orien-
tación de cada fachada*

TIPOS DE SISTEMAS DE CONTROL SOLAR

PROTECTORES SOLARES FIJOS

Son elementos estructurales o fijos (no ajustables) que sobresalen en la fachada y ayudan a mitigar la incidencia solar sobre la edificación

PROTECTORES SOLARES REGULABLES

Son elementos ajustables que permiten tener un mayor control de la incidencia solar en la edificación, y brindan una mejor eficiencia térmica al interior de la vivienda.

A

B

C

Alero o voladizo

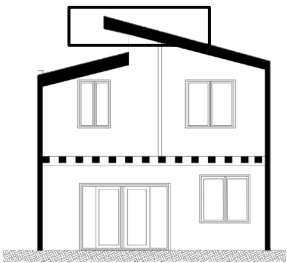
Es una saliente de la placa o estructura adosada que genera sombra en la fachada en la cual se ubica, y evita que la vivienda se sobrecaliente.

Alzado

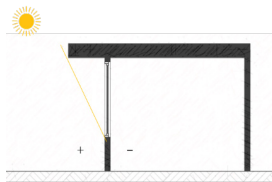


Solución para fachadas Norte o Sur

Seccion



Como funciona ?



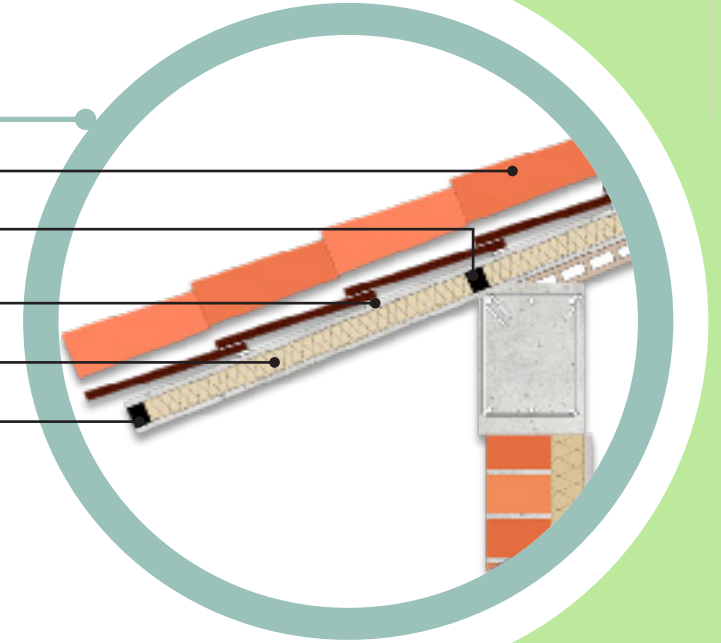
A

B

C

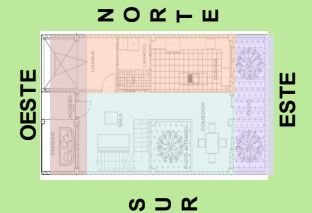
DETALLE CONSTRUCTIVO

1
2
3
4
5



ESPECIFICACIONES

- 1- Cubierta de teja Escuadra de anclaje
- 2- Rastrel de madera 3 x 5mm
- 3- Mortero de agarre
- 4- Aislamiento térmico
- 5- Membrana impermeabilizante



PÉRGOLA

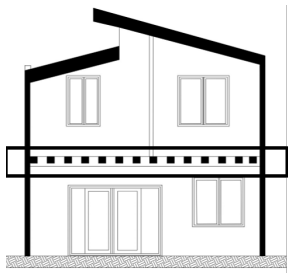
Es un elemento que sobresale en una fachada, y que permite regular la temperatura al interior del espacio donde se sitúa.

Alzado

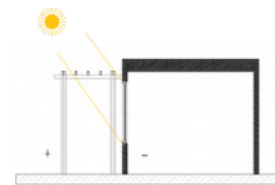


Solución para fachadas Este

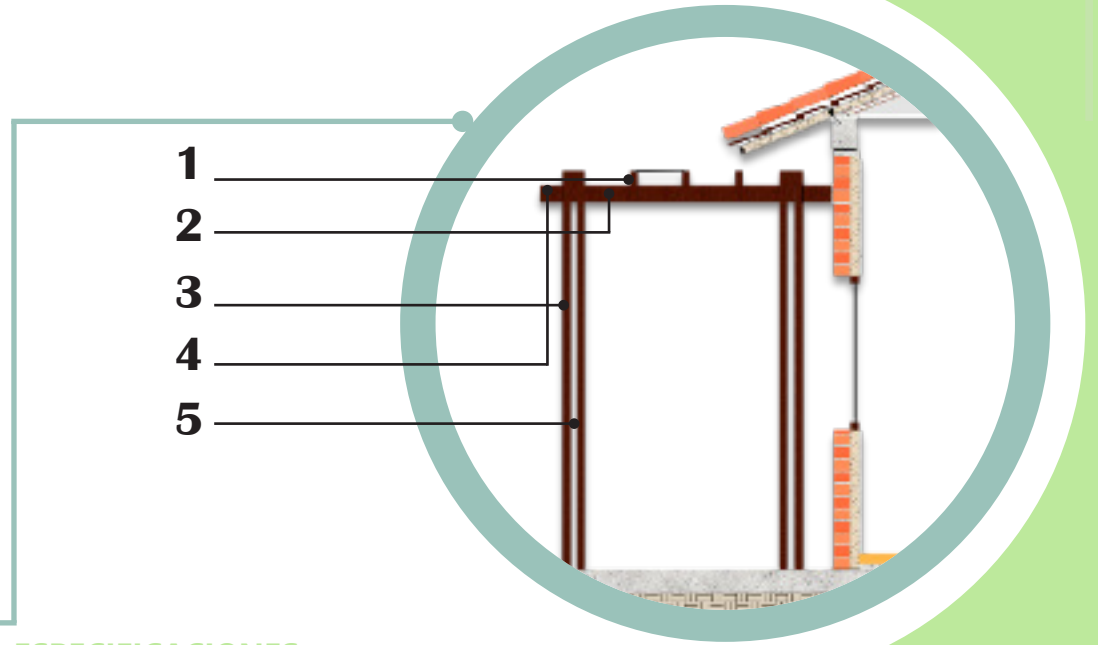
Sección



Como funciona ?



DETALLE CONSTRUCTIVO



ESPECIFICACIONES

- 1 - Viguetas de madera 0,5 x 0,10
- 2 - Viga continua de madera 0,10 x 0,10
- 3 - Tamaño de apoyos 5 x 10
- 4 - Viga voladizo 0,20
- 5 - Estilo de marco doble



A

B

C

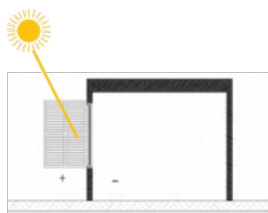
CONTRAVENTANAS

Son puertas que se ubican en la parte exterior de la vivienda sobre las ventanas, por medio de bisagras o de un sistema corredizo.

Sección



Como funciona ?



Alzado



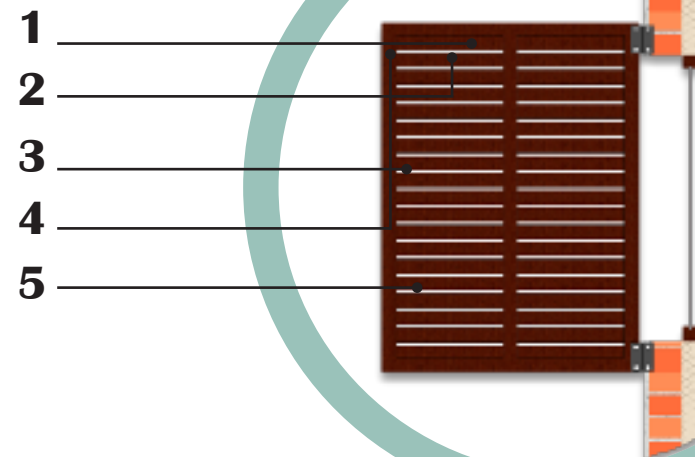
Solución para fachadas Oeste-Este

A

B

C

DETALLE CONSTRUCTIVO



ESPECIFICACIONES

- 1 – Bisagra metálica
- 2 – Espacio entre rejilla 0,01
- 3 – marco de 0,05
- 4 – Ancho de rejillas 0,05



A

B

C

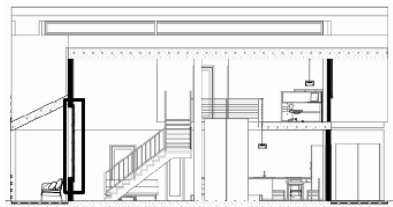
CORTINAS Y PERSIANAS

Alzado

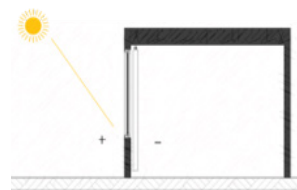


Son tejidos o elementos móviles que ayudan a ventilar el espacio, dependiendo del tipo que se elija; se pueden encontrar livianas o pesadas.

Sección



Como funciona ?



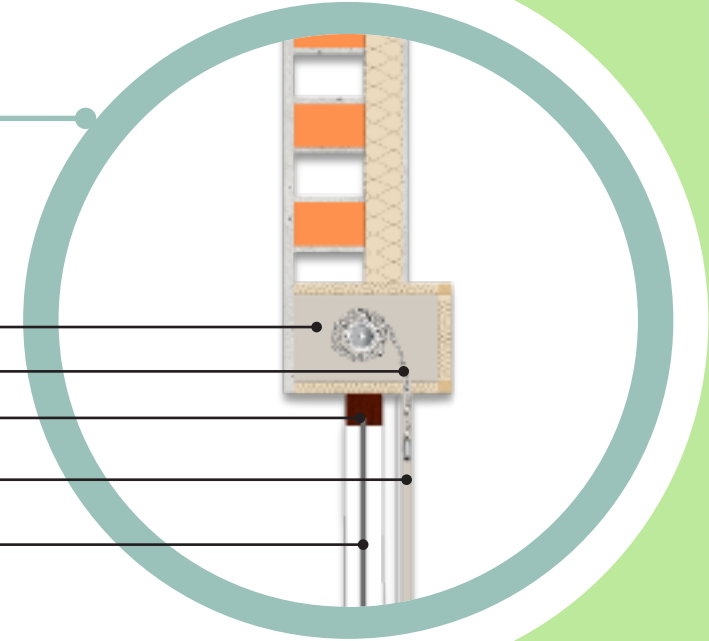
A

B

C

DETALLE CONSTRUCTIVO

1
2
3
4
5



ESPECIFICACIONES

- 1-Caja de persiana con aislamiento
- 2 - Persiana enrollable
- 3 - Carpintería de PVC
- 4 - Guía de persiana
- 5 - Vidrio con espesor de 2mm



Se recomienda implementarlas en materiales como:

Persianas de PVC
Persianas de Madera

Solución para fachadas Norte o Sur

A

B

C

PORCHES

Alzado

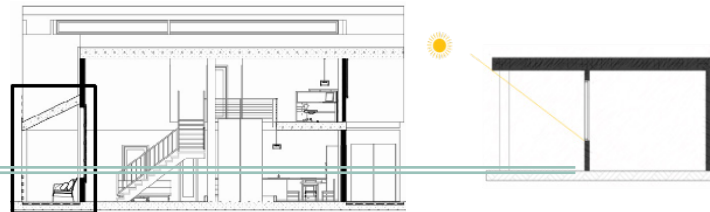


Son estancias abiertas que, por lo general, se ubican a la entrada de una vivienda, evitando que la incidencia solar llegue directamente sobre las fachadas de la vivienda.

Sección

Como funciona ?

Solución para fachadas Oeste

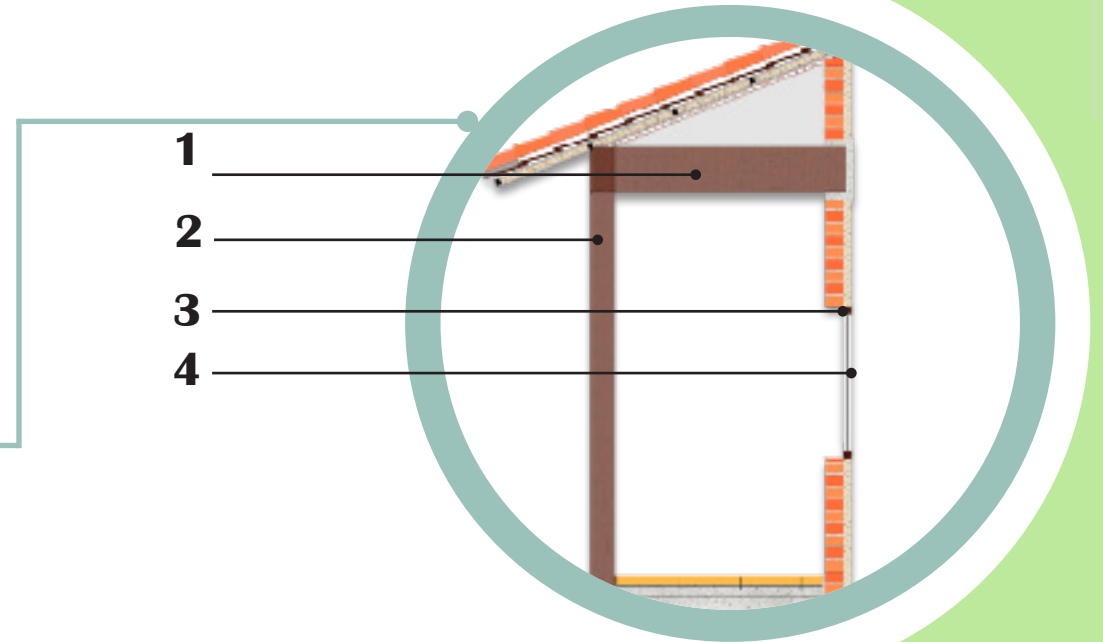


A

B

C

DETALLE CONSTRUCTIVO



ESPECIFICACIONES

- 1 -Viga de madera
- 2 - Pilar de madera
- 3 - Carpintería de PVC
- 4 - Vidrio con espesor de 2mm



A

B

C

VEGETACIÓN

Alzado



Es un elemento natural que permite sombrear la vivienda mejorando la temperatura al interior de la misma.

Algunas especies nativas:

Ceiba / Malvaceae

Características:
son especies óptimas para conservar suelos, controlar la erosión y recuperar terrenos degradados.
Altura: 24m.
Sombra: +90%



Guayacan flor amarillo / Tabebuia chrysantha

Características:
especie recomendada para plantar en zonas de riesgo por deslizamiento.
Altura: 15m.
Sombra: +90%



Tomado de: Árboles para Bucaramanga (2007). Especies que fortalecen la Estructura Ecológica Principal. Ciudad, Medio Ambiente y Hábitat Popular Grupo de Investigación categoría B (Colciencias)

A

B

C

Guayabo / Psidium guajaba

Crece sobre suelos muy pobres, rocosos o degradados. Se recomienda para procesos de rehabilitación y restauración ecológica, en zonas secas y áridas de regiones tropicales

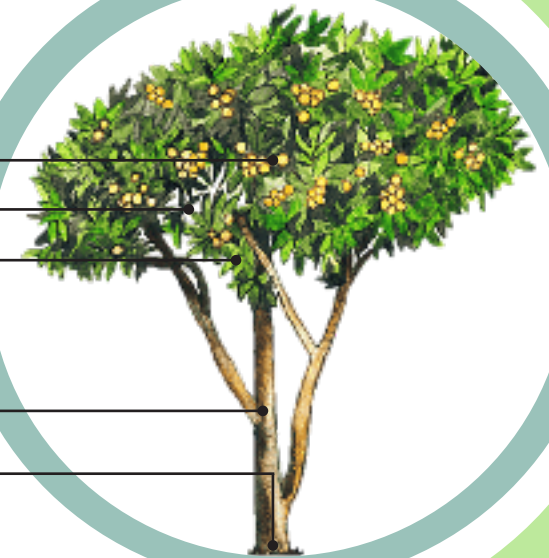
5

4

3

2

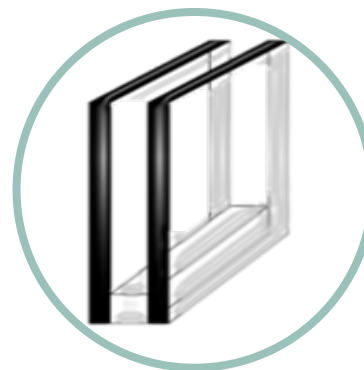
1



ESPECIFICACIONES

- 1- Raíz profunda.
- 2- Tallo: corto y algo retorcido, con la corteza que se desprende en placas
- 3- Hojas: opuestas, enteras.
- 4- Flores: blancas solitarias
- 5- Fruto: Redondeado





ESTRATEGIAS SISTEMAS DE PRO- TECCIÓN SOLAR

Estas se basan en la implementación de elementos y factores ambientales que permiten aprovechar la incidencia solar sobre la vivienda; a partir de estos factores se generan diversas opciones, y de estas se implementa la más viable para el diseño.

Propuestas para el aprovechamiento formal

- Orientación
- Aperturas
- Vidrios
- Ventana
- Materiales
- Colores

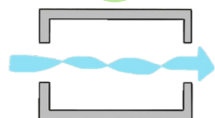
ABERTURAS

Alzado

Son los orificios que se dejan en la superficie de un muro, para controlar la iluminación y la ventilación en la vivienda.



2



3



4



Para tener en cuenta:

- 1 Se recomienda que las aberturas estén diseñadas de acuerdo con la dirección de los vientos dominantes; esto para aprovechar el ingreso del aire y así poder refrescar la vivienda.
- 2 Las aberturas deben ser opuestas una de la otra, para que abarquen mayor espacio a refrescar.
- 3 Se deben poner a diferente altura unas más altas y otras más bajas y con diferentes tamaños de manera que el aire se pueda mover y renovar.
- 4 Dentro de la vivienda, se recomienda reducir los obstáculos para que el aire circule mejor; sin embargo, si lo hay, se sugiere que estos tengan algún sistema de rejilla, para evitar barreras que puedan desvanecer la velocidad del viento.

Es fundamental su ubicación y la distancia entre una y otra abertura.

Nota:

Efecto Venturi:

Se presenta a partir de los diferentes tamaños de aberturas, creando un efecto de succión que aumenta la velocidad del viento al interior de la vivienda.

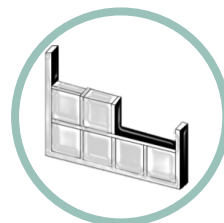
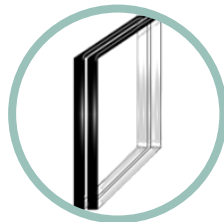
B

VIDRIOS

Alzado



El vidrio es un material acristalado que permite regular el paso de la luz, y reducir las aportaciones energéticas. De esta manera, proporcionan aislamiento térmico, mayor control solar y aislamiento acústico.



TIPOS DE VIDRIO:

Vidrio doble:

Está conformado por dos láminas acristaladas, selladas en los extremos, y a su vez, separadas por una cámara de aire.

Vidrio laminado:

Se elabora juntando dos láminas acristaladas unidas por laminas de plástico.

Vidrio moldeado:

Son partes de vidrio translúcido que permiten el paso de la luz pero impiden la visibilidad entre el exterior y el interior.

Para tener en cuenta:

Se sugieren estos vidrios por sus propiedades:

- Translúcidas
- Aislantes
- Térmicas
- Acústicas.

¿ahorro energético?

Se propone incorporar vidrio doble en las fachadas más expuestas, manteniendo una temperatura agradable al interior de la vivienda, consiguiendo un ahorro energético favorable.

Fachadas con orientación Este y Oeste.

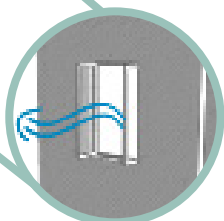
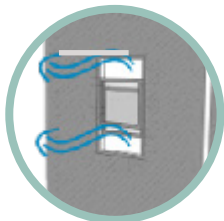
Se proponemos tres tipos de vidrio, que podrías utilizar en tu vivienda.

VENTANAS

Son elementos que se ubican en las aberturas de los muros. Su función es permitir y regular el paso del aire e iluminación.

Alzado

clima cálido - húmedo



Tipos de vidrio:

Guillotina

Flujo de aire: 45%

Solución para fachada Oeste

Guillotina doble

Flujo de aire: 45%

Corredera

Flujo de aire: 50%

Solución para fachada Oeste

Batiente doble

Flujo de aire: 100%

Para tener en cuenta:

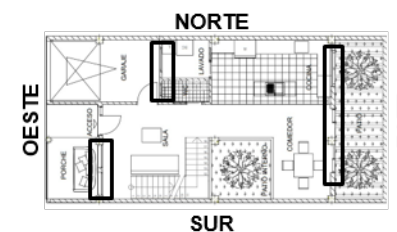
Todos los tipos de ventana van proporcionar diferentes porcentajes del flujo del aire, ya que no todas tienen abertura total.

Cada tipo de ventana se implementa dependiendo del espacio y de la orientación de la fachada en la cual se ubica. Para ello, se proponen varios tipos de ventanas que se pueden implementar en la vivienda para refrescar su interior.

Para el diseño de las ventanas se recomienda como material el PVC por su aislamiento térmico y su economía.

Ventajas:

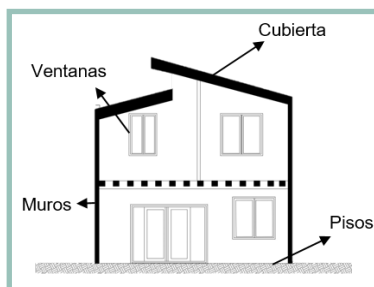
La implementación adecuada de las ventanas contribuye a la eficiencia energética de la vivienda por lo cual evita el uso de sistemas mecánicos.



MATERIALES

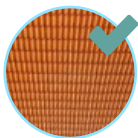
Son elementos estructurales los cuales, según sus propiedades físico mecánicas mitigan la humedad, la temperatura, las precipitaciones sobre la edificación. Los materiales componen la envolvente de la vivienda.

Alzado



Cubierta

- Aislamiento térmico
- Membrana impermeabilizante



Pisos

- Tableta cerámica
- Morteros con cal, arena y cemento



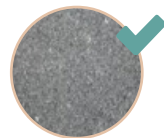
Carpinterías

- Madera
- PVC
- Vidrio doble



Cimentación

- Cemento
- Acero galvanizado



Muros

- Con alta inercia térmica
- Aislante térmico
- Piedra para acabados



Para tener en cuenta:

Todos los materiales que se mencionan a continuación son elementos constructivos, que ayudan a absorber la humedad y a minimizar el sobrecalentamiento de la vivienda. Gracias a sus propiedades aislantes responden de manera óptima al clima cálido húmedo.

La implementación de materiales locales minimiza el impacto ambiental y promueve la produc-

Ventajas:

Con la implementación de estos materiales se busca disminuir el porcentaje de humedad en la vivienda

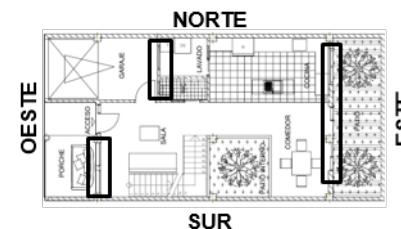


Tabla de materiales

Actividades de construcción	Clima cálido húmedo 24-27°C	
	Tradicional	Convencional
Muros	Muros en madera y guías	Unidades de mampostería fuertes Madera Divisiones interiores en materiales ligeros
Cubierta	En fibras naturales	Teja de zinc Teja de fibrocemento
Pisos	Baldosin	Baldosin de cerámica Tableta cerámica
Ventanas	Carvedas	Madera Aluminio PVC

Tradicional: Es aquella vivienda que esta construida con materiales propios de la región y cuyo proceso constructivo ha sido transmitido de generación en generación

Convencional: Es aquella vivienda construida con sistemas constructivos artesanales mejorados que utiliza materiales modernos o industrializados.

Tomado de: Serie de guías de asistencia técnica para vivienda de interés social, tomo 2., ministerios de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

A

B

C

A

B

COLORES

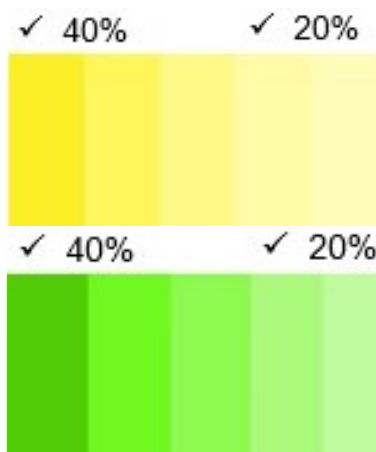
Tabla de colores:

COLOR	Índice de REFRACCIÓN	ÍNDICE DE ABSORCIÓN DE CALOR
Bianco	100%	0%
Café	80%	20%
Amarillo	60%	40%
Verde	40%	40%
Púrpura	50%	50%
Salmon	40%	60%
Naranja	30%	65%
Naranja	30%	65%
Púrpura y rojo	30%	70%
Rojo	25%	75%
Rojo y naranja	20%	80%
Azul	10%	85%
Violeta	10%	85%
Crisol negro	20%	85%
Negro	10%	100%

Refracción: Cuando la luz pasa de un medio transparente a otro, se produce un cambio en su dirección; esto se debe a que la velocidad de propagación de la luz cambia en los diferentes materiales.

Tomado de: Conocimiento del Medio en Educación Infantil, tema 3: la Luz y el color

Es un factor que puede llegar a afectar el calentamiento o enfriamiento de la vivienda. En el cuadro se observa que un edificio pintado con colores claros se calienta menos que uno de colores oscuros.



¿Cómo funciona la absorción de los colores?

Los amarillos y verdes absorben 40%; mientras que los mismos colores, en tonos más claros, comienzan a disminuir su absorción, hasta en un 20%

¿A qué se debe esto?

Se debe al porcentaje de absorción de calor de cada color: entre menos porcentaje de absorción tenga, va a contener menos el calor.

Superficies reflectantes conducen la luz natural, ayudando a iluminar los espacios internos de la vivienda

Para tener en cuenta:

Se sugiere emplear colores claros ya que estos reflejan el calor, y resultan una buena opción para el diseño climático de la vivienda

Materiales / índice de reflectancia



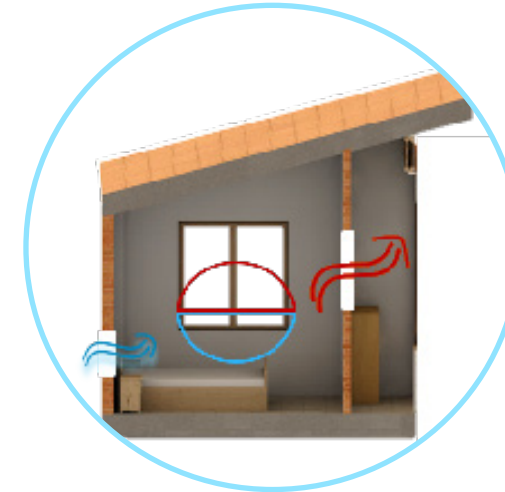
Ventajas:

El uso adecuado del color disminuye el consumo de energía y reduce la acumulación de calor en la vivienda. Los colores claros son óptimos

Tabla de materiales

Materiales	Reflectancia %
Cerámica natural exterior	90
Vidrio plateado	90
Aluminio esmalte	90
Plástico blanco	70
Acero pulido	65
Aluminio mate	60
Revoque claro	55
Hormigón claro	50
Madera clara	50
Tejido claro	40
Revoque oscuro	30
Hormigón oscuro	25
Gravilla	25
Madera oscura	25

Tomado de: <https://prezi.com/jp73wz25j-vx8/reflectancia-de-materiales-y-colores/>



ESTRATEGIAS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Ventilación

Es un sistema de enfriamiento pasivo que permite el paso del aire a la vivienda, permitiendo evacuar el calor acumulado dentro de esta, reduciendo las altas temperaturas y los altos niveles de humedad al interior de cada espacio.

PARA TENER EN CUENTA:

Orientación : la vivienda se debe orientar de manera que la gran mayoría de aberturas se ubiquen en la misma dirección de los vientos dominantes.

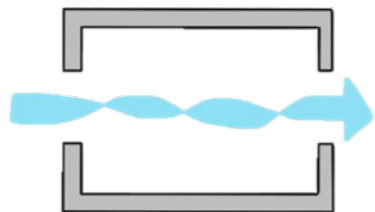
Posición de las aberturas: deben ubicarse en las áreas con mayor actividad dentro de la vivienda y a la altura del cuerpo del usuario.

Control: se debe tener la posibilidad de controlar las aberturas; los tipos de ventanas regulan el paso del aire, de manera que se obtienen distintas posiciones de su flujo, que dependen de la apertura o cierre total de la ventana.

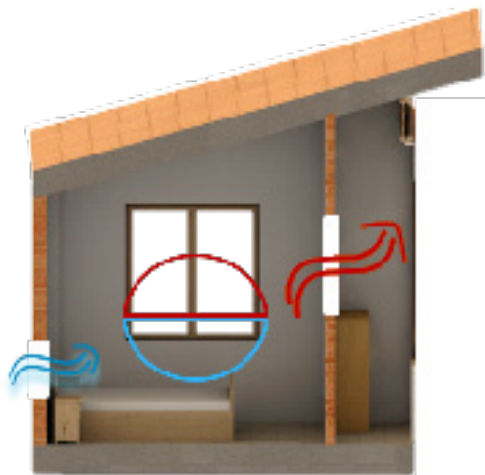
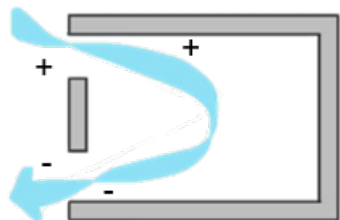
Diseño: la mayoría de las ventanas solo ventilan el 50% (ya que son corredizas). En cambio, las ventanas de abertura total obtienen el 100% del flujo del aire.

VENTILACIÓN CRUZADA

Como estrategia de climatización óptima, se sugiere la ventilación cruzada para atender las horas de temperaturas más elevadas. Al situar dos ventanas en muros opuestos se renueva el aire y, además, se logra reducir la temperatura interna, gracias a que esta posición facilita el flujo del aire.



Ventilación unilateral



¿Cómo funciona ?

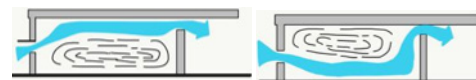
La primera abertura se diseña a un nivel bajo.

- 1- El aire entra
- 2- Circula
- 3- Se calienta
- 4- Sube
- 5- Sale por la abertura opuesta, la cual se encuentra a un nivel más alto (mínimo a 1.60 m. del suelo). Esta última abertura deberá tener un tamaño mayor que la primera.



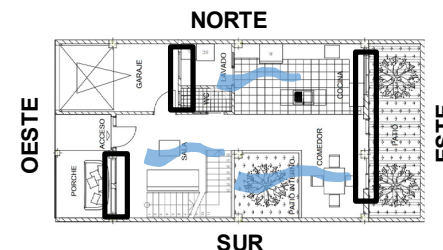
Recomendaciones:

- 1- Diseñar rejillas en los muros internos para permitir el paso del aire
- 2- El aire cambia su trayectoria si encuentra algún obstáculo (aleros, parasoles). Esto genera una diferencia de presión que mejora la ventilación.



Ventajas:

La ventilación cruzada puede ser controlada o regulada, cerrando cualquiera de los vanos diseñados, pasando a hacer ventilación unilateral



Para tener en cuenta:

Requisitos que debe cumplir una vivienda con ventilación natural cruzada :

- La distancia recorrida por la corriente de aire entre dos aberturas opuestas es máximo la altura libre entre plantas.

-5 veces La distancia debe medirse desde el centro de cada ventana y considerar el recorrido efectivo del aire, de modo que pase por el centro de las puertas que debe atravesar. La distancia será la mínima posible.

-El área de las superficies que pueden ser abiertas debe ser como mínimo el 5% de la superficie útil del local.

Tomado de: RECOMENDACIONES COMPROBACIÓN DE LA EFICACIA DE LA VENTILACIÓN NATURAL PARA LA RENOVACIÓN DE AIRE

La ventilación cruzada ayuda a reducir los porcentajes de humedad al interior de la vivienda.

VENTILACIÓN EFECTO CHIMENEA

Esta estrategia se propone para sacar el aire caliente que se acumula en el interior de la vivienda.

¿Cómo funciona?

La primera abertura se diseña a un nivel bajo.

1- El aire entra



2- Circula



3- Se calienta



4- Sube



Arrastrando el aire a los espacios con poca ventilación

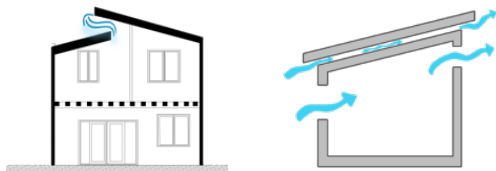
Por la diferencia de presión, esa ventilación cruzada arrastra el aire, lo cual ayuda a refrescar los espacios con poca ventilación.



Recomendaciones:

1- Cubierta liviana con aislamiento térmico

2- Implementación de colores claros en cubierta.



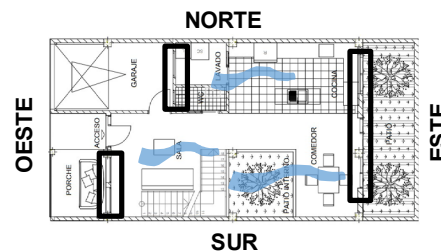
Para tener en cuenta:

En lo posible, el efecto chimenea debe combinarse con la presión de viento y la ventilación cruzada en busca de un refuerzo. El viento aumentará la presión de aire de admisión en las plantas bajas, y la salida superior de aire será más eficaz si se sitúa a sotavento.

Tomado de: La arquitectura y el aire: ventilación natural, Ramon Araujo.

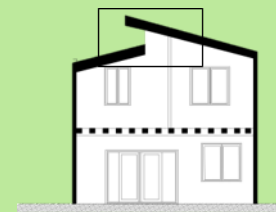
Ventajas:

La ventilación cruzada puede ser controlada o regulada, cerrando cualquiera de los vanos diseñados, con lo cual pasa a ser ventilación unilateral.



Nota:

Cubierta inclinada



1- A dos aguas

2- Inclínación del 20 % al 35 % para lugares donde se presenten lluvias moderadas.

REFRIGERACIÓN POR PATIOS

Proponemos que la vivienda a diseñar tenga patio interior tipo claustro. Esta disposición ayuda a refrescar todos los espacios internos y a la organización de los espacios de la vivienda.

¿Cómo funciona ?

La primera abertura se diseña a un nivel bajo.

- 1- El aire entra
- 2- Circula
- 3- Se calienta
- 4- Sube



Arrastrando el aire a los espacios con poca ventilación



clima cálido - húmedo

Este sistema involucra distintas temperaturas, pues las fachadas están expuestas a mayores temperaturas que el patio. El aire que ingresa por las zonas más calientes recorre los distintos espacios al interior de la vivienda hacia el patio, en donde se encuentra con una menor temperatura. Así, se renueva el aire y se da lugar a una iluminación natural.

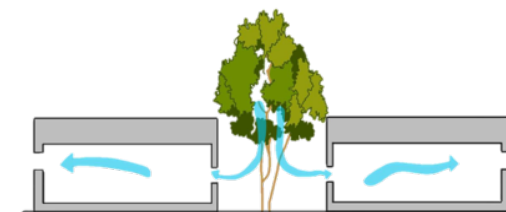
Para tener en cuenta:

Los patios son espacios que, por la noche, se enfrían a más velocidad que el resto de la vivienda. Disipan rápidamente el calor acumulado durante el día y gracias a eso se mantienen frescos durante más tiempo (toda la noche y buena parte del día). Así, mitigan el calentamiento del resto del edificio.

Tomado de: <https://www.arrevol.com/blog/vivienda-bioclimatica-el-patio-una-estrategia-natural-para-refrescar-tu-casa>.

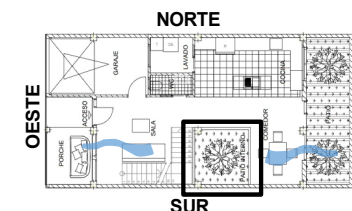
Recomendaciones:

- 1- Optimiza la ventilación cruzada
- 2- Permite una buena distribución de espacios.



Ventajas:

La ventilación por patios permite la renovación del aire e iluminación natural al interior en espacios poco ventilados.



Pueden llegar a reducir la temperatura en 5° y aportar hasta un 45% de la demanda de refrigeración

04

Vivienda

Casas en socorro.
Zonificación sobre terreno.
Urbano.
Geométrico.
Áreas de la vivienda y relaciones.
Tipos de áreas.
Relación de áreas.
Estrategias para el espacio en la vivienda.
Diseño de los espacios según orientación.
Elementos constructivos.
Protección solar según orientación.

En este capítulo se estudiara cada espacio a diseñar, su funcionalidad y finalidad , implementando, las estrategias estudiadas en el capitulo anterior.

Municipio

SOCORRO, Santander.



clima cálido - húmedo



MANUAL DE
LINEAMIENTOS DE DISEÑO
PARA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA PASIVA

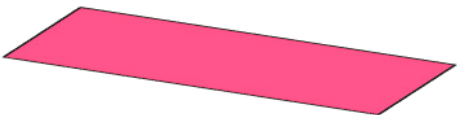
TIPOLOGÍAS DE VIVIENDA EN SOCORRO

Sobre este apartado se analizara las tipologías de vivienda y los materiales predominantes en las construcciones en el socorro con el fin de comprender la identidad del municipio.

Para tener en cuenta:

- 1- Se tomaron de referencia dos manzanas, del barrio la presentación
- 2- La forma que prevalece en las edificaciones es rectangular , lotes de aproximadamente **7 x 12m2**

El porcentaje promedio del mayor tipo de casas en socorro, son adosadas, con dimensiones de:



¿MATERIALES PREDOMINANTES EN SOCORRO?

Colores claros

Machimbre

Tejas

Piedra

Madera

Tapia pisada

La arquitectura del municipio del socorro tiene un estilo colonial el cual, en la mayoría de las viviendas se conserva

¿PROPUESTA DE VIVIENDA?

Sobre este capítulo se trabajara en las formas en las que podemos aprovechar cada espacio. Este objetivo deriva a que todos los espacios tienen una necesidad que subir dentro de la vivienda, cumplen una función determinada, acá es donde trabajaremos, en sacar su mayor potencial.

Para su proceso contamos con 4 sub fa- ces, estas van desde la zonificación en terreno, los tipos de espacios, la optima orientación, y las estrategias de los espacios de la vivienda.



Para tener en cuenta:

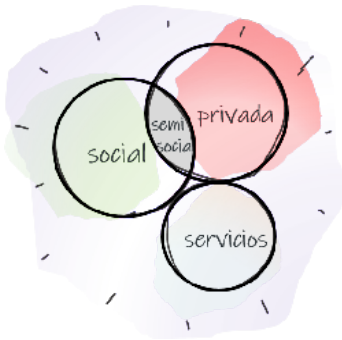
Se propone una vivienda unifamiliar en el municipio del socorro, la geometría de la vivienda se basa en el rectángulo, de acuerdo a las características de las viviendas del sitio, además se tienen en cuenta los componentes climáticos del lugar en este caso el clima cálido – húmedo, para la correcta orientación de los espacios

DISEÑO DE LOS ESPACIOS

Para el desarrollo de la vivienda, previamente conoceremos los tipos de áreas que la componen, puesto que cada uno cumple con operaciones que la diferencian. Dentro de las áreas que se encuentran en una vivienda, están los espacios que se desarrollan allí.

La importancia de conocer cada uno de los espacios, es poder ubicarlos según su relación u

¿Cómo se dividen?



Como se organizan ?

- Área Social
- Área Semisocial
- Área Servicio
- Área Privada

Planta 1 piso

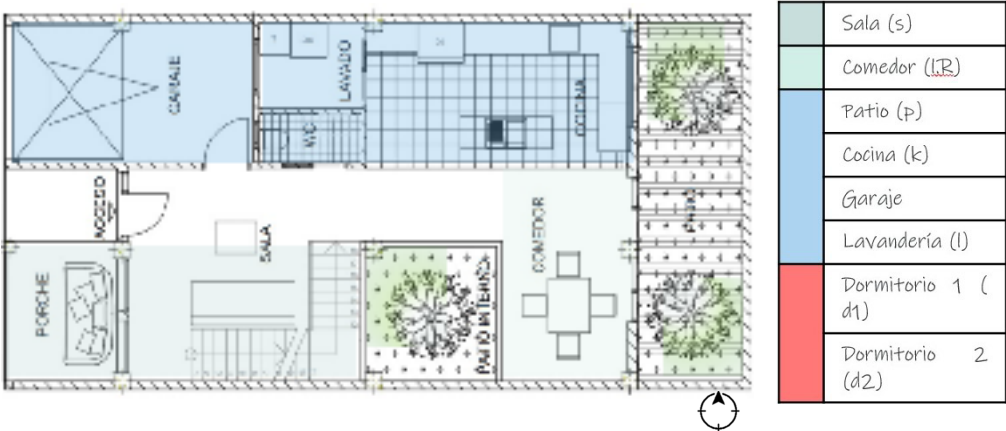


DIAGRAMA DE ESPACIOS

Previo al diseño es vital conocer la función de cada espacio, puesto que cada uno de ellos tiene una necesidad y una función determinada que asumir dentro de la vivienda, logrando el mayor potencial de cada espacio.

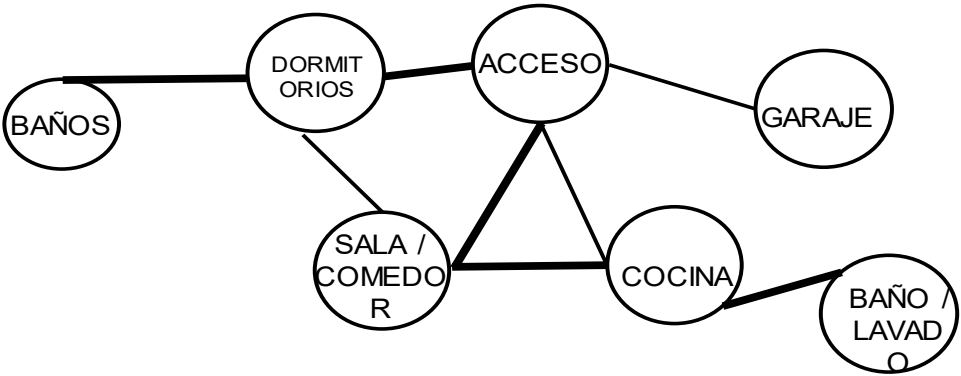
Recomendaciones:

- 1- Nos acerca a una primera interpretación de las áreas y espacios que van a disponerse en la vivienda antes del diseño.
- 2- Ayudan a establecer, y resolver las relaciones y necesidades que tienen tanto el espacio como el usuario.

La zonificación es la agrupación de los espacios que tienen una relación entre si; que se complementan

Relaciones:

Necesaria 
Deseable 
Nula 



¿Cómo funciona ?

Esto para hacer una analogía del color, ya que con relación al tipo de área la circulación puede ser libre o restringida a las personas ajenas a la vivienda, en este caso las visitas.

Ventajas:

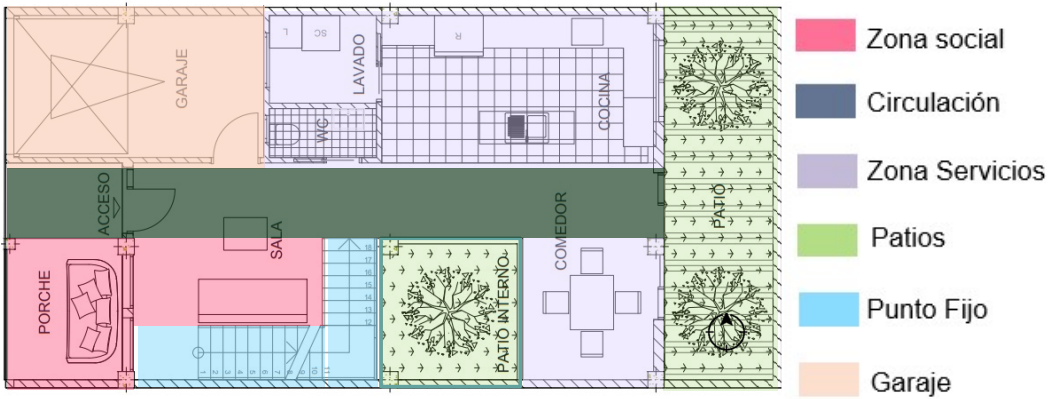
Permite aprovechar el espacio de la vivienda aumentando el confort en ella.

Zonificación de vivienda

- 1- Identifica cada una de las áreas que quieres diseñar.
- 2- Realiza el diagrama de relaciones de cada uno de los espacios.
- 3- Identificar cada espacio y asígnale un color.

MÓDULO : 14 X 7

Planta 1 piso



ORIENTACIÓN DE LOS ESPACIOS

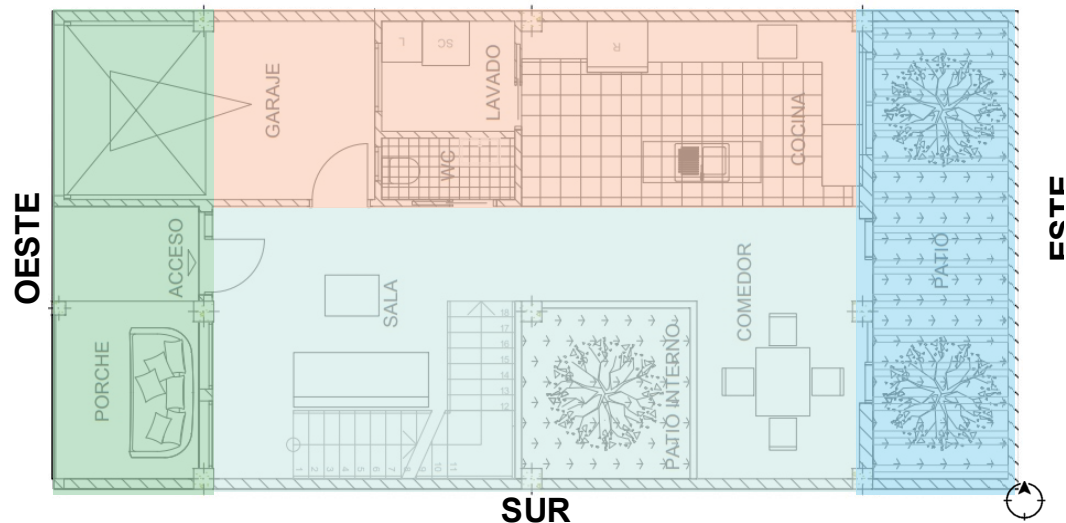
Se trabajara en las formas en las que puede diseñar el interior de la vivienda, según la actividad que se realice en cada espacio y la orientación del proyecto, se obtendrá el mayor potencial de cada espacio.

Para tener en cuenta:

- 1- Se analiza la orientación de la vivienda para entender como incidirá el sol sobre ella
- 2- Luego se realiza una distribución de cada espacio de la vivienda según su orientación.
- 3- Por ultimo, se zonifica cada espacio asignándole un color.

Planta 1 piso

NORTE



SUR

ORIENTACIÓN OESTE

Espacios a diseñar:
Porche
Pasillo
Acceso

Al igual que la orientación este, se proponen espacios de estancia rápida por ser las orientaciones con mayor radiación directa.

ORIENTACIÓN NORTE

Espacios a diseñar:
Cocina
Lavandería
Garaje

Espacios que no necesitan mayor iluminación natural, zonas de corta estancia.

ORIENTACIÓN SUR

Espacios a diseñar:
Sala
Patio interno
Comedor

Esta orientación permite tener una entrada de luz natural muy importante en la vivienda por ello proponemos zonas de larga estancia

ORIENTACIÓN ESTE

Espacios a diseñar:
Patio

Por tener gran incidencia solar, se proponen espacios de estancia rápida de manera que no afecte el confort

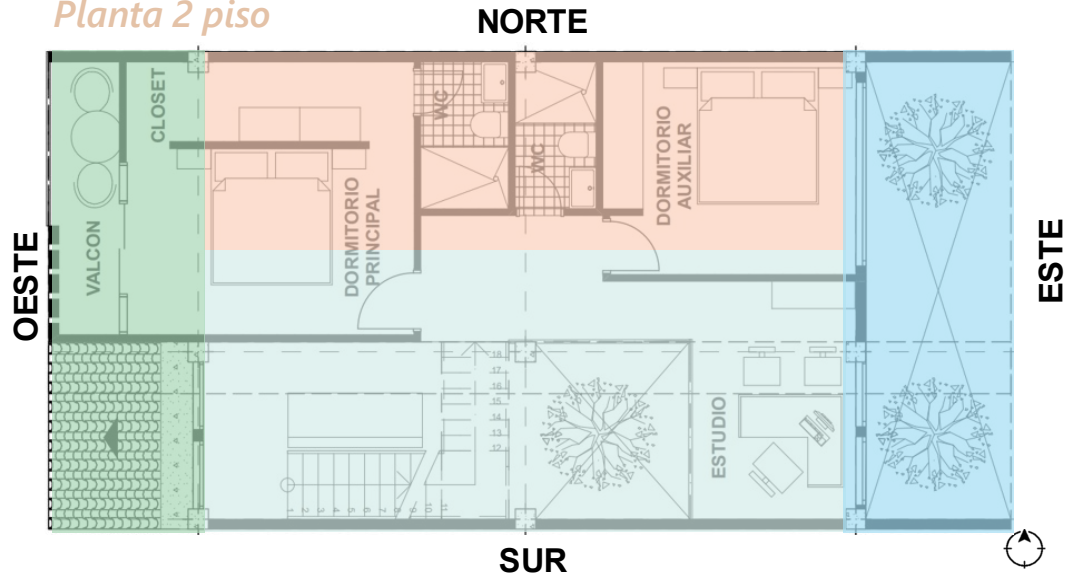
ORIENTACIÓN DE LOS ESPACIOS

todos los espacios tienen una necesidad que asumir dentro de la vivienda, cada uno de ellos cumplen una función determinada, por ello a cada planta de la vivienda se debe realizar un estudio previo de las ac-

Para tener en cuenta:

- 1- Se analiza la orientación de la vivienda para entender como incidirá el sol sobre ella
- 2- Luego se realiza una distribución de cada espacio de la vivienda según su orientación.
- 3- Por ultimo, se zonifica cada espacio asignándole un color.

Planta 2 piso



ORIENTACIÓN OESTE



Espacios a diseñar:
Terraza

Al igual que la orientación este, se proponen espacios de estancia rápida por ser las orientaciones con mayor radiación directa

ORIENTACIÓN NORTE



Espacios a diseñar:
Dormitorios

Baños
Espacios que no necesitan mayor iluminación natural, zonas de corta estancia

ORIENTACIÓN SUR



Espacios a diseñar:
Estudio

Esta orientación permite tener una entrada de luz natural muy importante en la vivienda por ello proponemos zonas de larga estancia

ORIENTACIÓN ESTE



Espacios a diseñar:
Patio

Por tener gran incidencia solar, se proponen espacios de estancia rápida de manera que no afecte el confort

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Son los componentes que integran el proceso de construcción en una obra.

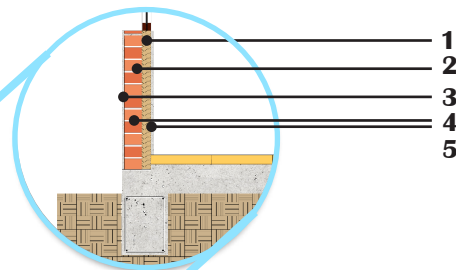
Muros:

Los muros que se implementan deben ser ligeros, de manera, que permitan la auto ventilación de la vivienda

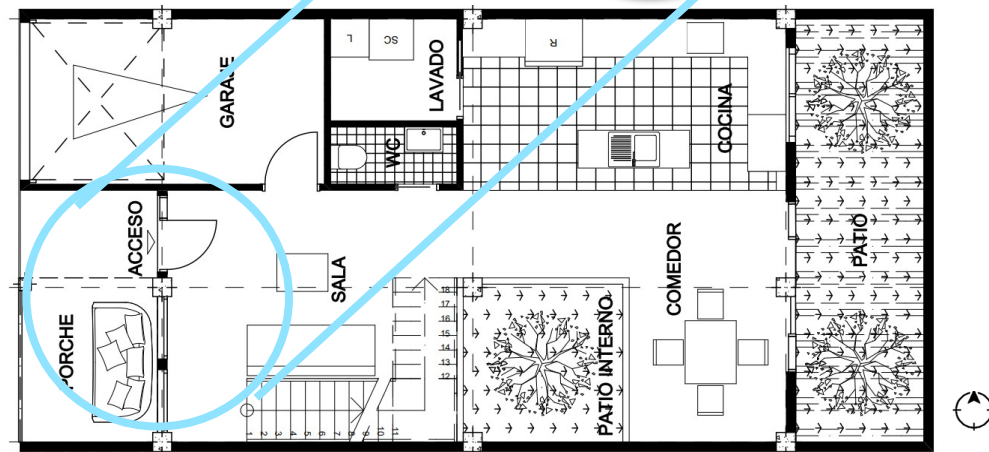
ESPECIFICACIONE:

- 1-Aislamiento térmico
- 2 - Ladrillo común 5,5 x 12,5 x 26,5cm, esp 12,5 cm
- 3 - Estuco 0,015mm
- 4 - Mortero de asiento, esp 1,5cm
- 5-Estuco 0,015mm

Detalle constructivo



Planta 1 piso



clima cálido - húmedo

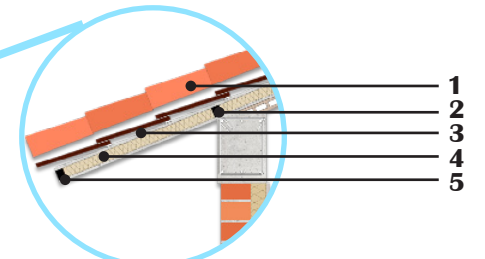
Cubierta:

La cubierta es el elemento con mayor incidencia solar, por ello en su sistema constructivo debe poseer aislamiento térmico permitiendo aislar el calor que ingresa a la vivienda

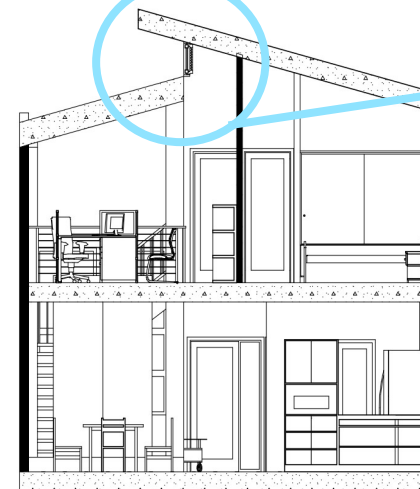
ESPECIFICACIONE:

- 1-Cubierta de teja
- 2- Rastrel de madera 3 x 5mm
- 3- Mortero de agarre
- 4- Aislamiento térmico
- 5- Membrana impermeabilizante

Detalle constructivo



Sección



Alzado



Los materiales a utilizar deben tener baja conductividad térmica es decir la capacidad de conducción de calor ya sea un flujo alto o bajo

PROTECCIÓN SOLAR SEGÚN ORIENTACIÓN

Son elementos o factores ambientales que permiten aprovechar la incidencia solar sobre la vivienda.

Porche:

Es una superficie techada, que ofrece mayor protección solar, sobre la fachada en donde esta ubicada. natural

Fachada Oeste

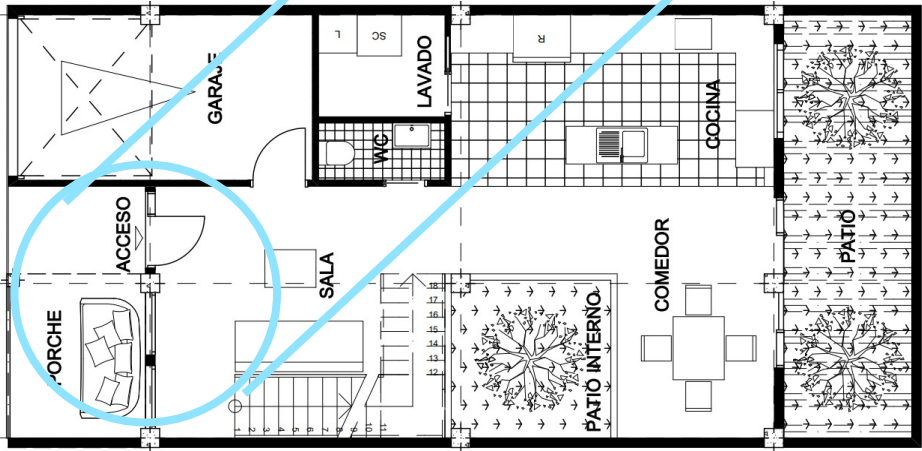
La fachada oeste, se encuentra expuesta a altos niveles de radiación solar durante las primeras horas del día, hasta las horas del medio día, debido a la inclinación del sol permitiendo una mayor entrada de luz natural

Alzado



Revisar capítulo 3, se explica las especificaciones.

Planta 1 piso



Fachada Este

La fachada este esta expuesta a la incidencia solar en las horas del medio día, hacia la tarde, debido a la inclinación del sol permitiendo una mayor entrada de luz natural

Alzado



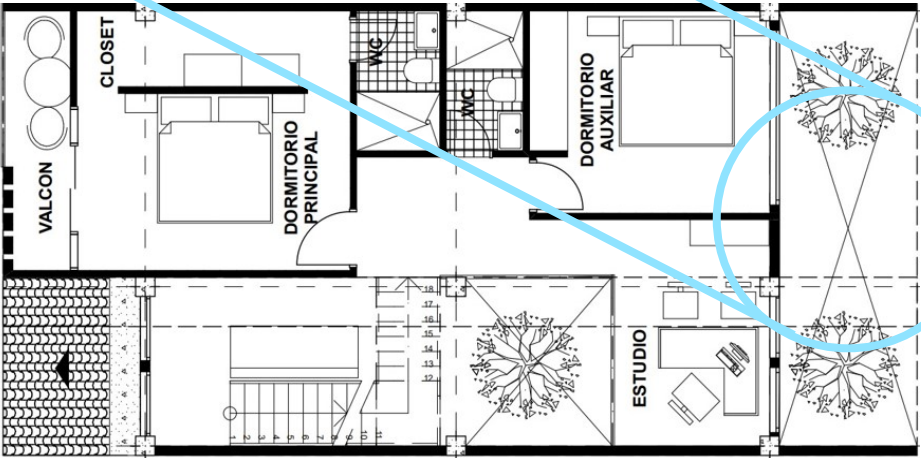
Pérgola:

Elemento que ayuda sombrear el espacio donde se ubique sin limitar el paso de luz



Revisar capítulo 3, se explica las especificaciones

Planta 2 piso



Conclusiones

Como resultado del trabajo de investigación se concluye que:

Este documento , va a desarrollar un manual de lineamientos para que cualquier arquitecto pueda desarrollar una vivienda en el municipio del socorro Santander, adquiriendo conocimientos de la identidad y climatología que caracteriza a este municipio.



1

Además, El desarrollo del trabajo de investigación, nos permitió comprender de mejor forma la importancia de las variables climáticas a tener en cuenta en el diseño de una vivienda tanto de los espacios como de la materialidad de cada una de las estrategias propuestas.



2

También conocer, entender y aplicar , las estrategias de diseño que se pueden implementar en una vivienda minimizando los daños al medio ambiente y mejorando el confort al interior de esta.



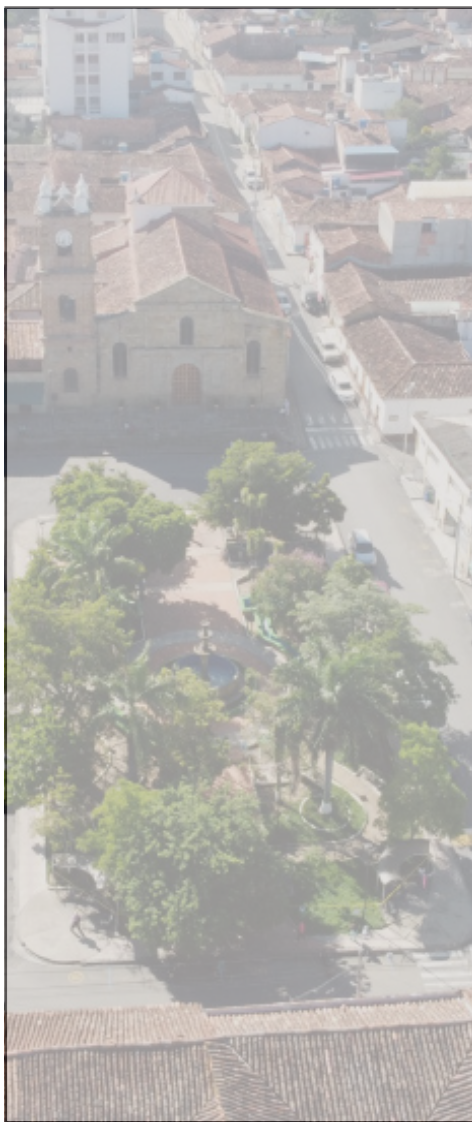
3



ANEXOS



Componente climático
Tabla promedio Temperatura
Tabla promedio humedad
Tabla promedio precipitación
Tabla promedio radiación
Tabla promedio velocidad del viento
Tabla promedio dirección del viento
Planos arquitectónicos
Plantas
Cubiertas.
Bibliografía



COMPONENTE CLIMÁTICO

Se anexan las tablas promedio de los datos recolectados de las fuentes, CENICAFE, IDEAM, NSRDB y datos tomados en el sitio, para el estudio de las estrategias bioclimáticas a implementar en el municipio del socorro

Valores Promedio Temperatura fuente CENICAFE

TABLA PROMEDIOS DEL 2006 - 2018												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
DATOS	TEMPERATURA											
Tem.Maxima	27.5	28.1	27.5	26.7	26.1	26.3	26.7	26.7	26.7	25.7	25.3	26.2
Temp.Media	20.9	21.5	21.2	20.9	20.7	20.7	20.7	20.6	20.6	20.3	20.1	20.3
Temp.Minima	15.7	16.1	16.4	16.5	16.6	16.2	15.8	15.7	15.8	16.1	16.4	15.7
FUENTE:	Elaboración propia por medio de Microsoft Excel, Fuente CENICAFE.											

Valores promedio Temperatura datos "in situ"

TABLA PROMEDIOS DATOS "IN SITU" (2020)												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
DATOS	TEMPERATURA											
Tem.Maxima	26	27	26	26	26	26	25	26	26	25	25	25
Temp.Media	22	23	22	23	23	22	22	22	22	22	21	21
Temp.Minima	19	19	19	19	20	18	18	19	18	18	18	17
FUENTE:	Elaboración propia por medio de Microsoft Excel, Fuente "in situ"											

Cruce de datos promedio de Temperatura datos fuente: CENICAFE y "in situ"

TABLA PROMEDIOS CENICAFE (2006 - 2018) + Datos "in situ"												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
DATOS	TEMPERATURA											
Tem.Maxima	26,7	27,6	26,8	26,4	26,2	25,9	26,1	26,1	26,2	25,5	25,0	25,6
Temp.Media	21,6	22,2	21,8	21,8	21,8	21,3	21,3	21,4	21,2	21,0	20,8	20,8
Temp.Minima	17,1	17,6	17,7	17,8	18,1	17,2	17,0	17,2	16,9	17,1	17,3	16,4
FUENTE:	Elaboración propia por medio de Microsoft Excel, Fuente: Datos "in situ"											

Valores Promedio de Humedad Relativa
fuente CENICAFE

TABLA PROMEDIOS DEL 2006 - 2018												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
HUMEDAD RELATIVA												
DATOS	ENERO	FERERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
HR	74	71	75	80	83	82	80	79	79	82	83	79
FUENTE:	Elaboración propia por medio de Microsoft Excel, Fuente CENICAFE.											

Valores promedio Humedad Relativa
datos "in situ"

TABLA PROMEDIOS DATOS "IN SITU" (2020)ANUAL												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
HUMEDAD RELATIVA												
DATOS	ENERO	FERERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
HR max	83%	82%	86%	89%	90%	92%	92%	89%	87%	93%	92%	93%
HR med	68%	67%	71%	73%	74%	74%	75%	72%	71%	76%	74%	75%
HR min	53%	52%	55%	56%	57%	56%	57%	56%	56%	58%	57%	58%
FUENTE:	Elaboración propia por medio de Microsoft Excel, Fuente "in situ"											

Cruce de datos promedio de Humedad Relativa
fuente: CENICAFE y "in situ"

TABLA PROMEDIOS CENICAFE (2006 - 2018) + Datos "in situ" ANUAL												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
HUMEDAD RELATIVA												
DATOS	ENERO	FERERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
HR Med.	71	69	73	77	79	78	78	76	75	80	79	77
FUENTE:	Figura 13 elaboración propia, Fuente CENICAFE.											

Valores Promedio Precipitación
fuente CENICAFE

TABLA PROMEDIOS DEL 2006 - 2018												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
PRECIPITACION												
DATOS	ENERO	FERERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
HR.Maxima	41.5	52.4	152.8	205.0	185.4	121.9	139.8	165.3	131.2	217.5	147.0	57.9
FUENTE:	Elaboración propia por medio de Microsoft Excel, Fuente CENICAFE.											

Valores Promedio Radiación
fuente CENICAFE

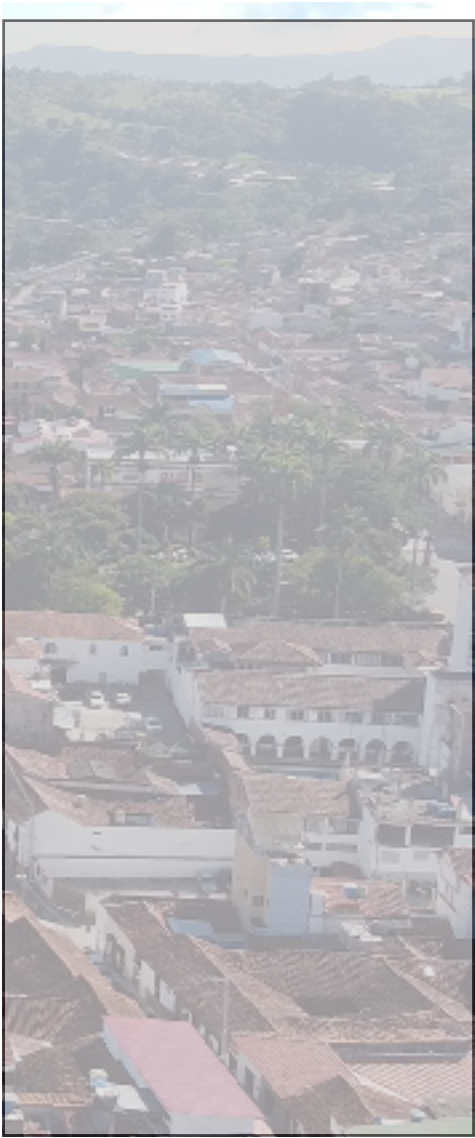
TABLA PROMEDIOS IDEAM (2014) KWH/M2 X DIA												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
RADIACION												
DATOS	ENERO	FERERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
RADIACION	5 - 5,5	5 - 5,5	5 - 5,5	5 - 5,5	4,5 - 5	5 - 5,5	5 - 5,5	5 - 5,5	5 - 5,5	5 - 5,5	4,5 - 5	4,5 - 5
FUENTE:	Elaboración propia por medio de Microsoft Excel, Fuente IDEAM.											

Valores Promedio velocidad del viento
fuente: NSRDB

TABLA PROMEDIO 2000 - 2019												
MUNICIPIO:	SOCORRO											
	VENTILACION											
DATOS	ENERO	FERERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Velocidad del viento	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
FUENTE:	Elaboración propia, Fuente NSRDB.											

Valores promedio dirección del viento
fuente: NSRDB

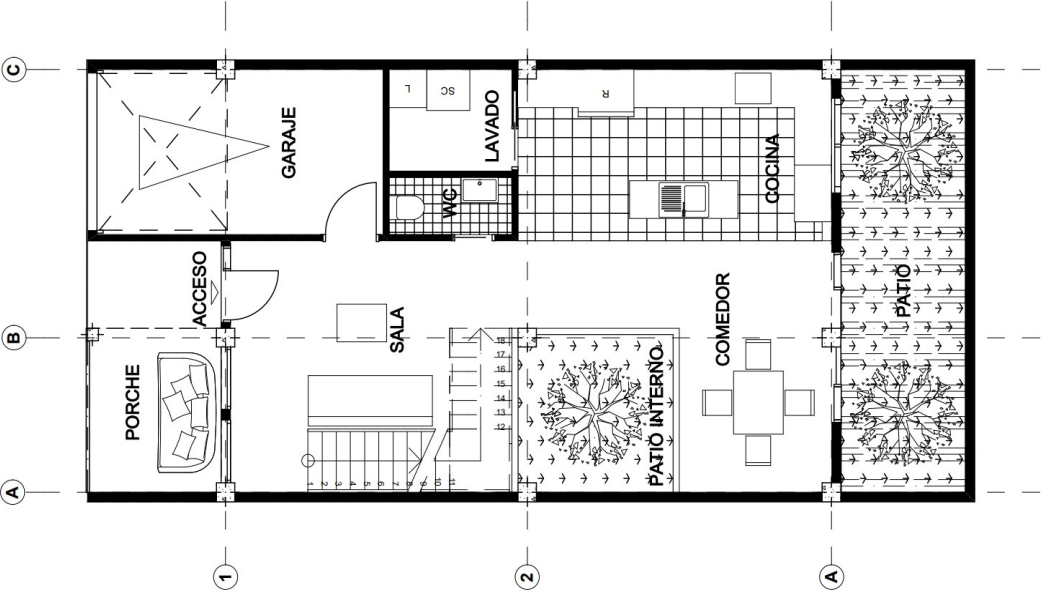
TABLA PROMEDIOS DEL 2000 - 2019								
MUNICIPIO:	SOCORRO							
DIRECCION DEL VIENTO (POR COORDENADAS)								
AÑOS	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
2000	4.1	3.3	10.1	27.9	6.5	4.8	16.2	27.1
2001	4.2	3.8	11.6	29.1	6.7	4.5	15.6	24.4
2002	2.6	2.3	11.5	31.8	6.9	5.5	17.9	21.5
2003	2.7	2.3	11.3	28.2	6.1	5.2	21.3	22.7
2004	3.6	2.8	11.6	28.7	6.8	5.3	16.4	24.8
2005	4.2	3.7	11.4	24.2	7.1	6.3	17.9	25.1
2006	3.3	3.1	11.2	27.5	8	5.4	17.3	24.1
2007	4.8	4.1	13.2	26.9	5.8	4.6	15.6	24.9
2008	3.6	3.5	11.5	24.4	6.8	5.6	18.6	25.9
2009	3.5	3.1	11.5	30.5	6.8	5.5	15.6	23.6
2010	3.1	2.9	10.3	23.9	6.8	6.1	22.1	24.7
2011	2.8	2.5	9.2	26.5	6.6	6.1	21.8	24.4
2012	3.1	2.6	9.9	29.6	6.9	5.6	16.3	25.9
2013	4	3.2	12	28.1	6.8	4.9	14.5	26.6
2014	4.3	3.3	13.2	26.2	6.9	5.3	15.2	25.5
2015	3.8	3.7	12.2	33	7.1	5	15.1	20.1
2016	4.1	3.7	11.2	26.2	6.4	5.9	18.5	24
2017	4.5	3.5	10.8	23.9	6.6	5.2	19.3	26.2
2018	2.2	3.1	11.4	26.7	8.4	6.3	16.2	25.7
2019	2.5	3.5	11.9	26.2	9.2	6.4	14.5	25.7



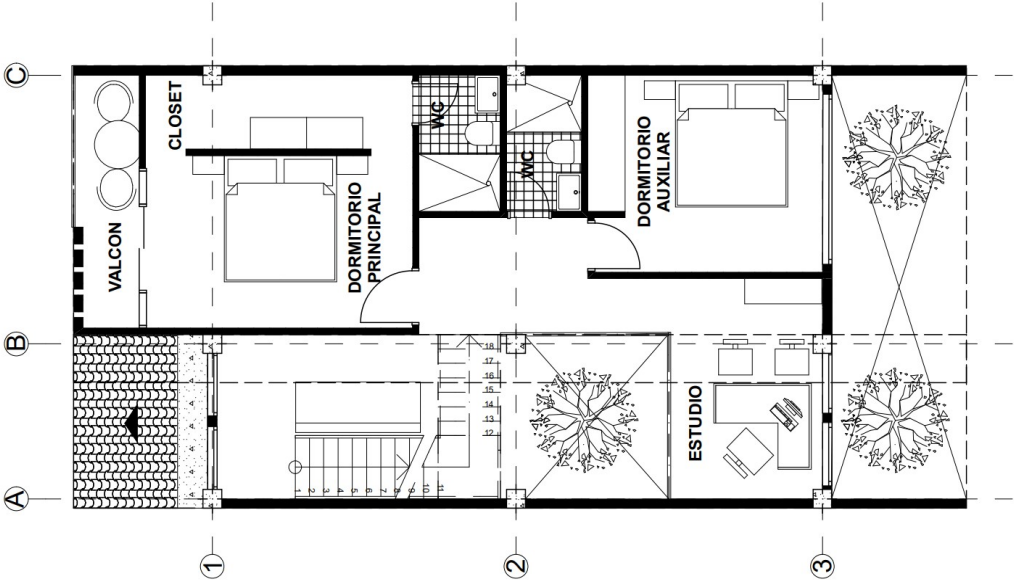
Planos archi-
tectónicos

Se anexan los planos de la vivienda unifamiliar que se diseño para dar respuesta a las estrategias bioclimáticas a implementar en el municipio del socorro.

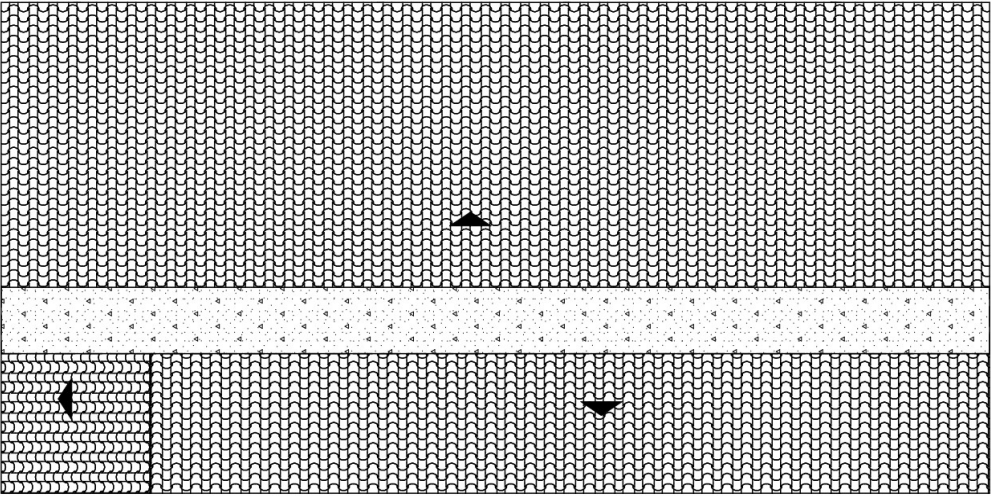
PLANTA PRIMER PISO



PLANTA SEGUNDO PISO



PLANTA DE CUBIERTA



clima cálido - húmedo

COMPONENTE BIBLIOGRÁFICO

Bibliografía

Angela Sisternas Garcia (2015), Diseño pasivo: concepto, ventajas y desventajas. Recuperado de: <https://retokommerling.com/disenio-pasivo/>.

Mariana Guimarães Merçon (2008), Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo. Recuperado de: : <https://wwaie.webs>.

D.C,J. (2019). Atlas interactivo – Climatológico – IDEAM. Recuperado de: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlas-Climatologico.html>

Planisferio de zonas climáticas de la tierra(2017), Recuperado: <http://historiasenelposito.blogspot.com/2017/05/los-climas.html>.

Árboles para Bucaramanga (2007). Especies que fortalecen la Estructura Ecológica Principal. Grupo de Investigación categoría B (Colciencias)

Ministerio de vivienda. (2011). Serie Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social (1). Recuperado de <http://www.minvivienda.gov>.

Catedra UNESCO (2014), La arquitectura bioclimática, Recuperado de: <https://www.construction21.org/espana/data/sources/users/8/docs/construction21bioclimatica.pdf>

EADIC(2013), Arquitectura bioclimática, Recuperado de: <http://eadic.com/wp-content/uploads/2013/09/Tema-3-Confort-Ambiental.pdf>

pp 4-19, Madrid, (2011). La arquitectura y el aire: ventilación natural, Ramon Araujo.

Cenicafe, (2006 - 2018). Anuario meteorológico cafetero. Fondo nacional del café. Recuperado de: <https://www.cenicafe.org/>

Ideam, (2014). Irradiación global horizontal medio diario. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/>

Nsrdb, (2000 - 2019). Valores dirección y velocidad del viento. Recuperado de: <https://nsrdb.nrel.gov/>

Recuperado de: <https://elsocorro-santander.blogspot.com/p/datos-generales.html?m=1>

la Luz y el color (2021). Conocimiento del Medio en Educación Infantil, tema 3. Departamento de química física. Recuperado de: https://ocw.uca.es/pluginfile.php/225/mod_resource/content/1/Tema_3._La_Luz_y_el_Color.pdf

Reflectancia de materiales y colores (2021). Recuperado de: <https://prezi.com/jp73wz25jvx8/reflectancia-de-materiales-y-colores/>

Recomendaciones comprobación de la eficacia de la ventilación natural para la renovación de aire (2018). Recuperado de: <https://gbce.es/archivos/ckfinderfiles/Hades/Hades%20v%202.0%202018/H2018%20Ram-biente01.pdf>

Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas (2019). Recuperado de: <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>

**MANUAL DE
LINEAMIENTOS DE DISEÑO
PARA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA PASIVA**



*MANUAL DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO PARA VIVIENDA
BIOCLIMÁTICA PASIVA*