

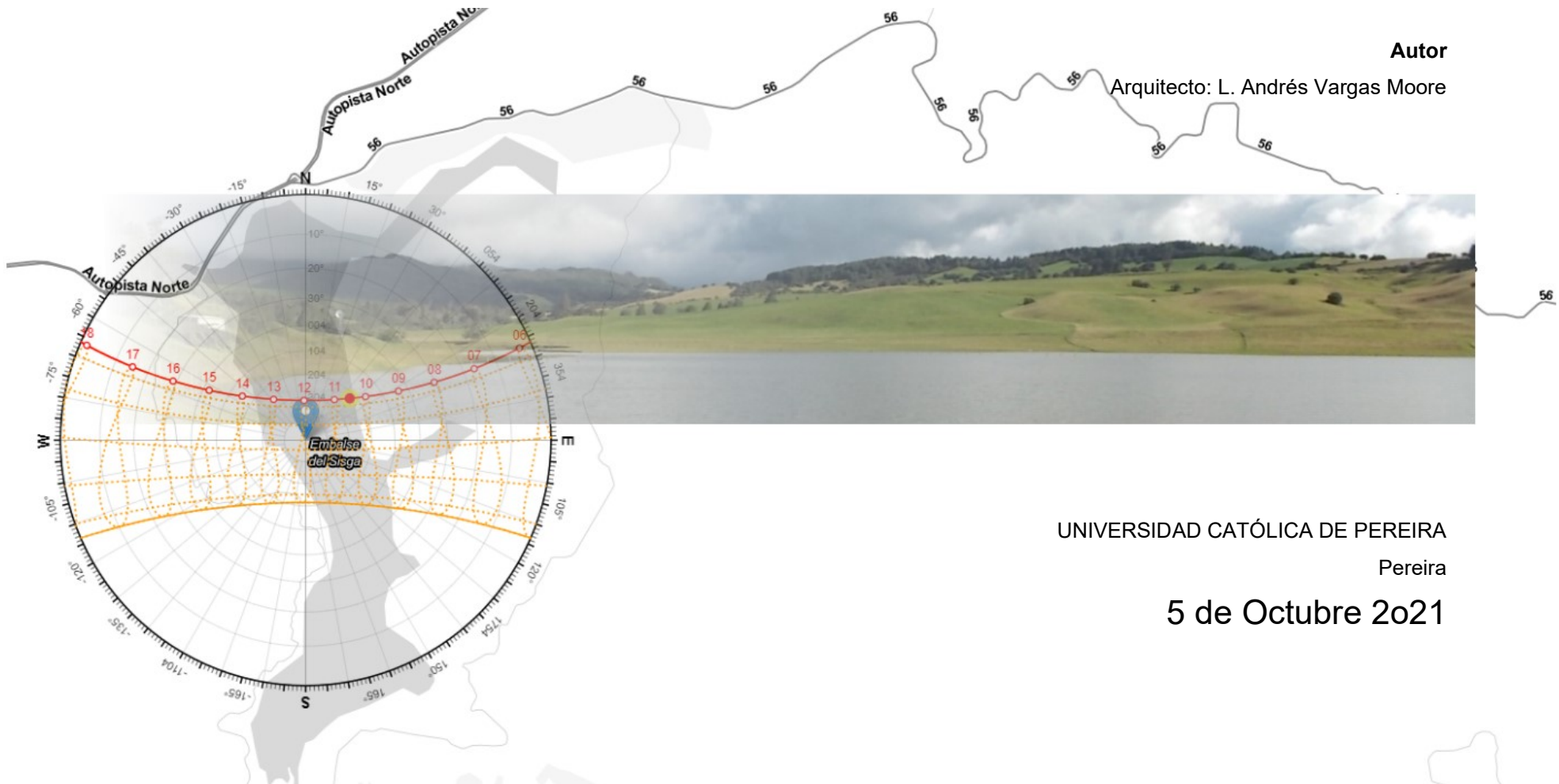


CONTINGENCIA HABITACIONAL MIGRACIÓN CIUDAD – CAMPO

Estudio de caso – Municipio Chocontá Cundinamarca

Autor

Arquitecto: L. Andrés Vargas Moore



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA

Pereira

5 de Octubre 2021

**CONTENIDO**

<u>1.</u>	<u>RESUMEN [ABSTRACT]</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>4</u>
<u>3.</u>	<u>JUSTIFICACIÓN</u>	<u>4</u>
<u>4.</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>5</u>
<u>4.1.</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>5</u>
<u>4.2.</u>	<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>5</u>
<u>5.</u>	<u>DESARROLLO</u>	<u>5</u>
<u>5.1.</u>	<u>MARCO TEÓRICO.</u>	<u>5</u>
<u>6.</u>	<u>DETERMINACIÓN DE ZONAS OBJETO DE TRABAJO</u>	<u>28</u>
<u>7.</u>	<u>ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS GENERALES</u>	<u>32</u>
<u>8.</u>	<u>ESTRATEGIAS DE CONFORT APLICADAS</u>	<u>40</u>
		<u>41</u>

<u>9.</u>	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>53</u>
------------------	----------------------------	------------------

<u>10.</u>	<u>FUENTES DE INFORMACIÓN</u>	<u>54</u>
-------------------	--------------------------------------	------------------

1. RESUMEN [ABSTRACT]

El ejercicio expuesto, aborda de manera experimental el desarrollo del que hacer arquitectónico, sin estar alejado de la realidad y dinámicas edificatorias.

Si bien, las consideraciones metodológicas del ejercicio de la arquitectura y más aún en aspectos bioclimáticos establecen en primera instancia el análisis del lugar, para aplicar la primera estrategia consistente en la disposición de la edificación respecto al sol, seguido del análisis de otros determinantes climáticos, para este caso, como primera medida se determinó la forma y la función del contenedor habitacional, para posteriormente implantarlo y hacer que responda a parámetros aceptables de confort higrotérmico.

Es así como la cubierta cobra tal relevancia, que se convierte en la principal estrategia de captación y retención de radiación; la cual, de manera experimental se ha denominado “cubierta trombe” y aunada a elementos que funcionan como masas térmicas, logran introducir el espacio interior en un rango de confort aceptable al 80%.

Descriptores: Cubierta, trombe, captación, retención

The exercise exposed, approaches in an experimental way the development of what to do in architecture, without being far from reality and building dynamics.

Although, the methodological considerations of the exercise of architecture and even more so in bioclimatic aspects establish in the first instance the analysis of the place, to apply the first strategy consisting of the disposition of the building with respect to the sun, followed by the analysis of other climatic determinants, for this case, as a first measure, the shape and function of the housing container was determined, to later implant it and make it respond to acceptable parameters of hygrothermal comfort.

This is how the roof becomes so relevant that it becomes the main strategy for capturing and retaining radiation; which, experimentally has been called "thrombe cover" and together with elements that function as thermal masses, they manage to introduce the interior space in an acceptable comfort range of 80%.

Descriptors: Cover, Thrombe, Uptake, Retention



tecnologías de la información permiten dedicación y presencialidad remota.

2. INTRODUCCIÓN

A continuación, se presenta la estructura básica para abordar proyectos habitacionales unifamiliares exentos o aislados, considerando conceptos bioclimáticos y de sostenibilidad.

Para el desarrollo del presente ejercicio se consideró la franja del borde de la laguna del Sisga en el municipio de Chocontá – Cundinamarca.

La situación de análisis deriva del escenario mostrado por la pandemia (COVID-19) presentada en el año 2020 y el actuar de muchas personas con la intención de “huir” de la ciudad a espacios salubres, derivando en la migración ciudad – campo.

3. JUSTIFICACIÓN

Una mirada al abrupto cambio en la dinámica del existir, ocurrido en un ínfimo lapso de tiempo, expone la debilidad de la naturaleza humana; los aislamientos derivados de la cuarentena por pandemia y las restricciones al tráfico de personas han generado mayormente efectos psicológicos negativos, esto sin dejar de lado afectaciones en la salud física, en temas sociales, laborales y recreacionales entre otros.

Esta situación, marca el punto de inflexión que genera la reflexión respecto a la manera de como habitamos, y de lo que realmente son las unidades habitacionales o viviendas en las ciudades.

Es claro que esta crisis señala de nuevo al campo y lo resignifica, puesto que además del tema agrícola, se convierte en un espacio ideal de producción intelectual; no está de más mencionar que esto se presenta en un momento en el cual las

Para este documento refiero un breve fragmento de un artículo que ilustra y contextualiza la situación que motiva el proyecto en cuestión.

Artículo: Migrar de la ciudad al campo colombiano

20 agosto 2020

<https://viventa.co/migrar-de-la-ciudad-al-campo-colombiano/>

Dormir sin ruidos ni sobresaltos; tener tiempo para desayunar leyendo el periódico, o en familia; una terraza para tomar el sol, o un patio con espacio para una huerta casera; ir al trabajo caminando o en bici o, mejor aún, trabajar desde casa en un lugar cómodo y bien iluminado. ¿Alguna vez has soñado con tener más tiempo, más espacio y una vivienda más cómoda? Desde hace algunos años son muchas las personas que fantasean con la idea de dejar el estrés y el ritmo vertiginoso de las grandes urbes para irse a vivir al campo, o a ciudades intermedias, en busca de una mejor calidad de vida. Como postre, este año llegó una pandemia y el confinamiento puso en perspectiva la vida de todos: más de uno se vio improvisando escritorios en balcones y rezando para que el ruido de los vecinos y de su propia familia no interrumpiera mucho su reunión de Zoom.

Esta idea está calando mucho en las parejas jóvenes y con niños pequeños, que cada vez se cuestionan más la cantidad de tiempo que pueden dedicarle a sus hijos, la calidad del aire que respiran y de los alimentos que consumen, y el precio de la vida en las capitales. Sin embargo, la discusión no está libre de cuestionamientos



prácticos relativos al trabajo y la disponibilidad de servicios médicos y educativos. El teletrabajo y las clases virtuales, tan populares en los últimos tiempos, parecen posibilitar algunos escenarios, entonces, ¿estamos ad portas de un movimiento hacia ciudades intermedias o poblaciones de menor tamaño en Colombia? Todo parece indicar que así será.

(...)

En conclusión, el regreso al campo es un hecho y es una oportunidad de hacerlo de manera adecuada, aprovechando los recursos naturales propendiendo por la construcción sostenible.

A este respecto, el planteamiento apunta a la aplicación de conceptos bioclimáticos para lograr la eficiencia de la edificación como sistema arquitectónico autorregulador del confort, y del consumo y el ahorro energético; autosuficiencia basada en el aprovechamiento energético de la luz solar, los vientos y propiedades del paisaje.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Diseñar de **un módulo habitacional** de ocupación temporal, que se adapte a las diferentes condiciones de localización en el borde del embalse conservando su volumetría general, respondiendo a las condiciones

climáticas y topográficas del lugar, alcanzando límites de aceptabilidad de confort higrotérmico del 80% según norma ASRAE 55-2020 de confort.

4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollo de una cubierta cuya adaptabilidad de giro permita una eficiente captación de la radiación solar.
- Desarrollo de una estrategia solar pasiva basada en la implementación de elementos de captación, acumulación y conservación de energía al interior del módulo habitacional.

5. DESARROLLO

5.1. Marco Teórico.

5.1.1 Concepto de habitabilidad¹: La Secretaría Distrital de Hábitat (2013) define la vivienda rural como aquella edificación dispuesta en el suelo clasificado como rural, cuyo uso está destinado a la vivienda permanente y se encuentra asociada al modo de vida campesina y al desarrollo de actividades productivas. Fals Borda en el año 1956, había señalado las siguientes ideas: “la vivienda rural, o campesina, está constituida no solamente por la estructura de material, las cuatro paredes, o edificación,

¹ Secretaría Distrital de Planeación - SDP - Sociedad Colombiana de Arquitectos Bogotá D.C y Cundinamarca, 2018, Concurso público de ideas para el diseño de prototipos de unidades habitacionales sostenibles y productivas para la ruralidad del D.C

sino también por aquella porción pequeña de terreno que rodea a las estructuras principales. Estas dos porciones, la de adentro y la de afuera, por así decirlo, no se pueden divorciar: al quitar cualquiera de ellas se pierde en seguida el sentido básico de abrigo y defensa que implica la vivienda rural”.

La vivienda rural tiene una vinculación con la subsistencia y, por definición, esta debe ser sostenible en el largo plazo. De una parte, dar abrigo y de otra dar protección económica mediante la producción de los medios de subsistencia de sus habitantes.

5.1.2 Concepto de progresividad² : La progresividad determina una forma de crecimiento que se puede desarrollar por etapas una unidad básica y una unidad extendida asegurando desde el comienzo de la intervención la sustentabilidad de la vida doméstica y productiva de la unidad habitacional; esta forma de crecimiento exige el diseño tecnológico de un sistema estructural que responda a las restricciones socio económicas y las determinantes ambientales, por lo tanto, una construcción sostenible se convierte en la oportunidad de solucionar la optimización de los sistemas constructivos tradicionales y la incorporación de nuevas alternativas tecnológicas de bajo impacto ambiental que permitan generar atributos de sismo-resistencia, modularidad, flexibilidad, multifuncionalidad y versatilidad al edificio, brindando posibilidades de transformación en el tiempo, y de autoconstrucción e

interacción con el sistema arquitectónico de la unidad habitacional.

5.1.3 Concepto de Productividad³: Decreto 884 de 2012, Título I - Aspectos Laborales del Teletrabajo - Artículo 2°. Teletrabajo y teletrabajador. Para efectos del presente decreto el teletrabajo es una forma de organización laboral, que se efectúa en el marco de un contrato de trabajo o de una relación laboral dependiente, que consiste en el desempeño de actividades remuneradas utilizando como soporte las tecnologías de la información y la comunicación –TIC– para el contacto entre el trabajador y empleador sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo.

El teletrabajador es la persona que, en el marco de la relación laboral dependiente, utiliza las tecnologías de la información y comunicación como medio o fin para realizar su actividad laboral fuera del local del empleador, en cualquiera de las formas definidas por la ley.

5.2 Referentes históricos

Para el desarrollo del presente ejercicio, se toma como base el “CONCURSO PÚBLICO DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PROTOTIPOS DE UNIDADES HABITACIONALES SOSTENIBLES Y PRODUCTIVAS PARA LA RURALIDAD

² Ibid.

³ DECRETO 884 DE 2012, “Por medio del cual se reglamenta la Ley 1221 de 2008 y se dictan otras disposiciones.”, mediante la utilización de tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

DEL D.C.” si bien, en el concurso se establece que el prototipo debe poder ser implantado en tres lugares con condiciones climáticas y topográficas diferentes y para personas que viven en el campo y lo trabajan, para este caso se contextualizará al lugar objeto de análisis, se tendrá en cuenta la estructura del estudio, se aplicará solamente a un lugar y la población objetivo serán personas que migran de la ciudad al campo.

5.3 Contexto situacional – antecedentes

Se presentan algunos apartes de artículos (anexos) que sirven de marco situacional y antecedentes que motivan el proyecto en cuestión.

Artículo: ¿Una relación a distancia con las grandes ciudades? Migración a ciudades intermedias por el coronavirus)

Por: Camilo Vega Barbosa – 13 de junio de 2020

<https://www.elespectador.com/economia/una-relacion-a-distancia-con-las-grandes-ciudades-article/>

La emergencia del COVID-19 está despertando el interés por migrar a ciudades intermedias. Pero no todos los renglones de la sociedad podrían adaptarse a este cambio. Hay problemas estructurales como cobertura de internet.

Las crisis sistémicas, como la del COVID-19, son disruptivas y generan cambios en varios ejes de la

sociedad. Por esto, hay en este momento mucho análisis, incluso especulación, sobre el futuro de los sectores y actividades de la economía. Las dinámicas residenciales son uno de los puntos que está generando debate, pues la emergencia ha demostrado que no necesariamente hay que habitar las grandes ciudades para poder trabajar en ellas. Entonces, es válido preguntarse: ¿se viene una nueva forma de vivir?

(...) Aunque haya sido a las malas, las empresas aprendieron que muchos de sus procesos no requieren presencialidad. Por esto, ahora es viable considerar nuevos modelos.

(...) Estos nuevos modelos implican que se pasará más tiempo en el hogar, y esto renueva el interés por tener un mejor espacio en casa. Y gracias a las nuevas modalidades de trabajo, los consumidores ya no están atados a las grandes ciudades para poder satisfacer este cambio de expectativas.

(...) “los hogares van a replantear sus expectativas de compra, aplazando la decisión por no ser financieramente viable, bajando el presupuesto que tenía destinado para la compra, o buscando el mejor sustituto: el arriendo, que muchas veces se convierte en la mejor opción. Y en la búsqueda de reducción de costos migrar a la ruralidad también puede ser una buena alternativa.

Artículo: De la ciudad al campo, una migración necesaria.

Por Gente que brilla - 24 mayo 2019

<https://gentequebrilla.es/2019/05/24/ciudad-campo-migracion-necesaria/>

(...) Entonces ¿qué es mejor? Dicen que la gente que vive en un entorno rural es más optimista que la que vive en áreas urbanas. Y es que las calificaciones de satisfacción suelen ser mayores a las afueras que en pleno centro, según un estudio reciente hecho en nuestro país.

El coste de la vida, la educación, la salud física y mental...son algunas de las razones por las que los jóvenes de hoy en día migran buscando zonas alejadas de la ciudad y del bullicio.

(...)

Artículo: ¿Dejar la ciudad para irte a vivir al campo puede hacerte más feliz?

Por: Amy Liptrot, Katie Harkin, Tom Usher, Milly McMahon

<https://www.vice.com/es/article/4w9qgg/dejar-la-ciudad-para-irte-a-vivir-al-campo-puede-hacerte-mas-feliz>

Todos los que han vivido en una ciudad sucia y ruidosa han soñado con vivir en el campo alguna vez, (...)

- Amy Liptrot, 34: "Lo mío es esta tierra de grandes acantilados, vientos fuertes y mares hostiles". (...) Algunas de las personas que pasan la mayor parte de su vida frente a una computadora se están dando cuenta de que pueden

hacer lo mismo en el campo, donde la renta es más barata y el aire es más limpio.

- Katie Harkin, 29: "Siento que estoy más preparada para el aislamiento del campo que para la soledad de la ciudad". (...) La primera vez que vine, disfrutaba de una admiración unidimensional y tal vez ingenua de lo bonito que era el entorno. Después de la muerte de un amigo que tenía un gran aprecio por la naturaleza, empecé a respetar mi entorno de una forma más holística. Ahora veo lo efímero del paisaje. No es la posibilidad eterna, infinita e inamovible que creía era al principio.

- Tom Usher, 28: "No me despierto en la madrugada por el ruido de las ambulancias o de mis roomies metiéndose coca a las 3 AM". (...) De hecho, es agradable tener tanto espacio. Esto no significa que no extrañe la ciudad, sólo que en esta etapa de mi vida, el cambio mejoró mi salud en vez de empeorarla.

Artículo: ¿Hacia dónde va la construcción de vivienda en Colombia?

Santiago La Rotta - 3 ago 2020 - 10:00 p. m.

<https://www.elespectador.com/economia/hacia-donde-va-la-construccion-de-vivienda-en-colombia-articulo/>

Mariela Quintana, 55 años, vive en Chapinero, Bogotá. En un apartamento de 55 metros cuadrados convive con su esposo, 58 años; su hijo, de 21, y su madre, de 85. Hace dos semanas tuvo una discusión con la administradora del

edificio que habita cuando instaló en la terraza de su apartamento un mueble en el que logró acomodar un escritorio para poder trabajar durante el día y cerrarlo en la noche o en medio de uno de los clásicos aguaceros instantáneos de la ciudad.

(...) “Vivimos en el arriendo que podemos y porque antes nos quedaba cerca de las oficinas. Pero estos lugares no están hechos para ser habitados como en serio. Nos dimos cuenta cuando nos tocó encerrarnos y ahora uno de los dos trabaja prácticamente en el aire en ese pedacito de balcón, que ahora perdemos un poco por el mueble, pero pues menos mal teníamos ese espacio. Si no, imagínese”.

(...)

Se habla mucho de cómo la pandemia es una invitación para repensar esto o aquello. En el caso de la vivienda, la cosa va un poco más allá, bordeando el terreno de la obligación incluso. Se trata de repensar el modelo de desarrollo de vivienda en el país, desde la concepción de los espacios hasta la forma como se urbaniza: manzanas y manzanas de conjuntos cerrados parecieran no ser la mejor idea para enfrentar una crisis como la actual (y, en general, ninguna).

(...) “La experiencia de trabajar, estudiar, recrearse o ejercitar el cuerpo y la mente en espacios estáticos por la imposibilidad de ser adaptados a la necesidad de ‘quedarse en casa’, demuestra que seguir insistiendo en reproducir como un sello mecánico el esquema pequeño burgués de

tres habitaciones, sala-comedor, cocina y baño, con sistemas constructivos que impiden la más mínima flexibilidad demandada por situaciones adversas como la actual o, en general, por circunstancias cambiantes y sin ninguna posibilidad de relacionarse con el exterior mediante terrazas o balcones, nos lleva a concluir que no estamos dando una respuesta adecuada a la forma como hemos elaborado culturalmente y durante siglos la manera de vivir”.

Artículo: ¿Cómo serán las oficinas después del coronavirus?

Por: María Alejandra Medina - 11 jun 2020 - 9:00 p. m.

<https://www.elespectador.com/economia/como-seran-las-oficinas-despues-del-coronavirus-article/>

Cerca de tres millones de trabajadores fueron enviados a desempeñar sus labores desde el hogar a causa de la emergencia. Más del 70 % de las empresas dicen que seguirán implementando el trabajo en casa, según un estudio de la Federación Colombiana de Gestión Humana.

La oficina antes del COVID-19

En febrero pasado, durante la Semana del Diseño de Estocolmo, Suecia, una de las más importantes en Europa, uno de los espacios de la feria –curado por la firma Tengbom– estuvo dedicado a reflexionar alrededor del tema, teniendo en cuenta, además de las nuevas



tecnologías, factores como la crisis climática. Ya sabíamos que en las oficinas muchos lugares permanecían vacíos por viajes, reuniones, home-office (lo que hoy muchos conocen como “trabajo en casa”), al tiempo que esos mismos espacios eran iluminados o ventilados innecesariamente. Un evidente desperdicio de recursos.

(...) De las consultadas, además, el 76,2 %, después de que pase la emergencia, piensan mantener la modalidad de trabajo en casa algunos días de la semana. Con esos resultados en mente, el regreso a la oficina o la continuidad del home office debería tener en cuenta el bienestar del trabajador. En su momento, Sue Clark, especialista de sostenibilidad de Tengbom, apuntaba a que lo más adecuado, por ser algo subjetivo, sería darle al trabajador la posibilidad de elegir dónde se siente mejor –incluso físicamente, teniendo en cuenta las condiciones de ventilación, iluminación, etc.– para así poder ser más productivos.

5.4 Consideraciones arquitectónicas⁴

5.4.1 Confort higrotérmico: se definen los rangos de confort adaptativo según ASHRAE 55 DE 2010 así:

✓ cumple con la norma ASHRAE 55-2020

Límites de aceptabilidad del 80% = Operative temperature: 17.9 to 24.9 °C
cómodo

Límites de aceptabilidad del 90% = Operative temperature: 18.9 to 23.9 °C
cómodo

5.4.2 Confort Lumínico

se definen los rangos de confort adaptativo según RETIE así:

TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD	UGR _L	NIVELES DE ILUMINANCIA (lx)		
		Mínimo.	Medio	Máximo
Oficinas				
Oficinas de tipo general	19	300	500	750
Oficinas abiertas	19	500	750	1000
Oficinas de dibujo	16	500	750	1000
Salas de conferencia	19	300	500	750

5.4.3 Forma - Función

Se define formalmente el modulo habitacional como compuesto de dos elementos, el elemento contenedor que conforma la basa de la composición y el elemento superior o cubierta.

Cada uno con funciones específicas desde el punto de vista de las estrategias bioclimáticas.

⁴ Ibid., Nota No. 1



5.5 Localización y contexto geográfico del lugar objeto de estudio

Por qué del lugar

Chocontá, oficialmente Leal y Noble Villa de Santiago de Chocontá, es un municipio colombiano del departamento de Cundinamarca ubicado en la provincia de Almeidas, de la que es capital.

El municipio se encuentra sobre el altiplano Cundiboyacense, a una distancia de 75 km al nordeste de Bogotá, ciudad con la que se conecta por la Troncal Central del Norte (Ruta Nacional 55). La altitud media de la cabecera municipal es de 2689 m s. n. m. El clima es templado, con una temperatura media anual de 13 °C, presentando abundantes lluvias durante el año.

Chocontá está integrado por 22 veredas. Es conocido como la «Ciudad Satélite de Colombia», debido a que entre 1970 y 1981 fueron instaladas en su territorio unas antenas satelitales que hasta principios del siglo XXI permitieron el 50% de las telecomunicaciones del país.

Este municipio es uno de los principales productores de fresas de Cundinamarca y Colombia. Algunos de sus principales atractivos turísticos son sus paisajes de verdes colinas, la Represa del Sisga, el cerro del Choque, los monolitos de Hatofiero y los balnearios de aguas termales con propiedades medicinales.

Durante la guerra civil de 1854, Chocontá fue sede presidencial de la República de la Nueva Granada, al asumir la presidencia el general panameño Tomás Herrera.

Contextualización Geográfica⁵



En Colombia



En Cundinamarca

Localización:

- Cab. Municipal: Lat. 5°08'48"N / Long. -73°40'57"O
- Lote implantación: Lat. 5°05'22"N / Long. -73°41'36"O

Altitud: 2.689 m.s.n.m.

Clima: Templado

Pendiente general: 7 – 12%

⁵ (https://es.wikipedia.org/wiki/Chocont%C3%A1#cite_note-4, s.f.)



Chocontá: Arriba centro urbano – abajo lugar de estudio



Registro Fotográfico

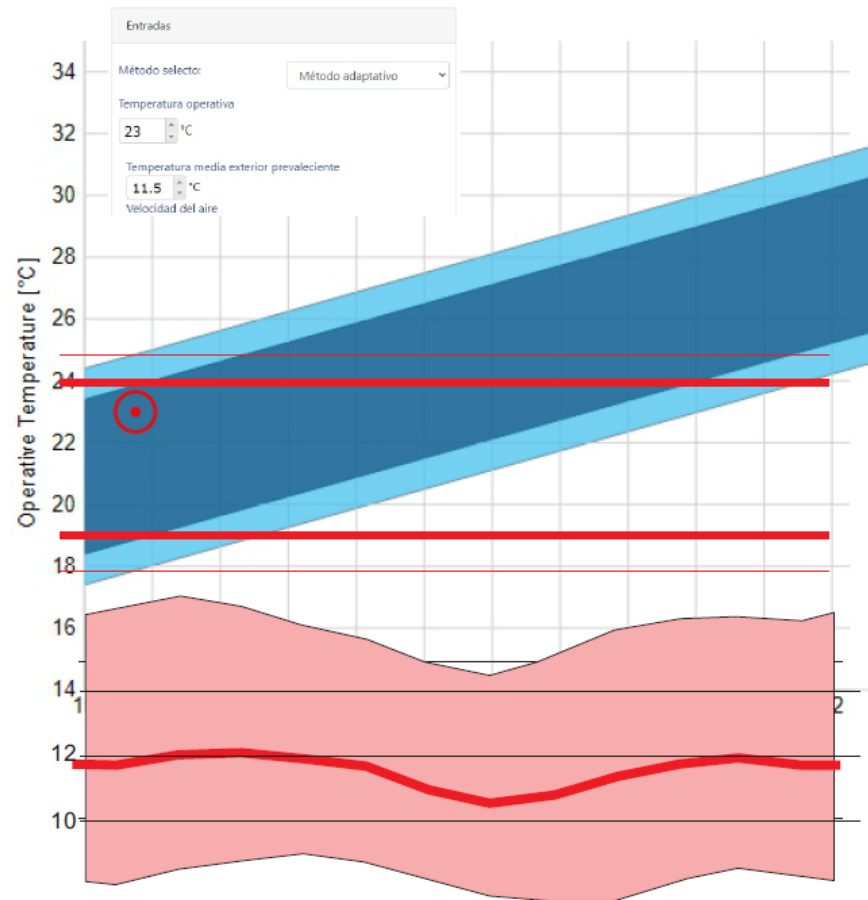






5.6 Análisis e interpretación de datos Climáticos

5.6.1 Temperatura



✓ cumple con la norma ASHRAE 55-2020

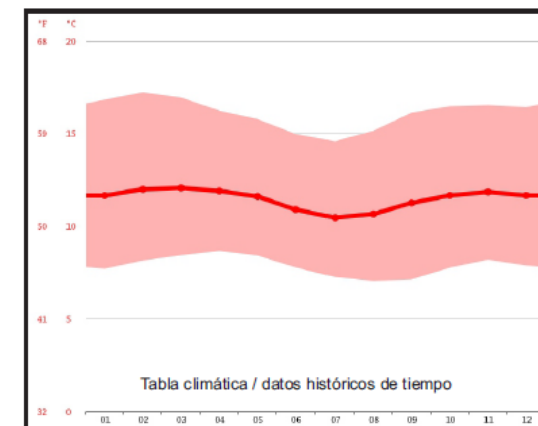
Límites de aceptabilidad del 80% = Operative temperature: 17.9 to 24.9 °C
cómodo

Límites de aceptabilidad del 90% = Operative temperature: 18.9 to 23.9 °C
cómodo

SITUACIÓN GENERAL DE LA TEMPERATURA

Con un promedio de 12.1 °C, marzo es el mes más cálido. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en julio, cuando está al rededor de 10.5 °C.

La CBE para ASHRAE-55 con un valor de temperatura operativa de 23°C y un valor promedio de 11.5°C de temperatura media, arroja los siguientes límites.



LA TEMPERATURA MEDIA EXTERIOR PROMEDIO NUNCA ESTÁ DENTRO DE LA ZONA DE CONFORT

REQUERIMIENTO

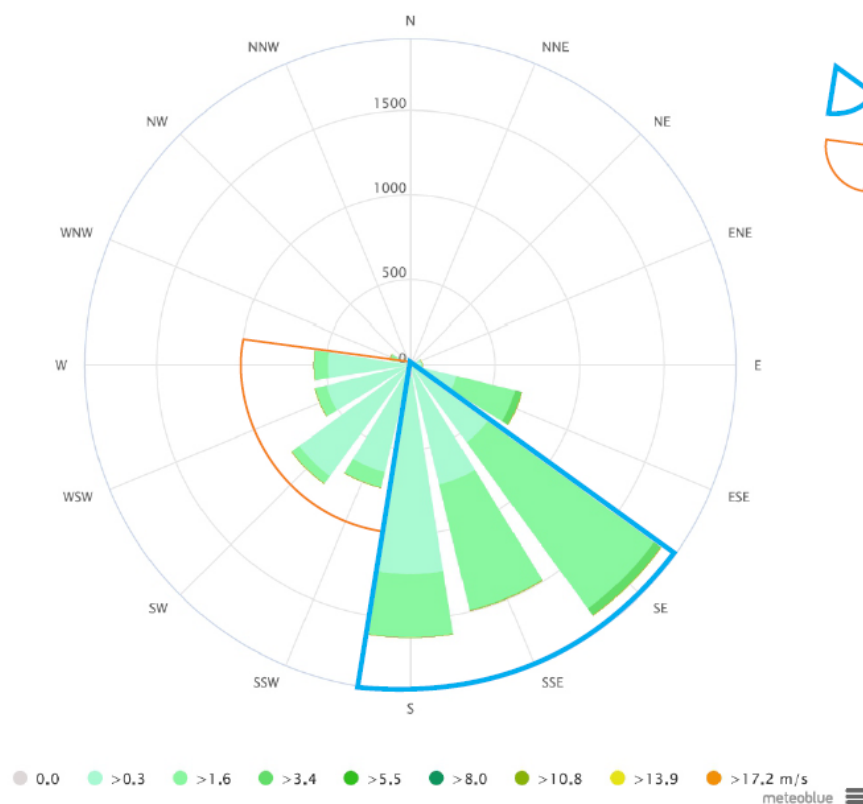
- Poner en confort térmico las áreas internas de la unidad habitacional
- Captación y retención de energía - calor

ESTRATEGIA

- Techo de acumulación (masa térmica)



5.6.2 Vientos



Vientos predominantes



Vientos secundarios

SITUACIÓN GENERAL DE LOS VIENTOS

Vientos Sureste

- Predominante Brisa moderada con Velocidad entre 3.4 - 5.4 m/s - 2.250 Horas al año aprox.

Viento Sur sureste

- Predominante Brisa moderada con Velocidad entre 3.4 - 5.4 m/s - 1.500 Horas al año aprox.

Viento Sur

- Predominante Brisa débil con Velocidad entre 1.6 - 3.3 m/s - 1.250 Horas al año aprox.

- Predominante Brisa moderada con Velocidad entre 13.4 - 5.4 m/s - 625 Horas al año aprox.

LA BRISA MODERADA (3.4 A 5.4 M/S) ES LA PREDOMINANTE, REPRESENTANDO EL 51.4% APROX. DE LOS VIENTOS DEL AÑO

ESCALA BEAUFORT

Beaufort	Descripción	Velocidad media m/s	Velocidad media km/h	Consecuencias
1	Brisa muy débil	0,3 à 1,5	1 à 5	El humo indica la dirección del viento.
2	Brisa débil	1,6 à 3,3	6 à 11	El viento se nota en la cara, se mueven las hojas, empiezan a girar los molinos
3	Brisa moderada	3,4 à 5,4	12 à 19	Ondean las banderas y se agitan las hojas

REQUERIMIENTO

- Protección contra el viento, evitar pérdida de calor por ingreso de aire frío.
- Reducción de la velocidad del viento

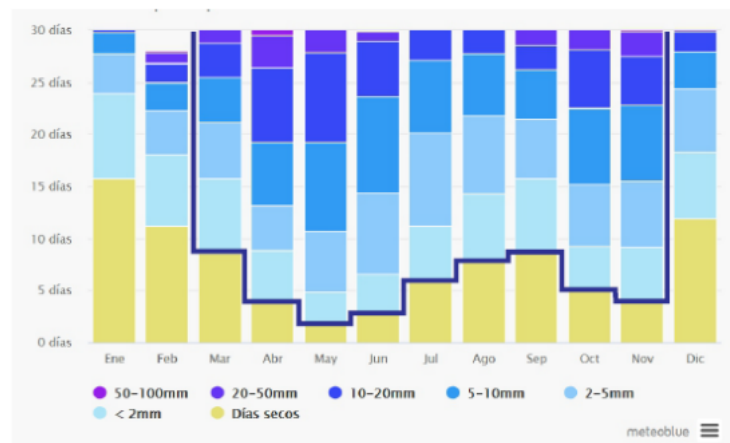
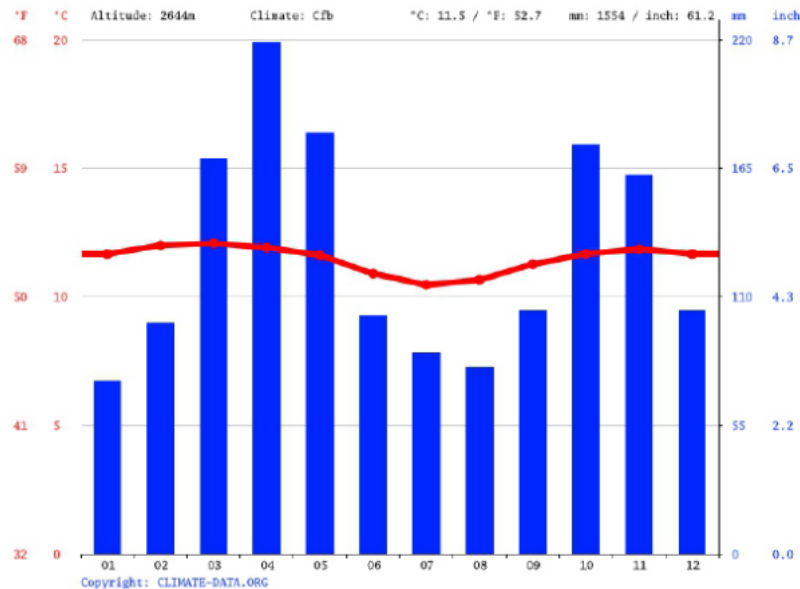
ESTRATEGIA

- Barreras externas - vegetación
- ventilación por cambios de presión generados por turbulencias

Fuente: meteoblue.com



5.6.3 Precipitación



SITUACIÓN GENERAL DE LA PRECIPITACIÓN

El mes más seco es enero, prom. 74 mm de precipitación.

El mes con mayor precipitación es abril, promedio de 219 mm.

La temporada con mayor precipitación dura 8,7 meses, de 17 de marzo a 8 de diciembre, con una probabilidad entre el 52 % al 78 % de días con lluvia.

La temporada más seca dura 3,3 meses, del 8 de diciembre al 17 de marzo. La probabilidad mínima de un día lluvioso es del 26 %

Tabla correspondencia intensidad de precipitación		
Color	Intens. (mm/h)*	Tipo de precipitación
Rojo	mayor a 250	Granizo de gran tamaño
Naranja	mayor a 250	Torrencial y granizo
Amarillo	100 a 250	Torrencial y prob. granizo
Verde	40 a 100	Lluvia muy fuerte a torrencial
Verde claro	16 a 40	Lluvia fuerte
Verde muy claro	6'5 a 16	Lluvia moderada
Cian	2'5 a 6'5	Lluvia ligera
Azul claro	1 a 2'5	Lluvia débil
Azul muy claro	0'4 a 1	Lluvia muy débil
Blanco	0'1 a 0'4	Traza de precipitación

* 1 mm de precipitación es equivalente a 1 (l/m²)

EL 76% DE LOS DÍAS LLUEVE

REQUERIMIENTO

- Protección contra la lluvia.
- Rápida evacuación de agua

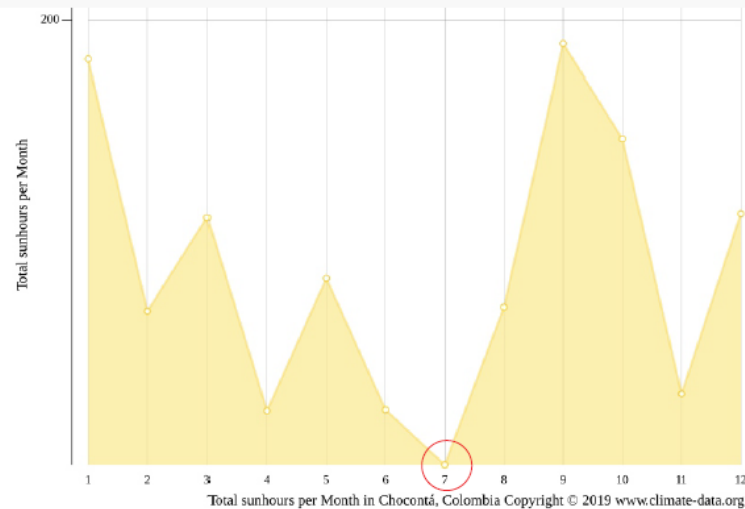
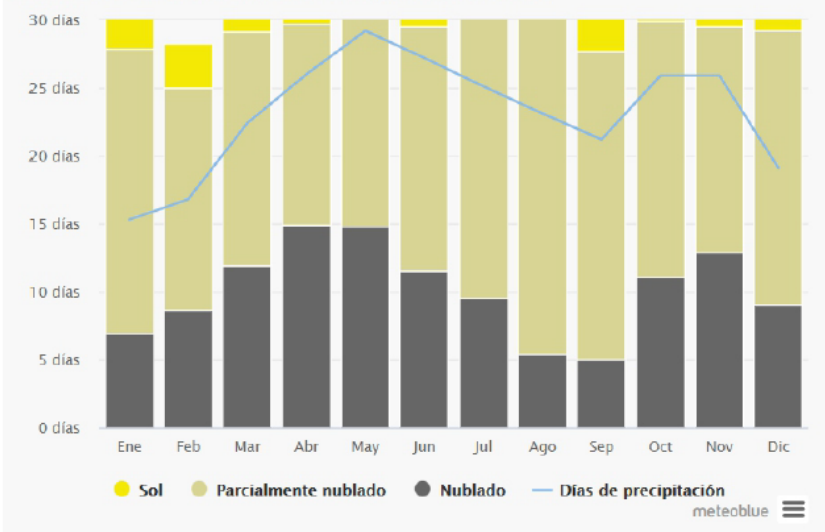
ESTRATEGIA

- Infiltración minimizada
- impermeabilidad
- Captación - Utilización de aguas lluvias



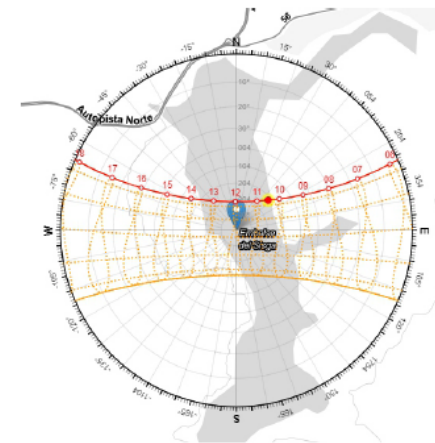
5.6.4 Radiación solar

Cielo nublado, sol y días de precipitación



SITUACIÓN GENERAL DE LA RADIACIÓN

- El mes con más horas pico de sol diarias es septiembre con una media de 6.6 horas de sol. En total hay 197.97 horas pico de sol a lo largo de septiembre.
- El mes con menos horas pico diarias de sol es julio con un promedio de 2.34 horas de sol al día. En total hay 70.4 horas de sol.



**SE TIENE UN PROMEDIO DE RADIACIÓN HORIZONTAL
PROMEDIO DIARIA DE 4 a 4.5 KWH/M2 = 4 a 4.5 HSP**

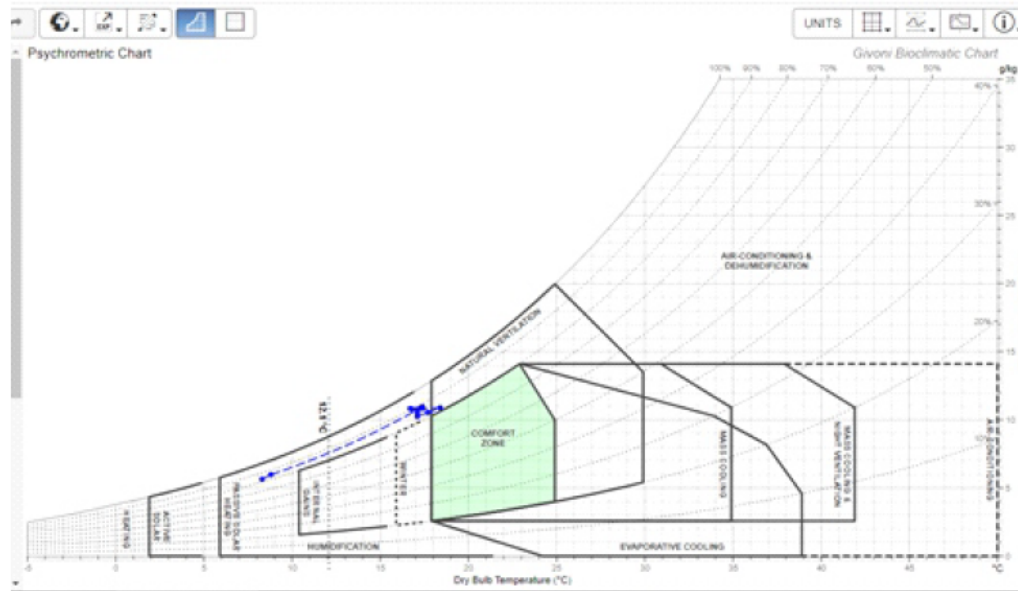
REQUERIMIENTO

- Máxima captación de radiación solar

ESTRATEGIA

- Paneles colectores / Paneles solares.
- Transformación de radiación solar en energía eléctrica y térmica o calorífica.

5.6.5 humedad

**SITUACIÓN GENERAL DE HUMEDAD**

El mes con menos humedad es septiembre, con un 82%,
El mes con mayor humedad es Noviembre, con un 91%.

LA HUMEDAD ARROJA RESULTADO DE DISCONFORT**REQUERIMIENTO**

- Reducir humedad del ambiente interior.

ESTRATEGIA

- Ventilación

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
Temperatura media (°C)	11.7	12	12.1	11.9	11.6	10.9	10.5	10.7	11.3	11.7	11.9	11.7	11.5
Temperatura minima (°C)	7.7	8.2	8.4	8.7	8.4	7.8	7.3	7.1	7.1	7.8	8.2	7.9	7.88
Temperatura maxima (°C)	16.8	17.3	17	16.3	15.8	15	14.6	15.2	16.2	16.5	16.6	16.4	16.14
Precipitación (mm)	74	99	169	219	180	102	86	80	104	175	162	104	129.50
Humedad (%)	78%	77%	80%	86%	87%	87%	86%	85%	81%	83%	84%	82%	83%
Días lluviosos (días)	13	15	19	19	20	17	17	14	16	19	19	15	17

5.7 determinación de los habitantes

TIPOLOGÍAS DE FAMILIAS – TENDENCIAS

21 de septiembre de 2021 07:43:31 PM

 **El futuro es de todos** DNP Departamento Nacional de Planeación

 **Observatorio de Familia**

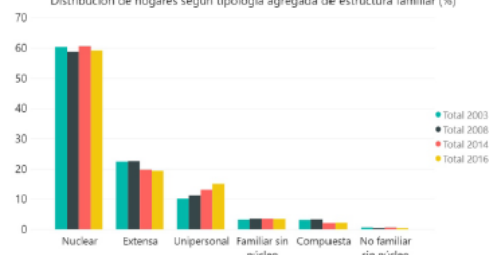


Tipologías de familias



Estructura familiar

Distribución de hogares según tipología agregada de estructura familiar (%)

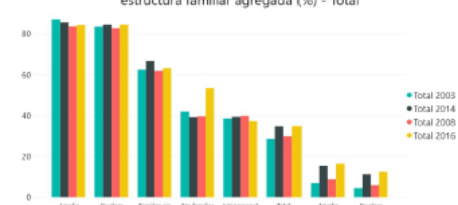


Microsoft Power BI

Fuente: DANE, ECV 2003, 2008, 2014 y 2016 - Cálculos: SPSCV/ODS / DNP

Estructura familiar jefatura femenina

Hogares con jefe mujer según presencia de los padres por tipología de estructura familiar agregada (%) - Total

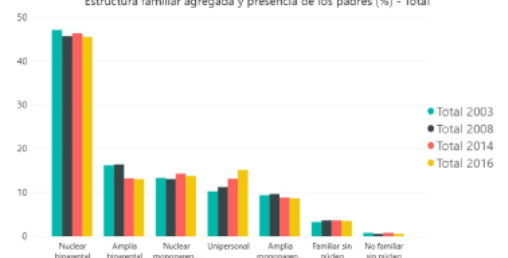


Microsoft Power BI

Fuente: DANE, ECV 2003, 2008, 2014 y 2016 - Cálculos: SPSCV/ODS / DNP

Estructura familiar padres

Estructura familiar agregada y presencia de los padres (%) - Total



Microsoft Power BI

Fuente: DANE, ECV 2003, 2008, 2014 y 2016 - Cálculos: SPSCV/ODS / DNP

Generacional

Hogares según tipología generacional (%) - Total

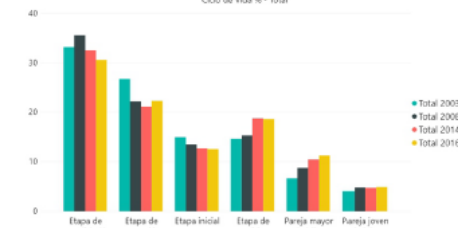


Microsoft Power BI

Fuente: DANE, ECV 2003, 2008, 2014 y 2016 - Cálculos: SPSCV/ODS / DNP

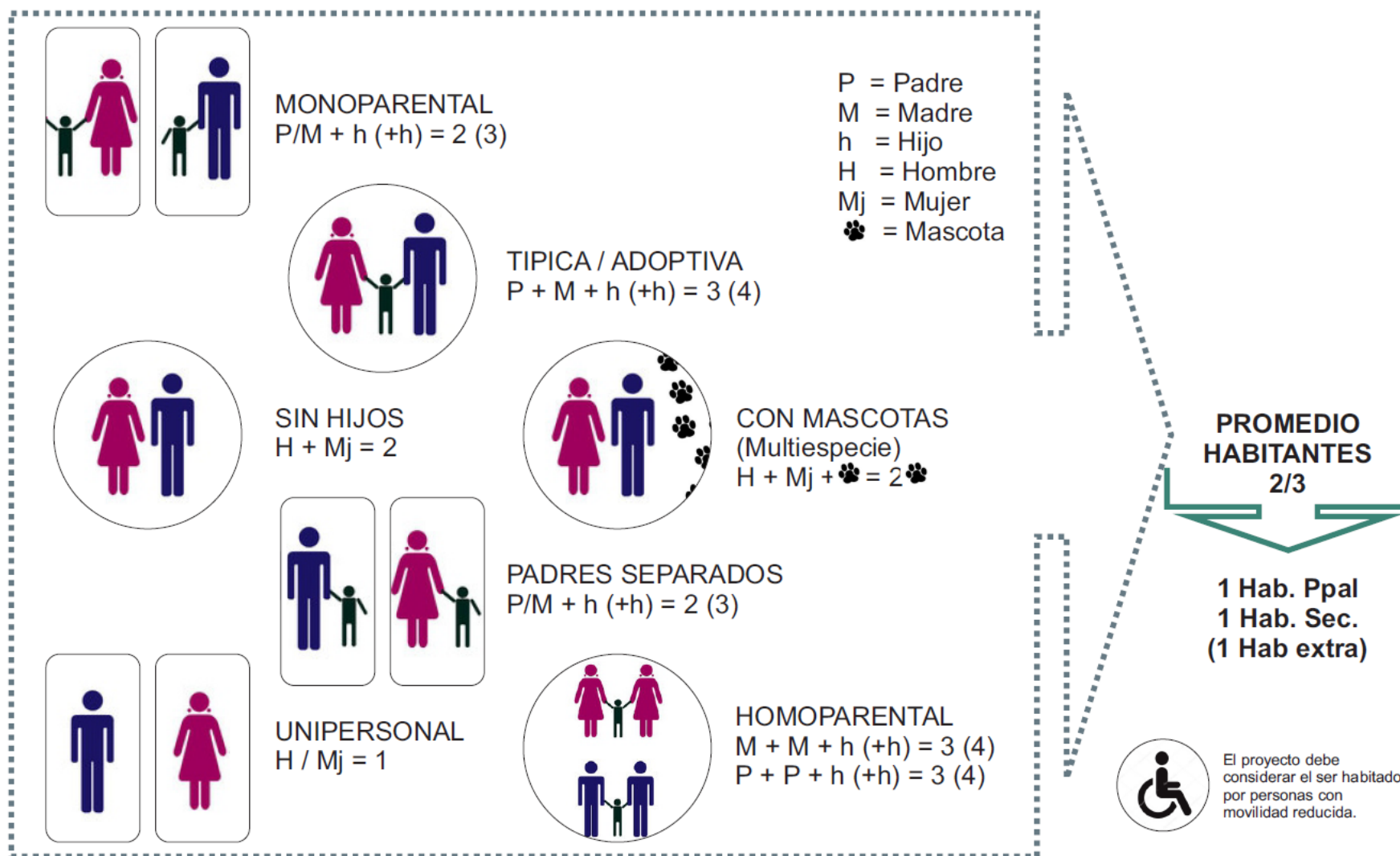
Ciclo de vida

Ciclo de Vida % - Total



Microsoft Power BI

Fuente: DANE, ECV 2003, 2008, 2014 y 2016 - Cálculos: SPSCV/ODS / DNP





5.8 Análisis de la situación – Concurso vs. Planteamiento

SINCRETISMO

DETERMINANTES CONCURSO - UNIDAD HABITACIONAL RURAL -	APARTAMENTO - CASA URBANA - UNIDAD HABITACIONAL URBANA -	COWORKING - URBANOS / RURALES -	PLANTEAMIENTO HABITACIONAL - SINCRETISMO -
ÁREA DE HABITACIÓN / MULTIFUNCIONALES	ÁREA DE HABITACIÓN / DESCANSO	ÁREA DE DESCANSO	
Habitación Ppal (Dormir + Productividad) ●	Habitación Ppal (Dormir + Baño) ●		Habitación Ppal (Dormir + descansar + Productividad + oficina privada) ●
Habitación 2 (Dormir + Productividad) ●	Habitación 2 (Dormir) ●	Sala de descanso / relajación ●	Habitación 2 (Dormir + descansar + Productividad + oficina común + Estudio) ●
ÁREAS SOCIALES	ÁREAS SOCIALES	ÁREAS SOCIALES	ÁREAS SOCIALES
Sala (Socializar + descansar + Productividad) ●	Sala - Comedor (Bienestar + Socializar) ●	sala (Socializar + descansar + Productividad) ●	Sala - Comedor - Cocina (Bienestar + Socializar + Productividad + descansar + sala de reuniones) ●
Comedor (Bienestar + Socializar + Productividad) ●		Comedor (Bienestar + Socializar + Productividad) ●	
Estudio / esp. Productivo ●		Zona lúdica	
	Terraza / Balcón	Terraza / Balcón (socializar + productividad)	Terraza / Balcón (socializar + productividad)
AREA PRODUCTIVIDAD	AREA PRODUCTIVIDAD	AREA PRODUCTIVIDAD	
área post cosecha	Estudio ●	Estudio ●	Mini granja / vivero (Pancoger)
cuarto insumos	Oficina ●	Oficina privada ●	
herramientas		Oficina común ●	
talleres		sala de reuniones / negocios ●	
depositos bodegas			
vestier			
corales - establos			
AREA AUTOSUFICIENCIA DOMÉSTICA (SERVICIOS)	AREA AUTOSUFICIENCIA DOMÉSTICA (SERVICIOS)	AREA AUTOSUFICIENCIA DOMÉSTICA (SERVICIOS)	
Cocina ●	Cocina ●	Cocineta ●	
baño ●	baño ●	baño ●	baño ●
Ropas ●	Ropas ●	Ropas ●	Ropas ●
Disp. residuos solidos (externo)	Disp. residuos solidos (externo)	Disp. residuos solidos (externo)	Disp. residuos solidos (externo)

5.9 Proceso de diseño

DIAGRAMAS FUNCIONALES

MATRIZ DE RELACIONES PONDERADAS



DIAGRAMA DE PREPONDERANCIA Y RELACIONES

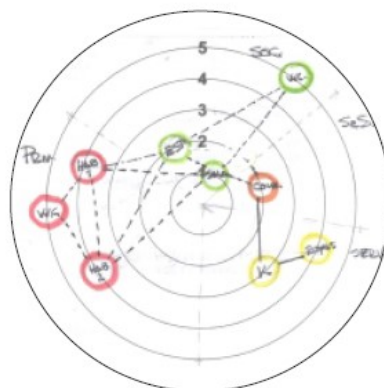


DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

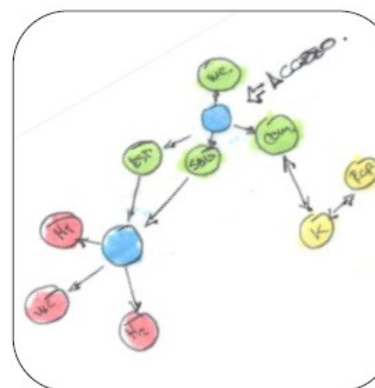
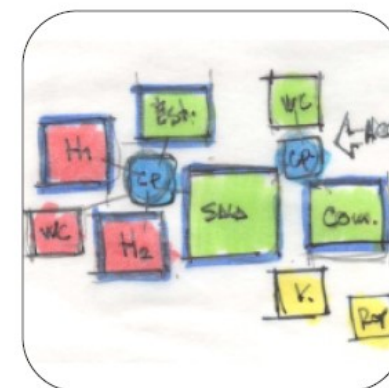


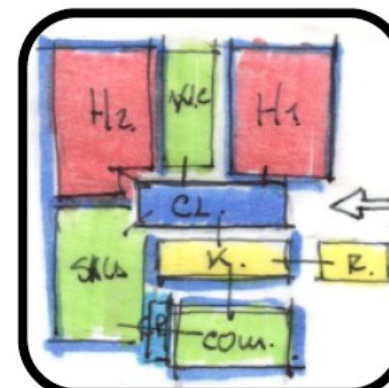
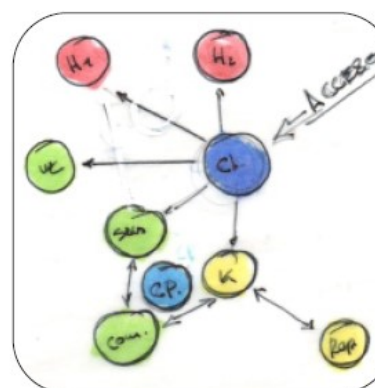
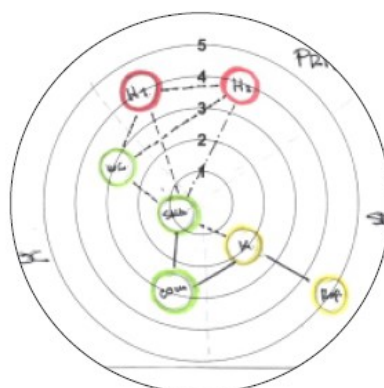
DIAGRAMA DE BURBUJAS



INTENCIÓN FORMAL

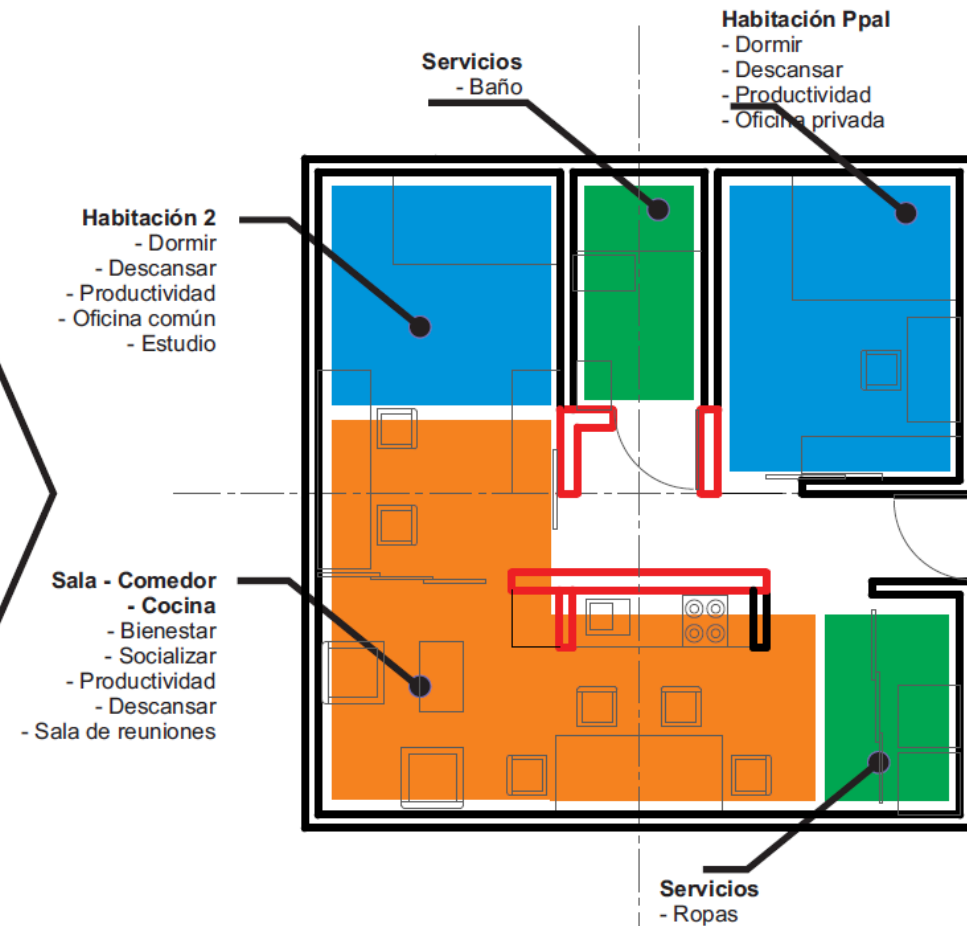
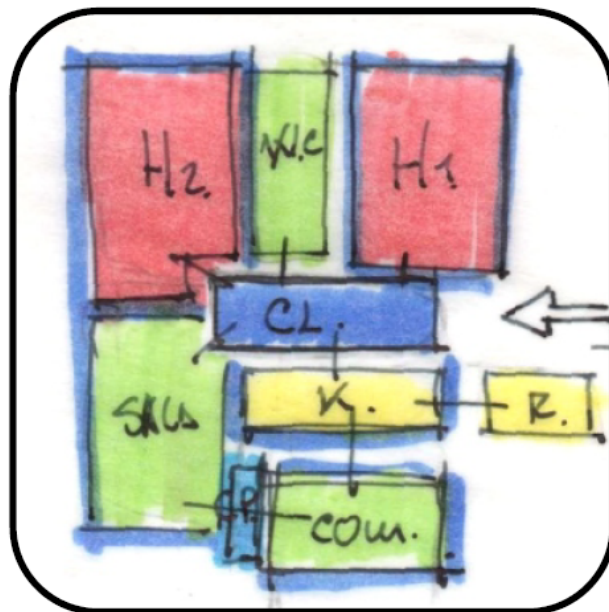
DETERMINANTE CONCURSO

PLANTEAMIENTO HABITACIONAL



INTENCIÓN FORMAL

ESQUEMA FUNCIONAL UNIDAD HABITACIONAL

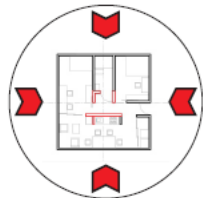
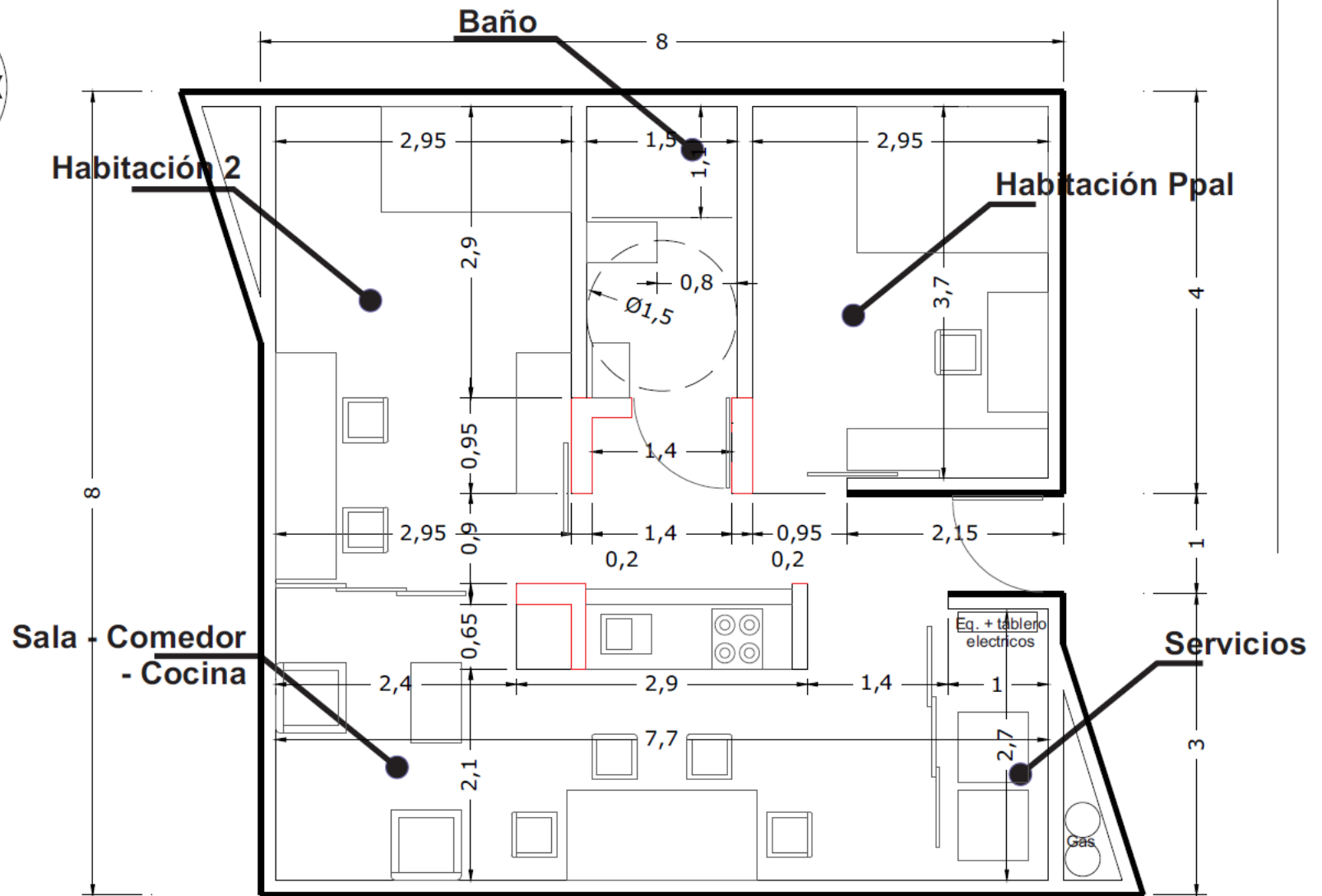


Se determina como **ÁREA PRINCIPAL - (AP)** la compuesta por Sala - Comedor y Cocina, por considerarse que es el espacio mas polivalente y el cual permanece habitado mas horas al día; por consiguiente esta área debe tener la visual hacia la represa.



5.10 Propuesta definitiva

PLANTA ARQUITECTÓNICA

Edificación
planta compacta

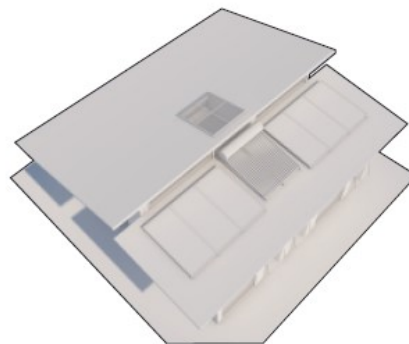
UNIDAD BÁSICA

Área proyecto
65.00 M2

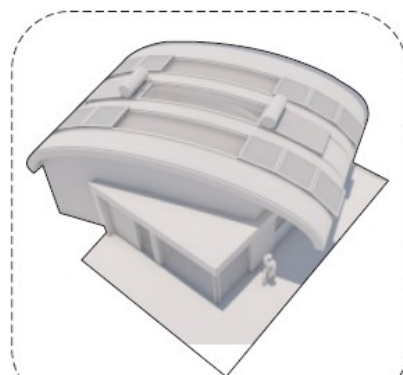
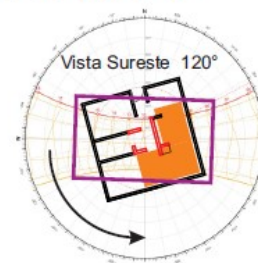
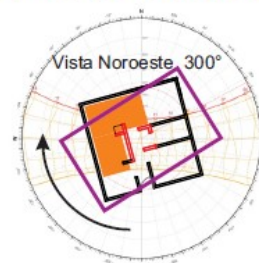
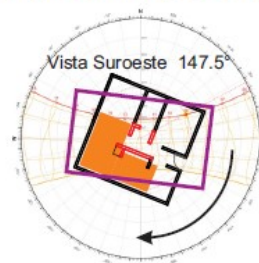
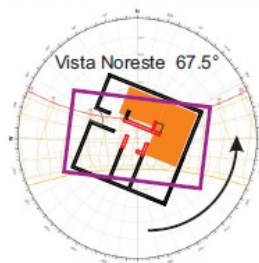
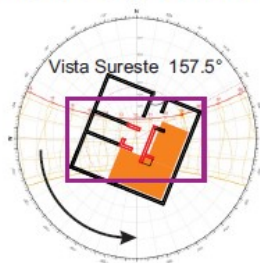
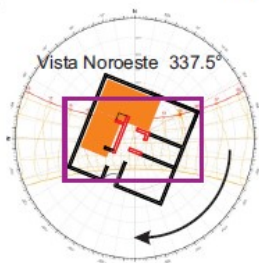
PLANTEAMIENTO VOLUMÉTRICO



Planta compacta

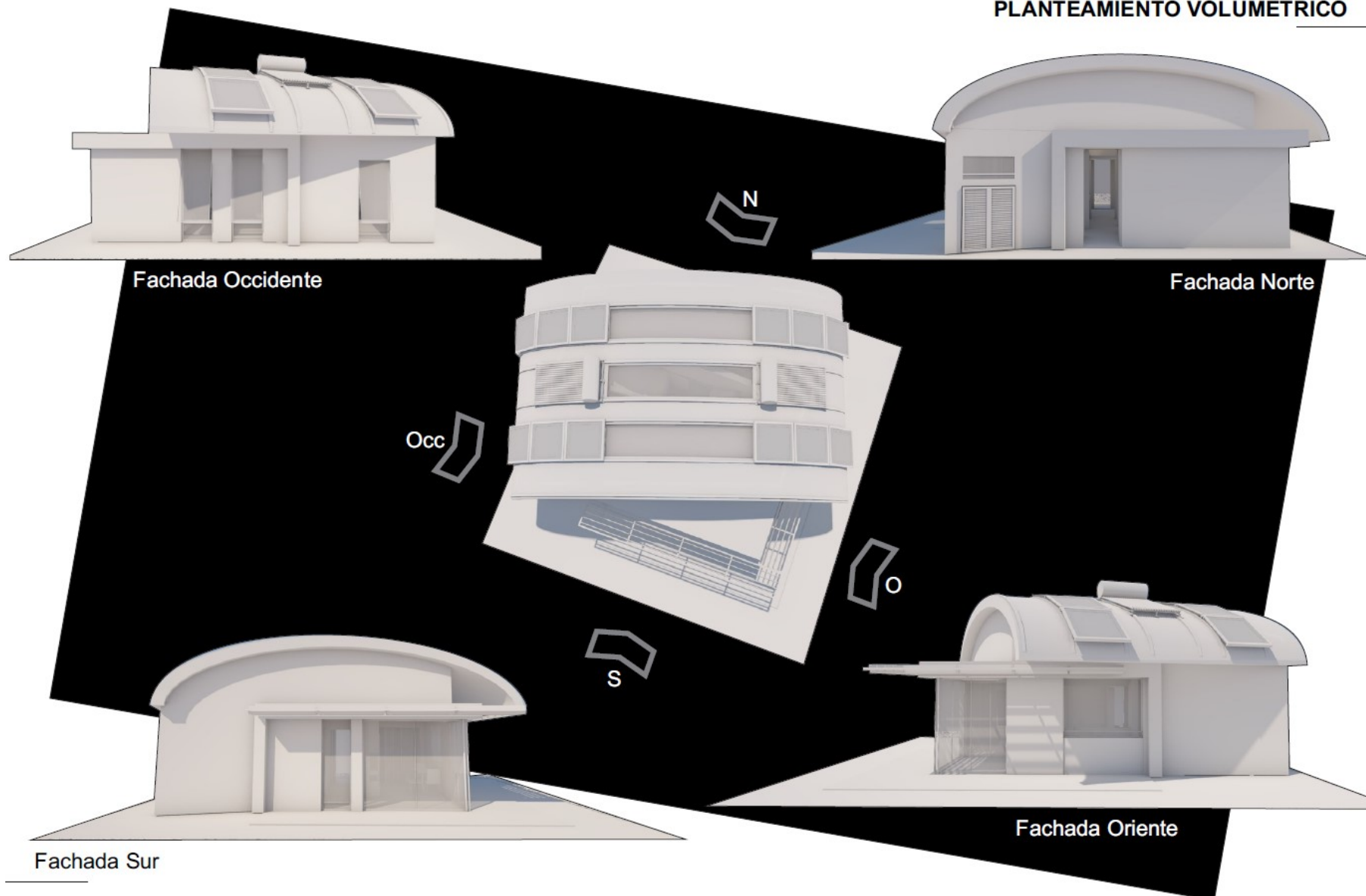


Posibilidad de giro de la cubierta en respuesta a la asoleación sobre deferentes por disposiciones de la planta

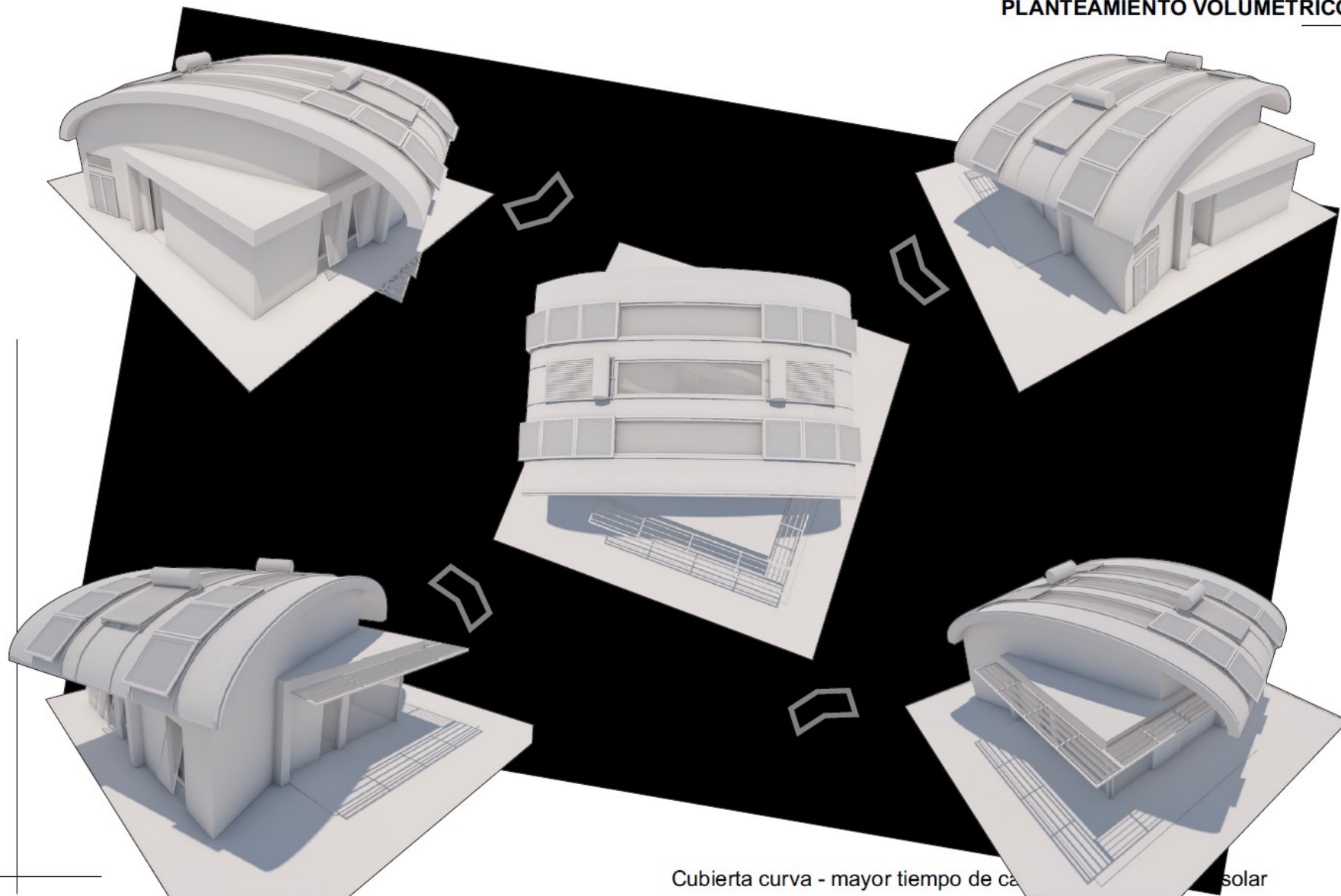


Cubierta curva - mayor tiempo de captación de radiación solar



**PLANTEAMIENTO VOLUMÉTRICO**

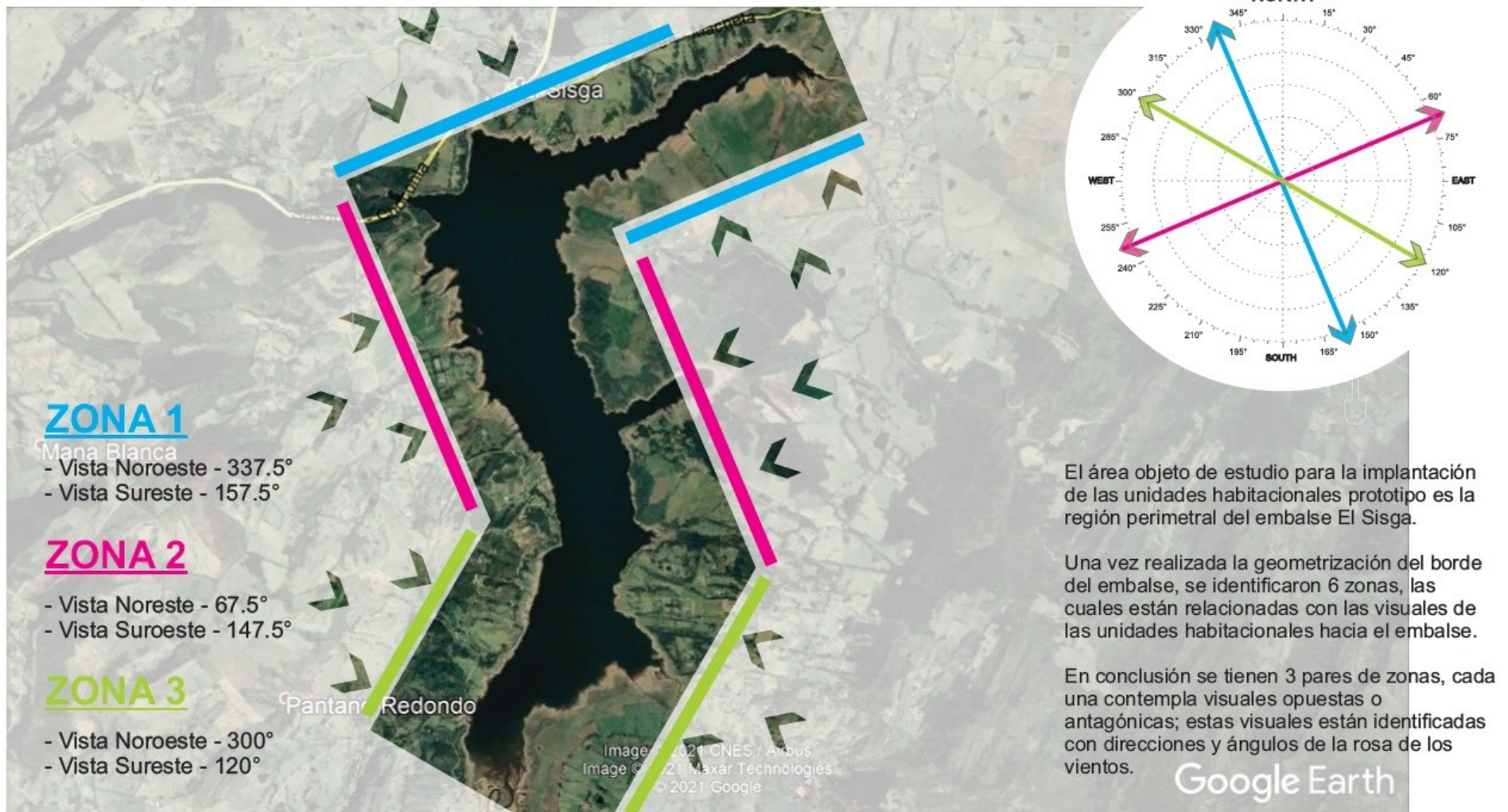
PLANTEAMIENTO VOLUMÉTRICO



Cubierta curva - mayor tiempo de captación solar



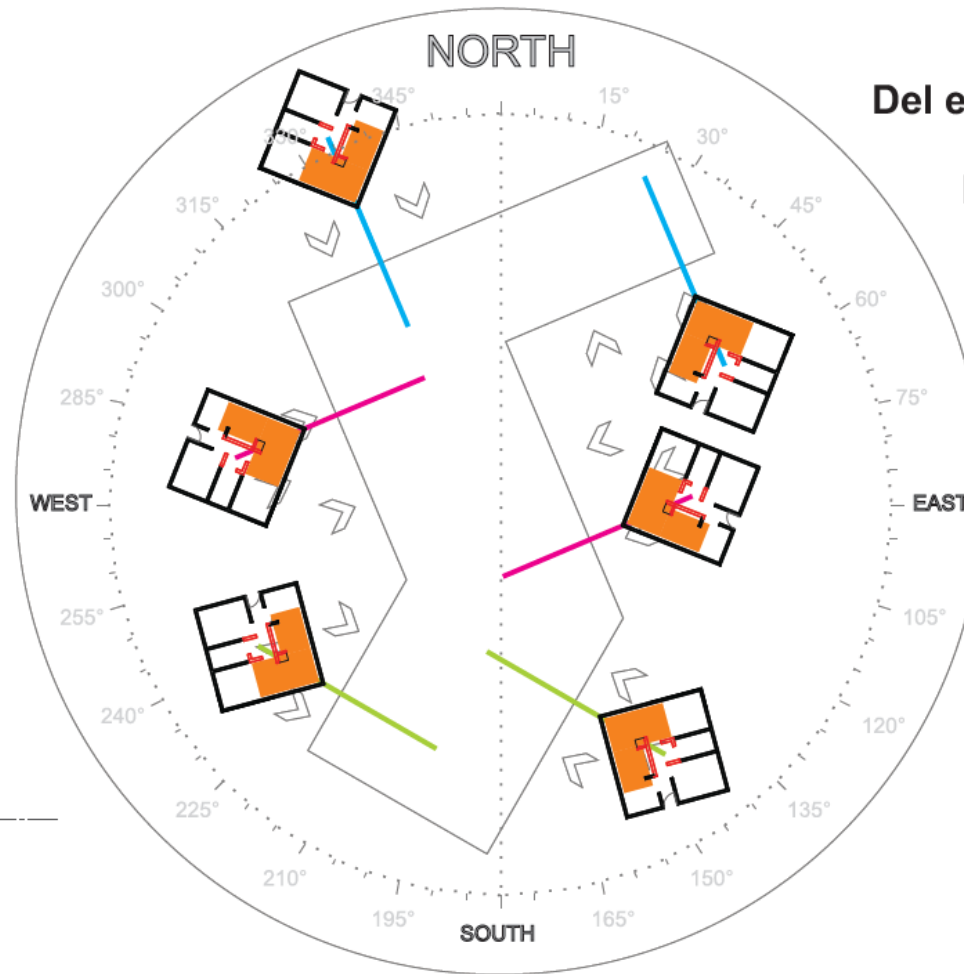
6. DETERMINACIÓN DE ZONAS OBJETO DE TRABAJO





Del espacio: Área Principal

De Territorio: Embalse



ZONA 1

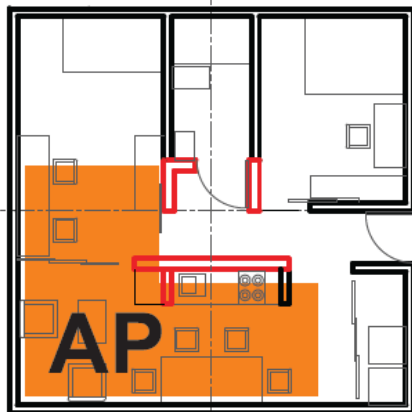
- Vista Noroeste - 337.5°
- Vista Sureste - 157.5°

ZONA 2

- Vista Noreste - 67.5°
- Vista Suroeste - 147.5°

ZONA 3

- Vista Noroeste - 300°
- Vista Sureste - 120°



PARAMETROS DE SELECCIÓN

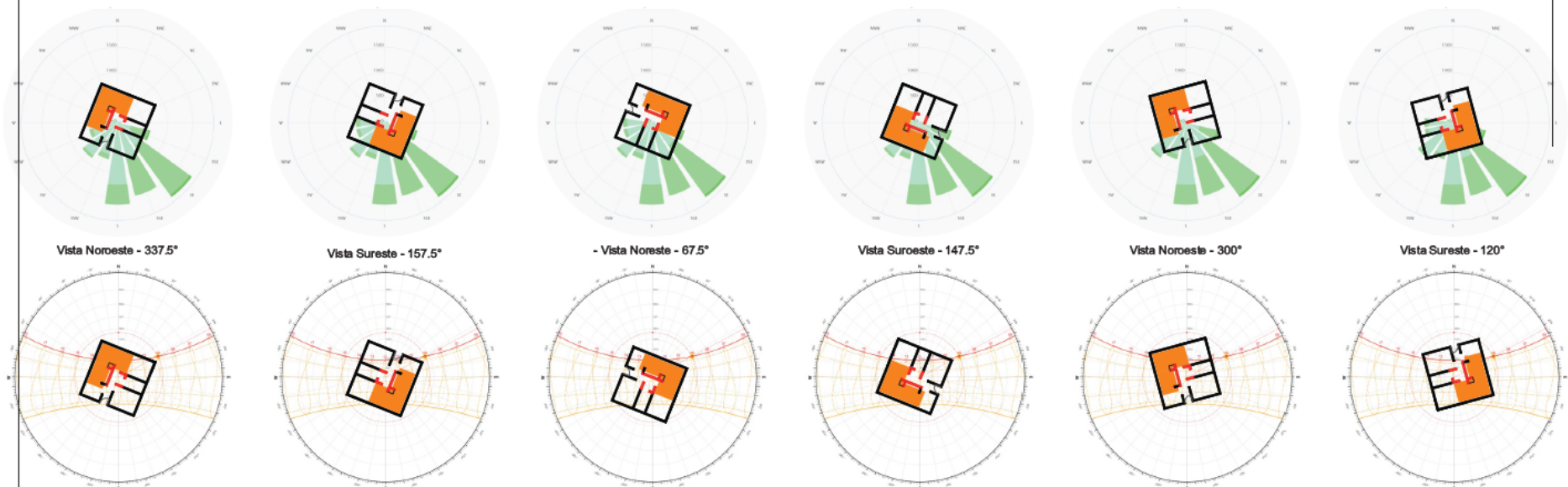
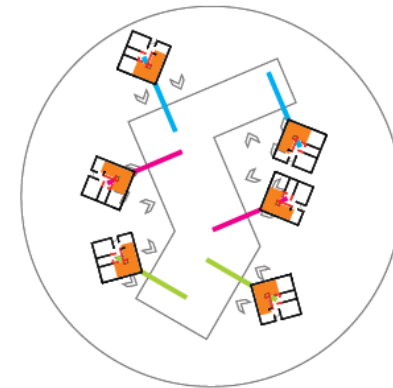
Para efectos prácticos del desarrollo del ejercicio, se seleccionan 3 opciones de las planteadas en el total de las zonas, cumpliendo así con el desarrollo de 3 propuestas de implantación y de respuesta a condiciones ambientales de lugar y confort.

Se consideran como criterio de selección los que conlleven las condiciones mas críticas o extremas a específicamente respecto a:

1. Acción directa de los vientos predominantes en la zona principal
2. Acción directa de los vientos predominantes en las zonas de habitaciones.
3. Condición desfavorable en zona de habitaciones, respecto a la asoleación.

Pendientes o relieve del terreno, Se asignarán en el mismo orden respectivamente así

1. Plano (0 - 3%)
2. Ondulado (7-12%)
3. Empinado (25 - 55%)

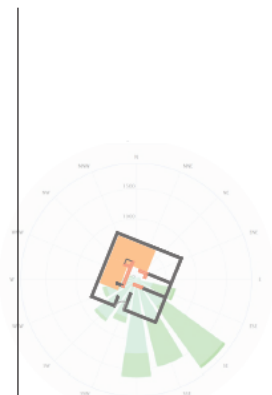




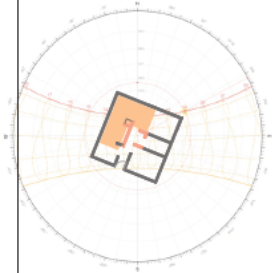
1.
Acción directa de los vientos
predominantes en la zona principal

Terreno plano: 0 - 3%

MODELO TIPO I



Vista Noroeste - 337.5°



Vista Sureste - 157.5°

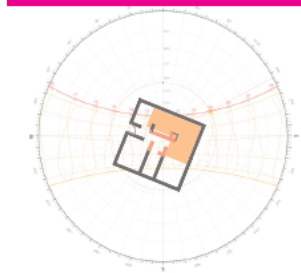
2.
Acción directa de los vientos
predominantes en las zonas de
habitaciones.

Terreno ondulado: 7 - 12%

MODELO TIPO II



- Vista Noroeste - 67.5°



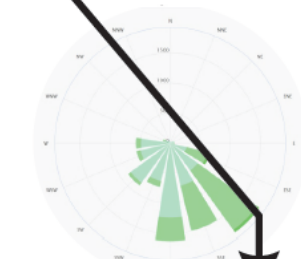
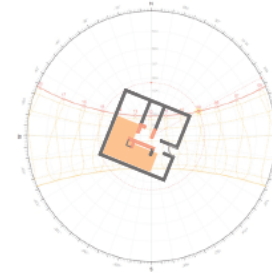
3.
Condición desfavorable de
asoleación en zona de
habitaciones.

Terreno empinado: 25 - 55%

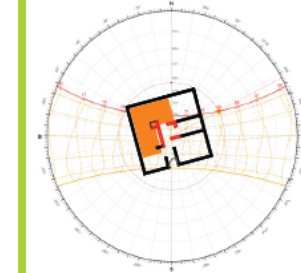
MODELO TIPO III



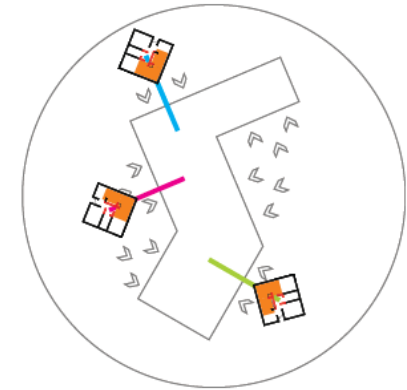
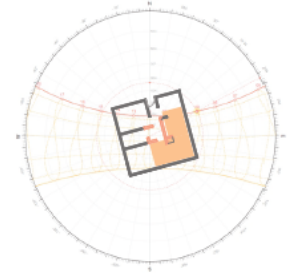
Vista Suroeste - 147.5°



Vista Noroeste - 300°



Vista Sureste - 120°



7. ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS GENERALES

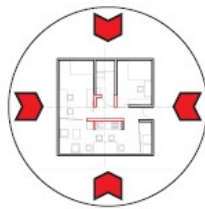
ENERGÍA SOLAR PASIVA



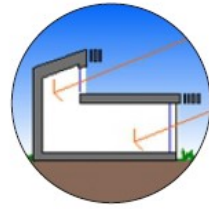
infiltración minimizada



Muro de acumulación ventilado



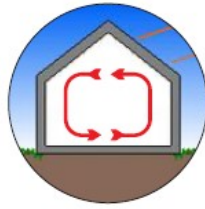
Edificación compacta



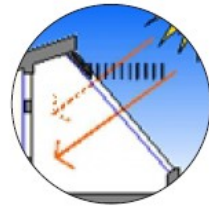
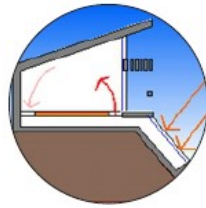
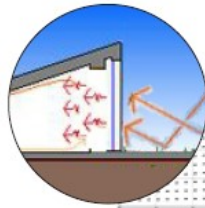
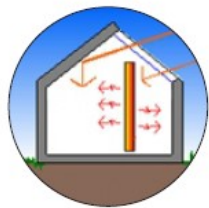
Ganancia directa



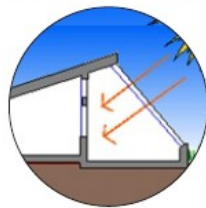
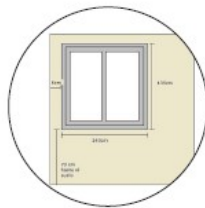
Techo de acumulación



Cubierta aislante

control iluminación
CortasolCaptación solar y
acumulación de calorAlbedo
Radiación reflejada

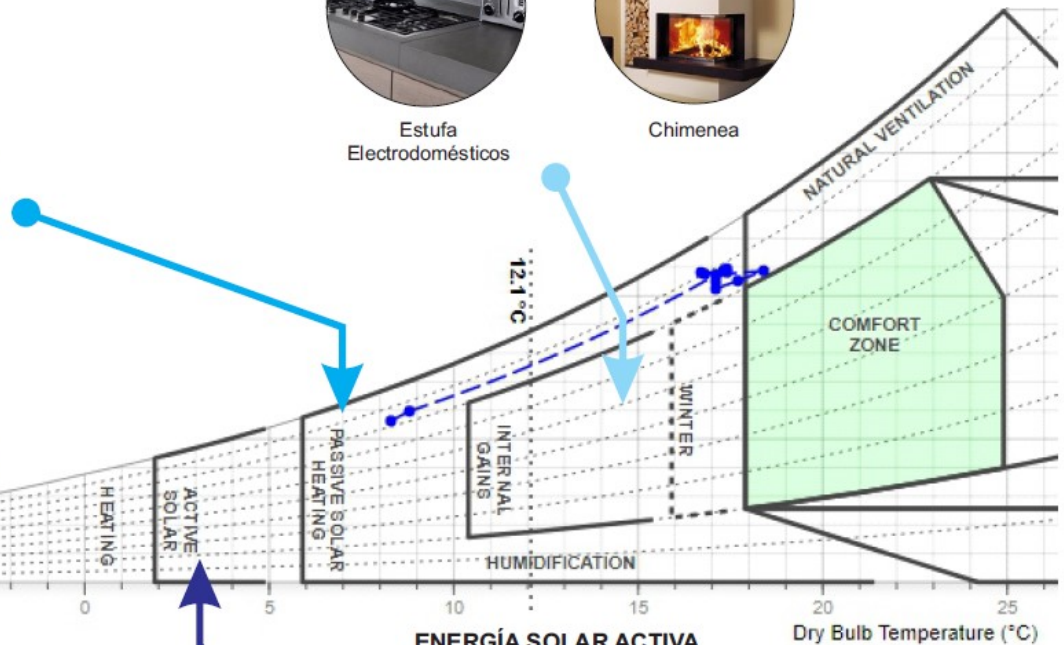
Masa térmica

Envoltura aislante
/ doble fachada
/ Invernadero adosadoRelación
Ventana pared

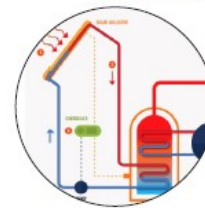
GANANCIAS INTERNAS

Estufa
Electrodomésticos

Chimenea



ENERGÍA SOLAR ACTIVA

Térmica
Colectores solares
Agua caliente + calefacciónFotovoltaica
Paneles solares
/ Electricidad + calefacción

7.1 ANALISIS DE VIENTO

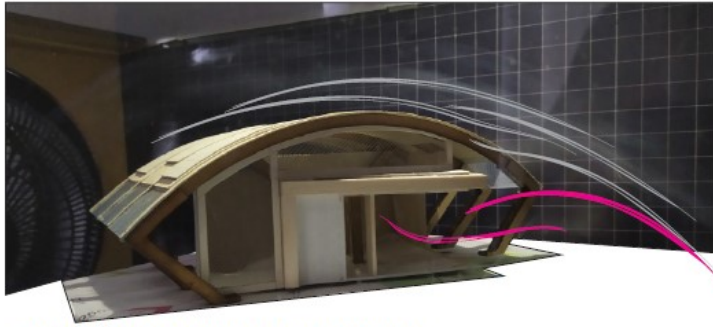
ANÁLISIS DE VIENTO - MODELO TIPO I

**Análisis:**

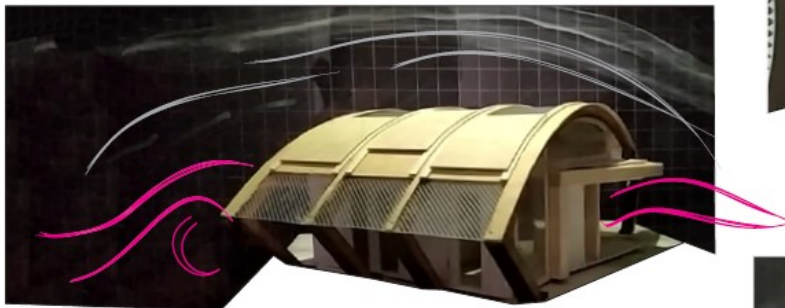
la incidencia directa de los vientos predominantes y más rápidos en el área principal, conlleva a que el aire frío que llega a este punto ingrese a la unidad habitacional, empujando y el aire caliente que se encuentre en la casa, desplazándolo y sacándolo rápidamente, puesto que el flujo de aire tipo ventilación cruzada se presenta en toda la unidad habitacional.

Se evidencia la necesidad de generar barreras a lo largo de las fachadas que reciben los vientos con el fin de reducir la velocidad del viento que ingresa a la edificación, sin afectar la renovación de aire necesaria ni el rango de confort térmico logrado mediante las estrategias de calentamiento.

App: WIND TUNNE ICFD



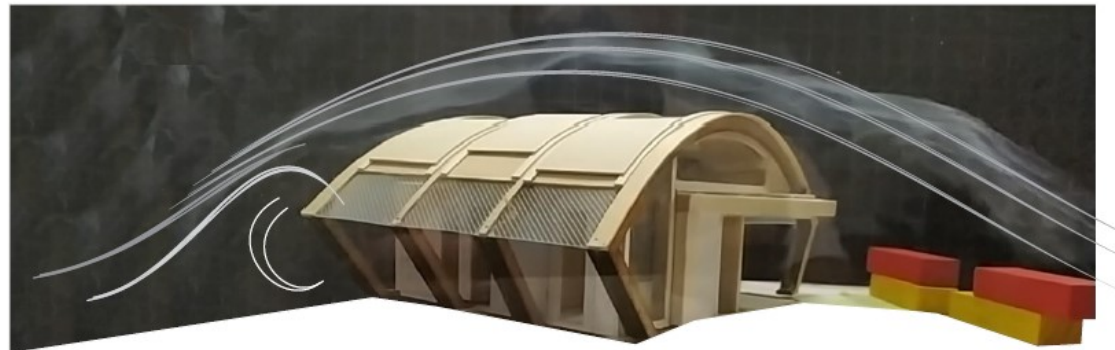
- Acción directa del viento en el área principal
- Parte del viento (aire frío) se introduce en la edificación contraviniendo la intención de mantener el confort en el interior de la edificación.



- La diferencia de presión y turbulencia que se genera en la parte posterior de la edificación aumenta el flujo de aire al interior, por consiguiente se perderá temperatura al interior.



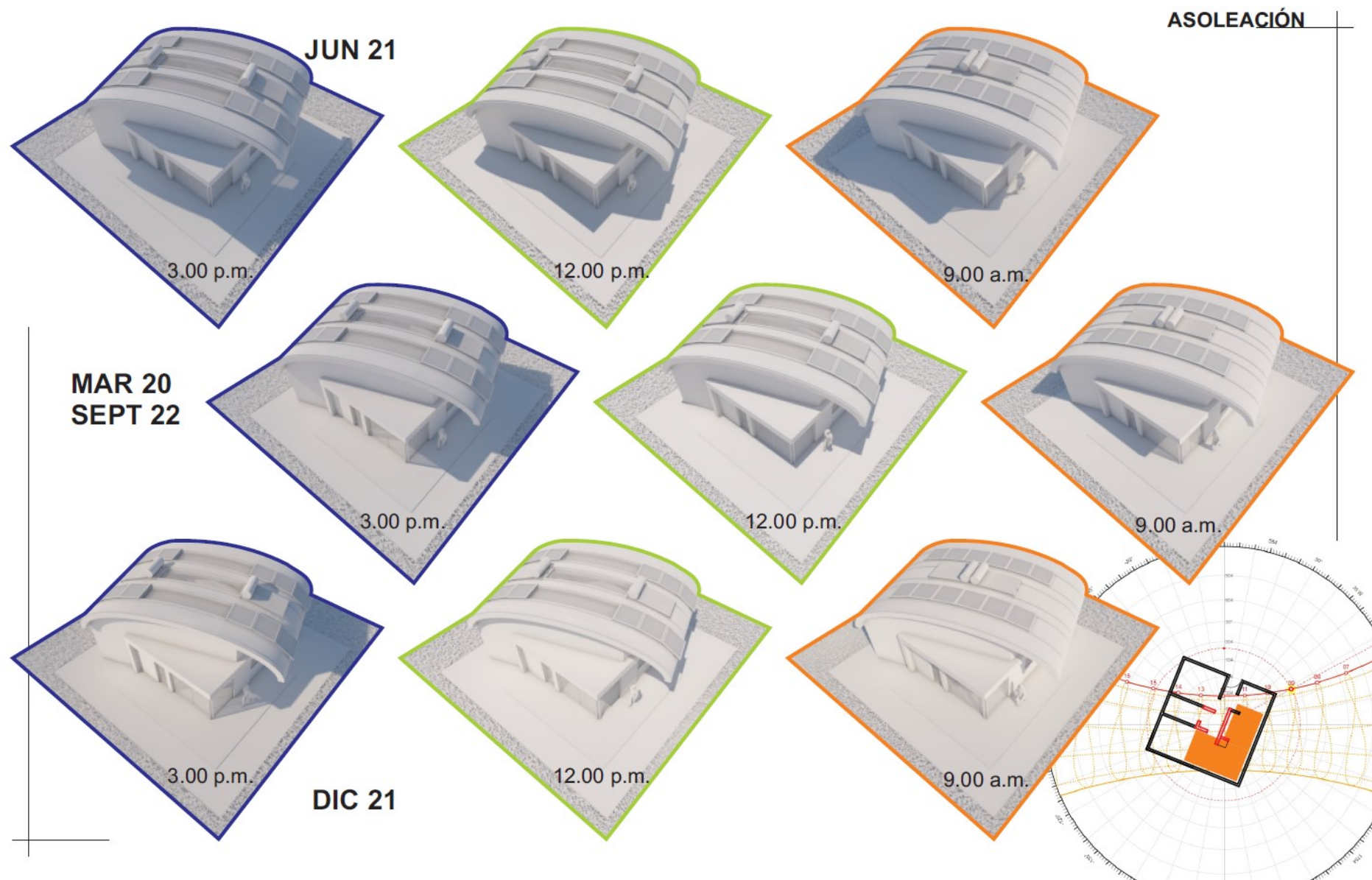
- Las barreras ubicadas frente al viento lo desvían, haciendo que pase por encima de la edificación, sin que ingrese a la edificación.



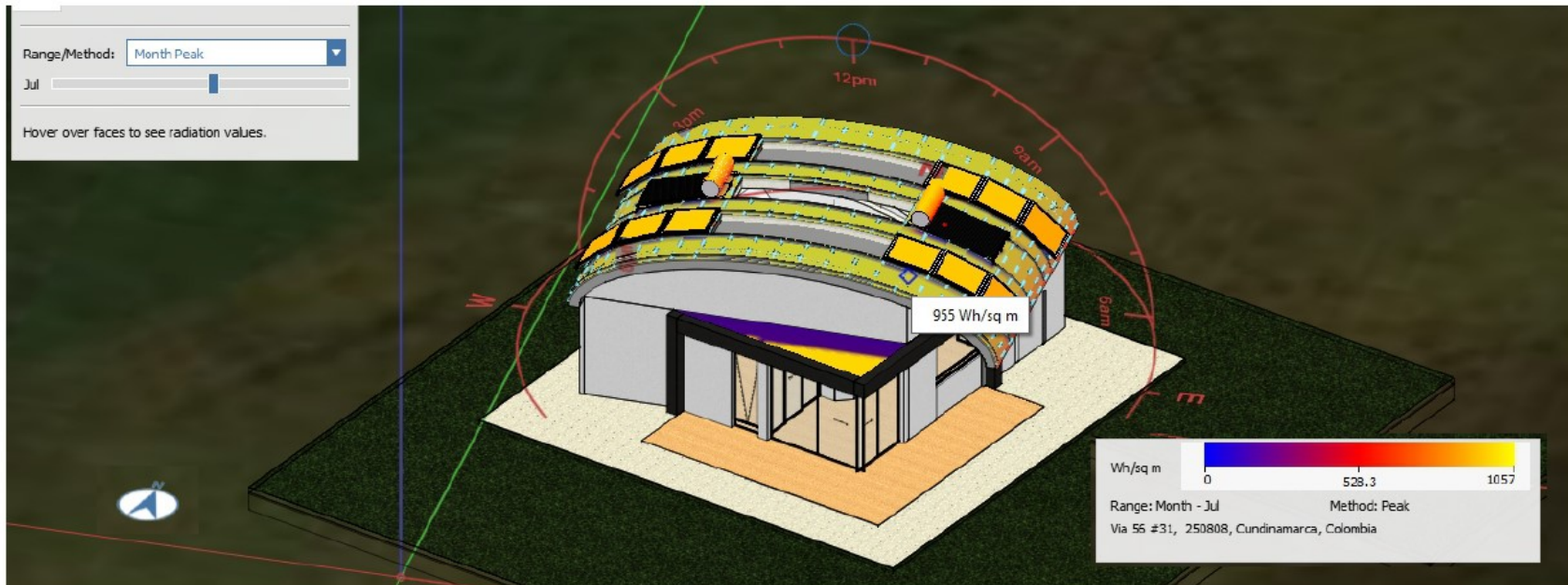
- La diferencia de presión y turbulencia que se genera en la parte posterior de la edificación genera un efecto de ventilación cruzada suave sin corrientes de viento.



7.2 ANÁLISIS DE ASOLEACIÓN



7.3 ANÁLISIS DE RADIACIÓN SOLAR



- El gráfico muestra que para un día de julio (mes de menor radiación solar al año.) a las 12.00m, en el área de los paneles se tiene 955wh/m2; de esto se tiene, que para cubrir los 305kwh/m2 si requieren 6 paneles de 540w/h.

TIPO DE PANEL	DIMENSIONES MT			
	LARGO	ANCHO	ESPEJOR	ÁREA
Monocrystalino PERC	2,28	1,13	0,04	2,5764
Cantidad de Paneles	6			15,4584

- En cubierta se dispone de un área para paneles de 19.35 m2 aprox. por consiguiente, el proyecto tiene capacidad para cumplir el consumo promedio de energía en el momento con menor radiación solar.

CALCULO PANELES SOLARES POR POTENCIA		
PROMEDIO MENSUAL DE CONSUMO DE KW/H		305,05
ENERGIA PROMEDIO DÍA (KW/H)		10,17
ENERGIA PROMEDIO DÍA (W/H)		10168,27
FACTOR DE SEGURIDAD (A)	1,25	12711
HORAS PICO SOLARES COLOMBIA (HPSC)		4,5
PANEL SOLAR MERCADO W/H		540
TOTAL PRODUCCIÓN PANELES W/H (B)		2430
CANTIDAD PANELES (A)*(B)		6,00

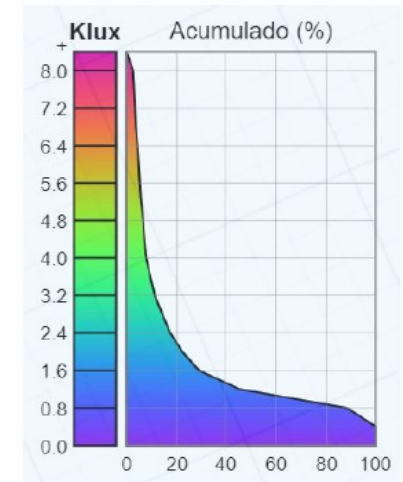
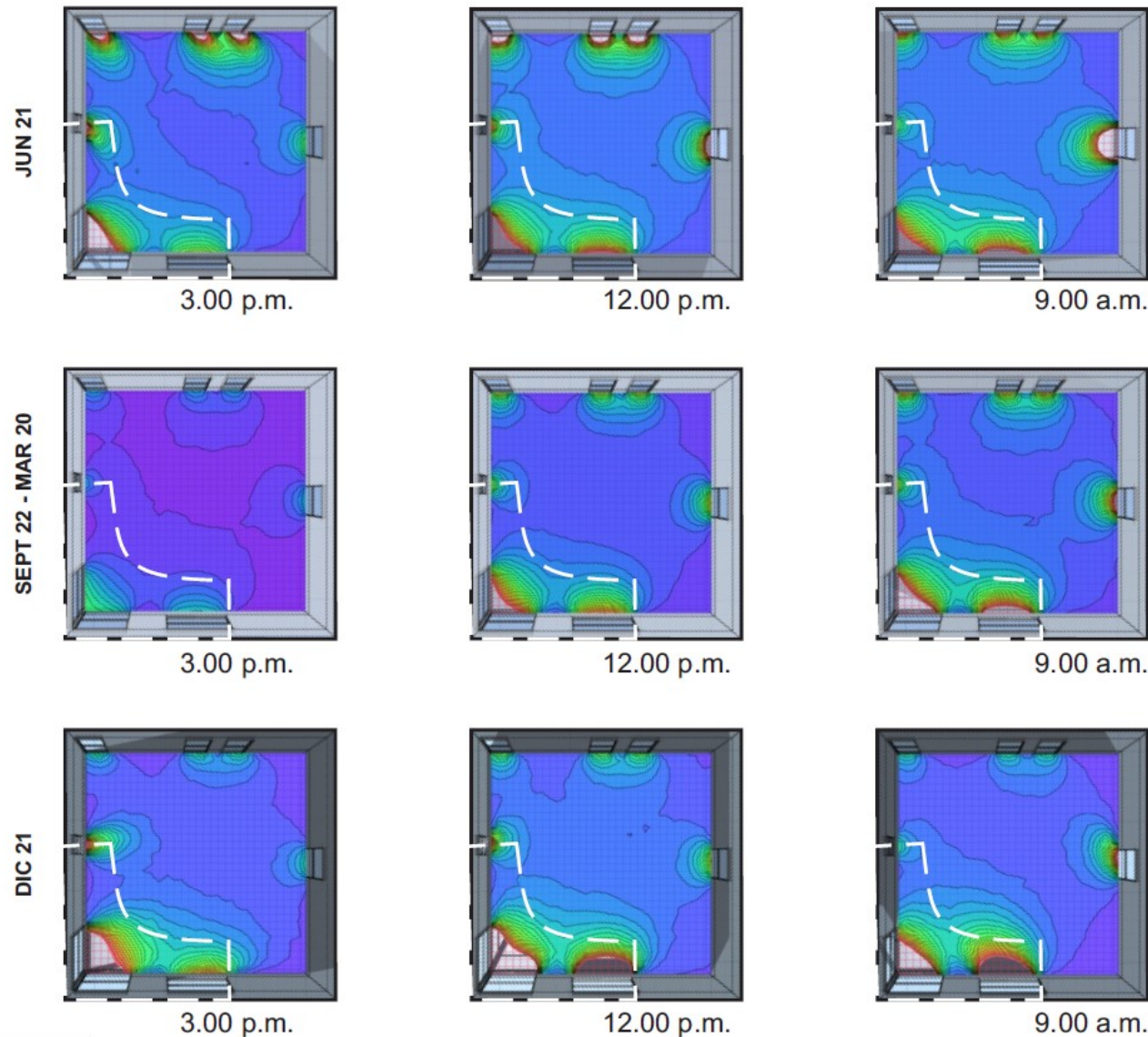


7.4 ANÁLISIS DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

HOJA DE CÁLCULO PARA ESTIMAR EL CONSUMO ELÉCTRICO							
TIPO	CARGA	POTENCIA	EQUIVALENCIA EN KW/H	HORAS MES	CANTIDAD	CONSUMO MENSUAL Kw	CONSUMO ANUAL Kw
ELECTRODOMESTICOS QUE FUNCIONAN CON MOTOR	LAVADORA	750	0,75	12	1	9,00	108,00
	VENTILADOR	0	0,00	112	2	0,00	0,00
	NEVERA	180	0,18	10	1	1,80	21,60
	LICUADORA	400	0,40	7	1	2,80	33,60
	PICADORA	500	0,50	56	1	28,00	336,00
	AFEITADORA DE HOMBRE	0	0,000	4	1	0,00	0,00
	ASPIRADORA	1.000	1,00	2	1	2,00	24,00
	BOMBA SUMERGIBLE 0.67 HP	500	0,50	8,4	1	4,20	50,40
	TOTALES					47,80	574,00
ELECTRONICOS	TELEVISOR LCD DE 20"	150	0,15	12	3	5,40	64,80
	HORNO MICROONDAS	1.000	1,00	112	1	112,00	1.344,00
	EQUIPO DE SONIDO	150	0,15	70	1	10,50	126,00
	COMPUTADOR DE MESA	140	0,14	80	1	11,20	134,40
	COMPUTADOR PORTATIL	120	0,12	80	1	9,60	115,20
	CARGADOR CON CELULAR CONECTADO	12	0,012	28	3	1,01	12,10
	TOTALES					149,71	1.796,00
ELECTRODOMESTICOS QUE PRODUCEN CALOR	PLANCHA DE ROPA	1.000	1,00	12	1	12,00	144,00
	HORNO ESTUFA	3.300	3,30	2	1	6,60	79,20
	OLLA ARROCERA	600	0,60	14	1	8,40	100,80
	CAFETERA	900	0,90	24	1	21,60	259,20
	SECADOR DE PELO	0	0,00	4	1	0,00	0,00
	PLANCHA PARA PELO	0	0,000	4	1	0,00	0,00
	TOSTADORA	500	0,500	7	1	3,50	42,00
	TOTALES					52,10	625,00
ILUMINACIÓN	LAMPARA LED	18	0,018	140	22	55,44	665,28
	TOTALES					55,44	665,00
CONSUMOS TOTALES						305,05	3.660,00

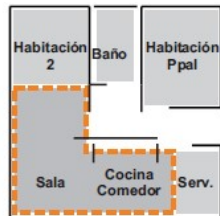


7.5 ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN



TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD	UGR _L	NIVELES DE ILUMINANCIA (lx)		
		Mínimo.	Medio	Máximo
Oficinas				
Oficinas de tipo general	19	300	500	750
Oficinas abiertas	19	500	750	1000
Oficinas de dibujo	16	500	750	1000
Salas de conferencia	19	300	500	750

- A nivel general toda el área cuenta con un adecuado nivel de iluminación +/- 500 lux..
- se requiere control de iluminación natural en el área principal, mediante la utilización de aleros, pergolas o cortasoles.



Evaluación de aprovechamiento de la luz natural en la unidad habitacional con la finalidad de mejorar las condiciones de confort lumínico y reduciendo el uso de la iluminación artificial.

AUTONOMÍA ESPACIAL DE LUZ DIURNA (sDA)

-Un valor de 75% o superior representa que los ocupantes prefieren iluminación natural para trabajar considerandola adecuada y confortable sin necesidad de iluminación artificial.

- En las áreas con valores entre el 55% al 74% los habitantes, si bien no consideran optima la luz natural, es aceptable.

- Más del 90% del área principal presenta valores superiores al 90%, considerandose adecuada y confortable para trabajar sin iluminación artificial en una ocupación de 8.00am a 6.00pm



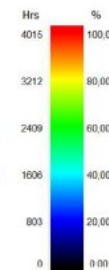
EXPOSICIÓN SOLAR ANUAL (ASE)

deslumbramiento / sobrecalentamiento

La guía LM-83, establece que los valores superiores al 10% pueden llevar a disconfort visual.

El área principal, presenta valor superior a 10%, lo cual indica que se deben implementar estrategias pasiva para el control de la radiación directa.

Se puede atenuar esta situación mediante el uso de aleros, cortasoles, persianas, pergolas o dispositivos de sombreado

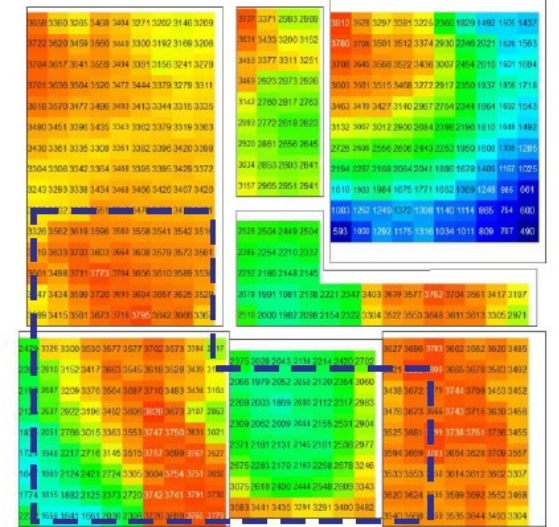
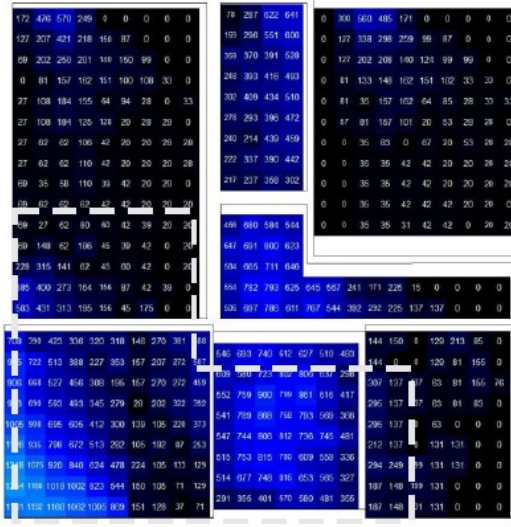
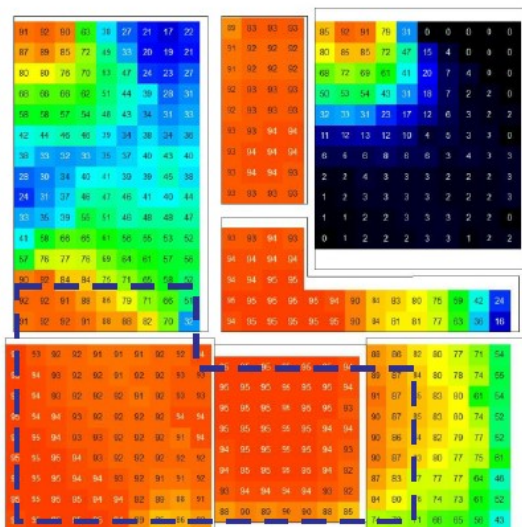
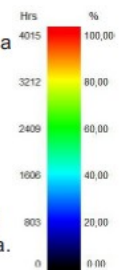


ILUMINANCIA ÚTIL DE LUZ DIURNA (UDI)

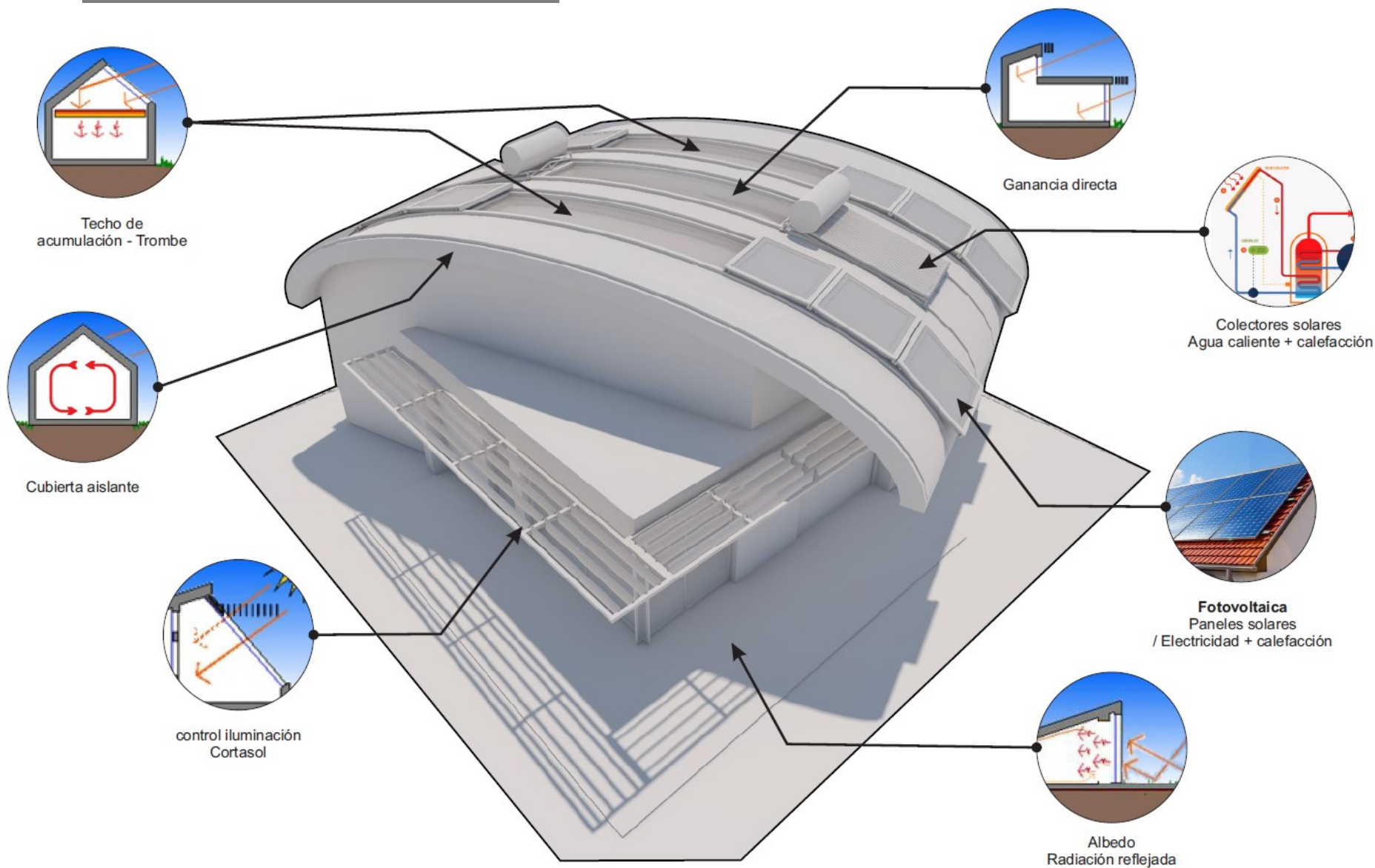
UDI-a: Luminancia superior a 300 lux e inferior a 3000 lux

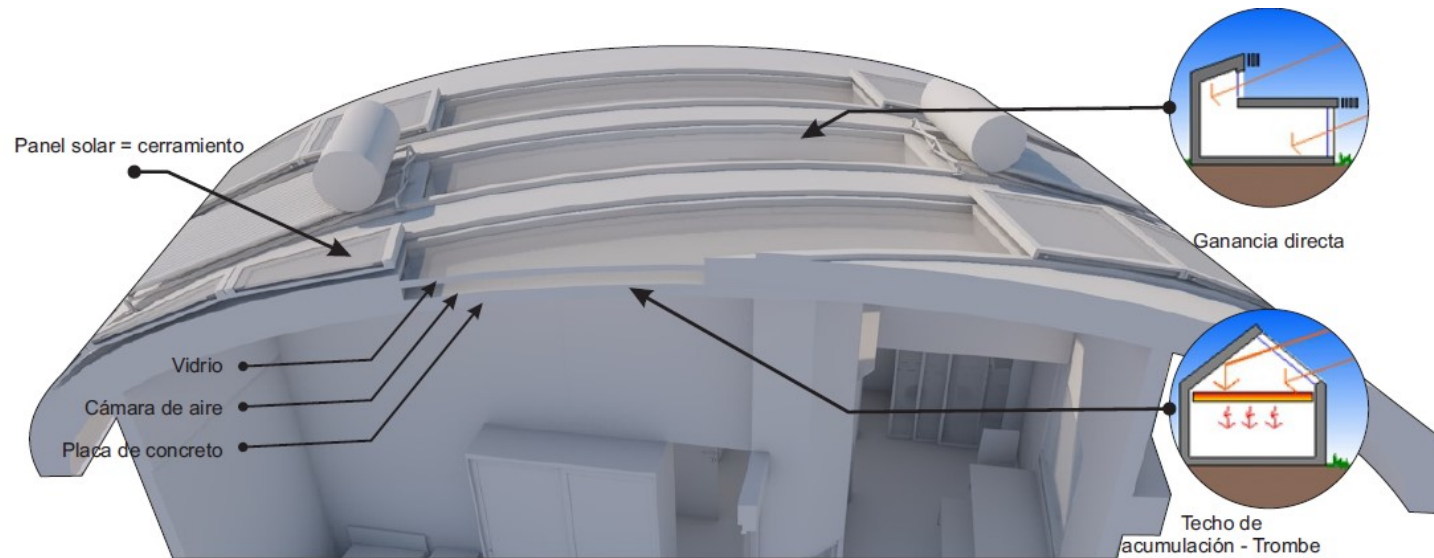
En el área principal, se evidencian dos zonas (verde) con menor porcentaje de horas en el rango establecido,

la zona inferior izquierda se puede mejorar mediante el uso de cortasoles, y el área central mediante muro utilizado como ganancia térmica.



8. ESTRATEGIAS DE CONFORT APLICADAS

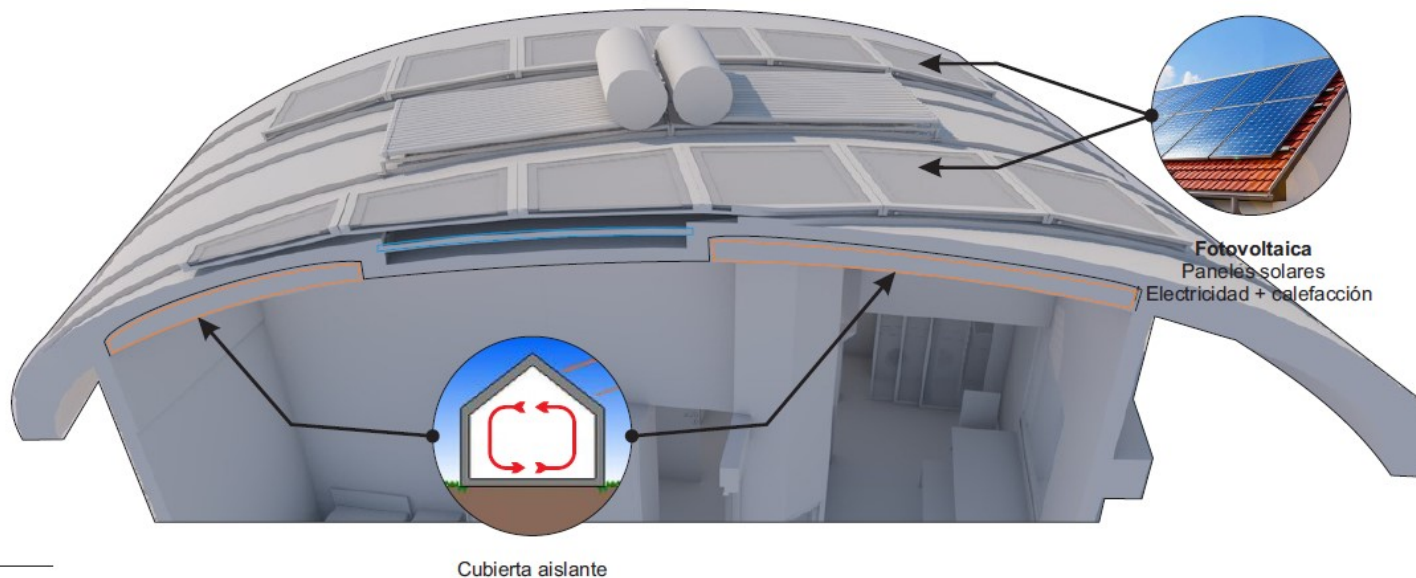




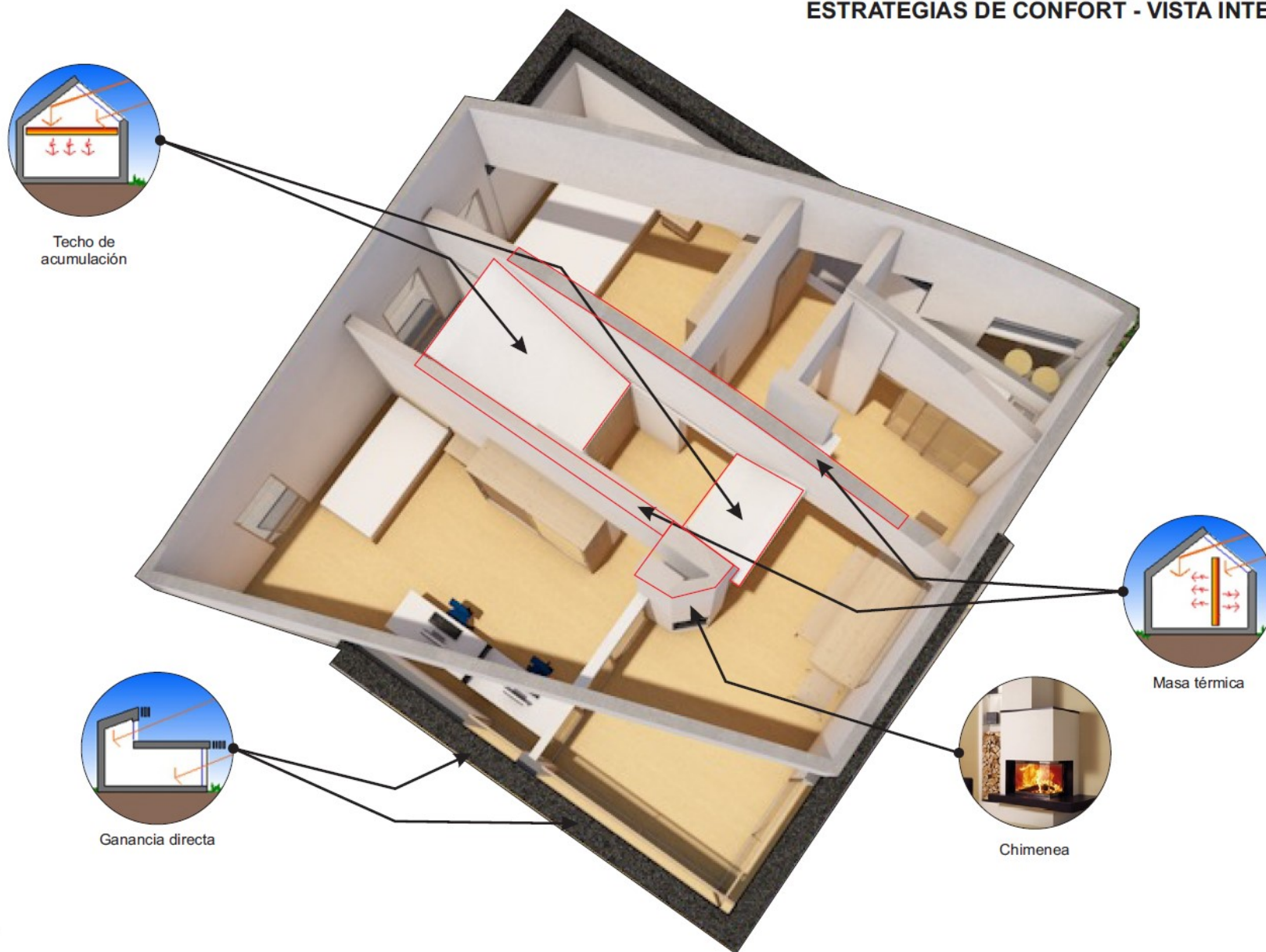
El sistema de ganancia de energía térmica está compuesto por dos sub sistemas, el primero es la cubierta trombe, la cual se compone de un vidrio, una cámara de aire y una placa en concreto.

En cuanto avanza el día, los vidrios captan la radiación y calientan tanto el aire que está debajo como la placa en concreto.

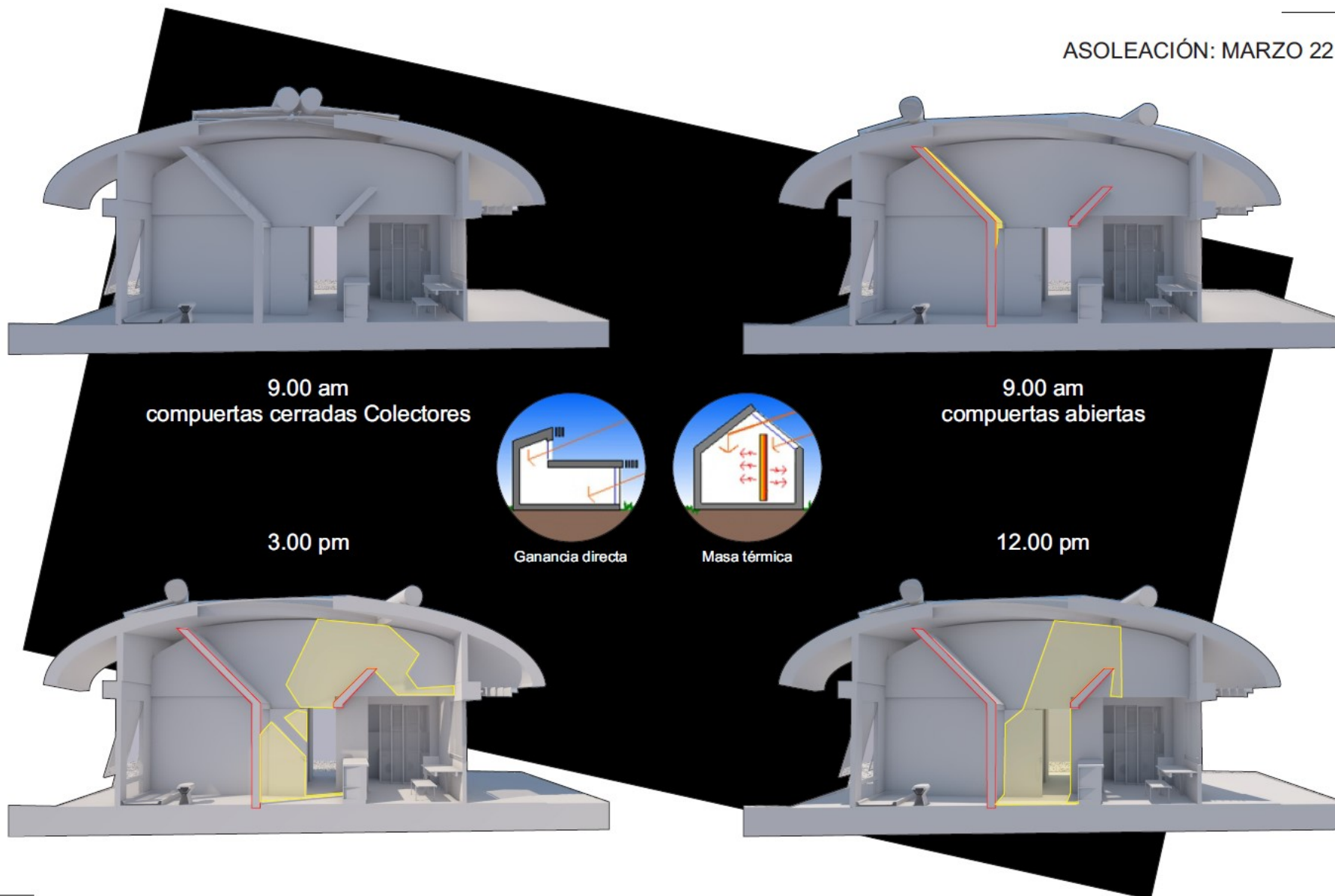
El aire caliente circula por medio de sifones ubicados a los extremos, mientras que la placa se calienta e irradia calor al interior. una vez el sol se pone y termina la radiación del día, los paneles solares se desplazan y cubren a modo de compuestas los vidrios, evitando la pérdida rápida de calor ganado.



ESTRATEGIAS DE CONFORT - VISTA INTERIOR



ASOLEACIÓN: MARZO 22





Detalle en explosión

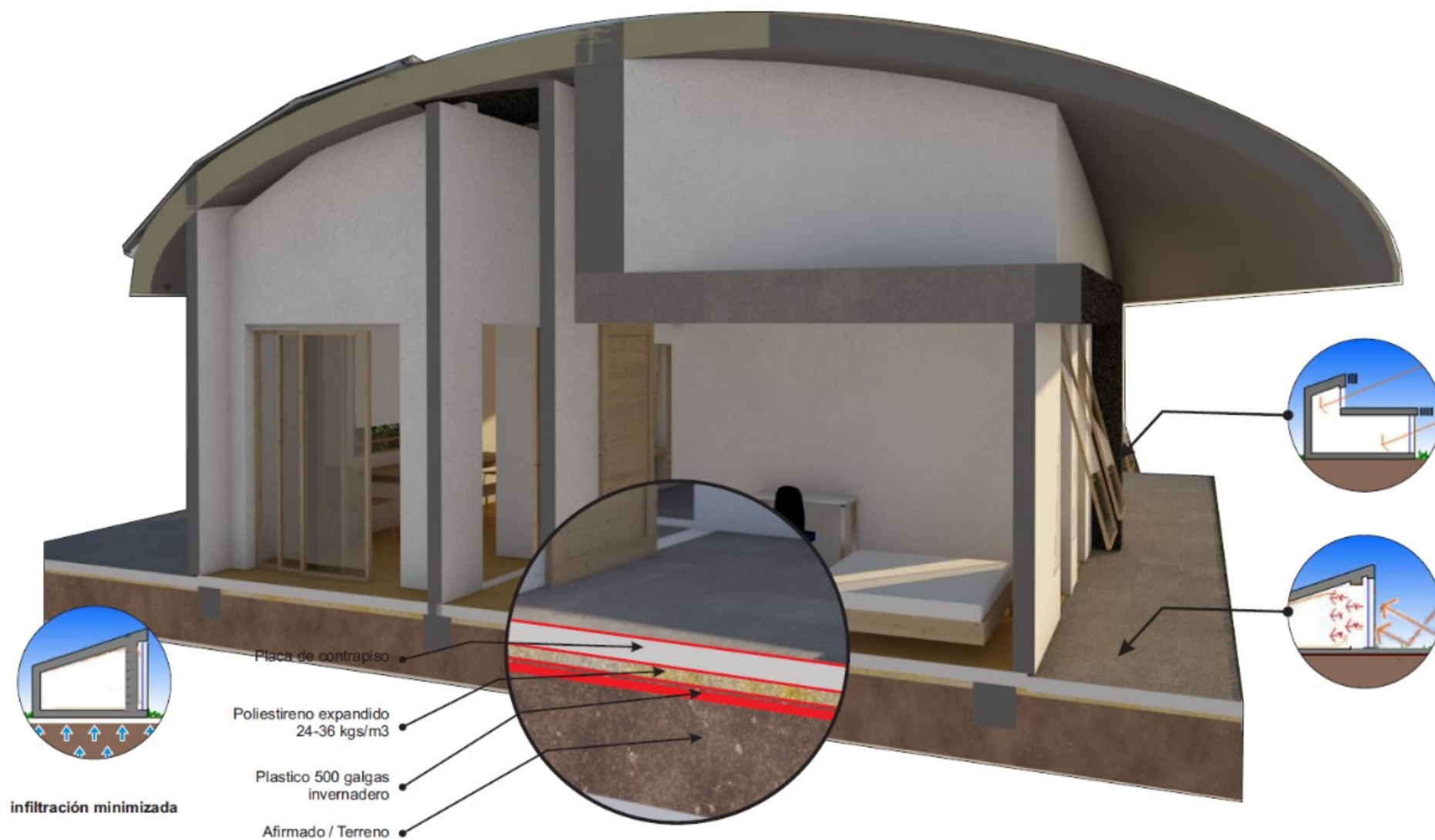
- Compuerta sello acristalamiento
- Vidrio
- Placa en concreto
- Sifón - placa cubierta trombe
- Placa en concreto - cubierta trombe
- Asilamiento - fibra de vidrio
- Acabado - enchape madera

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE DIFERENTES MATERIALES

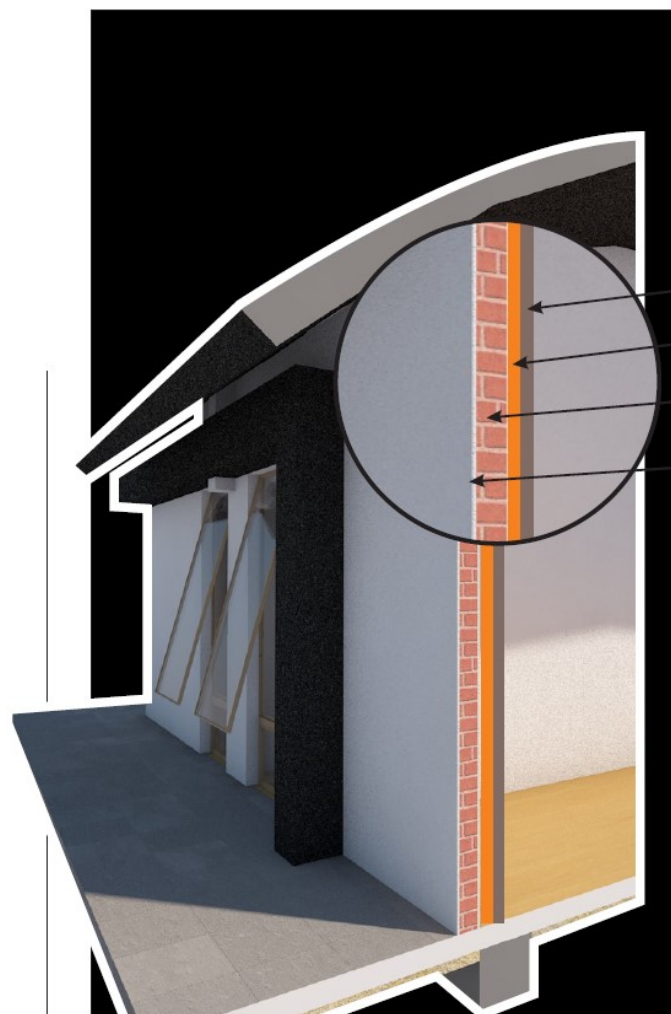
Material	λ W/(m·K)	Material	λ W/(m·K)
Acero	47 - 58	Hielo	2
Acero inoxidable	12 - 45	Hierro	80.2
Agua	0.58	Hormigón	1.7
Aire	0.025	Ladrillo	0.80
Alcohol	0.16	Ladrillo refractario	0.47 - 1.05
Alpaca	29.1	Latón	81 - 116
Aluminio puro	237	Litio	301.2
Amianto	0.04	Madera	0.04 - 0.4
Bronza	116 - 186	Mercurio	83.7
Caucho	0.16	Mica	0.35
Cemento Portland	0.29	Níquel	52.3
Cinc	106 - 140	Oro	318
Cobre	401	Parafina	0.21
Corcho	0.03 - 0.04	Piedra arenisca	2.4
Diamante	900 - 2300	Plata	429
Estatua	64.0	Plomo	35.0
Fibra de vidrio	0.03 - 0.07	Polipropileno	0.12
Glicerina	0.29	Tierra húmeda	0.8
Helio (superfuides)	infinito	Vidrio	0.6 - 1.1

Conductividad Térmica λ (lamda)
 Unidad = W/(K.m) (vatios por Kelvin y metro)

Clima frío			Potencial de ahorro (Energía - Agua - Confort)	Impacto en costo	Periodo de retorno - payback	ELEMENTO
No.	Item	Tipo de edificio	(%)	(% del costo total)	(Años)	
	Valor U cubierta Área general	Vivienda no VIS	0,11%	0,00%	N/A	Placa en concreto 0,29
						fibra de vidrio 0,07
						acabado / madera 0,15
	Valor U cubierta Área Trombe	Vivienda no VIS	0,11%	0,00%	N/A	placa - polipropileno 0,12
						Vidrio 6,59
						Placa en concreto 0,29
	Valor U cubierta Lucarna	Vivienda no VIS	0,11%	0,00%	N/A	placa - polipropileno 0,12
						Vidrio 6,59



Valor U del muro

Acabado
enchape madera

Muro - Ladrillo

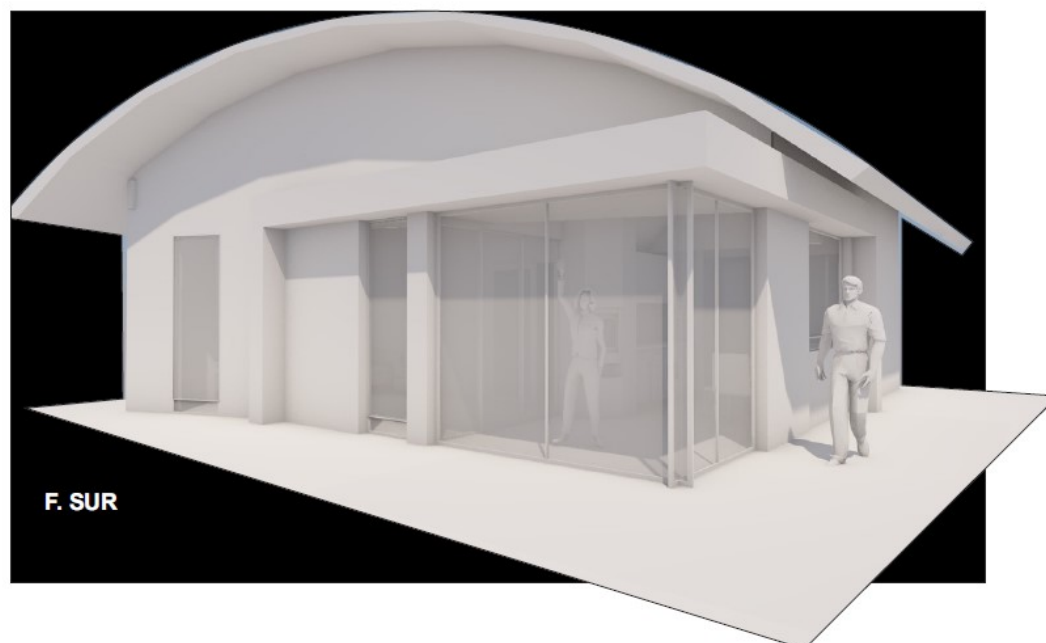
Aislante
Fibra de vidrioMortero
Cemento portland**CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE DIFERENTES MATERIALES**

Material	λ W/(m·K)	Material	λ W/(m·K)
Acero	47 - 58	Hielo	2
Acero inoxidable	12 - 45	Hierro	80.2
Agua	0.58	Hormigón	1.7
Aire	0.025	Ladrillo	0.80
Alcohol	0.16	Ladrillo refractario	0.47 - 1.05
Alpaca	29.1	Latón	81 - 116
Aluminio puro	237	Lito	301.2
Amianto	0.04	Madera	0.04 - 0.4
Bronce	118 - 186	Mercurio	83.7
Caucho	0.16	Mica	0.35
Cemento Portland	0.29	Níquel	52.3
Cinc	106 - 140	Oro	318
Cobre	401	Parafina	0.21
Corcho	0.03 - 0.04	Piedra arenisca	2.4
Diamante	900 - 2300	Plata	429
Eslabón	68.0	Plomo	35.0
Fibra de vidrio	0.03 - 0.07	Polipropileno	0.12
Glicerina	0.29	Tierra húmeda	0.8
Helio (superfuidéz)	infinito	Vidrio	0.6 - 1.1

Conductividad Térmica λ (lamda)

Unidad = W/(K.m) (vatios por Kelvin y metro)

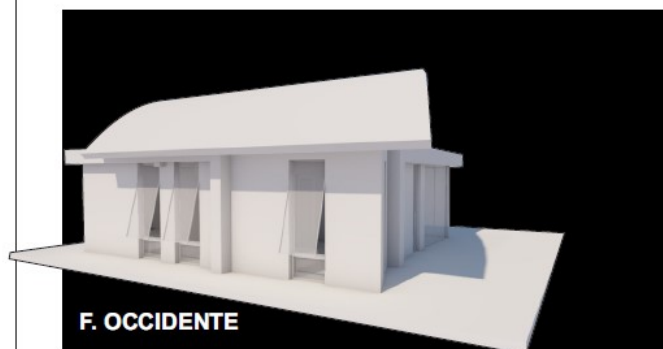
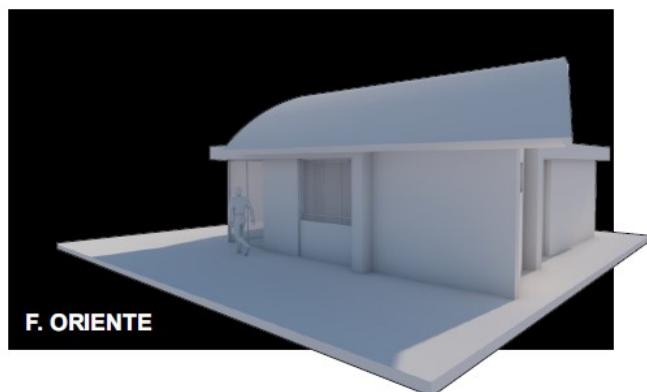
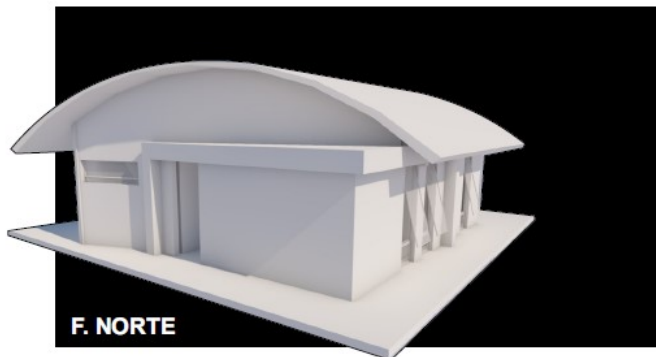
Clima frío			Potencial de ahorro (Energía - Agua - Confort)	Impacto en costo	Periodo de retorno - payback	ELEMENTO PROPUESTO
No.	Item	Tipo de edificio	(%)	(% del costo total)	(Años)	
8	Valor U muro	Vivienda no VIS	0,16%	0,00%	N/A	mortero
						0,29
						Ladrillo
						0,8
						fibra de vidrio
						0,07
						madera
						0,2



Código	Ventana con vidrio	Características		
		SHGC	VLTC	Factor U
A	Simple claro	0,86	0,9	6,59
B	Simple bronce/gris	0,73	0,68	2,09
C	Doble claro	0,76	0,81	4,48
D	Doble bronce/gris	0,62	0,62	3,41
E	Doble alta tecnología Low E	0,48	0,69	2,04
F	Doble alta ganancia solar Low E	0,71	0,75	1,82
G	Doble moderada ganancia solar Low E	0,53	0,75	
H	Doble baja ganancia solar Low E	0,39	0,7	
I	Triple moderada ganancia solar Low E	0,5	0,65	
J	Triple baja ganancia solar Low E	0,33	0,56	

Clima frío			Potencial de ahorro (Energía - Agua Confort)	Impacto en costo	Periodo de retorno - payback	ELEMENTO ESTANDAR (Básico o de menor especificación)	VALOR ACEPTABLE	VALOR PROPUESTO
No.	Item	Tipo de edificio	(%)	(% del costo total)	(Años)			
5	Valor U del vidrio	Vivienda no VIS	0,70%	N/A	N/A	6,59	4,613	3,41
6	Coefficiente de ganancias solares del vidrio (SHGC)	Vivienda no VIS	0,75%	0,00%	N/A	0,86	0,645	0,62

Relación Ventana Pared

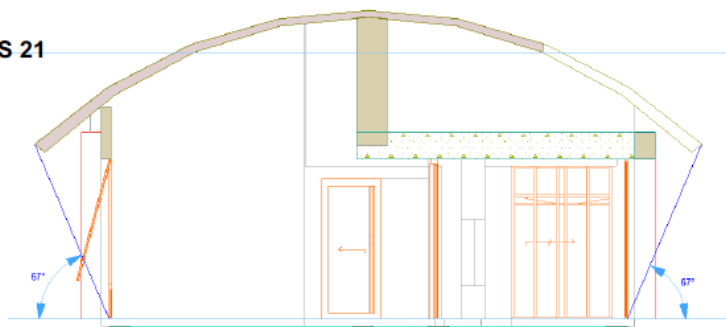


1	Relación Ventana/Pared	Vivienda no VIS	N/A	N/A	N/A			
	ZONA	ÁREA VENTANAS	ÁREA MUROS	ÁREA TOTAL FACHADA	RELACIÓN VENTANA	RELACIÓN PARED	% NORMA	ESTADO
	FACHADA NORTE	3,06	25,94	30	10,2%	89,8%	40%	CUMPLE
	FACHADA SUR	10,68	20,28	30,96	34,5%	65,5%	40%	CUMPLE
	FACHADA ORIENTE	7,44	18,96	26,4	28,2%	71,8%	40%	CUMPLE
	FACHADA OCCIDENTE	5,76	20,64	26,4	21,8%	78,2%	40%	CUMPLE



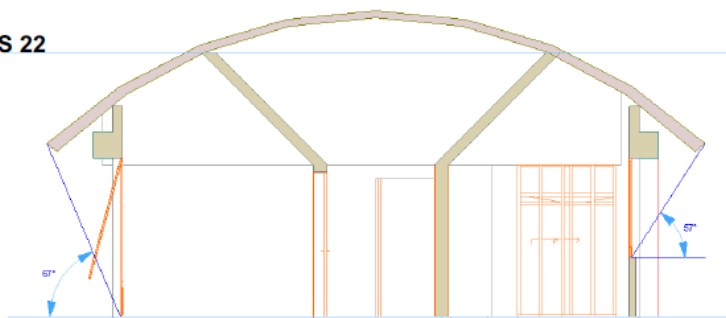
CORTE S 21

F. OCC



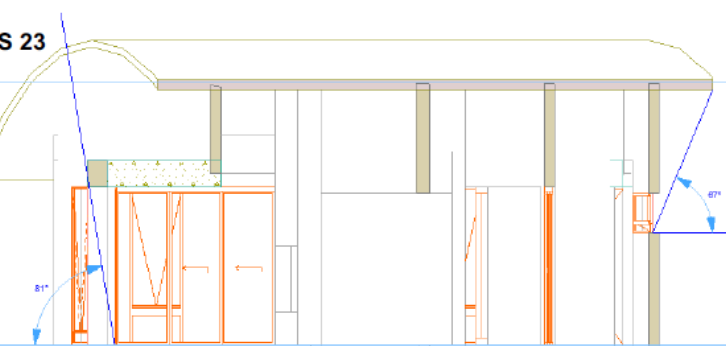
CORTE S 22

F. OCC



CORTE S 23

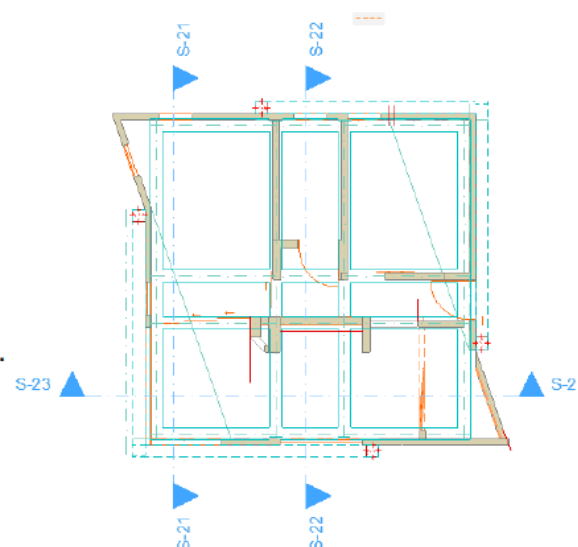
F. SUR



F. OR.

F. OR

F. NORTE

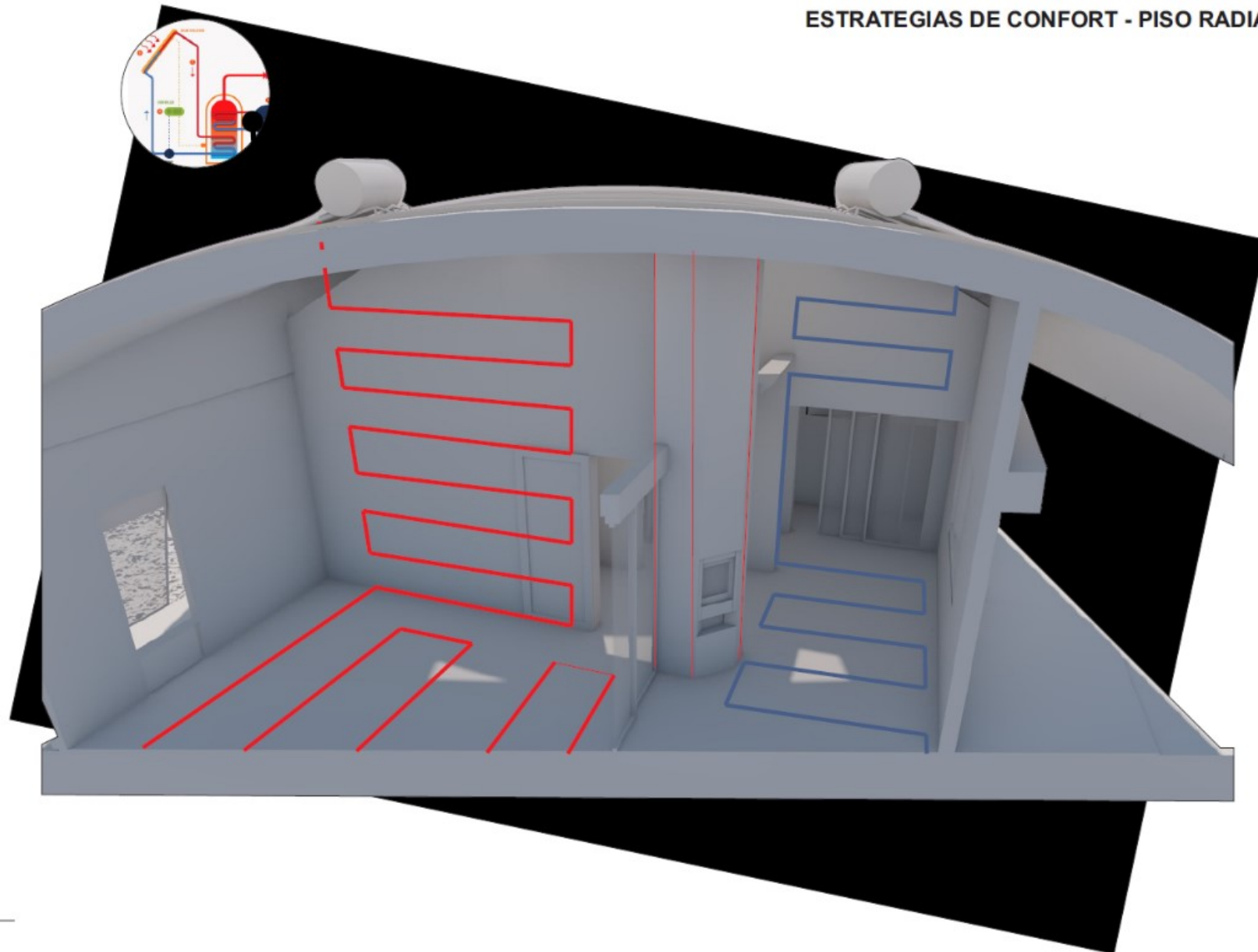


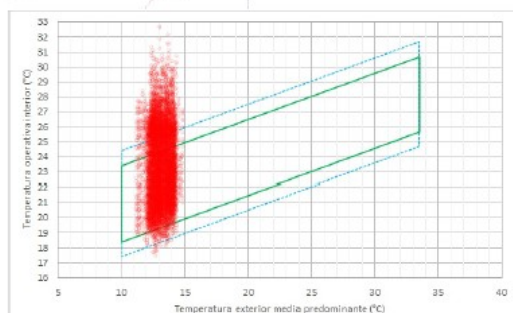
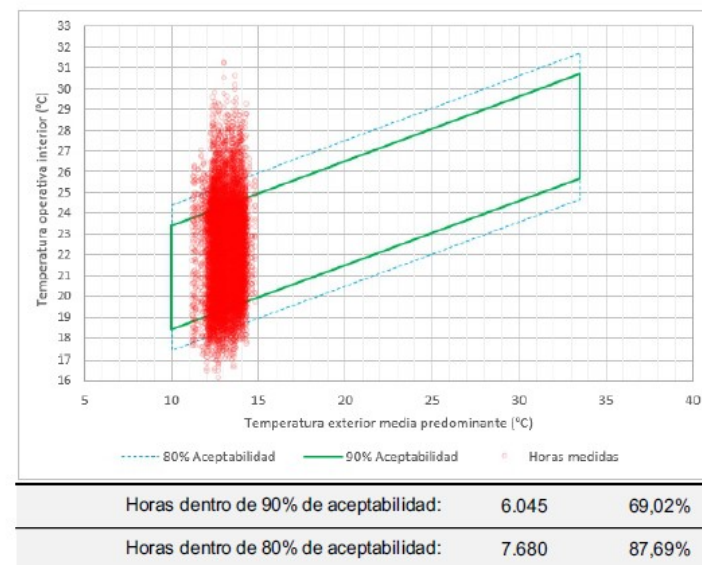
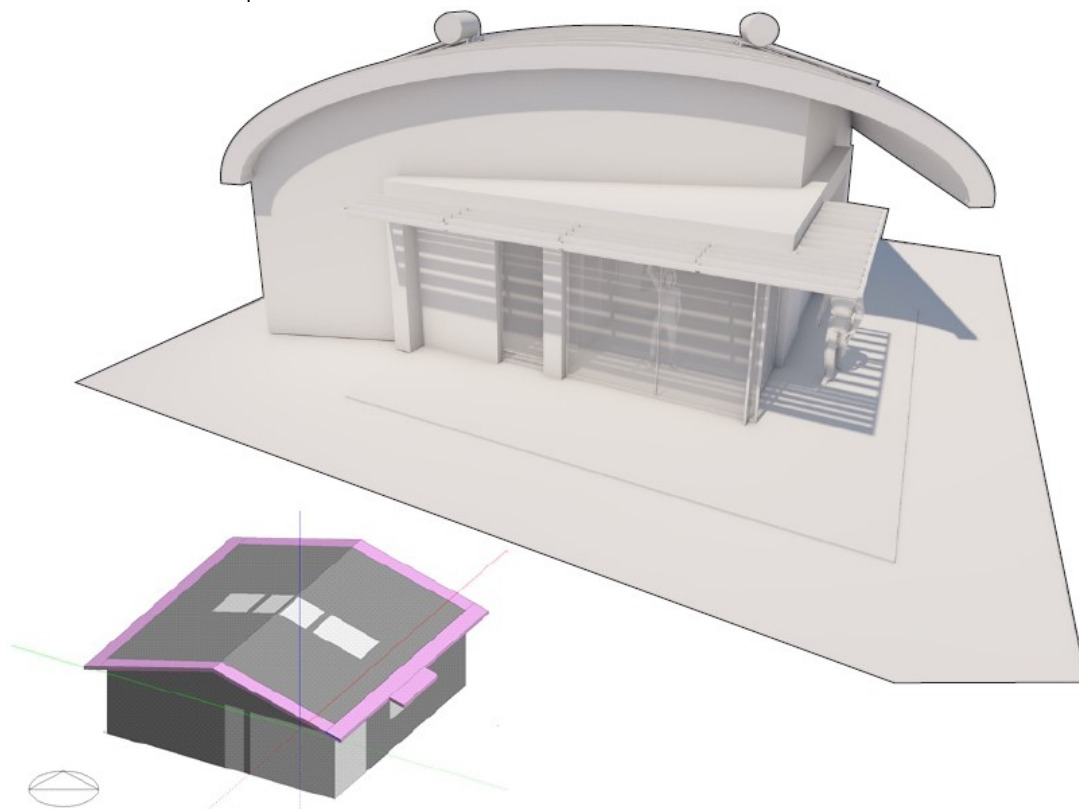
Clima frío			Potencial de ahorro (Energía - (%))	Impacto en costo (% del costo total)	Período de retorno - payback (Años)
No.	Item	Tipo de edificio			
2	Sombreado horizontal	Vivienda no VIS	N/A	0,51%	N/A
	ZONA	ANGULO	ANGULO NORMA	ESTADO	
	FACHADA NORTE	67°	70°	CUMPLE	
	FACHADA SUR	81°	70°	NO CUMPLE	
	FACHADA ORIENTE	67°	70°	CUMPLE	
		57°	70°	CUMPLE	
	FACHADA OCCIDENTE	67°	70°	CUMPLE	



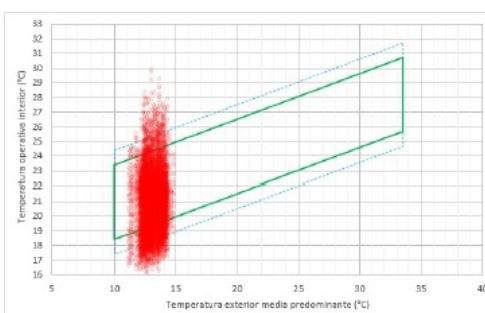
Piso radiante – masa térmica (Chimenea)

ESTRATEGIAS DE CONFORT - PISO RADIANTE

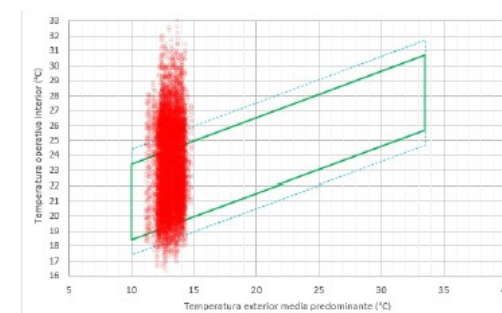




Horas dentro de 80% de aceptabilidad:	6.451	73,64%
Horas dentro de 90% de aceptabilidad:	5.263	60,08%

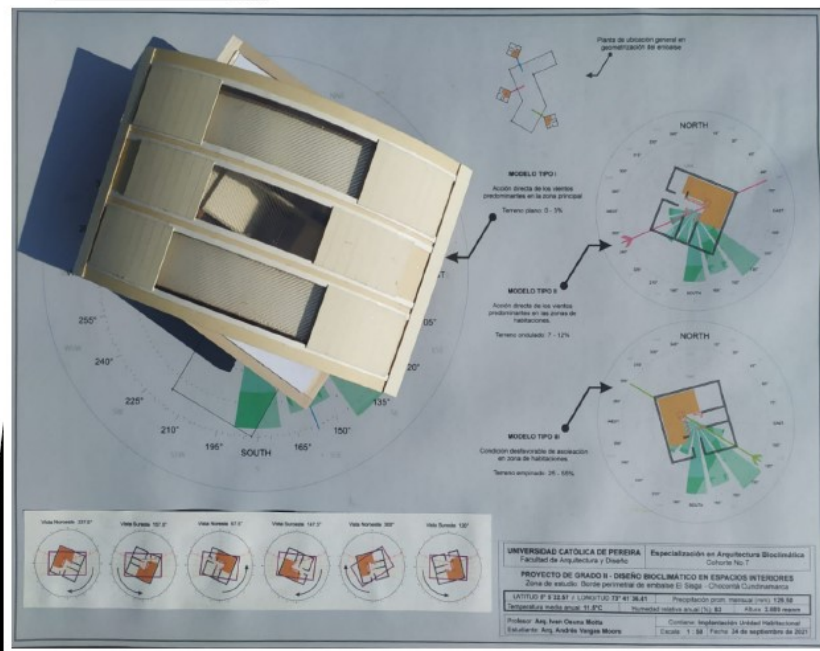


Horas dentro de 90% de aceptabilidad:	5.942	67,86%
Horas dentro de 80% de aceptabilidad:	7.562	86,36%



Horas dentro de 90% de aceptabilidad:	4.969	56,74%
Horas dentro de 80% de aceptabilidad:	6.290	71,83%

Maqueta



9. CONCLUSIONES

- La información climática varía entre las diferentes fuentes, le corresponde al analista determinar criterios y tomar postura objetiva frente a esta para establecer el contexto de su estudio.
- Un lugar, puede encontrar condiciones climáticas similares en otro lado del mundo, y es factible que las estrategias sean igualmente aplicables en los dos lugares.
- El análisis de las condiciones del clima, es el principal insumo para determinar las estrategias a aplicar, metodológicamente se debe: entender la situación general de la condición climática del lugar, determinar el requerimiento y deducir o plantear la estrategia.
- Si bien una estrategia bioclimática puede ser preponderante en el planteamiento, nunca será la única, ni cubrirá al 100% las acciones conducentes al confort.
- El análisis bioclimático, es un ejercicio de análisis integral de las condiciones del lugar que termina enfocándose en solucionar el factor de confort más relevante del proyecto.
- Experimentar con diferentes estrategias bioclimáticas es un ejercicio conducente al éxito de los proyectos bioclimáticos.
- Dentro del proceso del proyecto bioclimático se identifican 3 momentos en los cuales se puede simular el proyecto mediante software como Design Builder, cada momento aportará al proyecto información relevante para decisiones relevantes del diseño.
Para el proyecto desarrollado, la simulación mediante Design builder se realizó en una etapa intermedia, con lo cual se pudo comprobar que algunos planteamientos iniciales estaban funcionando y aportó insumos para replantear otros, incluso repensar la dinámica entre las diferentes estrategias bioclimáticas.

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

DOCUMENTOS

- Resolución 0549 de 2015 - Lineamientos construcción sostenible y anexos
- Decreto 1285 de 2015
- Ley 1715 de 2014_ energía solar
- Ashrae 55 – 2017
- RETIE – Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas
- NSR 10
- Listado_Materiales_MINVU-_NCh_853

PAGINAS WEB

- https://www.meteoblue.com/es/tiempo/maps/chocont%C3%A1_colombia_3686422#coords=9.72/4.9992/-73.6243&map=wind~hourly~auto~10%20m%20above%20qnd~none
- <https://climate-data.org>

- <https://es.weatherspark.com/y/24297/Clima-promedio-en-Chocont%C3%A1-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- <https://www.meteolobios.es/lluvia.htm>
- <https://www.eia.edu.co/atlas-solar/>
- <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>
- <https://gentequebrilla.es/2019/05/24/ciudad-campo-migracionnecesaria/>
- <https://www.elespectador.com/economia/como-seran-lasoficinas-despues-del-coronavirusarticle/uebrilla.es/2019/05/24/ciudad-campo-migracionnecesaria/>
- <https://viventa.co/migrar-de-la-ciudad-al-campo-colombiano/>
- <https://www.elespectador.com/economia/una-relacion-adistancia-con-las-grandes-ciudades-article/>
- <https://observatoriodefamilia.dnp.gov.co/Sistema-de-monitoreo/Indicadores-sociodemogr%C3%A1ficos/Tipologias-de-familias/Paginas/Tipolog%C3%ADas-de-familias.aspx>

- <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- <https://www.seiscubos.com/conocimiento/metodos-de-analisis-dinamicos>

SOFTWARE

- Software: ARCHICAD - Graphisoft
- Software: FORMIT - Autodesk
- Software: DESIGN BUILDER - Autodesk

APLICACIONES

- App: WIND TUNNE ICFD
- App: ANDREW MARSH -
<https://drajmarsh.bitbucket.io/daylight-box.html>
<https://drajmarsh.bitbucket.io/psychro-chart2d.html>
<https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath3d.html>
<https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath-on-map.html>