



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN
Energía y Habitabilidad

Evaluación energética de edificio en barrio Copiapó

Integrantes: Paula Alvarez

Constanza Faúndez

Cristian Farias

Profesor: Rosa Chandía

Fecha de entrega: 23 de Diciembre 2016

Índice

Introducción.....	3
Interpretación Bioclimática.....	4
Vientos y Humedad Relativa.....	5
Radiación solar.....	6
Tipología de edificación.....	7
Orientación Sol-Aire.....	8
Análisis de interior.....	9
Color de fachada.....	9
Criterios Constructivos:	
Abertura puertas y ventanas.....	10
Marco de madera en ventanas.....	11
Envolvente vertical.....	11
Cubierta /Entresuelo: (Envolvente horizontal).....	13
Transmitancia Térmica.....	13
Elemento de protección solar.....	14
Análisis del uso de usuario.....	15
Conclusión.....	16

Introducción

El Barrio Copiapó, ubicado en el centro de Santiago, está conformado por las calles; Viel, San Diego, Santa Isabel y Av. Matta. Es considerado un barrio mixto, por variadas razones como, la diversidad de programas que hay en el lugar, donde podemos destacar principalmente el comercio automotriz a lo largo de la calle Copiapó, además se distinguen variados tipos de comercios de toda índole y servicios para la comunidad del sector, como establecimientos educacionales (colegios), centros de salud, ONG, etc. Por otra parte es un sector habitacional, donde encontramos torres de departamentos que van en aumento día a día, al igual que viviendas unifamiliares a lo largo de todo el sector.

La obra seleccionada para su análisis energético, emplazada en el barrio Copiapó, específicamente en Copiapó 989, en primer lugar para su selección nos basamos principalmente aplicando el criterio de uso, en este caso vivienda. Otro punto a destacar es según la orientación de su fachada, con orientación Sur.

En segundo lugar para su selección se discrimina según su materialidad y el ser una edificación de uso habitacional a pequeña escala, dos pisos, con balcones y una altura alrededor de los cuatro a seis metros.

La materialidad del proyecto es de adobe casi en su totalidad, exceptuando las ventanas, ventanas de arcos de medio punto y acero en cuanto a sus ornamentos, las protecciones de ventanas y puertas.

Apreciando su estilo arquitectónico, se puede inferir que la edificación posee cercanía en cuanto a su fecha de construcción, a su vez identificando los tipos de materiales utilizados, por otro lado se puede ver que la vivienda posee elementos tales como grandes ventanas con marco de madera, lo que destaca es que no poseen protección alguna dejando una fachada mucho más limpia, pulcra, y el uso de mamparas de acceso, para lo cual fue seleccionado.

En el siguiente análisis se estudiarán variados criterios con el enfoque del uso energético de la edificación seleccionada, tales como: orientación, asoleamiento, ventilación, variables bioclimáticas que afectan al edificio desde una perspectiva externa a éste, por otra parte se hará un análisis exhaustivo en cuanto a sus aspectos técnicos arquitectónicos, para entender de mejor manera el uso de sus espacios y el cómo son afectados ya desde su interior, finalmente se analizará en cuanto a sus criterios constructivos y el comportamiento de sus materiales frente a estas variables, de esta manera comenzar a desglosar el volumen e identificar su comportamiento tanto al interior como al exterior de él.

INTERPRETACIÓN BIOCLIMÁTICA

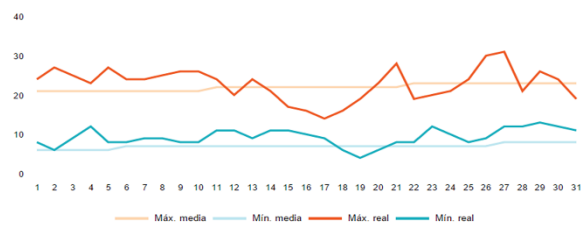
En primer lugar para el estudio del edificio a analizar se aborda de una perspectiva más externa al proyecto, en dónde se aprecian las siguientes variables:

Temperaturas

Mes de Octubre año 2015/2016

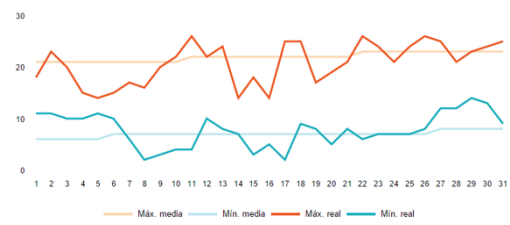
FECHA	TEMPERATURA	PRECIPITACIONES
01/OCTUBRE/2016	8°C / 24 °C	00 MM
02/OCTUBRE/2016	6°C / 27 °C	00 MM
03/OCTUBRE/2016	9°C / 25 °C	00 MM
04/OCTUBRE/2016	12°C / 23 °C	00 MM
05/OCTUBRE/2016	8°C / 27 °C	00 MM
06/OCTUBRE/2016	8°C / 24 °C	00 MM
07/OCTUBRE/2016	8°C / 24 °C	00 MM
08/OCTUBRE/2016	9°C / 25 °C	00 MM
09/OCTUBRE/2016	9°C / 26 °C	00 MM
10/OCTUBRE/2016	8°C / 26 °C	00 MM
11/OCTUBRE/2016	11°C / 24 °C	00 MM
12/OCTUBRE/2016	11°C / 20 °C	00 MM
13/OCTUBRE/2016	9°C / 24 °C	00 MM
14/OCTUBRE/2016	11°C / 21 °C	00 MM
15/OCTUBRE/2016	11°C / 17 °C	00 MM
16/OCTUBRE/2016	11°C / 16 °C	00 MM
17/OCTUBRE/2016	9°C / 16 °C	00 MM
18/OCTUBRE/2016	6°C / 16 °C	00 MM
19/OCTUBRE/2016	4°C / 19 °C	00 MM
20/OCTUBRE/2016	6°C / 23 °C	00 MM
22/OCTUBRE/2016	8°C / 19 °C	00 MM
23/OCTUBRE/2016	8°C / 19 °C	00 MM
24/OCTUBRE/2016	10°C / 21 °C	00 MM
25/OCTUBRE/2016	8°C / 24 °C	00 MM
26/OCTUBRE/2016	9°C / 30 °C	00 MM
27/OCTUBRE/2016	12°C / 31 °C	00 MM
28/OCTUBRE/2016	12°C / 21 °C	00 MM
29/OCTUBRE/2016	13°C / 26 °C	00 MM
30/OCTUBRE/2016	12°C / 24 °C	00 MM
31/OCTUBRE/2016	11°C / 19 °C	00 MM

Gráfico de temperaturas octubre 2016



FECHA	TEMPERATURA	PRECIPITACIONES
01/OCTUBRE/2015	11°C / 18 °C	00 MM
02/OCTUBRE/2015	11°C / 23 °C	00 MM
03/OCTUBRE/2015	11°C / 20 °C	00 MM
04/OCTUBRE/2015	11°C / 20 °C	00 MM
05/OCTUBRE/2015	11°C / 14 °C	00 MM
06/OCTUBRE/2015	11°C / 15 °C	00 MM
07/OCTUBRE/2015	7°C / 17 °C	00 MM
08/OCTUBRE/2015	2°C / 16 °C	00 MM
09/OCTUBRE/2015	9°C / 20 °C	00 MM
10/OCTUBRE/2015	5°C / 22 °C	00 MM
11/OCTUBRE/2015	4°C / 26 °C	00 MM
12/OCTUBRE/2015	10°C / 22 °C	00 MM
13/OCTUBRE/2015	8°C / 24 °C	00 MM
14/OCTUBRE/2015	7°C / 14 °C	00 MM
15/OCTUBRE/2015	3°C / 18 °C	00 MM
16/OCTUBRE/2015	3°C / 15 °C	00 MM
17/OCTUBRE/2015	3°C / 25 °C	00 MM
18/OCTUBRE/2015	9°C / 25 °C	00 MM
19/OCTUBRE/2015	8°C / 17 °C	00 MM
20/OCTUBRE/2015	5°C / 19 °C	00 MM
21/OCTUBRE/2015	8°C / 21 °C	00 MM
22/OCTUBRE/2015	6°C / 26 °C	00 MM
23/OCTUBRE/2015	7°C / 24 °C	00 MM
24/OCTUBRE/2015	7°C / 21 °C	00 MM
25/OCTUBRE/2015	7°C / 24 °C	00 MM
26/OCTUBRE/2015	9°C / 26 °C	00 MM
27/OCTUBRE/2015	12°C / 25 °C	00 MM
28/OCTUBRE/2015	12°C / 21 °C	00 MM
29/OCTUBRE/2015	14°C / 13 °C	00 MM
30/OCTUBRE/2015	13°C / 24 °C	00 MM
31/OCTUBRE/2015	9°C / 25 °C	00 MM

Gráfico de temperaturas octubre 2015



Se analizó las temperaturas del mes de Octubre los años 2015 y 2016 en dónde se puede observar que los días de más altas temperaturas fueron el año 2015 con 26°C y el año 2016 con una máxima de 31°C. Las mínimas 4°C el 2016 y 2°C el 2015.

En cuanto a la comparación de las tablas se puede establecer un clima seco. En términos de diseño se debe considerar un la Temperatura máxima de 31°C siendo la más alta en con respecto a los dos años y como mínima considerar 2°C.

Vientos y Humedad Relativa

Se analiza la velocidad del viento predominante en el sector donde está emplazado el proyecto, el cual es sentido sur-orientado con velocidades que fluctúan entre los 32 y 64 KM/h.

Muestra a las 12:45 hrs.



Nº	Velocidad	Denominación	Características visuales
0	< 2	Calma	Humo vertical
1	2 a 5 km/h	Ventolina	El humo se desvía. Se mueven las veletas
2	6 a 11 km/h	Brisa suave	Se siente en la cara. Banderas se levantan.
3	12 a 19 km/h	Brisa leve	Se mueven hojas de árboles. Banderas flamean.
4	20 a 28 km/h	Brisa moderada	Se levanta polvo. Las banderas se agitan.
5	29 a 38 km/h	Vientos refrescantes	Se agitan las ramas. Vuela la arena.
6	39 a 49 km/h	Vientos fuertes	Se mueven grandes ramas.
7	50 a 61 km/h	Vientos muy fuertes	Se agitan las copas de los árboles.
8	62 a 74 km/h	Temoral	Desenraimamiento de árboles. Dificil caminar
9	75 a 88 km/h	Temporal fuerte	Arrastra objetos. Imposible caminar.
10	89 a 102 km/h	Temporal muy fuerte	Daños y consecuencias variadas.
11	103 a 117 km/h	Tempestad	Daños y consecuencias variadas.
12	> 117 km/h	Huracán	Daños y consecuencias variadas.

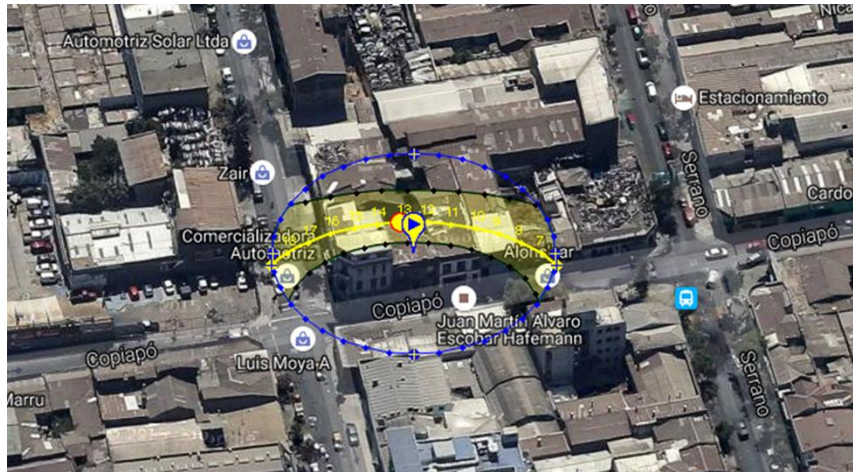
<http://sailandtrip.com/escala-beaufort>

Luego de recoger la muestra se aplica la escala de Beaufort, la cual nos indica que dentro de su escala, existe grados 5, 6,7 y 8, en donde su rango más alto muestra que puede incluso dificultar el caminar, esto es ocasionado al encajonamiento producido por las edificaciones circundantes al edificio, además del movimiento de autos que transitan en el lugar, pero no de una manera tan continua.

La Humedad relativa presente en el lugar de medición al aire libre presenta un porcentaje del 25% siendo un clima bastante seco en el lugar, la cual se puede comparar al ingresar al edificio y esta aumenta al 46%, lo que nos da referencia que el material empleado en la construcción de la edificación es un buen aislante térmico.

A su vez se toma una muestra exterior a la edificación, en dónde el lugar presenta una Humedad ambiental de un 25% siendo un clima más seco, en contraste a la humedad registrada al interior de éste llegando a un 46%. Lo que evidencia claramente la eficiencia del material el adobe.

Radiación solar



www.suenearthtools.com

El asoleamiento, afecta principalmente a la vivienda recibiendo el sol oriente mayormente en bajas horas del día, es decir, principalmente en horas de la mañana, esto genera un aumento en la humedad relativa de su interior llegando a un 46%, potenciándose con el material de construcción, en este caso el adobe, manteniendo la temperatura del interior estable la mayor parte del tiempo, de esta manera podemos establecer que el edificio posee ciertas condiciones para el confort térmico y su habitabilidad.

Se puede establecer que la según el análisis, se especifica de qué manera inciden las variables climáticas en el exterior de la vivienda, y se hacen ver las falencias que ésta posee.

TIPOLOGÍA DE EDIFICACIÓN.

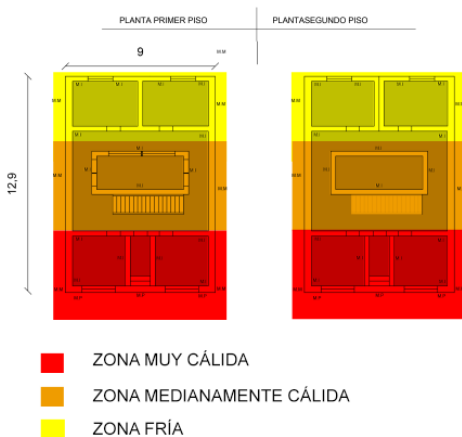
El edificio corresponde a una vivienda de dos pisos que consta con un uso del primer piso como oficinas durante el día, y el segundo piso como zona habitacional, el edificio es pareado con un pequeño patio en su interior.

Relación de obstrucciones de luz y ventilación

Debido a su ubicación, la luz llega directamente de la fachada iluminando las habitaciones que dan a la calle, para alcanzar mayor luminosidad tiene un pequeño patio interior con un tragaluz, que ayuda mínimamente en el interior de la vivienda. En el ámbito de la ventilación este mismo patio intenta ayudar a que la vivienda obtenga algo de ventilación generando pequeñas corrientes de aire, pero no es lo suficiente para lograr lo óptimo dentro del recinto.

A pesar de tener un tragaluz para iluminar las zonas del interior se puede concluir al estar en el interior de la vivienda, que tiene poca luminosidad lo que obliga a utilizar iluminación artificial, agregando también la ventilación del recinto es muy escasa se acumula los olores de humedad y se genera poca ventilación.

DISTRIBUCIÓN ESPACIOS INTERIORES

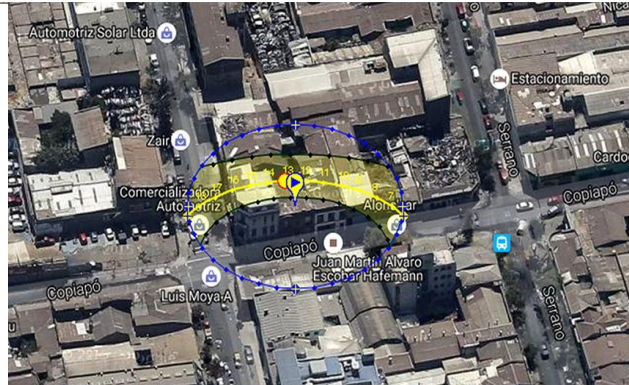
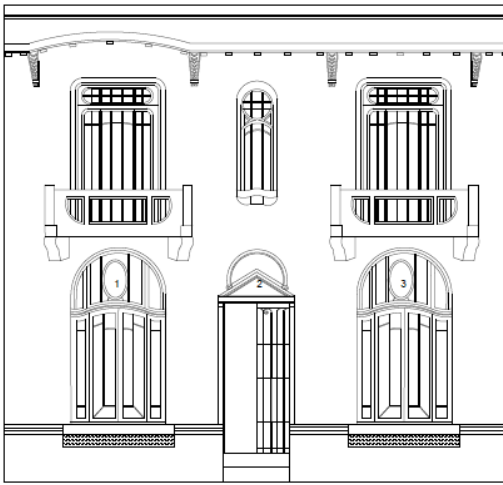


ZONAS HÚMEDAS



Como se puede observar en los esquemas, la mayor cantidad de radiación y luminosidad solar se encuentra en el frontis de la vivienda lo que se expresa claramente con el modo de asoleamiento que tiene la vivienda, principalmente en su fachada sur, y las zonas húmedas están ubicadas al fondo de la vivienda generalmente en las esquinas debido a su poco asoleamiento y poca ventilación en el interior de esta.

Orientación Sol-Aire



www.sueneearthtools.com

La vivienda tiene fachada sur, tiene forma alargada hacia el fondo de la vivienda, el viento viene en dirección desde el norponiente y el sol desde el oriente al poniente. Lo cual demuestra que una fachada con orientación sur genera una mejor condición de vida gracias a absorción de calor durante el invierno y fresco en verano. Esto nos demuestra que la vivienda posee una orientación óptima para su habitabilidad, sin importar la estación del año (Invierno-Verano)

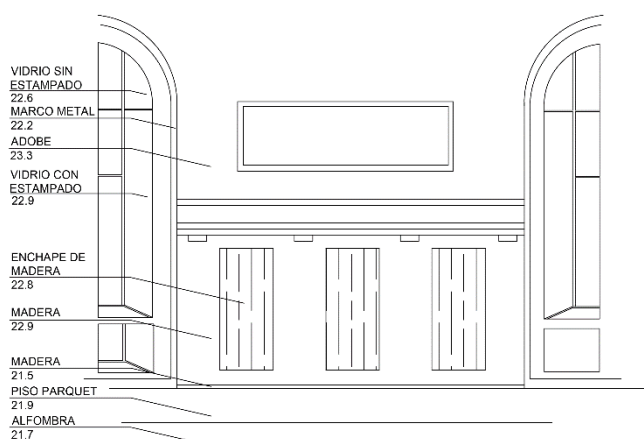
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
dormitorios								
estor								
comedor								
cocina								
biblioteca								
lavadero								
sala de juegos								
secadero								
baños								
espacio de usos múltiples								
garaje								
taller								
terrazas								
porche								

En la tabla anterior, se explica de manera simple, las orientaciones que debiesen tener los diferentes recintos de una vivienda para un mejor aprovechamiento de asoleamiento en el lugar, pero esto va directamente relacionado con la materialidad de la superficies expuestas puesto que, deben existir elementos que ayuden a que esta radiación sea dañina, dando sombra para los recintos expuestos.

Análisis del interior

La materialidad que encontramos en esta vivienda es principalmente que esta edificada con adobe lo cual debería permitir que la vivienda posea un mayor confort térmico, puesto el adobe calienta sus muros y mantiene la casa fresca y durante la noche libera el calor acumulado durante el día, permitiendo que la vivienda tenga una temperatura agradable y más cálida.

Otro punto a destacar es su piso, conformado por parquet de madera, lo cual actúa como aislante térmico al igual que acústico, dando una ventaja en el interior del recinto. Esto genera una mejor condición de poder habitar el lugar para mantener las variables mucho más controladas y poder alcanzar el confort térmico dentro del recinto, a pesar de su déficit.



Color de Fachadas

La fachada de la vivienda es de una tonalidad gris medio, por lo que esta tonalidad es un gran absorbente de calor, ya que los tonos más oscuros acercándose al negro tienen mayor absorptividad del color, es decir, mientras mayor es el valor estipulado en la tabla de absorptividad del color, mayor es su capacidad absorbente. Por lo tanto, se acumula mayor cantidad de calor en el frontis debido a que la vivienda posee un color gris medio.

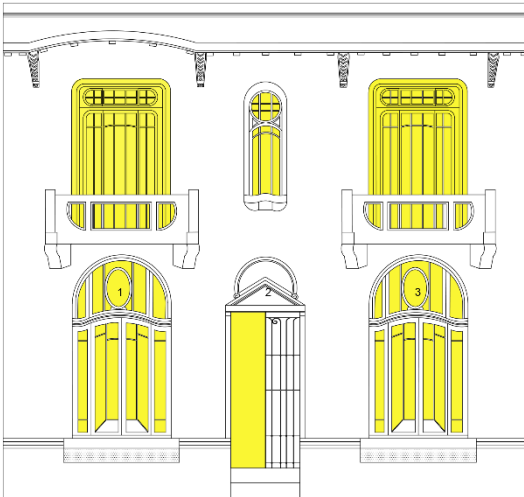
TABLA ABSORTIVIDAD DEL COLOR

COLOR	CLARO	MEDIO	OSCURO
BLANCO	0.20	0.30	
AMARILLO	0.30	0.50	0.70
BEIGE	0.35	0.55	0.75
MARRÓN	0.50	0.75	0.92
ROJO	0.65	0.80	0.90
VERDE	0.40	0.70	0.88
AZUL	0.50	0.80	0.95
GRIS	0.40	0.65	
NEGRO		0.96	

CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

Abertura puertas y ventanas

En cuanto a los criterios constructivos, en primer lugar se analiza la edificación visualmente y calculando su porcentaje de vanos y llenos, a su vez calculando los metros cuadrados de este, para establecer la cantidad de su envolvente traslucida.



<http://diegoparraespitemologia.blogspot.cl>

Porcentaje de vanos y llenos

Area total: 26 mts²

Área vano: 7,69 mts² 29%

Área lleno: 18,8 mts² 71%

Su materialidad es principalmente de adobe el cual posee diversas ventajas:

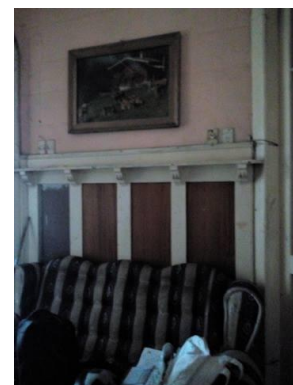
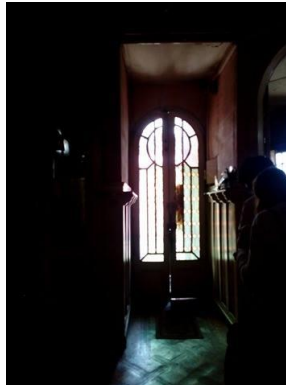
- Formas suaves y redondeadas
- Bajo precio
- Bajo consumo energético
- Aislante acústico
- Baja conductividad térmica

Posee una energía incorporada de 0,4 m/ Kg lo que le otorga gran inercia térmica, es decir, posee gran capacidad de almacenar energía, es un sistema bien implementado en el barrio debido a sus altas temperaturas y asoleamiento.

Marcos de madera en ventanas

La vivienda posee en sus ventanas, marcos de madera que poseen principalmente, la característica de aislante acústico, con una energía incorporada de 2 M/ Kg. Puesto que la edificación posee relación directa con la calle sin cierre perimetral alguno, este material a pesar de tener baja presencia en la estructura, encontrándose sólo en ventanas, ayuda a la mantención de la envolvente interior del edificio y la separación de ambientes en los cuales se ven fuertemente influenciado por el paso directo de la calle hacia el interior del edificio.

Se puede concluir que a pesar de ser un material con una pequeña presencia en la edificación, posee una gran eficiencia aportando un factor más para lograr un recinto óptimo en cuanto a la habitabilidad.



Muros: Envolvente vertical

Para los elementos constructivos verticales, se realizó un estudio en cuanto a su transmitancia térmica, lo cual se analiza según los materiales que componen la edificación que en este caso se compone principalmente del material de adobe, en dónde sus elementos verticales, muros interiores: 1.44 m² k/w y perimetrales o medianeros: 1.29 m² k/w, se obtiene que mantiene una buena aislación térmica permitiendo así poca pérdida de calor.

MURO MEDIANERO VERTICAL	ADOBE MURO INTERIOR
$R\tau = \frac{1}{U} = Rsi + \frac{e}{\lambda} + Rse$	$R\tau = \frac{1}{U} = Rsi + \frac{e}{\lambda} + Rse$
$R\tau = \frac{1}{U} = 0.12 + \frac{0.4}{0.66} + 0.05$	$R\tau = \frac{1}{U} = 0.12 + \frac{0.3}{0.66} + 0.12$
$R\tau = \frac{1}{U} = 0.12 + 0.60 + 0.05$	$R\tau = \frac{1}{U} = 0.12 + 0.45 + 0.12$
$R\tau = \frac{1}{U} = 0.77 \text{ m}^2 \text{ k/w}$	$R\tau = \frac{1}{U} = 0.69 \text{ m}^2 \text{ k/w}$
$U = \frac{1}{X}$	$0.69 = \frac{1}{U}$
$U = \frac{1}{0.77}$	$U = \frac{1}{0.69}$
$U = 1.29 \text{ m}^2 \text{ k/w}$	$U = 1.44 \text{ m}^2 \text{ k/w}$

The diagram on the left shows a cross-section of a wall with a red arrow pointing from the exterior (21°C) to the interior (18°C), indicating heat transfer. The photograph on the right shows a building facade with a central doorway and two arched windows, illustrating the context of the heat transfer study.

En la vivienda analizada con una temperatura debido a su orientación con fachada sur, presenta un menor asoleamiento, presentando una menor temperatura y mayor humedad ambiental, apreciándose por otro lado una mayor absorción de calor por parte de los materiales, siendo mucho más evidente los puentes térmicos, afectando menos en este caso el asoleamiento en la vivienda.



Cubierta /Entresuelo: (envolvente horizontal)

El material empleado principalmente en la construcción de la vivienda es de adobe, el cual posee diversas ventajas al aplicar su uso como, emplear formas suaves y redondeadas, es un material de bajo costo y bajo consumo energético, buen aislante acústico y baja conductividad térmica lo que hace que sea un material ideal para mantener un entorno fresco dentro de la vivienda frente a los 25°C presentes en el exterior del edificio.

Transmitancia Térmica

El valor de U en la techumbre en separación con el espacio exterior: 1.44 m² k/w, separación con otro local, desván o cámara de aire: 0.84 m² k/w y separación con espacio interior: 0.69 m² k/w. Se puede concluir que poseen buena aislación térmica, es decir no se transmite el flujo de calor (poca pérdida de calor).

HORIZONTAL

TECHUMBRE

SEPARACIÓN CON ESPACIO EXTERIOR O LOCAL ABIERTO

$$R_{\tau} = \frac{1}{U} = 0.9 + \sum \frac{0.05}{0.038} + 0.05 + \frac{0.036}{0.033} = 3.35$$
$$U = \frac{1}{3.35} = 0.298 \text{ k/w}$$
$$U = 1.44 \text{ m}^2 \text{ k/w}$$

DE SEPARACIÓN CON OTRO LOCAL, DESVAN O CÁMARA DE AIRE

$$R_{\tau} = \frac{1}{U} = R_{si} + \sum \frac{e}{\lambda} + R_{se} = 1.19$$
$$U = \frac{1}{1.19} = 0.84 \text{ m}^2 \text{ k/w}$$

DE SEPARACIÓN CON OTRO LOCAL, DESVAN O CÁMARA DE AIRE

$$R_{\tau} = \frac{1}{U} = 0.17 + \frac{0.036}{0.033} + 0.17 = 1.43$$
$$U = \frac{1}{1.43} = 0.69 \text{ m}^2 \text{ k/w}$$

La inercia térmica de la envolvente de un edificio estabiliza la temperatura interior reduciendo la variabilidad provocada por el clima exterior y dependiendo de las características del material de dicho elemento. En este caso el edificio posee gran capacidad de almacenaje de energía (Gran inercia térmica), siendo un sistema bien implementado en la barrio debido a sus altas temperaturas y asoleamiento, generando una energía incorporada de 0.4m/kg.

Elementos de protección solar

En cuanto al análisis de protección solar, se ve que el edificio no posee una piel como protección extra para lograr controlar o reducir la cantidad de calor y ruido proveniente desde el exterior, lo que en el ámbito sustentable no es óptimo ya que nos obliga a utilizar mecanismos activos para lograr estos objetivos en el interior del edificio. Por otra parte a pesar de no poseer una piel protectora contra la radiación solar, a nivel interior, se mantiene completamente estable, producto de su materialidad, el adobe, generando grandes muros perimetrales que son un buen aislante para lograr este objetivo generando un buen confort térmico al interior.



Análisis del uso – usuario.

Se realizó una entrevista a un propietario de la vivienda el cual nos comentó su percepción respecto a las preguntas realizadas; “uso del espacio durante el día funciona como recinto de oficinas en el primer piso y el segundo piso es sólo residencial”. Cabe destacar que en la escala del uso de oficinas en el edificio es muy pequeño, con solo 2 oficinas en el recinto.

Según la percepción del usuario las zonas más cálidas de la vivienda es el frontis de la casa y las habitaciones que dan hacia la calle, las zonas más frías son el hall de acceso y la parte trasera de la vivienda, como se apreció en el esquema anterior de identificación de zonas cálidas y húmedas, las únicas entradas de luz del lugar son su frontis y parte trasera, con una casi nula ventilación.

Como se puede concluir es que las zonas donde llega más radiación solar y mayor luminosidad son las más cálidas, en cambio desde la mitad de la vivienda hasta la parte trasera es la más fría y húmeda ya que no llega mucha radiación solar, a pesar de tener un patio interior y un traga luz.

También se menciona que no poseen refrigeración durante el verano, ni calefacción en el invierno; pero que, si en verano las oficinas eran las que más calor recibían y que invierno, era muy húmedo y frío.

Por lo que se puede concluir es que necesitan equipos de calefacción durante el año ya que no cumple con un confort térmico apropiado, y lo que significa un mayor consumo energético, puesto que los mecanismos pasivos del edificio no son lo óptimos para alcanzar una zona de confort térmico.

Conclusión

En conclusión con lo analizado en el Barrio Copiapó, específicamente en calle Copiapó 989, al edificio se le aplicó diversas variables, tales como:

- Interpretación Bioclimática
- Análisis técnico del edificio desde su arquitectura
- Análisis técnico del edificio, desde criterios constructivos
- Análisis del uso-usuario

Según estas variables, se pudo llegar a un resultado en cada uno de los ítems aplicados, por lo cual se puede evidenciar claramente si la edificación cumple o no con los requisitos para lograr el confort térmico de los usuarios que lo habitan. En primer lugar observamos e interpretamos los resultados sobre las variables bioclimáticas incidentes en él, tomando en cuenta viento, temperatura, humedad, radiación solar, para posteriormente comenzar a desglosarlo.

En segundo lugar se aplicó la variable de análisis técnico desde una perspectiva arquitectónica para lograr especificar el cómo se conforman sus espacios interiores identificando zonas más y menos vulnerables, si posee elementos pasivos a su buen funcionamiento, y de qué manera estos son afectados por los factores climáticos exteriores que inciden sobre él.

En tercer lugar se le aplicó un análisis técnico pero esta vez aplicando un criterio constructivo, siendo un análisis aún más a fondo, donde se busca el cómo los factores externos ya mencionados afectaron a los materiales y estos reaccionan ante eso según sus propiedades y si necesitasen de algún elemento de apoyo para lograr un espacio interior confortable.

Finalmente en cuarto lugar se tomó una perspectiva desde el usuario y de qué manera este habita el espacio, lo cual lo lleva a un ámbito mucho más detallado y si este necesita mecanismos de apoyo para su diario habitar del edificio.

Se puede mencionar que el edificio en sí cumple varias condicionantes para el diario habitar del usuario, donde radica su fuerte es en la materialidad de adobe que al tener un bajo valor U, genera una zona interior de mayor confort térmico y de mayor estabilidad, para el diario vivir, a su vez se demuestra en el uso de madera en las ventanas, como excelente aislante acústico del exterior, puesto que

el edificio posee relación directa con la calle, muy transitada diariamente, todo esto respaldado con el respectivo estudio y análisis previo del edificio durante la investigación.

Por otra parte cabe mencionar sus principales debilidades expuestas con el análisis realizado. Unas de ellas claramente es la falta de iluminación, que a pesar de poseer un pequeño patio interior no genera grandes cambios en esta. También se aprecia la falta de ventilación de modo pasivo, que no ocurre y es reconocida por los usuarios del lugar.

Bibliografía

- AccuWeather, inc (2016) Tiempo Meteorológico. Recuperado de <http://www.accuweather.com/es/cl/la-pintana/56194/weather-forecast/56194>
- Dirección General de Aeronáutica Civil (2016) Dirección Meteorológica de Chile. Recuperado de www.meteochile.gob.cl
- Climate-Data (2015) Clima Santiago de Chile. Recuperado de <https://es.climate-data.org/location/938/>
- Weather online Ltd. (1999-2016) Pronóstico tiempo. Recuperado de <http://www.woespana.es/weather/maps/city?WMO=85574&CONT=samk&LAND=CH&ART=RLF&LEVEL=150>
- Meteored (2016) Datos históricos en Santiago de Chile. Recuperado de http://www.meteored.cl/tiempo-en_Santiago+de+Chile-America+Sur-Chile-Region+Metropolitana+de+Santiago-SCEL-sactual-18578.html
- Arquitectura y Clima (2009) Victor Olgyay.