

## DATOS CLIMATICOS

La casa de estudio se ubica en la calle Nataniel Cox entre Coquimbo y Copiapó se ubica en la vereda oriente de la calle y está orientada hacia el poniente, dejando también su fachada principal y entrada en esa orientación. La casa cuenta con un antejardín, terminada la vereda se encuentra un árbol que cumple un rol importante en el confort térmico de la casa.

EMPLAZAMIENTO (NATANIEL COX #872)



## Comportamiento térmico de fachadas

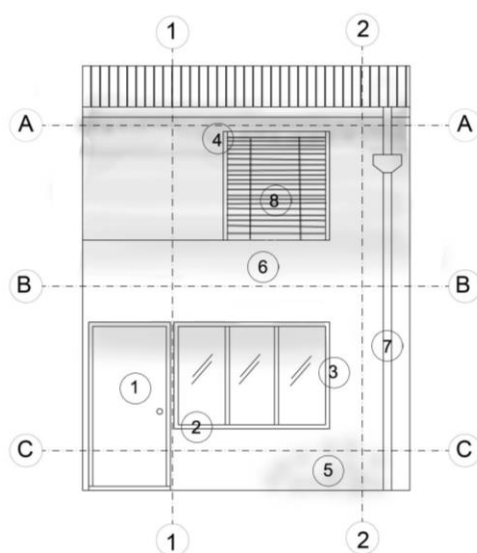
(Análisis comparativo de temperaturas)

### DATOS GENERALES STGO.

T° : 25°

HUMEDAD : 28 %

HORA : 12:00



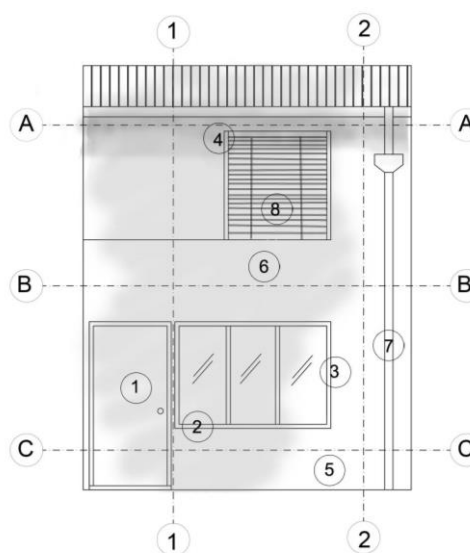
N°	ELEMENTO	T° SOMBRA	T° SOL
1	PUERTA MADERA		38°
2	MARCO ALUMINIO		40°
3	MARCO ALUMINIO		37°
4	MARCO ALUMINIO	30°	
5	MURO	31°	
6	MURO		33°
7	CANALETA		44°
8	CELOSIA METAL	20°	

### DATOS GENERALES STGO.

T° : 28°

HUMEDAD : 28 %

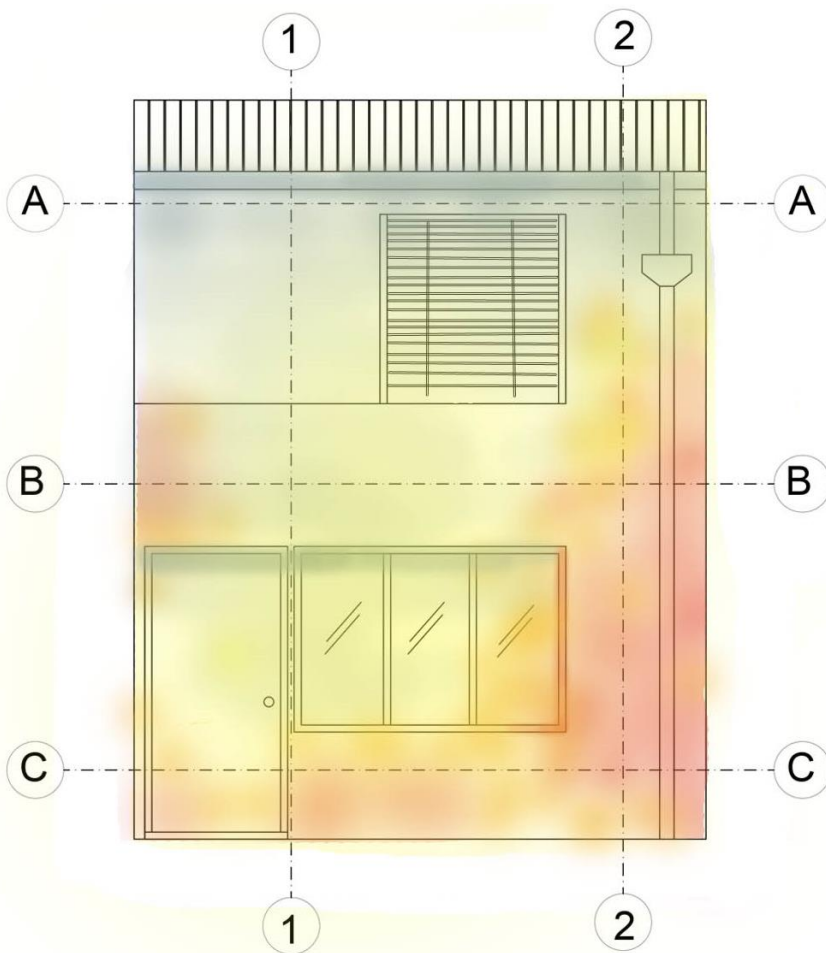
HORA : 18:00



N°	ELEMENTO	T° SOMBRA	T° SOL
1	PUERTA MADERA	28°	
2	MARCO ALUMINIO	31°	
3	MARCO ALUMINIO		37°
4	MARCO ALUMINIO	32°	
5	MURO		35°
6	MURO	29°	
7	CANALETA		44°
8	CELOSIA METAL	21°	

El comportamiento térmico de la fachada tiene directa relación con las materialidades y con la sombra proyectada del alero y árbol. El alero genera sombra en casi la totalidad de la fachada durante la mañana. A las 12 del día la sombra generada por el alero alcanza a cubrir la fachada del segundo nivel y la sombra proyectada por el árbol solo alcanza a proteger una parte del muro inferior, en cambio a las 18:00 Hrs. los papeles se invierten y la sombra jerárquica en este caso la brinda el árbol abarcando una gran parte de la fachada protegiendo de la fuerte radiación solar, y el alero proyecta una sombra de aproximadamente 50 cm en la fachada del segundo nivel.

Las mediciones de temperaturas superficiales arrojan el comportamiento térmico de la fachada demostrado en el siguiente gráfico.



La sombra permanente que genera el alero mantiene la parte superior de la fachada a una menor temperatura, las zonas en la cual llega sombra proyectada por el árbol también muestran una menor temperatura, pero más variada por el movimiento de esta sombra en el transcurso del día. En cambio, las zonas a las cuales no les llega sombra en ningún momento del día aumentan su temperatura considerablemente, siendo una parte del marco de aluminio del primer piso un puente térmico junto a la canaleta vertical de metal de color negro (condición que ayuda a aumentar su temperatura)

A las 18:00 Hrs. siendo la temperatura 28°C y su humedad relativa 28% su punto de rocío es 8 según tabla:

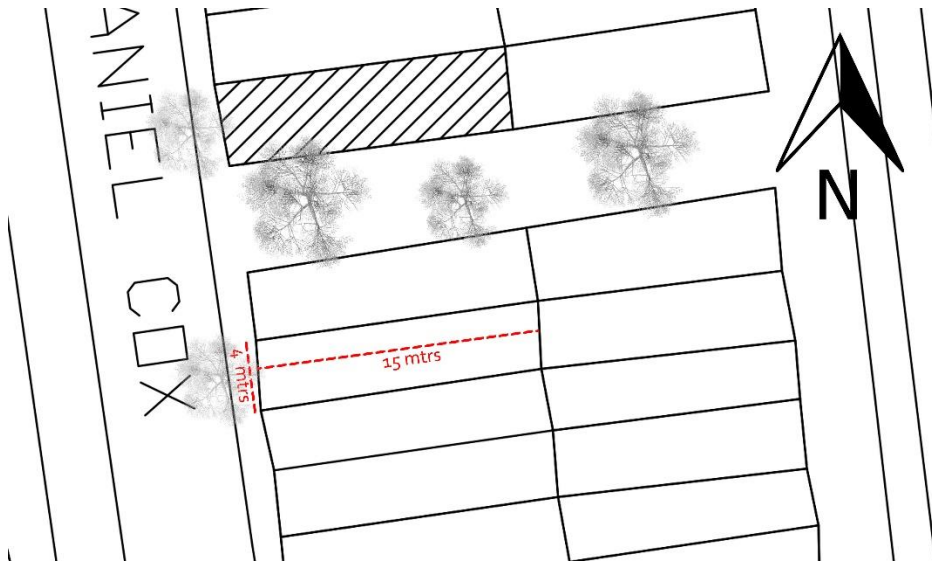
		Humedad Relativa (%)																	
		20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
Temperatura (°C)	40°	13	16	19	21	24	26	28											
	39°	13	15	18	20	23	25	27	28										
	38°	12	14	17	20	22	24	26	27										
	37°	11	13	16	19	21	23	25	26	28									
	36°	10	12	15	18	20	22	24	25	27	28								
	35°	9	11	15	17	19	21	23	24	26	27	28							
	34°	8	10	14	16	18	20	22	23	25	26	27	28						
	33°	7	10	13	15	17	19	21	22	24	25	26	27	28					
	32°	6	9	12	14	16	18	20	21	23	24	25	26	27	28				
	31°	5	8	11	13	15	17	19	20	22	23	24	25	26	27				
	30°	4	7	10	12	15	17	18	20	21	22	23	25	26	27	28			
	29°	4	6	9	11	14	16	17	19	20	21	22	24	25	26	27	28		
	28°	3	5	8	10	13	15	17	18	20	20	21	23	24	25	26	27	28	
	27°	2	4	7	9	12	14	16	17	19	20	20	22	23	24	25	26	27	
	26°	1	3	6	8	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
	25°	1	3	6	8	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	24°	0	2	5	7	9	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	23°	0	1	4	6	8	10	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	
	22°	-1	1	3	5	7	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	
	21°	-2	0	2	5	6	8	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	
	20°	-3	-1	2	4	6	7	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	

Lo que significa que está en el rango de bienestar máximo

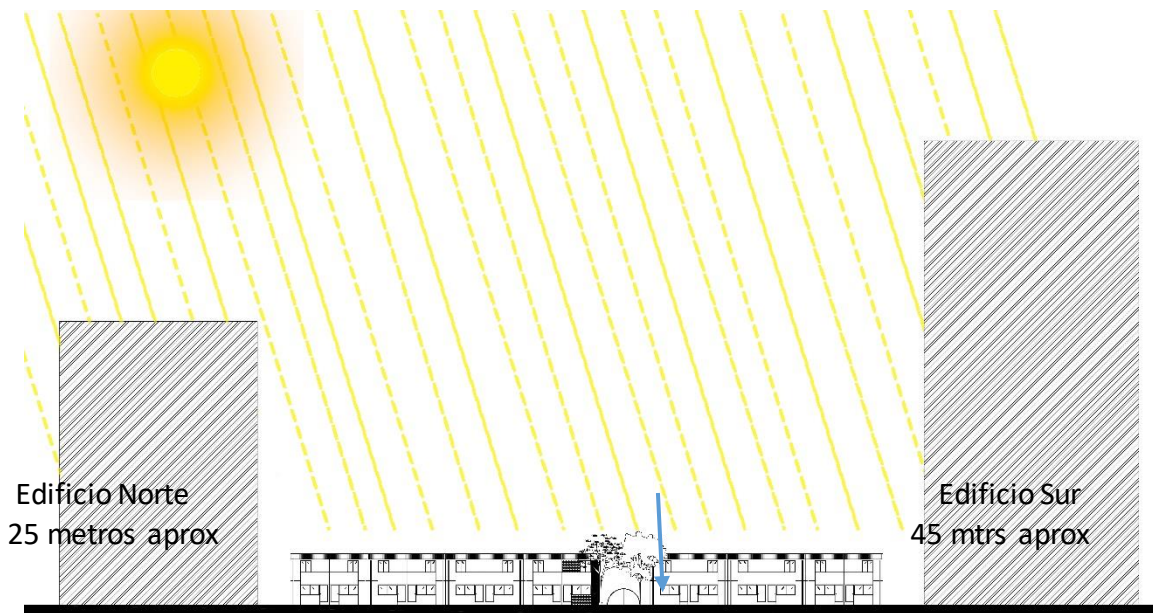
Cuadro de la sensación de comodidad		
Punto de Rocío	Denominación	Comentario general
-5 a -1	Aire muy seco	Hay cierta sensación de irritabilidad y ligera deshidratación ( especialmente con fuerte viento)
0° a 4°	Aire seco	Ambiente cómodo en invierno.
5° a 7°	Bienestar seco	Bienestar con temperaturas de 20 a 26 grados. Calor agradable con temperaturas de 27 a 30 grados.
8° a 13°	Bienestar máximo	Máxima sensación de confort y de comodidad, con temperaturas de de 20 a 26° (sin viento y a la sombra). Se toleran bien temperaturas de 27 a 30°
14° a 16°	Bienestar húmedo	Clima agradable dentro de temperaturas de 20 a 26°. A mayores marcas térmicas, el calor se va haciendo incómodo
17° a 19°	Calor húmedo	Clima "pesado" con temperaturas de 20 a 26°. A mayores marcas térmicas, el calor se va haciendo incómodo.
20° a 24°	Calor húmedo sofocante	Intensa sensación de incomodidad y malestar, especialmente con temperaturas de 30° o más. Hay peligro de "golpe de calor". Al sol, peligro de insolación
25° o más	Calor muy húmedo e intolerable	Clima insalubre y muy peligroso, especialmente con marcas térmicas de 30°c o mayores

Texto parcial del capítulo 18 "El tiempo y la salud humana" del libro "Meteorología Práctica" del lic. Alberto H. Celemin

TIPOLOGIA DE EDIFICACION: La casa elegida pertenece a la tipología pareada con fachada continua, la cual cuenta con segundo piso, antejardín y patio trasero.

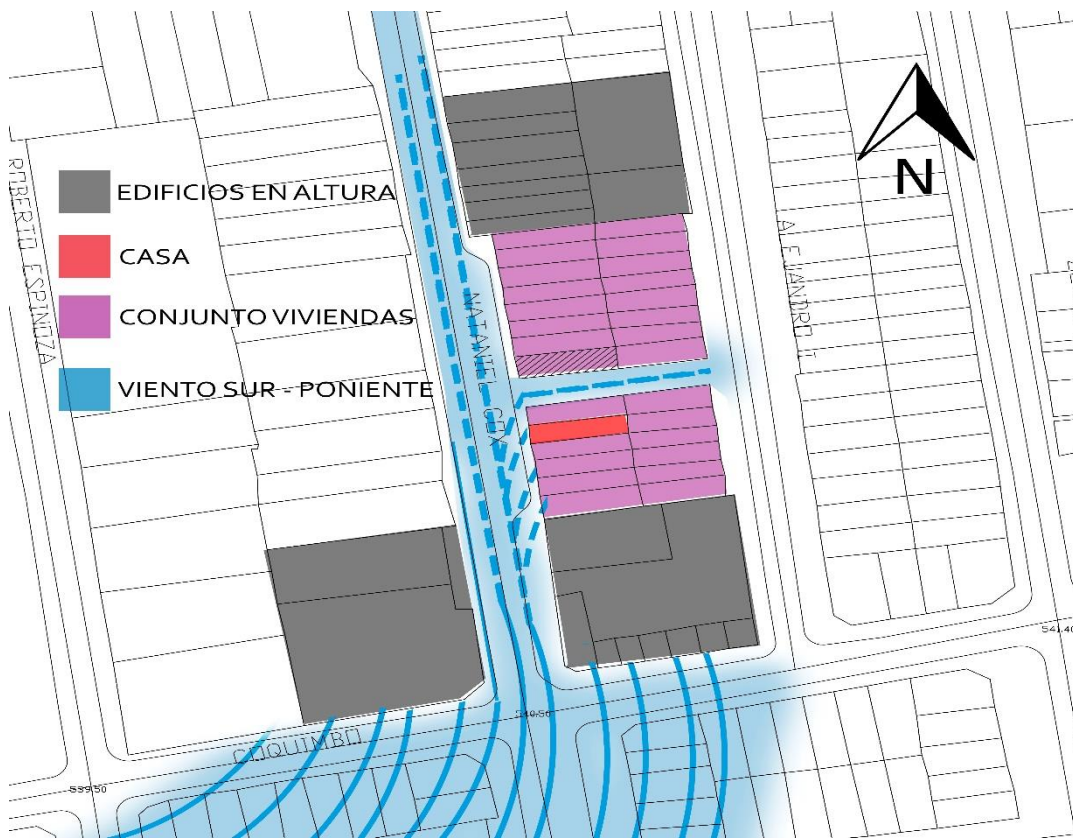


Debido a ser fachada continua y pareada se crea un conjunto de viviendas de las mismas características, con frente de 4 metros y fondo de 15,5 metros aprox (con patio y antejardín incluidos). En el caso de ser visto en elevación (desde Nataniel Cox, se forman dos conjuntos separados por un patio y en los extremos de éstos rematan dos edificios de altura (uno a cada lado), edificio sur de 18 pisos y el del sector norte con 10 pisos. Estas estructuras no afectan significativamente al asoleamiento, ya que en el caso del edificio norte no tiene la altura suficiente para interponerse entre la vivienda y el sol que pasa por el norte desde las 12 hasta las 4 aprox, como se ve en la imagen donde muestra el sol de las 12:00 a una elevación de  $79^\circ$  :

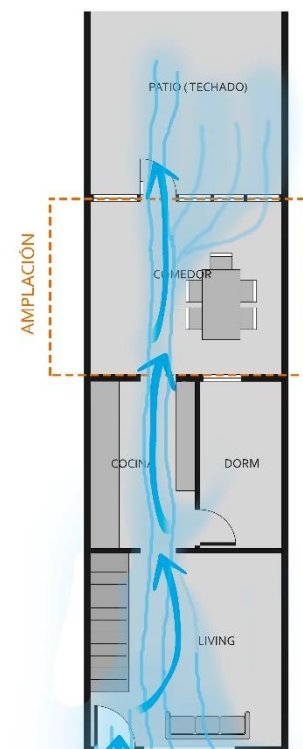




En el caso del edificio sur no afecta, ya que aun así teniendo la altura, este se ubica donde no llega el sol, pero si afecta en la creación de túnel de viento en la calle Nataniel Cox, ya que el viento viene en dirección Sur – Poniente, este choca con el edificio y el edificio que esta frente a éste, creando un paso de viento, una especie de túnel, que podría también potenciarse con la ventilación mecánica del lugar (constante paso de autos por la calle Nataniel Cox)

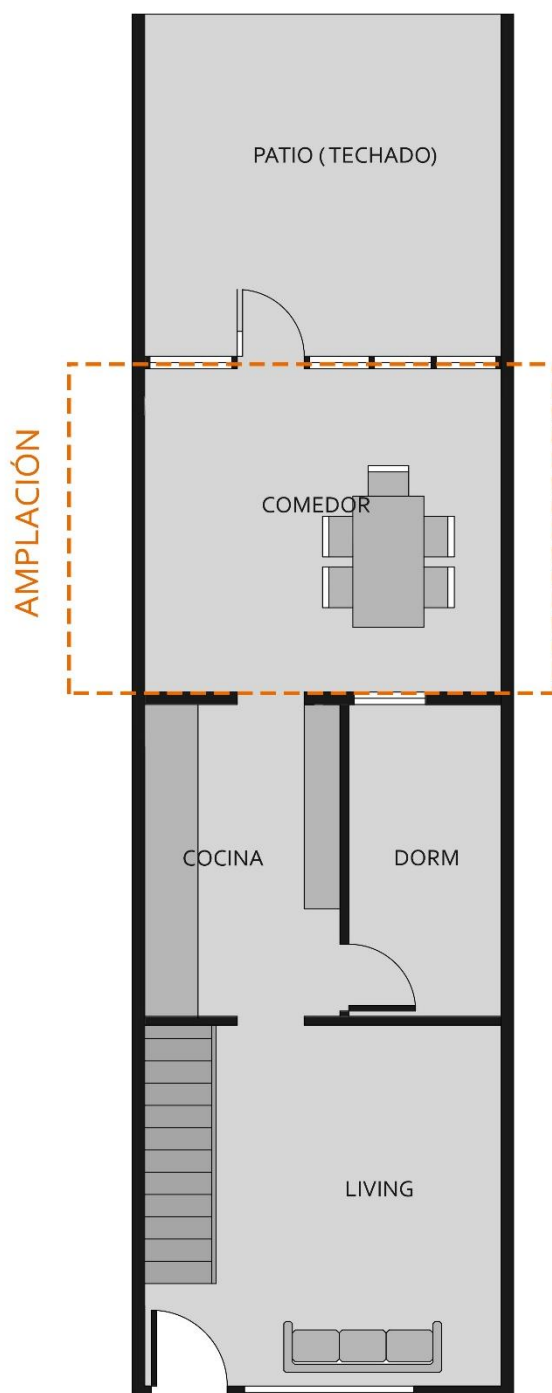


Visto en una escala micro podemos reconocer la principal corriente de aire que se forma gracias a su forma alargada y los vanos que permiten el paso del aire a lo largo de la dando una agradable brisa y se abre la puerta principal y que se completa abriendo la última puertas y sus ventanas, creando un vaivén de viento constante, pero que no beneficia al cuarto ubicado al lado de la cocina, ya que la ventilación de ésta da al comedor, por ende no alcanza a aprovechar la corriente de aire.

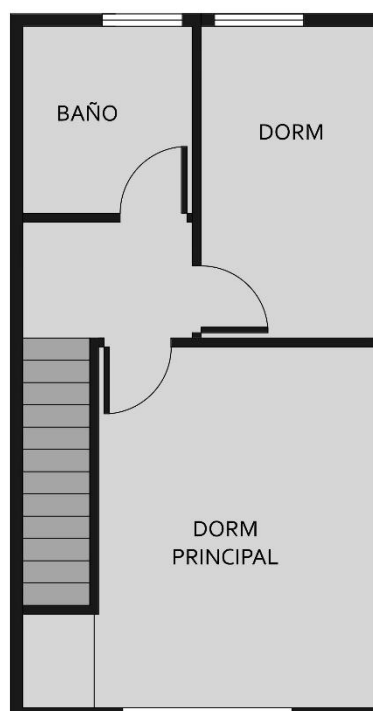


Siguiendo a una escala micro, la casa cuenta con dos pisos 3 dormitorios (uno en el primero y los otros dos en la segunda planta), cocina living y comedor separados, cabe mencionar que la casa cuenta con una ampliación que la hace diferente a las casas colindantes, esta es un comedor emplazado en lo que antes era parte del patio trasero, el que actualmente es más reducido además de estar techado.

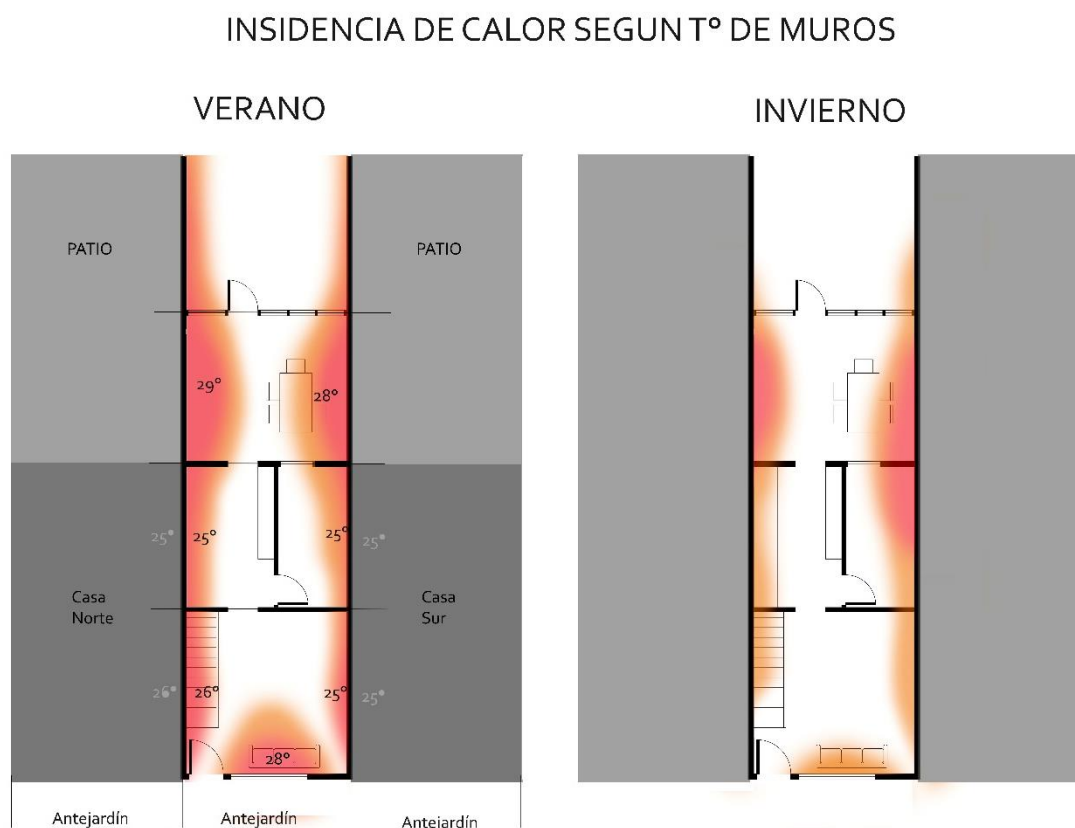
### PLANTA PRIMER PISO



### PLANTA SEGUNDO PIS



Analizando la temperatura de los muros de la vivienda llegamos a un esquema que muestra la incidencia de temperatura y como esta afecta calóricamente a cada recinto:

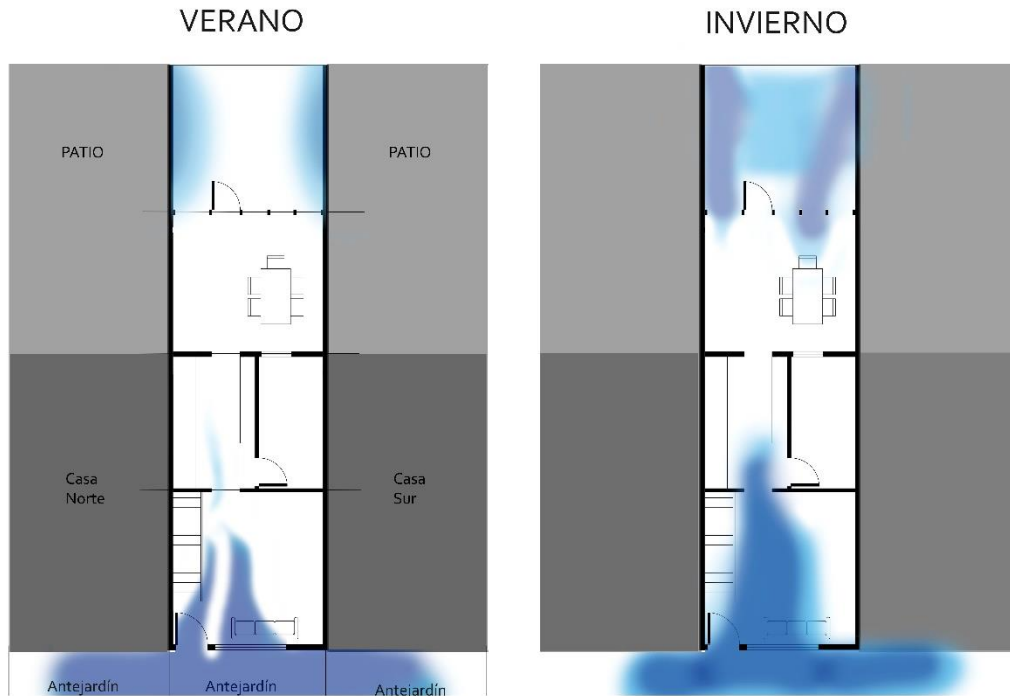


Con esto nos dimos cuenta del incremento de temperatura que hay en la ampliación (comedor), ya que no cuenta con una ventilación adecuada al encontrarse entremedio de recintos cerrados, a excepción del patio, aunque éste de todas maneras no posee una ventilación completa por el hecho de estar techado.

Cabe mencionar que el dormitorio que se encuentra al lado de la cocina es uno de los recintos más cálidos. Puede que su muro no tenga la mayor temperatura, pero a diferencia del comedor, este es un espacio mucho más reducido y casi completamente cerrado y sin ventilación, potenciando así la energía calórica percibida, lo cual puede ser una ventaja en invierno, pero aun así sigue siendo un recinto con problemática, como lo es la casi nula ventilación.

En el caso de la ventilación general tomamos los vanos y vacíos que permiten el paso del viento y en consecuencia el frío que se pueda percibir en el espacio.

## VENTILACION Y AREAS FRIAS SEGUN RECORRIDO DEL AIRE



Con esto inferimos que el viento tiene un recorrido casi lineal, pero que aun así solo puede mantener con una sensación más fría los recintos por los cual ingresa, lo cuales son: principalmente la entrada o living, que cuenta con una ventana de 1,90 metros de largo y la puerta, la cual no siempre se mantiene abierta y por otro lado el patio techado el cual tiene accesos de aire por sus costados, ya que en los terrenos colindantes pertenecen a patios abiertos.

En el caso del invierno se puede ver que la sensación fría avanza más aún, guiadas por el testimonio de los residentes podemos decir que el primer piso se vuelve un sector frio, gracias a esta linealidad en la vivienda.

## COLOR FACHADA

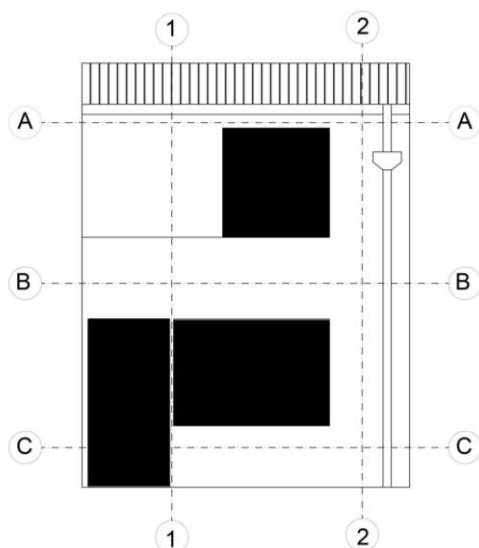
El color Beige claro que posee fachada obtiene un valor de 0.33 en absorvidad termica. Este caracter genera que la fachada refleja un 33% del total de la radiación solar.

COLOR	Claro	Medio	Oscuro
Bianco	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	---	0.95	---





## Aberturas puertas y ventanas



FACHADA PONIENTE		
altura	x	largo
h	x	l = t
5	x	4 = 20 m2

h	x	l	=	t	VANO
1,3	x	1,8	=	2,34 m2	ventana 1
1,3	x	1,3	x	1,69 m2	ventana 1
2,05	x	1	x	2,05 m2	puerta 1

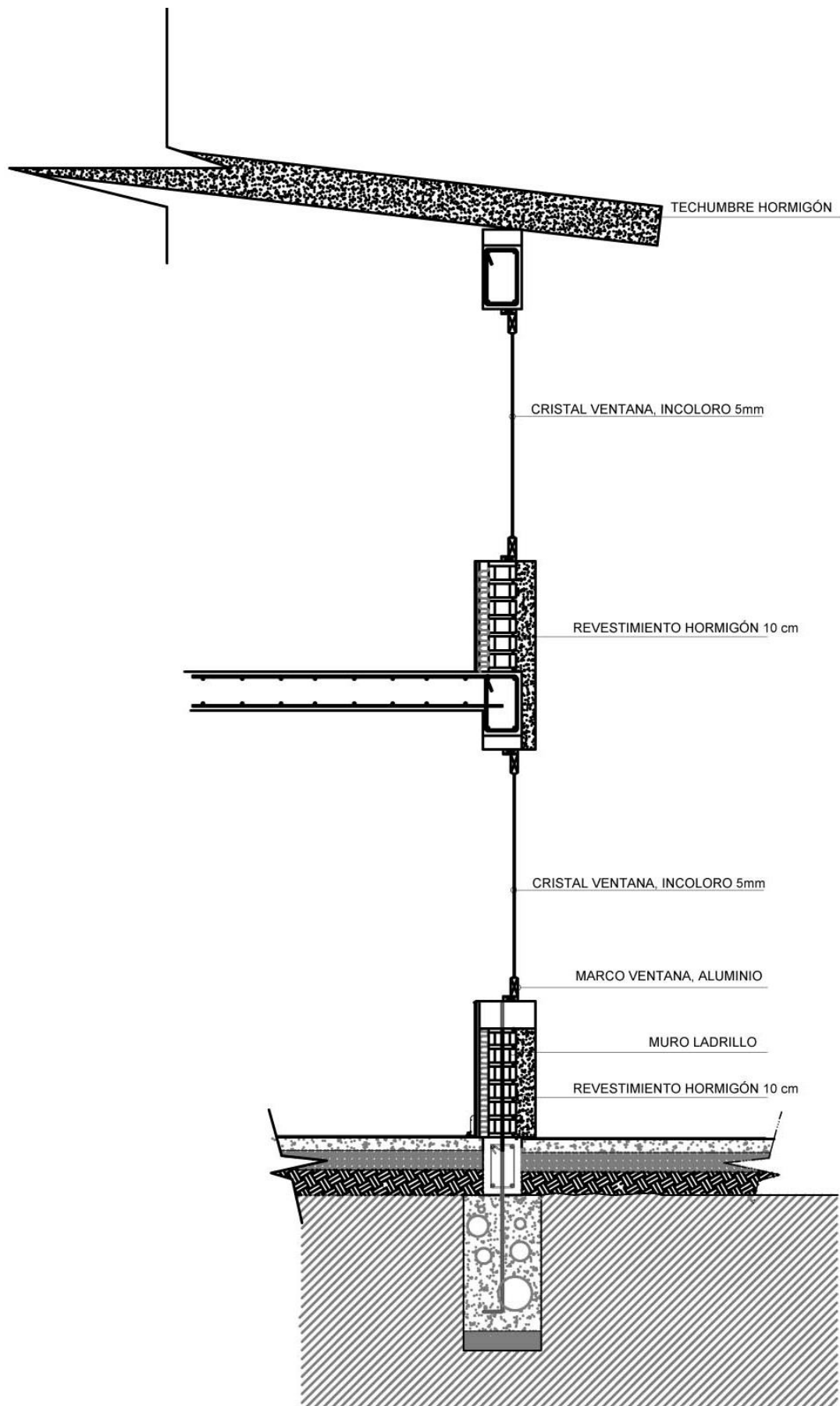
4,03m2	total ventanas	20,15 % ventanas
2,05m2	total puertas	10,25% puertas
6,08 m2	vanos totales	30,4 % vanos

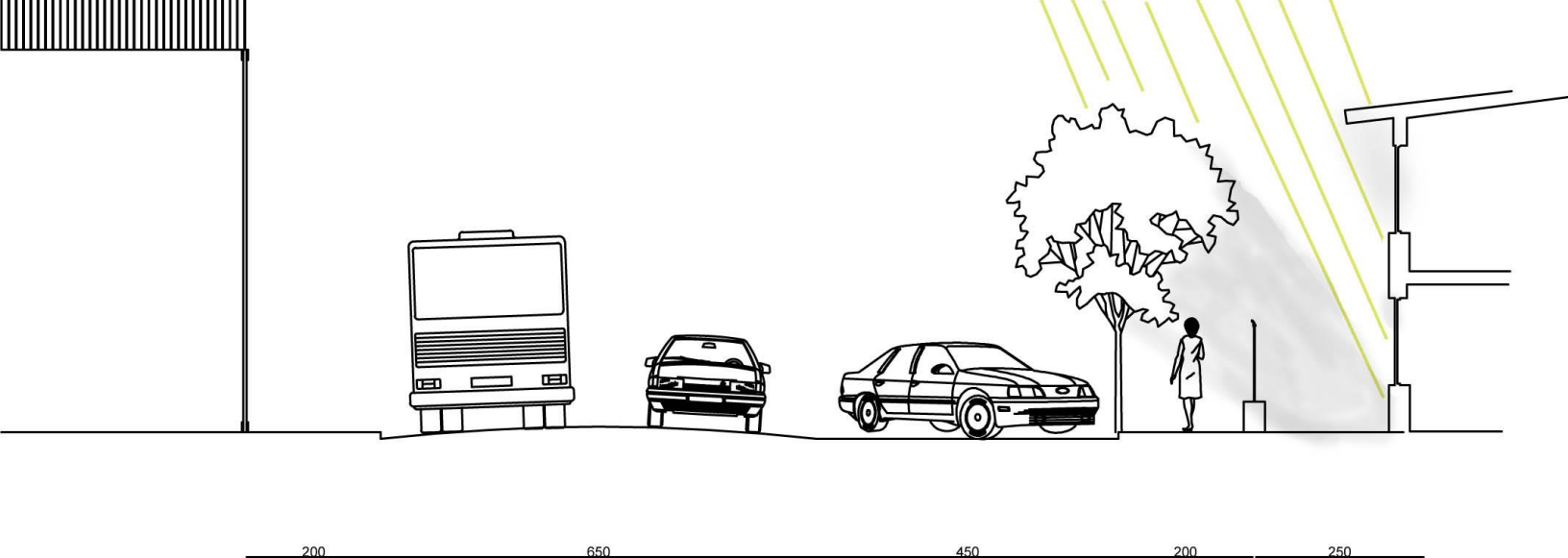
ZONA	VENTANAS		
	% MÁXIMO DE SUPERFICIE VIDRIADA RESPECTO A PARAMENTOS VERTICALES DE LA ENVOLVENTE		
	VIDRIO MONOLÍTICO (b)	DVH DOBLE VIDRIADO HERMÉTICO (c)	
		3.6 W/m²K ≥ U > 2.4 W/m²K (a)	U ≤ 2.4 W/m²K
1	50%	60%	80%
2	40%	60%	80%
3	25%	60%	80%
4	21%	60%	75%
5	18%	51%	70%
6	14%	37%	55%
7	12%	28%	37%

La fachada principal mira hacia el poniente en total posee 20m2 con un 30.4% de vanos correspondiente a los cerramientos exteriores.

La vivienda al estar ubicada en Santiago pertenece a la zona 3. La superficie máxima de vanos contemplada debe ser hasta un 25% respecto de la superficie de sus parametros verticales en caso de ser vidrio monolitico.

En conclusión, la fachada de la vivienda excede en un 5.4 % el máximo de vidriado de superficie, por lo que permitirá mayor infiltración al interior de la envolvente.





La casa inicialmente construida en albañilería fue modificada, a la cual le agregaron a su fachada exterior una capa de 10 cm de espesor de hormigón, esta ayuda a desacelerar la transmitancia térmica del muro.

### Elementos verticales



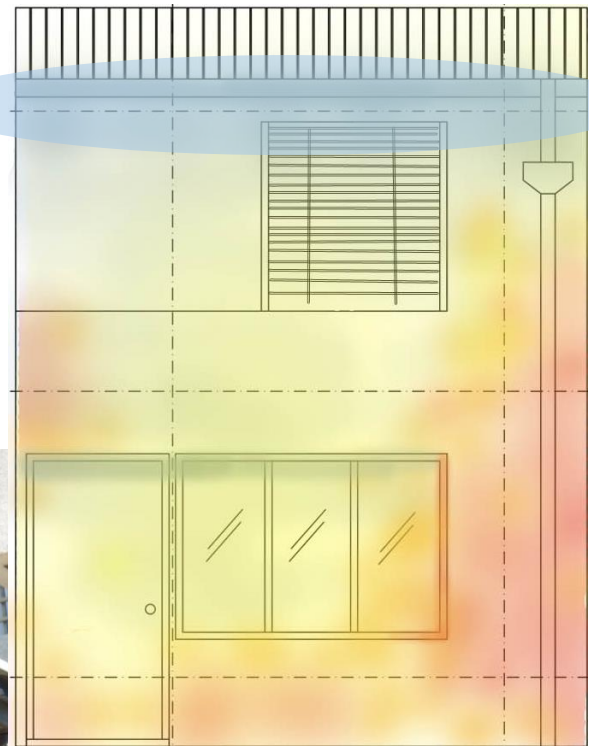
	TRANSMITANCIA TERMICA W/ m <sup>2</sup> °C	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA W/ m °C	RESISTENCIA TÉRMICA m <sup>2</sup> °C/w	DENSIDAD Kg/ m <sup>3</sup>	CALOR ESPECIFICO J/Kg K
LADRILLO	2,1	0,14	0,457	0,48	1000	750
H.A. 130mm	4	0,13	1,625	0,25	2400	920
	FACTOR SOLAR		COEF. U(W/m <sup>2</sup> K)			
PUERTA MADERA	0,07		3,5			
MARCO ALUMINIO	0,12		5,8			
	DENSIDAD (Kg(m <sup>3</sup> ))	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA(w/m°C)	CALOR ESPECIFICO (J/kg K )			
HORMIGÓN CON ARIDOS LIVIANOS	100	0,93	9,2			
ZINC	7130	112	380			
MADERA PINO						
INSIGNE	410	0.104	2805			

### Elementos horizontales



	DENSIDAD (Kg(m <sup>3</sup> ))	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA(w/m°C)	CALOR ESPECIFICO (J/kg K )
VIDRIO 6 mm	2500	1,05	750
ALUMINIO	2700	210	898
MADERA PINO			
INSIGNE	410	0.104	2805

Producto de la acumulación de agua y de la nula llegada de luz y calor a esa zona, se provoca un punto de humedad extrema, afectando el muro, en el interior de ese recinto hay problemas con el papel mural, se desprende y pasado un tiempo se cae, lo cual le genera una inversión a la propietaria en renovarlo cada cierto periodo de tiempo



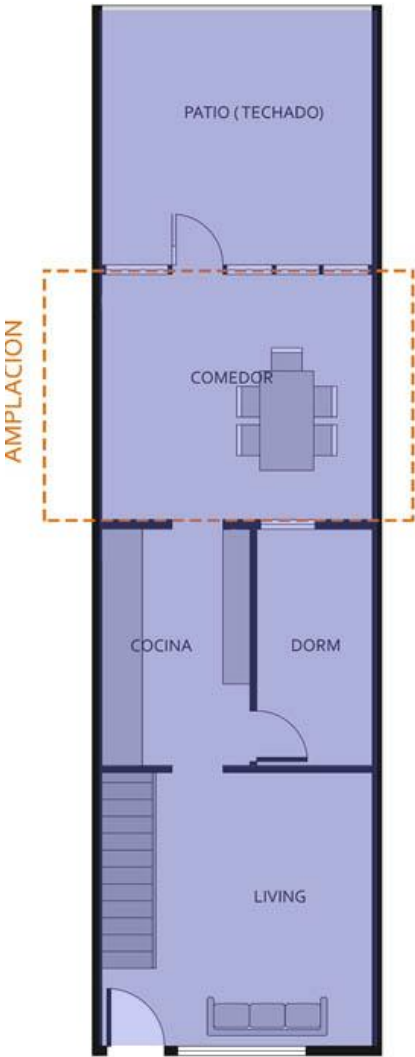
## USOS

Para la propietaria es más confortable pasar gran parte del día en su habitación(principal), relata que en verano es un poco calurosa, pero con la celosía de metal y las ventanas abiertas ingresa viento frio que tempera la habitación, en el verano ocupan mayoritariamente el estar ya que es mucho más grato, en cambio el comedor lo describe como bochornoso, muy oscuro sin ventilación y que solo lo ocupan para su función y se retiran lo más pronto posible de ahí ya que es muy desagradable lugar.

En cambio, en el invierno es todo lo contrario el comedor pasa a ser un lugar muy frio y sucede lo mismo tratan de permanecer el menor tiempo posible ahí, el estar se vuelve muy frio en el invierno también lo evitan, prefiriendo la habitación principal que se torna la más calida en este periodo de tiempo.

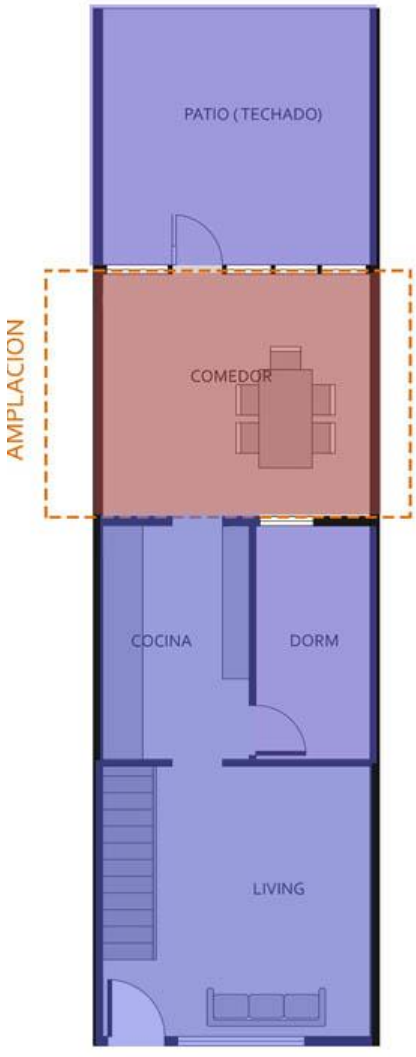
INVIERNO

PLANTA PRIMER PISO

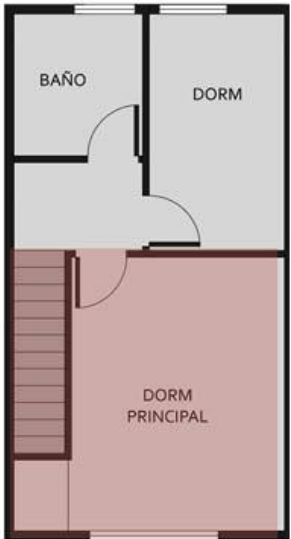


VERANO

PLANTA PRIMER PISO



PLANTA SEGUNDO PIS



PLANTA SEGUNDO PIS

