

# **XXIV** SEMANA DE LA **FACULTAD** **ARQUITECTURA** **E INGENIERÍA**

## **Diagnóstico térmico, lumínico y acústico de espacios de trabajo domésticos.**

**PROGRAMA: ARQUITECTURA**

**LÍNEA TEMÁTICA: Diseño Arquitectónico, Sostenibilidad y Técnica constructiva.**

**ASIGNATURA: Habitabilidad y Confort**

**DOCENTE ORGANIZADORA: Laura Rendón G.**

### **Descripción de la Actividad:**

Muestra de posters académicos con los ejercicios presentados por los estudiantes hasta la fecha, que conforman el diagnóstico ambiental completo de un espacio de trabajo en sus casas.

### **Objetivo de la Actividad:**

El objetivo de la actividad es que los estudiantes relacionen los conceptos y las herramientas de análisis ambiental vistas en clase, con lo que sucede en sus propios espacios. Esto les permite identificar en la cotidianidad aspectos arquitectónicos y bioclimáticos que definen el comportamiento térmico, lumínico y acústico de los espacios.

### **Metodología de la Actividad:**

Durante todo el semestre los estudiantes realizan los diagnósticos térmico, lumínico y acústico de algunos espacios en sus propias casas, por medio de la utilización de herramientas y conceptos vistos en clase, estableciendo relaciones entre la arquitectura y los comportamientos ambientales. Finalmente, se genera un diagnóstico completo y se plantean propuestas de optimización ambiental que puedan mejorar los aspectos negativos sin intervenir los aspectos que funcionan correctamente.

# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

### CONFORT TÉRMICO

#### Localización



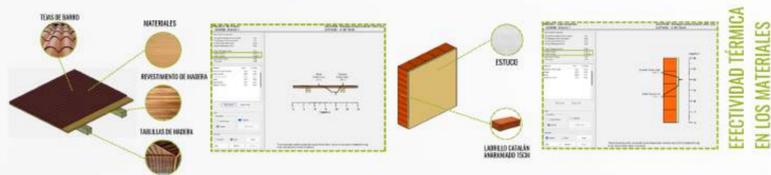
RIONEGRO, ANTIOQUIA

#### Incidencias



Entradas de iluminación a 45°

#### PERCEPCIÓN DE COMODIDAD TÉRMICA



#### PROS

La manera en que la luz solar ingresa al espacio mantiene la temperatura fresca durante la mayor parte del día. Esto se debe al diseño del balcón, cuyo alero y el retraqueo de la fachada actúan como un efectivo cortasol.

#### CONTRAS

Se necesita un material en el techo, (zona con recepción directa del sol a lo largo del día) en el que pueda absorber una mayor cantidad de calor durante el día y liberarlo por la noche, de manera que se incremente la temperatura en el interior del espacio durante las horas nocturnas.



### ASOLEAMIENTO E ILUMINACIÓN NATURAL



#### PROS

El espacio se encuentra muy bien iluminado la mayor parte del tiempo, lo que beneficia la ejecución de las actividades en el estudio, y en general la sala.

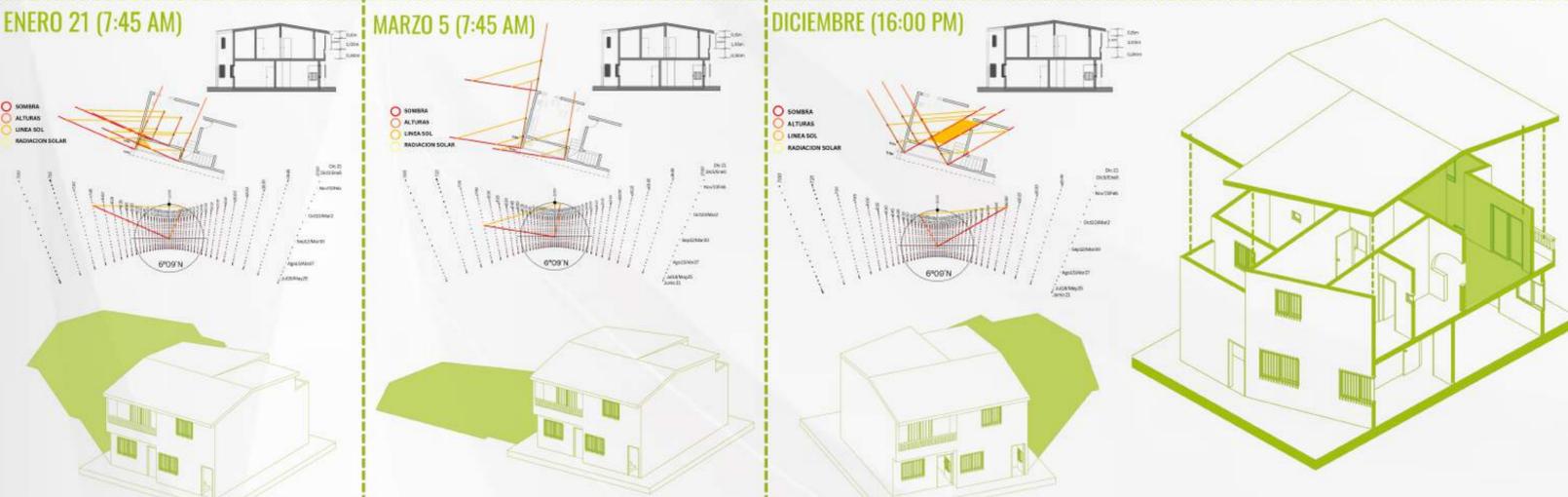
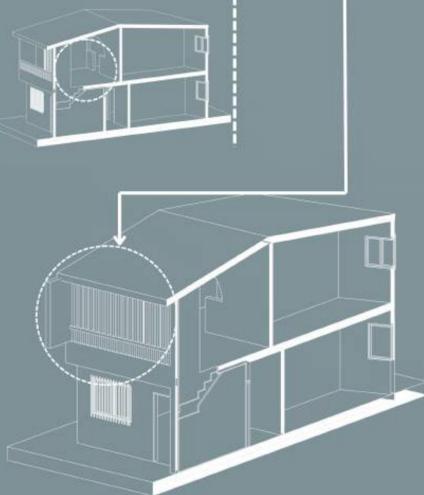
#### CONTRAS (OPORTUNIDADES)

##### ESTRATEGIAS

##### Persianas

Cortasoles - biombos sobre el vano de divisa del balcón

Prolongación de los muros laterales del balcón



### ACÚSTICA

#### Área superficies

- TECHO MADERA: 16.47m<sup>2</sup>
- ESPUMA= 2.25m<sup>2</sup>
- Sillas comedor: 0.72m<sup>2</sup>
- Muebles: 1,53m<sup>2</sup>
- MADERA=2.09m<sup>2</sup>
- Mesa estudio: 0.65m<sup>2</sup>
- Mesa comedor: 0.94m<sup>2</sup>
- Mesa teatro: 0.20m<sup>2</sup>
- Mesa sala: 0.30m<sup>2</sup>
- VIDRIO=3.70m<sup>2</sup>
- Tv: 1.23m<sup>2</sup>
- Puerta corrediza: 1.93m<sup>2</sup>
- Ventana: 0.54m<sup>2</sup>
- VACÍOS=8.04m<sup>2</sup>
- Vacío: 1.79m<sup>2</sup>
- Vacío cocina: 2.17m<sup>2</sup>
- Vacío escaleras: 2.48m<sup>2</sup>
- Vacío vano puerta: 1.60m<sup>2</sup>
- PAREDES=36.33m<sup>2</sup>
- Paredes: 9.23+6.74+10.18+10.18=36.33m<sup>2</sup>

Multiplicar por cada coeficiente de absorción

$$At: 16.47(0.10) + 2.25(0.15) + 2.09(0.20) + 3.70(0.55) + 36.33(0.02) + 8.04(1.00) = 13.2m^2$$

$$\text{Volumen recinto: } 2.75 \times 3.70 \times 4.45 = 45.28m^3$$

$$RT = 0.161 \frac{V}{At} \quad RT = 0.55s$$

$$RT = 0.161 \frac{45.28}{13.2}$$

#### MEDICIONES SONÓMETRO

28 OCT - 5:25pm      29 OCT - 10:00pm



#### CUALIDADES

- Hora pico: razón por la cual se cuédo ruido vehicular en el espacio
- Comercio abierto
- Reducción de ruido vehicular
- Cierre de actividades comerciales alrededor

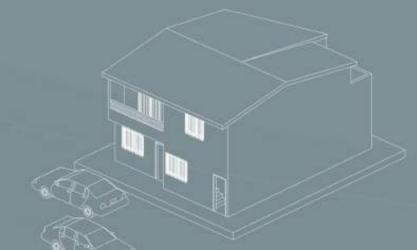


#### PROS

El espacio no requiere acondicionamiento acústico ya que en su interior el tiempo de reverberación es de 0.55 segundos por lo que presenta una óptima calidad auditiva

#### CONTRAS

El espacio requiere aislamiento acústico ya que la casa está ubicada cerca de una vía principal lo que genera filtración de ruido vehicular en el espacio



#### INTEGRANTES

JUAN DAVID FRANCO  
CARLOS CHASY  
MATEO MORENO



Acreditados en ALTA CALIDAD

Alcaldía de Medellín  
Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación

# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

### LOCALIZACIÓN

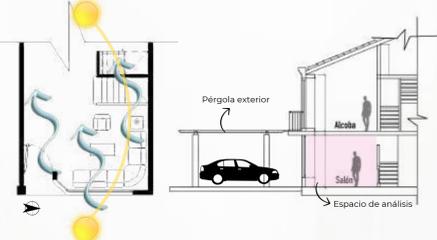


### CONFORT TÉRMICO

#### ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

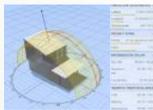
SALÓN | VIVIENDA EN CALAZANS

El espacio de análisis escogido es el salón de la casa, su diseño es abierto, contando con una fachada amplia, con ante jardín y una pérgola exterior. Además en su parte posterior cuenta con un amplio patio y una puerta de rejas.

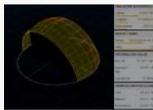


#### FACTORES IMPORTANTES PARA EL ANÁLISIS

Para el ejercicio se realizaron dos análisis, ambos el 26 de agosto en dos tiempos del día significativos, el primero de 10:00 a 10:30 pm y el segundo de 1:00 a 1:30 pm



Durante el análisis de 10:00 a 10:30, el salón, presentaba un entorno aislado, con poco flujo de aire. Las personas en el salón tenían un bajo nivel de aislamiento térmico y estaban relajadas viendo televisión, excepto una persona que acababa de llegar del trabajo.



Durante el segundo análisis, de 1:00 a 1:30 p.m., la puerta principal estaba cerrada y la ventana abierta. A pesar de la alta temperatura, el espacio solo subió un grado, gracias a la pérgola que evitaba la luz solar directa.

#### CÁLCULO ASHRAE



PMV | PPD  
Salón: 10:00 pm a 10:30pm

Índice	Valor	Estado
PMV	-1,0	-1/4
PPD	0x100/26 = 0%	CUMPLE (ACEPTABLE -10%)

#### CÁLCULO MANUAL

Salón: 10:00 pm a 10:30pm

$$-1, -1,0, +1 = -1/4$$

PMV= -0,25

CUMPLE (ACEPTABLE -1, +1)

PPD= 0x100/26 = 0%

CUMPLE (ACEPTABLE -10%)

Las condiciones térmicas son mayormente confortables, con solo un 5% de posibles insatisfechos. El nivel de confort es adecuado para la actividad y la ropa, cumpliendo con los estándares. Aunque la alta humedad podría causar incomodidad sin ventilación, la velocidad del aire compensa este efecto.



PMV | PPD  
Salón: 1:00 pm a 1:30pm

Índice	Valor	Estado
PMV	0,0	+1, +1 = 2/4
PPD	0x100/26 = 0%	CUMPLE (ACEPTABLE -1, +1)
PPD	0x100/26 = 0%	CUMPLE (ACEPTABLE -10%)

#### CÁLCULO MANUAL

Salón: 01:00 pm a 01:30pm

$$0,0, +1, +1 = 2/4$$

PMV= 0,5

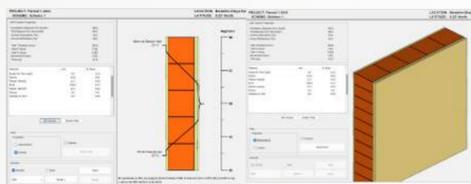
CUMPLE (ACEPTABLE -1, +1)

PPD= 0x100/26 = 0%

CUMPLE (ACEPTABLE -10%)

El entorno cumple con los estándares de confort térmico, con solo un 5% de personas potencialmente incómodas, lo que indica que la mayoría se sentiría cómoda.

#### MATERIALIDAD



#### ESTUCCO | 1 CM

- Es el material de origen cementicio MÁS AISLANTE DEL MUNDO, con una conductividad térmica de 0.08 W/mK,

#### REVOQUE | 2 CM

- Alta Densidad en seco entre 550 y 650 kg/m3.
- Coefficiente de conductividad térmica entre 0,055 a 0,085 w/mk.
- Capacidad de aislamiento acústico en 4 cm entre 40 y 55 db.

#### LADRILLO | 15 CM

- Alta capacidad térmica, lo que significa que puede almacenar y liberar calor lentamente
- baja conductividad térmica reduce la transferencia de calor, contribuyendo a la eficiencia energética y al confort térmico

#### CONCLUSIÓN

La temperatura es ligeramente más alta a la 1:00 PM que a las 10:00 PM, lo que es esperado dado que la sala se encuentra direccionada al oriente esta recibiendo la luz solar directa durante la mañana y parte del mediodía. Para las 10:00 PM, la temperatura desciende debido a la falta de radiación solar y al enfriamiento nocturno, sin embargo la temperatura únicamente desciende un grado, gracias a la pérgola ubicada al exterior de la casa, la cual, cubre gradualmente la fachada principal de la casa.

#### PROS Y CONTRAS EJERCICIO: CONFORT TÉRMICO

##### PROS

- La pérgola ubicada al exterior de la casa contribuye a que la entrada solar sea menor, mejorando el confort térmico al interior del espacio, por lo cual la temperatura no incrementa significativamente en horas de la tarde. Al no existir dicha pérgola el aumento en la temperatura sería mayor.
- La absorción del color de la fachada es significativa, ya que al pintarse con un color claro sus propiedades influirían en el confort térmico a interior del espacio

##### CONTRAS

- La ventilación cruzada encontrada a lo largo de la casa es eficiente sin embargo no regulable, ya que al ubicar una reja como cerramiento, el flujo de aire es incontrolable, enfriando el espacio durante las noches



### ASOLEAMIENTO E ILUMINACIÓN NATURAL

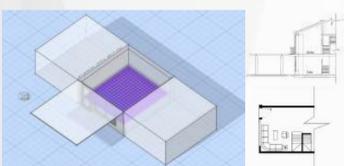
#### ILUMINACIÓN NATURAL

La iluminación natural proviene principalmente del sol y también incluye la luz reflejada de la luna, siendo influenciada por condiciones como el cielo nublado, lo que afecta la percepción del espacio.

#### ASOLEAMIENTO

El asoleamiento es la exposición de un espacio a la luz solar directa, considerando la cantidad, duración y dirección de la luz, lo que influye en la temperatura y el confort térmico.

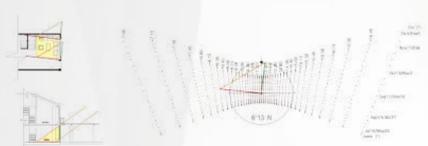
#### MODELO DEL ENTORNO



La casa, de tipo medianera y con un ancho de 4.5 metros, se encuentra en una unidad cerrada. El factor clave que afecta directamente la entrada de luz natural es la pérgola exterior, que con sus 5 metros de longitud cubre por completo la ventana principal de la entrada.

#### DIAGRAMA DE SOMBRAS

21 DE MARZO



### CONFORT ACÚSTICO

#### PERCEPCIÓN ACÚSTICA



#### MATERIALES

- Madera contrachapada montada sólidamente
- Vidrio de 4mm
- Techo de Hormigón liso pintado y esmaltado
- Suelo de piedra, acabado granolítico
- Asientos tapizados en cuero
- Cortinas (Tela mediana) de doble ancho en pliegues
- Yeso pintado sobre la pared de mampostería
- Puerta de Madera maciza
- Vacio

#### ABSORCIÓN TOTAL DE ESPACIO (AT):

$$AT = 0,2005 + 0,488 + 0,1272 + 0,1974 + 2,9058 + 0,60 + 0,307 + 0,12 + 2,53$$

$$AT = 7,4759$$

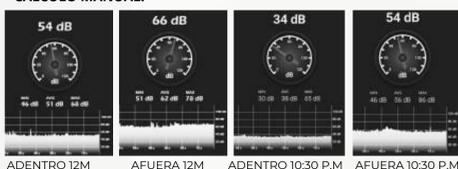
#### TIEMPO DE REVERBERACIÓN (RT)

$$RT = 0,161 \frac{V}{AT}$$

$$RT = 0,161 \times \frac{29,71485}{7,4759}$$

$$RT = 0,64 S$$

#### CALCULO MANUAL:

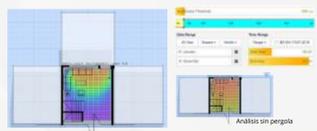


El espacio tiene cierto aislamiento, pero no es suficiente para bloquear completamente el ruido externo en horas de actividad alta. Una reducción de 12 dB sugiere que el aislamiento acústico podría mejorarse. Durante la noche, el espacio logra una mayor reducción del ruido externo, lo cual crea un ambiente más tranquilo y adecuado para actividades relajantes. Posibles mejoras: Para mejorar el aislamiento acústico, sería útil considerar vidrios dobles o materiales de absorción y barrera más densos en paredes y ventanas.

#### MÉTRICAS DE ILUMINACIÓN NATURAL

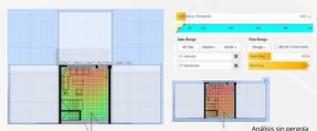
##### AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL

Es el porcentaje de horas con iluminación  $\geq 300$  lux. Cerca de la ventana, se logra el 90%, en el centro del salón el 50%, y en la parte posterior es 0%, impidiendo cumplir con los niveles requeridos.



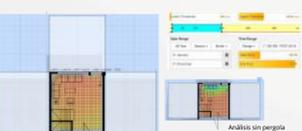
##### AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL CONTINUA

Porcentaje de horas con iluminación  $\geq 300$  lux. Las áreas cercanas tienen 90%, y las más alejadas solo 45%. Todos los espacios reciben luz, pero hay deficiencias en la zona más alejada.



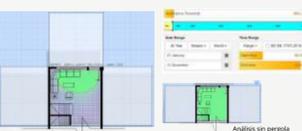
##### ILUMINACIÓN POR LA LUZ NATURAL ÚTIL

Porcentaje de horas con iluminación entre 100 y 2000 lux. El 85% de las horas cumple con el rango adecuado, pero en la parte posterior baja a 65% por la distancia de la entrada de luz natural.



##### AUTONOMÍA ESPACIAL DE LA LUZ NATURAL

Solo el 31,7% del espacio alcanza 300 lux el 50% del tiempo, indicando áreas con iluminación insuficiente. Se sugiere mejorar la iluminación o añadir luz artificial, ya que la pérgola exterior limita la entrada de luz natural.



##### EXPOSICIÓN ANUAL A LA RADIACIÓN SOLAR

Límite de 250 horas al año de radiación solar ( $\geq 1000$  lux). El espacio cumple, con 0 horas en la mayoría y 100 horas cerca de la puerta, asegurando confort térmico y visual.



#### CONCLUSIÓN

El espacio aprovecha la luz natural cerca de la ventana, pero la pérgola limita la iluminación en la parte posterior. Se observan deficiencias en la autonomía y la iluminación útil, sugiriendo la necesidad de rediseñar o agregar luz artificial para mejorar la funcionalidad y el confort visual.

### CONFORT ACÚSTICO

#### PERCEPCIÓN ACÚSTICA



#### MATERIALES

- Madera contrachapada montada sólidamente
- Vidrio de 4mm
- Techo de Hormigón liso pintado y esmaltado
- Suelo de piedra, acabado granolítico
- Asientos tapizados en cuero
- Cortinas (Tela mediana) de doble ancho en pliegues
- Yeso pintado sobre la pared de mampostería
- Puerta de Madera maciza
- Vacio

#### ABSORCIÓN TOTAL DE ESPACIO (AT):

$$AT = 0,2005 + 0,488 + 0,1272 + 0,1974 + 2,9058 + 0,60 + 0,307 + 0,12 + 2,53$$

$$AT = 7,4759$$

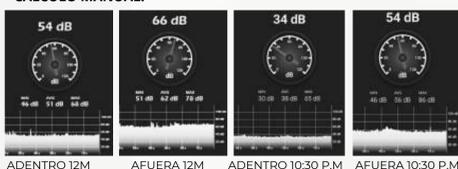
#### TIEMPO DE REVERBERACIÓN (RT)

$$RT = 0,161 \frac{V}{AT}$$

$$RT = 0,161 \times \frac{29,71485}{7,4759}$$

$$RT = 0,64 S$$

#### CALCULO MANUAL:



El espacio tiene cierto aislamiento, pero no es suficiente para bloquear completamente el ruido externo en horas de actividad alta. Una reducción de 12 dB sugiere que el aislamiento acústico podría mejorarse. Durante la noche, el espacio logra una mayor reducción del ruido externo, lo cual crea un ambiente más tranquilo y adecuado para actividades relajantes. Posibles mejoras: Para mejorar el aislamiento acústico, sería útil considerar vidrios dobles o materiales de absorción y barrera más densos en paredes y ventanas.

#### PROS Y CONTRAS EJERCICIO: CONFORT ACÚSTICO

##### PROS

- Un tiempo de reverberación de 0.64 segundos es generalmente bueno para una sala de estar, ya que permite que el sonido sea lo suficientemente claro sin crear un eco molesto. Esto es beneficioso para la claridad en las conversaciones y la calidad del sonido al ver televisión o escuchar música.
- Los asientos tapizados en cuero y las cortinas de tela pesada contribuyen significativamente a la absorción de sonido, ayudando a evitar una acústica "dura" o demasiado reflejada. Estos materiales absorben sonidos en el rango de las frecuencias medias y bajas, que suelen ser críticas para un ambiente cómodo.

##### CONTRAS

- Aunque el cuero y las cortinas absorben bastante, otros elementos como la madera contrachapada y el suelo de piedra ofrecen poca absorción. En un espacio de sala de estar, puede que no logren absorber el ruido si hay varias personas hablando al mismo tiempo o si se usan dispositivos de sonido a volúmenes altos.

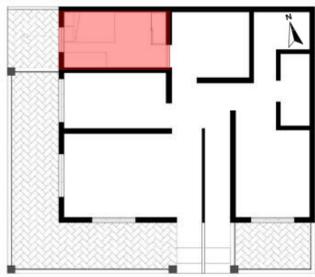
# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

### Diagnostico térmico del espacio

#### Ubicación

Esta ubicado en el barrio Santa fé de Medellín, en la comuna de Guayabal.  
Espacio: Habitación.

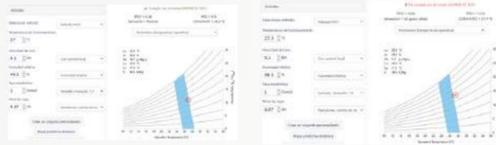


Planta de la casa

#### Calculo manual

AGOSTO 26 09:00 P.M - 09:30P.M	AGOSTO 27 01:00 P.M - 01:30P.M
PMV: 0.75	PMV: 1.5
Persona 1: +2	Persona 1: +2
Persona 2: +1	Persona 2: +1
Persona 3: +2	Persona 3: +2
Persona 4: 0	Persona 4: +1
Se encuentra dentro de la zona aceptable.	Se encuentra en la zona caliente.
PDD: 25%	PDD: 50%
Esto no es favorable, lo aceptable es que fuera menor al 10%	Esto no es favorable, lo aceptable es que fuera menor al 10%

#### Calculo por medio de ASHRAE



Comparando estas dos formas de realizar el ejercicio podemos notar que hay diferencias en los resultados a pesar de que los números tienden a asemejarse, podemos notar que el cálculo manual nos dice que es un espacio que no cumple, por el contrario al cálculo por software que nos dice un PPD que está por debajo del 10% (9%).

Comparando las dos formas de realizar el ejercicio podemos notar que los resultados realizados por el software tienden a ser menores, sin embargo es importante saber que entre más personas estén presentes en el espacio se puede obtener un resultado con mayor precisión, como podemos notar, que en el calculo manual tenemos un PPD de 50%, y en el calculo por software un PPD de 14%.

### Conclusión

Teniendo presente que la fachada esta orientada al poniente, esto nos lleva a concluir que la pared tiene una reflectancia alta debido al color de esta, ya que los colores claros ayudan a reflejar mas la radiación solar, siendo el blanco el que mayor porcentaje tiene, el ladrillo es un material que si bien almacena mucho calor, este lo libera a un ritmo moderado, lo que significa que el paso de calor no es instantáneo.

Siendo 2.873 el valor (U) o conductancia térmica, nos damos cuenta que el muro tiene una conductancia térmica considerablemente alta, y es algo en lo que concordamos debido a la sensación de térmica alta que se presencia en el lugar.

### Pros

- Pintura blanca en la fachada, la cual ayuda a reflejar en gran medida los rayos solares.
- Conductividad térmica lenta del ladrillo, la cual ralentiza el paso de calor al espacio.

### Contras

- Orientación al poniente, lo cual hace que reciba mas horas de radiación solar directa.
- Almacenamiento de calor del ladrillo.
- La ventana no tiene elementos de protección solar externos, lo cual permite que el sol entre al espacio y lo caliente
- Ubicación cercana a la cocina, esto genera aumento de temperatura.
- El piso cercano a la fachada es asfalto lo cual genera mas aumento de temperatura.

#### ¿Cómo se siente el espacio?

Es un espacio levemente caliente, tiene una humedad promedio, y la entrada del viento no es tan abundante en comparación a todo el calor que absorbe durante horas de la tarde, ya que le da todo el poniente, la ventana que tiene no presenta ninguna protección solar, lo que genera aumento de la temperatura dentro del espacio

#### ¿Por qué puede ser?

Creemos que las causas pueden ser que el espacio está al lado de la cocina, por lo que durante las horas de preparación de comidas la temperatura puede aumentar significativamente, además, la ventana no tiene elementos de protección solar ni buena ventilación, ya que creemos que es muy pequeña para refrescar el espacio.

#### Materiales



##### Ladrillo 10 cm

Los ladrillos tienen una alta masa térmica, lo que significa que pueden absorber y almacenar calor durante el día y liberarlo lentamente cuando las temperaturas bajan, ayudando a mantener una temperatura interior estable.

Conductividad aprox aproximado de 0.6 a 1.2 W/m.K



##### Revoque 2 cm

El revoque suele estar compuesto de una mezcla de cemento, arena, cal y, a veces, aditivos que pueden afectar su conductividad térmica. Cuando son de arena y cemento suelen tener mayor conductividad que la cal.

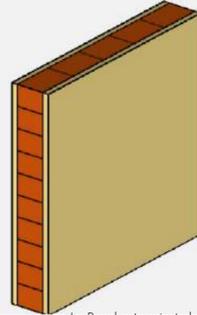
Conductividad térmica: 0,65 W/m.K



##### Pintura Blanca

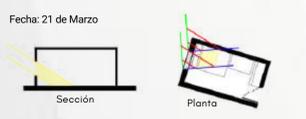
Su conductividad térmica es baja debido a que la pintura son principalmente pigmentos.

Conductividad térmica de 0.1 a 0.2 W/m.K.

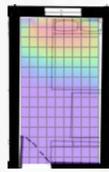


La Pared esta orientada hacia el Oeste, no esta inclinada, con pintura blanca en su exterior y el piso circundante es asfalto

### Diagnostico lumínico del espacio



#### DA (DAYLIGHT AUTONOMY)



- En el espacio podemos evidenciar que el 60% del espacio durante las horas habitadas no cumple con el mínimo requerido de 300 lx, el porcentaje restante se reparte de manera muy equitativa entre 10% y 100%.
- Esto sucede porque el espacio es muy largo en relación al ancho, además cuenta con una sola ventana, la cual no cuenta con suficiente tamaño para abastecer el espacio de iluminación natural, también influye el hecho de que hay construcciones de tres pisos al rededor de la vivienda las cuales impiden el paso de luz solar.

#### cDA (CONTINUOUS DAYLIGHT AUTONOMY)

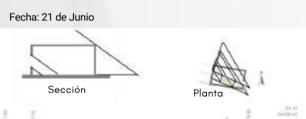


- En este espacio nos damos cuenta que aunque el espacio no esta oscuro en su totalidad, hay muy poca luz en la mayor parte del cuarto, especialmente la zona mas lejana de la ventana, con valores entre 20% y 35%, la parte cercana a la ventana cuenta con valores entre 80%-100%.
- Con eso nos damos cuenta que el espacio no es totalmente oscuro en ninguna zona, sin embargo la entrada de luz no es suficiente para iluminar el espacio en su totalidad de manera adecuada.

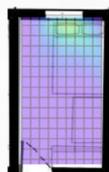
#### UDI (USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCES)



- El espacio cuenta con iluminación entre 100 y 2000 lx en todo su espacio, no hay zonas que estén fuera de este rango, tanto en la zona de la ventana, como en la parte posterior de la habitación.
- Esto demuestra que el espacio tiene que una iluminación útil al 100%, ya que en la zona cerca a la ventana no excede los 2000 lx y la zona mas alejada de esta tampoco es inferior a los 100 lx.

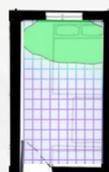


#### ASE (ANNUAL SUNLIGHT EXPOSURE)



- La grafica nos muestra que cerca del 70% del espacio no está expuesto a la radiación solar, en el espacio más cercano a la ventana tenemos porcentajes de horas por encima de las 250h, en un rango aproximado de entre 100h hasta 650h, lo que nos indica que en esa parte del espacio no cumple con lo requerido.
- El espacio tiene un porcentaje aproximado del 10% del espacio al cual le llega la luz solar directa, pero esa parte incumple lo requerido, ya que recibe mas de 250h al año de luz, mientras que el resto del cuarto (70%) recibe 0 horas de radiación solar, lo que nos muestra que es un espacio con poca radiación directa, y la que recibe se concentra mucho en un solo punto, generando un exceso.

#### sDA (SPATIAL DAYLIGHT AUTONOMY)



- Un 24.1% del espacio cuenta con una autonomía de la luz natural siendo evidente que no cumple ya que lo mínimo es del 50% del tiempo. Con esto nos damos cuenta que es un espacio con iluminación natural deficiente en la mayoría del espacio generando dependencia a la luz artificial.
- El espacio demuestra ser ineficiente en términos de autonomía de luz natural, hay dos causas principales, la primera es que la ventana este ubicada entre casas y edificios de 9mts de altura aproximadamente, que impiden que la luz solar llegue al espacio, y segundo la ventana no da abasto suficiente a la habitación por su tamaño.

#### Conclusión

Todo esto nos lleva a concluir que el espacio no tiene buena iluminación natural, si bien ingresa luz a todo el espacio esta es baja, y aunque la luz no sea excesivamente baja ni alta lo que la hace útil, el lugar no es autónomo en su iluminación, solo una pequeña zona del espacio se mantiene bien iluminada la mitad del tiempo, por último la radiación solar del espacio se concentra en una pequeña parte de este, causando un exceso en esta zona, mientras que la mayor parte del cuarto no recibe ni una hora de radiación solar, Siendo este un espacio que necesita de mayor iluminación natural, y a su vez proteger parte cercana a la ventana de la radiación solar.

### Conclusión

Todo esto nos lleva a concluir que el espacio no tiene buena iluminación natural, si bien ingresa luz a todo el espacio esta es baja, y aunque la luz no sea excesivamente baja ni alta lo que la hace útil, el lugar no es autónomo en su iluminación, solo una pequeña zona del espacio se mantiene bien iluminada la mitad del tiempo, por último la radiación solar del espacio se concentra en una pequeña parte de este, causando un exceso en esta zona, mientras que la mayor parte del cuarto no recibe ni una hora de radiación solar, Siendo este un espacio que necesita de mayor iluminación natural, y a su vez proteger parte cercana a la ventana de la radiación solar.

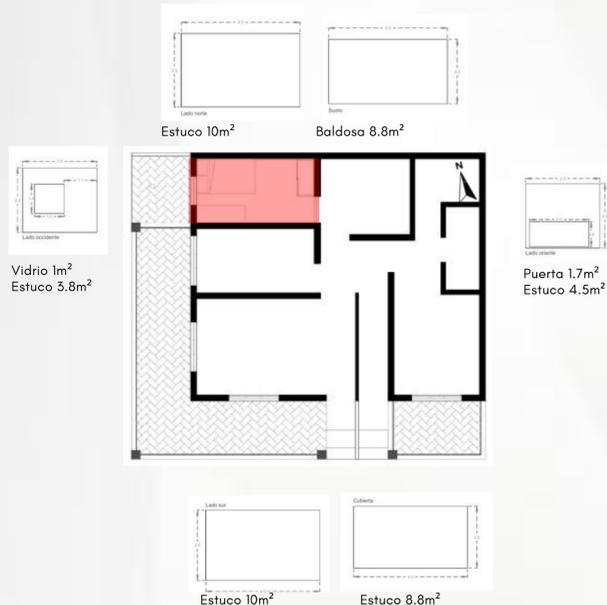
### Pros

- El espacio no se ve tan afectado de la incidencia del sol directo porque la ventana y los edificios adledados lo protegen
- La luz solar que ingresa al espacio es 100% útil, ni muy baja ni muy alta.

### Contras

- Edificios adledados impiden la llegada de la luz natural de distintas direcciones.
- Al tener una entrada de luz tan pequeña con relación al tamaño del espacio, hace que una gran parte del espacio no cumpla con una óptima iluminación en la mayoría del tiempo.
- Solo un 24.1% del espacio es lumínicamente autónomo la mitad del tiempo, lo que resulta en el uso de luz artificial.
- Un 10% del espacio tiene entre 100h-600h de radiación solar anual directa, lo que resulta excesivo.
- El 60% del espacio cuenta con menos de 300 lx, generando insuficiencia lumínica.

### Diagnostico acústico del espacio



Material	Área m²	Porcentaje total del área	Coefficiente de absorción	Absorción
Estuco	37m²	75.9%	0,02	0.74
Escritorio	1m²	2.05%	0,40	0.40
Baldosa	7.8m²	16.01%	0,02	0.15
Vidrio	1m²	2.05%	0,30	0.30
Silla	0.25m²	0.51%	0,33	0.08
Puerta	1.7m²	3.49%	0,15	0.25
Total	48.7m²	100%		1.92

Formula del tiempo de reverberacion

$$RT = \frac{0.161 \times V}{AT}$$

Área total del espacio: 48.7 m²  
Volumen total del espacio: 23 m³  
Absorción total del espacio: 1.92

$$RT = \frac{0.161 \times 23m^3}{1.92} = 1.93 \text{ s}$$

### Conclusión

En conclusión podemos ver que el espacio acústicamente está bien acondicionado y no hay ruido que interfiera con las actividades a realizar en el espacio.

Esto también se debe a que no estamos ubicados cerca a una vía principal, además el barrio como tal se encuentra rodeado de mucha vegetación dandonos aún más separación a generadores de ruido, como lo son las vías. Aunque cabe aclarar que durante la medición no estaban pasando vehículos por la vía cercana al espacio lo cual durante ciertos momentos puede subir un poco la medición, sin embargo no pasa muy seguido, y durante la mayor parte del tiempo la acústica es óptima

### Pros

- El espacio no necesita acondicionamiento acústico pues el tiempo de reverberación es de 1.93s lo cual es bueno
- El espacio cuenta con una calidad auditiva buena para las actividades que allí se desarrollan
- En general la percepción del espacio en general no es mala, no impide desarrollar actividades y según algunos estudios de la OMS el nivel de ruido es favorable para la concentración y la comunicación

### Contras

- La acústica en el espacio es positiva porque no hay muchos carros pasando, pero en caso de que lleguen a pasar varios vehículos la acústica empeora de manera considerable
- El espacio como tal no tiene buena protección contra ruidos externos, pues si pasan personas por la calle, hablando, dentro del espacio se escucha y puede causar ciertas molestias si es repetitivo.

# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

### Confort térmico

**Localización**

**EDIFICIO TORRE CENTRO BELLO- ANTOQUIA**

**FACHADA 2 OCCIDENTE**

**ORIENTE**

**FACHADA OCCIDENTAL**

**FACHADA OCCIDENTAL**

**Etapas 1 y 2: Análisis Manual y ASHRAE**

**PMV - PPD**

**ANÁLISIS DE SENSACIÓN TÉRMICA**

**MEDICIÓN #1**  
 FECHA: 28-08-2024  
 HORA: 9:00-9:20 AM  
 LUGAR: BELLO-ANT  
 MUESTRA: 3 PERSONAS

**MEDICIÓN #2**  
 FECHA: 28-08-2024  
 HORA: 12:30-12:31 PM  
 LUGAR: BELLO-ANT  
 MUESTRA: 4 PERSONAS

**PROCESOS ASHRAE**

**LIGERAMENTE CÁLIDO**

**MEDICIÓN #1**  
 PPV 0.50 - PPD 10%

**MEDICIÓN #2**  
 PPV 1.08 - PPD 30%

**Etapas 3 y 4: Análisis OPAQUE y de MATERIALES**

**OPERA**

**PROYECTO DE PRODUCTO**

**PARÁMETROS FÍSICOS FACHADA**

**GANANCIA DE CALOR / PERDIDA DE CALOR**

**POSIBLES ESTRATEGIAS**

- Generar una doble piel que le de sombra a la fachada que recibe más radiación solar.
- Instalar una pérgola que genere sombra a la fachada principal evitando que el sol ingrese directamente por la puerta vidriera.
- Chimenea de ventilación en cubierta que permita la circulación del aire y generar ventilación cruzada.
- Ubicar plantas en el balcón lo cual permite dar sombra y limpiar el aire.

**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Según las mediciones de la sensación térmica de los habitantes es ligeramente cálida.

De acuerdo a la composición de la mampostería el tiempo para transmitir la radiación hacia el interior medianamente rápida.

**TEMPERATURA**  
 Rango de temperatura: 26.5 - 28.5  
 Sensación térmica: Medianamente caliente

**HUMEDAD RELATIVA**  
 Rango de humedad: 65% - 47%

**UBICACIÓN**  
 Dada la ubicación la incidencia solar directa sobre la fachada OCCIDENTAL se da en una franja horaria entre las 1:00pm- 5:30 pm

**Desempeño térmico**  
 Entendiendo que la fachada tiene un porcentaje de aproximadamente 50% en vidrio y el otro 50% en mampostería se transmite radiación solar proporcionalmente por el área que ocupa cada uno de los elementos

### Asoleamiento e iluminación natural

**PROCEDIMIENTOS REALIZADOS**

1. Para poder obtener unos datos a partir de la iluminación que ingresa a un espacio, primero se tomo un diagrama de sombras con el cual se observan las diferentes proyecciones que tienen la luz en el interior a diferentes momentos del año.

2. Ya conociendo como se proyecta la luz, podemos analizar como afecta dicha proyección en el día a las actividades que se realizan al interior de la vivienda, por lo que se toman los horarios en los que generalmente se usa la vivienda, y se analiza la cantidad de iluminación que ingresa. Esto basado en diferentes valores que nos permiten saber si esa iluminación satisface las necesidades del espacio o no.

**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Según los resultados de las simulaciones y el diagrama de sombras, se puede determinar que el espacio tiene una iluminación constante durante todo el día, con una cantidad de lux alta, todo el tiempo, excepto en los lugares que están más lejos de las aperturas.

**Diagrama de sombras**

**POSIBLES ESTRATEGIAS**

- Se debe dotar el espacio con diferentes elementos para poder mejorar la iluminación por lo que ocurre en gastos extras.
- En algunos momentos del día esta iluminación es muy fuerte, y no es confortable, es una iluminación que deslumbrará al mirar por lo cual se deben de usar algunos elementos para tamizar la iluminación.

**DA** Daylight Autonomy

Autonomía de la luz natural

Porcentaje de horas ocupadas en las que la iluminación es igual o superior a un nivel establecido.

Normalmente se define como 300 lx.

**cDA** Continuous Daylight Autonomy

Autonomía de la luz natural continua

Porcentaje de horas ocupadas en las que la iluminación es igual o superior a un nivel establecido.

Se dan créditos parciales a los puntos que tienen menor iluminación que la establecida.

**UDI** Useful Daylight Illuminances

Iluminancia por luz natural útil

Porcentaje de horas ocupadas en las que se satisfacen las necesidades de luz natural [entre 100 y 2000 lx]

Se define por defecto que menos de 100 lx es insuficiente y más de 2000 lx es excesivo

**sDA** Spatial Daylight Autonomy

Autonomía espacial de la luz natural

Porcentaje del espacio en que la Autonomía de la luz natural está por encima de un porcentaje de tiempo establecido.

Normalmente se define como 50% del tiempo.

**ASE** Annual Sunlight Exposure

Exposición anual a la radiación

Cantidad de horas al año que un punto del espacio recibe radiación solar (se entiende que hay radiación cuando la iluminación está por encima de 1000 lx).

Se espera que no sea mayor a 250hr.

### Analisis acústico

El apartamento está situado en una zona de alto grado acústico, al rededor del lugar hay espacios de comercio mixto, al tráfico vehicular y peatonal, cerca a un parque principal donde se emplazan 2 iglesias, además de hacer parte del cono de aproximación de los aviones del aeropuerto holaya herra, lo que demuestra la medición del sonometro es que hay un promedio entre 74 - 94 decibelios durante las horas del día.

esto es producido por las siguientes razones:

- No hay barreras ni edificios aledaños
- Aproximación de aviones
- zonas verdes moderadas

**74 - 94 dB**

medición promedio durante el día

**LUGAR DE ANALISIS**

Se elige la SALA-COMEDOR, en este espacio donde se realizan actividades como teletrabajo y reuniones, además de ser la mas concurrida de la casa.

tiene un área de 10M2.

**Materialidad del lugar**

- Baldosa en cerámica acabado liso = 10.4 m2
- muros mampostería con acabado en estuco texturizado. = 23.0 m2
- Vidrio (ventanales y elementos 6mm de espesor) = 6.25 m2
- Elementos de madera en cubierta = 9.0 m2

**Diagnostico acústico del espacio**

- Se tomaron mediciones en 3 momentos del día (mañana, tarde, noche), donde se le dio énfasis a la tarde ya que es el momento de teletrabajo y teniendo en cuenta los factores de confort térmico, asoleamiento e iluminación.
- La estructura abierta y los acabados con superficies duras como el vidrio de la mesa y el piso cerámico reflejan el sonido, lo que podría contribuir a una acústica más reverberante, el ruido exterior de 70 dB podría percibirse con más intensidad, ya que las ondas sonoras encuentran pocas superficies absorbentes que las amortiguen.

**MAÑANA = 53 dB**    **TARDE = 79 dB**    **NOCHE = 61 dB**

mediciones tomadas en condiciones normales con ventanas abiertas y cerradas en un rango de 40 min. c/u.

**Absorción del espacio**

- at= (10.4 m2 x 0.52) = 5.41
- Muros mampostería
- at= (23.0 m2 x 0.02) = 0.46
- Vidrio
- at= (6.25 m2 x 0.04) = 0.25
- cubierta madera
- at= (9.0 m2 x 0.06) = 5.40

**ABSORCIÓN TOTAL DEL ESPACIO**  
**At = 11.52**

**REVERBERACIÓN DEL ESPACIO**  
**RT= 0.161 s**

**REVERBERACIÓN DEL ESPACIO**  
**RT= 0.65 s**

**PROS Y CONTRAS**

- Los materiales y los acabados del lugar tienen un buen coeficiente de reverberación ya que son porosos y absorben el ruido.
- las ventanas y la cubierta del lugar tienen propiedades termoacústicas.

**POSIBLES ESTRATEGIAS**

- Incluir plantas con follajes gruesos.
- condicionar el espacio con alfombras.
- instalar paneles decorativos en paredes.

En conclusión, este espacio podría beneficiarse de medidas adicionales de acondicionamiento acústico para reducir el impacto del ruido exterior y mejorar la calidad acústica sin necesidad de cerrar las ventanas todo el tiempo.

Habitabilidad y confort - Laura Rendón G.  
 Diego Orrego  
 Juan Esteban meza  
 Lucas Ramirez

# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

# ARQUITECTURA E INGENIERÍA

## CONTEXUALIZACIÓN

### LOCALIZACIÓN



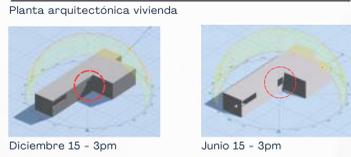
La vivienda se encuentra ubicada en el piso 14 de una torre de apartamentos y como zona de análisis se toma la sala de la vivienda.

La fachada de la sala esta orientada al Noroccidente, por lo que en la mañana el sol no entra directamente al espacio y en horas de la tarde impacta completamente en la fachada.

Se tiene una incidencia mayor de los rayos del sol en los meses de Abril a Agosto. Por el contrario, de Septiembre a Marzo, la incidencia de los rayos del sol es menor.

## PERCEPCIÓN DE LA COMODIDAD TÉRMICA

### ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO



- La sala tiene una sensación térmica neutra.
- La altura de la vivienda evita obstáculos externos.
- La forma del apto. genera sombras que bloquean el sol en ciertas épocas del año.
- La ventana y la altura del apartamento permiten que circule aire fresco, refrescando el espacio según la hora del día.

### HORAS DE ANÁLISIS

#### Rango 1: 2:00 pm - 2:30 pm

**Condiciones:** Se realizó la medición 15 min con la ventana cerrada y luego abierta, en general no estaba impactando el sol directamente en la pared y el día en general era nublado.

**Conclusión:** Según el gráfico, el espacio actual se encuentra en el límite de los estándares de confort térmico. Esto se debe a su exposición en las horas de mayor temperatura en la ciudad. No obstante, la humedad relativa y la sutil sensación de viento logran aportar una moderada sensación de confort térmico para quienes habitan el espacio, aunque con una eficiencia limitada que podría verse afectada ante ligeros cambios en estas variables.



#### Rango 2: 8:00 pm - 8:30 pm

**Condiciones:** Se realizó la medición con la ventana abierta, entraba una cantidad de aire moderada, estaba la iluminación artificial encendida y la pared se sentía levemente caliente.

**Conclusión:** Según la ASHRAE, el espacio no cumple con los estándares de confort térmico establecidos. Sin embargo, el cálculo manual sugiere que los ocupantes se encuentran en un espacio cómodo con estas condiciones, ya que en comparativa a la primera medición no hubieron cambios significativos en la temperatura, pero si aumentó en un 15.1% la humedad y en 0.7 m/s la velocidad del viento, compensando el efecto que genera el aumento de la humedad.



### PROS

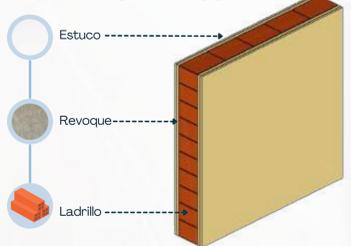
- La disposición estratégica de las aperturas en la vivienda permite que el sol no ingrese directamente según la época del año, manteniendo el espacio cómodo y confortable en todo momento.

- La elección de materiales en la fachada proporciona una barrera térmica efectiva, reduciendo significativamente la transferencia de calor hacia el interior de la vivienda.

- La orientación de la vivienda evita la incidencia solar directa en la mañana, pero permite buena iluminación natural en la mayoría de los espacios. Por la tarde, cuando el sol impacta la fachada, la ventilación interior ayuda a disipar el calor y refrescar el ambiente.

- Los revestimientos blancos en las paredes interiores maximizan la iluminación natural, contribuyendo a una atmósfera luminosa y agradable.

### DESEMPEÑO TÉRMICO



### MATERIALIDAD

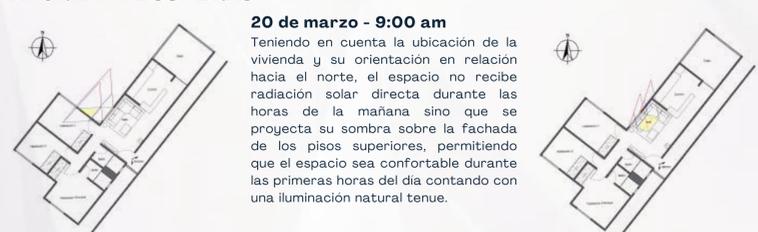
- ESTUCCO 1 CM**  
Con una conductividad térmica de 0.7 W/mK, actúa como aislante térmico y acústico, reduciendo el flujo de calor y el ruido en interiores.
- REVOQUE 1.5 CM**  
Con una conductividad térmica de 0.9 W/mK y capacidad calorífica de 840 J/kgK, ofrece una baja resistencia térmica (0.022 m²) y un valor U de 45 W/m², lo que indica una capacidad limitada. Buen aislante térmico debido a su alta conductividad.
- LADRILLO 10 CM**  
Alta capacidad calorífica, permitiéndole retener y liberar energía lentamente. Baja conductividad térmica, reduciendo la transferencia de energía hacia el interior del espacio.
- GROSOR TOTAL 15 CM**

### PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Material	Propiedad	Valor
Estuco	Conductividad térmica	0.7 W/mK
	Capacidad calorífica	840 J/kgK
	Resistencia térmica	0.022 m²
	Valor U	45 W/m²
Revoque	Conductividad térmica	0.9 W/mK
	Capacidad calorífica	840 J/kgK
	Resistencia térmica	0.022 m²
	Valor U	45 W/m²
Ladrillo	Conductividad térmica	0.3 W/mK
	Capacidad calorífica	840 J/kgK
	Resistencia térmica	0.022 m²
	Valor U	45 W/m²

## ASOLEAMIENTO E ILUMINACIÓN NATURAL

### DIAGRAMA DE SOMBRAS



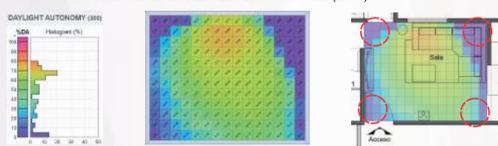
**20 de marzo - 9:00 am**  
Teniendo en cuenta la ubicación de la vivienda y su orientación en relación hacia el norte, el espacio no recibe radiación solar directa durante las horas de la mañana sino que se proyecta su sombra sobre la fachada de los pisos superiores, permitiendo que el espacio sea confortable durante las primeras horas del día contando con una iluminación natural tenue.

**20 de junio - 12:30 pm**  
En la segunda mitad del año, la fachada occidental de la zona de estudio recibe alta incidencia solar después del mediodía, lo que puede provocar un sobrecalentamiento del espacio haciendo necesaria la implementación de barreras adicionales de protección, que mitiguen el impacto y permita el aprovechamiento del espacio.



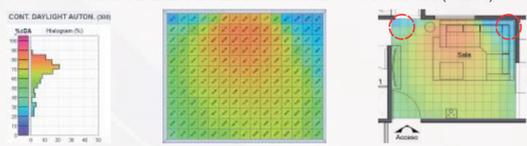
**21 de diciembre - 4:00 pm**  
Durante la temporada de fin de año, en las horas de la tarde, la zona de estudio recibe una gran cantidad de radiación solar. Esta radiación calienta el espacio y reduce su confort, lo que lleva a emplear un tamizador para controlarla. Esto, a su vez, beneficia la sala, ya que al tamizar la luz, se logra una excelente iluminación natural.

### AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL (DA)



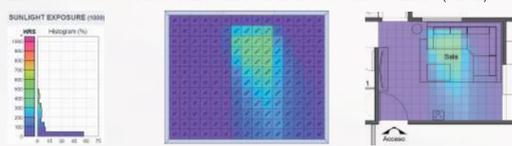
Más del 50% del espacio supera los 300 lux, con zonas menos iluminadas en las esquinas y una mayor iluminación en la parte inferior gracias a la reflectancia de las paredes blancas.

### AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL CONTINUA (CDA)



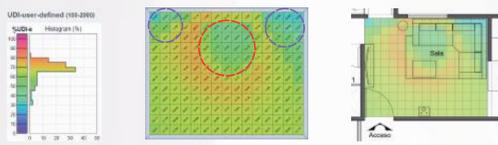
En este análisis se muestra que todas las áreas están por encima de los 300 lux, pero las esquinas superiores continúan con la misma deficiencia anterior por el poco ingreso de luz natural.

### EXPOSICION ANUAL A LA RADIACION SOLAR (ASE)



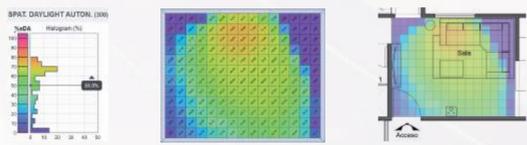
Se identificó una zona en el espacio que duplica las horas de luz natural recomendadas. Por lo tanto, las estrategias de diseño deben centrarse en mitigar este problema.

### ILUMINANCIA POR LUZ NATURAL UTIL (UDI)



El espacio cumple entre el 65% al 80% de iluminación natural en las horas ocupadas, mientras que en las esquinas superiores sigue persistiendo la baja iluminación, teniendo picos en las zonas cercanas a la ventana, superando los 2000 lux debido a su relación directa con esta.

### AUTONOMIA ESPACIAL DE LA LUZ NATURAL (SDA)



En el eje central de la ventana, es donde se refleja en mayor cantidad los 300 lux o más, gracias a esto, por lo menos la mitad del tiempo el espacio se encuentra cumpliendo con esta variable en más de un 55% del total del espacio.

### CONCLUSIÓN

El estudio de las diferentes gráficas de iluminación en el espacio, obtenidas a partir de la simulación realizada entre las 2:00 y las 9:00 p.m, indica que, aunque más del 50% de las áreas logra niveles adecuados de luz natural, las esquinas superiores presentan una deficiencia significativa en todos los análisis. La reflectancia de las paredes blancas ayuda a dispersar la luz en la parte inferior, donde se observan picos notables de iluminación cerca de la ventana. A pesar de que el espacio alcanza entre un 65% y un 80% de iluminación natural durante las horas ocupadas, hay una zona que excede las horas recomendadas, lo que nos indica la necesidad de desarrollar estrategias de diseño que reduzcan este exceso y optimicen la iluminación en las áreas menos favorecidas.

## PERCEPCIÓN DEL CONFORT ACÚSTICO

### CÁLCULO DE REVERBERACIÓN DEL ESPACIO



MATERIALES	AREA	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN (HZ)	ABSORCIÓN
Pintura	31.08m²	0.01	0.3108
Vacio	4.91m²	1	4.91
Madera	5.44m²	0.25	1.36
Plastico	0.79m²	0.03	0.0237
Vidrio	1.81m²	0.10	0.181
Mármol	0.09m²	0.01	0.0009
Tela	1.29m²	0.77	0.9933
Baldosa	6.65m²	0.01	0.0665
Cuero	2.58m²	0.58	1.4964
<b>TOTAL</b>			<b>9.3226</b>

$$RT = 0.161 \cdot 25.179 \text{ m}^3 / 9.3226$$

$$RT = 0.435 \text{ s}$$

### JUSTIFICACIÓN

El tiempo de reverberación de 0.435 segundos en la sala del apartamento sugiere que el espacio está bien equilibrado acústicamente, permitiendo que el sonido se disperse y absorba de forma efectiva. Este valor indica que las ondas sonoras se controlan para evitar ecos molestos y mantener la claridad del sonido, esencial para actividades cotidianas como conversaciones y entretenimiento. Además, refleja una interacción adecuada entre las superficies y materiales presentes, que contribuyen a absorber el sonido y crear un ambiente acústico cómodo y cálido. En general, esta reverberación moderada permite que el espacio funcione de forma versátil, brindando confort auditivo tanto para momentos de socialización como para disfrutar de música o películas, lo que mejora la experiencia y el bienestar en el día a día.

### AÍSLAMIENTO ACÚSTICO

#### HORAS DE MEDICIÓN



### COMPARACION ENTRE LOS DOS MOMENTOS DEL DÍA:

**En el Exterior:**  
Durante la tarde (1:30 pm), los niveles de sonido son más altos que por la noche (11:30 pm), probablemente por mayor tráfico y actividad urbana. El promedio de 70 dB sugiere un entorno ruidoso, con picos de hasta 95 dB, indicando ruidos intensos ocasionales. En la noche, el promedio baja a 60 dB, y el máximo es de 68 dB, reflejando una menor actividad y ruido ambiental.

**En el Interior:**  
En la tarde (1:30 pm), la sala registra un promedio de 64 dB, lo que significa que parte del ruido exterior se filtra al interior. En la noche (11:30 pm), el promedio baja a 50 dB, mostrando que el aislamiento acústico es más efectivo cuando el ruido exterior es menor, logrando una reducción de 10 dB.

### CONCLUSIÓN

El espacio de la sala del apartamento tiene una capacidad de aislamiento que ayuda a reducir el impacto del ruido exterior, pero es más efectivo cuando el ruido exterior es moderado o bajo. Durante las horas pico de ruido en el día, se podría percibir aun cierta incomodidad sonora, lo que sugiere que podría beneficiarse de mejoras adicionales en el aislamiento, como ventanas con doble acristalamiento, cortinas gruesas, o paneles acústicos que logren una mayor reducción durante las horas de mayor actividad.

En la noche, el espacio funciona adecuadamente como un entorno tranquilo, reduciendo significativamente el ruido exterior y proporcionando un ambiente más sereno.

### PROS

- El espacio cuenta con una reverberación adecuada para la calidad del sonido, permitiendo un bienestar emocional para las personas que ocupan el espacio, empujando un entorno acústicamente equilibrado haciéndolo confortable y funcional para las interacciones sociales.

- Durante la noche, el apartamento logra un promedio de 50 dB, creando un ambiente tranquilo y cómodo para el descanso o entretenimiento gracias a su buen aislamiento acústico.

### CONTRAS

- El tiempo de reverberación en la sala es adecuado para conversaciones, pero podría no ser ideal para actividades que requieren silencio total, como la lectura o la relajación, ya que el sonido puede prolongarse y afectar la percepción de tranquilidad, especialmente si hay ruido exterior.

- Durante el día, el ruido interior promedio 64 dB, con una reducción de solo 6 dB del ruido exterior, lo que puede resultar incómodo para los ocupantes en horas de alta actividad.

# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

### Localización

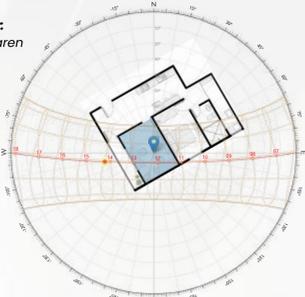


Bello, Antioquia  
Barrio: Altos de Niquia  
Comuna 7

### Orientación Solar

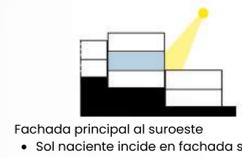
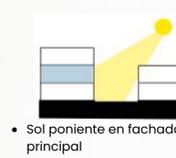
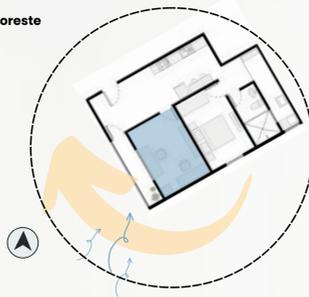
**Espacio a analizar:**  
Estudio casa de Karen

El análisis se lleva a cabo en el estudio, ya que es el espacio más usado durante el día.



### Cualidades

**Viento de suroeste a noreste**  
Sensación del viento:  
Imperceptible 0.3 m/s



**Según los habitantes**, en días soleados y muy calurosos el espacio normalmente se siente fresco gracias a la poca pero directa ventilación; en los días fríos o lluviosos el espacio se vuelve más frío, hay que usar ropa más abrigada al usar el lugar.

### Diagnóstico térmico

**Primera medición**  
10:20-10:50 am

**Datos según sensor:**  
Temperatura 23.8 °C -  
Humedad: 69%

Usuario	PMV	PPD
A	-0.36	8%
B	-0.27	6%
C	-1	26%
D	0.28	7%
<b>PROM.</b>	<b>-0.33</b>	<b>11.75%</b>

Registro programa  
**11.75% de insatisfacción**

Usuario	PMV	PPD
A	-0.93	23%
B	-0.74	17%
C	-1.78	66%
D	-0.06	5%
<b>PROM.</b>	<b>-0.87</b>	<b>27.7%</b>

Registro programa  
**27% de insatisfacción**

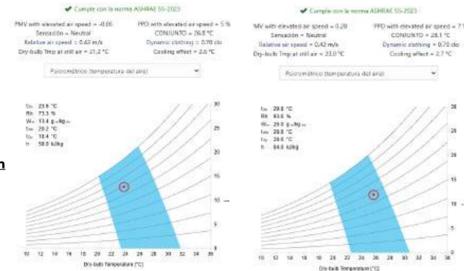
**Segunda medición**  
4:30-5:00 pm

**Datos según sensor:**  
Temperatura 25.7 °C -  
Humedad: 57.4

**Primera medición:** la persona dice encontrarse en confort y en el programa está en la zona confortable, esto quiere decir que su tasa metabólica y su cantidad de ropa son las adecuadas para ese momento en el espacio.

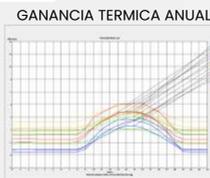
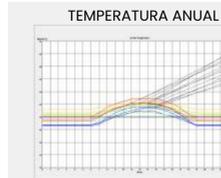
**Segunda medición:** según la sensación térmica de la persona, es levemente calurosa, y en la tabla del programa podemos ver que sigue en la zona de confort pero con una temperatura más alta.

- Teniendo en cuenta que la fachada del estudio está retirada de la fachada principal y es de color blanco, la sensación térmica interna varía mucho de la externa.
- En el estudio no hay incidencia solar directa, se reduce la ganancia térmica en el interior.
- Absortancia - fachada de color blanco
- Emisividad - no hay radiación directa ni materiales metálicos que absorban esta.
- Conductividad térmica- el grosor del muro es de 12cm y es a base de ladrillo hueco, menos densidad, menos conductividad
- Transmitancia térmica - entre más transmitancia mayor velocidad de calor.
- Inercia térmica - poca capacidad de retener el calor al interior ya que es poco denso.

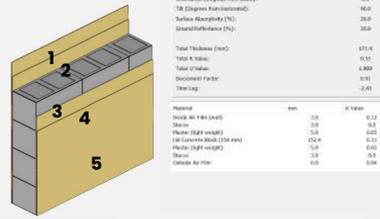


En la mañana el sol no incide directamente al estudio, por ende en ese tramo de horas la zona es fresca y el diagnóstico gráfico así lo indican.

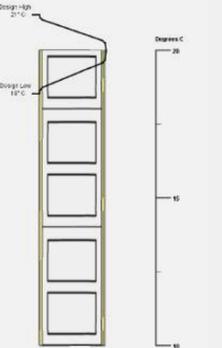
En la tarde el sol incide en la fachada, por ende, la sensación térmica es más alta, aún así el espacio sigue siendo cómodo.



### Materiales



1. Terminado con estuco
2. Yeso o revoque
3. Ladrillo hueco
4. Yeso o revoque
5. Terminado con estuco (color blanco)



### PROS

La disposición del estudio, protegido por un balcón, optimiza el uso del espacio y reduce la exposición directa. La altura de la vivienda favorece la ventilación natural al recibir más viento. Además, la falta de aperturas en la fachada este bloquea el sol naciente, limitando la ganancia térmica en la mañana. La vivienda evita sobrecalentarse desde la cubierta al contar con un nivel superior, y la fachada reflectante permite la disipación de calor, manteniendo el ambiente fresco en su interior.

### CONTRAS

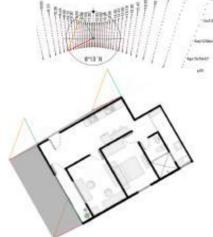
La orientación oeste de la fachada aumenta la carga térmica en las tardes, y la altura de la vivienda, aunque mejora la ventilación, también incrementa la incidencia térmica. La falta de aperturas en la fachada este limita la ventilación cruzada y natural, y en climas fríos, la vivienda solo recibe ganancia térmica en la tarde, resultando en menor confort en las mañanas y durante periodos fríos prolongados.

### CONCLUSIÓN

El diseño del espacio favorece la ventilación y minimiza la ganancia térmica desde la cubierta, pero su orientación oeste aumenta la exposición solar en la tarde, y la falta de aperturas en la fachada este limita la entrada de vientos. En climas fríos, la ganancia térmica se concentra en las tardes, lo que podría reducir el confort en las mañanas.

### Diagnóstico lumínico

21 de Junio  
09:00



La razón por la cual no se analiza en las horas de la mañana es porque no hay ingreso de luz directa al espacio a analizar, pero la sombra que proyecta la vivienda hace que la zona del balcón y estudio sean más frescas

21 de septiembre  
16:00



El sol entra al interior del espacio en la zona media, se comporta así ya que el sol da a toda la fachada principal por ende entra toda la luz posible por la ventana.

21 de diciembre  
15:00



Al igual que el análisis anterior el sol entra al interior del espacio en la zona media, durante todo el año el ingreso de luz es en esa misma zona, solo varía el ángulo de ingreso. Como es la zona central y más transitada se pueden tomar alternativas para reducir esa incidencia solar.

### PROS

El espacio tiene buena iluminación natural, es confortable ya que no se necesita iluminación artificial en las horas de la tarde y permite que durante todo el día la habitación sea clara en casi todo el año.

### CONTRAS

La zona donde el ingreso de luz es más fuerte está en el escritorio por ende en las horas ocupadas no es cómodo usarlo, ya que la luz que refleja el escritorio es molesta cuando se usa el computador.

### CONCLUSIÓN

El análisis lumínico muestra resultados positivos en cuanto a confort visual en la mayor parte del espacio, alcanzando niveles adecuados de iluminación en aproximadamente el 80% de las áreas durante el 75% de las horas ocupadas. Sin embargo, el 50% del tiempo los niveles de luz superan los 2000 lx, lo que representa un exceso en ciertas zonas. Además, el espacio recibe alrededor de 700 horas anuales de radiación solar, con un 20% del área expuesta a más de 250 horas de radiación directa, lo cual puede intensificar la luminosidad en estas áreas. En general, el espacio logra un buen nivel de confort visual, aunque sería beneficioso controlar el exceso de luz en algunas zonas para optimizar un confort visual y térmico constante en todas las áreas.

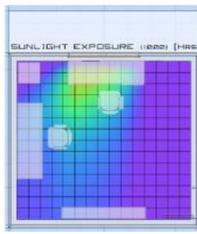
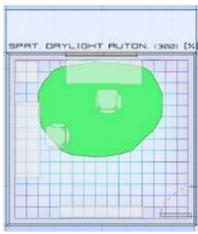
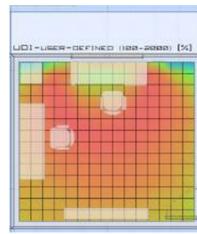
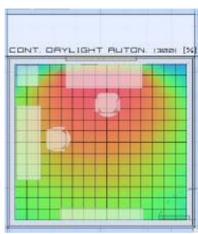
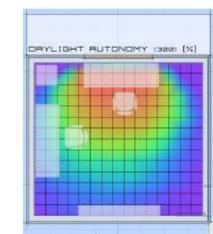
### Autonomía de la luz natural [DA]

### Autonomía de la luz natural continua [cDA]

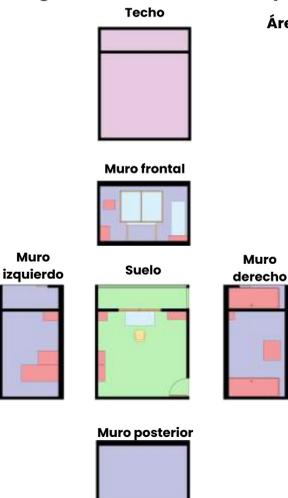
### Illuminancia por luz natural útil [UDI]

### Autonomía espacial de la luz natural [sDA]

### Exposición anual a la radiación solar [ASE]



### Diagnóstico acústico del espacio



### Área de materiales

Cod. Color	Material	Área en superficies (m²)						Total
		Suelo	Techo	Muro derecho	Muro izquierdo	Muro frontal	Muro posterior	
	Pintura	-	-	7.24 m²	10.81 m²	6.26 m²	8.70 m²	33.01 m²
	Mampostería	-	16.65 m²	-	-	-	-	16.65 m²
	Vidrio	0.75 m²	-	-	-	3.10 m²	-	3.85 m²
	Cerámica	17.02 m²	-	-	-	-	-	17.02 m²
	Tela	0.20 m²	-	-	-	-	-	0.20 m²
	Metal	0.18 m²	-	0.01 m²	0.01 m²	0.37 m²	-	0.57 m²
	Madera	0.83 m²	-	4.21 m²	1.85 m²	0.66 m²	-	7.55 m²

### Tomadas con sonómetro



El análisis se elabora a las 13:00 y 17:00, porque en ese tiempo, casi siempre se está usando el escritorio.

### Aislamiento acústico

Las comparaciones entre las tomas muestran un aumento en los niveles de ruido, lo que afecta el confort del espacio.

A las 13:00, con puertas y ventanas cerradas, se registraron 46 dB, lo que es cómodo para estudiar, mientras que a las 17:00 este nivel subió a 52 dB, lo que indica un incremento en el ruido interno. Al abrir el espacio, el ruido pasó de 60 dB a 68 dB, mostrando que el ambiente se vuelve menos confortable en la tarde.

### Cálculo de reverberación

Cod. Color	Material	AT = m² * Hz		AT
		Área en superficies	Coefficiente absorción (500 Hz)	
	Pintura	33.01 m²	0,02	0,66
	Mampostería	16.65 m²	0,03	0,50
	Vidrio	3.85 m²	0,10	0,39
	Cerámica	17.02 m²	0,10	1,70
	Tela	0.20 m²	0,77	0,15
	Metal	0.57 m²	0,05	0,03
	Madera	7.55 m²	0,25	1,89
<b>Absorción total del espacio (AT)</b>		<b>Σ 5,32</b>		

AT: Absorción total del espacio

RT: Tiempo de reverberación

$$RT = 0,161 * Vol / AT$$

$$RT = 0,161 * 39,13 m³ / 5,32$$

$$RT = 1,18 s$$

### Acondicionamiento

Un tiempo de reverberación de 1.18 segundos en una habitación de estudio no es adecuado, ya que genera un ambiente acústico poco propicio para la concentración. Este nivel de reverberación prolonga los sonidos, dificultando la claridad del habla y causando distracciones, algo indeseable en un espacio donde se necesita un entorno acústico claro y controlado.

En general, con las aberturas cerradas, el aislamiento del espacio es suficiente para mantener un nivel de confort acústico adecuado, pero se pierde esta cualidad al abrirse, lo que hace que el confort acústico dependa en gran medida de mantener el espacio cerrado para reducir el impacto del ruido exterior, especialmente a medida que avanza el día.

### PROS

Con puertas y ventanas cerradas, mantiene un nivel de ruido de 46 dB, lo cual es ideal para un ambiente de estudio. Este aislamiento moderado permite un entorno propicio para la concentración y minimiza las distracciones sonoras del exterior. La efectividad del aislamiento en esta condición sugiere que la construcción tiene materiales y cierres que logran bloquear de manera significativa los ruidos externos, creando un ambiente más controlado y adecuado para actividades que requieren silencio y enfoque. Esto beneficia no solo el confort acústico, sino también la productividad, al proporcionar una atmósfera estable y tranquila durante el uso del espacio.

### CONTRAS

Cuando la puerta y la ventana están abiertas, el espacio se ve notablemente afectado por el ruido exterior, con un incremento en los niveles sonoros hasta 68 dB. Este nivel de ruido supera el umbral de confort para un área de estudio, dificultando la concentración y generando un ambiente menos adecuado para actividades que requieren silencio. La alta permeabilidad del espacio al ruido externo en estas condiciones indica que el aislamiento acústico no es suficientemente robusto para proteger el confort sonoro cuando las aberturas están abiertas, limitando su efectividad y reduciendo la versatilidad del espacio en cuanto a control acústico.

### CONCLUSIÓN

El diagnóstico acústico del espacio muestra que, si bien se alcanza un confort acústico moderado cuando el espacio está cerrado, su efectividad depende fuertemente del aislamiento, ya que los niveles de ruido exterior afectan considerablemente el confort cuando las aberturas están abiertas. Esto sugiere que se podrían considerar mejoras en el aislamiento acústico para optimizar el ambiente de estudio en todas las condiciones.

**Asignatura:** Habitabilidad y Confort  
**Docente:** Laura Rendón Gaviria

**Estudiantes:**  
Juan Pablo Maya  
Karen Fajardo  
Dorian Bustamante

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional



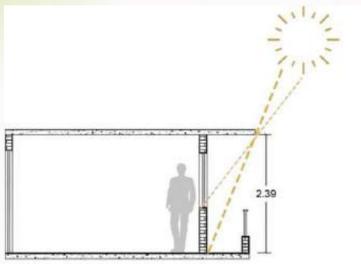
Acreditados en ALTA CALIDAD



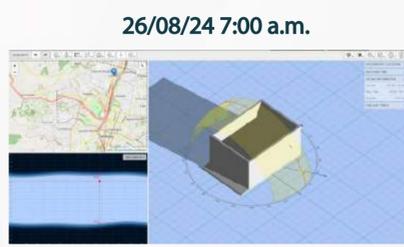
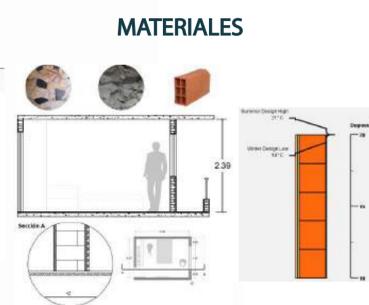
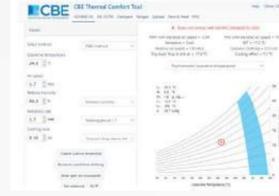
# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

### DIAGNOSTICO TERMICO



13:00 p.m. - 14:30 p.m.  
Persona II  
0.16 Clo

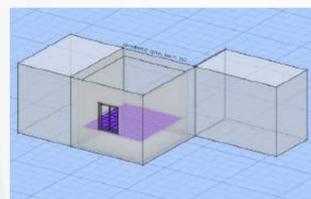


19:00 p.m. - 20:30 p.m.  
Persona II  
0.19 Clo



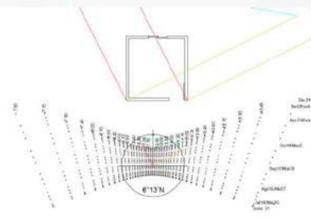
**CONCLUSIONES**  
 .Las personas sintieron el espacio frío.  
 .Las razones por las cuales esto pasó, pudieron ser:  
 - La ropa que se llevaba  
 - Las actividades realizadas  
 - La materialidad del espacio  
 - El asoleamiento del espacio }

### DIAGNOSTICO SOLAR Y LUMINICO

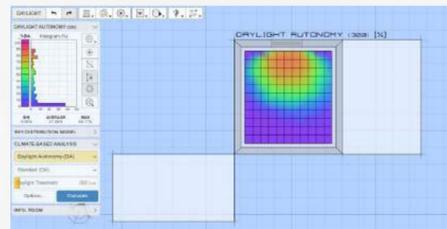
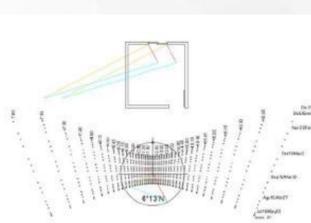


En este caso analizaremos una habitación ubicada que cuenta con un solo ingreso de luz hacia la fachada. El análisis realizado a este lugar se hace entre las 6am y las 8pm.

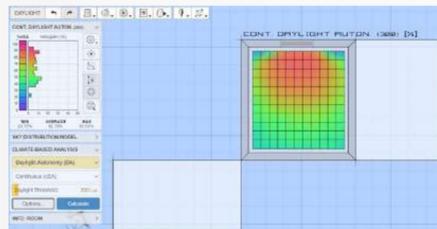
En este caso, en la vida real, el sol no entra al espacio en horas de la tarde; esto ocurre ya que entra por el lado posterior de la fachada exterior.



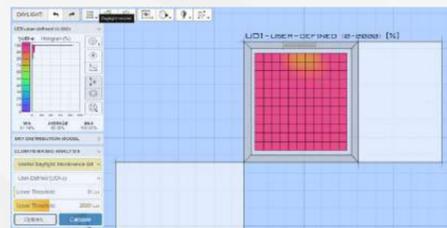
En este caso, en la vida real, el sol no entra al espacio en horas de la tarde; esto ocurre ya que entra por el lado posterior de la fachada exterior.



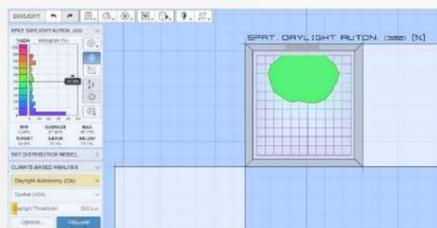
Porcentaje de horas ocupadas en el cual el espacio cuenta con 300 lux o mas. Tenemos hacia la fachada un porcentaje de 300 lux o mas, oscilando entre el 50% y el 90%.



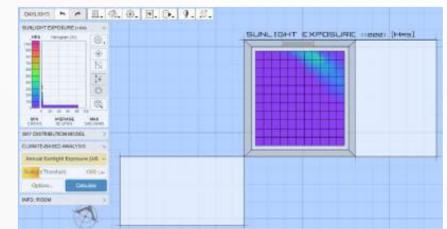
Porcentaje de horas ocupadas en el cual el espacio cuenta con 300 lux o mas, incluyendo los créditos parciales. Se evidencia un gran cambio aumentando de un 0% a un 40%.



Porcentaje de horas ocupadas en el cual el espacio cuenta con una iluminación entre 100 y 2.000 lux. Durante el periodo analizado se cumple casi en su totalidad. Con excepción de la cercanía de la ventana ya que en este lugar se tiene una iluminación mayor a 2.000 lux.



Porcentaje de tiempo en el espacio que cuenta con 300 lux o mas durante por lo menos la mitad del tiempo. En este espacio analizado contamos con un 27.8% en estas condiciones durante la mitad del tiempo.



El máximo de horas permitidas antes la exposición solar directa es 250. En este lugar se tiene aproximadamente 350 horas de exposición a la radiación solar.

**PROS:**  
 . El espacio está iluminado la mayor parte del tiempo por luz natural y por ende no es necesaria la iluminación artificial estas horas.  
 . Los espacios iluminados naturalmente suelen percibirse como más amplios y acogedores.  
 . La radiación solar puede contribuir al calentamiento pasivo de los espacios.  
**CONTRAS:**  
 .Tiene una cantidad de horas ante la exposición solar directa mayor a las permitidas.  
 . Al tener una radiación tan directa hacia la ventana se puede tener en ocasiones la sensación de deslumbramiento.

### DIAGNOSTICO ACUSTICO

Acondicionamiento:

Cálculo de tiempo de reverberación:

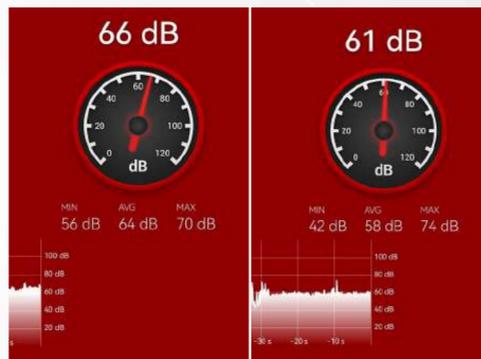
ZONA	ÁREA	COEFICIENTE	TOTAL
Mampostería	27,79	0,01	0,33
Vidrio	0,87	1,00	0,87
Cerámica (Suelo)	3,08	0,03	0,09
Madera	5,01	0,01	0,05
			1,34

$$RT = 0,161 * (24 / 1,34) = 0,58$$

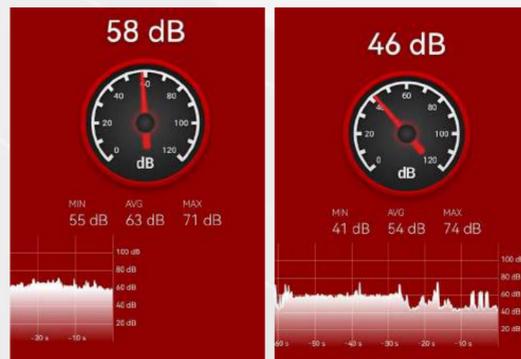
El espacio funciona correctamente, tiene una reverberación de 0,58 segundos, el cual indica que es un espacio en el cual no rebota demasiado el sonido en el espacio y por ende tiene buena acústica interna el espacio.

**Aislamiento acústico:**

Ruido el Sábado a las 7pm  
Afuera / Adentro



Ruido el Lunes a las 4am  
Afuera / Adentro



-El espacio tiene un buen aislamiento acústico, el día Sábado a las 7pm no se ve mucha diferencia, ya que ese día los vecinos estaban escuchando música con el volumen un poco alto, sin embargo, si se ve una diferencia significativa al momento de aislar el ruido. En el caso de el lunes a las 4am se ve más diferencia, ya que en ese momento el poco ruido que se lograba percibir venía de los grillos y los pocos vecinos que salían al trabajo en ese momento.



**PROS:**  
 . El espacio es silencioso, perfecto para el descanso.  
 . La reverberación es poca, por ende, el ruido se absorbe de buena manera.

**Contras:**  
 . Cuando se escucha música afuera a alto volumen no se aísla de la mejor manera, por ende, se recomienda reforzar la ventana, en este caso, para que se pueda aislar mucho más.

INTEGRANTES:  
ANA MARIA LOPEZ  
DYLLAN ESTIP POSADA HENAO

DOCENTE:  
LAURA RENDON

ASIGNATURA:  
HABITABILIDAD Y CONFORT



Acreditados en ALTA CALIDAD



## ANÁLISIS INTEGRAL DE CONFORT EN ESPACIOS RESIDENCIALES: EVALUACIÓN TÉRMICA, LUMÍNICA Y ACÚSTICA

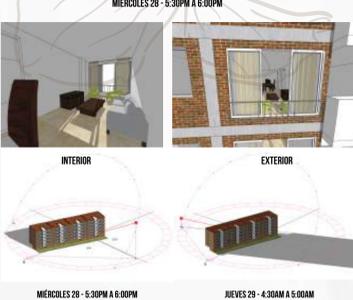
### ANÁLISIS DE COMODIDAD TÉRMICA

#### LOCALIZACIÓN

La vivienda donde se hicieron los estudios esta ubicada en la zona suroccidental de Medellín, en el barrio Belén San Bernardo. (Comuna 16)



Dentro de la vivienda el espacio elegido para ser evaluado fue la sala, un espacio de encuentro y bastante transitado en la vivienda, en esta zona se hacen tanto actividades de ocio como actividades académicas.



### ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO E ILUMINACIÓN NATURAL

#### ESPACIO EVALUADO

El espacio elegido para ser evaluado fue nuevamente la sala, puesto que se debía profundizar más sobre el confort de este espacio.



#### RELACION CON EL ENTORNO



### PERCEPCIÓN MOMENTO 1

INTERVISTADO	PERCEPCIÓN	DEFINICIÓN COMPORTAMIENTO
SAMUEL	Se siente cómodo en el espacio, pero con algunas molestias de calor durante el día. La temperatura es agradable y la humedad es adecuada.	Se siente cómodo en el espacio, pero con algunas molestias de calor durante el día. La temperatura es agradable y la humedad es adecuada.
MAVERLY	El espacio me parece cómodo, pero me gusta tener un espacio fresco y ventilado.	El espacio me parece cómodo, pero me gusta tener un espacio fresco y ventilado.
SANTIAGO	Me gusta el espacio, pero me gustaría tener un espacio más fresco y ventilado.	Me gusta el espacio, pero me gustaría tener un espacio más fresco y ventilado.

### PERCEPCIÓN MOMENTO 2

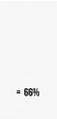
INTERVISTADO	PERCEPCIÓN	DEFINICIÓN COMPORTAMIENTO
SAMUEL	Se siente cómodo en el espacio, pero con algunas molestias de calor durante el día. La temperatura es agradable y la humedad es adecuada.	Se siente cómodo en el espacio, pero con algunas molestias de calor durante el día. La temperatura es agradable y la humedad es adecuada.
MAVERLY	El espacio me parece cómodo, pero me gusta tener un espacio fresco y ventilado.	El espacio me parece cómodo, pero me gusta tener un espacio fresco y ventilado.
SANTIAGO	Me gusta el espacio, pero me gustaría tener un espacio más fresco y ventilado.	Me gusta el espacio, pero me gustaría tener un espacio más fresco y ventilado.

#### PMV



PMV	-1	0	1	2	3
LEVEMENTE CALIENTE					
CALIENTE					
COMFORT					
LEVEMENTE FRÍO					
FRÍO					
MUY FRÍO					

#### PPD



PPD	66%
-----	-----

### ASHRAE



### ASHRAE



### ASHRAE



### CONCLUSIONES RESULTADOS

FUNCIONAN TÉRMICAMENTE LOS MATERIALES (OPAOQUE)



### CONCLUSIONES RESULTADOS

La orientación occidental de la fachada hace que el espacio reciba radiación solar directa durante las horas finales de la tarde, lo que contribuye a un aumento de la temperatura interna.

Los valores de resistencia térmica (R) y conductancia térmica (U) del muro indican una baja eficiencia térmica del material.

Con una absorción del 26% y una reflectancia del 20%, el muro absorbe una cantidad moderada de la radiación solar que incide sobre él.

El factor de decremento de 0.75 y el time lag de -3.93 horas refuerzan la conclusión de que el muro tiene una baja capacidad de amortiguación térmica.

El factor de decremento de 0.75 y el time lag de -3.93 horas refuerzan la conclusión de que el muro tiene una baja capacidad de amortiguación térmica.

El factor de decremento de 0.75 y el time lag de -3.93 horas refuerzan la conclusión de que el muro tiene una baja capacidad de amortiguación térmica.

El factor de decremento de 0.75 y el time lag de -3.93 horas refuerzan la conclusión de que el muro tiene una baja capacidad de amortiguación térmica.

El factor de decremento de 0.75 y el time lag de -3.93 horas refuerzan la conclusión de que el muro tiene una baja capacidad de amortiguación térmica.

### DIAGRAMA DE SOMBRAS



### AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL (CDA)



### AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL CONTINUA (CDA)



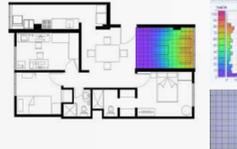
### AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL CONTINUA (CDA)



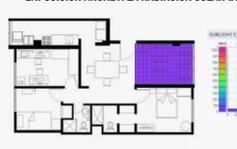
### ILUMINACIÓN POR LUZ NATURAL ÚTIL (CDD)



### AUTONOMÍA ESPACIAL DE LA LUZ NATURAL (SDA)



### EXPOSICIÓN ANUAL A LA RADIANCIÓN SOLAR (ASCE)



### PROS

- Vegetación Exterior: La vegetación actúa como un filtro natural, reduciendo la cantidad de radiación solar directa que llega al interior, lo cual es beneficioso para controlar la temperatura.
- Ventilación Parcial: La apertura del ventanal proporciona la posibilidad de ventilación natural, aunque su eficacia actual es limitada.
- Aprovechamiento de la Luz Natural: La orientación oeste permite que el espacio reciba buena cantidad de luz natural durante la tarde, lo que reduce la necesidad de iluminación artificial en esa franja horaria.

### CONTRAS

- Orientación Occidental Desfavorable: La orientación hacia el oeste expone el espacio a una fuerte radiación solar en las horas de la tarde, lo que provoca un aumento significativo de la temperatura.
- Baja Eficiencia Térmica del Muro: Los valores de R y U indican que el muro no es efectivo para evitar la transferencia de calor, lo que contribuye al sobrecalentamiento del espacio.
- Falta de Ventilación Adecuada: A pesar de tener ventanas, la ventilación no es suficiente para disipar el calor acumulado, lo que mantiene una sensación de calor en el espacio.
- Condiciones en el Límite de Confort: Las condiciones térmicas y de humedad están en el límite de la zona de confort, lo que sugiere que cualquier variación en el clima podría hacer que el espacio se vuelva incómodo.
- Acumulación de Calor en el Muro: El muro absorbe una parte significativa de la radiación solar, lo que contribuye a la acumulación de calor en el interior, afectando negativamente el confort térmico.

### PROS

- La disposición estratégica de una barrera de vegetación a gran escala ubicada junto al costado de la ventana contribuye a crear una iluminación tenue en el espacio la mayor parte del tiempo. Esta solución natural actúa como un filtro que suaviza la intensidad de la luz directa, reduciendo los deslumbramientos y creando una atmósfera más equilibrada y acogedora.
- En el interior del espacio, la mayor parte del tiempo se percibe un ambiente confortable, incluso durante las horas de la tarde cuando el sol incide de forma directa. No obstante, la barrera vegetal exterior atenúa esa incidencia solar, lo que resulta en un aumento de la temperatura sin que se vuelva excesivo. Además, la ventilación natural del espacio ayuda a regular dicha temperatura, manteniéndola dentro de un rango aceptable para la zona de confort.
- El gran ventanal del espacio permite una abundante entrada de luz natural durante gran parte del día, lo que reduce la necesidad de iluminación artificial. Esto no solo mejora la calidad ambiental del espacio, sino que también contribuye a un menor consumo energético, especialmente en las horas de la mañana y al mediodía, cuando la luz es más intensa pero bien distribuida gracias a la orientación y las características del entorno exterior.

### CONTRAS

- En días nublados o cuando el sol no está presente, la barrera vegetal puede limitar significativamente la entrada de luz natural al espacio, generando un ambiente más oscuro y reduciendo el confort visual. La densidad del follaje que normalmente filtra y suaviza la luz, en estas condiciones, actúa como un obstáculo, disminuyendo la claridad y haciendo que el espacio dependa más de iluminación artificial para mantener niveles adecuados de visibilidad.
- Aunque la barrera vegetal reduce la incidencia directa del sol, durante las horas de la tarde se experimenta un ligero aumento de la temperatura en el espacio. En días más cálidos, la ventilación natural puede no ser suficiente para mantener un confort térmico óptimo, lo que podría requerir el uso de ventiladores o aire acondicionado.
- A pesar de la buena entrada de luz natural durante la mañana y el mediodía, en las horas de la tarde, la orientación y la densidad de la vegetación exterior bloquean parcialmente la luz, lo que reduce los niveles de iluminación. Esto puede crear una sensación de penumbra y hacer necesario el uso de iluminación artificial antes del anochecer.

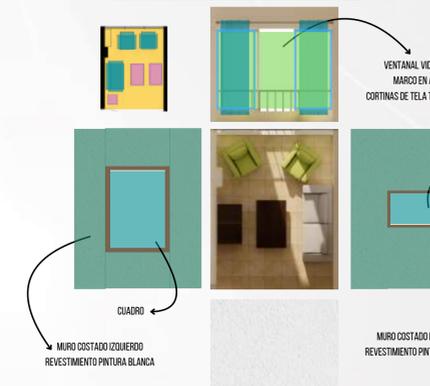
### PROS

- Confort acústico balanceado para actividades diurnas: Durante el día, la combinación de materiales absorbe y dispersa el sonido lo suficiente para mantener el espacio confortable en actividades como lectura, trabajo o conversación, sin necesidad de ajustes adicionales.
- Eficiencia energética en control térmico y acústico: La presencia de la barrera vegetal no solo contribuye al aislamiento acústico, sino que también ayuda a regular la temperatura del espacio, reduciendo la necesidad de ventilación artificial y manteniendo un ambiente interior cómodo.
- Atmósfera tranquila en un espacio compacto: Gracias a las características acústicas del espacio y su baja exposición al ruido, este ambiente se convierte en un refugio de tranquilidad, ideal para actividades de concentración y descanso.
- Contribución a la privacidad: La disposición de cortinas y la densidad de la vegetación no solo ayuda a amortiguar el sonido de entrada y salida, sino que también brinda privacidad, evitando que conversaciones o sonidos internos se escapen hacia el exterior.

### CONTRAS

- Reflejos sonoros por la baldosa y el ventanal: La baldosa y el vidrio de 4 mm pueden reflejar el sonido, incrementando ligeramente el tiempo de reverberación en algunos momentos, lo que puede ser perceptible en ciertos ruidos interiores.
- Aislamiento acústico moderado en horas de tráfico: En horas de mayor flujo vehicular, el vidrio permite que ciertos ruidos externos penetren el espacio. Un vidrio de mayor grosor o doble ventana mejoraría el aislamiento acústico.
- Ausencia de absorción en superficies elevadas: El techo de mampostería sin tratamiento acústico puede reflejar el sonido hacia el piso, lo que podría incrementar la reverberación en el espacio en ciertos puntos, especialmente en áreas con menos mobiliario.
- Ruido de impacto: La baldosa en el suelo puede transmitir ruido de impacto (como pasos, caídas de objetos) de forma directa, sin absorberlo, lo que podría resultar molesto en situaciones de mucho movimiento en el espacio.

### ¿CÓMO FUNCIONA EL ESPACIO?



### AISLAMIENTO ACÚSTICO Y COMPARACIONES DE RUIDO INTERIOR-EXTERIOR

Aislamiento acústico: El ventanal de 4 mm de grosor y los muros de mampostería ofrecen un aislamiento moderado. La vía con flujo medio-bajo y la presencia de árboles ayudan a reducir el ruido exterior, especialmente en horarios tranquilos. Sin embargo, debido al grosor del vidrio, algunos sonidos de baja frecuencia pueden penetrar el espacio.

Comparación de ruido adentro-fuera: Primera comparación: Durante el día, cuando hay un flujo vehicular moderado, el vidrio permite cierto paso de sonidos graves, como los motores de los autos, aunque los muros de mampostería y las cortinas en tela contribuyen a amortiguar el ruido, creando un ambiente con niveles de ruido razonables.

Segunda comparación: En la noche, cuando el flujo de vehículos disminuye, el ruido interior es prácticamente imperceptible. Esto refleja que el espacio funciona de manera óptima en cuanto a aislamiento en horarios de bajo tráfico, lo que contribuye a un ambiente tranquilo.

Funcionamiento del espacio: El espacio ofrece un aislamiento adecuado para una vía de bajo flujo, aunque el vidrio podría ser mejorado en grosor o con una opción de doble ventana para reducir aún más el paso del ruido en horas de tráfico.



### ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO Y CÁLCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

Acondicionamiento acústico: La combinación de muebles tapizados en tela, cortinas, y la mampostería con pintura blanca ayudan a reducir la reverberación. Sin embargo, la baldosa en el suelo y el vidrio en el ventanal, al ser superficies reflectantes, pueden permitir un mayor rebote de las ondas sonoras, aumentando ligeramente el tiempo de reverberación.

Cálculo del tiempo de reverberación (TR): Con el volumen del espacio (aproximadamente 18.75 m³), podemos calcular una estimación del TR usando la fórmula de Sabine. Para hacer un cálculo exacto, se necesitarían los coeficientes de absorción de cada material, pero considerando los materiales presentes, el TR probablemente está en un rango bajo, adecuado para el confort cotidiano. La presencia de muebles tapizados y cortinas reduce el TR, lo cual es ideal para conversaciones o actividades que requieren claridad sonora.

Funcionamiento del espacio: El espacio parece adecuado para actividades cotidianas y conversaciones, ya que los materiales absorben gran parte de las ondas sonoras. Aunque la baldosa y el vidrio pueden reflejar algunos sonidos, la disposición general asegura un ambiente cómodo en cuanto a reverberación.

# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

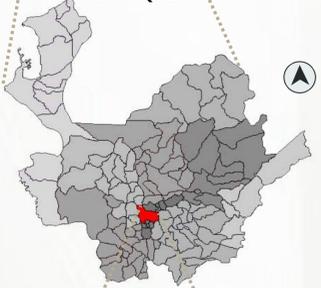
## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

### LOCALIZACIÓN

SUR AMERICA - COLOMBIA



ANTIOQUIA



MEDELLÍN

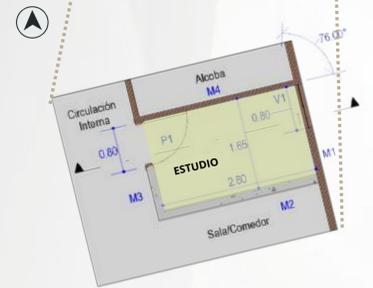


Latitud 6.22° NORTE - 75.59° ESTE  
TIME ZONE FROM GREENWICH -5  
ELEVACION 1505 msnm

PLANTA - APARTAMENTO - PISO 16



ESPACIO DE ANÁLISIS



USO ESPECÍFICO DEL ESPACIO.

Ha sido adaptado para cumplir con las necesidades de un estudio, con una configuración que responde a criterios esenciales para fomentar un ambiente de trabajo cómodo, funcional y estéticamente agradable, ideal para actividades que requieren concentración y creatividad. Se compone de escritorio, equipo de cómputo, silla de trabajo e iluminación artificial.

### DIAGNÓSTICO DEL CONFORT TÉRMICO

Es fundamental entender que la percepción del confort térmico en un espacio es subjetiva. No solo influyen factores como la exposición al sol y el comportamiento de los materiales ante la temperatura, sino también aspectos como las actividades que realizamos y nuestra vestimenta, los cuales pueden hacernos sentir calor o frío en diferentes entornos.

#### DESCRIPCIÓN

En este estudio, se evaluó la percepción térmica de un espacio de trabajo mediante registros de temperatura y encuestas a cinco personas: Cristian, Sebastián y Camilo (estudiantes responsables del diagnóstico), así como Felipe y Marcela, residentes del apartamento.

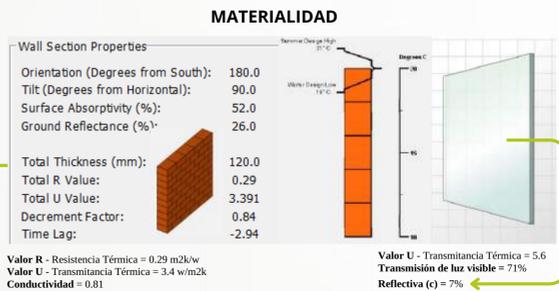
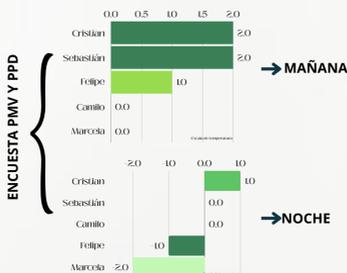
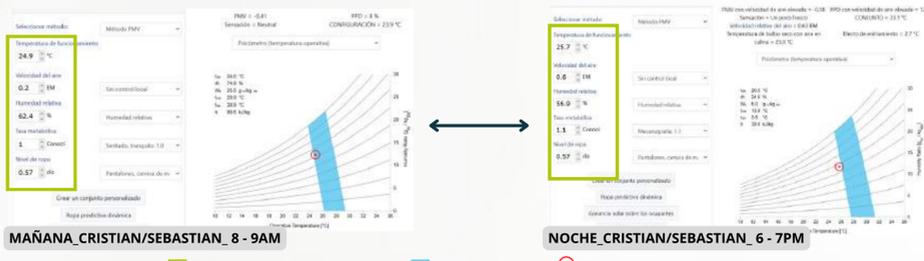
Las respuestas iban de -3 (mucho frío) a 3 (mucho calor). Tras las encuestas, se realizaron los cálculos correspondientes.

PMV= Predicción voto promedio de temperatura  
PPD= Porcentaje de personas insatisfechas

Si el PMV arroja un resultado entre -0.5 y 0.5 el lugar se encuentra dentro del confort térmico.

- PMV en la mañana = 1
- PPD en la mañana = 40%
- PMV noche = -0.4
- PPD noche = 20%

#### HERRAMIENTA DE CONFORT TÉRMICO - NORMA ASHRAE



#### CONCLUSIÓN PMV Y PPD

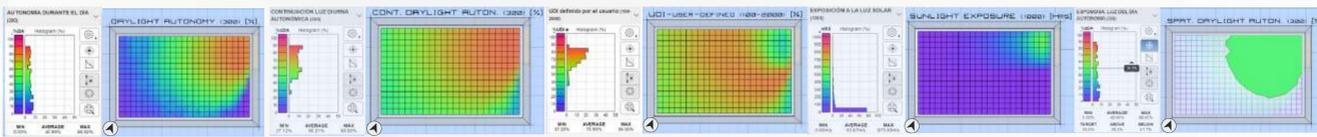
Por la mañana, la herramienta ASHRAE indica confort térmico en el espacio, pero la ropa (Clo) y actividad reciente de Cristian y Sebastián elevaron la sensación de calor (PMV=1). Por la noche, el espacio se siente levemente frío debido a la orientación del edificio frente a los vientos predominantes de Medellín. Por lo que se recomienda una estrategia para bloquear el flujo de aire en altas horas de la noche.

#### PROS Y CONTRAS MATERIALIDAD

El ladrillo cara lisa tiene alta transmitancia térmica (3.4 W/m²K) y se calienta fácilmente, pero la orientación del edificio y su proximidad a otros apartamentos lo protegen del sol del poniente, manteniendo el confort. Recomendando al usuario no usar ropa demasiado abrigada para mantener esta comodidad. Por otro lado, un punto negativo es que las restricciones de la fachada por ser una unidad cerrada impiden implementar sistemas de protección externos.

### DIAGNÓSTICO ASOLEAMIENTO E ILUMINACIÓN NATURAL

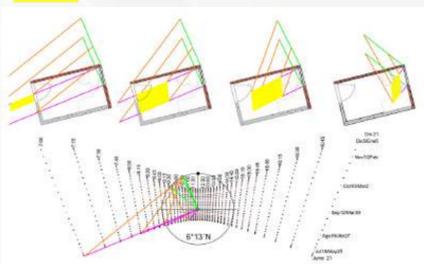
Es importante para optimizar el uso de la luz solar en el espacio, basándose en el análisis de Autonomía de la Luz Natural, que mide el tiempo de iluminación natural; Autonomía de la Luz Natural Continua, que evalúa la constancia de la luz durante el día; Iluminancia por Luz Natural Útil, que determina la luz realmente utilizada; Exposición Anual a la Luz Solar, que analiza las horas de exposición a lo largo del año; y Autonomía Espacial de la Luz Natural, que asegura una distribución uniforme de la luz. Este diagnóstico promueve el confort y la sostenibilidad.



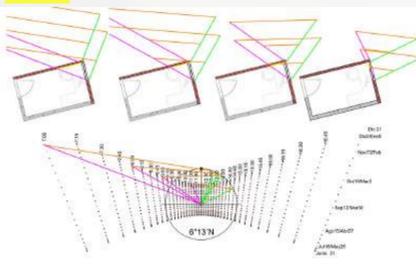
En la gráfica de Autonomía de la Luz Natural, se evidencia en tonos azul -morado las zonas del espacio que no cumplen con 300 lx de iluminación durante el 30% del tiempo útil del espacio, en comparación a la Autonomía de la Luz Natural Continua, en donde se puede apreciar una mayor uniformidad, entendiendo entonces también, que al relacionar la información obtenida de los gráficos de sobras, evidenciamos que no existe radiación directa durante el tiempo útil del espacio en los meses de noviembre - enero.

Al analizar los valores obtenidos, podemos observar una mayor exposición anual a la luz solar, con un total entre 400 y 500 horas de un tono verde, que hace relación al área verde azul de la gráfica UDI evidenciando que es una zona que posiblemente supere los 1500 lx durante el tiempo útil del espacio, lo que en relación al diagrama de sobras evidencia una gran dependencia de la reflectancia del material para una mejor distribución de la luz en el resto del espacio.

#### Diagrama de incidencia solar - junio 21



#### Diagrama de incidencia solar - diciembre 5



#### REFLECTANCIA DE MATERIALES

Muros Ladrillo Cara Lisa	Reflectancia: 0.18 - 0.32
Absorción: 0.82 - 0.68	Transmisión: 0 - 0
Techo Drywall - pintura blanca	Reflectancia: 1
Absorción: 0 - 0	Transmisión: 0 - 0
Pisos - porcelanato gris	Reflectancia: 0.38
Absorción: 0.70	Transmisión: 0 - 0
Vidrio - Ventana	Reflectancia: 0.07
Absorción: 0.03	Transmisión: 0.71

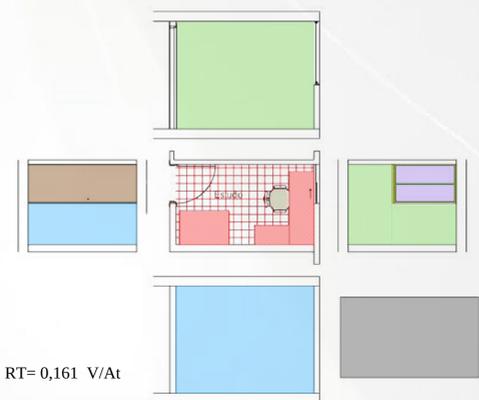
#### PROS

- El dimensionamiento de la ventana cumple con el área mínima requerida según las dimensiones del espacio.
- La orientación frente a la trayectoria solar es positiva ya que se aprovecha la luz natural del naciente.
- Al estar en una esquina se resalta la intención de aprovechar la reflectancia en el espacio.
- La unidad de vivienda posee una ubicación estratégica con disposición a doble crujía, lo que le permite una protección a la radiación solar del poniente.

#### CONTRAS

- Los materiales implementados en el interior del estudio no son los más óptimos para el uso de la reflectancia; además al ser un material opaco puede generar deslumbramiento
- La disposición del mobiliario no es la adecuada ya que afecta el confort visual al estar haciendo uso del lugar de trabajo.

### DIAGNÓSTICO ACÚSTICO



RT= 0,161 V/At  
RT= 0,161 · 10,164 m³ / 4,571 = 0,358 segundos

Para un estudio pequeño, especialmente uno orientado a la concentración o actividades como grabación y producción de audio, el tiempo de reverberación recomendado suele estar entre 0.2 y 0.4 segundos. Este rango permite un ambiente controlado, sin ecos prolongados ni resonancias molestas, ideal para un entorno donde la claridad del sonido y la reducción de distracciones son primordiales.

#### CALCULO DE REVERBERACIÓN

MATERIALES	AREA	Coefficiente	Absorción
Piso Baldosa Tipo Cerámica 0.01m	2,72m²	x 0.02	0.054
Madera Tipo Melanina 2cm Espesor	7.3m²	x 0.50	3.65
Ladrillo Cara Lisa	8.75m²	x 0.04	0.35
Hormigón Pintado	8.03m²	x 0.01	0.08
Madera pino Barnizada 4mm Espesor y 5cm de cámara de aire	1.76m²	x 0.01	0.018
Silla con un Porcentaje Medio de Superficie Tapizada	0.17m²	x 0.7	0.12
Aluminio	0.2m²	x 0.02	0.004
Vidrio 4mm Espesor	0.84m²	x 0.02	0.017
Drywall 13mm Espesor	4.63m²	x 0.06	0.278

#### FUNCIONALIDAD DEL ESPACIO

Durante el desarrollo de actividades de trabajo en el espacio, en contacto directo con el exterior a través de la ventana, se pueden apreciar ruidos como el pito de los autobuses que cercanías, el sonido del agua de la quebrada que fluye por la reserva contigua al edificio. Además, también se perciben ruidos relacionados con el acondicionamiento acústico del espacio, como el sonido de tacones en los pisos superiores, el ruido por caída de objetos en esos mismos pisos, y los impactos de objetos en los muros dada su estructura hueca, tanto en lo propios del espacio como provenientes de los apartamentos contiguos y superiores. Estos factores pueden llegar a influir en la concentración y en la calidad del ambiente de trabajo.

#### EJERCIO DE MEDICIÓN



De acuerdo a los resultados de la medición, ya sea exterior o interior en ninguno de los momentos estudiados se superó el rango considerado como normal (60 a 80 decibels), esto se puede relacionar también con la localización del espacio frente a una zona de reserva natural aislante del ruido urbano, sin embargo, en las horas nocturnas se puede observar un nivel mayor de ruido, dado al desarrollo de actividades propias del habitar en el edificio en relación al aforo ya frente al acondicionamiento, las mediciones se realizaron con la persiana abajo pero al ser un elemento de baja absorción por su materialidad (PVC), no genera cambios significativos en comparación si fuera de algún derivado de tela.

#### PROS

Con un tiempo de reverberación de 0.358 segundos, el espacio tiene una cantidad de eco moderada. Esto es adecuado para un estudio pequeño, donde tiempos de reverberación bajos suelen ser preferibles para evitar ecos innecesarios

#### CONTRAS

Las ventanas y los materiales rígidos como el concreto y el ladrillo ofrecen un aislamiento limitado, lo cual significa que los ruidos exteriores pueden filtrarse dentro del estudio y afectar las grabaciones.

<https://n9.cl/cvey4>  
<https://n9.cl/yfuj>

Estudiantes:  
Juan Camilo Hernández Paternina  
Cristian Alexis Muñoz  
Juan Sebastián Mejía Pareja



Acreditados en ALTA CALIDAD



# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

- Valeria Valencia Rodas
- Jhinneth Perez Cortes
- Camilo Moreno
- Matthew Gutierrez Urrea

### LOCALIZACIÓN



### ZONA A ESTUDIAR - SALA

La vivienda se encuentra ubicada en un primer piso, en dirección al occidente su fachada principal. La sala por lo general tiene una sensación neutra, el espacio es muy fresco en las horas de la tarde y en la noche se convierte un poco mas frío.

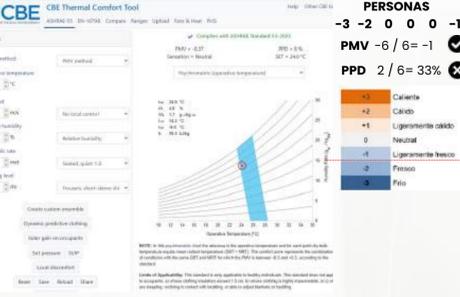
- No entra el sol directo a la fachada
- La fachada cuenta con un retranqueo 4m de largo
- Tiene una cubierta en madera y Teja UPVC.
- Al frente de la vivienda, se encuentra un parque rodeado de arboles muy altos (h: 15m)
- En el espacio no entra mucho viento, la ventana por general se abre solo un poco.



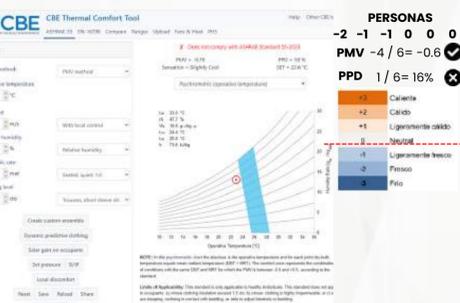
### COMPORTAMIENTO TÉRMICO

#### CALCULO HERRAMIENTA PMV-PPD

Noche 8:20pm - 8:40pm



#### Mañana 11:00am - 11:20am



#### CARACTERÍSTICAS - SALA

##### LADRILLO CERAMICO HUECO



Emisividad: 0.80 a 0.80  
 Absortancia: 0.4 a 0.6 M  
 Reflectancia: 20% a 40%  
 Factor (U) = 1.2 a 1.8 w/m²k  
 La Conductividad térmica = 0.30 a 0.60 w/m.k  
 Inercia térmica: Media

##### REVOQUE



Emisividad: 0.85 a 0.95  
 Absortancia: 0.6 a 0.9 M/A  
 Reflectancia: 20% a 40%  
 Factor (U) = 2.0 a 3.0 w/m²k  
 La Conductividad térmica = 0.8 a 1.2 w/m.k  
 Inercia térmica: Baja a Media

##### ESTUCO



Emisividad: 0.85 a 0.95  
 Absortancia: 0.2 a 0.4 M/A  
 Reflectancia: 30% a 60%  
 Factor (U) = 2.5 a 3.5 w/m²k  
 La Conductividad térmica = 0.70 a 1 w/m.k  
 Inercia térmica: Baja

##### CERAMICA



Emisividad: 0.85 a 0.95  
 Absortancia: 0.1 a 0.3 B  
 Reflectancia: 70% a 90%  
 Factor (U) = 1.0 a 2.0 w/m²k  
 La Conductividad térmica = 1.0 a 1.5 w/m.k  
 Inercia térmica: Media Alta

#### ASOLEAMIENTO

Luz solar - Poniente  
 Hora 12:00 pm  
 Temperatura exterior 27°C



La luz solar no logra llegar directa hacia la fachada, el techo es el que recibe toda la carga.

**Ventana de Aluminio**  
 Valor U - Vidrio Simple: 5.0 - 6.0 W/m².K  
 SC - Vidrio Simple: 0.87 - 0.95



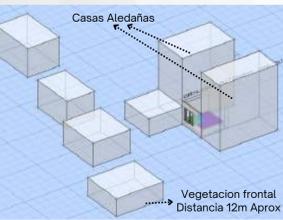
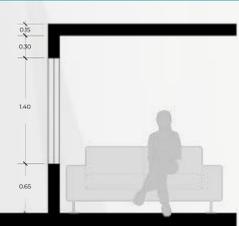
#### PROS

- La vegetación del espacio funciona como una capa natural para el sol y este hace que no se sienta la radiación de este en el lugar.
- Las capas internas del muro, aunque no ofrecen un aislamiento térmico de un mayor porcentaje, contribuyen a estabilizar la temperatura interior al absorber y liberar calor de manera gradual.
- El retranqueo de la fachada crea un espacio que protege la sala de la radiación solar directa, especialmente durante las horas más calurosas del día.
- La ventana amplia logra que en el espacio tenga una circulación de aire considerada, permitiendo que la emisividad de los materiales se disperse de manera inmediata.
- La facheta cumple como un aislante térmico, ya que este al tener una densidad óptima logra que la radiación no se transmita a la siguiente capa del lugar.

#### CONTRAS

- Al tener tantas capas el muro funcionan como un aislante excesivo para el espacio, el cual lo hace muy frío y en algunas horas se sale de la zona de confort
- El retranqueo puede limitar la entrada de radiación solar directa, lo que reduce la ganancia térmica natural. Esto puede resultar en una menor temperatura interior, reducción de iluminación, calidad de aire.
- El techo al ser de material UPVC, funciona como un aislante térmico pero impide la transparencia del sol al lugar, haciendo que el espacio se oscurezca a una zona horaria mas temprana (4:00 pm).
- En época de invierno al estar retraída la fachada y el techo que por su composición no conduce una gran radiación hace que este espacio se sienta demasiado frío.

### COMPORTAMIENTO LÚMINICO



#### JUNIO 21 - 3:30 pm



#### AGOSTO 10 - 3:30 pm



#### SEPTIEMBRE 12 - 3:30 pm



#### NOVIEMBRE 7 - 3:30 pm



No se tomo en cuenta en el analisis el retranqueo de la cubierta.

- Diseño: Espacio Cuadrado de 2.70m x 2.70m, con una altura de 2.50m
- Material: Sistema constructivo tradicional en ladrillo, recubierto con una facheta gris y una ventana metálica
- Colores: Paredes blancas y cielo raso blanco
- Rango de tiempo: 17:00 - 20:00

### COMPORTAMIENTO ACÚSTICO

#### ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

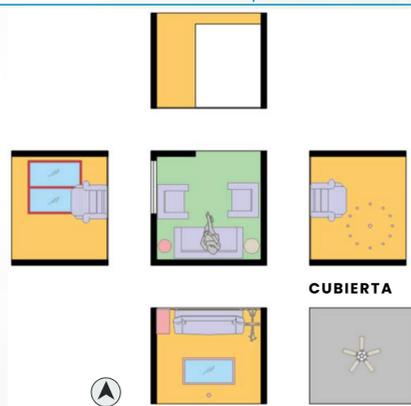
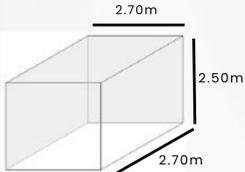
##### Frecuencia 500HZ

- Mampostería lisa, pintada: 17.15m²\*0.02=0.343
- Asientos tapizados en cuero: 5.15m²\*0.58=3.19
- Plástico: 0.55m²\*0.03=0.0165
- Acero: 0.28m²\*0.01=0.0028
- Concreto liso pintado: 6.70m²\*0.01=0.067
- Madera: 0.30m²\*0.1=0.03
- Baldosa: 4.86m²\*0.03=0.1458

Resultado total: 3.7951

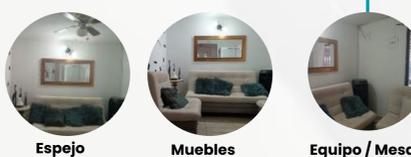
$$RT = 0.161 * 18.225 = 0.77s$$

3.7951



TIEMPO DE REVERBERACIÓN: 0.77 S  
 DIAGNOSTICO: REVERBERACIÓN MEDIA

En este rango de reverberación permite claridad en el habla sin que el sonido sea apagado.



#### AISLAMIENTO ACÚSTICO

Comparaciones de ruido

- Horario 11:00 am  
 Interior: 50 db  
 Exterior: 65 db
- Horario 4:00 pm  
 Interior: 45 db  
 Exterior: 60 db
- Horario 8:00 pm  
 Interior: 60 db  
 Exterior: 70 db



"La Avenida 45, que pasa frente a la vivienda, mantiene un nivel moderado de ruido de carros tanto durante el día como en la noche.

La mampostería es buen absorbente de ruido y su densidad permite que absorba las ondas sonoras, y ayuda a reducir el sonido a través de las paredes.

En la noche, hay mayor actividad nocturna, lo que influye en el ruido, y el parque infantil frente a la casa es más frecuentado en ese horario.

- No hay muchos elementos absorbentes como cortinas gruesas o alfombras que podrían reducir más la reverberación.
- Al ser una sala pequeña, y los elementos no son muy absorbentes, esto hace que el sonido no encuentre superficies que disipen la energía sonora, prolongando el tiempo de reverberación.
- Las paredes, techo y el suelo tienden a reflejar el sonido en lugar de absorberlo.

#### PROS

- Aunque los materiales presentes tienen una baja absorción del sonido (entre 0.15 y 0.3), no generan eco. Esto se debe a varios factores, principalmente el tamaño reducido del espacio y la distancia entre las superficies. Para que ocurra un eco, el sonido debe viajar una distancia considerable antes de reflejarse y regresar al oyente, lo cual generalmente requiere al menos 17 metros. Dado que el área en estudio es de 7.29 m², puede definirse como una habitación pequeña. En este contexto, el sonido rebota rápidamente y se mezcla con el sonido original en menos de 0.1 segundos, generando así una ligera reverberación en lugar de eco.

#### CONTRAS

- Durante la mayor parte del día, se disfruta de una buena calidad acústica en el espacio, lo que permite mantener conversaciones claras. Sin embargo, para optimizar la acústica, se recomienda incorporar materiales más absorbentes, como cortinas gruesas. Esto es especialmente importante por la noche, cuando el ruido exterior del parque infantil tiende a aumentar.



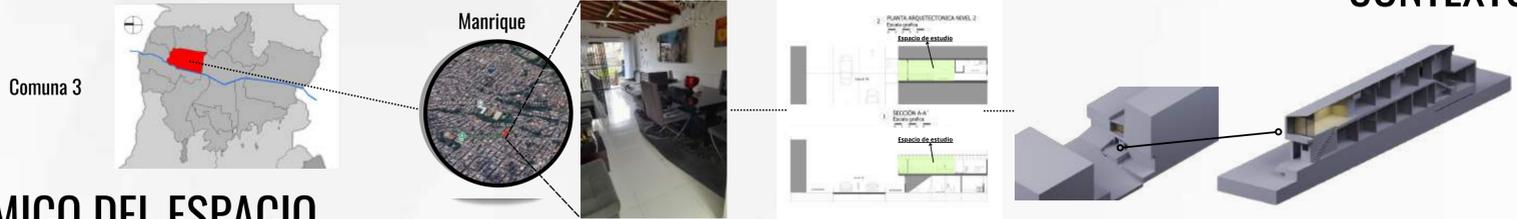


# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

# ARQUITECTURA E INGENIERÍA

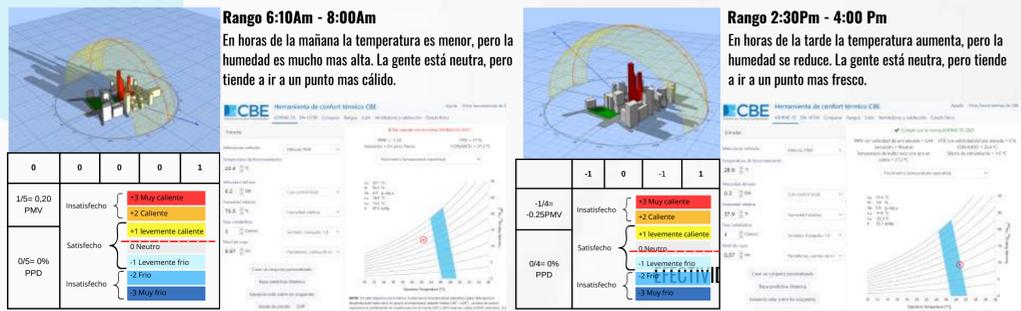
## CONTEXTUALIZACIÓN

### Localización



## DIAGNÓSTICO TÉRMICO DEL ESPACIO

### HORAS SELECCIONADAS PARA EL ANALISIS

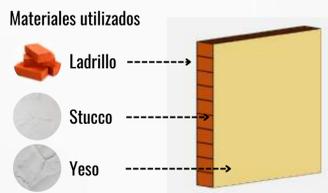


**En horas de la mañana**  
El valor que más influye es la temperatura - se busca aumentar la temperatura interna del espacio, también influye la actividad que se esta realizando en el momento o el tipo de ropa que se tenga puesta.

**En horas de la tarde**  
aunque cumple con la norma de confort térmico se percibió que el factor que puede influir es la velocidad del aire al interior del espacio. Se necesita una entrada de aire para mantener el espacio fresco

PROS	CONTRA
No hay una entrada directa de sol en el espacio, sin embargo da el suficiente para mantener la casa a una sensación térmica estable.	El enchape de la fachada incide en la temperatura interna del espacio. Ya que por sus características tiende a absorber más radiación en lugar de reflejarla Color café: tonalidad oscura absorbe mayor cantidad de radiación (ABSORTANCIA)
Cuenta con aperturas en la cubierta lo que brinda buena iluminación natural que se refleja en varios espacios de la vivienda.	

## EFFECTIVIDAD TERMICA



La temperatura se mantiene 7° por debajo de la temperatura exterior. Este perfil de temperatura representa un estado casi estable, lo que implica que las condiciones han alcanzado un equilibrio temporal en el que las variaciones de temperatura son mínimas o se producen de manera gradual y predecible.

Además, se asume que la superficie está constantemente sombreada, lo cual es un factor clave para mantener la temperatura interna más baja, ya que la sombra reduce la ganancia térmica directa del sol.

### CONDUCTIVIDAD TERMICA

- Estuco: Rango típico: Entre 0.15 y 0.291 W/mK
- Yeso: Rango típico: Generalmente, oscila entre 0.15 y 0.25 W/mK, aunque puede variar dependiendo de su densidad y aditivos.
- Ladrillo: la conductividad térmica del ladrillo común suele oscilar entre 0.39 y 0.61 W/mK.

### TRANSMITANCIA TERMICA VALOR U

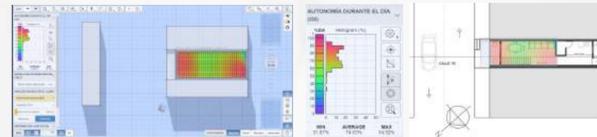
Material	U (W/m²K)
Estuco	0.15
Yeso	0.25
Ladrillo	0.40

### INERCIA Y CAPACIDAD TERMICA

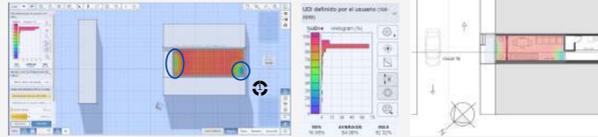
- Estuco: tiene una inercia térmica moderada, ayuda a mantener los interiores frescos en el día, y liberar lentamente el calor en la noche.
- Yeso: tiene una baja inercia térmica, debido a su menor densidad y conductividad térmica.
- Ladrillo: tiene una alta inercia térmica debido a su densidad y calor específico.

## DIAGNÓSTICO LUMÍNICO DEL ESPACIO

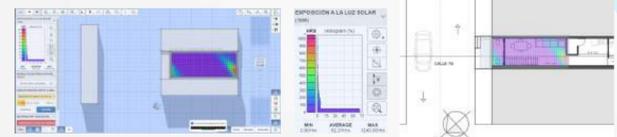
### Autonomía de luz natural (DA)



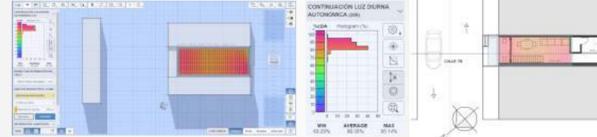
### Iluminancia por luz natural útil (UDI)



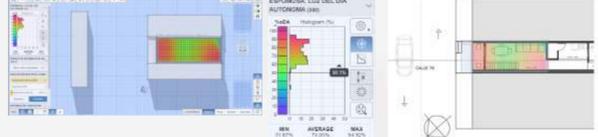
### Exposición anual a la radiación solar (ASE)



### Autonomía continua de luz natural (CDA)



### Autonomía espacial de luz natural (SDA)



Se puede concluir que el espacio está bien optimizado, logrando que haya un confort visual y lumínico en gran parte del año, haciendo del espacio un lugar cómodo para las actividades que allí se realizan. El sol se comporta diferente en cada momento del año, influyendo el espacio de diversas formas, no de manera uniforme como se puede observar en las métricas, esto afecta no solo la intensidad y el ángulo de los rayos solares, sino también la duración del día y la cantidad de luz solar que recibe el espacio y tiene un impacto significativo en factores como la temperatura, las sombras y la iluminación natural. Ya que el espacio esta mayormente sombreado con buena iluminación natural, Pero con poca radiación lo que varia en temperatura.

## CARTA DE SOMBRAS



PROS	CONTRA
No hay radiación solar en el espacio. La mayor parte del tiempo del espacio se abastece de luz natural, lo cual hace que el uso de iluminación artificial no sea necesaria. Los materiales que componen el espacio benefician a la eficiencia lumínica del espacio. El ahorro energético se da por la luz natural que se genera en el espacio, ayudando a una mayor eficiencia en las actividades del espacio.	En climas lluviosos o que carece de sol, el espacio toma dependencia a la luz artificial. Deterioro de mobiliario en los espacios donde hay mayor incidencia solar (Patio).

## DIAGNÓSTICO ACÚSTICO DEL ESPACIO

### Cálculo de reverberación del espacio

#### AT: Absorción total del espacio

$$AT = m^2 \cdot Hz$$

$$AT = 36,61m^2 \cdot 0,02 = 0,73$$

$$AT = 28,70m^2 \cdot 0,25 = 7,18$$

$$AT = 1,51m^2 \cdot 0,05 = 0,08$$

$$AT = 8,26m^2 \cdot 0,10 = 0,83$$

$$AT = 4,07m^2 \cdot 0,02 = 0,08$$

$$AT = 4,17m^2 \cdot 0,77 = 3,21$$

$$AT = 33,41m^2 \cdot 0,10 = 3,34$$

$$AT = 0,73 + 7,18 + 0,08 + 0,83 + 0,08 + 3,21 + 3,34 = 15,45$$

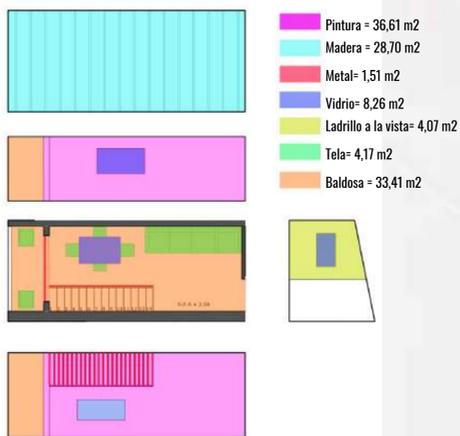
$$RT = 0,161 \cdot Vol/AT$$

$$RT = 0,161 \cdot 68,40 m^3 / 15,45$$

$$RT = 0,713 s$$

### ACONDICIONAMIENTO

Los tiempos de reverberación son relativamente cortos, lo que indica una buena claridad de la trayectoria del sonido, lo que es beneficioso para diversas actividades que pueden ser afectadas por circunstancias externas que pueden afectar la calidad acústica.



### AISLAMIENTO

Cuando está todo cerrado se puede notar una clara reducción del ruido dentro del espacio, por lo que se puede concluir que materiales como el vidrio del ventanal o el enchape de la fachada contribuyen a que el ruido no ingrese a ese espacio de forma directa reduciéndolo considerablemente. Reverberación del espacio hace que se cree una sensación de amplitud, haciendo que el espacio parezca más grande y abierto.

### PROS

El Uso de materiales rugosos en paredes como el estuco o la pintura, o materiales como madera y tela en los muebles hace que el ruido se disipe rápidamente en el espacio, creando un equilibrio entre materiales lisos como baldosa o vidrio que son materiales que pueden crear mayor reverberación.

### CONTRA

El espacio está destinado a actividades como descansar, charlar y estar (A veces estudiar), se encuentra ubicado al lado de una calle principal, por lo que las condiciones de ruido cuando la vidriera del balcón está abierta no son las mejores para el tipo de actividades que se desarrollan.

# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

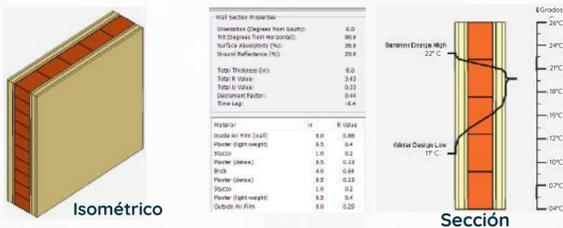
### DIAGNÓSTICO TÉRMICO

#### ORIENTACIÓN Y PERCEPCIÓN GENERAL



Este espacio en la casa es frío y mal ventilado, con poca luz natural por su ubicación central frente a la cocina. Un vecino de tres pisos bloquea la entrada de luz solar, impidiendo que las paredes se calienten. La temperatura solo sube con la presencia de muchas personas.

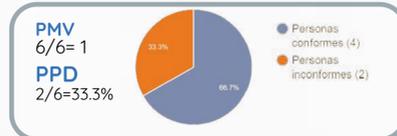
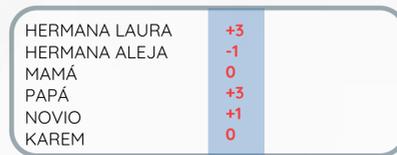
#### ANÁLISIS DE MATERIALIDAD - OPAQUE



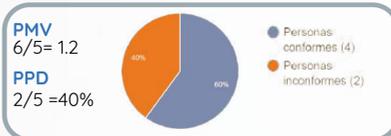
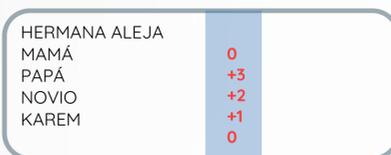
Los materiales en esta configuración equilibran la temperatura sin necesidad de climatización. Materiales opacos, como el adobe y revestimientos, tienen buena inercia térmica, almacenando calor durante el día y liberándolo lentamente por la noche.

#### CÁLCULO MANUAL PMV Y PPD

Entre las 4:45 a 5:10pm

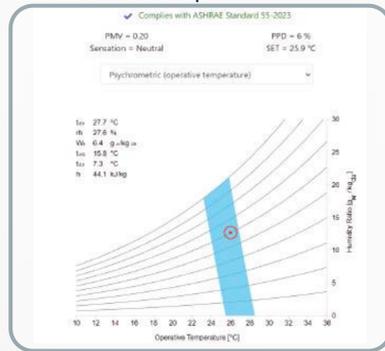


Entre las 10:25 a 10:55pm

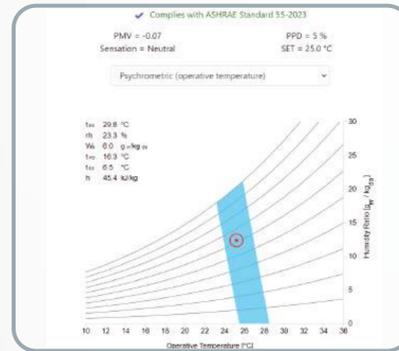


#### CÁLCULO ASHRAE PMV Y PPD

Entre las 4:45 a 5:10pm



Entre las 10:25 a 10:55pm



#### PROS

##### Reflejo de la luz artificial

Las paredes blancas reflejan la luz, lo que puede ayudar a maximizar la efectividad de la iluminación artificial. Un estudio bien iluminado puede sentirse más vivo y menos cerrado.

##### Calidez controlada

Al evitar el exceso de calor, se crea un ambiente más cómodo. Esto es especialmente importante en un estudio donde se pasa mucho tiempo trabajando.

##### Estética

El blanco es un color muy versátil para el área de estudio y puede dar un aspecto limpio y contemporáneo. Es un buen lienzo para decoraciones y muebles de colores variados.

#### CONTRAS

##### Falta de conexión con el exterior

La ausencia de ventilación, luz natural y vistas al exterior puede hacer que el espacio se sienta aislado, lo que puede afectar el estado de ánimo.

##### Mantenimiento

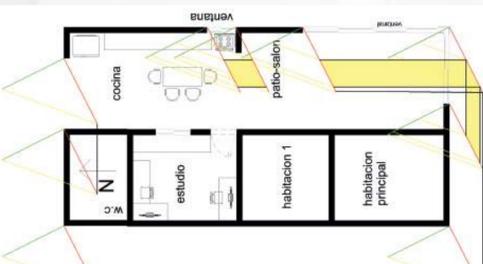
Las superficies blancas pueden mostrar manchas, suciedad y desgaste más fácilmente que otros colores, lo que requiere un mayor mantenimiento.

##### Condensación de calor

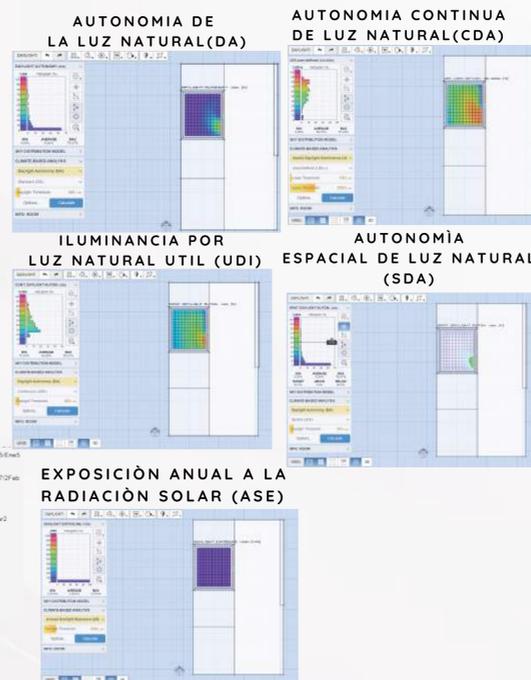
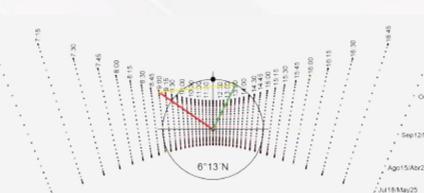
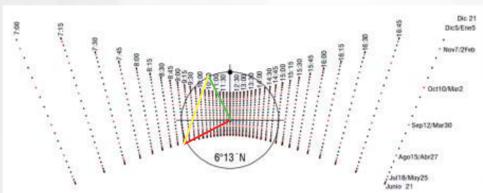
Si bien se evita el exceso de calor, en algunas circunstancias el espacio puede sentirse más cálido de lo deseado por la falta de ventilación natural.

### DIAGNÓSTICO SOLAR + ILUMINACIÓN NATURAL

JUNIO 21 9:00 AM  
SOMBRA SOLAR (Red), ALTURA (Green), ÁNGULO SOLAR (Yellow)



DICIEMBRE 9:00 AM  
SOMBRA SOLAR (Red), ALTURA (Green), ÁNGULO SOLAR (Yellow)



#### PROS

##### Espacio más fresco

Al no recibir radiación solar directa el espacio es más fresco a comparación de que si la recibiera.

##### Sin deslumbramiento

Al ser un espacio de estudio, la luz solar directa podría ser incómoda y la falta de radiación solar directa disminuye este problema.

##### Control de la iluminación

Al usarse principalmente iluminación artificial, se puede controlar la cantidad de luz a todas las horas del día.

#### CONTRAS

##### Bajos niveles de iluminación natural

por falta de exposición solar directa.

##### Mayor consumo energético

debido a la dependencia de iluminación artificial.

##### Menor eficiencia visual

ya que la luz natural mejora la calidad visual y su ausencia puede causar fatiga.

##### Sensación desagradable en el espacio

puede parecer más pequeño y menos acogedor.

##### Mayor humedad

ya que la falta de luz solar puede aumentar la humedad del ambiente.

### DIAGNÓSTICO ACÚSTICO

ZONA	AREA	COEFICIENTE	TOTAL
PARED S1	8.47	0.02	0.1694
PISO S2	12.24	0.01	0.1224
PARED S3	8.47	0.02	0.1694
PARED S4	9	0.02	0.18
PUERTA S5	2.2	0.06	0.132
MARCO DE VENTANA S6	0.38	1	0.38
PARED S7	5.22	0.02	0.1044
TECHO S8	12.24	0.06	0.7344
VIDRIO S9	1.2	0.1	0.12
			2.112

#### Acondicionamiento

Tiempo de reverberacion

$$RT = 0.161 * (30.6 / 2.112) = 2.332$$

¿Como funciona el espacio?

El tiempo de reverberación es elevado ya que lo óptimo es que esté entre 0.6 y 1 segundo.

El espacio cuenta con superficies duras como concreto, vidrio, cerámica, lo que hace que el sonido rebote y aumente el tiempo de reverberación. La cercanía con otras áreas de la vivienda como la cocina, hacen que el sonido viaje entre estos espacios y aumente el ruido.

#### Aislamiento

adentro 50 DB

afuera 58 DB

¿ como funciona el espacio?

Esto indica que el espacio tiene un cierto grado de aislamiento acústico moderado, pero podría mejorarse. Esta diferencia de 8 DB sugiere que parte del sonido externo está logrando atravesar la puerta y la ventana y logrando entrar en el estudio, esto pasa dado a que existen pequeñas aberturas entre el muro con los marcos de la puerta y ventana, para mejorar el aislamiento acústico se implementaría un sellado en los bordes u optar por un material de mayor grosor para así tener un confort acústico dentro del espacio.

#### PROS

##### Ubicación interna en la casa

Al no tener conexión con el exterior el espacio esta protegido de un gran numero de ruidos externos.

##### Conexión con otras áreas

Permite una facil interacción y sentido de conexión con la cocina y otras zonas de la vivienda.

##### Posibilidad de mejora

Se puede agregar elementos absorbentes como muebles textiles y gomas de sellado en las juntas de puertas y ventanas.

#### CONTRAS

##### Alta reverberación

El sonido se mantiene por mucho tiempo en el espacio afectando la claridad y generando distracción.

##### Se requiere agregar materiales absorbentes

Para mejorar la acústica del lugar se deben agregar textiles como alfombras o cortinas gruesas.

##### Costos adicionales

Para mejorar la acústica del lugar implica un valor economico importante.

# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

### Habitabilidad y confort

#### Diagnostico termico

##### Calculo PMV & PPD

PROMEDIO DATOS SEGUNDA MEDICIÓN	
Temperatura	Humedad
25,0	58,9

4 Pm - 6 Pm

- 2 Juanes
- 1 Juan
- 0 Daniel
- 2 Karla
- 1 Andrea
- 0 Pablo

PMV 1,2 PPD 40%

##### Mañana



##### Tarde



#### Percepcion Materiales



#### Definicion Espacios



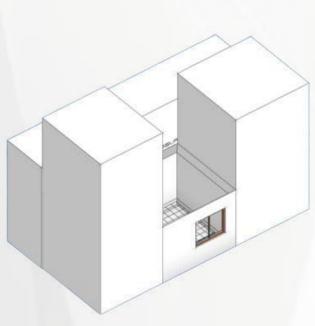
#### PROS

- Mejor calidad del sueño: Las temperaturas más bajas pueden favorecer el sueño, ya que el cuerpo tiende a enfriarse durante la noche. Dormir en una habitación fresca puede ayudar a conciliar el sueño más rápidamente y a disfrutar de un sueño más profundo.
- Ahorras energía: No se necesita calefacción en verano, lo que reduce costos de energía.

#### CONTRAS

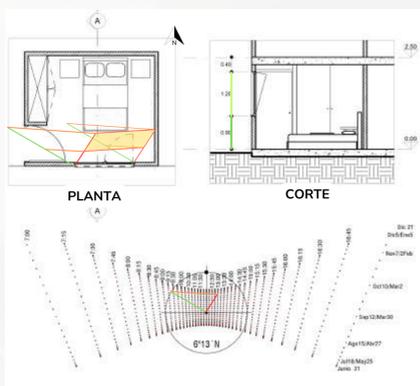
- Incomodidad térmica: puede ser incómodo para los ocupantes, especialmente durante los meses de lluvias. Si el cuerpo no se adapta bien a las bajas temperaturas, la sensación de frío puede generar distracción o malestar.
- Condensación y humedad: la condensación puede acumularse en las ventanas o paredes, lo cual favorece el desarrollo de moho y hongos, dañando las superficies y afectando la calidad del aire.

#### Diagnostico luminico



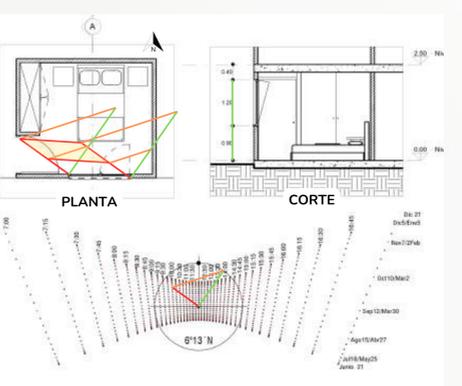
NOV 7 - 1:00 PM

Podemos deducir que en esta época del año la proyección de la sombra esta dirigida al norte, lo que nos brinda una incidencia desde el sur que cubre la circulación de la habitación y frente a la cama.



OCT 28 - 10:00 AM

Podemos deducir que en esta época del año la proyección de la sombra esta dirigida al norte, lo que nos brinda una incidencia desde el sur que cubre la circulación de la habitación hacia el ingreso.



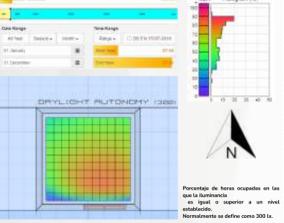
#### PROS

- Podemos deducir en el año la radiación solar no incide directamente en los muebles, esto quiere decir que no van a presentar decoloración.
- Ahorro energético: Al depender de la luz solar durante el día, se reduce la necesidad de usar luz artificial, lo que disminuye el consumo de electricidad y, por lo tanto, reduce los costes energéticos.
- La tonalidad de los muros y suelos es un punto a favor dada la orientación para el aprovechamiento de la luz al interior

#### CONTRAS

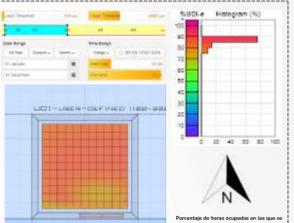
- Aumento de la temperatura: El exceso de luz del espacio aumentan la temperatura del espacio y dadas las condiciones climáticas de Medellín puede aumentar la temperatura a un nivel no deseado
- Control limitado sobre la intensidad de la luz: A diferencia de la luz artificial, no se puede regular la intensidad de la luz natural. Esto puede ser un inconveniente si se necesita menos luz para realizar crear un ambiente más relajante. A no ser que se utilicen mecanismos pasivos para regularse

#### AUTONOMIA DE LA LUZ NATURAL (DA)



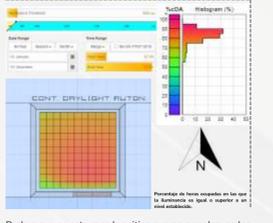
En el rango de horas entre las 7:00am y las 11:00pm, la incidencia de luz solar es bastante alta de tal manera que las ubicaciones que no cumplen con la métrica son mas que todo las esquinas del espacio entendiendo que no tienen suficiente iluminación

#### ILUMINANCIA POR LUZ NATURAL UTIL (UDI)



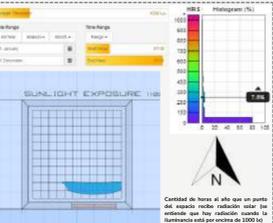
En este caso logramos ver que en un gran porcentaje del rango de días se cumple que la cantidad de luz esté entre el rango de 100 a 2000. Excepcionalmente donde incide directamente la luz solar o en la esquina inferior izquierda

#### AUTONOMIA DE LA LUZ NATURAL CONTINUA (cDA)



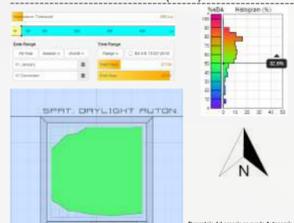
Dado a que en este caso los sitios que no cumplen, se les da un valor parcial y no 0 podemos ver una grafica donde hay un mayor cumplimiento en los porcentajes de luz en el rango establecido.

#### EXPOSICION ANUAL A LA RADIACION SOLAR (ASE)



Está mancha del espacio recibe una cantidad mayor a 250 horas de 1000 lux al año

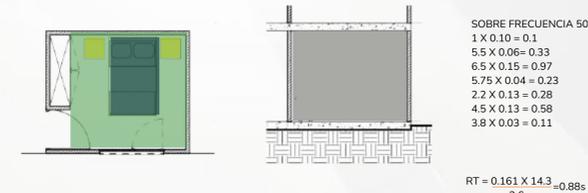
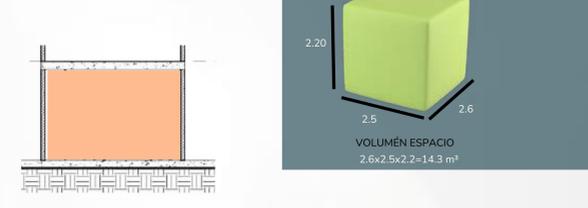
#### AUTONOMIA ESPACIAL DE LA LUZ NATURAL (sDA)



El 82.6% del espacio está por encima del por 50%

#### Desempeño Acustico

- VIDRIO (1 m2)
- YESO EN MURO (5.5 m2)
- DRYWALL (6.5 M2)
- PAPEL (5.75 m2)
- MUEBLE (2.2 m2)
- MADERA (4.5 m2)
- BALDOSA CERAMICA (3.8 m2)



RT = 0.161 X 14.3 / 2.6 = 0.88s

REFERENTE REVERBERACION AULA = 0.5 - 0.8 RESIDENCIAL = 1s

TIEMPO DE REVERBERACION = 0.88s

- El Diagnostico es una a reverberación óptima en el espacio, teniendo el cuenta que al ser una habitación cumple con las condiciones necesarias para las actividades que se llevan a cabo allí.

El lugar se habita mas que todo en las noches para dormir y estudiar y en frecuentemente para charlas personales en la tarde. También para relajarse en fines de semana.

**JUSTIFICACION**  
La reverberancia óptima (ni muy alta ni muy baja) de un espacio se refiere a la cantidad ideal de tiempo que el sonido persiste en ese lugar después de que la fuente sonora ha dejado de emitir. En este caso la interacción de la ventana con el exterior, siendo este nuestro mayor enemigo en contra del aislamiento del ruido no nos limita debido a que la calle al exterior es de poco tránsito arrojándonos en promedio de 50 db. el material usado en pisos y muros acaban siendo superficies suaves como el papel y el drywall en techos, al tener mayor porosidad permite dicipar de manera mas efectiva las ondas de emision de ruido desde el interior del espacio.

#### PROS

- La habitación acaba siendo un espacio óptimo para su uso pese a que intencionalmente logra cumplir el tiempo de reverberación necesario pese a que lo logra intencionalmente con unos materiales tanto en superficies como en muros que lo condicionan de una excelente manera para el habitar.

#### CONTRAS

- Como aspecto a mejorar la reverberacion al interior podria ser un poco mas baja para lograr un confort aun mayor, se podria poner una cortina en la unica ventana para controlar un poco mas el ruido del exterior.





# XXIV SEMANA DE LA FACULTAD

## ARQUITECTURA E INGENIERÍA

ANDREA GARCÍA ZULETA  
JUAN PABLO ZAPATA HINCAPIÉ

### DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN TÉRMICA

#### CÁLCULO MANUAL DE PMV Y PPD

**Primer momento**  
9:00am a 10:00am

**Segundo momento**  
3:00pm a 4:00pm

Sensibilidades humanas en el espacio

Persona 1: 0 (neutra)  
Persona 2: 0 (neutra)  
Persona 3: 0 (neutra)  
Persona 4: +1 (medianamente caliente)  
Persona 5: -1 (medianamente fría)

Promedio de sensibilidades:  $0+0+0+1-1=0$   
Cantidad de personas: 5

PMV= Promedio de sensibilidades / cantidad de personas  
PMV=  $0/5=0$

PPD= Personas fuera de la zona de confort / cantidad de personas  
PPD=  $0/5=0.0 \cdot 100=0\%$

Sensibilidades humanas en el espacio

Persona 1: +1 (medianamente caliente)  
Persona 2: 0 (neutra)  
Persona 3: +1 (medianamente caliente)  
Persona 4: +2 (caliente)(Fuera de zona de confort)  
Persona 5: 0 (neutra)

Promedio de sensibilidades:  $+1+0+1+2+0=4$   
Cantidad de personas: 5

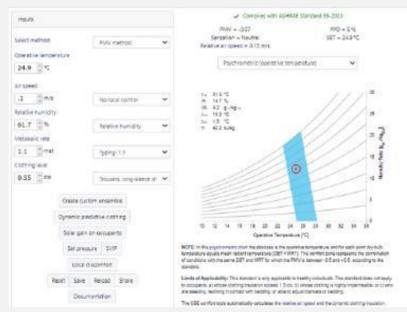
PMV= Promedio de sensibilidades / cantidad de personas  
PMV=  $4/5=0.8$

PPD= Personas fuera de la zona de confort / cantidad de personas  
PPD=  $1/5=0.2 \cdot 100=20\%$

#### CÁLCULO CON APLICATIVO DE PMV Y PPD

**Primer momento**  
9:00am a 10:00am

**Segundo momento**  
3:00pm a 4:00pm



#### ORIENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RADIACIÓN SOLAR

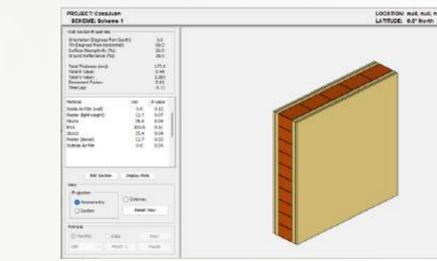


#### PROS

1. Gracias a la arquitectura que permite ingresar la radiación solar en la mañana, se da una transferencia de calor por transmisión suficiente para mantener la temperatura en el ambiente.
2. Los muros de ladrillo tienen una alta masa térmica, lo que significa que pueden almacenar una gran cantidad de calor. Esto ayuda a suavizar la temperatura, proporcionando un ambiente interior estable.

#### CONTRAS

1. Ya que en las horas de la tarde no hay vientos, ya no se experimentan mas pérdidas de calor por convección en la superficie exterior, lo que en la mañana si sucede, por lo tanto las temperaturas de la mañana, son menores a las de la tarde.
2. Puede llevar a un aumento en el uso de sistemas de refrigeración, lo que puede incrementar el consumo de energía y los costos operativos, como por ejemplo ventiladores y aires acondicionados.



#### ABSORTANCIA

Los muros de nuestro caso de estudio son de color blanco, tanto en el interior como en el exterior que es donde se recibe la radiación, por lo tanto la absorptancia es mínima.

#### EMISIVIDAD

El ladrillo, con su alta masa térmica, absorbe el calor durante el día. En una casa orientada al este, el ladrillo absorberá el calor solar de la mañana y lo liberará lentamente durante la tarde y la noche.

#### CONECTIVIDAD TÉRMICA

Este material, conocido por su buena capacidad de aislamiento térmico, tiene una baja conductividad térmica, lo que significa que no transfiere calor fácilmente.

#### TRANSMITANCIA TÉRMICA

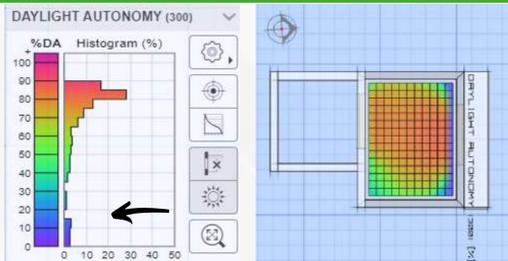
La baja conductividad térmica, proporciona un buen aislamiento térmico, este se traduce en una transmitancia térmica también baja, en nuestro caso de estudio, los muros, tienen un valor U de 2.285.

#### INERCIA TÉRMICA

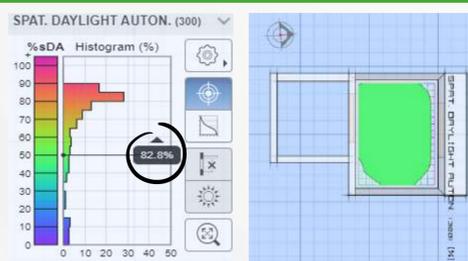
El material como el ladrillo, puede absorber calor durante el día y liberarlo lentamente cuando la temperatura desciende.

### ASOLEAMIENTO E ILUMINACIÓN NATURAL

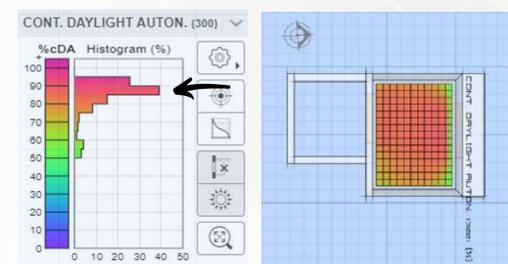
AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL  
DAYLIGHT  
AUTONOMY [DA]



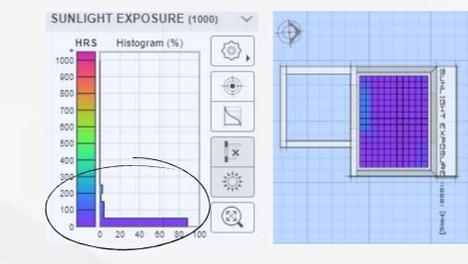
AUTONOMÍA ESPACIAL DE LA LUZ NATURAL  
SPATIAL  
DAYLIGHT  
AUTONOMY [SDA]



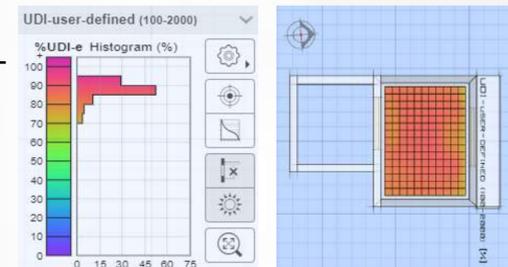
AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL  
CONTINUA  
CONTINUOUS  
DAYLIGHT  
AUTONOMY [CDA]



EXPOSICIÓN ANUAL A LA RADIACIÓN SOLAR ANNUAL  
SUNLIGHT  
EXPOSURE [ASE]



ILUMINANCIA POR LUZ NATURAL ÚTIL  
USEFUL DAYLIGHT  
ILLUMINANCES [UDI]



### DIAGNÓSTICOS DE ACÚSTICA.

ITEM	VALOR S	UNIDAD	VALOR α	RESULTADO
Muros	18,36	m2	0,01	0,18
Puertas	2,2	m2	0,35	0,77
Ventanas	3,6	m2	0,3	1,08
Baldosa	12,51	m2	0,01	0,13
Techo	12,51	m2	0,01	0,13
Muebles	4	m2	0,44	1,76
<b>TOTAL 1</b>				<b>4,04</b>

ITEM	VALOR Sn	UNIDAD	VALOR an	RESULTADO
Persona	1	Persona(Aforo)	0,33	0,33
<b>TOTAL 2</b>				<b>6,26</b>

At= TOTAL 1 + TOTAL 2	RESULTADO
At= 4,04 + 6,25	10,30

RT= 0,161 + (V/At)	RESULTADO
RT= 0,161 + (30,02/10,30)	3,07

m3 DEL RECINTO  
30,02m3

Historia	TIME	MIN	MAX	AVG
29/10/24, 14:25	00:01:02	56	89	77
29/10/24, 14:21	00:01:01	45	64	51
28/10/24, 21:03	00:01:08	50	81	64
28/10/24, 21:01	00:01:01	40	88	54

EXTERIOR EN LA NOCHE

INTERIOR EN LA NOCHE

EXTERIOR EN LA NOCHE

INTERIOR EN LA NOCHE

#### PROS

1. A lo largo de la línea del paramento, hay un antejardín que actúa como filtro, lo que permite identificar un impacto mínimo del ruido exterior en el interior del espacio analizado.
2. Se identifica que, al realizar la medición, tanto en la noche como en el día, en días de semana no se presenta tanto ruido.

#### CONTRAS

1. El espacio a analizar presenta poca transferencia de ruido, por ende, no se encuentra mucho impacto negativo.