XXVI 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.

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®
80 AÑOS 1945-2025

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

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

DIAGNOSTICO TÉRMICO

UBICACIÓN

Marzo – Octubre

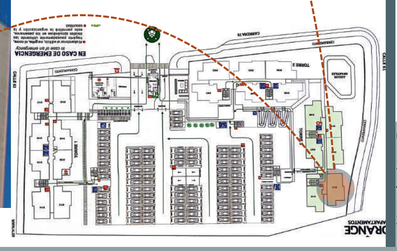
Oeste (hasta 58 % del tiempo)

ESPACIO

SALA - COMEDOR

Nordeste → Norte → Sur (alisios y aire cálido)

Este (hasta 36 % del tiempo)



PISO 22

CÁLCULO PMV Y PPD MANUAL

PMV	0 + 0 - 2 = - 2⁄3 = -0.6	0 + 2 + 2 + 1 = 5/3 = 1.6
PPD	0%	66.6%

- T : 23.5 °C
- HR : 64.8 %
- T : 24.6 °C
- HR : 64.9 %

PPD=100−95 · e−0.03353 · PMV4−0.2179 · PMV2

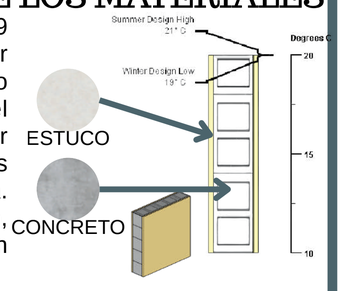
12.6% 56.3%

Esto indica una sensación ligeramente fresca pero dentro del rango de confort aceptable. La temperatura de 23.5 °C y humedad del 64.8 % generan un ambiente estable, aunque con ligera tendencia al frío por la ventilación cruzada.

Conclusión: el confort térmico es razonable, pero el espacio podría sentirse un poco frío para algunas personas.

DESEMPEÑO TÉRMICO DE LOS MATERIALES

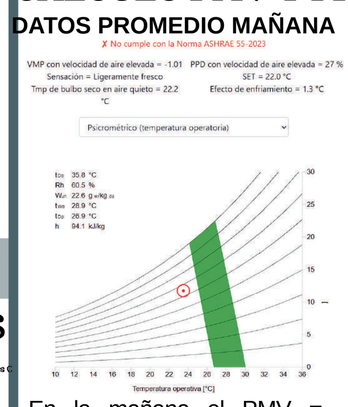
La transmitancia térmica U ≈ 1.9 W/m²·K, muy superior al valor recomendado (≤ 0.6 W/m²·K). Esto significa que los materiales del cerramiento dejan pasar el calor fácilmente, generando pérdidas nocturnas y ganancia diurna excesiva. Indica un bajo desempeño térmico, especialmente en vidrios y muros con poco aislamiento.



Conclusión: el sistema constructivo no ofrece aislamiento suficiente, lo que explica la sensación fresca matutina y la variación térmica entre día y noche. Mejorar la envolvente (vidrios, muros y sellos) es clave para lograr confort estable.

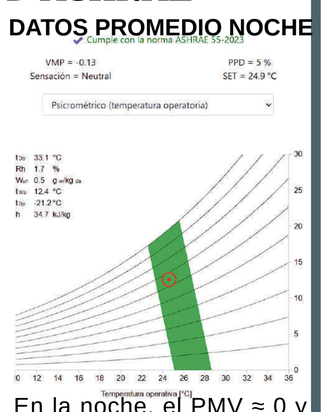
CÁLCULO PMV Y PPD ASHRAE

DATOS PROMEDIO MAÑANA



En la mañana el PMV = −1.01 y PPD = 27%, lo cual no cumple con la norma ASHRAE 55-2023, evidenciando un ambiente fresco y con un número alto de personas potencialmente insatisfechas.

DATOS PROMEDIO NOCHE



En la noche, el PMV ≈ 0 y PPD = 5%, representando confort térmico óptimo y cumplimiento total de la norma.

Conclusión: el espacio presenta buen confort nocturno, pero requiere mejorar la retención de calor en la mañana para mantener estabilidad térmica.

PROS

- Buena orientación y ventilación cruzada.
- Confort térmico nocturno óptimo (cumple ASHRAE).
- Iluminación natural controlada y aleros efectivos.

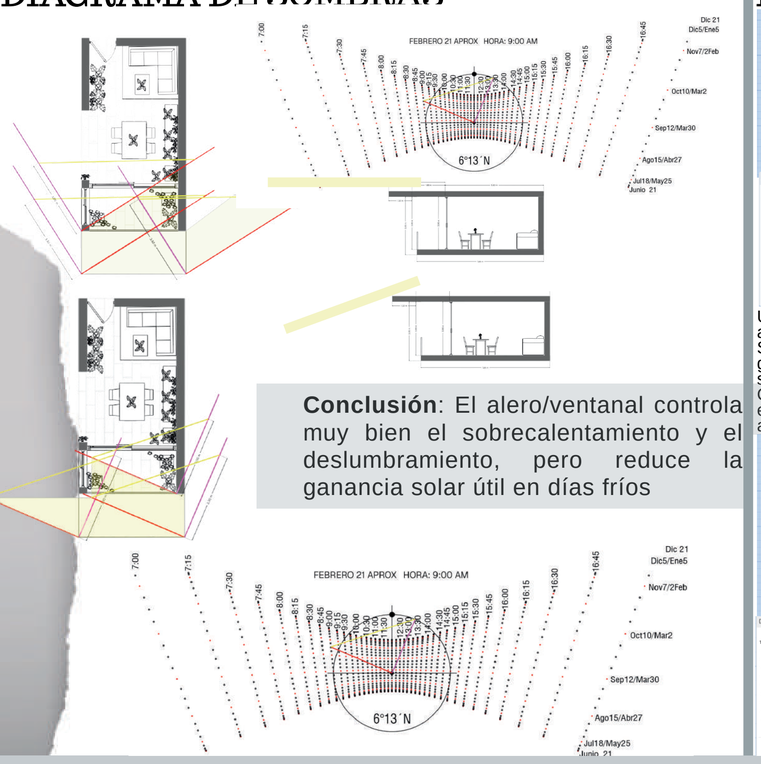
CONTRAS

- Pérdida rápida de calor y sensación fría en la mañana.
- No cumple ASHRAE en horario matutino.
- Aislamiento térmico deficiente (U = 1.9 W/m²·K).
- Vidrios simples y ventilación excesiva reducen estabilidad térmica.

Conclusión general:
El espacio está bien diseñado en orientación y ventilación, pero falla en eficiencia térmica por materiales de alta transmitancia y falta de control en la ventilación. Mejorar la envolvente térmica (vidrios y muros) permitiría mantener el confort durante todo el día.

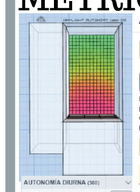
DIAGNOSTICO LUMINÍCO

DIAGRAMA DE SOMBRAS



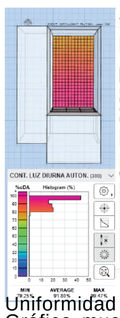
Conclusión: El alero/ventanal controla muy bien el sobrecalentamiento y el deslumbramiento, pero reduce la ganancia solar útil en días fríos

METRICAS SOLARES

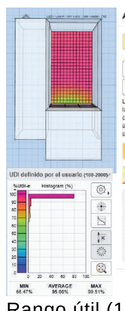


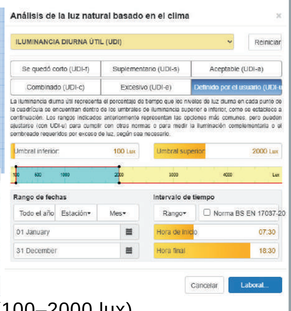
Autonomía Diurna (DA)

Un DA > 50% ya es muy buena; 75% implica altísima autonomía lumínica.
Se confirma una distribución homogénea de luz gracias a las superficies claras y ausencia de sombras internas fuertes.
Conclusión: el espacio tiene alto confort visual y eficiencia energética, reduciendo la necesidad de luz artificial durante el día.



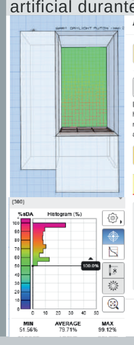
Uniformidad Lumínica
Gráfico muestra distribución pareja sin zonas oscuras. Superficies claras y ventanal amplio aseguran buena uniformidad visual (U_0 ≈ 0.4–0.6).
Conclusión: confort visual alto y mínima necesidad de luz artificial.





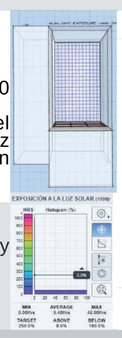
Rango útil (100–2000 lux)
La mayoría del espacio se mantiene dentro del rango óptimo; solo el área del ventanal supera 2000 lux.

Conclusión: iluminación cómoda y segura para tareas cotidianas.



Tiempo sobre 300 lux (>50%)
Más del 50% del año con luz suficiente según estándares CIE.

Conclusión: desempeño lumínico constante y eficiente.



Radiación Directa (≈0%)
Por orientación sur y alero, casi sin radiación solar directa.

Conclusión: buena protección contra sobrecalentamiento, aunque baja ganancia térmica en días fríos.

PROS

- Alta autonomía diurna (75%) → excelente luz natural.
- Uniformidad lumínica y confort visual elevados.
- Baja radiación directa → evita deslumbramiento y sobrecalentamiento.
- Superficies claras → mejor distribución de la luz.
- Menor uso de iluminación artificial → ahorro energético.

CONTRAS

- Poca ganancia térmica en días fríos o nublados.
- Dependencia de luz difusa → zonas profundas menos iluminadas.
- Protección excesiva del balcón limita el dinamismo lumínico.

Conclusión
Los gráficos demuestran un espacio altamente eficiente en iluminación natural, con 75% de autonomía y uniformidad estable, ideal para confort visual y ahorro energético. Sin embargo, la radiación solar casi nula limita la ganancia térmica, por lo que el desempeño lumínico es excelente, pero térmicamente el ambiente tiende a ser ligeramente frío.

DIAGNOSTICO ACUSTICO

PERCEPCIÓN ACUSTICA DEL ESPACIO

El espacio presenta, en general, una condición acústica tranquila. Sin embargo, esta se ve interrumpida ocasionalmente por el ruido proveniente de la calle, debido a su cercanía con una vía de alto flujo vehicular. El tránsito constante de automóviles y motocicletas genera episodios de alteración sonora en los que se perciben claramente los motores, frenos y pitos. Aunque estas interrupciones son puntuales, se repiten a lo largo del día, ya que el espacio es abierto y permite la entrada directa del ruido exterior, afectando la armonía sonora y pudiendo resultar molestas en ciertos momentos.

Fuera de estos episodios, el ambiente mantiene un nivel de silencio estable, especialmente cuando las ventanas permanecen cerradas, lo que facilita el desarrollo de actividades cotidianas con un ruido de fondo bajo o casi imperceptible. Esto evidencia que la principal fuente de perturbación acústica proviene del entorno urbano y no del interior del recinto.

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

MARTES29 OCT 2025 08:15AM

Afuera | Adentro ventanas abiertas | Adentro ventanas cerradas

El nivel de presión sonora fue de 51.4 DB en el exterior, de 49.3 Db adentro con ventanas abiertas y a 48.9DB adentro con ventanas cerradas

MARTES29 OCT 2025 03:15PM

Afuera | Adentro ventanas abiertas | Adentro ventanas cerradas

El nivel de presión sonora fue de 51.0 DB en el exterior, de 48.8 Db adentro con ventanas abiertas y a 48.0DB adentro con ventanas cerradas

ANALISIS COMPÁRATIVO

La atenuación obtenida fue de 2–3 dB, con una mejora de solo 0.4–0.8 dB al cerrar la ventana. Estos resultados evidencian una baja capacidad de aislamiento acústico de la envolvente, siendo el ruido urbano exterior la principal fuente de perturbación sonora.

TIEMPO DE REVERBERACIÓN (RT)

RT=0.161 V/AT

V=Volumen del espacio sala comedor

V=5mx7mx3m=105m3

Materiales y coeficientes de absorción 500HZ

- Enlucido cemento/mampostería: S=59.9 m2 = 0.03.
- Suelo (baldosa): S=35m2=0,03
- Techo (enlucido): S=35m2= 0.03
- Vidrio (ventanal): S=m2=0.06 (vidrio 7 mm)
- Puerta madera: S=2.1m2=0.10
- Mobiliario (área efectiva y α):
- 4 sillas (total 2 m²)=0.06
- Mesa comedor (2 m²)=0.04
- Mueble de libros (3 m²) =0.30
- Sofá (3 m²) =0.45
- Mesa de centro (1 m²)=0.04
- 2 cuadros (0.5 m²)=0.04
- Tapete peludo (4 m²)=0.60
- ~10 macetas (5 m²)=0.06

Cálculo de absorción total At :

A= 9.92m2

RT= 0.161x (105/9.92)=1.70s

Interpretación y recomendaciones

El tiempo de reverberación obtenido (≈1.7 s) indica una reverberación alta para un espacio residencial, debido a la predominancia de superficies duras. Se sugiere incrementar la absorción sonora mediante elementos como alfombras, cortinas, tapizados o paneles acústicos, con el fin de mejorar la claridad auditiva y reducir la resonancia del ambiente.

PROS

- Espacio generalmente tranquilo con buen nivel de silencio interior.
- Distribución abierta que favorece la ventilación y luminosidad.
- Mobiliario y vegetación que aportan algo de absorción acústica.

CONTRAS

- Aislamiento acústico bajo frente al ruido urbano.
- Reverberación elevada (RT ≈ 1.7 s) por exceso de superficies duras.
- Ventanas con poca eficiencia de sellado.

Conclusión:
El espacio presenta confort moderado, pero requiere mejorar la absorción y el aislamiento acústico para alcanzar un ambiente interior más silencioso y equilibrado.

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

PRESENTADO POR
SARA VALERIA ABELLO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®

80 AÑOS 1945-2025

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

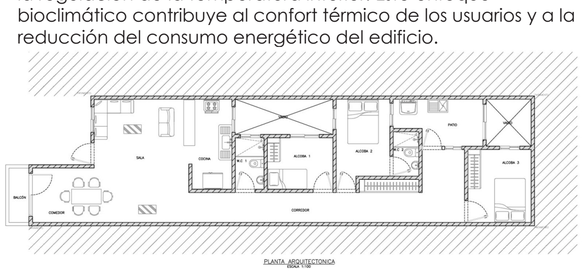
Diagnóstico térmico, lumínico y acústico de espacios de trabajo domésticos.

DIAGNOSTICO TERMICO

INTRODUCCION

El análisis térmico de los espacios arquitectónicos es una herramienta fundamental para evaluar el confort ambiental y la eficiencia energética de un edificio. En este estudio se emplean criterios bioclimáticos y herramientas de simulación como el CBE Thermal Comfort Tool, que permite determinar los índices PMV (Predicted Mean Vote) y PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied). Estos indicadores cuantifican el nivel de confort térmico percibido por los ocupantes, considerando variables como la temperatura del aire, la humedad relativa, la velocidad del viento, la vestimenta y la actividad metabólica.

A partir de la planta arquitectónica del proyecto, se analizan las condiciones térmicas interiores en relación con la orientación, la ventilación y la envolvente constructiva. Con base en los resultados obtenidos, se propone una estrategia de diseño pasivo enfocada en la selección del material de los muros, buscando optimizar la inercia térmica, el aislamiento y la regulación de la temperatura interior. Este enfoque bioclimático contribuye al confort térmico de los usuarios y a la reducción del consumo energético del edificio.



PPD Y PMV

- PPD se traduce como Porcentaje de Personas Insatisfechas
- El PMV bioclimático se refiere a la relación entre el Índice de Voto Medio Previsto (PMV)

TABLA DE PMV EN LA MAÑANA

Persona	Persecion			
Diego	-1		2	Muy Caliente
Hermano de Diego	-1		1	Caliente
Mama de Diego	-1		0	Neutro
Yudier	-1		-1	Frio
Gabriel	-1		-2	Muy Frio
	-5	TOTAL		
	-1	PROMEDIO		

TABLA DE PERSONAS INCONFORMES

Persona	Persecion
Diego	0%
Hermano de Diego	0%
Mama de Diego	0%
Yudier	0%
Gabriel	100%
	100% TOTAL
	20% PROMEDIO

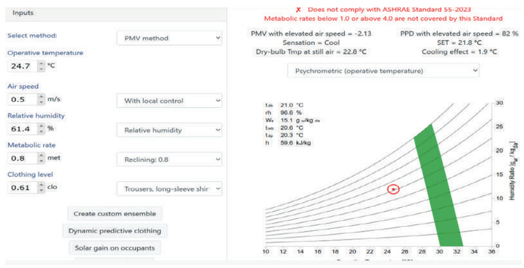
TABLA DE PMV EN LA NOCHE

Persona	Persecion			
Diego	1		2	Muy Caliente
Hermano de Diego	0		1	Caliente
Mama de Diego	0		0	Neutro
Yudier	1		-1	Frio
Gabriel	0		-2	Muy Frio
	2	TOTAL		
	0.4	PROMEDIO		

el valor de personas incoformes es inferior a 50% eso quiere decir que la mayor cantidad de personas estan sadisfechas con el resultado

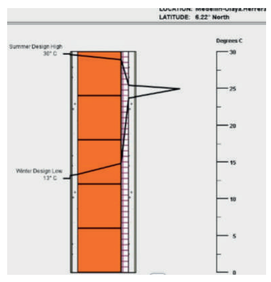
Analisis en CBE Thermal Comfort Tool

es una herramienta en línea gratuita que calcula y visualiza el confort térmico según estándares internacionales como ASHRAE 55, ISO 7730 y EN 16798



Este es un espacio bastante fresco de hecho, es uno de los lugares más agradables y cómodos de la vivienda. Sin embargo no siempre se mantiene así, ya que al estar ubicado junto a la cocina, puede calentarse bastante cuando se están preparando alimentos. Por esta razón considero que es un lugar cuya temperatura puede cambiar fácilmente.
Cuando no se cocina puede ser uno de los espacios más frescos, ya que cuenta con la puerta principal, una ventana y el ventanal del balcón, lo que permite una ventilación cruzada entra aire fresco de forma constante y este puede salir por la ventana ubicada en la parte trasera de la cocina.
En cuanto a la luz solar en la sala entra algo de sol en la mañana siendo ese el único momento en que se recibe radiación solar directa.

ESTRATEGIA DE MATERIAL



Propuesta de muro con aislate termico para poder disminuir el valor U

Valor (U) Bajo:
Alta aislacion termica
Baja perdida de calor

Contras:

- **- Solo en dos lugares muy pequeños de este lugar de la vivienda entra el sol**
- **- Debido al bajo ingreso de sol a la vivienda esta es bastante fría en las horas de la mañana**
- **- La humedad en la vivienda es bastante alta esto se debe al bajo ingreso de sol que ingresa a la vivienda, este solo se concentra en dos partes**

Pros:

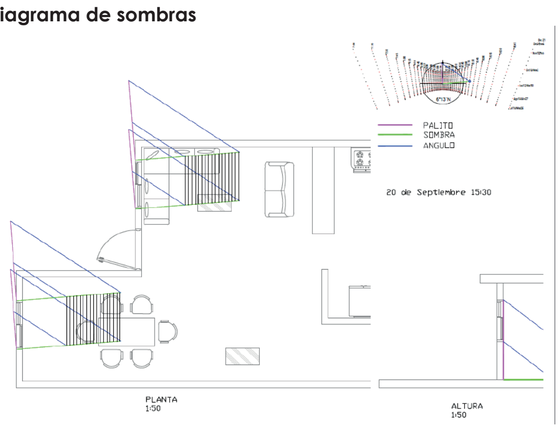
- **Los materiales contractivos y muebles de la vivienda tienen una mayor durabilidad, esto se debe al poco ingreso del sol.**
- **Podemos tener un mejor manejo de la luz artificial.**
- **La privacidad en este espacio es bastante alta,**

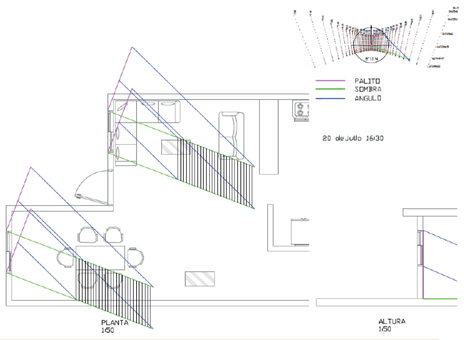
DIAGNOSTICO LUMINICO

INTRODUCCION

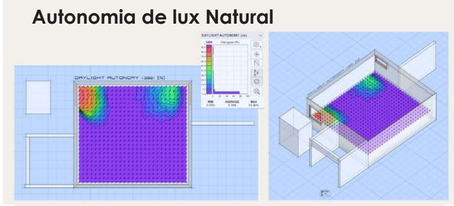
En este trabajo se analiza la sala ya que esta es la unica que cuenta con sol directo de la vivienda, con el propósito de observar su comportamiento frente a la entrada de luz solar y el recorrido del sol a lo largo del día. Para ello se presentan diagramas de sombras que permiten identificar cómo y por qué el sol penetra en el espacio de determinada manera, y cinco métricas que reflejan la distribución, intensidad y calidad de la iluminación natural en la sala. Tambien sacamos factores positivos y negativos

Diagrama de sombras

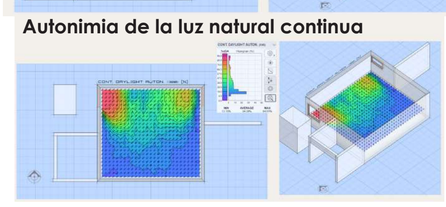




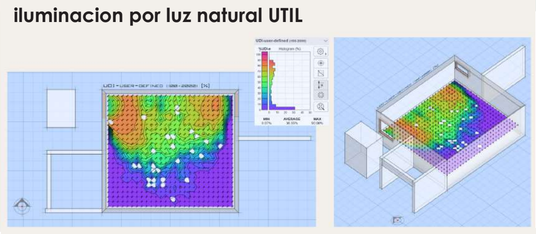
Autonomia de lux Natural



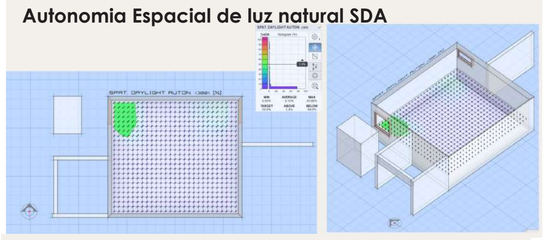
Autonimia de la luz natural continua



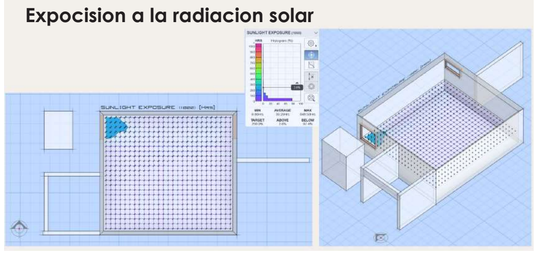
iluminacion por luz natural UTIL



Autonomia Espacial de luz natural SDA



Expocision a la radiacion solar



Ventajas (Pros)

- **Diagnóstico preciso del desempeño lumínico: El análisis permitió identificar con claridad las zonas con déficit y exceso de iluminación natural.**
- **Base para estrategias de diseño pasivo: La información obtenida sirve para definir soluciones como redistribución de aberturas, uso de elementos de control solar o incorporación de lucernarios.**
- **Reducción del consumo energético: A partir del análisis se puede optimizar el uso combinado de luz natural y artificial, promoviendo la eficiencia energética.**
- **Mejor confort visual: La evaluación detallada permite prever posibles deslumbramientos y contrastes lumínicos, mejorando la calidad visual del espacio.**

Desventajas (Contras)

- **Iluminación desigual: Solo un 30 % del espacio cuenta con niveles adecuados de iluminación natural, lo que genera zonas oscuras que requieren apoyo artificial constante.**
- **Exceso de radiación solar: Las áreas con alta exposición presentan riesgo de sobrecalentamiento y pérdida de confort térmico.**
- **Dependencia de la orientación y forma del espacio: La configuración actual limita la entrada uniforme de luz natural, haciendo que las soluciones sean más complejas o costosas.**
- **Limitación de las herramientas: Aunque las métricas de autonomía y radiación son precisas, no consideran por completo la percepción humana del confort visual o la interacción con el mobiliario y materiales interiores.**

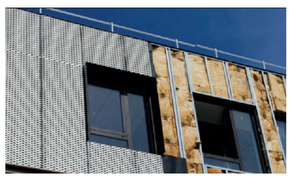
DIAGNOSTICO ACUSTICO

Aislamiento Acústico

En el aislamiento acústico planteamos como principal estrategia reducir la cantidad de sonido que puede ingresar a la vivienda. Es fundamental controlar el ruido exterior, ya que esta vivienda se encuentra ubicada en una zona donde hay una discoteca y un bar que abren prácticamente todos los días, generando un alto nivel de ruido durante las horas de la noche.
Por esta razón, utilizaremos varias estrategias.
La primera será diseñar una fachada más corrugada, lo que evitará que las ondas sonoras impacten directamente y penetren con mayor fuerza en la vivienda.
Otra de las estrategias consistirá en colocar cortinas acústicas en las dos ventanas de la fachada, con el fin de aislar mejor el sonido proveniente del exterior.
Asimismo, en la puerta del balcón y en la puerta principal instalaremos burletes, lo cual ayudará a evitar que el sonido ingrese por las pequeñas grietas que suelen tener las puertas.

Cortina Acústica

Fachada Acústica



Cálculo del Tiempo de Reverberación (TR)
Usamos la **ecuación de Sabine**:

$$T \quad 0.161 \cdot \frac{V}{}$$

donde:

- T
- V
- A
- $A \quad \sum(S \cdot \alpha)$

Coeficientes de absorción a 500 Hz (aproximados):

- Cerámica: 0.02
- Concreto pintado: 0.05
- Yeso liso: 0.05
- Vidrio: 0.03

Cálculo de absorción total

Superficie	Área (m²)	Material	a (500 Hz)	A (m² Sabine)
Suelo	60	Cerámica	0.02	1.20
Muros	65	Concreto pintado	0.05	3.25
Techo	50	Yeso liso	0.05	2.50
Ventanas	6	Vidrio	0.03	0.18
Total	—	—	—	**7.13**

Supuesto de volumen del espacio
Si consideramos una **altura promedio de 3 m**, el volumen del recinto es:

$$V \quad 60\,m \ \times 3\,m \quad 180\,m$$

Cálculo del tiempo de reverberación

$$T \quad 0.161 \cdot \frac{180}{7.13} = 4.06\,s$$

El tiempo de reverberación (TR) del espacio es aproximadamente 4.0 segundos, lo cual es considerablemente alto

Tiempos de reverberación recomendados
Según normativas acústicas (ISO 3382, UNE-EN 12354), los **tiempos de reverberación óptimos** para recintos son:

Tipo de espacio	TR recomendado (s)
Vivienda o oficina	0.5 – 0.8
Aula o salón de clases	0.6 – 1.0
Auditorio o sala de conferencias	1.0 – 1.5
Espacios con música o culto	1.2 – 2.0

Acondicionamiento

Esta vivienda debido a su diseño y a algunas remodelaciones realizadas presenta actualmente un acondicionamiento acústico deficiente, ya que el eco en su interior es bastante alto. Esto se debe a varios factores; uno de ellos es el largo pasillo con el que cuenta la vivienda lo que provoca que el acondicionamiento acústico sea poco favorable.
Otro de los factores es que debido a la humedad que tiene este corredor, los antiguos propietarios decidieron revestir la pared con baldosas para intentar solucionar el problema de la humedad. Debido a esto se genera un eco constante dentro de la vivienda.
Por esta razón, decidimos realizar ciertas modificaciones y mejoras. Una de ellas consiste en retirar todas las baldosas del corredor y realizar las mejoras que en verdad se necesitan para detener la humedad; retirando estas baldosas el acondicionamiento acústico mejorara bastante debido a que las ondas sonoras no rebotaran con tanta facilidad.
Otra estrategia será instalar paneles de yeso en el corredor para mejorar la calidad del sonido en el interior de la casa.
Además, en general, aplicaremos acabados más rugosos con el fin de optimizar el acondicionamiento acústico y hacerlo más agradable para los habitantes de la vivienda

Contras:

- **La vivienda al tener una proporción alargada, presenta un acondicionamiento acústico con bastante eco ya que las ondas de sonido viajan por este pasillo revotando entre las paredes con facilidad.**
- **El pasillo actúa como un gran transmisor de las ondas sonoras, lo que provoca que el eco se perciba en toda la casa.**
- **La vivienda se encuentra ubicada en una zona con discotecas y bares cercanos, lo que hace que el aislamiento acústico sea un gran desafío.**

Pros:

- **Al contar con una sola fachada, se reduce la posibilidad de que las ondas sonoras penetren con mayor fuerza en el interior de la vivienda.**
- **Algunos espacios, como la alcoba 2, presentan una buena acústica gracias a los materiales utilizados y a su adecuada distribución**

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

POR:
Yudier Jimenez Cano
Diego Cuervo Mesa

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®

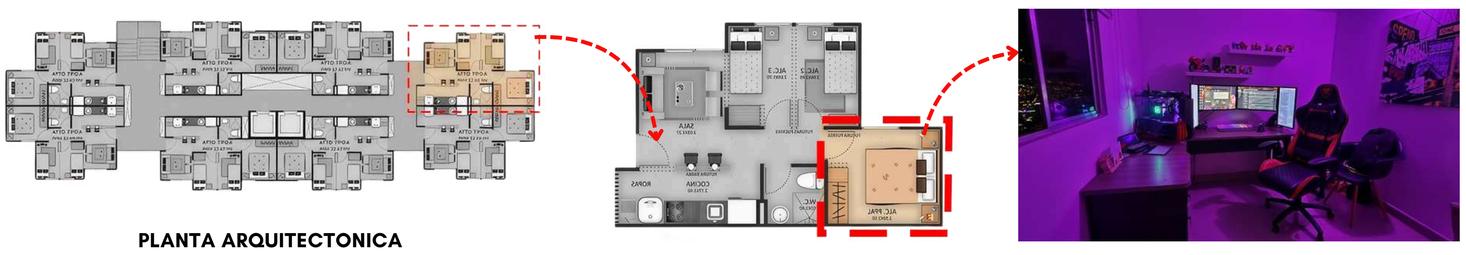
80 AÑOS 1945-2025

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

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

El análisis se realizó en el conjunto residencial Ciudadela Antares, ubicado en el barrio Loreto (Medellín). El edificio se orienta casi perpendicular al norte, lo que influye en su exposición solar y en el comportamiento térmico de las fachadas. Esta orientación determina la forma en que se recibe la radiación y se regula la temperatura en los espacios habitables.



PLANTA ARQUITECTONICA

El espacio analizado corresponde a un estudio de 2.50 × 2.90 m, ubicado en el piso 11, con una fachada principal al norte y ligera inclinación hacia el oeste. Presenta una ventana principal como punto de intercambio térmico con el exterior y muros en concreto vaciado. Goza de buena ventilación gracias a la predominancia del viento norte-sur proveniente del valle.

DIAGNOSTICO TÉRMICO

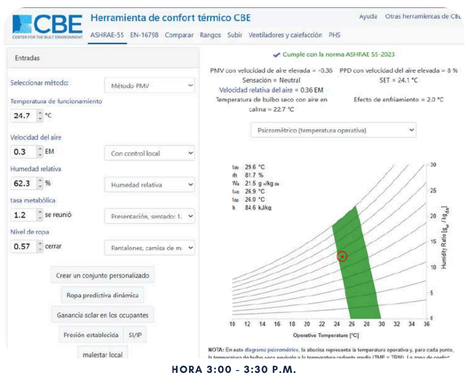
HORA 10:00 - 10:30 A.M.

YY/MM/DD Time	Temperatura	Humedad
23/08/2025 10:03	23,5	63,2
23/08/2025 10:08	23,5	63
23/08/2025 10:13	23,5	62,9
23/08/2025 10:18	23,5	61,3
23/08/2025 10:23	23,4	59,3
23/08/2025 10:28	23,4	59,4

Datos promedio mañana

Temp.	Hum.
23,5	61,5

En la mañana, el espacio se mantiene dentro de la zona de confort térmico, con temperatura estable y ventilación adecuada, lo que genera condiciones agradables para actividades tranquilas como estudio o trabajo.



HORA 3:00 - 3:30 P.M.

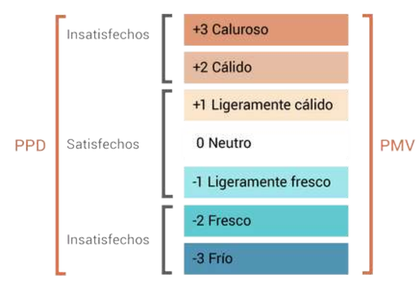
YY/MM/DD Time	Temperatura	Humedad
23/08/2025 15:03	24,7	62,7
23/08/2025 15:08	24,8	62,6
23/08/2025 15:13	24,7	62,3
23/08/2025 15:18	24,8	61,9
23/08/2025 15:23	24,7	62
23/08/2025 15:28	24,7	62,2

Datos promedio tarde

Temp.	Hum.
24,7	62,3

En la tarde se mantiene el confort térmico. Aunque la temperatura es un poco mayor, el aumento del viento característico de estas horas contribuye a mantener el espacio dentro de la zona de confort

ANÁLISIS DE PMV (PREDICTED MEAN VOTE)

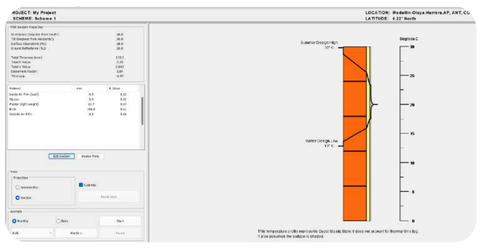


Analisis PMV en la mañana
- + 1 + 0 - 1 + 0 = 0/4 = 0

Analisis PMV en la tarde
- - 1 + 0 + 1 + 1 = 1/4 = 0.25

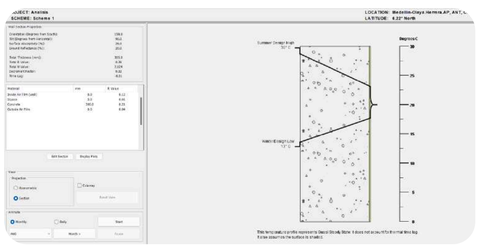
El análisis de PMV arrojó valores de 0 en la mañana y -0,25 en la tarde, dentro del rango de confort definido por la ISO 7730:2005 (-0,5 a +0,5). Con un PPD menor al 10%, se concluye que las condiciones garantizan un adecuado confort térmico para la mayoría de los ocupantes.

DESEMPEÑO TÉRMICO - OPAQUE



FACHADA NORTE

La fachada norte es liviana y poco aislante, permitiendo un rápido paso del calor. Su orientación hace que reciba radiación solar constante durante el día, generando ganancias térmicas que pueden calentar el espacio en las horas de mayor sol.



FACHADA ESTE

La fachada este, en concreto macizo, posee mayor inercia térmica: acumula calor durante el día y lo libera lentamente. Al recibir el sol de la mañana, el aumento de temperatura es más suave y controlado dentro del espacio.

DIAGNÓSTICO

El espacio presenta un comportamiento térmico globalmente confortable, apoyado en la ventilación natural y la iluminación. Sin embargo, la fachada norte, conformada por elementos livianos y poco aislantes, muestra mayor vulnerabilidad ante la radiación solar, mientras que la fachada este, en concreto macizo de alta inercia térmica, contribuye a estabilizar las condiciones interiores. Se recomienda considerar estrategias pasivas de control solar, mejora del aislamiento y ventilación regulada para optimizar el desempeño y garantizar estabilidad térmica en diferentes condiciones de uso.

PROS

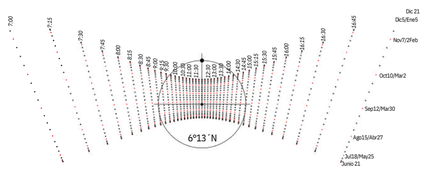
- Condiciones térmicas dentro del rango de confort según ISO 7730:2005.
- Buena ventilación natural que regula el incremento de temperatura.
- Iluminación natural adecuada.
- Fachada este con alta inercia, que mejora la estabilidad térmica.

CONTRAS

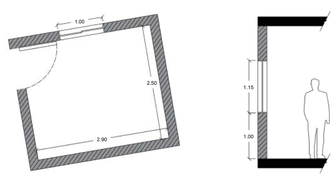
- Fachada norte con baja inercia térmica y alta exposición solar.
- Sensación leve de sobrecalentamiento en la tarde y con cargas internas.
- El confort depende en gran medida de la ventilación, lo que puede variar según condiciones externas.

DIAGNOSTICO LUMINICO

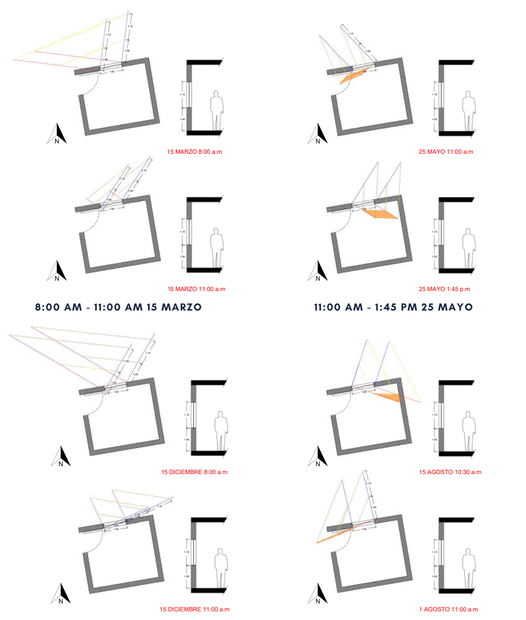
DIAGRAMA DE SOMBRAS - MEDELLÍN



La simulación solar mediante el diagrama de sombras permitió analizar el comportamiento de la radiación solar incidente sobre el espacio en distintas épocas del año, identificando los momentos y direcciones de incursión solar directa.



La planta y la sección solar permitieron trazar las líneas de proyección del sol, identificando la dirección y profundidad de la luz en diferentes momentos del año. El análisis evidencia un comportamiento solar estable, con baja incidencia directa en el interior, lo que demuestra un buen control de radiación y una iluminación natural suave y uniforme en el espacio.



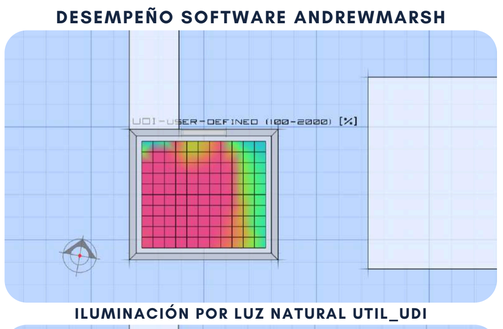
8:00 AM - 11:00 AM 15 MARZO | **11:00 AM - 1:45 PM 25 MAYO**

8:00 AM - 11:00 AM 15 DICIEMBRE | **10:30 AM - 11:00AM / 15 AGOSTO - 1 AGOSTO**

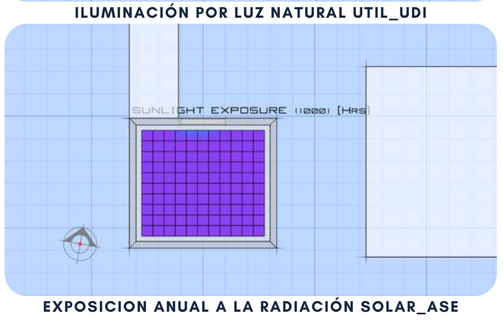
DIAGNÓSTICO

El análisis solar muestra que el espacio mantiene buen confort visual a lo largo del año. Entre diciembre y marzo, la ausencia de radiación directa asegura condiciones estables y confortables, mientras que en los meses de mayo a agosto solo se presentan incursiones solares leves cerca de la apertura. Estas condiciones evidencian un buen control solar pasivo, aunque podría evaluarse la incorporación de elementos de sombreado ajustables para optimizar el desempeño en los periodos de mayor incidencia.

DESEMPEÑO SOFTWARE ANDREWMARSH



ILUMINACIÓN POR LUZ NATURAL UTIL_UDI



EXPOSICION ANUAL A LA RADIACIÓN SOLAR_ASE

DIAGNÓSTICO

El análisis del UDI (Iluminancia Natural Útil) muestra que la mayor parte del espacio recibe entre 100 y 1000 lux, rango considerado confortable para las actividades cotidianas. Existe una leve sobreiluminación cercana a la ventana, mientras que el área próxima al muro este presenta niveles algo menores debido a su distancia del vano.

El ASE (Exposición Anual a la Luz Solar) evidencia una baja incidencia directa de radiación, lo que minimiza el riesgo de deslumbramiento y asegura un ambiente lumínicamente confortable durante todo el año.

En conjunto, el espacio muestra un buen equilibrio entre cantidad y calidad de luz natural, con potencial para optimizar la distribución mediante elementos reflectantes o control solar suave.

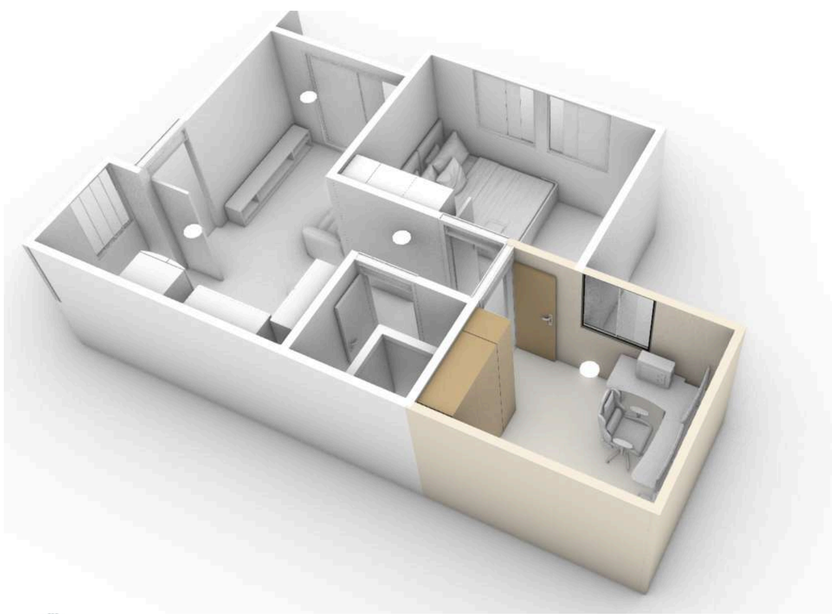
PROS

- Confort térmico estable durante todo el año sin necesidad de climatización.
- Ventilación natural efectiva y constante en dirección norte-sur.
- Orientación que evita radiación directa excesiva y deslumbramientos.
- Iluminación natural de buena calidad (UDI 83 %), con luz difusa predominante.
- Envolvente sólida con masa térmica favorable al clima templado de Medellín.

CONTRAS

- Distribución desigual de la iluminación: zonas profundas con déficit lumínico.
- Baja autonomía general (DA 35 %), dependiente de apoyo artificial.
- Limitada ganancia solar útil, que reduce el aprovechamiento térmico pasivo.
- Ausencia de elementos de control solar ajustables o reflectantes.
- Riesgo de sobrecalentamiento puntual si aumentan las cargas internas.

DIAGNOSTICO ACÚSTICO



Condición	Nivel [dB(A)]	Observación
Exterior	51 dB	Tráfico leve / entorno
Interior	39 dB	Ambiente silencioso y
Diferencia ΔL	**12 dB**	Aislamiento moderado

CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CONSONANTES

Se realizó un dictado de inteligibilidad en el espacio.

Resultado promedio: pérdida de consonantes 3 - 4 %

(Valor aceptable: ⩽ 5 % según ISO 9921 para espacios de comunicación).

MATERIALES	m²	α (500 Hz)	AT (m² s)
Piso cerámica blanca	7	0.02	0.14
Muros estuco pintado	16	0.02	0.32
Cielo estuco pintado	7	0.02	0.14
Vidrio 2 mm	1.10	0.04	0.04
Madera perforada (con respaldo poroso)	1.36	0.60	2.202
Puerta de madera lisa	2	0.10	0.20
TOTAL AT =			**2.86 m² s**

REVERBERACIÓN DEL ESPACIO

RT= 0.161 × 2.86/14.7=0.83s

Volumen del estudio: 14.7 m^3

Tiempo de reverberación recomendado (estudios/espacios de trabajo): 0.60 - 0.90 s

Tiempo obtenido: 0.83 s → dentro del rango óptimo

DIAGNÓSTICO

El RT = 0.83 s se encuentra en el rango ideal para un estudio pequeño o sala de creación; permite claridad de voz y sensación acústica equilibrada.

La madera perforada con respaldo poroso y cámara de aire absorbe eficazmente en la banda de 500 Hz, reduciendo reflexiones y mejorando la inteligibilidad.

Materiales duros y lisos (cerámica, estuco, vidrio) tienden a reflejar el sonido, pero su proporción es controlada.

Con 39 dB(A) interiores, el ambiente cumple criterios de confort sonoro para trabajo y grabación básica (meta < 40 dB(A)).

La atenuación ΔL ≈ 12 dB respecto al exterior evidencia buen aislamiento pasivo de la envolvente.

VIGILADA por el Ministe

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®

80 AÑOS 1945-2025

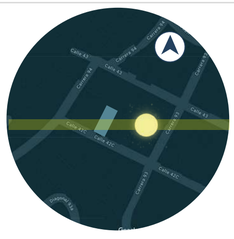
KEVIN SANCHEZ - MARIANA CARDENAS - FRANCOIS CORDOBA - JOHN TANGARIFE - ISABEL REGINO

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

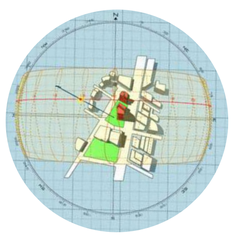
Diagnóstico térmico, lumínico y acústico de espacios de trabajo domésticos.

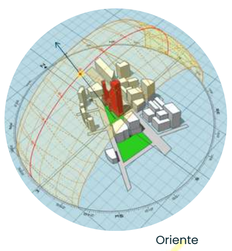
LOCALIZACIÓN

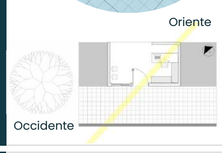


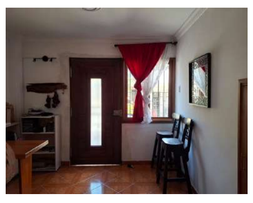
El lugar analizado es la entrada de la vivienda, fue adaptada para convertirse en un estudio, siendo la fuente más importante de calor que recibe la vivienda.

La vivienda se encuentra orientada hacia el sur occidente de Medellín, la fachada recibe el sol aproximadamente 3 y 4 horas al día, entre las 1 pm y las 5 pm.









Espacio interior
1. Puerta en madera.
2. Marco de ventana en madera.

Espacio exterior
3. Fachada en enchape de piedra.
4. Baldosa de exterior.

DIAGNÓSTICO TÉRMICO

TEMPERATURA

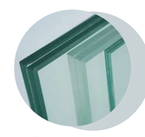
Datos climatológicos de Medellín

17°	Temperatura mínima en Medellín
24°	Temperatura promedio en Medellín
29.8°	Temperatura maxima en Medellín
30°	Orientación (Fachada mira hacia el sur-occidente)

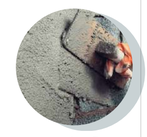
MATERIALES

Baja conductividad térmica, la madera pierde el calor rápidamente.

Inercia térmica moderada. (Almacena calor durante el día y lo libera de a poco)



Baja resistencia térmica y alta transmitancia, tanto el calor como el frío pasan fácilmente.

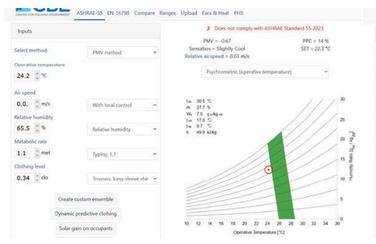


valor R prácticamente nulo, contribuye muy poco al aislamiento térmico.

PERCEPCIÓN TÉRMICA

Análisis PMV Y PPD

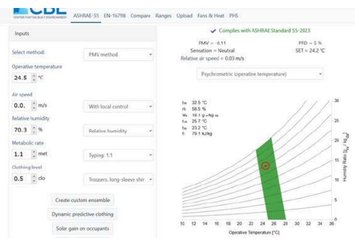
Mañana 10 AM



Temperatura promedio : 24.2
Velocidad del viento: 0.0 m/s
Humedad relativa : 65.5%
Taza metabólica : 1.1 (escribiendo/tecleando)
Clo : 0.34
short sleeve shirt - 0.09
Normal trouser - 0.25

PPD (predicted percentage of dissatisfied) 14%
PMV (predicted mean vote)-0.67

Noche 8 PM



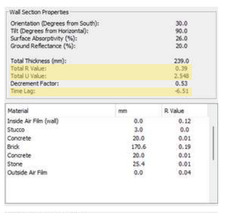
Temperatura promedio : 24.5
Velocidad del viento: 0.0 m/s
Humedad relativa : 70.3%
Taza metabólica : 1.1 (escribiendo/tecleando)
Clo : 0.5
Normal shirt with short sleeve - 0.25
Normal trouser - 0.25

PPD (predicted percentage of dissatisfied) 5%
PMV (predicted mean vote)-0.11

PMV	SENSACIÓN TÉRMICA
+3	Muy caluroso
+2	Caluroso
+1	Ligeramente caluroso
0	Neutro
-1	Ligeramente fresco
-2	Fresco
-3	Frio

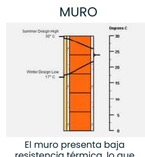
DESEMPEÑO TÉRMICO DE LOS MATERIALES

U:Transmitancia R: resistencia



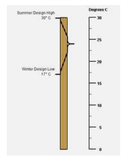
R value	Description
0 to 0.19	very weak
0.2 to 0.39	weak
0.4 to 0.59	moderate
0.6 to 0.79	strong
0.8 to 1.0	very strong

MURO



El muro presenta baja resistencia térmica, lo que favorece la transmisión de calor y genera variaciones notables de temperatura interior durante el día.

PUERTA



La madera es un buen aislante térmico natural, pero su baja inercia hace que su capacidad de mantener el calor no sea tan prolongada como la de otros materiales.

PROS Y CONTRAS

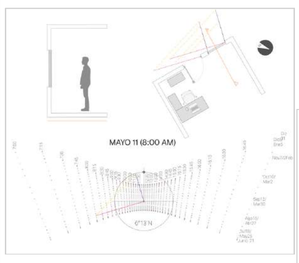
PROS

- El emplazamiento y orientación del espacio evitan la incidencia directa del sol durante la mayor parte del día, lo que reduce significativamente la radiación solar y mejora el confort térmico interior.
- La presencia de una zona verde con árboles grandes en el lindero derecho provee sombra natural, refresca el aire que incide en la fachada y ayuda a disminuir la carga térmica.
- Las baldosas claras en el antejardín reflejan la luz, permitiendo una entrada controlada de calor, lo que aporta al equilibrio térmico del espacio.

CONTRAS

- Los materiales constructivos actuales presentan baja inercia térmica, lo que provoca rápidas entradas y salidas de calor, generando variaciones térmicas bruscas en el ambiente.
- Al mantener a ventana cerrada se genera un efecto invernadero al interior del espacio.
- La orientación del espacio puede generar sobrecalentamiento en ciertas horas del día, lo que provoca incomodidad térmica.

DIAGNÓSTICO LUMÍNICO



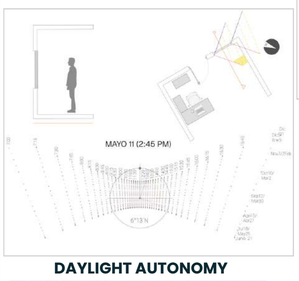
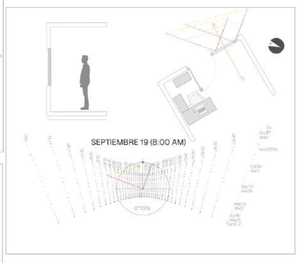
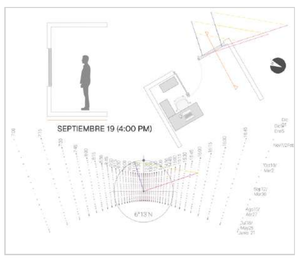
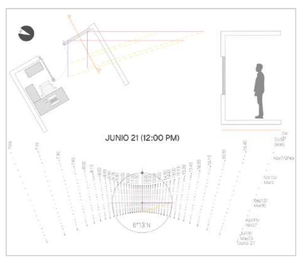


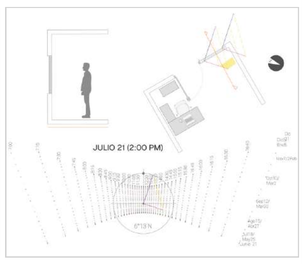
DIAGRAMA DE SOMBRAS

Se eligen distintos horarios para mostrar de forma más concreta puntos importantes a resaltar sobre la iluminación de radiación solar en el espacio.



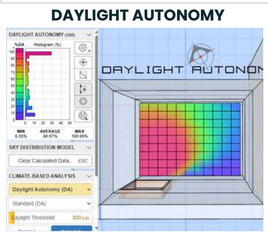






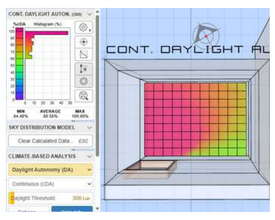
ANÁLISIS DE MÉTRICAS

DAYLIGHT AUTONOMY



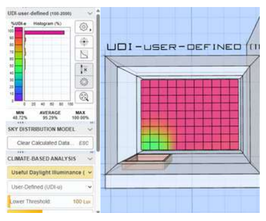
Porcentaje del espacio que recibe suficiente luz natural (al menos 300 lux) sin necesidad de luz artificial.

CONTINUOS DAYLIGHT AUTONOMY



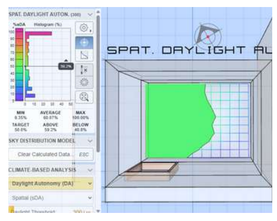
Cuantifica el porcentaje anual del espacio que recibe luz natural suficiente (más de 300 lux), otorgando crédito parcial cuando la iluminancia está cerca pero por debajo del umbral.

USEFUL DAYLIGHT ILUMINANCES



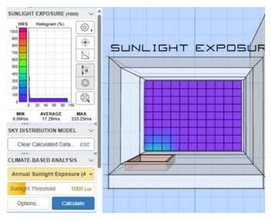
Mide el porcentaje anual del tiempo en que la iluminancia natural está en un rango adecuado para actividades humanas (100-2000 lux).

SPATIAL DAYLIGHT AUTONOMY



Evalúa qué porcentaje del área recibe al menos 300 lux durante el horario anual ocupado (8 am - 4 pm). .

ANUAL SUNLIGHT EXPOSURE



Evalúa qué porcentaje del área recibe al menos 300 lux durante el horario ocupado (8 am - 4 pm). El área verde indica las zonas que cumplen con este nivel.

COMPARATIVAS

DA y cDA

DA solo nos muestra las horas anuales en que la iluminancia supera el umbral (300 lux), el CDA en cambio indica que aunque no siempre se alcance el nivel mínimo estrictamente, el espacio recibe iluminancia cercana a ese umbral la mayoría del tiempo.

DA, cDA Y sDA

DA y cDA reportan altos porcentajes de tiempo con buena iluminación (valores promedio en 80%-90%), el valor de sDA es menor (aproximadamente 60%). Esto indica que aunque algunos puntos en el espacio reciben luz suficiente la mayoría del tiempo, esa cobertura no está distribuida uniformemente.

sDA y ASE

En las imágenes, el valor de sDA es alrededor del 60%, indicando una autonomía luminica razonable en más de la mitad del espacio. Sin embargo, la cobertura con exceso de luz directa (ASE) es muy baja (menos del 2% del área)

Es un espacio mayormente optimo porque la mayor parte del espacio se encuentra en un rango de iluminació adecuado y con una baja exposición directa al sol.

UDI, DA y cDA

UDI muy alto (95.3%), lo que indica que la mayoría del tiempo el espacio se mantiene dentro del rango confortable de luz natural.

DA/cDA también son altos (sobre 80-90%), pero no discriminan horas con sobreiluminación. Esto significa que DA/cDA garantizan que el espacio está al menos bien iluminado, pero UDI asegura que además no hay excesos que puedan incomodar o generar calor.

PROS Y CONTRAS

PROS

- La mayoría de las superficies están dentro del rango óptimo de luz natural. Se aprovecha al la luz natural.
- Los valores de exposición a sol directo intenso son mínimos, lo que significa que el espacio evita los problemas de sobrecalentamiento y deslumbramiento.
- Distribución relativamente homogénea, más de la mitad del espacio logra una distribución de luz suficiente.
- Muchas zonas están cerca de cumplir el umbral en todo momento.

CONTRAS

- Iluminación zonificada.
- La radiación solar siempre ingresa dentro del rango de las horas de uso, lo que implica un aumento de la temperatura en el lugar.
- Hay áreas que no logran suficientes horas dentro del rango útil de luz natural. Estos sectores requerirán iluminación artificial.
- Aunque los promedios horarios son altos, la sDA demuestra que no todo el espacio útil goza del mismo desempeño, lo que podría derivar en desigualdades de confort lumínico.
- El confort no es uniforme en toda la sala.

DIAGNÓSTICO ACÚSTICO

PERCEPCIÓN ACÚSTICA DEL ESPACIO

Espacio frío, silenciosos, no se siente eco, y aunque hayan actividades al exterior de la cada, la puerta y la ventana permanecen cerradas entonces el ruido exterior, que de por sí es poco (más que todo de mascotas y una que otra moto que pasa eventualmente), no se siente en el espacio

REVERBERACIÓN DEL ESPACIO

Vol del espacio: 17.28 m²

$$RT = \frac{0{,}161 \times Vol}{AT}$$

$$RT = \frac{0{,}161 \times 17{,}28}{4{,}14196}$$

RT= 0,67 seg

MATERIALIDAD	ÁREA (M2)	COEFICIENTE DE ABSORSIÓN (500 Hz)	TIEMPO DE REVERBERACIÓN
LADRILLO	24,2308	0,02	0,484616
REVOQUE	24,2308	0,06	1,453848
ESTUCO	24,2308	0,04	0,969232
BALDOSA	7,2	0,02	0,144
MADERA	5,13	0,05	0,2565
LINO (CORTINA)	2,4	0,35	0,84
		TOTAL AT	4,14196

CONCLUSIÓN

Aunque el espacio analizado su uso original es ser el vestíbulo de la casa, la cual debe tener una reverberación de entre 1 y 1,5s, es actualmente una zona de estudio que debería tener una reverberación de entre 0.4 y 0.7s, por lo cual, según el resultado de reverberación del espacio el cual es 0,67seg, este espacio cumple con lo establecido para una zona de estudio.

PROS Y CONTRAS

PROS

- El espacio logra un ambiente frío y silencioso, que contribuye a la concentración y al bienestar de los ocupantes.
- No se percibe eco gracias a la adecuada absorción y distribución de los materiales, lo que mejora la calidad acústica y evita molestias sonoras.
- El aislamiento del ruido exterior es eficiente; aunque existan algunas actividades fuera de la vivienda, casi no se perciben en el interior.
- El tiempo de reverberación calculado (0.67 segundos) cumple con los estándares establecidos para una zona de estudio, indicando confort acústico óptimo

CONTRAS

- El espacio depende del cierre de puertas y ventanas para lograr el aislamiento acústico, lo que puede afectar la ventilación y la relación con el exterior.

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

ANÁLISIS DE CONFORT DE HABITACIÓN DE ESTUDIO
JULIANA ZAPATA BEDOYA
CARLOS ANDRÉS VÉLEZ VALENCIA
MELANY STIFANY MUÑOZ ERAZO

LAURA RENDÓN GAVIRIA
MEDELLÍN - 2025

DVI 4362A

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®
80 AÑOS 1945-2025

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

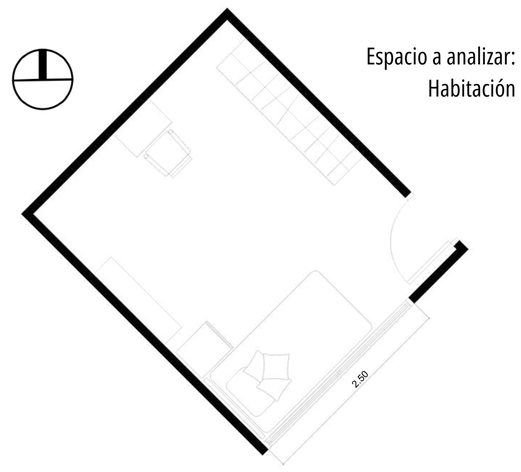
ARQUITECTURA E INGENIERÍA

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

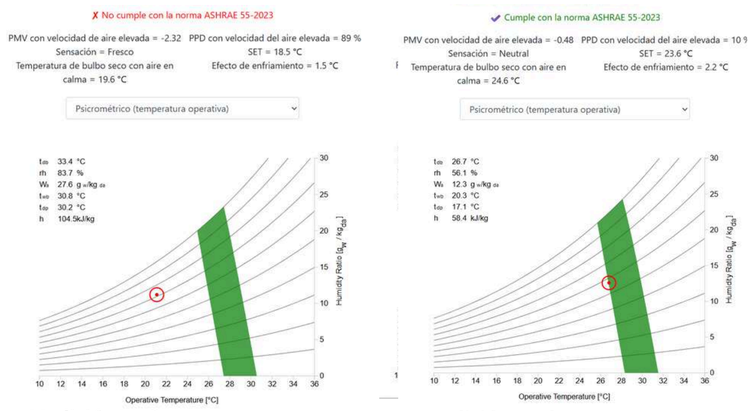
Ubicación.

Medellín — Comuna 7 - Robledo — Bello Horizonte

La vivienda se ubica en el tercer nivel de la edificación. A esta altura no presenta linderos directos con otras construcciones. El espacio de análisis corresponde a una habitación que cuenta con una fachada orientada al sudeste unos 45°, conformada por una amplia ventana. Esta estancia no mantiene una relación visual directa con la calle, sino con las viviendas ubicadas en niveles inferiores.



Diagnóstico térmico.

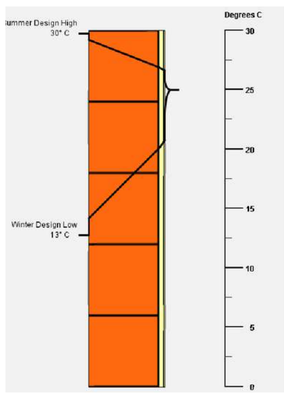


Medición Mañana.

Temperatura: 21.1 °C
Velocidad del aire: 0.3 m/s
Humedad relativa: 71.6%
Tasa metabólica: 1 met
Ropa: 0.5 clo
PMV manual: -1-1+0= -2/ 3 = -0.6
PPD manual: El 66% de las personas están insatisfechas.

Medición Noche.

Temperatura: 26.8 °C
Velocidad del aire: 0.5 m/s
Humedad relativa: 57%
Tasa metabólica: 1 met
Ropa: 0.5 clo
PMV manual: 0+0+1 = 1 / 3 = 0.3
PPD manual: El 33% de las personas están insatisfechas.



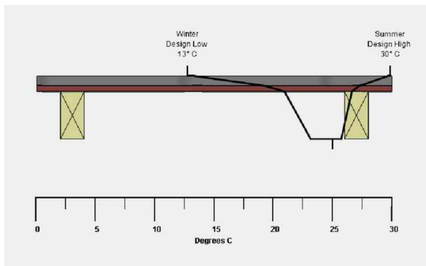
Muro de ladrillo pintura blanca.

ABSORTANCIA:
- Baja.
- Blanco.

CONDUCTIVIDAD:
- Alta
- Transmite calor con facilidad

EMISIVIDAD:
- Material emisivo (+)

RESISTENCIA TÉRMICA:
- Baja resistencia.
- Poco aislante



Cubierta

ABSORTANCIA:
- Alta.
- Gris.

CONDUCTIVIDAD:
- Aislante y cámara de aire.
- Menos denso.
- Menor tiempo.

EMISIVIDAD:
- Material emisivo (+)

RESISTENCIA TÉRMICA:
- Mayor resistencia.
- Pierde y gana temperatura moderadamente

Pros.

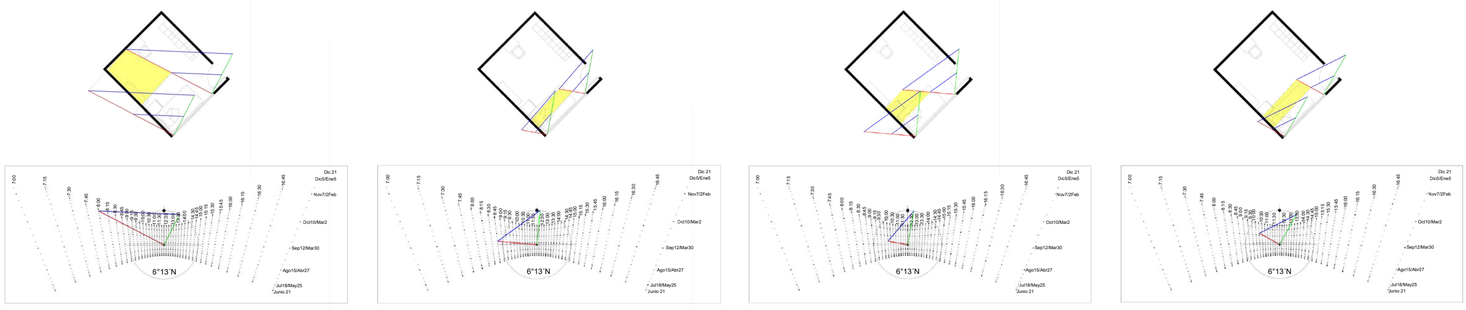
- Buena ventilación natural gracias a la ventana operable
- Entrada de luz natural, reduciendo el consumo energético.
- Desempeño térmico de la cubierta algo mejor que el del muro, estabilizando mínimamente el interior.

Contras.

- Baja resistencia térmica en muros y cubierta.
- Ganancia solar excesiva en las mañanas, que no se disipa fácilmente.
- Rápida pérdida de calor durante la noche o en días más fríos, reduciendo el confort.
- Incumplimiento de estándares internacionales de confort en horarios críticos

Diagnóstico lumínico.

DIAGRAMA SOLAR

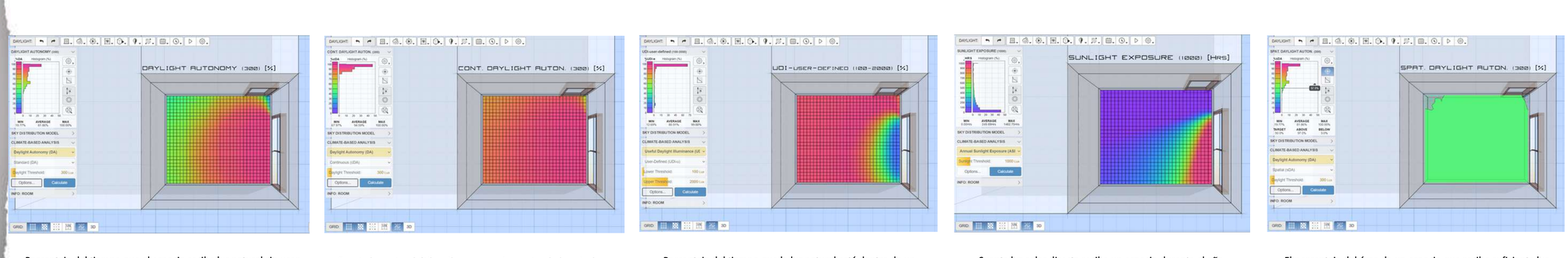


9 de Febrero 8:00 a.m — 23 de marzo 8:45 a.m — 23 de marzo 10:00 a.m — 17 de octubre 10:00 am

- Se escogen los horarios de la mañana ya que la ventana solamente le da el sol naciente.
- El sol tiende a inclinarse donde esta ubicada la cama después de las 8 am prom.
- La distribución de la habitación no es apta para el tipo de incidencia solar que tiene.

Pros.

- Alta autonomía lumínica reduciendo la necesidad de luz artificial y mejora el confort visual en general.
- Buena distribución de la luz natural en el espacio.
- Ubicación en tercer piso genera menos interferencia de sombras proyectadas por construcciones vecinas aumentando la exposición a la luz.
- Condiciones óptimas de iluminación útil permitiendo desarrollar actividades cotidianas.



Porcentaje del tiempo que el espacio recibe luz natural sin usar luz artificial. — Cuanta luz natural útil recibe un espacio, contando los niveles bajos. — Porcentaje del tiempo que la luz natural está dentro de un rango cómodo y útil. — Cuanta luz solar directa recibe un espacio durante el año. — El porcentaje del área de un espacio que recibe suficiente luz natural durante el año.

Contras.

- Exceso de radiación solar directa sobre la cama, la ventana debería iluminar zonas de tránsito o trabajo, no de descanso.
- Deslumbramiento y sobreiluminación en zona cercana al vano.
- La radiación directa en una habitación cerrada y con paredes reflectantes aumenta el calor percibido.

Diagnóstico acústico.

CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO:

El espacio presenta un ambiente acústicamente tranquilo debido a su ubicación en una zona elevada y a la ausencia de vías que limiten directamente con la habitación. No obstante, se percibe de manera tenue el sonido proveniente del tránsito vehicular en el interior.

MATERIALIDAD	ÁREA	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN (500HZ)	TIEMPO DE REVERBERACIÓN
ESTUCO	30.65m²	0.06	1.839
VIDRIO	2.5m²	0.55	1.375
TABLILLA	14.51m²	0.10	1.451
MADERA	12.87m²	0.15	1.9305
			6.5955

RT = 0.161*32.18m^3/6.5955= 0.78seg

PRESIÓN SONORA

MAÑANA

EXTERNA: 65 dB — **INTERNA:** 58 dB

NOCHE

EXTERNA: 51 dB — **INTERNA:** 47 dB

CONCLUSIÓN:

El espacio presenta un comportamiento acústico aceptable, con un tiempo de reverberación de 0.78 segundos que lo hace confortable para actividades cotidianas como descanso o estudio. Aunque no se percibe excesivamente ruidoso gracias a su ubicación elevada, el aislamiento acústico es solo moderado, pues aún se filtra el sonido de los vehículos.

Pros.

- Tiempo de reverberación dentro del rango ideal para una habitación
- Reducción moderada del ruido exterior
- Ubicación favorable que limita la exposición directa al tráfico.

Contras.

- Aislamiento insuficiente frente al ruido de vehículos.
- Predominio de superficies reflectantes (estuco y tablilla)
- Falta de tratamiento acústico en los vanos, transmitiendo así el ruido

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

Estudiantes:
David Hernandez Marin
Miguel Ángel Amador Correa
Cristian David Casas Zapata

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®
80 AÑOS 1945-2025

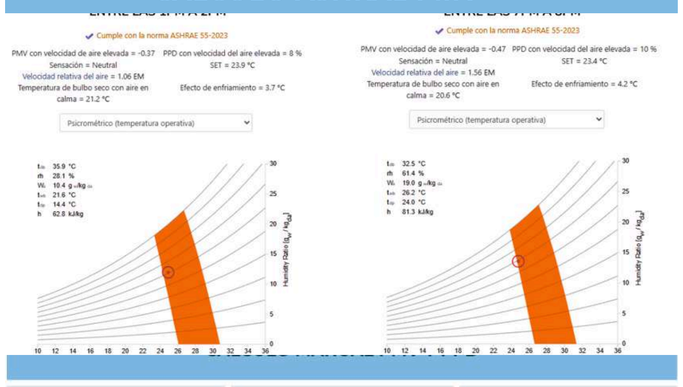
XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

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

DIAGNÓSTICO TÉRMICO

CALCULO ASHRAE PMV



HORARIO	DE 1 A 2PM	DE 7 A 8PM
USUARIOS	• ISABELLA 0 • JENNIFER 0 • TOBAR 1	• ISABELLA -1 • JENNIFER -1 • TOBAR 0
PMV PPD	0+0+1=1/3=0.33 0=0%	0-1-1=2/3=0.66 0=0%

SEGÚN LOS VALORES OBTENIDOS DE PMV = 0.33 (TARDE) Y –0.66 (NOCHE), AMBOS SE ENCUENTRAN DENTRO DEL RANGO DE CONFORT TÉRMICO ESTABLECIDO POR LA NORMA ASHRAE 55 (–0.5 ≤ PMV ≤ +0.5). SIN EMBARGO, EL VALOR NEGATIVO DURANTE LA NOCHE INDICA UNA LIGERA TENDENCIA AL FRÍO, LO QUE PUEDE ESTAR RELACIONADO CON LA MAYOR VELOCIDAD DEL AIRE (1.56 M/S) Y LA FALTA DE

CALCULO ASHRAE PMV

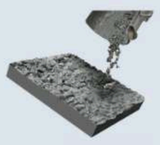
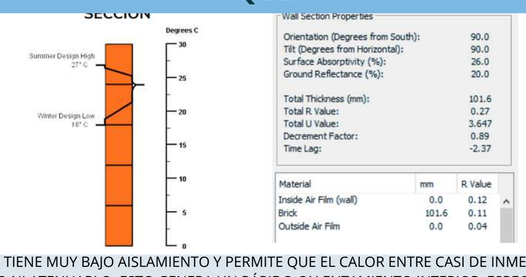
LADRILLO	CONCRETO	VENTANAL
		
EL LADRILLO HUECO OFRECE BUEN DESEMPEÑO TÉRMICO GRACIAS A SUS PERFORACIONES QUE CREAN CÁMARAS DE AIRE AISLANTES, REDUCEN LA CONDUCTIVIDAD Y AYUDAN A MANTENER UNA TEMPERATURA ESTABLE, ADEMÁS DE ALMACENAR Y LIBERAR CALOR PARA MEJORAR EL CONFORT EN DISTINTOS CLIMAS.	EL CONCRETO NO ES UN AISLANTE, PERO SÍ ES UN EXCELENTE REGULADOR TÉRMICO GRACIAS A SU MASA. POR SU ALTA INERCIA TÉRMICA ABSORBE LENTAMENTE EL CALOR DURANTE EL DÍA Y LO LIBERA DE MANERA GRADUAL EN LA NOCHE, AYUDANDO A ESTABILIZAR LA TEMPERATURA DE LOS ESPACIOS.	ES UN MATERIAL CON BAJA INERCIA TÉRMICA Y ALTA TRANSMITANCIA, LO QUE SIGNIFICA QUE PERMITE EL PASO RÁPIDO DEL CALOR Y DE LA RADIACIÓN SOLAR HACIA EL INTERIOR. DURANTE EL DÍA, PUEDE GENERAR GANANCIAS TÉRMICAS IMPORTANTES, AUMENTANDO LA TEMPERATURA DEL ESPACIO.

TABLA COMPARATIVA

MATERIAL	PROPIEDAD TÉRMICA	EFECTO EN EL CONFORT
LADRILLO HUECO	CÁMARAS DE AIRE → AISLANTE	MANTIENE TEMPERATURA ESTABLE
CONCRETO	ALTA INERCIA TÉRMICA	REGULA EL CALOR ENTRE DIA Y NOCHE
VENTANAL	ALTA TRANSMITANCIA	PERDIDA DE CALOR NOCTURNA

OPAQUE



EL MURO TIENE MUY BAJO AISLAMIENTO Y PERMITE QUE EL CALOR ENTRE CASI DE INMEDIATO, SIN RETARDARLO NI ATENUARLO. ESTO GENERA UN RÁPIDO CALENTAMIENTO INTERIOR, ESPECIALMENTE EN CLIMAS CÁLIDOS. PARA MEJORAR SU DESEMPEÑO, SE RECOMIENDA AÑADIR AISLAMIENTO TÉRMICO O UNA CÁMARA DE AIRE EN LAS FACHADAS EXPUESTAS.

CALCULO MANUAL PMV Y PPD

PROS	CONTRAS
• CUMPLE CON LA NORMA ASHRAE 55-2023. • BUEN EQUILIBRIO TÉRMICO GRACIAS A LA MASA TÉRMICA DE LOS MATERIALES. • VENTILACIÓN NATURAL EFECTIVA DURANTE EL DÍA.	• LIGERA PÉRDIDA TÉRMICA NOCTURNA POR EL VENTANAL. • FALTA DE CONTROL SOLAR DIRECTO. • DEPENDENCIA DEL CLIMA EXTERIOR (VIENTO Y NUBOSIDAD).

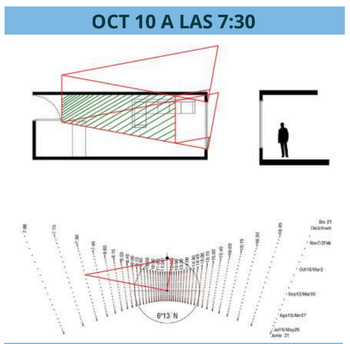
CONCLUSION

EL ESPACIO MANTIENE CONDICIONES DE CONFORT TÉRMICO DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA NORMA ASHRAE 55-2023, CON UNA SENSACIÓN NEUTRA EN LA TARDE (+0.33) Y LIGERAMENTE FRESCA EN LA NOCHE (–0.66).
LOS MATERIALES —LADRILLO Y CONCRETO—, AUNQUE POSEEN BAJA AISLACIÓN TÉRMICA, PRESENTAN ALTA INERCIA, LO QUE ESTABILIZA LA TEMPERATURA INTERIOR.
EL VENTANAL PERMITE LIGERAS PÉRDIDAS DE CALOR NOCTURNAS, PERO EVITA SOBRECALENTAMIENTO POR SU ORIENTACIÓN Y LA FALTA DE RADIACIÓN DIRECTA.
LA VENTILACIÓN NATURAL MEJORA EL CONFORT, AUNQUE PUEDE INTENSIFICAR LA SENSACIÓN DE FRESCOR POR LA NOCHE.
EN CONJUNTO, EL ESPACIO DEMUESTRA UN BUEN DESEMPEÑO PASIVO Y TÉRMICAMENTE ESTABLE, RECOMENDÁNDOSE MEJORAR EL CONTROL SOLAR Y EL AISLAMIENTO PARA OPTIMIZAR SU EFICIENCIA ENERGÉTICA.

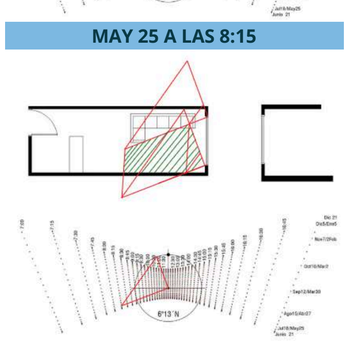
DIAGNÓSTICO LUMÍNICO

DIAGRAMA DE SOMBRAS

OCT 10 A LAS 7:30



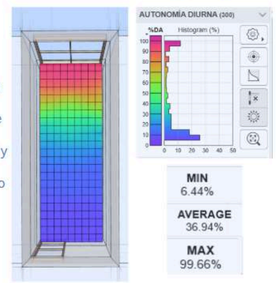
MAY 25 A LAS 8:15



METRICAS DE ILUMINACION

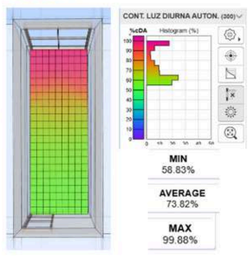
AUTONOMIA DIURNA (DA)

El análisis de luz natural a 300 lux muestra una autonomía promedio del 36.94%, con buena iluminación solo cerca de la ventana y zonas oscuras hacia el fondo. Esto se debe a las torres vecinas que bloquean la radiación solar y reducen la visibilidad del cielo. Aunque está en el piso 14, la profundidad y orientación limitan la luz natural.
Se recomienda usar superficies claras



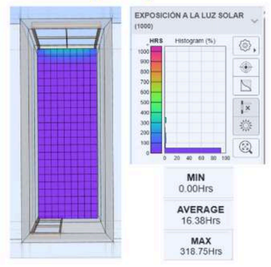
AUTONOMIA DIURNA CONTINUA (CDA)

El analisis muestra un promedio del 73.62%, indicando una buena disponibilidad y uniformidad de luz natural. Las zonas cercanas a la ventana alcanzan casi el 100%, mientras que las del fondo superan el 50%, reflejando un desempeño favorable. Aunque las torres vecinas generan algo de obstrucción, la altura del piso 14 permite una entrada constante de luz difusa entre 8 a.m. y 4 p.m., logrando una iluminación natural suficiente y estable que reduce el uso de luz artificial.



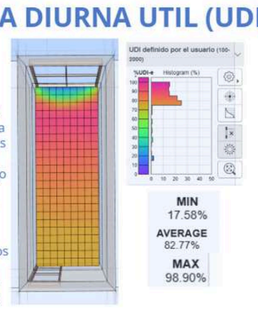
EXPOSICION ANUAL A LA LUZ SOLAR (ASE)

El análisis muestra un promedio de solo 16.38 horas al año. Esto significa que el espacio recibe muy poca luz solar directa, lo que reduce el riesgo de deslumbramiento y sobrecalentamiento, manteniendo un ambiente visualmente cómodo. Sin embargo, la baja exposición solar también indica que la iluminación natural del espacio depende principalmente de la luz difusa del cielo y no de la radiación directa del sol.



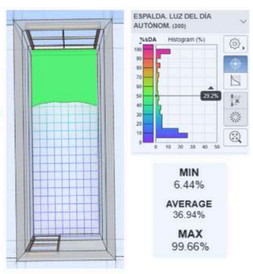
AUTONOMIA DIURNA UTIL (UDI)

El muestra un promedio del 86.77%, lo que indica que el espacio recibe niveles adecuados de luz natural durante la mayor parte del día. Las zonas cercanas a la ventana alcanzan valores altos, mientras que el fondo mantiene una iluminación aceptable sin riesgo de deslumbramiento. Esto demuestra un buen equilibrio entre luz natural y confort visual, aunque se puede mejorar aún más con elementos reflectantes que aumenten la distribución uniforme de la luz hacia las áreas más profundas.



AUTONOMIA ESPACIAL (SDA)

El análisis muestra un promedio bajo del 36.94%, indicando que solo la zona cercana a la ventana mantiene niveles adecuados de iluminación natural. El resto del espacio presenta valores reducidos debido a la profundidad del recinto y las obstrucciones de las torres vecinas, que limitan la entrada directa de luz solar. Esto genera una dependencia de iluminación artificial en gran parte del área, aunque la franja próxima a la fachada conserva buena iluminación natural durante el horario de uso.



COMPARACIÓN GENERAL MÉTRICAS

METRICA	RESULTADO	INTERPRETACION
DA	36.94 %	Iluminación adecuada únicamente en la franja próxima a la ventana; el fon depende de luz artificial.
CDA	73.62 %	Luz difusa constante y estable durante la jornada.
UDI	82.77 %	Luz útil y confortable sin deslumbramientos.
SDA	36.94 %	Autonomía limitada en el fondo; la zona de fachada es la más iluminada.
ASE	16.38 h/año	Mínimo riesgo de deslumbramiento o sobrecalentamiento.

PROS Y CONTRAS

TABLA DE PROS Y CONTRAS

PROS	CONTRAS	JUSTIFICACIÓN
Alta uniformidad y confort visual (CDA 73 %, UDI 86 %)	Baja autonomía en zonas profundas (DA, SDA 36 %)	La luz difusa del oriente ilumina establemente, pero no alcanza el fondo por la profundidad del espacio.
Bajo riesgo de deslumbramiento (ASE 16 h/año)	Dependencia de luz artificial en cocina o fondo	La orientación y las torres vecinas bloquean radiación directa, reduciendo iluminancia general.
Materiales blancos ayudan a reflejar luz	El sofá oscuro reduce reflectancia interior	Los colores claros distribuyen la luz, pero el mobiliario oscuro absorbe parte del flujo luminoso.

CONCLUSIÓN FINAL

EL ESPACIO SALA-COCINA (6 × 2.20 M, VENTANAL ORIENTAL) PRESENTA UNA ILUMINACIÓN NATURAL ESTABLE Y CONFORTABLE DURANTE LA JORNADA, CON BAJO DESLUMBRAMIENTO Y UNIFORMIDAD ADECUADA GRACIAS A LA ORIENTACIÓN Y LOS ACABADOS BLANCOS. SIN EMBARGO, LA PROFUNDIDAD DEL RECINTO Y LOS OBSTÁCULOS EXTERNOS REDUCEN LA PENETRACIÓN LUMÍNICA, POR LO QUE LA AUTONOMÍA NATURAL ES PARCIAL (DA/SDA ≈ 36 %).

CON MEJORAS SIMPLES EN REFLECTANCIA, MOBILIARIO Y LUMINARIAS DE APOYO, SE PUEDE LOGRAR UNA AUTONOMÍA DIURNA SUPERIOR AL 50 % SIN SACRIFICAR EL CONFORT TÉRMICO NI VISUAL.

DIAGNÓSTICO ACÚSTICO

CÁLCULO Y ANÁLISIS ACÚSTICO DEL ESPACIO

MATERIALES	AREA (M²)	COEF. DE ABS.	S*A
VENTANA	3.06	0.04	0.02
LOSA	13.2	0.02	0.26
PUERTA	1.89	0.06	0.11
MURO DE LADRILLO	31.13	0.03	0.93
TECHO	13.2	0.02	0.26
Área de absorción total(AT)	1.68 SABINES	TIEMPO DE REVERBERACIÓN (RT)	2.78S
VOLUMEN		29.04M³	

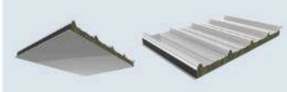
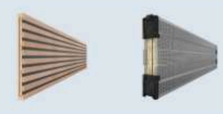
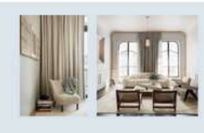
CONCLUSION DEL CALCULO

El área equivalente de absorción obtenida (A_e = 1.68 sabines) genera un tiempo de reverberación RT = 2.78 s, valor superior al rango ideal (0.4–0.9 s) recomendado para viviendas.

Esto indica que el espacio presenta alta reflexión sonora, produciendo eco y sensación de ruido amplificado.

Se recomienda incorporar materiales absorbentes como cortinas, tapetes, paneles acústicos o falso techo para mejorar el confort auditivo.

RECOMENDACIONES

EVITAR SUPERFICIES TOTALMENTE LISAS O REFLECTANTES (VIDRIO, CERÁMICA).	
INCORPORAR MATERIALES ABSORBENTES BLANDOS: TAPETES, CORTINAS GRUESAS, MUEBLES TAPIZADOS.	
INSTALAR UN FALSO TECHO ACÚSTICO CON PANELES DE FIBRA MINERAL O PERFORADOS.	
AÑADIR PANELES FONOABSORBENTES EN MUROS LATERALES O TRAS EL PUNTO DE REFLEXIÓN DIRECTA.	
IMPLEMENTAR ELEMENTOS DIFUSORES (ESTANTERÍAS, CORTINAS ONDULADAS, PLANTAS INTERIORES) PARA DISPERSAR EL SONIDO.	

PROS

- MUROS Y LOSA DE CONCRETO APORTAN BUENA MASA ESTRUCTURAL QUE BLOQUEA PARCIALMENTE EL SONIDO EXTERIOR.
- BUENA RESISTENCIA AL RUIDO EXTERIOR PROVENIENTE DEL ENTORNO URBANO.
- MATERIALES DURABLES Y FÁCILES DE MANTENER.
- PERMITE INTERVENCIÓN SENCILLA CON SOLUCIONES PASIVAS.

CONTRAS

- TIEMPO DE REVERBERACIÓN 2.78 S, MUY POR ENCIMA DEL RANGO IDEAL (0.4–0.9 S).
- ECO Y AMPLIFICACIÓN DEL SONIDO INTERIOR DEBIDO A SUPERFICIES DURAS (LADRILLO, LOSA, VIDRIO).
- ESCASEZ DE MATERIALES ABSORBENTES (NO HAY TAPETES, CORTINAS GRUESAS NI PANELES).
- ESPACIO SE PERCIBE VACÍO Y RUIDOSO, LO QUE AFECTA EL CONFORT AUDITIVO.

CONCLUSION

EL ANÁLISIS ACÚSTICO EVIDENCIA QUE, AUNQUE LOS MUROS Y LA LOSA DE CONCRETO APORTAN BUENA MASA ESTRUCTURAL Y REDUCEN LA TRANSMISIÓN DE RUIDO EXTERIOR, EL ESPACIO PRESENTA UN TIEMPO DE REVERBERACIÓN ELEVADO (RT = 2.78 S), LO QUE GENERA ECO Y AMPLIFICACIÓN DEL SONIDO INTERIOR.
ESTA CONDICIÓN SE DEBE A LA FALTA DE MATERIALES ABSORBENTES Y AL PREDOMINIO DE SUPERFICIES DURAS Y REFLECTANTES.
SE CONCLUYE QUE EL RECINTO NO CUMPLE CON LOS NIVELES ÓPTIMOS DE CONFORT ACÚSTICO PARA USO HABITACIONAL PERO CON ALGUNAS MODIFICACIONES PUEDE MEJORAR CONSIDERABLEMENTE EL ESPACIO .

JENNIFER ANDREA ZAPATA TABARES
ISABELLA GARCIA CORDOBA

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®
80 AÑOS 1940-2020

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

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

DIAGNÓSTICO TÉRMICO

ANÁLISIS DEL LUGAR

LOS COLORES, VIVIENDAS OFICIALES DE LA CUARTA BRIGADA

LUGAR DE MEDICIÓN

Datos de medición de temperatura y humedad

Mañana 8:00-9:00am
- 25.1°C
- 62.2%

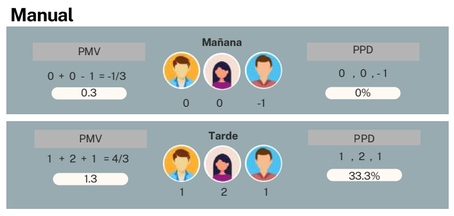
Tarde 14:00 - 14:30 pm
- 29.4°C
- 45.2%

La percepción de comodidad térmica varía, ya que en horas de la mañana se experimenta una temperatura fresca y en horas de la tarde se puede experimentar una sensación más cálida según la incidencia solar presente.

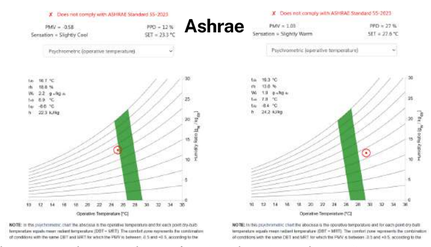
Percepción
- +3 Muy Caliente
- +2 Caliente
- +1 Cálido
- 0 Neutro (Confort Óptimo)
- -1 Fresco
- -2 Frío
- -3 Muy frío

CÁLCULO DE PVM Y PPD

Manual



Ashrae



	MANUAL	ASHRAE
MAÑANA	PMV: 0.3 PPD: 0%	PMV: 0.58 PPD: 12%
TARDE	PMV: 1.3 PPD: 33.3%	PMV: 1.03 PPD: 27%

PERCEPCIÓN

En la mañana la sala se sintió fresca y cómoda, pero en la tarde la incomodidad aumentó por la entrada directa del sol y la acumulación de calor en el ladrillo.

En la mañana mostró condiciones cercanas al confort, y en la tarde indicó un calor leve a moderado, menos intenso de lo que realmente percibimos en el espacio.

Al comparar los resultados de la herramienta ASHRAE con los cálculos manuales, se observó coincidencia en la mañana, cuando el espacio resultó fresco y confortable. En la tarde, sin embargo, la herramienta indicó un calor moderado, mientras que la percepción fue de mayor incomodidad por la radiación solar directa y la acumulación de calor en los materiales. En síntesis, la sala es confortable en la mañana, pero pierde calidad ambiental en la tarde por la ganancia térmica y la exposición al sol.

FUNCIONAMIENTO TÉRMICO DE LOS MATERIALES

EMISIVIDAD TÉRMICA

Ladrillo rojo cocido
ε = 0.91
Valor de masa superficial:
270 Kg/m2

Vidrio transparente
ε = 0.92
Valor de masa superficial:
15 Kg/m2

ABSORTANCIA TÉRMICA

Ladrillo rojo cocido
α = 0.25 (25%)
Capacidad térmica superficial
C = 227,000 J/m²·K

Vidrio transparente
α = 0.15 (15%)
Capacidad térmica superficial
C = 12,000 J/m²·K

TRANSMITANCIA TÉRMICA

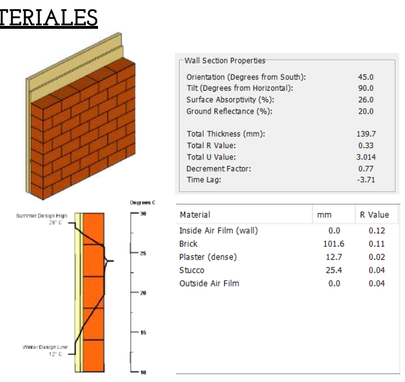
Muro ladrillo estucado 40% en fachada
U = 2.6 W/m²·K
R = 0.38 m²·K/W

Vidrio transparente 60% en fachada
R: 0.176 m²·K/W
U: 5.7 W/m²·K

INDICE DE REFLECTANCIA DE LA CUBIERTA

Cubierta de fibrocemento

Ts C° = 50 SRI = 45
Ts C° = Temperatura superficial
SRI = Índice de reflectancia solar



EEl muro de la fachada, compuesto por ladrillo y acabados con un espesor de 14 cm, presenta una baja resistencia térmica (0.33) y un alto valor U (3.01), lo que facilita la transmisión del calor y el frío. Su absorptividad del 26 % y reflectancia del 20 % indican que capta buena parte de la radiación solar, pero debido al bajo espesor y al reducido time lag (-3.71 h) y decrement factor (0.77), el calor se transfiere casi de inmediato al interior. Al estar orientada al noreste, la fachada recibe el sol directo en la mañana, provocando una ganancia térmica temprana. En conjunto, la fachada cumple una función estética adecuada, pero su desempeño térmico es limitado y depende fuertemente de la radiación solar matutina y del clima exterior.

CONCLUSIONES

Pros
- En la mañana, el espacio es fresco, iluminado y agradable.
- La orientación noreste permite aprovechar la luz natural en horas tempranas.

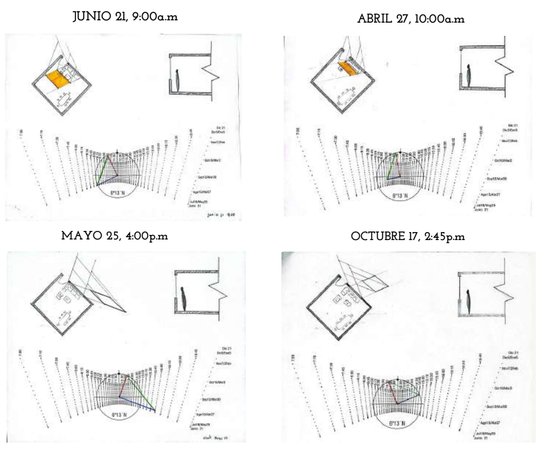
Contras
- En la tarde, el espacio pierde confort por la ganancia térmica de muros y ventanas.
- Baja capacidad de aislamiento de los materiales principales (ladrillo y vidrio).

Conclusiones

En la mañana, la sala-comedor mantiene un ambiente fresco y confortable (PMV 0.3–0.58, PPD 0–12 %), gracias a la orientación noreste que recibe un sol suave y estable; sin embargo, en la tarde el espacio presenta mayor incomodidad (PMV 1.03–1.3, PPD hasta 33 %), ya que el muro de ladrillo (emisividad 0.91, absorción 25 %), el 40 % de vidrio en la fachada y la cubierta de fibrocemento (SRI 45) acumulan y transmiten calor rápidamente. Esto se refleja en la baja resistencia térmica (R = 0.33) y el alto valor U (3.01), lo que provoca que el confort varíe notablemente a lo largo del día: aceptable en la mañana, pero con disconfort en la tarde.

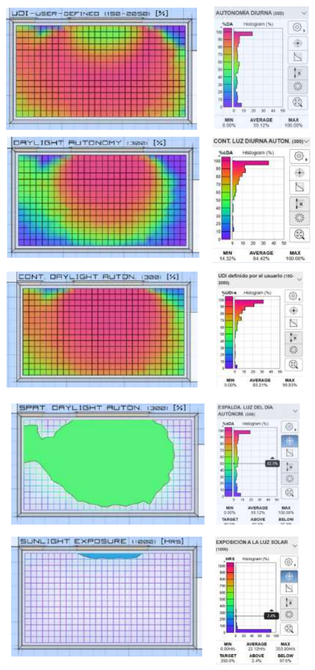
DIAGNÓSTICO ILUMÍNICO

DIAGNÓSTICO



El análisis de sombras muestra que el sol incide principalmente en las horas de la mañana, entrando desde la ventana hacia el centro y la esquina inferior derecha de la habitación. Esto se debe a la orientación del edificio y la ubicación en el último piso, donde no existen obstáculos que bloqueen el sol naciente. En cambio, el sol de la tarde no ingresa al espacio por efecto de la cubierta y la disposición volumétrica del edificio. La mayor entrada de radiación solar ocurre durante el solsticio de verano y los equinoccios, cuando la trayectoria solar es más alta. Si bien la iluminación matutina aporta calidez y confort, en los meses de verano puede resultar excesiva e invasiva, por lo que se recomienda incorporar elementos de control solar pasivo.

MÉTRICAS DE ILUMINACIÓN



AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL

La gráfica muestra alta autonomía lumínica cerca de las ventanas (superior al 80%), mientras que en el fondo disminuye notablemente. Esto genera buena iluminación natural.

AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL CONTINUA

Se muestra una autonomía alta, con un promedio del 84,4%. La mayor parte del espacio alcanza niveles de iluminación superiores al 80%, especialmente en la zona central. Esto refleja una distribución uniforme y estable de la luz natural.

ILUMINACIÓN DE LUZ NATURAL

Se muestra una iluminación natural uniforme y eficiente, con un promedio del 83% de área bien iluminada. La mayor parte del espacio mantiene niveles adecuados de luz durante el día, garantizando confort visual y buena autonomía lumínica, aunque se observan ligeras pérdidas hacia los bordes inferiores.

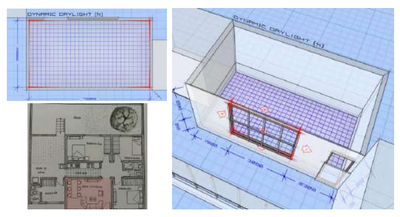
AUTONOMÍA ESPACIAL DE LA LUZ NATURAL

Se evidencia una autonomía del 59% del área alcanzando niveles adecuados de iluminación. La distribución es estable y funcional, aunque se observa menor rendimiento en los bordes, lo que sugiere una ligera dependencia de iluminación artificial en esas zonas.

EXPOSICIÓN ANUAL

Evidencia una baja exposición anual al sol directo, donde casi todo el espacio permanece en sombra y solo una mínima parte recibe luz solar suficiente. Esta condición resulta favorable para el control solar, pero limitante para la iluminación natural y la ganancia térmica.

MEDIDAS



COMPARATIVA

La comparación entre los Diagramas de Sombra y las Métricas de Iluminación revela que la sala presenta un buen aprovechamiento lumínico general, con una Autonomía Espacial del 62.5%, lo que indica un comportamiento eficiente en la mayor parte del área útil. Los diagramas confirman que la radiación solar incide principalmente en la mañana, ingresando de forma directa y profunda hacia el centro y la esquina inferior derecha del espacio, mientras que en la tarde la exposición disminuye casi por completo debido a la orientación y la cubierta. Las métricas evidencian que el riesgo solar no es constante, ya que la Exposición Anual es moderada, pero sí se presentan picos de sobreiluminación durante los equinoccios y el solsticio de verano, alcanzando niveles que pueden generar deslumbramiento temporal y aumento térmico. En conjunto, los resultados señalan que el problema no radica en un déficit lumínico, sino en la necesidad de controlar la intensidad y la distribución de la luz natural, recomendando la incorporación de elementos difusores o sistemas pasivos que mantengan la calidad lumínica sin comprometer el confort visual.

CONCLUSIONES

Pros
- En la mañana, el espacio recibe abundante luz natural que genera una atmósfera cálida y confortable.
- La orientación del edificio favorece la entrada solar directa sin obstrucciones externas, aprovechando el sol naciente.

Contras
- Durante el verano, la radiación matutina puede ser excesiva, provocando deslumbramientos y aumento de temperatura.
- Algunas zonas interiores permanecen en sombra prolongada en la tarde, reduciendo la uniformidad lumínica.

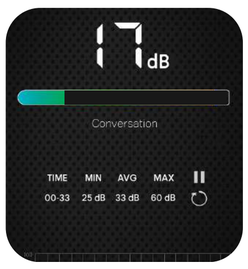
Conclusiones

En general, el espacio presenta un buen aprovechamiento de la luz natural, especialmente en horas de la mañana, lo que mejora la percepción espacial y reduce la necesidad de iluminación artificial. No obstante, durante los periodos de alta radiación, la intensidad solar puede generar incomodidad térmica y visual, evidenciando la necesidad de incorporar estrategias pasivas de control solar que equilibren la entrada de luz y el confort ambiental.

DIAGNÓSTICO ACÚSTICO

MEDICIONES: SONOMETRO

VENTANA ABIERTA (10 am)



VENTANA CERRADA (7 am)

VENTANA ABIERTA (1:30 pm)

VENTANA CERRADA (1:30 pm)

TIEMPO DE REVERBERACIÓN

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

Volumen del espacio = 72m³

$$RT = 0{,}161 \frac{72m^3}{24.69} = 0.469$$

Materiales y coeficiente de absorción

Ladrillo rojo cocido: 0.25
Vidrio transparente : 0.15
Cubierta de fibrocemento: 0.55
Comedor de madera: 0.40
Mueble de cuero: 0.70

Abs. Paredes: 7.2
Abs. Ventana: 0.15
Abs. Puerta: 0.44
Abs. Cubierta: 15.8

Absorción total del espacio

AT= 24.69

Revereración total del espacio

RT= 0.469 s

Volumen de la habitación

Largo: 7.20 m
Ancho: 4 m
Alto: 2.5m
V= 4*7.2*2.5= 72 m3

Tiempo de reverberación recomendado por espacio

Sala: 0.4 – 0.6 s

PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO

Aves

Transito vehicular

Transeuntes

COMPARACIÓN ENTRE TIEMPOS DE REVERBERACIÓN RECOMENDADOS Y REALES

El tiempo de reverberación obtenido (0.469 s) se encuentra dentro del rango ideal (0.4–0.6 s) para espacios domésticos, evidenciando un comportamiento acústico equilibrado. Sin embargo, los materiales reflectantes como el ladrillo y el vidrio reducen la absorción, especialmente con la ventana abierta, afectando levemente la calidad sonora.

PERCEPCIÓN REAL DEL ESPACIO

Durante las mediciones se evidenció que el espacio presenta niveles sonoros bajos a moderados (entre 10 y 44 dB) dependiendo de la hora y de la apertura de las ventanas. En condiciones de ventana cerrada, el ambiente se percibe silencioso y estable, ideal para el descanso o la concentración. En cambio, al abrir la ventana, se incrementa el nivel de ruido exterior, especialmente por tránsito vehicular y aves, lo que altera la sensación de calma. Aun así, el espacio mantiene una buena atenuación acústica interna, y los sonidos percibidos no resultan disruptivos de manera significativa.

OPINIÓN PROFESIONAL SOBRE EL ESPACIO

El espacio presenta un buen desempeño acústico y niveles confortables de sonido, aunque la baja absorción de materiales y la exposición a fuentes externas podrían mejorarse con elementos pasivos como cortinas, tapetes o paneles absorbentes. En general, cumple con las condiciones adecuadas de confort y habitabilidad acústica.

CONCLUSIONES

Pros
- El espacio mantiene niveles sonoros bajos y una buena sensación de confort cuando las ventanas están cerradas.
- El tiempo de reverberación (0.469 s) se encuentra dentro del rango óptimo, favoreciendo la claridad acústica.

Contras
- La baja absorción del ladrillo y el vidrio limita el control del sonido reflejado.
- Al abrir la ventana, se incrementa el ruido exterior proveniente del tránsito y aves, afectando la tranquilidad del espacio.

Conclusiones

El diagnóstico evidencia un comportamiento acústico adecuado para un entorno residencial, con una reverberación equilibrada y un nivel sonoro confortable. No obstante, la entrada de ruido exterior y la escasa absorción de materiales sugieren incorporar estrategias pasivas de mejora acústica, como textiles densos o paneles absorbentes, para optimizar el confort general sin alterar la ventilación ni la iluminación natural.

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

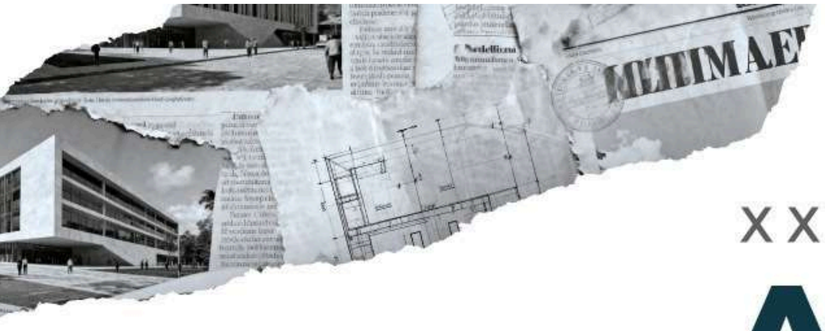
Estudiantes: CAREN DAVID GRANADOS
FELIPE GOENAGA CORAL

Docente: LAURA RENDON GAVIRIA

ASIGNATURA: HABITABILIDAD Y CONFORT

GRUPO: 4363B

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®
80 AÑOS 1945-2025



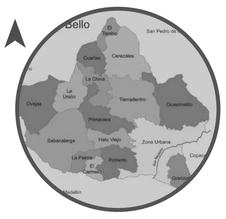
XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

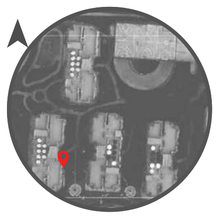
Diagnóstico térmico, lumínico y acústico de espacios de trabajo domésticos.

Ubicación

Antioquia



Bello

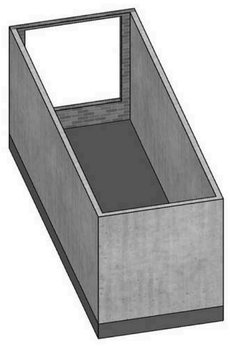


Valladares

ESPACIO A ANALIZAR

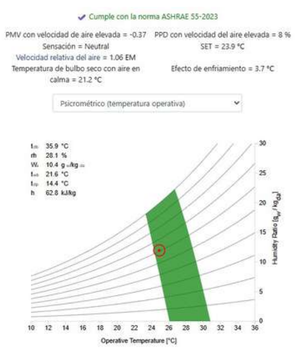
La vivienda es encuentra Ubicada en la ciudad de Bello Antioquia, en el sector de Valladares, en la unidad trigales. En su contexto inmediato existe una torre de apartamentos las cuales se eleva por encima del apartamento a analizar

El espacio en especifico a analizar es la sala la cual tiene un ventanal que se orienta al Este.



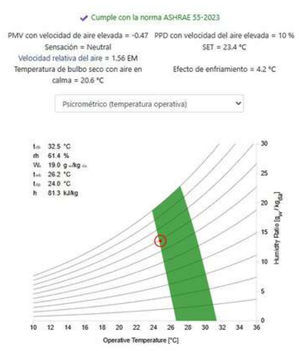
Diagnóstico térmico

CALCULO ASHRAE PMV



Medición Mañana

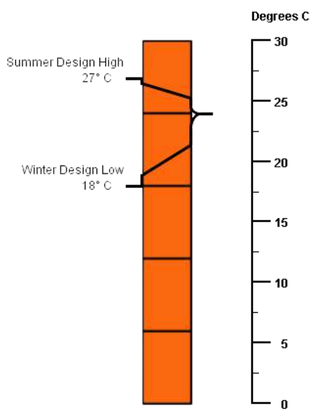
PMV manual: 0 + 0 + 1 = ⅓ = =0.33
PPD manual: El 0 % de personas está insatisfecha



Medición Tarde

PMV manual: 0 -1 -1 = -2/3 = -0.66
PPD manual: El 0 % de personas está insatisfecha

OPAQUE



Muro de ladrillo concreto

Wall Section Properties

Orientation (Degrees from South):	90.0
Tilt (Degrees from Horizontal):	90.0
Surface Absorptivity (%):	26.0
Ground Reflectance (%):	20.0
Total Thickness (mm):	101.6
Total R Value:	0.27
Total U Value:	3.647
Decrement Factor:	0.89
Time Lag:	-2.37

Material	mm	R Value
Inside Air Film (wall)	0.0	0.12
Brick	101.6	0.11
Outside Air Film	0.0	0.04

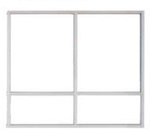
ABSORTANCIA:
- Baja.
- Blanco.

CONDUCTIVIDAD:
- Cámaras de aire. Menos denso. Tarda más.

EMISIVIDAD:
- Material emisivo

RESISTENCIA TÉRMICA:
- Mayor resistencia.
- Mantiene el calor y lo retransmite.

VENTANAL



Es un material con baja inercia térmica y alta transmitancia, lo que significa que permite el paso rápido del calor y de la radiación solar hacia el interior. Durante el día, puede generar ganancias térmicas importantes, aumentando la temperatura del espacio.

CONCRETO

El concreto no es un aislante, pero sí es un excelente regulador térmico gracias a su masa. Por su alta inercia térmica absorbe lentamente el calor durante el día y lo libera de manera gradual en la noche, ayudando a estabilizar la temperatura de los espacios.

Pros

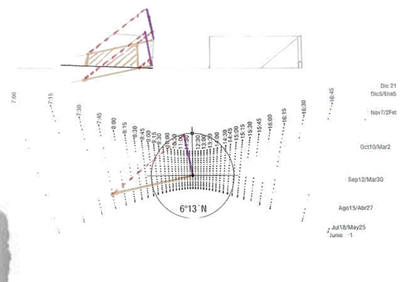
- Bajos cambios de temperatura
- Materiales reguladores térmicos
- Materiales de alta transmitancia
- Ventilación constante

Contras

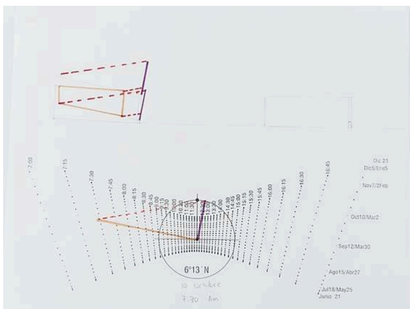
- Poca incursión solar para calentar materiales
- Demasiada ventilación en horas de la tarde
- Baja humedad en comparación con el promedio de la ciudad

Diagnóstico lumínico

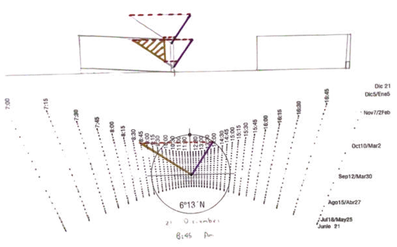
DIAGRAMA SOLAR



15 de Agosto 7:45AM



10 de Octubre 7:30 AM



21 de Octubre 8:45 AM

- Se escogen los horarios de la mañana ya que la ventana solamente le da el sol naciente. Esto supone que en las horas de la tarde el sol no ingresa al espacio
- A lo largo del año la dirección varia levemente, sin embargo se mantiene la constante de iluminación en las horas de la mañana.
- El otro factor fundamental del no ingreso de iluminación en primeras horas de la mañana y en parte de la tarde es la ubicaciones de edificios en el contexto inmediato

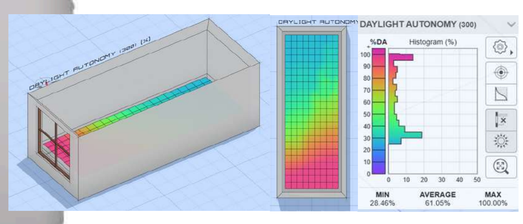
Pros

- El espacio no recibe sol directo durante las horas de la tarde.
- Iluminación mas que suficiente a lo largo del día en cualquier época del año
- La incursión solar es controlada pero constante.

Contras

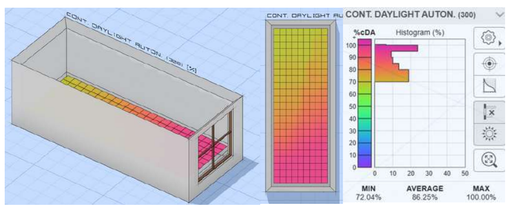
- En la zona aledaña al ventanal hay épocas del año con exceso de iluminación.
- al ser un espacio tan largo hay todo un sector con iluminación insuficiente para hacer trabajos manuales

D.A



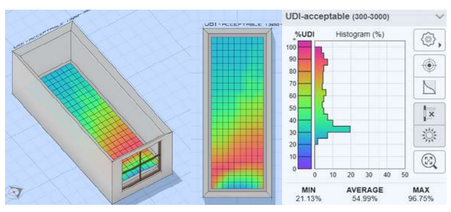
Porcentaje del tiempo que el espacio recibe luz natural sin usar luz artificial.

C.D.A



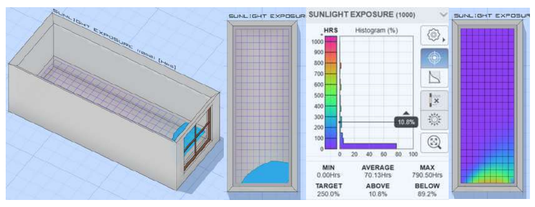
Cuanta luz natural útil recibe un espacio, contando los niveles bajos.

U.D.I



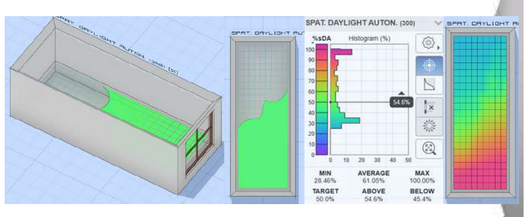
El porcentaje del tiempo que la luz natural está dentro de un rango cómodo y útil.

A.S.E



Cuanta luz solar directa recibe un espacio durante el año.

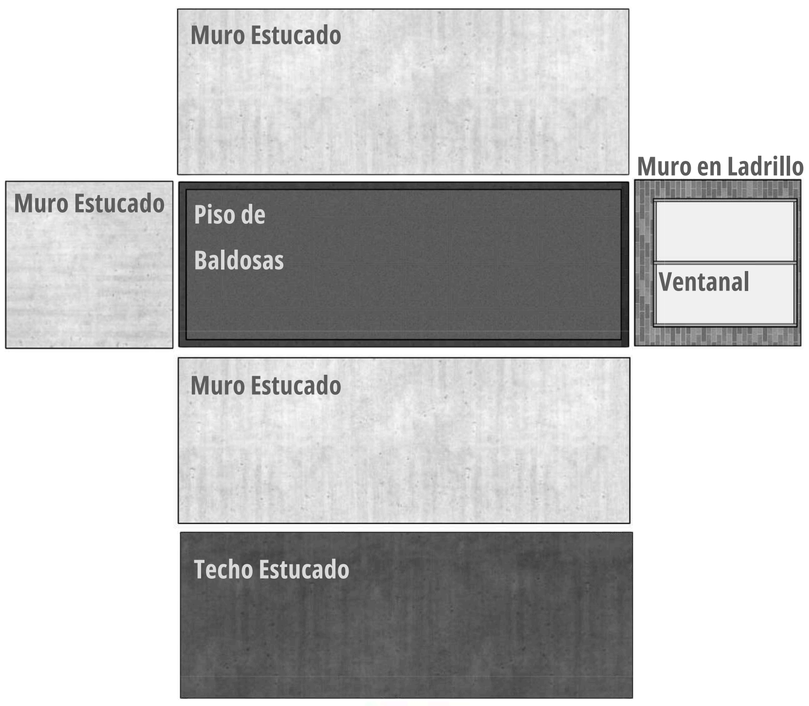
S.D.A



El porcentaje del área de un espacio que recibe suficiente luz natural durante el año.

Diagnóstico acústico

CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO: El espacio es muy ruidoso especialmente en el exterior, en el interior lo es gracias al ruido que entra. Sin embargo dentro del espacio hay poca aislación de ruido interna, los materiales no son idóneos para el asilamiento, sin embargo en el espacio tampoco se escuchan ecos aunque este este casi vacío.



Material	Area (M2)	Coeficiente de Absorción	Tiempo de Reverberación
Vidrio	2.95	0.55	16.225
Metal	0.35	1	0.35
Baldosa	13.2	0.52	6.864
Estuco	45.1	0.06	2.706
			25.795

RT = 0.161* 33M3/25.795 = 0.20seg

PRESIÓN SONORA:

EXTERNA: 64 dB

INTERNA: 56 dB

CONCLUSIÓN:

La contaminación auditiva exterior entra en casi su totalidad al espacio, el espacio no fue diseñado para ser un aislante auditivo, los materiales no son idóneos para este proceso, a pesar de lo anterior, su ubicación entre las torres y el contexto inmediato son el mayor factor del ruido que ingresa.

Pros

- El espacio no hace eco de los sonidos

Contras

- El espacio tiene pésimo aislante acústico, caramente no fue diseñado para esto, y esto apoyado a la altura y el cono que se genera por los edificios del contexto aumenta el ruido exterior.

Estudiantes:
Tobar García Isaias

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®
80 AÑOS 1945-2025

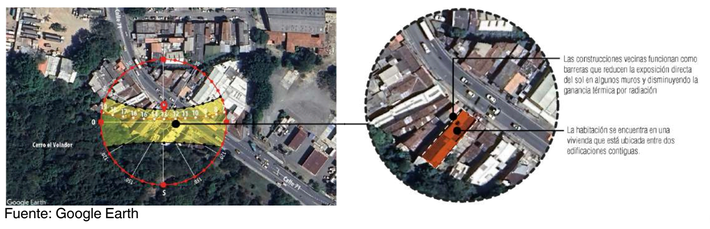
XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

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

Diagnóstico térmico

Ubicación



Fuente: Google Earth

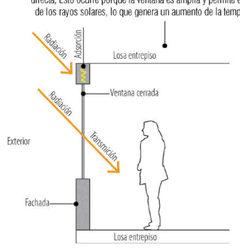
El espacio

Elaboración propia

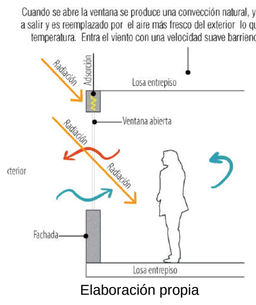
El espacio analizado corresponde a la habitación 2 de la vivienda, la cual también funciona como área de teletrabajo, La habitación se encuentra ubicada en la fachada principal entre construcciones vecinas, en el tercer piso entre medianeras

¿Cómo se siente el espacio?

El espacio se siente caliente debido a la transferencia de calor por la radiación directa, Esto ocurre porque la ventana es amplia y permite el ingreso directo de los rayos solares, lo que genera un aumento de la temperatura interior.



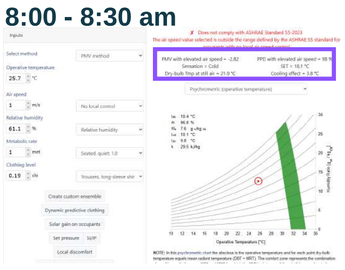
Cuando se abre la ventana se produce una convección natural, ya que el aire caliente tiende a salir y es reemplazado por el aire más fresco del exterior lo que contribuye a disminuir la temperatura. Entra el viento con una velocidad suave barriendo la temperatura interior



Elaboración propia

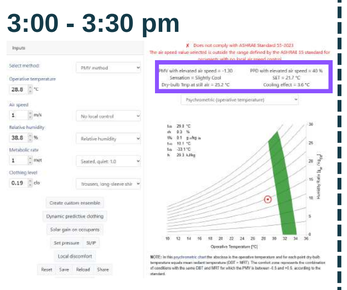
Resultados PMV y PPD y análisis

8:00 - 8:30 am



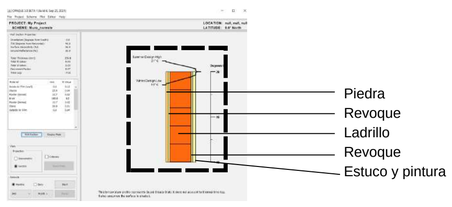
El análisis mediante la herramienta arrojó un PMV de -2.82 y un PPD de 98 %, indicando que la sensación térmica es de frío intenso, con una temperatura efectiva de 18.1 °C. Sin embargo, la percepción registrada en la habitación fue de un ambiente fresco, ya que la radiación del sol hacía que no se sintiera frío. Esta diferencia puede deberse a que el modelo considera principalmente condiciones estandarizadas y no siempre refleja las ganancias térmicas localizadas ni la sensación subjetiva influida por la luz solar, materiales y ocupación.

3:00 - 3:30 pm



En la tarde, la herramienta arrojó un PMV de -1.30 y un PPD de 40 %, clasificando la sensación como ligeramente fresca. Pero la percepción general de nosotras tiende a ser aún más cálida debido al incremento de la temperatura a 28.8 °C y a la acumulación de calor por la exposición prolongada al sol que se acoge desde las 10am hasta las 2pm, esto sin contar

Materiales



PROS

Ventanal amplio y luz natural
Aporta iluminación suficiente para estudiar y trabajar, reduciendo el uso de luz artificial y mejorando la calidad del espacio.

Posibilidad de ventilación cruzada
La ventana permite mejorar la circulación del aire y disipar parcialmente el calor acumulado.

Orientación favorable para ganancia solar en la mañana
En la mañana que normalmente hace más frío es algo favorable recibir esta radiación.

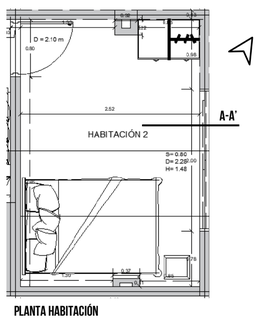
CONTRAS

Tratamiento térmico
La fachada no cuenta con un tratamiento de aislamiento térmico o protección solar, por lo que tanto los muros como las ventanas están expuestas a la radiación solar directa dando como resultado una ganancia térmica no controlada.

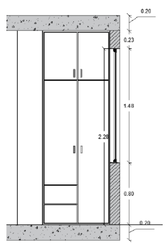
Aumento Temperatura
Debido a que la radiación solar incide de forma directa sobre el muro y la ventana se produce una ganancia térmica provocando un aumento de la temperatura.

Diagnóstico lumínico

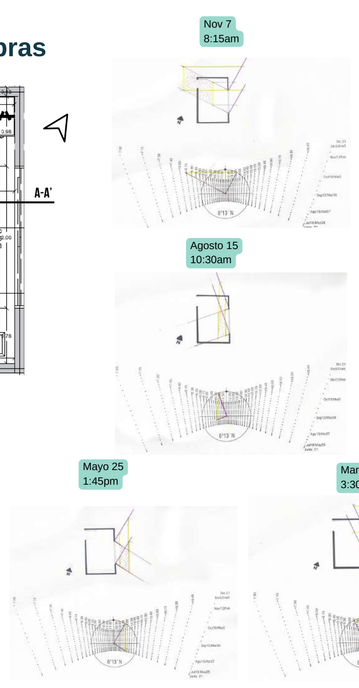
Carta de sombras



PLANTA HABITACIÓN



SECCIÓN HABITACIÓN A-A'

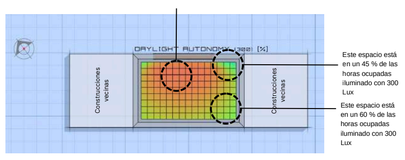


Métrica de iluminación

Autonomía de la luz natural [DA]

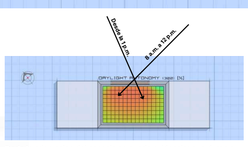
El análisis de este espacio se hizo en un rango de 6:00 a.m. a 10 p.m

Este espacio está en un 80 % de las horas ocupadas iluminado con 300 Lux, siendo el área mas cercana a la ventana y teniendo en cuanta que la ventana ocupa gran parte del area del muro

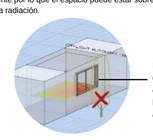


Este espacio está en un 45 % de las horas ocupadas iluminado con 300 Lux

Este espacio está en un 60 % de las horas ocupadas iluminado con 300 Lux



Dada la orientacion del espacio se puede evidenciar que durante todo el día hasta la 1 de tarde por esta ventana ingresa el sol directamente por lo que el espacio puede estár sobreiluminado y con buena radiación.

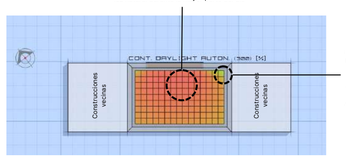


Es evidente que teniendo en cuenta que el espacio no cuenta con un obstaculo externo que lo proteja de la luz directa el procentaje de horas ocupadas esté en un 80% iluminado

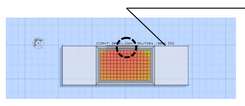
Autonomía de la luz natural continua [cDA]

El analisis de este espacio se hisoen un rango de 6:00 a.m. a 10 p.m

Se evidencia una iluminación omogenea en el espacio, en promedio, el espacio tiene suficiente luz natural el 85.5 % del tiempo. El espacio podría depender de la luz natural durante la mayor parte del día



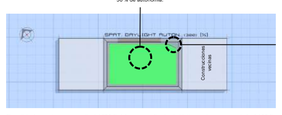
Zona con menos autonomía de luz, la longitud del muro y la orientación del espacio es lo que evita el ingreso del sol directo. Los valores mínimos (65 %) siguen siendo altos



El tamaño de la ventana permite el ingreso de suficiente de luz natural cubriendo toda la superficie del espacio, ademas el tamaño y sus muros blancos puede ser un factor importante para que se genere esta condición.

Autonomía espacial de la luz natural [sDA]

Desempeño goblan del espacio.
en promedio, el 77 % del espacio cumple con el nivel mínimo de 300 lux
el 97.5 % del área cumple o supera la meta de 50 % de autonomía.

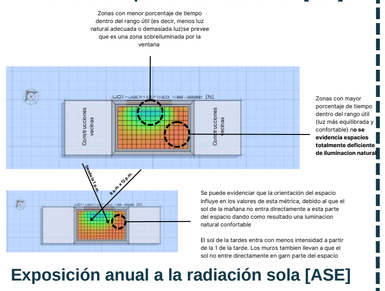


Solo unas pequeñas esquina pueden tener menor desempeño, pero son insignificantes (2.5 % del área)

El análisis demuestra un promedio del 97.5 % del área cumpliendo el objetivo mínimo recomendado del 50 %. Esto indica que el espacio se mantiene iluminado de forma natural durante la mayor parte del año y presenta una distribución lumínica uniforme y equilibrada, reduciendo significativamente la necesidad de iluminación artificial .

Iluminancia por la luz natural útil [UDI]

Zonas con menor porcentaje de tiempo dentro del rango útil (es decir, menos luz natural adecuada o demasiada luz)te prevee que es una zona sobreiluminada por la ventana



Zonas con mayor porcentaje de tiempo dentro del rango útil (luz más equilibrada y confortable) **no se evidencia espacios totalmente deficiente de iluminacion natural**

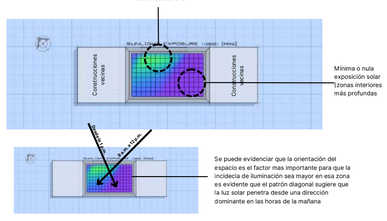
Se puede evidenciar que la orientación del espacio influye en los valores de esta métrica, debido al que el sol de la mañana no entra directamente a esta parte del espacio dando como resultado una luminacion natural confortable

El sol de la tardes entra con menos intensidad a partir de la 1 de la tarde. Los muros tambien llevan a que el sol no entre directamente en gam parte del espacio

Exposición anual a la radiación sola [ASE]

Cantidad de horas al año que un punto del espacio recibe radiación solar (se entiende que hay radiación cuando la iluminancia está por encima de 1000 lx). Se espera que no sea mayor a 250hr

Zonas mayor incidencia de radiacion solar recibiendo más de 500 horas de sol directo al año



Mínima o nula exposición solar *zonas interiores más profundas

Se puede evidenciar que la orientación del espacio es el factor mas importante para que la incidecia de iluminación sea mayor en esa zona es evidente que el patrón diagonal sugiere que la luz solar penetra desde una dirección dominante en las horas de la mañana

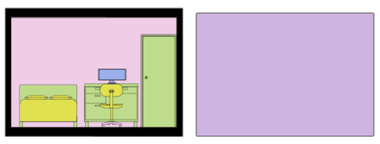
PROS

El análisis evidencia que la habitación cuenta, durante la mayor parte del día, con una buena iluminación natural, lo que favorece el desarrollo adecuado de las actividades que allí se realizan, como trabajar y estudiar. La radiación solar no incide directamente sobre las zonas de trabajo, lo cual resulta positivo para el confort visual y térmico del espacio.

CONTRAS

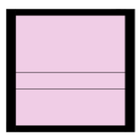
En algunos momentos del día la radiación sí interfiere en la actividad sobre el escritorio, generando un aumento de temperatura y sensación de calor, debido a la ausencia de elementos de protección solar en la ventana.

Diagnóstico acústico



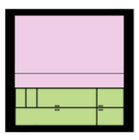
Muro Posterior

Cubierta

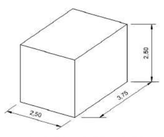


Muro Izquierdo

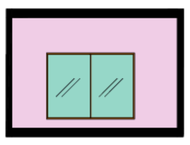
Planta



Muro derecho

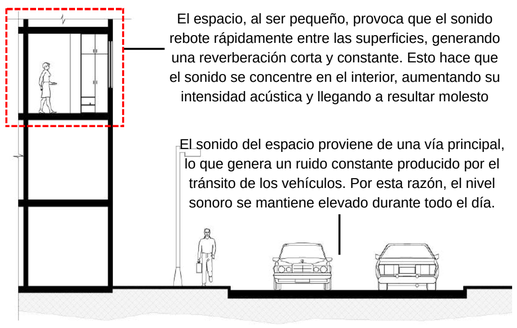


V= 2,50 x 3.75 x 2.50
V= 23.43 m3



Muro Frontal

Volumen



El espacio, al ser pequeño, provoca que el sonido rebote rápidamente entre las superficies, generando una reverberación corta y constante. Esto hace que el sonido se concentre en el interior, aumentando su intensidad acústica y llegando a resultar molesto

El sonido del espacio proviene de una vía principal, lo que genera un ruido constante producido por el tránsito de los vehículos. Por esta razón, el nivel sonoro se mantiene elevado durante todo el día.

Área de materiales en superficie (m2)

Color	Material	Suelo	Cubierta	Muro derecho	Muro Izquierdo	Muro Frontal	Muro Posterior	Total m2
	Pintura	-	-	4.12	6.31	6.37	7.75	24.55
	Vidrio	-	-	-	-	3.00	-	3.00
	Cerámica	8.89	-	-	-	-	-	8.89
	Tela	2.62	-	-	-	-	-	2.62
	Madera	-	-	2.19	-	-	3.81	6.00
	Aluminio	-	-	-	-	0.14	-	0.15
	Concreto liso Pintado	-	11.19	-	-	-	-	11.19

Cálculo de reverberación

Color	Material	Área en superficies	Coeficiente absorción (500 Hz)	AT
	Pintura	24.55m2	0.02	0.49
	Vidrio	3.00 m2	0.10	0.30
	Cerámica	8.89 m2	0.10	0.88
	Tela	2.62m2	0.77	2.01
	Madera	6.00 m2	0.25	1.5
	Aluminio	0.20 m2	0.05	0.01
	Concreto liso Pintado	11.19m2	0.01	0.111
Absorción total del espacio (AT)				5.30

AT: Absorción total del espacio
RT: Tiempo de reberveración
AT = m² x Hz

RT = 0,161 x Vol / AT
RT = 0,161 x 23,43 m³ / 5,30
RT = 0.71 s

Nivel de presión sonora (Datos desde la aplicación Sonómetro)

Medición 1 (Domingo 6:00 p.m.)

Espacio (Ventana cerrada)

Exterior del espacio

Espacio (Ventana abierta)

Medición 2 (Lunes 10:30 a.m.)

Espacio (Ventana cerrada)

Exterior del espacio

Espacio (Ventana abierta)

Las mediciones acústicas se realizaron en dos horarios y días distintos, con el objetivo de analizar el comportamiento del espacio bajo condiciones diferentes: Un domingo, cuando la zona es menos concurrida, y un lunes, día de mayor tráfico vehicular. La medición del sonido en la zona exterior se registró dos veces, ya que, por su ubicación, puede alcanzar niveles elevados debido al tránsito, entre los sonidos más frecuentes se encuentran los pitos, que, aunque no son constantes, generan los picos más altos en los dB. Este tipo de ruido afecta negativamente el confort acústico del espacio, especialmente porque está destinado a actividades de trabajo y estudio, donde interfiere con la concentración y el desempeño.

Aislamiento

Día Domingo (6:00 p.m.) En este día se registró un nivel de 39 dB con la ventana cerrada, valor que se considera adecuado para las labores realizadas en el espacio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el domingo presenta menor flujo vehicular, lo que influye en los niveles de ruido.
Con la ventana abierta, el nivel aumentó a 50 dB, evidenciando una diferencia notable producida por el ingreso del sonido exterior.
Día Lunes (10:30 a.m.) se observó un aumento general del ruido en todas las condiciones de medición, Ventana cerrada: 54 dB, Ventana abierta: 62 dB y Exterior: 79 dB, estos valores reflejan un ambiente más ruidoso, que puede interferir significativamente con la concentración y el desempeño en actividades académicas o laborales. Además, se registró un pico de 86 dB ocasionado por la bocina de un vehículo. Esto indica que en determinados momentos del día se alcanzan niveles elevados de ruido.se puede deducir que este tipo de eventos son frecuentes y contribuyen a un ruido ambiental constante.

Acondicionamiento

Una reverberación de 0.71 s es ligeramente alta para un espacio destinado al estudio y al trabajo, lo que reduce el confort acústico y puede volver el ambiente fatigante durante el transcurso del día. Dado que este espacio requiere condiciones adecuadas para la concentración, dicho valor no resulta apropiado. Además, tanto con la ventana abierta como cerrada, se perciben niveles de ruido elevados, lo que evidencia una falta de aislamiento acústico eficiente, ya que los niveles de decibelios (dB) no varían significativamente en ninguna de las dos condiciones.

PROS

Si bien las condiciones acústicas del espacio son en su mayoría desfavorables, existen algunos factores a considerar como oportunidades de mejora.
El espacio, al ser pequeño y cerrado, permite controlar con mayor facilidad las condiciones acústicas mediante la aplicación de pequeñas estrategias de aislamiento o absorción sonora. Además, al conocer con precisión el origen del ruido, es posible diseñar soluciones más específicas y enfocadas que contribuyan a mejorar el confort acústico del espacio

CONTRAS

Dadas las condiciones del lugar, el espacio se enfrenta a un ruido exterior constante y de alta intensidad, proveniente del tránsito vehicular.
El espacio no cuenta con un aislamiento acústico adecuado: las muros son delgados y el cerramiento depende únicamente de una ventana, lo que permite la fácil transmisión del ruido hacia el interior.
Tanto con la ventana abierta como cerrada, el nivel sonoro en el interior se mantiene elevado, lo que dificulta alcanzar condiciones de confort acústico adecuadas para actividades como el estudio o el trabajo.
Además, debido a las dimensiones reducidas del espacio, el sonido tiende a rebotar entre las superficies, generando una reverberación corta y constante, y el espacio presenta superficies planas y duras, sin elementos que favorezcan la absorción acústica o la difusión del sonido, lo que incrementa la reverberación y la percepción del ruido. Esto provoca una concentración del sonido en el interior, aumentando su intensidad y generando molestias acústicas para los ocupantes.

CONCLUSIÓN

El análisis acústico del espacio evidencia niveles de decibelios (dB) constantemente elevados, resultado de su cercanía a una vía principal. En las diferentes mediciones no se identificaron momentos significativos de confort acústico, lo que afecta directamente las actividades diarias que se realizan en el lugar. Por esta razón, es pertinente implementar estrategias de aislamiento acústico que contribuyan a mitigar el ruido. Actualmente, el espacio se mantiene con un nivel sonoro constante y carece de elementos que reduzcan la transmisión del sonido, lo que lo convierte en un ambiente poco adecuado para labores que requieren concentración.

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

Asignatura
Habitabilidad y Confort
Docente
Laura Rendón Gaviria

Estudiantes
Leidy Castaño Soto
Marina Isabel Plata Rodriguez

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®
80 AÑOS 1945-2025

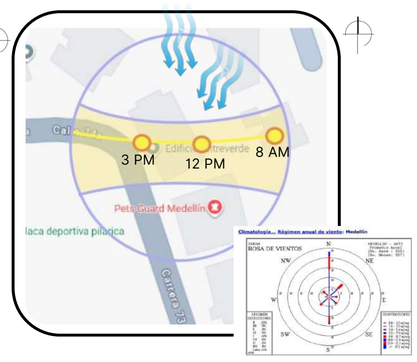
XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

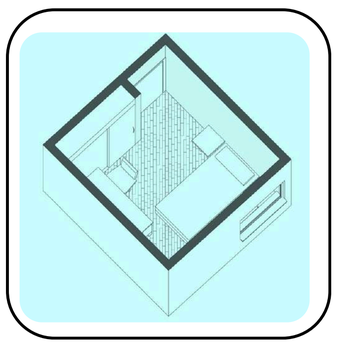
ARQUITECTURA E INGENIERÍA

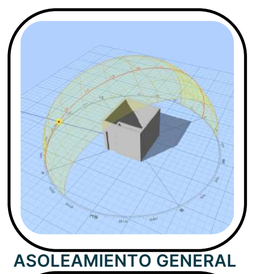
Diagnóstico térmico, lumínico y acústico de espacios de trabajo domésticos.

DEFINICIÓN DEL ESPACIO DE ESTUDIO

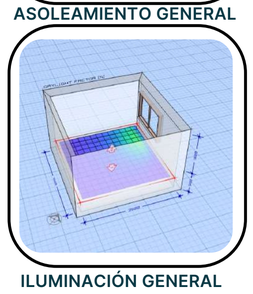
Nuestro lugar de análisis se trata de una habitación de apartamento ubicado en un edificio al frente del Parque Pilarica. Por la ubicación especifica del cuarto, este cuenta con una sola fachada, con una incidencia del sol que entra por las horas de la mañana directamente y que por las horas de la tarde se manifiesta como poca incidencia de iluminación, abriendose a la fachada con una ventana que ventila de forma muy efectiva todo el espacio.







ASOLEAMIENTO GENERAL



ILUMINACIÓN GENERAL

HABITABILIDAD Y CONFORT

TRABAJO REALIZADO POR;
MARIA ISABEL ROMERO BELLO
SANTIAGO DAVID PEREZ SIERRA
MELISSA MONTES MEJÍA

ANÁLISIS TERMICO DEL ESPACIO DOMÉSTICO

La habitación se percibe fresca y ligera, con un aire que fluye de manera constante a pesar de su ventilación unilateral. La baja humedad y la temperatura regulada por el mismo viento generan una sensación de equilibrio térmico, haciendo del espacio un lugar confortable y agradable para habitar.

	VESTIMENTA	METABOLISMO	ESCALA DE CONFORT
SANTIAGO	DÍA 1 - 3 A 4 PM **Pantalón y camiseta con mangas cortas** DÍA 2 - 7 A 8 PM **Pantalón y camisa con mangas cortas**	DÍA 1 - 3 A 4 PM **Tomó una bebida fría** DÍA 2 - 7 A 8 PM **Ningún factor**	DÍA 1 - 3 A 4 PM 1 Nota poca presencia de viento Más tiempo para aclimatarse DÍA 2 - 7 A 8 PM 0 Recibe el viento parcialmente Menos tiempo para aclimatarse
MELISSA	DÍA 1 - 3 A 4 PM **Vestido corto y mangas largas** DÍA 2 - 7 A 8 PM **Pantalón y top**	DÍA 1 - 3 A 4 PM **Tomó una bebida fría** DÍA 2 - 7 A 8 PM **Ningún factor**	DÍA 1 - 3 A 4 PM 0 Recibe el viento directamente Menos tiempo para aclimatarse DÍA 2 - 7 A 8 PM -1 Recibe el viento parcialmente Menos tiempo en aclimatarse
MARIA ISABEL	DÍA 1 - 3 A 4 PM **Pantalón y camiseta con mangas cortas** DÍA 2 - 7 A 8 PM **Camiseta con mangas cortas y short**	DÍA 1 - 3 A 4 PM **Ningún factor** DÍA 2 - 7 A 8 PM **Ningún factor**	DÍA 1 - 3 A 4 PM 0 Recibe el viento directamente Menos tiempo en aclimatarse DÍA 2 - 7 A 8 PM -1 Recibe el viento por mas tiempo Menos tiempo en aclimatarse

CONDICIONES DEL CUARTO

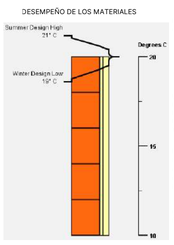
DÍA 1 - 3 A 4 PM

- **Puerta abierta y ventana abierta - ventilación que entra por la ventana y fluye por otros espacios abiertos de la casa**
- **Sin incidencia de sol directa**
- **Poca humedad**
- **Ningún material que irradie calor**
- **CAMBIO - ventana abierta y puerta cerrada - el viento se siente menos fluido pero en poco tiempo se llega a la misma condición de confort**

DÍA 2 - 7 A 8 PM

- **Ventana abierta y puerta abierta - entrada de viento con mayor frecuencia y en varias direcciones**
- **Clima lluvioso**
- **Materiales con poca inercia térmica**
- **CAMBIO - Ventana cerrada y puerta abierta- del estado de un poco de frío se pasa al confort después de un tiempo**

DESEMPEÑO DE LOS MATERIALES



El muro que da a la fachada tiene los siguientes valores según el programa de Opaque 3.0

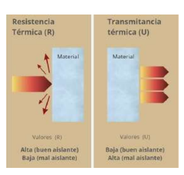
Total Thickness (mm):	158.1
Total R Value:	0.35
Total U Value:	2.837
Decrement Factor:	0.73
Time Lag:	-4.21

Un Grosor total de 15,8 cm.
El valor "R" la medida de resistencia térmica: 0.35.
El valor "U" Coeficiente de transmitancia térmica: 2.837.
Factor de decremento: 0.73.
Time lag: -4.21.

El muro cuenta con una baja resistencia térmica por lo tanto su transmitancia es alta, esto hace que la capacidad para retener calor sea baja pero permite una rápida nivelación de temperaturas con el exterior y el interior de la habitación

debido al alto valor en u se pierde temperatura fácilmente a través de la pared

MATERIALES DEL MURO



Conclusiones

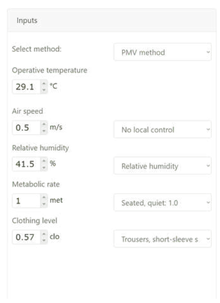
01 La habitación no filtra bien las oscilaciones exteriores: responde rápido a cambios de temperatura (U alta) y su inercia (del ladrillo) puede jugar en contra al final del día si acumuló calor en la mañana.

02 La orientación NE ayuda a evitar sobrecalentamiento vespertino, pero no compensa la falta de aislamiento.

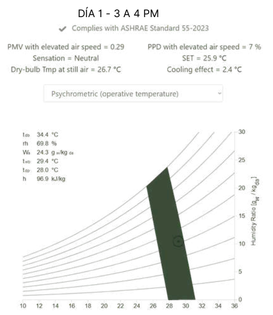
03 La humedad pasa de confortable-seca a moderadamente alta del atardecer a la noche, lo que reduce el confort nocturno si no hay ventilación efectiva.

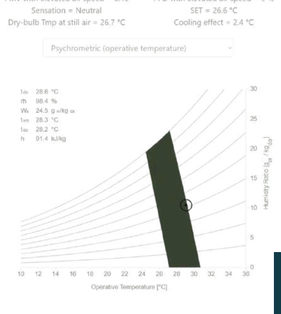
para predecir y conocer con exactitud la sensación generada por la temperatura, el viento y la humedad se realizan los análisis del PMV y el PPD. simulados y calculados manualmente

ANÁLISIS PMV-PPD: VARIABLES REALES



DÍA 1 - 3 A 4 PM





DÍA 1 - 3 A 4 PM

Durante nuestra estadía los valores medios de las variables cómo temperatura y humedad relativa fueron los siguientes:

- **Temperatura: 29.1 °C**
- **Velocidad del viento: 0.5 m/s**
- **Humedad Relativa:41.5%**

En el caso de María y Santiago cuentan con un nivel de ropaje del 0.57
En el caso de Melissa con un 0.67

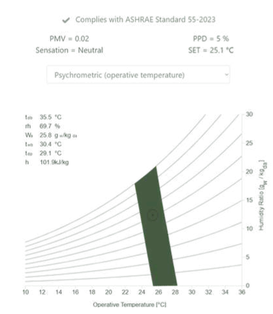
DÍA 2 - 7 A 8 PM

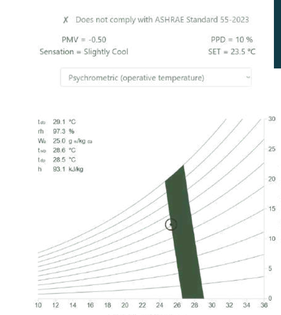
Durante nuestra estadía los valores medios de las variables cómo temperatura y humedad relativa fueron los siguientes:

- **Temperatura: 25.3 °C**
- **Velocidad del viento: 0 m/s**
- **Humedad Relativa:61.3%**

En el caso de Melissa y Santiago cuentan con un nivel de ropaje del 0.57
En el caso de María con un 0.36

DÍA 2 - 7 A 8 PM





DÍA 1 - 3 A 4 PM

PMV

DATOS PERCEPCIÓN
1 LEVEMENTE CALIENTE
0 CONFORT
0 CONFORT
1/3 = 0,33 CONFORT PARCIAL
DATOS SOFTWARE
0.29

PPD

DATOS PERCEPCIÓN
5%
DATOS SOFTWARE
7%

DÍA 2 - 7 A 8 PM

PMV

DATOS PERCEPCIÓN
-1 LEVEMENTE FRÍO
0 CONFORT
-1 LEVEMENTE FRÍO
-2/3 = -0,66 CONFORT PARCIAL
DATOS SOFTWARE

PPD

DATOS PERCEPCIÓN
10%
DATOS SOFTWARE
5%

Al comparar los datos calculados con los arrojados por el software hallamos diferencias que creemos se deben al propósito del software, dar un valor estimado de confort, mientras que nosotros nos encontrábamos con sensaciones distintas que no le harían sentido al software

PROS

- Evita el asoleamiento directo de la tarde (Más crítico en Medellín)
- Altura en un séptimo piso, menor interferencia de edificaciones vecinas, recibe mayor ventilación
- Brisas predominantes para enfriamiento durante la noche
- Capacidad de almacenar parte del calor y reducir picos bruscos de temperatura
- Humedad moderada en la tarde (41 %)
- Sensación térmica más confortable y ligera durante las horas cálidas.

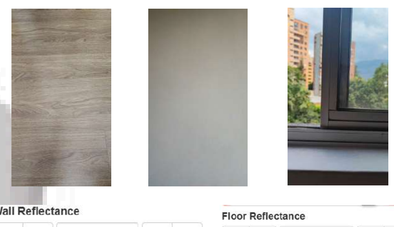
CONTRAS

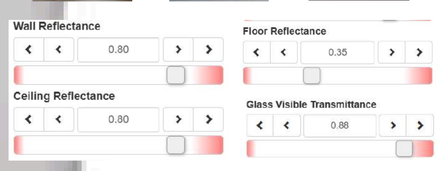
- Baja resistencia térmica, genera una alta transmisión a los muros
- El calor y el frío exterior se transmiten rápidamente al interior.
- La habitación depende casi por completo de la temperatura exterior.
- La alta húmedad nocturna (61%), causa que la masa térmica devuelva el calor al interior.
- Escasa protección pasiva
- Sin sombreados, acabados reflectivos o aislamiento, el confort depende de ventilación natural o equipos mecánicos.
- Fuentes internas (electrodomésticos, iluminación) suman calor fácilmente porque la envolvente no lo filtra ni lo retrasa lo suficiente.

ANÁLISIS LUMINICO DEL ESPACIO DOMÉSTICO

Apartamento en séptimo piso, sin elementos a sus costados o superiores en su única ventana a fachada que afecten la lluminancia que tenga el espacio de la habitación

MATERIAL SUELO | MATERIAL PARED Y TECHO | VIDRIO VENTANA

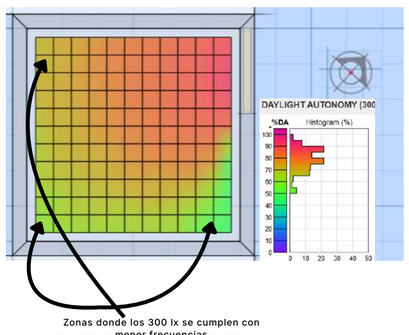




Para analizar la iluminación se toman valores y se introducen los valores en un software y basados en distintas métricas estas se están midiendo desde las 9 am a 7 pm (Un rango de horas laborales)

AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL

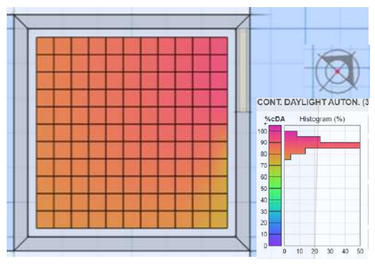
Porcentaje de horas ocupadas en las que la iluminancia es igual o superior a 300lx



Zonas donde los 300 lx se cumplen con menor frecuencias

AUTONOMÍA DE LA LUZ NATURAL CONTINUA

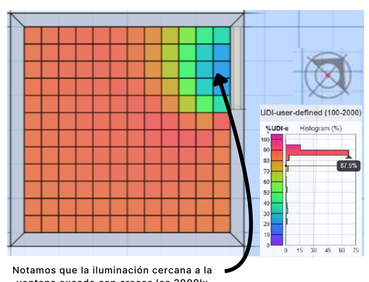
Darle créditos parciales a los puntos que tienen menos luminancia que 300 lx



Dando créditos correspondientes a las horas cercanas a los 300 lx notamos que hay una iluminación bastante constante a lo largo del día aunque no estemos constantemente sobre los 300lx

ILUMINANCIA POR LUZ NATURAL UTIL

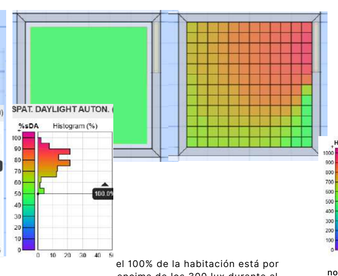
Porcentaje de horas ocupadas en las que la iluminancia está entre 100 y 2000 lx



Notamos que la iluminación cercana a la ventana excede con creces los 2000lx por mucho tiempo, lo que indica una sobre iluminación en esta zona

AUTONOMÍA ESPACIAL DE LA LUZ NATURAL

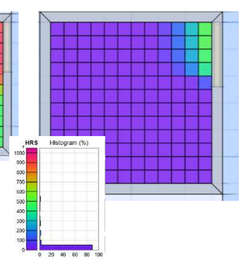
Porcentaje del área de la habitación que se encuentra por encima del nivel especificado un 50% del tiempo



el 100% de la habitación está por encima de los 300 lux durante al menos el 50% de las horas ocupadas

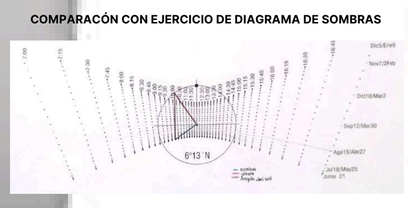
EXPOSICIÓN ANUAL

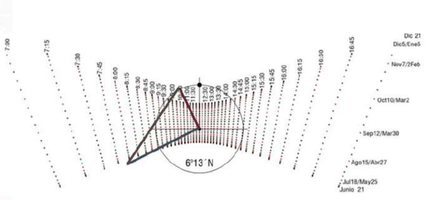
Cantidad de horas al año en que un punto del espacio recibe mas de 1000 lx



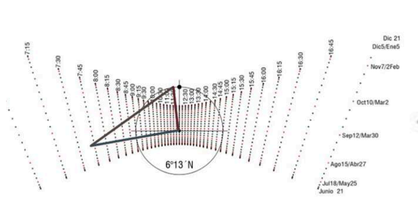
notamos que resalta otra vez el punto cerca a la ventana ahora haciendo evidente que hay sobre iluminación, recibiendo durante aproximadamente 500 horas al año más

COMPARACÓN CON EJERCICIO DE DIAGRAMA DE SOMBRAS





21 junio 8am



29 agosto 7:45 am

el diagrama de sombras confirma que durante las horas de la mañana el sol incide directamente sobre la ventana, lo que explica la sobre iluminación registrada por el software. Sin embargo, es importante distinguir que el asoleamiento no equivale necesariamente a buena iluminación natural.
El asoleamiento hace referencia a la radiación solar directa que penetra en el espacio, afectando principalmente las condiciones térmicas (aumento de temperatura y carga térmica).

PROS

1. BUENA DISPONIBILIDAD LUMÍNICA GENERAL
El 90% del espacio se mantiene entre 0–300 y >300 lux durante el 88% del tiempo útil

2. AHORRO ENERGÉTICO POTENCIAL
El hecho de que dos tercios del espacio superan los 300 lux entre 9 a.m. y 7 p.m reduce uso de luz artificial

3. CONFORT LUMÍNICO PROMEDIO ADECUADO
Exceptuando el área cercana a la ventana, el resto de la habitación presenta niveles de iluminación acordes con tareas generales de oficina, lectura o descanso

4. APROVECHAMIENTO SOLAR DIURNO
La orientación y la ventana permiten un buen ingreso de radiación difusa, lo que favorece el confort visual en días nublados o durante temporadas de baja radiación.

CONTRAS

1. EXCESO DE LUZ JUNTO A LA VENTANA
El área inmediata a la ventana supera los 1000 lux por más del 50% del tiempo

2. DESBALANCE LUMÍNICO
La diferencia entre la zona de ventana y el resto de la habitación puede provocar fatiga visual y una percepción desigual del espacio

3. POSIBLE SOBRECALENTAMIENTO
Las zonas con exceso de radiación podrían contribuir a ganancias térmicas indeseadas

ANÁLISIS ACÚSTICO DEL ESPACIO DOMÉSTICO

Para poder encontrar el tiempo de reverberaciín(RT), se procede a encontrar primero la absorsión total del espacio, se desdobla el espacio según su materialidad y se utiliza la siguiente fórmula:

AT= a1S1 + a2S2 + a3S3... + anSn

VENTANA
MATERIAL. Vidrio 4mm
RESONANCIA A 500HZ. 0,10
ÁREA TOTAL. 1.44m2
AT. 1,54

CLOSET Y PUERTA
MATERIAL. Madera sólida
RESONANCIA A 500HZ. 0,06
ÁREA TOTAL. 4,83m2
AT. 4,89

MUROS
MATERIAL. Ladrillo revestido en yeso
RESONANCIA A 500HZ. 0,02
ÁREA TOTAL. 29,73m2
AT. 29,75

TECHO
MATERIAL. Concreto macizo
RESONANCIA A 500HZ. 0,02
ÁREA TOTAL. 9,00m2
AT. 9,02

SUELO
MATERIAL. Losas de madera
RESONANCIA A 500HZ. 0,10
ÁREA TOTAL. 9,00m2
AT. 9,10

TOTAL AT. 54,3

TIEMPO DE REVERBERACIÓN

RT = O,161 (VOLUMEN/AT)
RT = O,161 (27m3/54,3)

RT = 0,08

RT RECOMENDADO. 0.3 - 0.5

El RT resulta ser por debajo de lo recomendado, significa que la habitación tiene un alto tiempo de reverberación que aborbe de manera casi inmediata los sonidos, volviendo el espacio silencioso.

- Resulta ser positivo al cumplir el uso de dormitorio, facilita el sueño.
- Negativo para resto de actividades, distorsiona la percepción del sonido haciendolo parecer poco natural.

MIÉRCOLES 9:00am

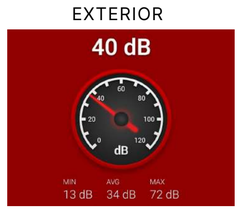
EXTERIOR

INTERIOR (VENTANA ABIERTA)

INTERIOR (VENTANA CERRADA)

MIÉRCOLES 13:00pm

EXTERIOR



INTERIOR (VENTANA ABIERTA)

INTERIOR (VENTANA CERRADA)

las mediciones con el sonómetro evidencian un aislamiento aceptable frente al ruido exterior

Estos resultados indican que el espacio mantiene una diferencia promedio de entre 10 y 14 dB respecto al ruido exterior, lo que demuestra un buen comportamiento del cerramiento frente a la transmisión sonora.

Posibles causas de los resultados

- Superficies interiores con alto nivel de absorción acústica (textiles, muebles blandos).
- Espacio de dimensiones reducidas que favorece la disipación rápida del sonido.
- Cerramientos de buena calidad que limitan el ingreso de ruido exterior.
- Ventanas con sellos eficientes o materiales de vidrio con cierto aislamiento acústico.

PROS

- Confort acústico para el descanso: el bajo tiempo de reverberación y el bajo nivel de ruido favorecen el sueño y el silencio.
- Reducción de interferencias externas, ideal para actividades que requieren concentración o relajación.
- Protección frente al ruido urbano, lo cual incrementa la calidad ambiental interior.

CONTRAS

- Percepción sonora poco natural: los sonidos pueden parecer "apagados" o "sin cuerpo", afectando la calidad auditiva al hablar o escuchar música.
- Pérdida de vitalidad acústica: el exceso de absorción puede volver el espacio acústicamente "muerto".
- Limitación para actividades de trabajo o grabación, donde una reverberación controlada pero no nula mejora la inteligibilidad del habla y la naturalidad del sonido.

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

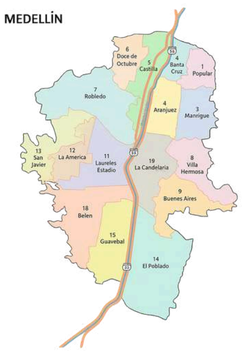
ARQUITECTURA E INGENIERÍA

DIAGNÓSTICO TÉRMICO, LUMÍNICO Y ACÚSTICO DE ESPACIOS DE TRABAJO Y DESCANSO DOMÉSTICOS.

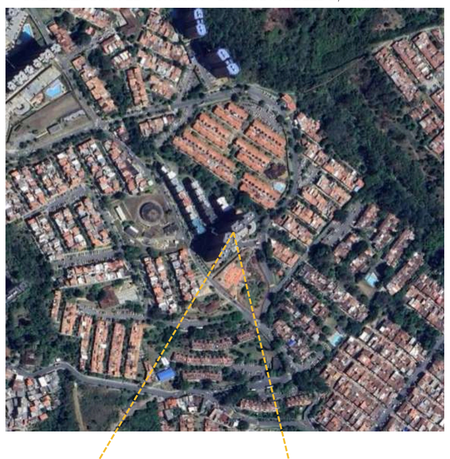
Diagnóstico térmico.

UBICACIÓN

MEDELLÍN



URBANIZACIÓN EL PORMAR - BARRIO ROBLEDO/PAJARITO



FACHADA DE LA EDIFICACIÓN

PLANTA VIVIENDA

HABITACIÓN PRINCIPAL

CALCULO PMV Y PPD MANUAL

ANÁLISIS DE PMV Y PPD EN RELACIÓN CON LA PERCEPCIÓN GENERAL.

En la mañana, el PMV muestra una tendencia hacia sensaciones ligeramente frescas (≈ -1,25), mientras que el PPD indica un porcentaje de insatisfacción elevado, lo que evidencia que, pese a estar cerca del rango de confort, la combinación de temperatura, humedad y velocidad del aire genera incomodidad en la mayoría de personas.

Durante la noche, el PMV se aproxima más al rango de confort (≈ -0,67), y el PPD disminuye hasta un 14 %, sugiriendo que la sensación general es más aceptable y que un mayor número de personas percibe el ambiente como confortable.

PMV EN LA MAÑANA: -1.25 (Página web) -1 (Tabla)

PMV EN LA NOCHE: -0.67 (Página web) +2 (Tabla)

PPD EN LA MAÑANA: 38%

PPD EN LA NOCHE: 14%

DESEMPEÑO TÉRMICO DE LOS MATERIALES.

Muro con mayor ganancia térmica por Radiación

LADRILLO MACIZO ROJO

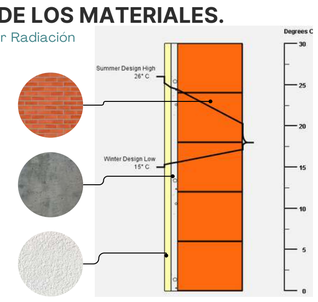
- **Espesor:** 0.200 m
- **Conductividad térmica:** 0.72 W/m-K
- **Densidad:** 1800 Kg/m³
- **Calor Almacenado:** 840 J/Kg-K

REVOQUE INTERIOR

- **Espesor:** 0.020 m
- **Conductividad térmica:** 0.93 W/m-K
- **Densidad:** 1900 Kg/m³
- **Calor Almacenado**: 900 J/Kg-K

ESTUCO INTERIOR

- **Espesor:** 0.200 m
- **Conductividad térmica:** 0.35 W/m-K
- **Densidad:** 1200 Kg/m³
- **Calor Almacenado:** 1000 J/Kg-K



Se evidencia que el muro presenta un bajo nivel de aislamiento (U = 2.34 W/m²-K), pero gracias a su elevada inercia térmica logra amortiguar la incidencia solar y retrasa la trasmisión de calor hacia el interior.

CALCULO PMV Y PPD

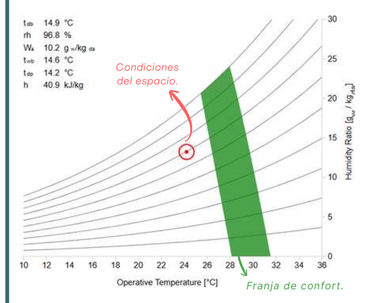
PMV - Predicted Mean Vote (Voto Medio Previsto).
PPD - Predicted Percentage of Dissatisfied (Porcentaje Previsto de Personas Insatisfechas).

DATOS PROMEDIO MAÑANA:

Temp. funcionamiento = 24,2 °C
Vel = 0,6 m/s
RH = 69,8 %
Met = Sentado (1.0)
Clo = Prendas base (0,57 Clo)

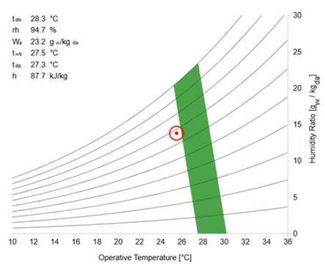
DATOS PROMEDIO NOCHE:

Temp. funcionamiento = 25,5 °C
Vel = 0,2 m/s
RH = 67,4 %
Met = Sentado (1.0)
Clo = Prendas holgadas (0,36 Clo)



PMV con velocidad de aire elevada = -1.25
Sensación = Un poco fresco
Temperatura de bulbo seco con aire en calma = 21.7 °C

PPD con velocidad del aire elevada = 38 %
SET = 21.2 °C
Efecto de enfriamiento = 2.5 °C



PMV = -0,67
Sensación = Ligeramente fresco

PPD = 14 %
SET = 23,0 °C

A N Á L I S I S :

Aunque la temperatura operativa se acerca al rango aceptable, el alto porcentaje de insatisfacción muestra que el espacio no cumple con la norma.
Las condiciones de la mañana brindan una sensación térmica ligeramente fresca, adecuada para algunas personas, pero la mayoría podría percibir cierto disconfort debido a la combinación de temperatura, humedad y velocidad del aire.

A N Á L I S I S :

PMV = -0,67 → La sensación térmica es de ligeramente fresco.
PPD = 14 % → Aproximadamente un 14 % de las personas se sentirían insatisfechas con el ambiente.
SET (Temperatura equivalente estándar) = 23,0 °C → Es la sensación térmica percibida.
El punto rojo está fuera de la zona de confort, ligeramente desplazado hacia condiciones más húmedas, por ende, el ambiente genera una percepción de ligero frescor, no incómodo para la mayoría. No cumple del todo la norma ASHRAE 55-2023.

PROS Y CONTRAS

PROS:

- Aprovechamiento de luz natural: la orientación al oriente permite que el espacio se ilumine de manera abundante en las mañanas, reduciendo la necesidad de iluminación artificial.
- Sensación de calidez matinal: la radiación solar temprana aporta confort térmico al inicio del día, generando un ambiente acogedor.

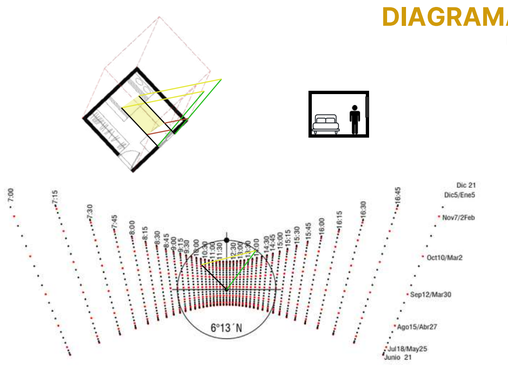
CONTRAS:

- Exceso de radiación solar matutina: sin elementos de control (persianas, cortinas, celosías), la intensidad de la luz provoca deslumbramiento y aumenta el calor, interrumpiendo el descanso y afectando el confort visual y térmico.
- Acumulación y liberación de calor: los muros absorben radiación y la liberan en la noche, lo que eleva la temperatura interior en ausencia de estrategias pasivas de enfriamiento, afectando el confort nocturno.

Diagnóstico lumínico.

DIAGRAMA DE SOMBRAS

DIAGRAMA DE SOMBRAS
NOVIEMBRE 28 A LAS 10:00 AM



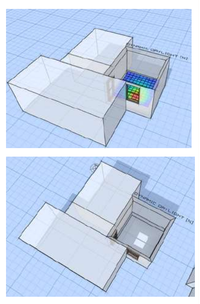
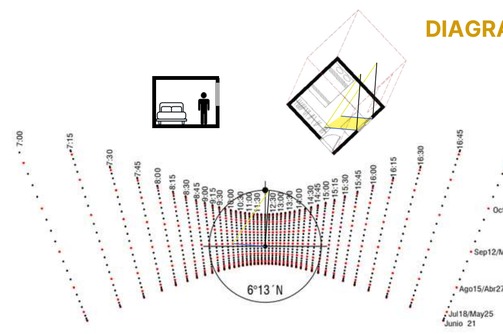
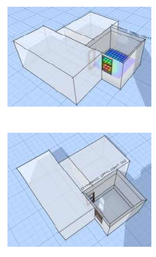


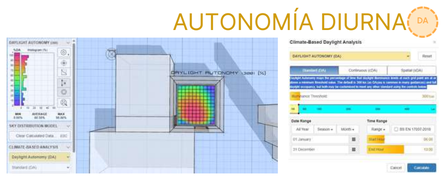
DIAGRAMA DE SOMBRAS
SEPTIEMBRE 12 A LAS 10:00 AM





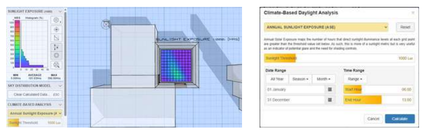
METRICAS SOLARES

AUTONOMÍA DIURNA (DA)



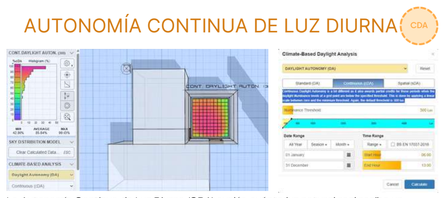
La Autonomía Diurna (DA) mide qué porcentaje del tiempo un espacio recibe suficiente luz natural para alcanzar un nivel mínimo de iluminación (por lo general 300 lux) sin necesidad de luz artificial.

EXPOSICIÓN SOLAR ANUAL (ASE)



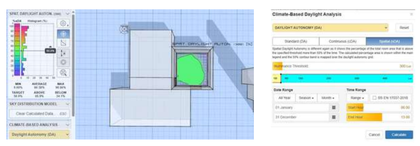
La Exposición Solar Anual (ASE) calcula cuánto tiempo un área recibe más de 1000 lux de luz solar directa, ayudando a detectar posibles riesgos de deslumbramiento o sobrecalentamiento. En este caso, la gráfica muestra baja exposición solar, por lo que no se requieren sistemas adicionales de sombreado.

AUTONOMÍA CONTINUA DE LUZ DIURNA (CDA)



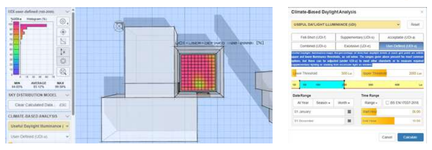
La Autonomía Continua de Luz Diurna (CDA) evalúa cuánta luz natural real recibe un espacio a lo largo del día, usando una escala gradual entre 0 y 300 lux.
• Si un punto recibe 150 lux (la mitad del umbral), obtiene medio crédito.
• Si alcanza 300 lux o más, obtiene crédito completo.
En este caso, la gráfica muestra valores altos de CDA, lo que indica un buen aprovechamiento de la luz natural y un rendimiento luminico óptimo del espacio ese dia y esa hora en especifico.

AUTONOMÍA ESPACIAL DE LUZ NATURAL (SDA)



La Autonomía Espacial de Luz Natural (SDA) mide qué porcentaje del espacio recibe al menos 300 lux de luz natural durante el 50 % del tiempo anual. Evalúa qué tan bien distribuida está la iluminación natural en el espacio. En este caso, la gráfica muestra zonas bien iluminadas en (verde) y otras con menor acceso a la luz natural, por lo que se recomienda usar colores claros o superficies reflectantes para mejorar su distribución.

ILUMINACIÓN DIURNA ÚTIL (UDI)



La Iluminación Diurna Útil (UDI) indica cuándo la luz natural es realmente cómoda para la visión: suficiente para ver bien, pero sin deslumbrar.
• Si la luz está por debajo del límite inferior (UDI-u), se necesita iluminación artificial.
• Si supera el límite superior, hay exceso de luz o deslumbramiento, por lo que conviene aplicar sombreado o control solar. En este caso, la gráfica muestra altos niveles de UDI, lo que sugiere una iluminación natural adecuada y confortable en el espacio (no todo el tiempo)

PROS Y CONTRAS

PROS

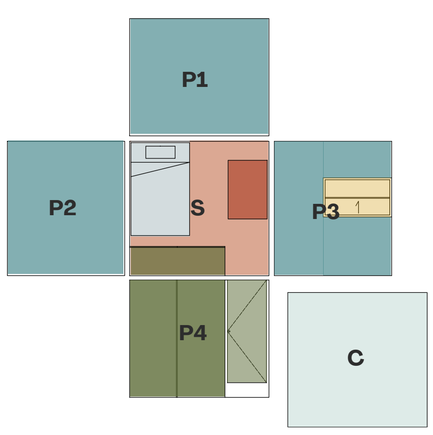
- El espacio cuenta con una excelente iluminación natural durante las primeras horas del día, gracias a la orientación de su ventana, que permite un óptimo aprovechamiento de la luz solar en la mañana.
- Además, esta orientación evita la exposición directa al sol de la tarde, lo que contribuye a mantener una temperatura interior más fresca y confortable.
- Tambien tiene una alta eficiencia luminica en la mañana evitando el uso de iluminacion artificial.

CONTRAS

- Al ser una vivienda de orden multifamiliar y tener restricciones de diseño, no se pueden implementar estrategias o elementos para mitigar la incursión solar.
- Falta de incidencia solar en las horas más frías (tarde), lo que obliga a tener una temperatura baja durante las noches.
- La radiación solar directa durante las primeras horas de la mañana en el espacio puede resultar incómoda, ya que, a diario, la incidencia solar se prolonga hasta las 11 o 12 del mediodía. Este exceso de luminancia dificulta la calidad del descanso, lo que obliga, en ocasiones, a la instalación de cortinas o dispositivos de atenuación lumínica."

Diagnóstico Acústico.

ESPACIO: **Habitación principal.**



SUPERFICIE	MATERIAL	ÁREA	COEFICIENTE	TOTAL
Pared 1 (P1)		6.84 m²	0.03	0.205
Pared 2 (P2)		6.59 m²	0.03	0.198
Pared 3 (P3)		Ventana - 1.00 m² Superficie - 5.47 m²	0.02 0.03	0.020 0.164
Pared 4 (P4)		Closet - 4.68 m² Puerta - 1.68 m²	0.10	0.468 0.168
Suelo (S)		Piso acabado - 3.34 m² Escritorio - 0.96 m² Cama - 2.28 m² Closet - 1.17 m²	0.01 0.05 0.50 0.10	0.033 0.048 1.140 0.117
Cielo Falso (C)		7.84 m²	0.08	0.627

At = 0.205 + 0.198 + 0.020 + 0.164 + 0.468 + 0.168 + 0.033 + 0.048 + 1.140 + 0.117 + 0.627
At = 3.188

Volumen del recinto (V) - m³
h = 2.4 m **Ancho** = 2.75 m **Largo** = 2.85 m
V = 2.4 m * 2.75 m * 2.85m
V = 18.81 m³

Tiempo de Reverberación (s)

$$RT = 0{,}161 \frac{V}{At} \quad RT = 0.95$$

Tiempos de Reverberación recomendados para una habitación o dormitorio = 0.25 – 0.45 s

El dormitorio presenta un tiempo de reverberación superior al rango recomendado. Es decir, un exceso de reflexión sonora, asociado principalmente a la presencia de superficies duras y lisas, por ende, el espacio tiende a generar ecos, resonancias y baja inteligibilidad del habla, afectando el confort auditivo y la sensación de tranquilidad esperada en un dormitorio. Se recomienda incorporar materiales absorbentes, como cortinas gruesas, tapetes o paneles acústicos, para reducir la reverberación y mejorar la calidad sonora del ambiente.

MATERIALES POR SUPERFICIE.

- Muro de mampostería en ladrillo revocado y acabado con pintura vinílica color blanco.
- Ventanal de vidrio templado incoloro con marco en perfilería metálica
- Pavimento en baldosa cerámica esmaltada color claro
- Mobiliario fijo en estructura metálica
- Revestimiento decorativo en enchape de madera natural tono oscuro
- Cielo raso suspendido en sistema Drywall y acabado con pintura vinílica blanca.
- Colchón en espuma de poliuretano con tejido de punto.

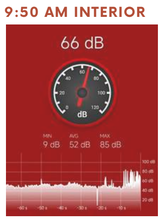
Nivel de presión sonora (dB)

11:00 PM EXTERIOR

9:50 AM EXTERIOR

11:00 PM INTERIOR

9:50 AM INTERIOR



CONCLUSIÓN:

Las mediciones realizadas muestran que el nivel de ruido exterior es alto incluso en un apartamento ubicado en el piso 22. A las 11:00 p.m., el promedio en el exterior fue de 65 dB y en el interior de 49 dB, lo que refleja una ligera reducción, pero no suficiente para evitar que el sonido exterior sea perceptible dentro de la habitación.

En las mediciones de la mañana (9:50 a.m.), los niveles fueron mayores, con promedios de 67 dB afuera y 52 dB adentro, alcanzando picos de hasta 86 dB. Esto sugiere que el ruido ambiental diurno, producto del tráfico o la actividad urbana, se transmite fácilmente hacia el interior del espacio.

En general, el comportamiento del sonómetro evidencia que el aislamiento acústico de la habitación es limitado. El ruido exterior se escucha con claridad dentro del apartamento, lo que puede afectar el confort y la tranquilidad, especialmente en momentos de descanso o concentración.

PROS Y CONTRAS

PROS

- El recinto presenta una geometría simple y dimensiones reducidas, lo que facilita el control acústico con intervenciones mínimas.
- Los muros de mampostería aportan buena masa estructural, útil para mejorar el aislamiento si se complementan con materiales absorbentes.
- La presencia de mobiliario y colchón contribuye a una ligera absorción, reduciendo parcialmente la reflexión del sonido.

CONTRAS

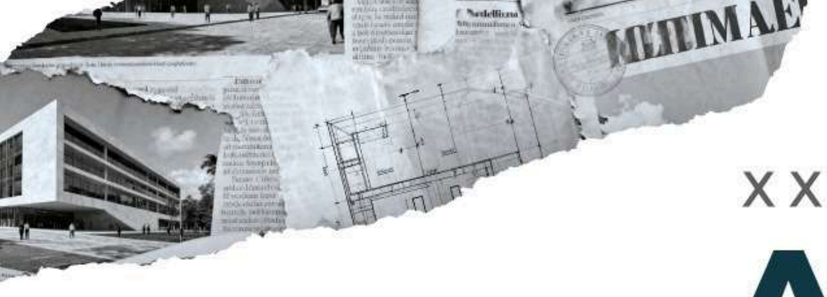
- El tiempo de reverberación de 0.95 s es alto para un dormitorio, generando ecos, resonancias y baja inteligibilidad del habla.
- Las superficies duras (cerámica, vidrio, pintura vinílica) dominan el espacio, provocando reflexión excesiva y escasa absorción acústica.
- El aislamiento frente al ruido exterior es deficiente, permitiendo que el sonido urbano sea claramente perceptible en el interior.
- Estas condiciones afectan el confort auditivo y la percepción de tranquilidad, reduciendo la calidad acústica esperada en un espacio destinado al descanso.

PRESENTADO POR:
Valeria López Benjumea
Samuel Grisales Mira
Carlos Elias Verdeza Villero
Anderson Rivera Gómez

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®

80 AÑOS 1945-2025



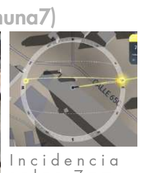
XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

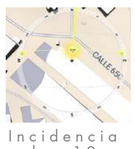
Diagnóstico térmico, lumínico y acústico de espacios de trabajo domésticos.

Análisis del Lugar

Robledo-Villa Campiña (Comuna7)



Incidencia solar 7am



Incidencia solar 12pm

Lugar de Medición: Sala-Comedor

La sala presenta una condición térmica fresca y estable, con baja humedad y ventilación ligera que favorecen el confort.

Datos de Medición de Temperatura y humedad

Mañana 11:00-11:30am
- 25.8°C
- 70.6%

Tarde 14:00 - 14:30 pm
- 27.5°C
- 49.5%

El espacio mantiene un confort térmico constante, sin generar incomodidad perceptible entre los usuarios. Las ligeras variaciones entre sensaciones de frescor y calor permanecen dentro del rango de confort aceptable.

Diagnóstico Térmico

Calculo PMV Y PPD

Manual

7 A M

VALERIA -1
YULITSA 0
CAMILA -1
PPD = 0%

PMV 0 -1 -1 = -2/3 = -0.66

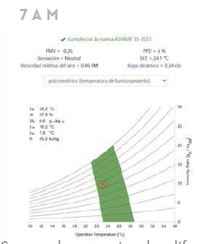
12 P M

VALERIA +1
YULITSA 0
CAMILA 0
PPD = 0%

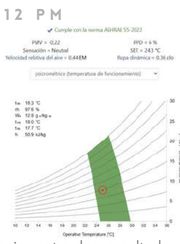
PMV 1+0+0= 1/3 = 0.33

Herramienta ASHRAE

7 A M



12 P M



	MANUAL	ASHRAE
7 AM	PMV: -0.66 PPD: 0%	PMV: -0.26 PPD: 6%
12 PM	PMV: 0.33 PPD: 0%	PMV: -0.22 PPD: 6%

Tanto el análisis manual como el método ASHRAE muestran que el espacio se mantiene dentro del rango de confort térmico, con una sensación más fresca a las 7 a.m. y más neutra al mediodía, sin evidenciar incomodidades significativas.

Se puede apreciar la diferencia entre los resultados, ya que ambos métodos consideran factores distintos para determinar el confort térmico del espacio. El método ASHRAE, al incluir variables como la vestimenta, la actividad, la temperatura y la humedad, muestra mayor precisión, mientras que el método manual depende de la percepción del usuario. Aun así, ambos coinciden en que el espacio es confortable, presentando una sensación más fresca en la mañana y más neutra al mediodía.

Funcionamiento Térmico de los materiales

Emisividad Térmica:
- Bloque de Concreto: 85-95%
- Vidrio Reflectivo: 85-95%
- Mortero de Cemento: 85-95%

Transmitancia Térmica:
- Bloque de Concreto: 0.1 a 0.3 m² k/w
- Vidrio Reflectivo: 0.007 a 0.01 m² k/w
- Mortero de Cemento: 6.67 m² k/w

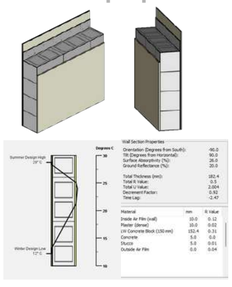
Absortancia Térmica:
- Bloque de Concreto: 60-90%
- Vidrio Reflectivo: 85-95%
- Mortero de Cemento: 85-95%

Índice de reflectancia de la cubierta:

Losa de Concreto
Ts °C: 40
SRI %: 70–85

Ts °C: Temperatura superficial
SRI %:Índice de reflectancia solar

Análisis Opaque



El muro analizado, con un espesor total de 28 cm y una resistencia térmica de 2.84 m²·K/W (valor U = 0.35 W/m²·K), presenta un desempeño térmico eficiente al reducir la transmisión de calor. La temperatura desciende de 27 °C en el exterior a 21 °C en el interior, evidenciando una buena atenuación térmica gracias al aislamiento de fibra de vidrio (R = 2.26). Su orientación noreste mejora aún más su comportamiento, limitando la ganancia térmica matutina y favoreciendo el confort interior.

Análisis

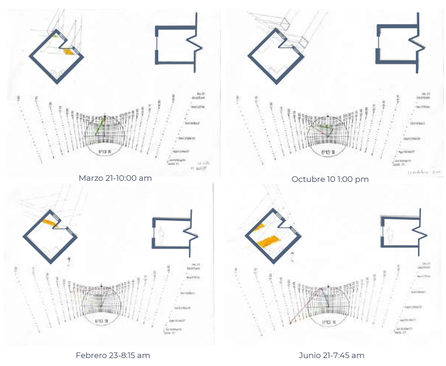
Pros:
- En la mañana, el espacio es fresco, iluminado y agradable.
- Buena ventilación y estabilidad térmica gracias a la orientación y a la baja humedad.

Contras:
- Al abrir puertas y ventanas se aumenta la circulación del aire y hace que el espacio se perciba menos confortable.
- Sensación térmica interior muy dependiente de la radiación solar y del clima exterior.

Conclusiones:
- El cálculo de PPD en todos los casos se mantuvo en 0%, lo que indica que, en términos generales, ninguno de los usuarios manifestó incomodidad térmica significativa durante la evaluación.
- Los materiales encontrados en la sala son de alta inercia térmica que ayudan a estabilizar la temperatura interior, aunque generan frío en la mañana y calor en la tarde.
- En la mañana, la sala-comedor mantiene un ambiente fresco y confortable (PMV 0.66 , PPD 0%), se recibe un sol suave y estable; El promedio (PMV) resultó en +0.33, lo que indica una ligera tendencia hacia el calor, aunque todavía dentro del rango de neutralidad térmica.

Diagnostico luminico

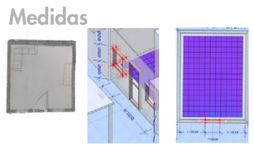
Diagramas de sombras



En los diagramas sol ingresa principalmente por la ventana, iluminando el espacio de manera variable según la hora y la estación. La penetración es profunda y oblicua en las mañanas, alcanzando el centro y la esquina de la habitación. Sin embargo, cerca del mediodía, el sol entra con un ángulo más alto, resultando en una penetración más corta y vertical cerca de la ventana. Las fechas similares (Marzo 21 vs. Octubre 10) demuestran cómo el cambio de hora altera drásticamente el ángulo solar y el patrón de luz. Asimismo, la comparación entre Febrero 23 y Junio 21 ilustra que, incluso en mañanas con horarios cercanos, el ángulo solar cambia estacionalmente, modificando la intensidad y la forma en que el sol inunda el interior. Este comportamiento subraya la importancia de considerar la trayectoria solar para un diseño óptimo de la iluminación natural.

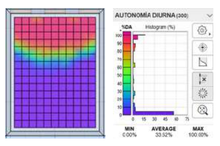
Métricas de iluminación

Medidas



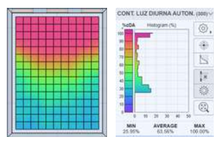
La sala se utiliza en un 80% como espacio de estudio y en un 20% como lugar de estancia o para comer.

Autonomía de la luz natural



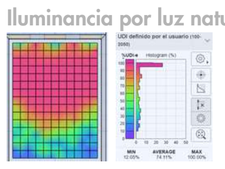
Aproximadamente el 20% de la superficie junto a las ventanas presenta una Autonomía Diurna superior al 80%, alcanzando los 300 lux constantemente. Este excelente rendimiento se debe a la buena exposición solar y a la alta reflectividad de los materiales, que concentran la luz cerca de la fachada antes de su disipación.

Autonomía de la luz natural continua



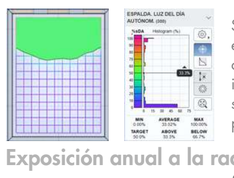
Según los resultados vistos en la gráfica, se entiende que a comparación de la anterior, esta muestra que el 50% del espacio está entre el 85% a 90% iluminado, con 300 o menos lux volviendo el espacio mas eficiente en términos de cantidad de luz.

Iluminancia por luz natural útil



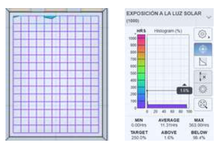
La habitación es eficiente, pero la iluminancia excesiva en la zona central/inferior compromete la calidad visual. El lugar no tiene un control que intercepte el deslumbramiento sin reducir la excelente luz ambiental del 74.11%.

Autonomía espacial de la luz natural



Según los resultados vistos en la gráfica, se entiende que el espacio normalmente esta aproximadamente en un 33.3% del tiempo iluminado. Esto significa que el 66.7% de la superficie, no recibe la iluminación adecuada para el estudio.

Exposición anual a la radiación solar



Solo el 1.6% de la superficie útil de la sala excede el umbral de 1000 lux durante un tiempo excesivo. Esto indica que la exposición solar directa es mínima a lo largo del año, esto quiere decir que el 98.4% de la sala es confortable en términos de deslumbramiento por luz solar directa excesiva.

Comparativa

La comparación entre los Diagramas de Sombra y las Métricas de Iluminación establece que la sala padece un déficit lumínico crítico a pesar de la buena calidad de la luz ambiente, siendo el problema la distribución y no el riesgo solar. Los diagramas confirman la penetración profunda y oblicua del sol en las mañanas, pero esta luz es ineficaz para la distribución, lo que resulta en una baja Autonomía Espacial del 33.3%, dejando el 66.7% de la superficie sin la iluminación adecuada para el estudio. Las métricas demuestran que el riesgo principal no es el sol, ya que la Exposición Solar es mínima (1.6%), mientras que la calidad de la luz ambiental (74.11%) es excelente. La única consecuencia del sol es el deslumbramiento temporal que la penetración directa genera en las zonas mas cercanas a las ventanas y el ingreso, llevando la iluminancia por encima de los 2050 lux (luz inútil) según el UDI, confirmando que el problema de diseño es la falla en la difusión y no un riesgo solar constante.

Análisis

Pros:
- El espacio aprovecha eficazmente la luz natural, garantizando confort visual durante la mayor parte del día.
- La exposición está bien controlada, evitando deslumbramientos y sobrecalentamiento para mantener el confort térmico.
- Un alto porcentaje del área alcanza más del 50 % de autonomía, evidenciando una orientación y diseño de aperturas eficientes.

Contras:
- Aunque el promedio general es adecuado, se presentan zonas con exceso o falta de iluminación que afectan la uniformidad y el confort visual.
- El desempeño lumínico varía con la hora del día y la estación, generando fluctuaciones en la cantidad y calidad de la luz natural.
- Aunque se aprovecha la radiación natural, algunos espacios pueden experimentar exceso de ganancia térmica o deslumbramientos en determinadas épocas del año.
- Necesidad de control pasivo: podrían requerirse elementos como aleros, celosías o cortinas automatizadas para optimizar la luz y mitigar el calor.
- Una buena iluminación no garantiza confort térmico, por lo que es necesario integrar ambos análisis para lograr un equilibrio ambiental adecuado.

Conclusiones:
- En síntesis, el análisis evidencia un buen aprovechamiento de la luz natural y una reducción del consumo energético, aunque persisten problemas de uniformidad, deslumbramiento y carga térmica. Esto resalta la importancia de incorporar estrategias pasivas de control solar que equilibren eficiencia, confort y calidad lumínica.

Diagnóstico Acústico

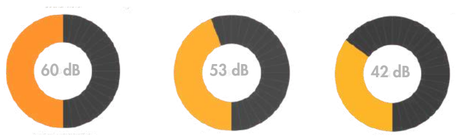
Percepción acústica del espacio

El espacio presenta una condición acústica generalmente tranquila, aunque interrumpida ocasionalmente por el ruido proveniente del exterior. Su proximidad a una vía con alto flujo vehicular, especialmente de buses de transporte público, genera momentos de alteración sonora en los que se perciben claramente los motores, frenos y pitos de los vehículos al pasar. Estas interrupciones, aunque puntuales, rompen la armonía sonora del ambiente y pueden resultar molestas en determinados momentos del día.
Fuera de estos episodios, el espacio mantiene un nivel de silencio estable, permitiendo desarrollar actividades cotidianas con relativa comodidad. El ruido de fondo, cuando no hay tránsito inmediato, se percibe bajo o casi imperceptible, lo que evidencia que la principal fuente de perturbación acústica proviene del contexto urbano y no del interior del recinto.

Nivel de presión sonora

Miércoles - 8am

Afuera — Adentro

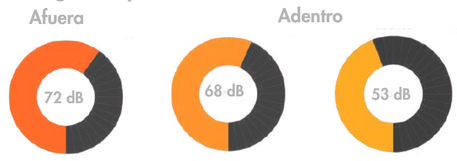


Ventanas abiertas — *Ventanas cerradas*

El nivel de presión sonora fue de 60 dB en el exterior, disminuyendo a 53 dB con la ventana abierta y a 42 dB con la ventana cerrada.

Domingo - 12pm

Afuera — Adentro



Ventanas abiertas — *Ventanas cerradas*

El nivel de presión sonora alcanzó 72 dB en el exterior, reduciéndose a 68 dB con la ventana abierta y a 53 dB con la ventana cerrada, lo que refleja una mayor intensidad del ruido.

Análisis comparativo

- En ambos casos se observa que cerrar la ventana reduce notablemente el nivel de ruido, con una atenuación promedio de 18–19 dB.
- Esto indica que la ventana y la envolvente del espacio cumplen una función de aislamiento acústico, aunque no suficiente para bloquear por completo el ruido exterior.
- En condiciones de ventanas abiertas, la atenuación se reduce considerablemente (solo 4–7 dB), lo que confirma que la principal vía de ingreso del ruido es la ventana.

La reducción de 18–19 dB con ventanas cerradas demuestra que la envolvente tiene una cierta capacidad de amortiguamiento, aunque el confort acústico depende directamente del comportamiento del entorno exterior.

Tiempo de reverberación (RT)

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

V = Volumen del espacio
4×3×2.5= 30m3

A_t = Absorción total del espacio
At=(35×0.03)+(12×0.03)+(2×0.06)+(2×0.44)+(12×0.55)+0.24+0.04+0.45=**9.74 m2**

$RT = 0.161 \times (30 / 9.74)$

$RT = 0.161 \times 3.08$

$RT = 0.50$ s

Tiempo de reverberación recomendado para una sala entre 0.4 y 0.8 seg.

El tiempo de reverberación obtenido de 0.50 segundos refleja un comportamiento acústico adecuado y equilibrado para un espacio residencial. Este valor se encuentra dentro del rango recomendado (0.4 – 0.8 s), lo que indica que las superficies del recinto permiten una correcta absorción del sonido, evitando tanto la resonancia excesiva como la sensación de un ambiente demasiado amortiguado.
Las características de los materiales y la incorporación de mobiliario con coeficientes de absorción medios contribuyen a mantener una respuesta acústica confortable y funcional para actividades cotidianas.

Materiales y coeficiente de absorción 500Hz
- **Enlucido de cemento y cal sobre muro de mampostería** - 0.03
- **Vidrio 6mm** - 0.06
- **Baldosa** - 0.03
- **Puerta de acero** - 0.44
- **Silla madera** - 0.06
- **Mesa madera** - 0.04
- **Mueble tapizado** - 0.45
- **Cubierta** - 0.55

Análisis

Pros:
- El espacio presenta un nivel de reverberación dentro del rango óptimo para uso residencial, lo que favorece la claridad auditiva y el confort acústico.
- La envolvente y los materiales interiores ofrecen una absorción suficiente para mantener un ambiente sonoro equilibrado y estable.

Contras:
- La proximidad a la vía principal continúa siendo una fuente de interferencia acústica recurrente, especialmente perceptible en horas de tráfico intenso.
- Al abrir ventanas, la atenuación disminuye considerablemente, lo que evidencia una dependencia directa del aislamiento de la carpintería.
- Aunque el tiempo de reverberación es adecuado, el aislamiento pasivo frente al ruido urbano aún podría fortalecerse mediante soluciones complementarias.

Conclusiones:

El análisis confirma que el espacio presenta condiciones acústicas apropiadas para su uso residencial, logrando un equilibrio entre absorción y reflexión sonora. La envolvente arquitectónica y el mobiliario aportan una respuesta acústica coherente con los parámetros de confort, garantizando una experiencia auditiva estable y funcional. Desde una perspectiva proyectual, se recomienda reforzar el aislamiento frente al ruido exterior y mantener estrategias de absorción pasiva que aseguren una mayor calidad acústica y bienestar ambiental integral dentro del espacio.

Estudiantes: María Camila Cardeño
Valeria Guisado Cuesta
Stiven Lopez Arteaga
Yulitsa Caroleth Silva Martinez

Docente: Laura Rendon Gaviria

GRUPO 4363B

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®
80 AÑOS 1945-2025

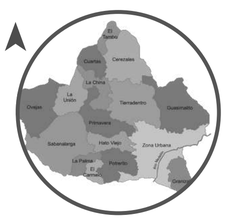
XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

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

Ubicación

Antioquia

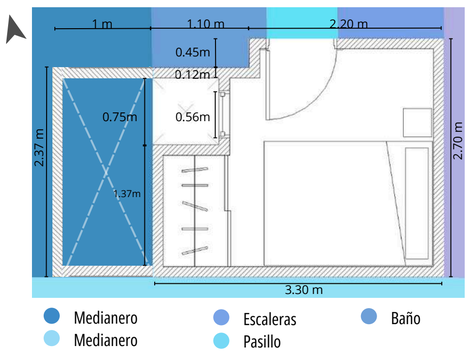


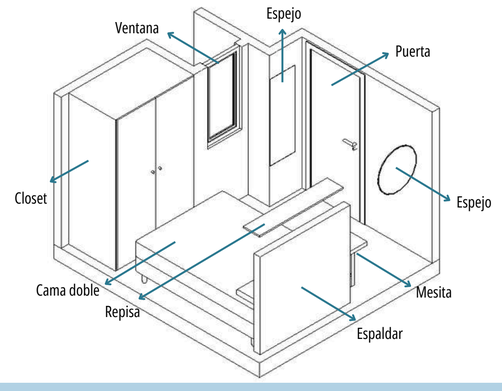
Bello

Hermosa provincia

ESPACIO DE ANÁLISIS

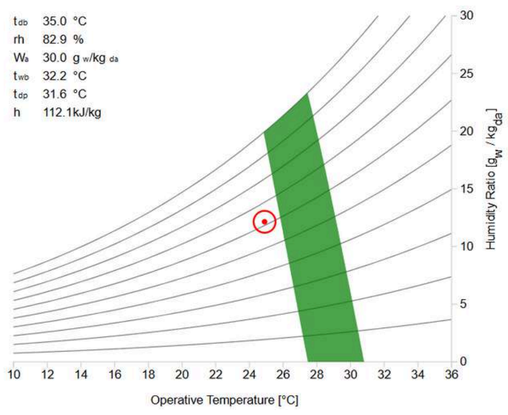
La vivienda se encuentra en un conjunto residencial conformado por casas unifamiliares de tres a cuatro pisos de altura. El espacio de estudio corresponde a una de las habitaciones auxiliares, ubicada al fondo del segundo nivel. Este espacio no cuenta con ninguna fachada expuesta al exterior; su iluminación y ventilación provienen de un vacío interior generado por la agrupación de las viviendas.





Diagnóstico térmico

ASHRAE

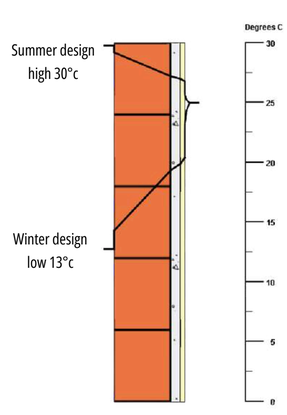


MEDICIÓN PROMEDIO

Temperatura: 24.9 °C
Velocidad del aire: 0.4 m/s
Humedad relativa: 61.6%
Tasa metabólica: 1 met
Nivel de ropa: 0.57 clo

PMV manual: +2,0,+1, +2 = 5/4 = 1.25
PPD manual: El 50% de las personas están insatisfechas.

OPAQUE



Wall Section Properties

Orientation (Degrees from South):	0.0
Tilt (Degrees from Horizontal):	90.0
Surface Absorptivity (%):	26.0
Ground Reflectance (%):	20.0
Total Thickness (mm):	150.0
Total R Value:	0.32
Total U Value:	3.095
Decrement Factor:	0.74
Time Lag:	-4.0

Material	mm	R Value
Inside Air Film (wall)	0.0	0.12
Stucco	10.0	0.01
Concrete	20.0	0.01
Brick	120.0	0.13
Outside Air Film	0.0	0.04

ABSORTANCIA: 26%
Media-baja.
Superficie clara que refleja parte de la radiación solar, evitando el sobrecalentamiento.

CONDUCTIVIDAD:
Moderada.
Compuesta por estuco, concreto y ladrillo; el calor se transmite de forma gradual hacia el interior.

EMISIVIDAD: 0.9
Alta.
Material con acabado rugoso que libera con facilidad el calor acumulado durante el día.

RESISTENCIA TÉRMICA:
Baja.
El muro permite el paso del calor, aunque el ladrillo aporta una ligera retención térmica que ayuda a estabilizar la temperatura interior.

Pros

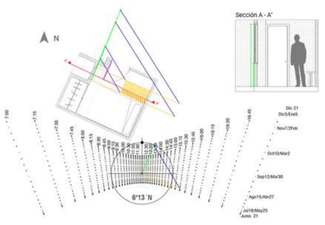
- La fachada expuesta presenta un retranqueo en la zona de la ventana que bloquea la radiación solar directa, mientras que el área del clóset sí recibe incidencia solar.
- Fácil control de la iluminación.
- La falta de ventilación en invierno no permite que se sienta tan frio adentro.

Contras

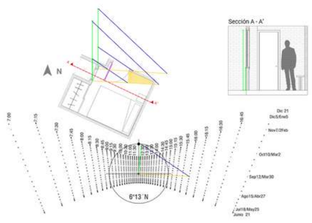
- Poca ventilación por la mala ubicación de la ventana.
- La noche se puede sentir calurosa por acumulación de calor en la tarde.
- La ventilación es insuficiente, lo que impide disipar el calor interno.
- El muro acumula calor durante el día y lo libera en la noche, elevando la temperatura interior.
- El calor exterior entra fácilmente.
- El viento golpea con la puerta al entrar y la cierra evitando la circulacion y el confort en la habitacion.

Diagnóstico lumínico

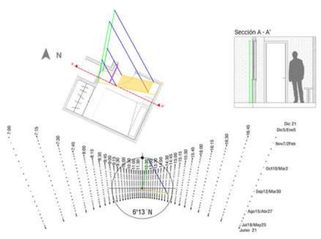
DIAGRAMA SOLAR Se escogen los horarios de la tarde ya que en la mañana no ingresa radiación solar en el espacio.



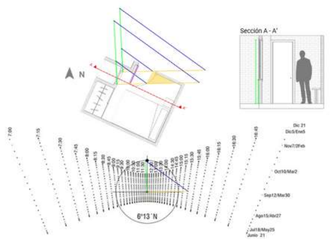
04 de julio - 3:30 pm



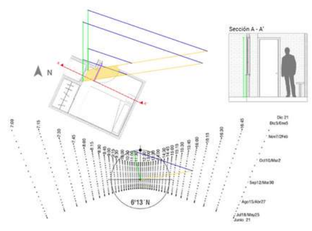
20 de abri - 4:00 pm



07 de agosto - 2:45 pm

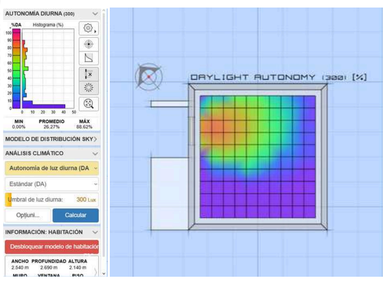


12 de septiembre - 3:30 pm

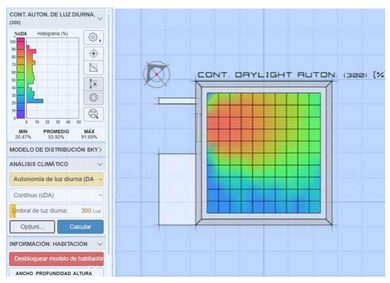


09 de marzo - 4:00 pm

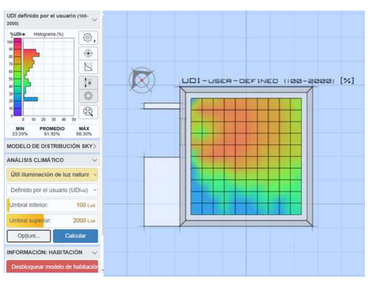
ANDREW MARSH DYNAMIC GAYLINGH



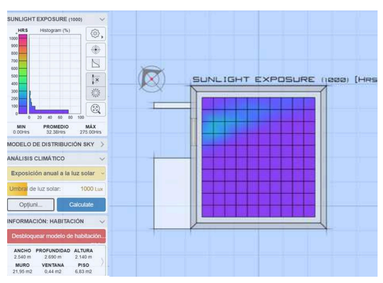
DA Porcentaje del tiempo que el espacio recibe luz natural sin usar luz artificial.



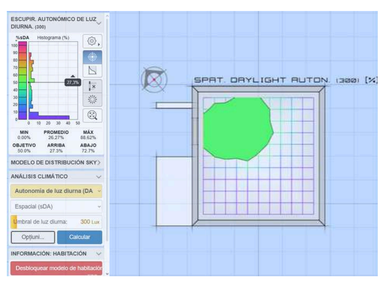
cDA Cuanta luz natural útil recibe un espacio, contando los niveles bajos.



UDI El porcentaje del tiempo que la luz natural está dentro de un rango cómodo y útil.



sDA Cuanta luz solar directa recibe un espacio durante el año.



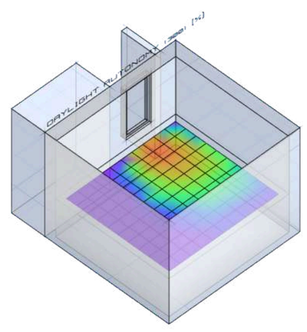
ASE El porcentaje del área de un espacio que recibe suficiente luz natural durante el año.

Pros

- La ra es suave y controlada, sin deslumbramiento excesivo.
- El ambiente resulta acogedor e íntimo, ideal para el usuario que utiliza este espacio para descansar.
- La ubicación del vano (ventana) con relación a la ubicación de la cama asegura un bajo nivel de iluminación y la ausencia de radiación solar directa.

Contras

- Para actividades como estudiar, leer o trabajar se requiere de luz artificial ya que no alcanza a tener confort lumínico.
- Al tener la puerta abierta, se bloquea la poca radiación solar que ingresa.
- El espacio carece de radiación solar ya que la apertura (ventana) es bastante pequeña y se encuentra obstruida por el muro vecino, lo cual impide que el espacio logre un adecuado asoleamiento.
- El closet al estar ubicado en el mismo sentido de la ventana, no tiene ingreso de luz natural en ningún momento del día, lo cual se dificulta su uso.



Diagnóstico acústico

CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO La habitación tiene una buena acústica, pero el vano permite que el ruido de los vecinos reboten y se filtren suavemente, haciéndose perceptibles en el interior.

- Estuco blanco
- Vidrio
- Baldosa
- Tela
- Madera
- Aluminio

Materialidad	Área (m2)	Coeficiente de absorción (500 hz)	Tiempo de reverberación
Madera	6,17	0,15	0,92
Estuco	16,20	0,06	0,97
Vidrio	2,30	0,55	1,27
Baldosa	2,97	0,52	1,54
Aluminio	0,33	1,00	0,33
Tela	5,96	0,25	1,49
			6,52

RT = 0,161*14,62 m^3/6,52
RT = 0,36 seg

PRESIÓN SONORA:

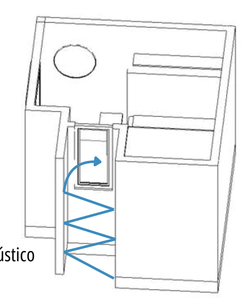
Externa: 31 dB
Interna: 19 dB

Pros

- El espacio al ser tan cerrado tiene buena acústica aislándose del ruido.

Contras

- Hay bastante área (22.37 m2) de superficies muy reflectantes (estuco y madera con baja absorción).
- La forma del vano condiciona y dirige el ruido hacia la ventana de la habitación.



Estudiantes:
Camila Andrea Barón Pulgarín
Juan José Bermúdez Naranjo
Ana Sofía Soccol Mejía

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®

80 AÑOS 1945-2025

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

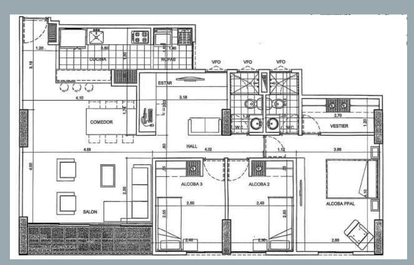
Diagnóstico térmico, lumínico y acústico de espacios de trabajo domésticos.

CONTEXTUALIZACIÓN ESPACIO DE TRABAJO

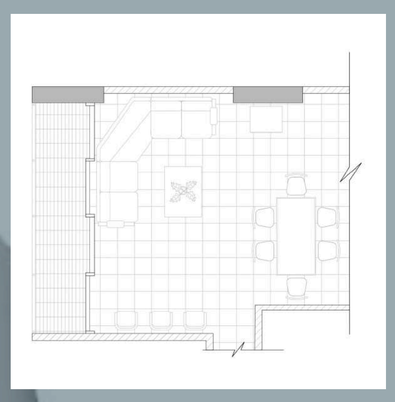
El diagnóstico se realizó en la sala-comedor de un apartamento ubicado en el sector de San Germán, Medellín, con un área aproximada de 20 m².

El estudio tuvo como propósito evaluar las condiciones de confort térmico, lumínico y acústico del espacio, con el fin de comprender cómo el diseño, la orientación y los materiales del espacio afectan la calidad del ambiente interior y, en consecuencia, el bienestar y desempeño de los usuarios.

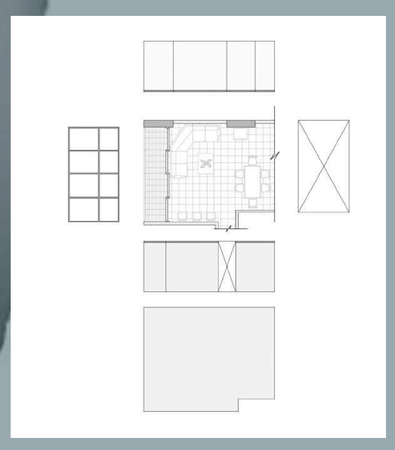
PLANTA GENERAL



PLANTA SALA-COMEDOR



PLANTA CON RELACIONES INTERNAS



INFORMACIÓN GENERAL

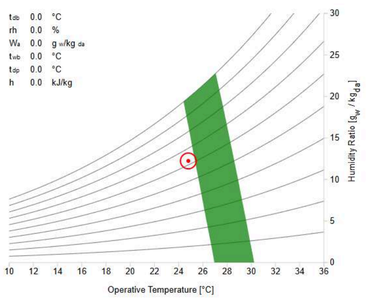
- **Ubicación:** Robledo – Medellín
- **Orientación:** Oriente
- **Nivel:** Piso 18
- **Espacio:** Sala – comedor

DIAGNÓSTICO TÉRMICO

9:30 P.M - 9:55 P.M
El espacio se mantiene cómodo gracias a una temperatura equilibrada. A las 9:30 p.m. no había sol, el viento era leve y, al estar en el piso 18, recibe buena ventilación natural sin acumulación de calor, lo que genera un ambiente estable y agradable.

HERRAMIENTA CBE

- Temperatura de funcionamiento: 24.8 °C
- Velocidad del aire: 0.3 m/s
- Humedad relativa: 62.4 %
- Tasa metabólica: 1
- Nivel de ropa: 0.57

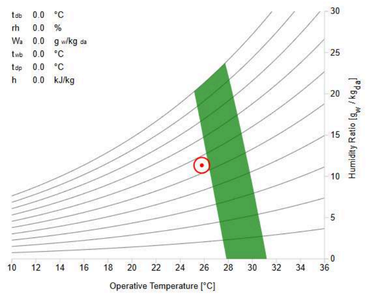


X No cumple con la norma ASHRAE 55 - 2023
PMV con velocidad de aire elevada = -0.67
Sensación = Un poco fresco
Temperatura de bulbo seco con aire en calma = 23.5 °C
PPD con velocidad del aire elevada = 14%
SET = 23.0 °C
Efecto de enfriamiento = 1.3°C

12:30 P.M - 12:55 P.M
A pesar de que en este horario la radiación solar es más fuerte, el espacio sigue siendo cómodo gracias a un ventanal orientado al oriente y a la altura del edificio, que permite una buena ventilación cruzada y ayuda a disipar el calor, manteniendo el ambiente fresco.

HERRAMIENTA CBE

- Temperatura de funcionamiento: 25.8 °C
- Velocidad del aire: 0.5 m/s
- Humedad relativa: 54,6 %
- Tasa metabólica: 1
- Nivel de ropa: 0.57



X No cumple con la norma ASHRAE 55 - 2023
PMV con velocidad de aire elevada = -0.67
Sensación = Un poco fresco
Temperatura de bulbo seco con aire en calma = 23.7 °C
PPD con velocidad del aire elevada = 14%
SET = 23.1 °C
Efecto de enfriamiento = 2.1°C

PROS

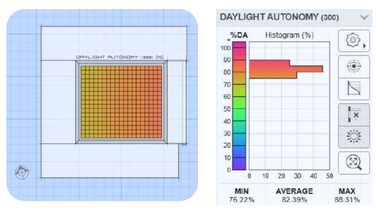
- Iluminación natural abundante: El vidrio templado tiene alta transmitancia lumínica (≈88–90%), lo que asegura un espacio muy iluminado sin necesidad de luz artificial en la mañana.
- Ganancia solar controlada (solo 6–8 am): La orientación este evita el sobrecalentamiento de la tarde. El sol de la mañana es suave y puede mejorar el confort inicial del día.
- Ventilación natural (cuando está abierto): Al ser un ventanal corredizo grande, permite buena ventilación cruzada si hay otra abertura en el apartamento. Esto refresca el espacio rápidamente y mejora la calidad del aire.

CONTRAS

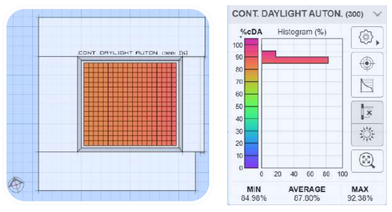
- Pérdida rápida de calor en la noche: El vidrio templado tiene alto coeficiente de pérdidas térmicas → el espacio se siente fresco o frío en la noche.
- Ganancia solar limitada: Solo recibe sol directo por 2 horas → el calor ganado no alcanza para estabilizar la temperatura interior durante el resto del día.
- Dependencia de elementos adicionales: Para alcanzar confort real se requieren cortinas térmicas, mobiliario con inercia térmica o recubrimientos de vidrio. El vidrio templado por sí solo no resuelve las condiciones térmicas.

DIAGNÓSTICO LUMÍNICO

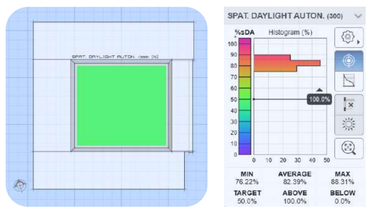
AUTONOMIA DE LA LUZ NATURAL (DA)



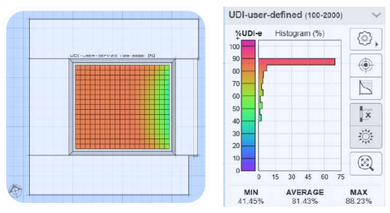
AUTONOMIA CONTROL DE LA LUZ NATURAL (CDA)



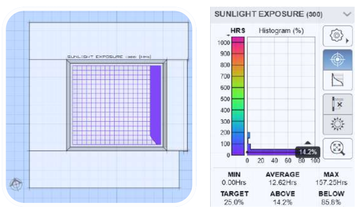
AUTONOMIA ESPACIAL DE LA LUZ NATURAL (sDA)



ILUMINACIÓN POR LUZ NATURAL UTIL (UDI)



EXPOSICIÓN ANUAL A LA RADIACIÓN SOLAR (ASE)



El espacio se percibe sobreiluminado al momento de utilizar herramientas digitales como el computador, el celular o la tablet. En las horas de la mañana, esta intensidad lumínica puede afectar ligeramente la vista, generando distracción o cierta incomodidad.

PROS

Gracias a la buena iluminación natural del espacio y a las características de su interior —como el mobiliario, los acabados y la decoración—, el ambiente se percibe adecuado para estudiar sin forzar la vista. Además, la luz natural permite mantener las luminarias apagadas durante el día, utilizando la iluminación artificial únicamente en horas nocturnas cuando realmente es necesaria.

CONTRAS

El espacio se percibe sobreiluminado al momento de utilizar herramientas digitales como el computador, el celular o la tablet. En las horas de la mañana, esta intensidad lumínica puede afectar ligeramente la vista, generando distracción o cierta incomodidad.

DIAGNÓSTICO ACÚSTICO

MARTES 10:30 A.M
Al interior del espacio con ventana abierta
Max: 52.6 DB
Min: 47.2 DB
Prom: 51.0 DB

SABADO 2:00 P.M
Al interior del espacio con ventana abierta
Max: 50.7 DB
Min: 48.0 DB
Prom: 50.1 DB

MARTES 10:30 A.M
Al interior del espacio con ventana cerrada
Max: 49.7 DB
Min: 47.4 DB
Prom: 49.3 DB

SABADO 2:00 P.M
Al interior del espacio con ventana cerrada
Max: 49.3 DB
Min: 46.5DB
Prom: 48.9 DB

MARTES 10:30 A.M
Al exterior del espacio
Max: 59.6 DB
Min: 50.0DB
Prom: 50.7 DB

SABADO 2:00 P.M
Al exterior del espacio
Max: 55.9 DB
Min: 48.0DB
Prom: 51.0 DB

Áreas y coeficientes:

Material	Coeficiente	Área (m²)	Producto (absorción)
Vidrio	0.02	10.35	0.207
Muro	0.02	5.29 / 4.00 /4.60	0.105 → 0.08→0.092
Drywall	0.05	18.45	0.922
Baldosa	0.02	18.45	0.369
Pared pie	0.04	9.43	0.377

Volumen del espacio: 42.43m3
AT: 13.42
RT: 0.51 s

PROS

El diagnóstico muestra que el nivel de ruido dentro de la sala-comedor se mantiene en valores adecuados para trabajar o estudiar. El tiempo de reverberación obtenido (0.51 s) indica que el sonido no rebota excesivamente dentro del espacio, lo que favorece la claridad de la voz y genera un ambiente cómodo para la concentración. En general, las condiciones acústicas del espacio permiten realizar actividades académicas sin fatiga auditiva.

CONTRAS

A pesar de los buenos resultados, el espacio presenta materiales muy reflectivos como vidrio y porcelanato, los cuales no absorben sonido y pueden aumentar la reverberación si se reduce el mobiliario o si el espacio queda más vacío. Además, cuando la ventana está abierta, el ingreso de ruido exterior incrementa los niveles sonoros y puede generar distracciones durante actividades que requieren concentración.

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional

LORENA CASTRILLÓN TAMAYO - ISABELLA MARTÍNEZ MONTOYA - ISABELLA VALLEJO RIVILLAS

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®

80 AÑOS 1945-2025

XXVI SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

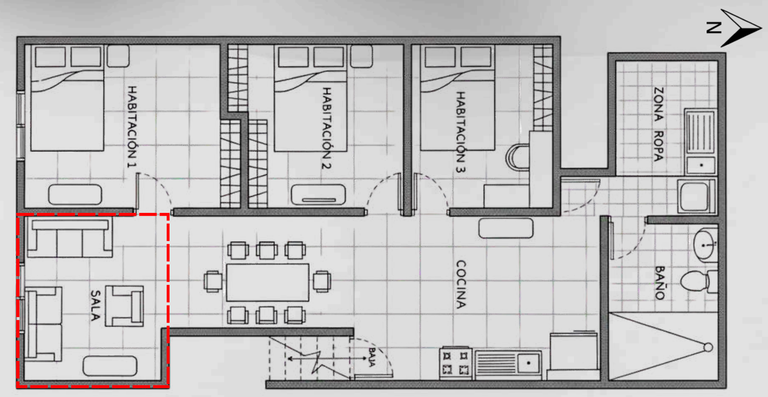
Diagnóstico térmico, lumínico y acústico de espacios de trabajo domésticos.

-Ubicación:
Barrio Doce de octubre - Comuna 6

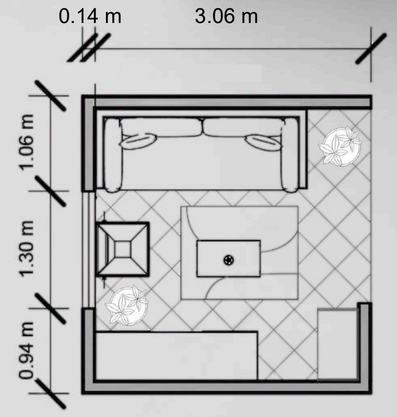
-Zona:
Noroccidente de Medellín

-Caracteristicas:
El entorno está conformado por edificaciones de uno a tres niveles en ladrillo, concreto y teja, ubicadas sobre una ladera inclinada con altitudes entre 1.450 y 1.650 m s. n. m., lo que condiciona tanto la morfología urbana como el comportamiento ambiental del sector.

LOCALIZACIÓN



PLANTA ARQUITECTONICA



PUESTO DE TRABAJO

DIAGNÓSTICO TÉRMICO

ANALISIS:

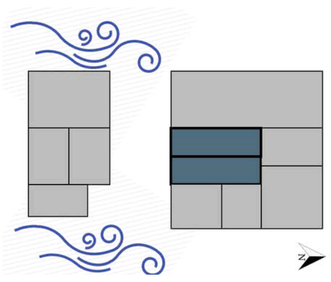
DATOS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO EN EL ESPACIO								
	MAÑANA				TARDE			
PMV	0	0	0	0	1	0	1	0
PPD	NO HAY USUARIOS QUE SU ZONA DE CONFORT ESTÉ FUERA DEL RANGO DE (-1. 0 .+1), EL PPD ES DE 0% LO CUAL CUMPLE CON LA ISO 7730 DE 2005.							

La materialidad del espacio son en muros de mampostería en ladrillo, los cuales tienen una alta capacidad térmica, por lo que almacenan y retienen muy bien el calor.

Sin embargo, el revoque y la pintura blanca con la cuenta el muro reflejan parte de la luz solar y reducir la cantidad de calor que se absorbe en el interior del espacio. A su vez el espacio cuenta con una ventana la cual ayuda con la circulación del aire al interior del espacio.

MATERIALES PRESENTES:

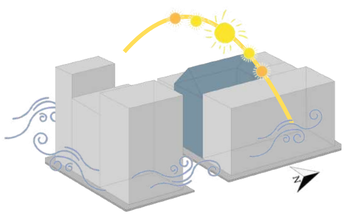
- Ladrillo con revoque, estuco y pintura
- Piso cerámico
- Tejas de Fibrocemento
- Madera
- Láminas de Yeso
- Vidrio



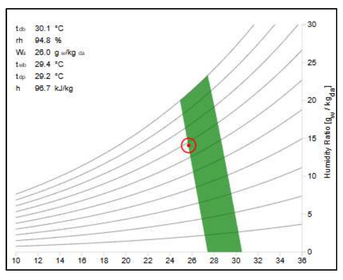
ANALISIS CON LA HERRAMIENTA ASHRAE

DATOS PROMEDIO	MAÑANA	TARDE
TEMPERATURA	25.7 °C	28.1 °C
HUMEDAD	67.8 %	51.4 %

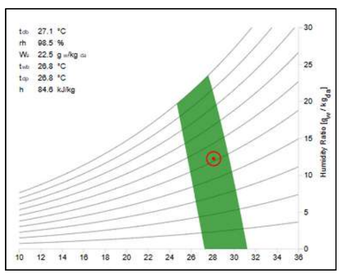
Ropa	Aislamiento
Zapatos	0,02 Clo
Medias tobilleras	0,03 Clo
Ropa interior a media pierna	0,08 Clo
Camiseta manga corta	0,12 Clo
Pantalón	0,25 Clo
Total	0,50 Clo



10:00 A.M - 11:00 A.M



5:00 P.M - 6:00 P.M



VENTAJAS

- El espacio de trabajo cumple con el PMV y el PPD, lo que significa que el espacio cumple con un confort termico optimo para ser habitado.
- Los materiales favorecen el confort térmico en el espacio.
- Está orientado de una manera correcta con respecto al sol para que la fachada no reciba tanta radiación solar a lo largo del día.
- A pesar de que unos materiales no favorecen por sí solos al espacio y el confort, cuando trabajan con otros hacen que sea mucho mejor su implementación.
- Al tener la fachada y la cubierta de un color claro, este hace que una parte de la radiación solar se refleje.

DESVENTAJAS

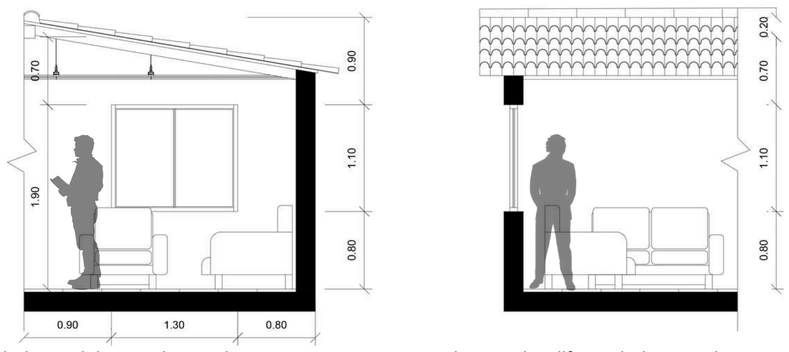
- La forma en que el espacio se relaciona con los vecinos, incide en que en éste no entre casi viento. Ya que las construcciones aledañas bloquean la circulación del viento generando zonas de baja precipitación.
- La cubierta recibe todo el sol de la mañana y de la tarde, por lo que la cubierta está constantemente recibiendo radiación solar.
- No cuenta con ningún tipo de protector solar externo que ayude a controlar la cantidad de luz que entra en el espacio.
- Al tener solo una entrada de viento, no hay cómo evacuar el aire que se calienta en el interior, por lo que no se siente fresco el espacio en las tardes.

Conclusiones

El desempeño térmico actual del espacio se caracteriza por un confort aceptable inicial, validado por la contribución positiva de la orientación y las propiedades de los acabados. No obstante, el sistema presenta una pequeña vulnerabilidad ante la radiación solar directa en la cubierta, lo que constituye la principal fuente de ganancia de calor, pero esta se evita gracias a la cámara de aire que hay entre la cubierta y el cielo falso.
La ausencia de una abertura de extracción anula la capacidad del recinto para la disipación del calor interno acumulado y la renovación del aire, lo que provoca un incremento progresivo de la temperatura operativa a lo largo del día.

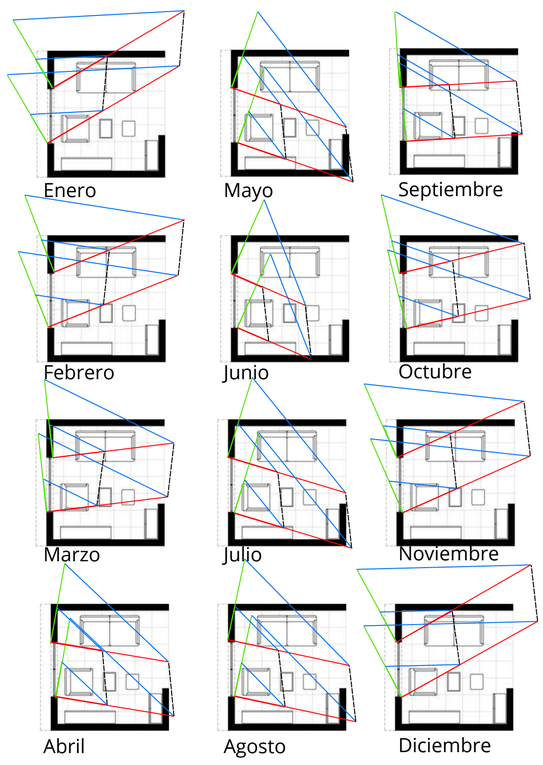
DIAGNÓSTICO LUMÍNICO

La sección permitió trazar las líneas de proyección solar, identificando la dirección y profundidad de la entrada de luz en diferentes momentos del año. Con esta información se estableció la base para comprender cómo incide el sol en el espacio.



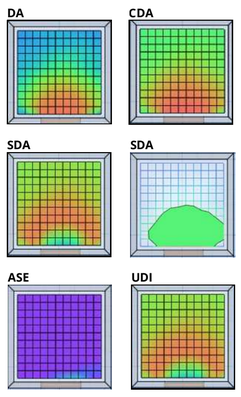
A lo largo del año, el espacio presenta un comportamiento solar diferenciado entre la mañana y la tarde. En la mañana, la radiación permanece fuera del espacio, lo que genera una iluminación interior suave y estable. Esto evita el sobrecalentamiento temprano, aunque limita el ingreso de luz directa.

Esquema de Diagrama de Sombras en horas de la tarde a lo largo del año (3:45 p.m)



En la tarde, la luz solar ingresa de forma constante durante todo el año, variando principalmente en su ángulo y profundidad.

Este patrón favorece el aprovechamiento de la luz natural en las tardes y la estabilidad térmica en las mañanas, aunque requiere elementos de control para regular la intensidad lumínica y térmica.



Altura del espacio	Sombra proyectada	Altura Solar

VENTAJAS

- Teniendo en cuenta la normativa del RETILAP en el que se indica la luminancia requerida para una sala de una vivienda, se hace la revisión y se debe tener un rango entre 100lx - 300lx.
- El espacio recibe una buena iluminación en el tiempo sin que sea esta excesiva.
- Aunque una pequeña porción del área supera el umbral de 250 horas, el riesgo de deslumbramiento y calentamiento es bajo para la mayor parte del espacio, lo que es un buen resultado de confort visual y control térmico.

DESVENTAJAS

- El mobiliario que se encuentra en el espacio sufre deterioro con el tiempo debido a la manera en que la luz entra en el espacio y permanece a lo largo de día.
- Dependencia se iluminación artificial en las mañanas.
- El esapcio cuenta con una buena reflexión en cuanto su materialidad y colores.
- Muros color blanco, tienen un indice de reflexión muy cercano al 100% lo cual ayuda a generar una iluminación indirecta en el espacio de trabajo, pudiendo general fatiga visual.

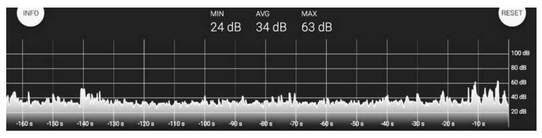
Conclusiones

El espacio logra un buen desempeño funcional y normativo de iluminación (cantidad y control térmico), pero se requieren medidas de diseño u operacionales para proteger los bienes (mobiliario) y asegurar el confort visual sostenido (manejar la alta reflectancia y la dependencia matutina).

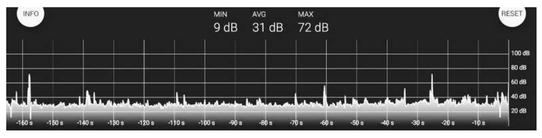
DIAGNÓSTICO ACÚSTICO

Sonómetro: Nivel de presión sonora

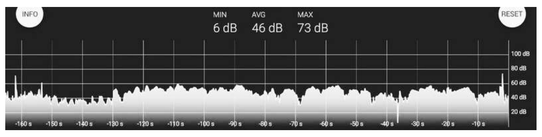
Martes 10:00 a.m Ventana Abierta



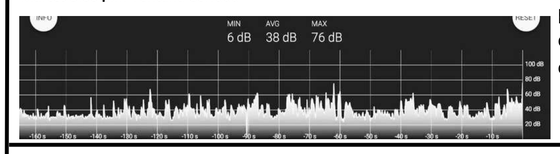
Martes 10:00 a.m Ventana Cerrada



Martes 5:00 p.m Ventana Abierta



Martes 5:00 p.m Ventana Cerrada



Las mediciones se realizaron en dos condiciones del espacio: con puertas y ventanas abiertas, y con el ambiente completamente cerrado. Durante la toma de datos se evidenció que entre semana, debido al bajo tránsito en la vía aledaña, el ruido exterior no genera un impacto significativo en el interior; sin embargo, durante los fines de semana el nivel de ruido aumenta considerablemente y no puede ser aislado ni controlado de manera efectiva dentro del espacio.

CALCULOS REVERBERACION ACUSTICA

"La sala está delimitada por muros de mampostería pintada y cuenta con un piso enchapado en baldosa . Para el techo, se ha instalado un cielo falso creado con placas de yeso. La iluminación y ventilación provienen de una ventana orientada hacia el exterior de la vivienda, lindando directamente con la calle. El amoblamiento consiste en una sala de estar de madera cuyos asientos están tapizados con tela y rellenos de algodón."

Material	m^2	Hz	At
Mampostería Pintada	22,00	0,03	0,66
Baldosa	9,00	0,03	0,27
Vidrio	1,43	0,04	0,05
Madera	1,35	0,15	0,20
Asientos Tapizados	2,43	0,58	1,40
Algodón	1,30	0,11	0,14
Cielo Falso en placa de yeso	9,00	0,05	0,45
Total At = 3,17			

Un rango de confort acústico para una sala está entre 30dB y 55dB

El tiempo de reverberancia de una sala es entre 0,4s y 0,8s,

$$RT = \frac{0{,}161 * Vol}{At}$$

$$RT = \frac{0{,}161 * 19{,}8\ m^3}{3{,}17}$$

$$RT = \frac{3{,}18}{3{,}17}$$

$$RT = 1{,}00s$$

VENTAJAS

- El espacio cuenta con mobiliario de tela, materiales porosos y madera, lo que ayuda a que el tiempo de reverberancia no sea mayor al que se tiene.
- Se pueden utilizar materiales en las paredes como el corcho o la madera perforada para mejorar la absorción acústica en el espacio y tomarmedidas para reducir en el espacio, como instalar una ventana con aislamiento acústico.
- El ruido no perjudica la actividad que en el se realice y no se encuentra diferencia entre tener la ventana y la puerta abiertas o cerradas.

DESVENTAJAS

- El espacio no cumple con los niveles mínimos de reverberancia, por lo que con el tiempo, este resulta perjucial para el usuario.
- El control sonoro que tiene la ventana sobre el espacio, aisla el ruido del exterior pero no lo suficiente para hacer de él un espacio adecuado, ya que es un vidrio muy delgado.
- Las superficies del espacio son lisas y duras, lo que hace que el tiempo de reverberancia sea mayor y las ondas tengan un tiempo de rebote mayor.

Conclusiones

El espacio está en una condición acústica subóptima, requiriendo intervención obligatoria para reducir el tiempo de reverberancia a niveles saludables y evitar perjuicios al usuario. La solución pasa por la incorporación de materiales absorbentes en las superficies duras y la mejora del aislamiento de la ventana y así poder reducir el tiempo de reverberancia en el espacio y aislar mejor el ruido exterior.

Estudiantes:
Juan Esteban Salinas
Juan José López
Juan José Henao
Santiago Restrepo

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA®

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional