

Estrategias de diseño aplicadas al confort térmico para terminal de transporte en clima cálido húmedo. Caso de Valledupar, Colombia

Design strategies applied to thermal comfort for transport terminals in hot humid climates. Case of Valledupar, Colombia.

María Camila Martínez Arregocés

Universidad Piloto de Colombia. Bogotá (Colombia)
Facultad Arquitectura y Artes, Programa de Arquitectura

Resumen

Valledupar es una de las ciudades más calurosas del país donde se encuentran periodos cortos, tórridos y secos, otros más largos con un alto porcentaje de humedad, que incrementa la experiencia térmica del habitante. Se puede ver afectada la salud, mediante estas condiciones climáticas, movimientos o desplazamientos de la población, reducción en biodiversidad, entre otros; impactando también las actividades socioeconómicas, lo cual requeriría adaptación local, social y tecnológica. El objetivo de este trabajo investigativo, es aplicar estrategias de diseño, enfocadas al confort térmico en una terminal de transporte intermunicipal. La metodología se divide en cuatro etapas: 1. Realizar análisis del clima de la ciudad de Valledupar. 2. Determinar zonas de confort, mediante la utilización de aguas lluvias, ventilación natural y vegetación, y la aplicación de la carta bioclimática de Givoni y carta psicométrica. 3. Evaluar el transcurso del sol y aprovechamiento de sombras 4. Analizar posibles estrategias de diseño. Los resultados, revelan que los meses críticos son de abril a noviembre, con altas temperaturas y gran porcentaje de humedad, necesidad refrigeración por ventilación natural y mecánica, aire acondicionado, protección solar, deshumidificación convencional y refrigeración por alta masa térmica con renovación nocturna. Es

recomendado el paso libre de la ventilación natural para la disminución de la humedad y la utilización de vegetación tanto en el espacio, como en fachada. Adaptar a la población afectada, enfrentado altas temperaturas, mitigando los impactos a futuro.

Palabras clave

Confort térmico; terminal de transporte; estrategias de diseño; vegetación.

Abstract

Valledupar is one of the hottest cities in the country where there are short, torrid and dry periods, others longer with a high percentage of humidity, which increases the thermal experience of the inhabitant. Health can be affected by these climatic conditions, movements or displacements of the population, reduction in biodiversity, among others; also impacting socioeconomic activities, which would require local, social and technological adaptation. The objective of this investigative work is to apply design strategies, focused on thermal comfort in an inter-municipal transport terminal. The methodology is divided into four stages: 1. Carry out an analysis of the climate of the city of Valledupar. 2. Determine comfort zones, through the use of rainwater, natural ventilation and vegetation, and the application of the Givoni bioclimatic chart and psychometric chart. 3. Evaluate the course of the sun and use of shadows. 4. Analyze possible design strategies. The results reveal that the critical months are from April to November, with high temperatures and a high percentage of humidity, the need for cooling by natural and mechanical ventilation, air conditioning, solar protection, conventional dehumidification and cooling by high thermal mass with night renewal. The free passage of natural ventilation is recommended to reduce humidity and the use of vegetation both in the space and on the façade. Adapt to the affected population, faced with high temperatures, mitigating future impacts.

Keywords

Thermal comfort; transport terminal; design strategies; vegetation.

Contenido

Introducción.....	5
Contexto.....	7
Temperatura.....	7
Precipitación Pluvial.....	8
Humedad.....	12
Viento.....	13
Análisis y resultados de datos climáticos.....	14
Diagrama psicrométrico.....	16
Estrategias.....	18
Protección Solar.....	18
Ventilación Natural.....	20
Deshumidificación.....	23
Conclusiones.....	25
Recomendaciones.....	27
Agrdecimientos.....	28
Bibliografía.....	29

Introducción

¿Por qué es importante implementar estrategias de diseño aplicadas al confort térmico?

El cuerpo humano regula su temperatura para mantener un balance, alrededor de los 36,7 °C, sin importar los cambios extremos del clima (Campillo, 2018). Igualmente, la búsqueda del confort térmico promueve adaptaciones en el entorno construido. “El clima puede afectar directamente el comportamiento de las personas” (Medina, 2015). Aspectos como la eficiencia laboral, el nivel de agresividad u otras variarán en función de la temperatura y el entorno.

Investigaciones previas, de la ciudad de Durán en Ecuador, buscaron determinar estrategias bioclimáticas para vivienda dúplex. Se realizó una evaluación climática de la ciudad para tener un diagnóstico base del clima, mediante un análisis de características climáticas como temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitación pluvial, entre otros. Se determinó que Durán tiene clima cálido tropical, por tanto, se determinaron estrategias principales: a través de la orientación óptima del edificio, la modulación rectangular, el diseño de las pendientes ventilado de la cubierta, el uso de energía solar en las paredes y ventanas para proteger del sol y captar el viento, tales como: aleros, parasoles y rejillas (Salto & Torres-Ruilova, 2017).

En Colombia, no hay una normativa precisa que diferencie estrategias para los diferentes climas. La normativa existente se basa en estudios de otras partes

del mundo que sirvieron para desarrollar el estándar ASHRAE 55 que se tradujo al español en la norma técnica Colombiana NTC 5316 (Rodriguez et al., 2018).

Las estrategias deben variar según el clima de la ciudad, según condiciones actuales (geográficas, económicas, sociales, entre otras) (Rodriguez et al., 2018). La copia de estas normas no ayuda a la búsqueda de un confort térmico, debido que pueden ocasionar incomodidad en sensación térmica. Esto nos deja con poca información o estudios en nuestro país de implementación de nuevas estrategias para el clima presentado.

Dentro de los climas más calurosos de Colombia se destaca una de las ciudades de la costa caribe, la capital del departamento del Cesar, Valledupar. La temperatura característica de la ciudad, oscila entre 29°C – 39°C, con un porcentaje de humedad entre 70% - 88%, lo que lo convierte en un clima cálido-húmedo tropical.

Uno de los puntos importantes de Valledupar, es su ubicación geográfica dentro de la costa caribe, debido que no tiene acceso al mar. Su territorio es llano y cuenta con grandes volúmenes montañosos circundantes (Pico Bolívar, 5775m), entre ellos se encuentran dos cerros prominentes cerca de la ciudad, la montaña "Cicolac" en el noreste tiene 330 m.s.n.m., y 310 m.s.n.m. de "la Popa". Al estar rodeado por montañas, la ciudad se ve negada a recibir ciertos tipos de vientos, como los marinos, lo que cambia drásticamente el clima de la ciudad, así como su nombre dice, es un "valle".

El enfoque de este trabajo es proponer estrategias de diseño, que puedan ser implementadas en ciudades de clima cálido-húmedo, teniendo en cuenta información sobre el clima de la ciudad, un análisis mediante la carta de Givoni, recolección de datos de investigaciones anteriores e hipótesis sobre que tipo de estrategias se podrían utilizar para cierto clima; así, logrando como objetivo reducir la temperatura y cierto porcentaje de humedad, buscando un confort térmico para el usuario.

Contexto

Datos climáticos

En Valledupar, sucede algo curioso y es que pese a tener un periodo corto de “verano”, caluroso, bochornoso y seco; con una que otra lluvia, el “invierno” o periodo de lluvias también es caluroso, debido que hay alto porcentaje de humedad. Esto se traduce en un clima desesperante para el habitante, al que después de la lluvia, le queda una sensación igual o mayor de calor, por la alta humedad en el ambiente. Durante el año, la temperatura suele estar en el rango de 27 °C a 38 °C, y rara vez desciende por debajo de los 20 °C o sube por encima de los 39,4 °C (Figura 1).

La mejor época para visitar Valledupar es desde mediados de diciembre hasta principios de marzo (El Clima Promedio En Valledupar, 2016).

Temperatura

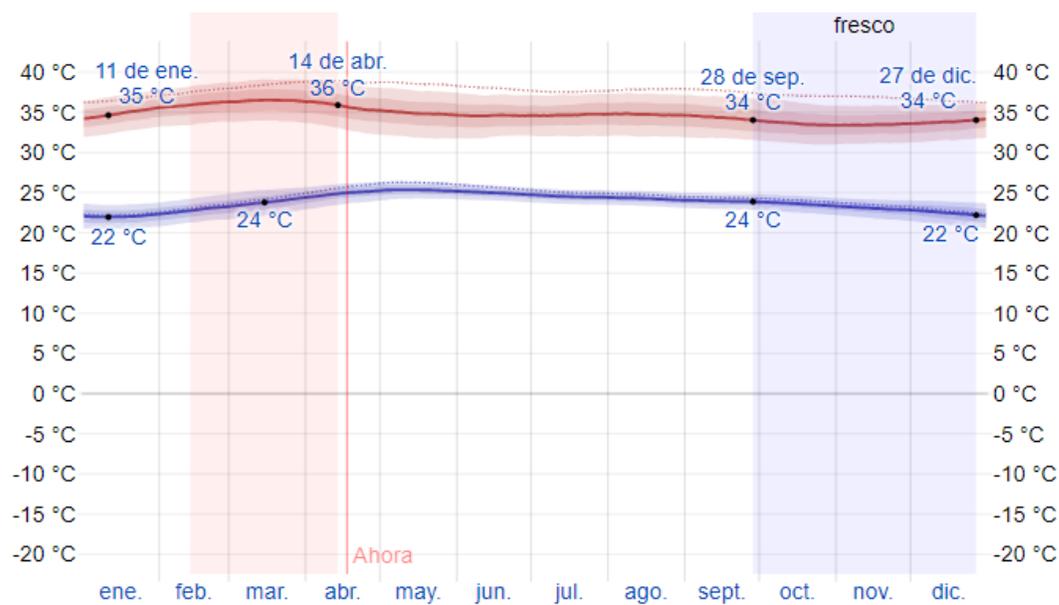


Figura 1. Temperatura máxima y mínima promedio. La máxima temperatura línea roja, y la temperatura mínima línea azul. (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-a)

La temporada de altas temperaturas dura 2 meses, del 13 de febrero al 14 de abril, con una temperatura máxima diaria promedio superior a 36 °C. La temporada fresca tiene una duración de 3 meses, y va, del 28 de septiembre al 27 de diciembre, presentando una temperatura máxima promedio diaria inferior a 34 °C. (Figura 2)

Con estas cifras se observa que la diferencia entre el periodo más caluroso del año y el periodo fresco, la diferencia en cuanto a grados es de 2°C. Tiene poca oscilación térmica, manteniendo la ciudad como un lugar mayormente cálido.

Valdría la pena preguntarnos:

a) *¿Entonces, hay en realidad periodos de frescura? ¿O lo que baja en cierto periodo es la humedad, brindando una mejoría en la sensación térmica para el usuario?*

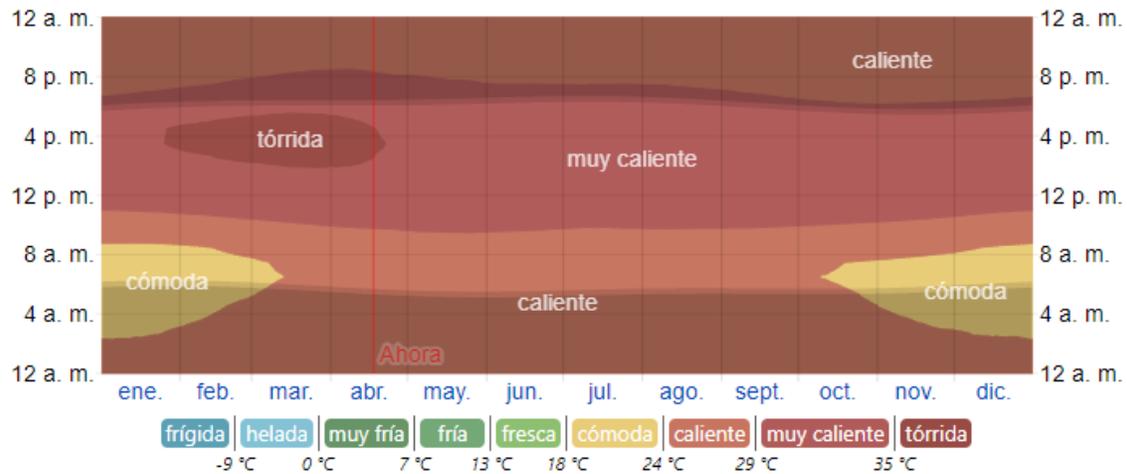


Figura 2. Temperatura promedio por horas. (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-a)

Precipitación Pluvial

Un día “mojado” o lluvioso está definido como un clima que contiene algún tipo de vapor de agua, se encuentra al menos 1 mm de líquido, o equivalente a una

precipitación líquida. En Valledupar los días lluviosos varían a lo largo del año (Figura 3).

Del 17 de abril al 21 de noviembre, la temporada lluviosa dura 7,1 meses y la probabilidad de que un día determinado esté húmedo es superior al 21%. Del 21 de noviembre al 17 de abril, la temporada más seca dura 4,9 meses (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-b)

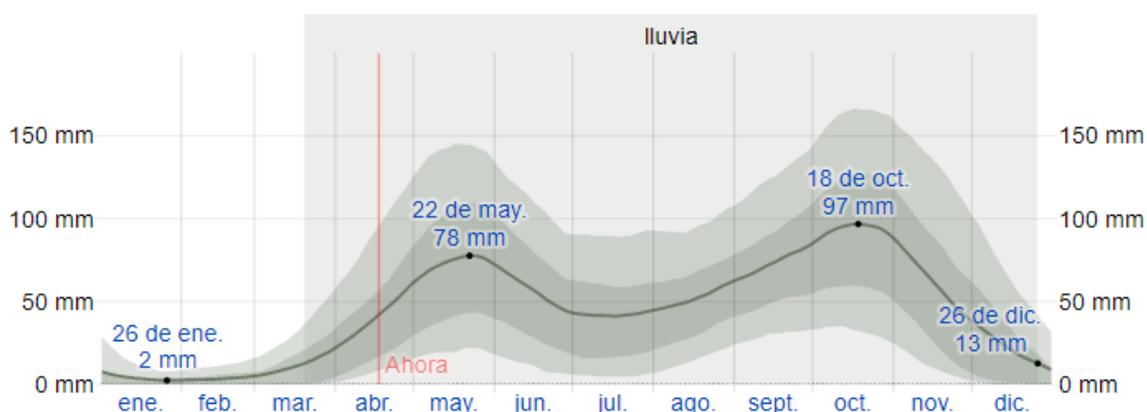


Figura 3. Precipitación mede lluvia mensual promedio. Lluvia promedio (línea sólida), se acumula en un periodo de 31 días, al día en cuestión. (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-b)

En la tabla, se muestra, no solamente el total de lluvia mensual, sino también la precipitación acumulada alrededor del mes señalado. En Valledupar, el tiempo de lluvia cambia drásticamente por estación.

La temporada de lluvia dura 9,2 meses, del 20 de marzo al 26 de diciembre, con un intervalo mensual de lluvia mínimo de 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae circundante al mes, centrado el 18 de octubre, con una acumulación

total promedio de 97 milímetros. El periodo del año sin lluvia dura 2,8 meses, con una acumulación total promedio de 2 milímetros.

“En verano, la mayoría de las lluvias no producen descensos de temperatura. Lo que necesitas para que se termine el calor es un cambio de masa de aire, ya que el que te rodea es caliente y húmedo...” (Fernandez, 2020).

Algunas de las tormentas o lluvias que se dan en estos climas cálido-húmedo, son pequeños momentos que duran pocos minutos, dejando el mismo calor en el ambiente, debido que la temperatura es alta, igual que la humedad, se convierten en tormentas del mismo ambiente caluroso.

Para cambiar el ambiente y que estas tormentas ayuden a la reducción de grados en la temperatura, se necesitaría cambiar el clima de húmedo a seco, o bajar un gran porcentaje de humedad en el ambiente, para que así este no sea tan denso y que, durante la tormenta, puedan descender desde las nubes vientos fríos, reduciendo algunos grados, pero solo durante la tormenta.

Así las cosas, surge otra inquietud:

b) ¿Se podría implementar una estrategia para la entrada o aprovechamiento de los vientos fríos que nacen desde las nubes cuando llueva?

Humedad

Se determina la humedad en función de la comodidad del punto de rocío, ya que este determina si el sudor se evaporará de la piel, enfriando así el cuerpo. Se siente seco cuando el punto de rocío es bajo y más húmedo cuando el punto de rocío es alto.

Así como las lluvias, la humedad de Valledupar varía extremadamente (Figura 4). Del 15 de marzo al 31 de diciembre, la época más lluviosa del año dura 9,5 meses, alcanzando humedad de hasta 98%. Durante este período el nivel de comodidad es bochornoso y el grado de opresión o angustia es de al menos el 56%. (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-b)

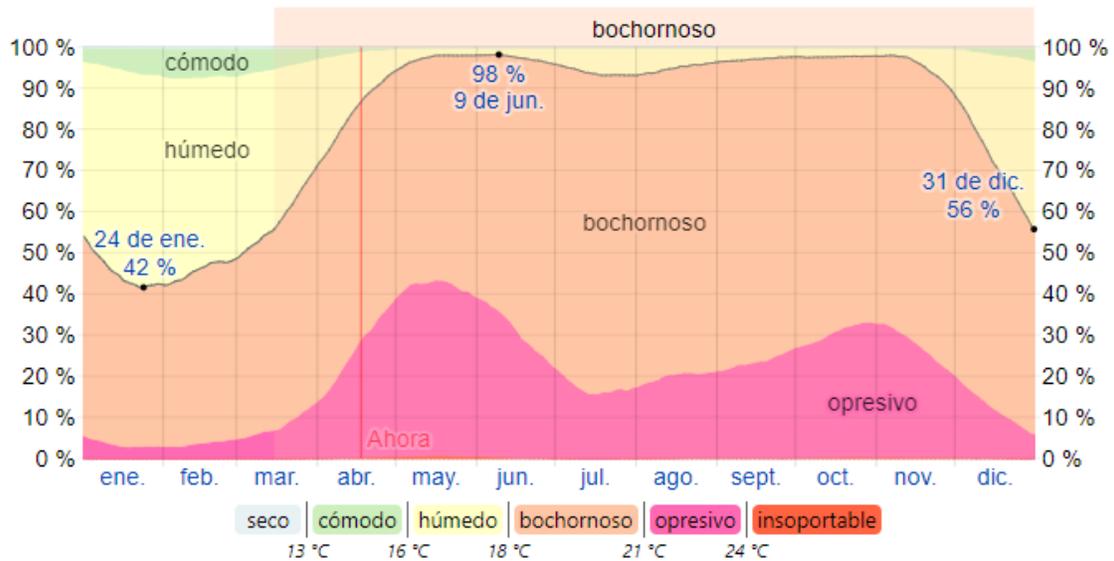


Figura 4. Niveles de comodidad de la humedad (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-b)

Es agobiante para los habitantes que, en la ciudad, se alcancen humedades de hasta un 98%, y que la sensación de altos porcentajes de humedad dure nueve meses y medio. En un ambiente con tanto bochorno, se dispara el “termostato” del humano, tratando de regular nuestra temperatura corporal, eliminando el calor mediante el sudor para que este se evapore (en climas seco, esto es conocido como enfriamiento por evaporación), pero los altos porcentajes de humedad no dejaría que se evapore, lo que haría que sudemos más, aumentando la sensación de calor, descompensando así al habitante y su estado de ánimo o mental.

A mayor humedad, peor sensación

Entonces,

c) ¿qué estrategias se podrían implementar para la disminución de humedad?, y así conseguir una buena sensación psicológica y confort térmico en el usuario.

Viento

En esta sección se muestra la velocidad del viento por hora (velocidad y dirección). La velocidad del viento y la dirección instantáneas cambian constantemente durante el transcurso del día (Figura 5).

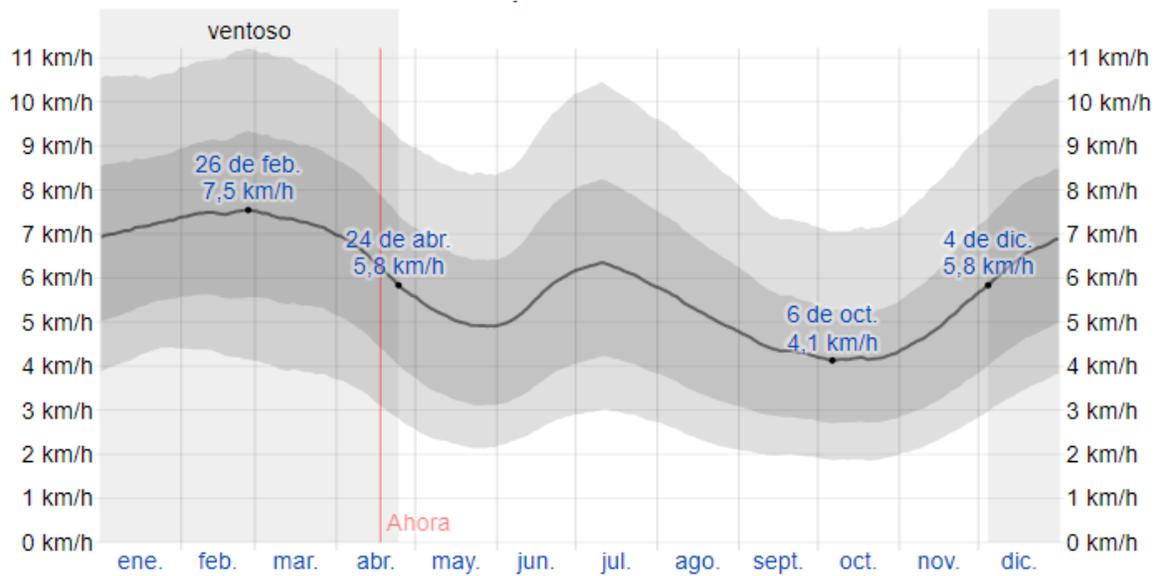


Figura 5. Velocidad promedio del viento. La línea gris oscura, es la velocidad promedio del viento. (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-b)

Del 4 de diciembre al 24 de abril, la parte más ventosa del año duró 4,6 meses, con velocidades medias del viento que superaron los 7,5 kilómetros por hora. El período más tranquilo del año duró 7,4 meses, con un mínimo de velocidad de viento 4 kilómetros por hora (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-a)

Con los altos porcentajes de humedad, el viento es punto clave para disminuir la sensación de calor, ya que, con él y su velocidad, el aire llegaría con menos humedad, brindando frescura para los habitantes. Al refrescar el ambiente, las personas ya podrían eliminar el calor mediante el sudor y que este se evapore.

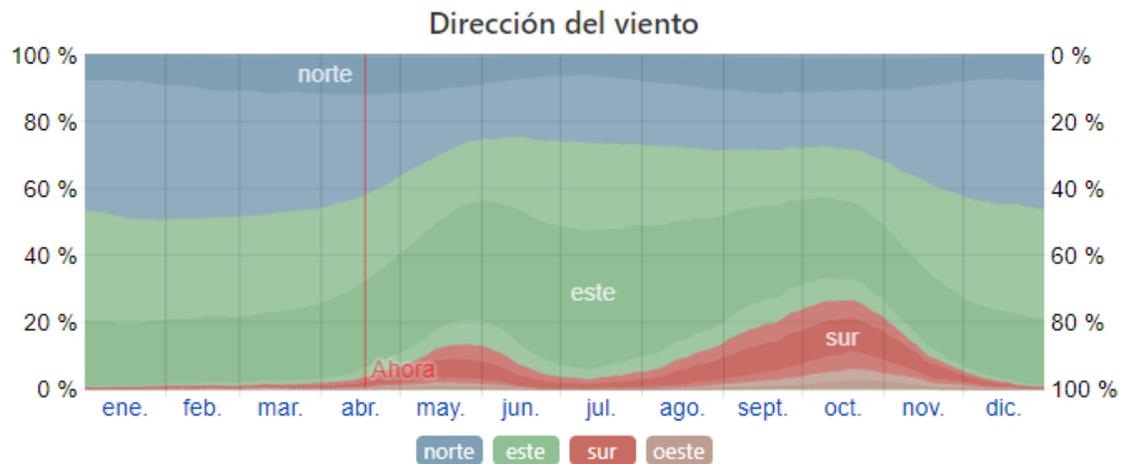


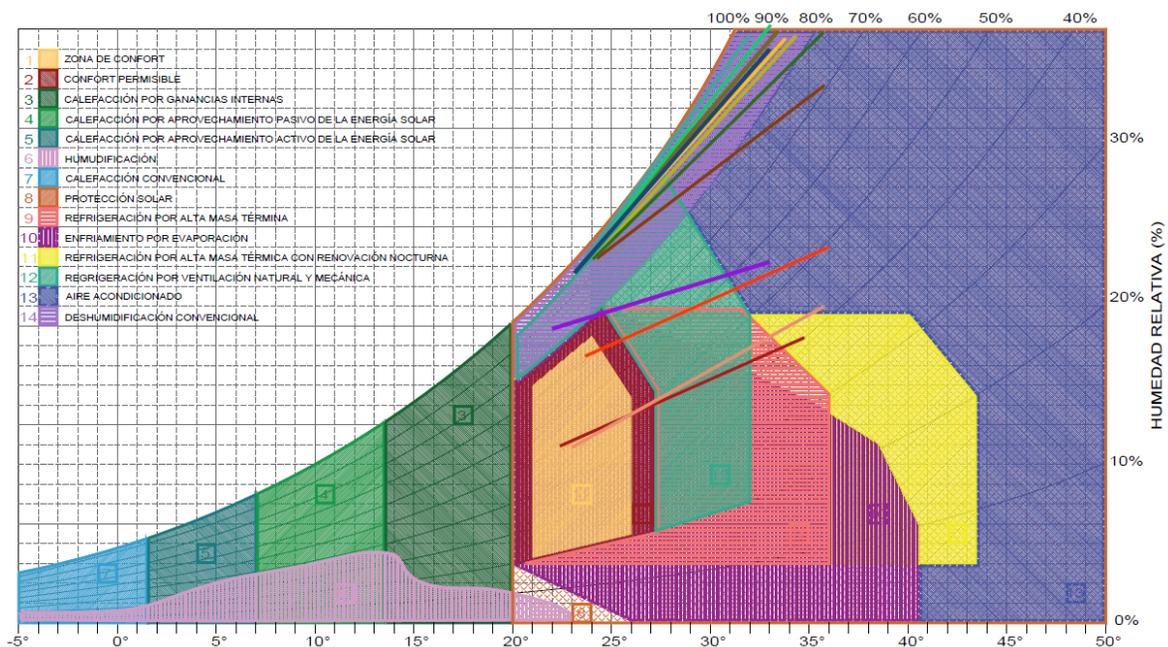
Figura 6. Dirección del viento. El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste) (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.-b)

Análisis y resultados de datos climáticos

Debido a que las reglas de estrategias bioclimáticas son copiadas de otro país, Colombia no cuenta con un estándar para el confort térmico que se aplique para su clima. Por lo siguiente, podemos obtener ideas del libro de “Arquitectura y Clima” de Víctor Olgyay en donde analiza varias ciudades, mediante varios parámetros dice que una temperatura perfecta puede oscilar entre los 23°C - 26,5°C y que la humedad no supere el 70%. Con esto en mente, se desarrolla dos análisis:

- Carta de Givoni

Diagrama Givoni



TEMPERATURA BULBO SECO (°C)

CONDICIONES METEOROLÓGICAS		UNIDAD DE MEDIDA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
TEMPERATURA	MAXIMA	°C	34.7	35.6	35.9	35.6	34	34.2	35.4	35.1	33.8	32.6	33.2	33.6	
	MEDIA														
	MINIMA		22.4	23.1	23.6	24.1	24.1	24	24.2	24	23.5	23.6	23.1	22.8	
HUMEDAD RELATIVA	MAXIMA	%	MAXIMA	54%	72%	94%	98%	98%	95%	96%	98%	98%	98%	87%	
	MEDIA														
	MINIMA		MINIMA	42%	49%	72%	95%	96%	93%	94%	96%	98%	88%	55%	

Figura 7. Elaboración propia del diagrama de givoni con datos de Weather

Spark (El Clima Promedio En Valledupar, n.d.)

Con el diagrama de Givoni, se señala que estrategias se podrían implementar para conseguir el confort térmico. Se sugiere:

- **Protección solar:** intercepción de la energía solar, obstruyendo, reflejando o absorbiendo la radiación, evitando el contacto directo del sol con el edificio.
- **Refrigeración por alta masa térmica:** mediante materiales se puede obtener amortiguación, disipación y protección del calor a través del edificio.
- **Refrigeración por alta masa térmica con renovación nocturna:** aquí se combina la disipación de los materiales con la ventilación natural nocturna, renovando la temperatura de los materiales, desarrollando un ciclo durante el día y la noche.
- **Refrigeración por ventilación natural:** combinación de sistemas para generar movimiento de aire, teniendo en cuenta como punto importante la velocidad del aire.
- **Deshumidificación:** sistemas de absorción del vapor de agua en el ambiente.

Como caso estudio se resalta “METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA ESTRATEGIAS DE DISEÑO ECOLÓGICO EN CLIMA CÁLIDO HÚMEDO DE MÉXICO”, una investigación de un artículo expuesto en el Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual, Barcelona 2019.

En este artículo, se presenta problemáticas que se encuentran en la implementación de ciertos sistemas de climatización para proyectos habitacionales y muestran ciertas soluciones para analizar.

Se utilizarán ciertas estrategias expuestas en el artículo, para el uso en un ejercicio proyectual, explorando su posible aplicabilidad en el clima cálido húmedo de Valledupar.

Estrategias

Protección Solar

Interior

En las aberturas del proyecto, implementar protección, disminuyendo el ingreso de la radiación mediante (Figura 8).

Celosías y Parasoles



Figura 8. Celosías y Parasoles (Guzmán Hernández et al., 2019)

Exterior

Se puede implementar el uso de *Umbráculos* (pérgolas) combinándolo con vegetación, obteniendo entrada filtrada de luz facilitando el confort térmico (Figura 9).



Figura 9. Circulación de umbráculos en el proyecto. (Elaboración propia)

Vegetación, buscando la protección solar, como generación de sombra y ayuda a la captura de humedad mediante su follaje. *“Las plantas absorben la radiación, pero no la acumulan ni la radian de nuevo, sino que la utilizan para sus propios fines, además de aportar sombra y condensar el agua de su entorno, de manera que la humedad del aire disminuye en favor de la humedad del terreno...”* (Solé, 2017).

Complementando la protección solar y la creación de la de sombra, se sumaría los vientos naturales.

“Cuando hace mucho calor y una tasa de humedad relativa alta, se recomienda también permanecer en la sombra. En este caso la humedad no cambia, pero sí es cierto que la sombra puede protegernos de hasta 15 grados menos de temperatura” (¿Por Qué Con La Humedad Aumenta La Sensación de Calor?, 2019).

Ventilación Natural

Para un buen funcionamiento de la ventilación natural en el interior del edificio, es necesario que la temperatura interior sea mayor a la exterior, donde se note el cambio de temperatura y se aprovechen los vientos (Figura 10). De lo contrario si la temperatura interior es menor que la exterior, obtendríamos el efecto contrario entrando vientos calientes.

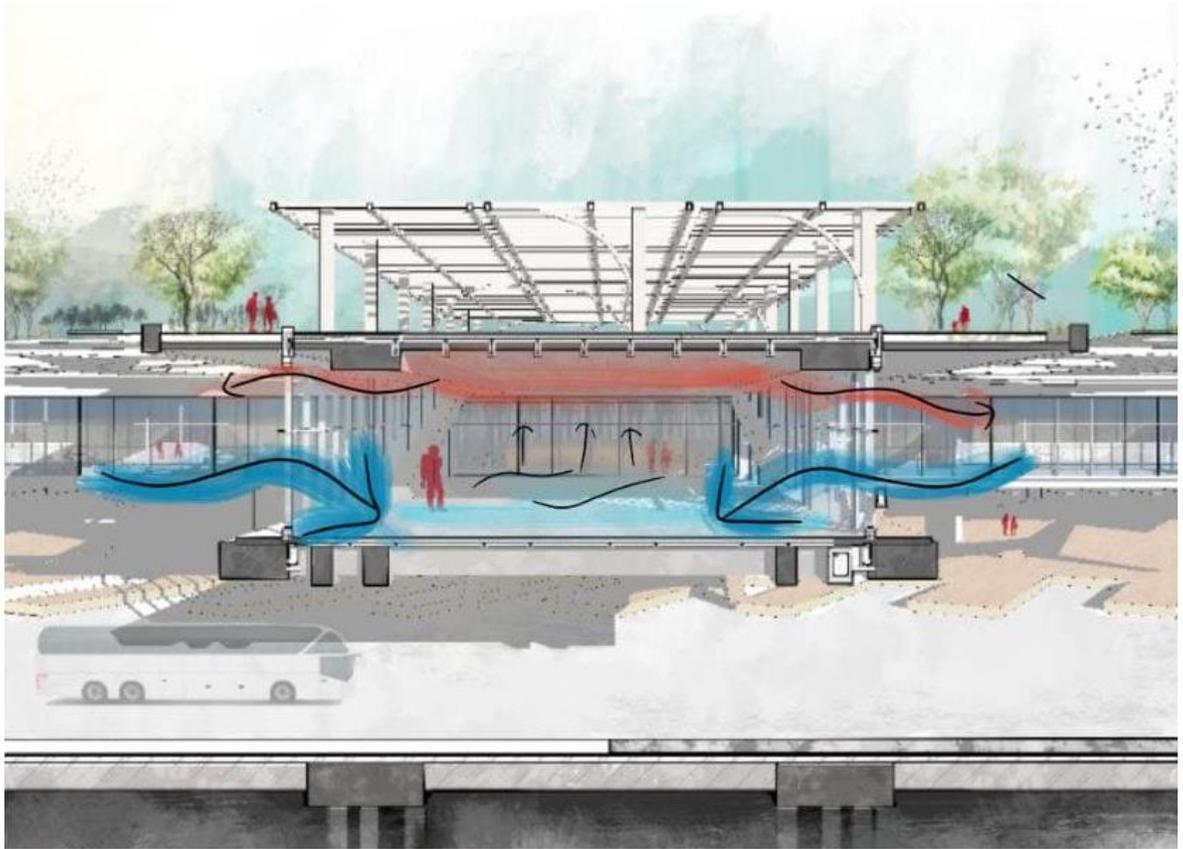


Figura 10. Ventilación Natural en el interior del edificio (Elaboración propia).

Al ingresar el aire exterior en el interior, entraría cierto porcentaje de humedad, lo que sería contraproducente.

Vol. Viento (m/s)	Efecto mecánico	Efecto en el usuario	Efecto de enfriamiento TBS °C				
			Piel seca				Piel húmeda
			15°	20°	25°	30°	30°
0.1	Mínimo a nivel doméstico	Se puede sentir sofocación	0	0	0	0	0
0.25	El humo del cigarro indica el movimiento	Movimiento casi imperceptible	2	1.3	0.8	0.7	0.7
0.5	Flamear de una vela	Se siente fresco a temperaturas confortables	4	2.7	1.7	1.2	1.2
1	Equivale a la velocidad al caminar	Nivel máximo aceptable de confort nocturno	6.7	4.5	2.8	1.7	2.2
1.5	Demasiado rápido para trabajos de oficina.	Límite máximo de confort para actividades interiores.	8.5	5.7	3.5	2	3.3
2	Equivale a la velocidad al caminar rápido.	Aceptable sólo en condiciones muy cálidas y húmedas.	10	6.7	4	2.3	4.2

Tabla 1. Velocidades del viento en espacios interiores y su efecto en los usuarios (Guzmán Hernández et al., 2019)

En la tabla 1 se muestra las velocidades de vientos sugeridas para espacios interiores y el efecto que la velocidad de viento tendría en el usuario.

En zonas cálidas y húmedas, los sistemas de refrigeración convencionales consumen mucha electricidad. *“La demanda del aire acondicionado en Colombia incrementó en un 66% entre 2011 y 2016... esto posiciona al país en el quinto lugar en consumos en Latinoamérica, con aproximadamente 200-250 mil unidades vendidas al año”* (Rodríguez et al., 2018).

¿Qué estrategia natural se podría utilizar para la deshumidificación del aire?

Deshumidificación

Paneles desecantes

Gracias al artículo de estudio en un Caso de México (Guzmán Hernández et al., 2019) y de un análisis de la carta de Givoni (Reymundo Izard et al., 2011), se pudo encontrar una estrategia natural mediante la utilización de desecantes. *"El más utilizado es el gel de sílice, debido a que no es tóxico, es inerte e insoluble en el agua... La capacidad de absorción de vapor de agua del gel de sílice depende de la temperatura ambiente y de los valores de presión a los que se ponga"* (Guzmán Hernández et al., 2019)

Estos paneles desecantes (Figura 11), pueden ser implementados en el proyecto a través de la fachada (Figura 12), utilizándolo como envolvente, consiguiendo que la humedad ambiente disminuya al ingresar al interior del proyecto.

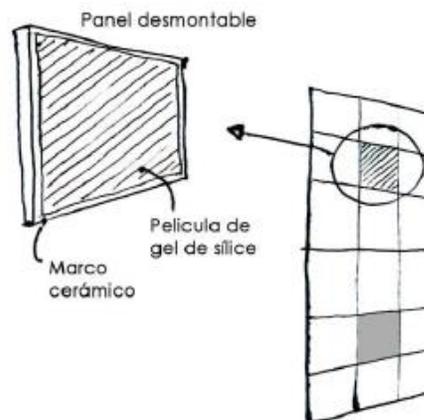


Figura 12. Estructura de paneles desmontables deshumificantes (Guzmán Hernández et al., 2019).



Figura 11. Fachada de proyecto (Elaboración propia)

También se podría implementar paneles desecantes, en cierta parte del espacio público, ayudando a un mayor decrecimiento del porcentaje de humedad.

Sales desecantes

Las sales desecantes en su forma natural absorben gran porcentaje de humedad en el ambiente, tornándose a la vez en solución salina.

Tiene representación de recipientes que pueden ser ubicados al interior del proyecto como tipo de decoración o diseño interior.

Conclusiones

Para encontrar un confort térmico se tiene que tener en cuenta, que la comodidad y la sensación psicológica, no se rige solo por la temperatura, sino específicamente, juega una parte fundamental, *la humeada relativa, y el viento.*

Durante el desarrollo del artículo surgen ciertas dudas:

a) ¿Entonces, hay en realidad periodos de frescura? ¿O lo que baja en cierto periodo es la humedad, brindando una mejoría en la sensación térmica para el usuario?

El cuerpo de un humano gasta energía disminuyendo el porcentaje de humedad, al generar sudor para eliminar la sensación de humedad (implementando enfriamiento por evaporación del sudor), pero como el sudor no se puede evaporar debido al porcentaje de humedad, se crea un periodo de bochorno.

Los momentos de frescura son muy difíciles de conseguir en un clima cálido con alto porcentaje de humedad, debido que primero se tendría que buscar un cambio de masa (de húmedo a seco) o disminución de humedad, para que los habitantes puedan disfrutar de un viento natural o momento fresco.

b) ¿Se podría implementar una estrategia para la entrada o aprovechamiento de los vientos fríos que nacen desde las nubes cuando llueva?

Para el aprovechamiento de vientos naturales en el interior del edificio, se podrían implementar aberturas en el proyecto del edificio para facilitar el ingreso y salida de los vientos.

Para el aprovechamiento de estos vientos en el exterior del edificio, se podría la implementación de vegetación, la cual aporta en el disfrute de los vientos naturales, al proteger al usuario del sol y captura de humedad mediante de su follaje, creando un ambiente seco alrededor de ellos.

c) ¿qué estrategias se podrían implementar para la disminución de humedad?, y así conseguir una buena sensación psicológica y confort térmico en el usuario

Se concluye que uno de los puntos más importantes para el confort es la humedad en el ambiente, ya que puede afectarnos física y mentalmente.

A mayor humedad, peor sensación...

Una de las estrategias más utilizadas por los humanos, es la que más impacta en el ambiente, la cual es el uso de aire acondicionado (estrategia de disminución de humedad y enfriamiento mecánico).

Buscando una estrategia más natural se pueden implementar las sales desecantes, las cuales absorben gran cantidad de humedad tornándose en solución salina. También se puede utilizar en diseño del proyecto mediante paneles desecantes (utilizando materiales desecantes como gel de sílice), distribuyéndolos

en el interior y el exterior del edificio ayudando a la disminución del porcentaje en la humedad consiguiendo confort térmico.

Para el uso de este tipo de estrategias, se encuentran limitantes como que tipo de vientos encuentras en el sitio (secos o marítimos), velocidad del viento y que velocidad necesitas en el interior del edificio para desarrollar un ambiente óptimo para el usuario, la humedad relativa en el ambiente (húmedo o seco), como se siente el habitante en clima de la ciudad, todo para conseguir estrategias específicas que ayuden a la búsqueda de un confort térmico.

Recomendaciones

Disminuir la alta demanda de estrategias de deshumidificación mecánicas (aire acondicionado, entre otros), por los habitantes o por los mismos arquitectos, bajando así el gasto eléctrico del proyecto.

Debido que no hay reglas claras sobre estrategias de climatización para clima cálido húmedo en Colombia, desarrollar e implementar estrategias sostenibles, que ayuden con la disminución en el impacto ambiental y económico, adaptándose al clima de cada ciudad, buscando el confort térmico de los habitantes.

Agradecimientos

Gracias a Dios por no dejarme desfallecer en los momentos de duda, a mi Padre por su constante presencia y apoyo, a mis hermanos, compañeros inseparables y estímulo constante.

Finalmente, a mi mamá tengo que decirle. gracias por todo el apoyo que me has brindado durante los años de enseñanza, por estar ahí conmigo, por su compañía, y por apoyarme en cada decisión que he tomado y por mantener confianza en mí. Gracias a mi familia por todo su apoyo, cariño y confianza.

Bibliografía

- ¿Por qué con la humedad aumenta la sensación de calor? (2019). El Economista. <https://ecodiario.eleconomista.es/viralplus/noticias/10039981/08/19/Por-que-con-la-humedad-aumenta-la-sensacion-de-calor-Esta-tabla-tiene-la-respuesta.html>
- Campillo, S. (2018). *Calor y humedad: por qué mucha gente prefiere más temperatura pero “de seco.”* Xakata. <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/calor-humedad-que-mucha-gente-prefiere-temperatura-secano>
- El clima promedio en Valledupar.* (n.d.-a). Weather Sparks. <https://es.weatherspark.com/y/24425/Clima-promedio-en-Valledupar-Colombia-durante-todo-el-año>
- El clima promedio en Valledupar.* (n.d.-b). Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/y/24425/Clima-promedio-en-Valledupar-Colombia-durante-todo-el-año>
- El clima promedio en Valledupar.* (2016). Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/y/24425/Clima-promedio-en-Valledupar-Colombia-durante-todo-el-año#:~:text=Valledupar tiene una variación considerable,por lo menos 13 milímetros.&text=El periodo del año sin,diciembre al 19 de marzo.>
- Fernandez, C. (2020). *No Title.* Twitter. https://twitter.com/cindymfernandez/status/1225209389788868611?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1225209389788868611%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.filo.news%2Fciencia%2FPor-que-no-baja-la-temperatura-aunque-llueva-20
- Guzmán Hernández, I. A., Franco González, F., & Roset Calzada, J. (2019). Metodología de trabajo para estrategias de diseño ecológico en clima cálido húmedo de México. *International Conference Virtual City and Territory*, 0(13), 1–14. <https://doi.org/10.5821/ctv.8468>
- Medina, L. (2015). *¿Qué efecto tiene el clima sobre el comportamiento de las personas?* Vistazo. <https://www.vistazo.com/seccion/vida-moderna/¿qué-efecto-tiene-el-clima-sobre-el-comportamiento-de-las-personas>

Reymundo Izard, A., Bango Yanes, M. C., Hernández Tejera, J., & Luxán García, M. (2011). *Estrategias de Diseño*. https://issuu.com/itc_/docs/14

Rodríguez, C., Coronado, M., & D'Alessandro, M. (2018). La necesidad de un modelo de medición. *EFICIENCIA + EXPERIENCIA Hacia Una Arquitectura Del Confort*. https://www.researchgate.net/publication/328433653_The_need_for_a_thermal_comfort_model_in_Colombia_-La_necesidad_de_un_modelo_de_medicion_para_el_confort_termico_en_Colombia

Salto, R. A. T.-D., & Torres-Ruilova, B. O. (2017). *Climate assessment to determine the bioclimatic strategies of a duplex housing in the city of {Durán}*. 3, 19.

Solé, A. P. (2017). *Isla de calor urbana, sensación térmica y humedad relativa*. <https://aemetblog.es/2017/08/27/isla-de-calor-urbana-sensacion-termica-y-humedad-relativa/>