



Climatización y Acústica
Scrapbook

Gabriela Peña Jiménez
15-0363

Arq. Magaly Caba



Climatización natural

TEMA UNO

CLIMATIZACIÓN · VENTILACIÓN · CALEFACCIÓN
REFRIGERACIÓN · CLIMA · EXPERIMENTOS
PREGUNTAS



CLIMATIZACIÓN

3

La climatización consiste en crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad y la calidad del aire interior dentro de los espacios habitados.

La climatización comprende tres factores fundamentales que pueden modificarse de natural o artificialmente:

 *La ventilación*

 *La calefacción*

 *La refrigeración*

CLIMATIZACIÓN NATURAL

Consiste en permitir el flujo de aire exterior consiguiendo que las temperaturas se mantengan en los niveles de confort, de manera que se elimine o minimice la necesidad de sistemas de refrigeración en el verano y de calefacción en el invierno.

El principal inconveniente de la climatización natural es la dificultad de regulación, ya que la tasa de renovación en cada momento depende de las condiciones climatológicas y de la superficie de las aberturas de comunicación con el exterior.

Conseguir que un espacio esté climatizado de manera natural, consiste en mantener una distribución eficiente, ubicando correctamente las entradas de luz y ventilación, teniendo en cuenta la incidencia de calor por el sol y la circulación de los vientos diurnos y nocturnos.

Natural ventilation for high-rise buildings (termite model)

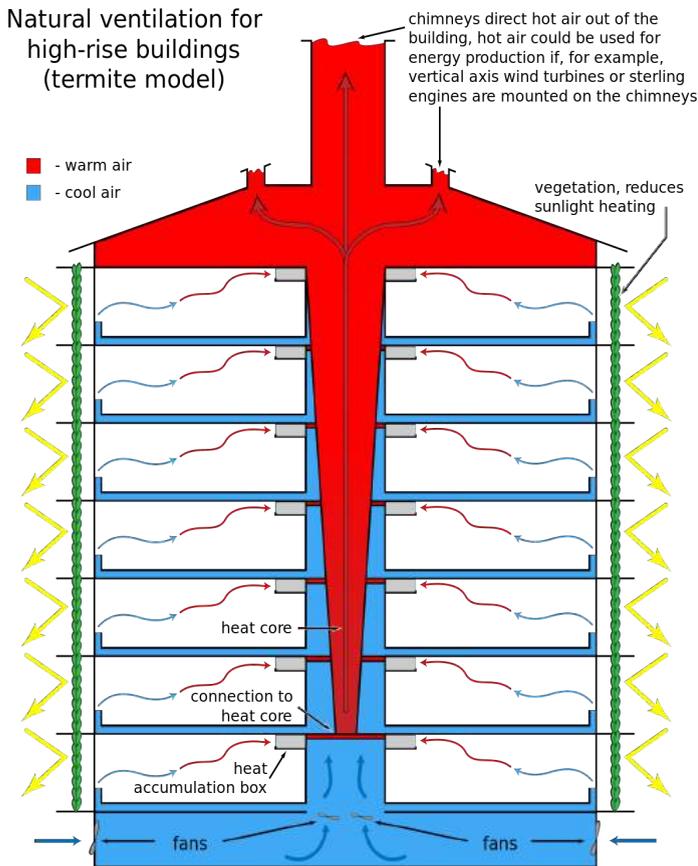


FIGURA 1

Los métodos para permitir la ventilación natural en edificaciones consisten en crear "tubos" por los que pase el aire frío y salga el aire caliente. Las chimeneas (figura 1) permiten la salida de aire caliente y la vegetación (figura 1) evita el paso del sol y el calentamiento de las fachadas por lo que el interior se mantiene confortable.

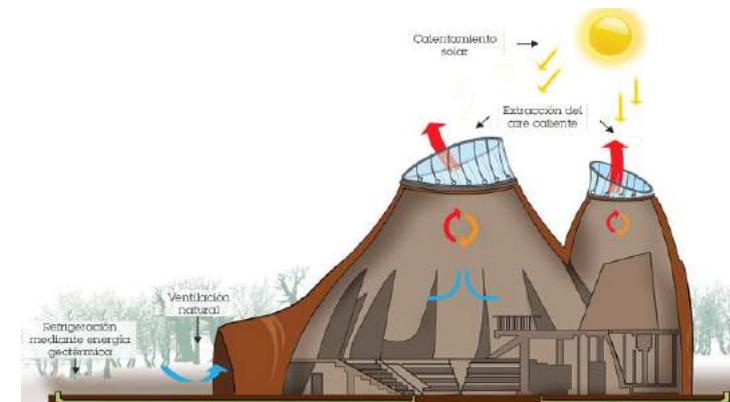


FIGURA 2

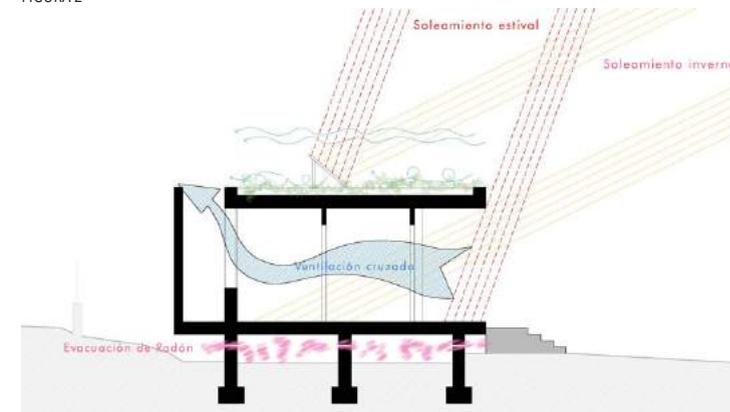


FIGURA 3

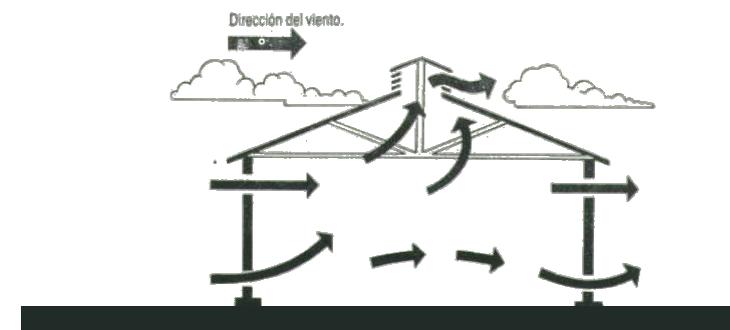


FIGURA 4

CLIMATIZACIÓN

BIOCLIMATIZACIÓN

Se refiere al uso del proceso natural de enfriamiento por evaporación combinado con la ventilación continua.

es posible climatizar 200m² con un consumo máximo de 1.100W

Su funcionamiento es sencillo, similar a la brisa del mar: el aire caliente del exterior pasa a través de filtros que ceden humedad y refrescan el aire, filtrándolo y reduciendo su temperatura hasta 11°C menos que en el exterior: el resultado es una brisa fría y refrescante, que renueva constantemente el aire de la vivienda o local.

ventajas

- ✓ Permite climatizar una vivienda o local generando una ventilación de aire fresco.
- ✓ La bioclimatización aporta al ambiente el nivel de humedad adecuado para la salud de las personas, al tiempo que se elimina la electricidad estática.
- ✓ Es posible producir hasta un 80% de ahorro en consumo energético
- ✓ Teniendo en cuenta el medio ambiente, el aire fresco se genera como lo hace la naturaleza, evaporando agua. Por supuesto, sin utilizar ningún tipo de gas refrigerante.
- ✓ Genera pocas emisiones de gas
- ✓ Utiliza el agua como fluido de funcionamiento

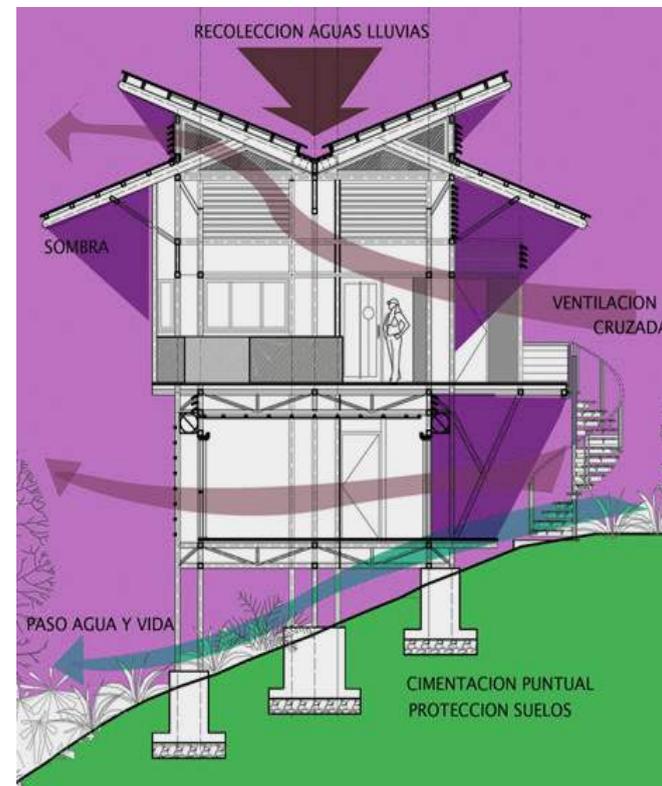


FIGURA 1

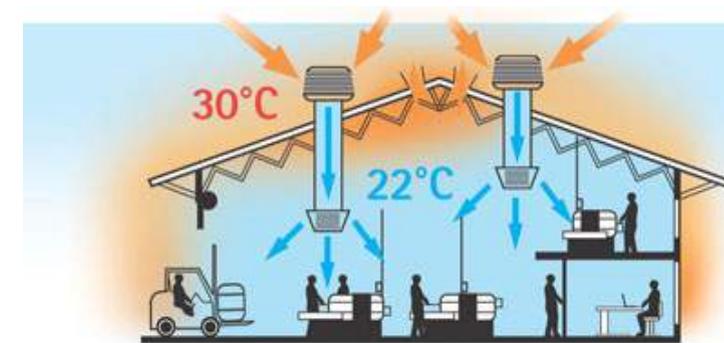


FIGURA 2

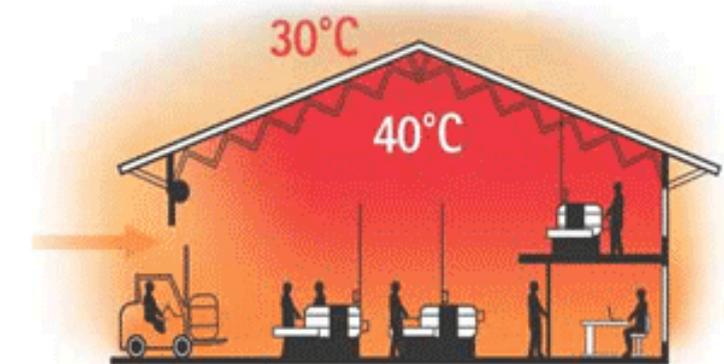


FIGURA 3

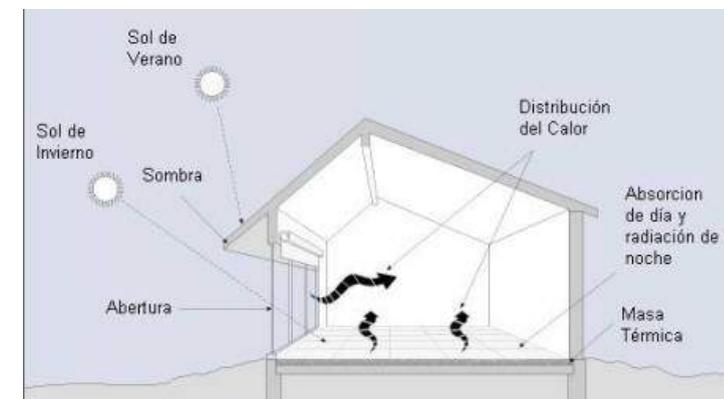


FIGURA 4

Para lograr la bioclimatización de un espacio es necesario conocer las condiciones climáticas del lugar para formular soluciones adecuadas que mejoren el confort interior, la colocación de extractores en el techo de un almacén (figura 2) disminuye el el cumulo de aire caliente en el interior por lo que la temperatura baja.

CONFORT TÉRMICO

SENSACIÓN TÉRMICA

Se refiere a la **reacción del cuerpo humano ante el conjunto de condiciones del ambiente** que determinan el clima desde el punto de vista térmico. La comodidad térmica puede verse afectada por factores externos o personales:

factores ambientales

- ✓ El aire: la temperatura, la velocidad y la humedad relativa del mismo.
- ✓ El espacio: la radiación solar y la distribución del espacio según los parámetros de diseño.

factor humano

- ✓ La forma de vestir, la actividad que realiza, el tiempo que dura un individuo en el espacio y la realización de la actividad.

temperatura del aire

20°C La temperatura del aire determina cuánto calor el cuerpo pierde hacia el **aire**, principalmente por convección.

La temperatura del aire basta para calificar el confort térmico siempre y cuando la humedad y la velocidad del aire y el calor radiante no influyen mucho en el clima interior.

humedad relativa del aire

30%-40% La evaporación de humedad de la piel es principalmente una función de la **humedad del aire**. El aire seco absorbe

entrega la humedad y el cuerpo entrega el cuerpo efectivamente.

movimiento del aire

0.1m/s El movimiento del aire influye fuertemente en la pérdida del calor del cuerpo por convección y por evaporación.

0.2m/s

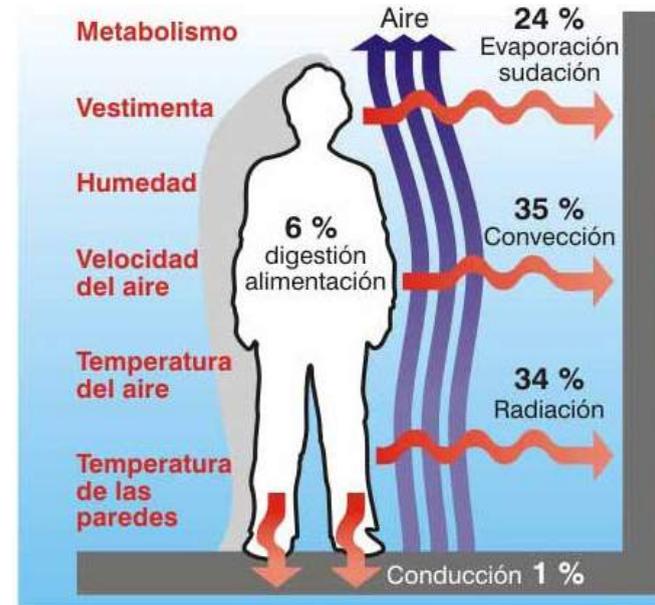
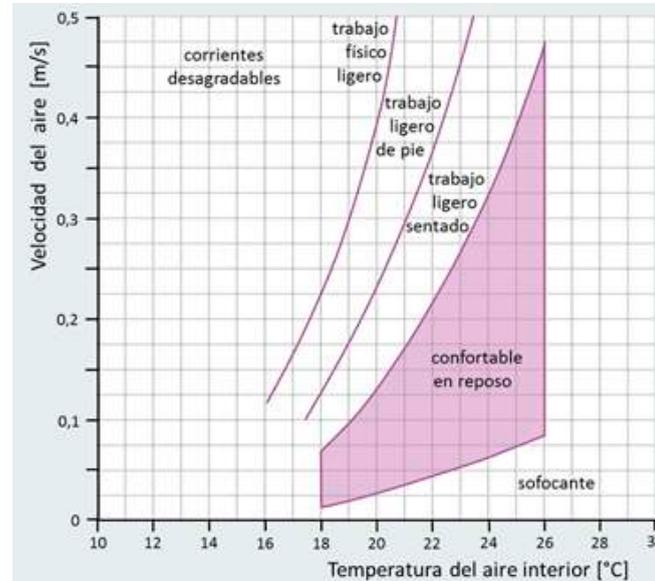
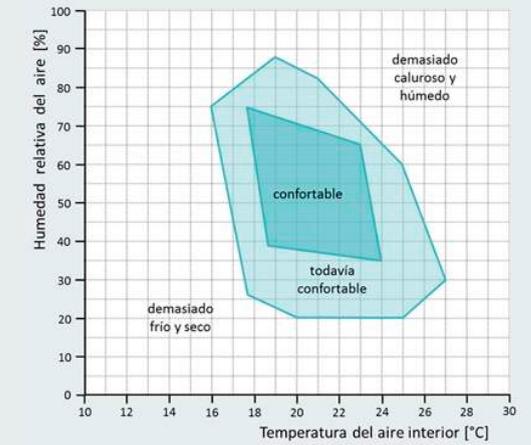


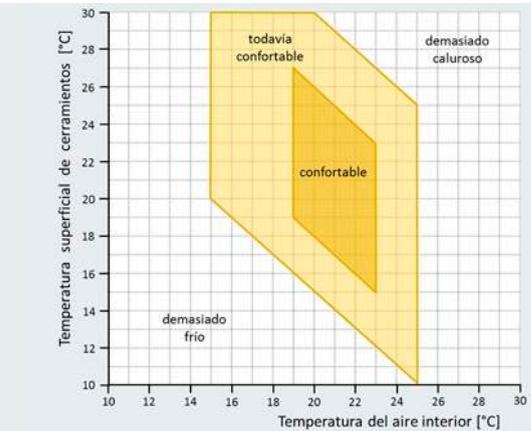
FIGURA 1



Confort en función a la temperatura del aire y la velocidad del aire



Confort en función a la temperatura del aire y la humedad relativa



Confort en función a la temperatura del aire y la temperatura de la superficie

El cuerpo tiene que mantener el equilibrio térmico. Para ello el organismo humano dispone de un sistema termorregulador, que le permite mantener un equilibrio térmico incluso en condiciones térmicas muy desfavorables (figura 1).

VENTILACIÓN

9

La renovación del aire del interior de una edificación mediante extracción o inyección de aire. La finalidad de la ventilación es:

- ✓ Asegurar la calidad del aire interior.
- ✓ Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.
- ✓ Colaborar en el acondicionamiento térmico del edificio.
- ✓ Luchar contra los humos en caso de incendio.
- ✓ Disminuir las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones.
- ✓ Proteger determinadas áreas de patógenos que puedan penetrar vía aire.

ventilación cruzada

Se produce cuando hay al menos dos aberturas en lados opuestos de los espacios, lo que permite la completa circulación del aire. La colocación de las aberturas debe tener en cuenta el efecto de los vientos predominantes en cada zona.

ventilación por diferencia de temperatura del aire

Es conocido el hecho de que el aire caliente se eleva, ya que es más ligero, y cae el aire más pesado, más fresco. Entradas de aire próximas al suelo permiten la entrada de aire fresco, empujando el aire caliente hacia arriba donde deben estar localizadas las salidas para éste, en pared o techo.

ventilación por torre de viento

Se trata de una torre que permite la entrada de aire a través de un punto, forzándolo a moverse y salir por el otro lado, haciendo que el aire fresco entre en las estancias a través de aberturas situadas en la parte inferior del edificio.

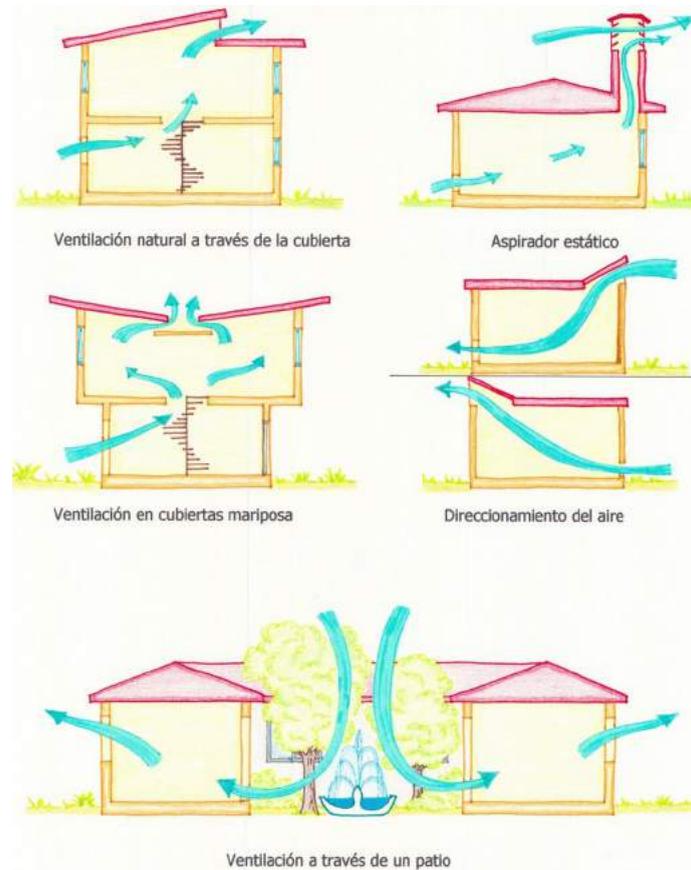


FIGURA 1

La ventilación sin importar su procedencia (natural o mecánica) es uno de los aspectos principales para el confort de la arquitectura en el interior y conocer las condiciones climáticas exteriores son imprescindibles para no mal gastar los recursos.

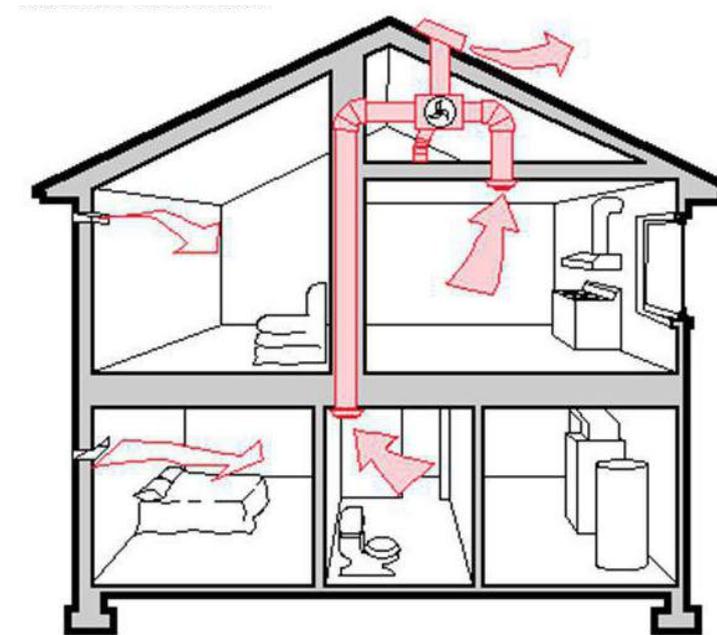


FIGURA 2

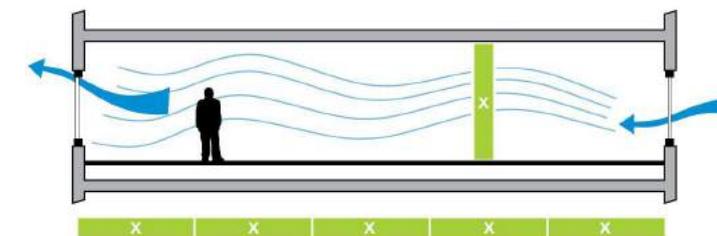


FIGURA 3

Aunque un tanto extraño, la ventilación selectiva es la más común y recomendable ya que, de acuerdo a las necesidades y condiciones el usuario puede alterar las temperaturas mediante aparatos mecánicos si lo desea.

10

REFRIGERACIÓN

11

Es un proceso que consiste en bajar o mantener el nivel de calor de un cuerpo o un espacio.

Refrigerar es un proceso termodinámico en el que se extrae calor del objeto considerado (reduciendo su nivel térmico), y se lleva a otro lugar capaz de admitir esa energía térmica.

Refrigerante son los fluidos utilizados para llevar la energía calorífica de un espacio a otro.

aplicaciones

- ✓ La climatización de espacios habitados, para alcanzar un grado de confort térmico adecuado.
- ✓ La conservación de alimentos, medicamentos u otros productos que se degraden con el calor.
- ✓ Los procesos industriales que requieren reducir la temperatura de maquinarias o materiales para su correcto desarrollo.

- ✓ La criogénesis o enfriamiento a muy bajas temperaturas empleada para licuar algunos gases o para algunas investigaciones científicas.
- ✓ Motores de combustión interna: en la zonas de las paredes de los cilindros y en las culatas de los motores se producen temperaturas muy altas que es necesario refrigerar mediante un circuito cerrado.
- ✓ Máquinas-herramientas: las máquinas herramientas también llevan incorporado un circuito de refrigeración y lubricación para bombear el líquido refrigerante.
- ✓ Aparatos electrónicos: la mayoría de los aparatos electrónicos requieren refrigeración, que generalmente consiguen mediante un ventilador, que hace circular el aire del local donde se sitúan, y otras veces sencillamente haciendo circular el aire por convección.

CALEFACCIÓN

Es el método o sistema, mediante el cual se aporta calor a alguien o algo con el fin de mantener o elevar su temperatura. Aplicado a la edificación se refiere al conjunto de aparatos y accesorios que se instalan para alcanzar y mantener las condiciones de bienestar térmico durante las estaciones frías en uno o muchos habitáculos.

instalacion

Un sistema de producción de calor, que puede ser una caldera de combustible

Un sistema de resistencias eléctricas, o aprovechamiento de energía calorífica.

Un sistema de reparto, mediante conductos por los que circula un caloportador.

Un sistema de emisión, por medio de elementos terminales (radiadores, paramentos radiantes, rejillas de impulsión para aire, etc.)

distribucion por agua

El sistema de calefacción clásico (por agua caliente) utiliza como caloportador el agua, que llega por tuberías a los elementos terminales o emisores. Las tuberías pueden ser de acero negro, de cobre y materiales plásticos.

distribucion por aire

Otro sistema de llevar el calor a los locales habitados es mediante aire. En este caso los conductos son bastante voluminosos y se hacen de distintos materiales: chapa galvanizada, paneles aglomerados de fibra de vidrio, escayola y hasta cobre.

distribucion por aire y agua

No solo se usa el reparto por agua en la calefacción clásica, sino que también se emplea en las instalaciones de climatización por aire, para llevar el calor desde las calderas hasta los climatizadores, donde se tratará el aire, que será el caloportador que llegará a los locales.

12

? dirección de los vientos

¿Por qué los vientos van TIERRA-MAR en el día y MAR-TIERRA en la noche?

Durante el día la tierra está más caliente y el aire aumenta de presión lo que origina un desplazamiento de las masas altas de este hacia el mar. El vacío que se forma en la zona costera para recuperar el aire que se ha escapado por las zonas altas, produce un viento hacia la costa desde la mar.

Por el contrario, durante la noche el efecto contrario establece la brisa de tierra. En este caso el mar está más caliente que la tierra y en las capas altas el aire se dirige a tierra creando un vacío en las capas bajas de la atmósfera marina que atrae el aire desde tierra hacia la mar. Por la noche se produce brisa desde tierra hacia el mar.



? los iglús

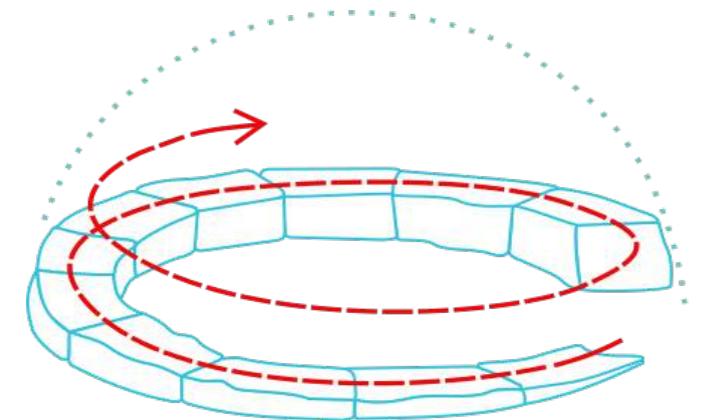
¿Por qué un iglú no se derrite cuando se cocina dentro?

Es un refugio construido con bloques de nieve que generalmente posee la forma de cúpula. Su construcción fácil y barata lo convierte en una alternativa de vivienda para los habitantes del Ártico y Alaska, que puede ser una vivienda permanente si el tamaño y el mantenimiento resultan adecuados.

En un iglú puede haber hasta 40 grados más que en el exterior. Además, la nieve utilizada para la construcción de estos refugios sirve como aislante, ayudando a conservar el calor corporal y de las lámparas localizadas en el interior de la casa.

La nieve que se utiliza para construir un iglú debe ser suficientemente compacta como para ser cortada y colocada de manera apropiada. La disposición de los bloques base es circular, colocando uno delgado en un borde y agrandando los bloques a medida se avanza.

Así, en espiral, se va elevando la altura de la estructura hasta cerrarla en la cúspide. La puerta debe ser pequeña, ubicada en la base de la construcción. En ocasiones, se construye un túnel que evita que se filtre el frío por la puerta, lo cual hace que la temperatura del iglú se mantenga más cálida que en el exterior.



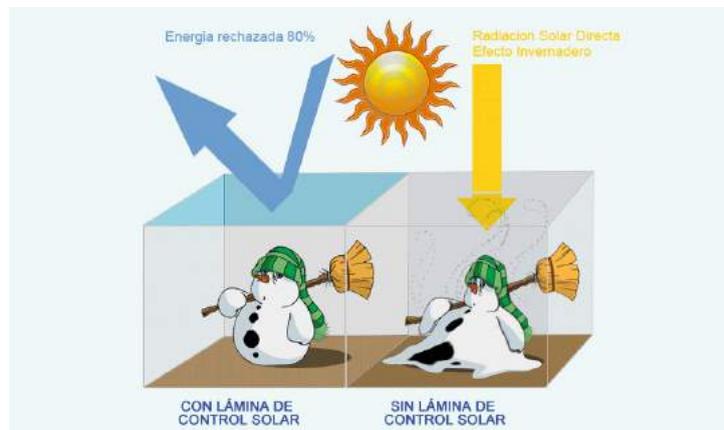
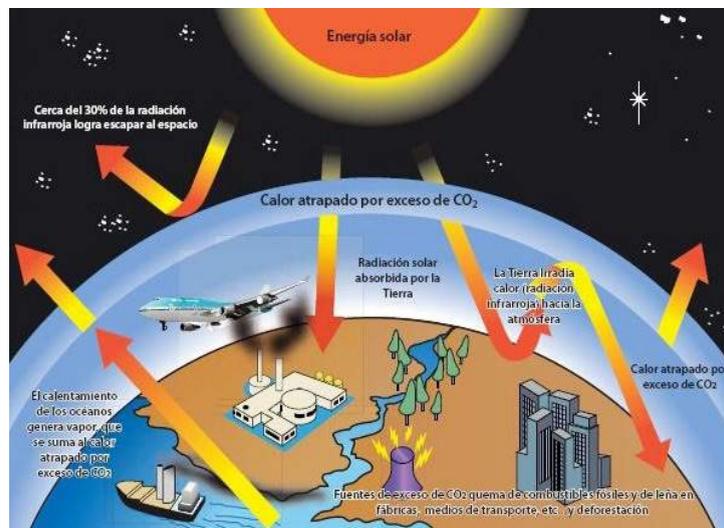
? efecto invernadero

¿Qué es el efecto invernadero?

Es un proceso en el que la radiación térmica emitida por la superficie planetaria es absorbida por los gases de efecto invernadero (GEI) atmosféricos y es reirradiada en todas las direcciones. Como parte de esta radiación es devuelta hacia la superficie y la atmósfera inferior, ello resulta en un incremento de la temperatura superficial media.

Los denominados gases de efecto invernadero o gases invernadero, responsables del efecto descrito, son:

- Vapor de agua (H₂O)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido de nitrógeno (N₂O)
- Ozono (O₃)
- Clorofluorocarbonos (CFC)



? las Lluvias

¿Por qué en unos lugares llueve más que en otros están muy cerca?

La lluvia es vapor de agua que condensa en la atmósfera y cae al suelo a lo largo de un espacio considerable. El vapor condensado en superficie es lo que llamamos niebla.

En la atmósfera hay siempre vapor de agua, pero este no condensa hasta que el aire se satura. La saturación depende de la temperatura. A 100°C se necesitan casi 0.6 gramos por litro de aire para la condensación, mientras que a 0°C basta con casi nada, menos de una centésima de gramo para esa condensación.

En caso de los lugares que están relativamente cerca es posible que llueva en uno mientras que en otro hace sol, debido a el hormigón, el asfalto y las emisiones de gases convierten las ciudades en islas de calor con patrones climáticos distintos a los del campo que las rodea.



Isla de Yakushima en Japón



? escarcha en el trópico

¿Por qué en Jarabacoa y Constanza hace escarcha en invierno, si está en el trópico?

Se denomina escarcha a la capa de hielo cristalino que forma sobre superficies expuestas a la intemperie que se han enfriado lo suficiente como para provocar la deposición directa del vapor de agua contenido en el aire. Condiciones climáticas para que se cree la escarcha:

- Temperatura por debajo de 0°C .
- Humedad relativa superior al 60%
- Viento bajo.

Constanza y Jarabacoa son conocidas por ser las ciudades más frías del Caribe. Poseen un clima templado oceánico o atlántico, con temperaturas frescas y lluvias durante todo el año. Los factores principales que inciden en esto son la altitud y la situación geográfica.



? sol de medianoche

¿A qué se debe el Sol de Media Noche?

El sol de medianoche es un fenómeno natural observable en el norte del círculo polar ártico y al sur del círculo polar antártico, que consiste en que el Sol es visible las 24 horas del día, en las fechas próximas al solsticio de verano. El número de días al año con sol de medianoche es mayor, cuanto más cerca se esté del polo y es lo contrario a la noche polar.

La cuarta parte del territorio finlandés se encuentra al norte del círculo polar ártico, y en la zona más septentrional del país el Sol no se oculta durante 73 días en verano. En Svalbard, Noruega, la región habitada más septentrional de Europa, no hay ocaso desde el 18 de abril hasta el 25 de agosto, aproximadamente.

El fenómeno contrario, la noche polar, se produce en fechas próximas al solsticio de invierno, cuando el Sol no llega a asomar por el horizonte en todo el día. La noche polar es aquella que se prolonga por más de 24 horas.



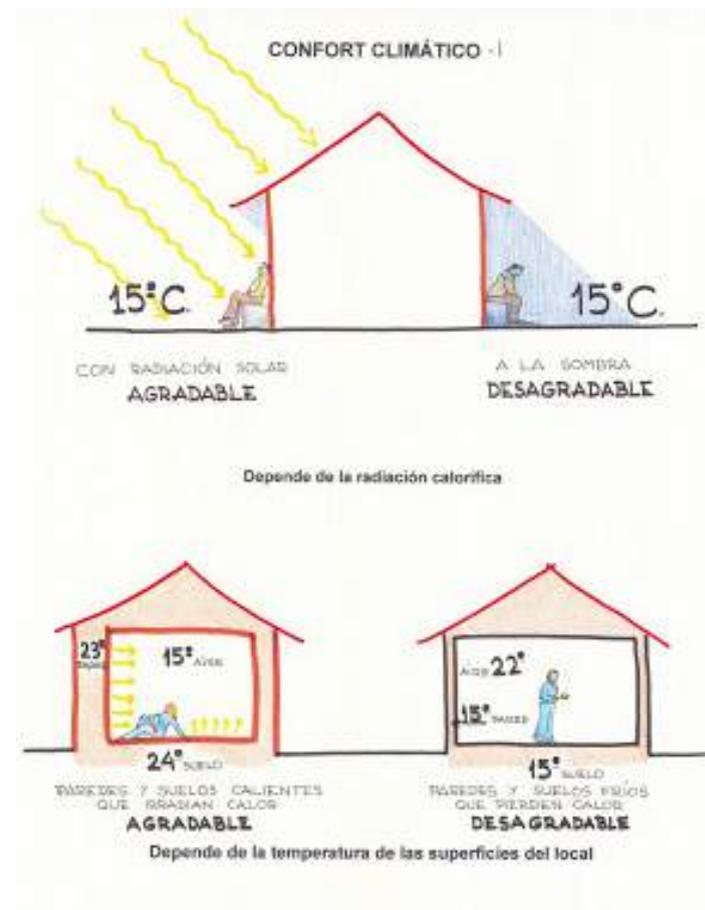
? niveles de confort

¿Cuáles son los niveles de confort del ser humano?

Se estima que la temperatura ideal para el hombre se sitúa alrededor de los 22 °C mientras que para las mujeres es de unos 25 °C.

La Agencia de protección ambiental de Estados Unidos (EPA) recomienda un nivel de humedad entre el 30% y el 50% en el interior de la casa, en función de la temperatura exterior. Si el ambiente es extremadamente seco, las mucosas y la garganta se resecan y aumenta el riesgo de coger gripe y resfriados, mientras que un ambiente muy húmedo dificulta la respiración y puede desencadenar alergias respiratorias.

Es agradable la brisa en una situación de calor, puesto que mejora el enfriamiento del cuerpo; se admiten velocidades de hasta 1,50 m/s.



? ventilación y aireación

¿Qué son la ventilación y la aireación?

Ventilación es un término que describe el acto y consecuencia de ventilar algo o a alguien o bien de ventilarse (es decir, dejar que el aire penetre en el cuerpo o hacerlo circular en algún ambiente).

Aireación es la renovación continua de aire contaminado dentro de un edificio, casa, fábrica cuya meta es de crear un clima interior saludable.

CLIMA

Hace referencia al estado de las condiciones de la atmósfera que influyen sobre una determinada zona.

por lo general es relacionado, erroneamente con, temperatura o precipitaciones

Mientras que en cuanto a **TIEMPO** se refiere a la situación de los factores atmosféricos que actúan en un momento específico y región determinada; el **CLIMA** se enfoca en la información recopilada en un periodo de tiempo más extenso (30 años)

Se mide al evaluar los patrones de variación en temperatura, humedad, presión atmosférica, viento, precipitación, y otras variables meteorológicas en una región. El clima de una ubicación está afectado por su latitud, terreno y altitud, así como cuerpos de agua cercanos y sus corrientes.

Existen varias clasificaciones del clima, **Wladimir Köppen**, climatólogo alemán de origen ruso dividió los climas de la siguiente manera:

☀️🌧️ clima tropical

- ☀️ Tropical húmedo
- ☀️ Tropical húmedo y seco

☀️🌧️ clima seco

- ☀️ Árido
- ☀️ Semiárido

☀️🌧️ clima moderado

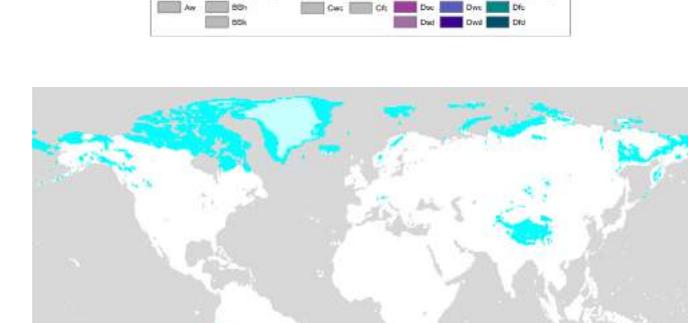
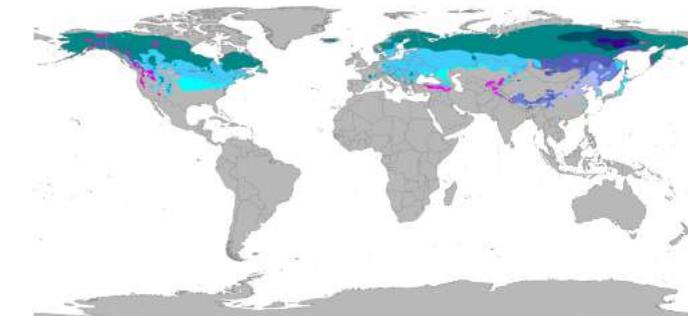
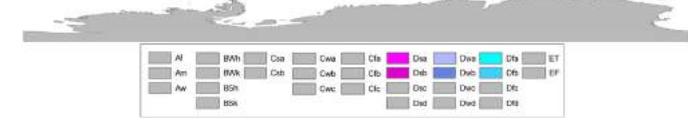
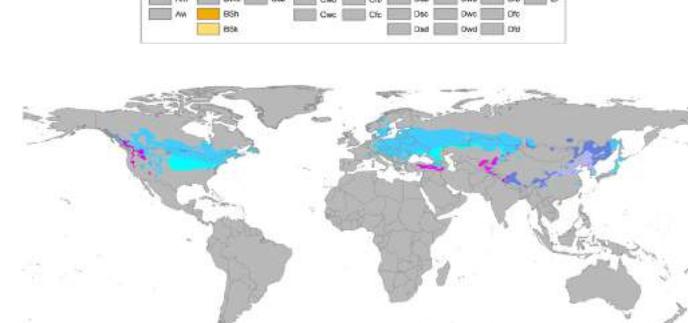
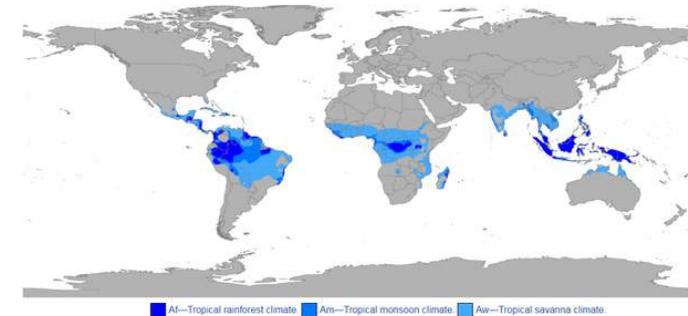
- ☀️ Mediterráneo
- ☀️ Subtropical húmedo
- ☀️ Marino de la costa oeste

☀️🌧️ clima continental

- ☀️ Continental húmedo
- ☀️ Subártico

☀️🌧️ clima polar

- ☀️ Tundra
- ☀️ Capa de hielo



CLIMA TIPOS

23

Clima cálido seco

Temperaturas muy altas durante el día. Noches muy frías. Pocas lluvias y nubes. Mucho polvo. Propio de zonas áridas con poca vegetación. La arquitectura en estos climas es compacta, con pocos vacíos, paredes gruesas, usan soterrados y patios interiores.

Lo ideal es agrupar los edificios de manera cerrada para que se sombreen entre sí y crear pequeños espacios sombreado entre ellos.

En los climas calidos, el diseños de los techos necesita una atención importante, poniendo énfasis al comportamiento térmico.

Se caracteriza por las altas temperaturas durante el día y confortables o frescas durante la noche en verano.

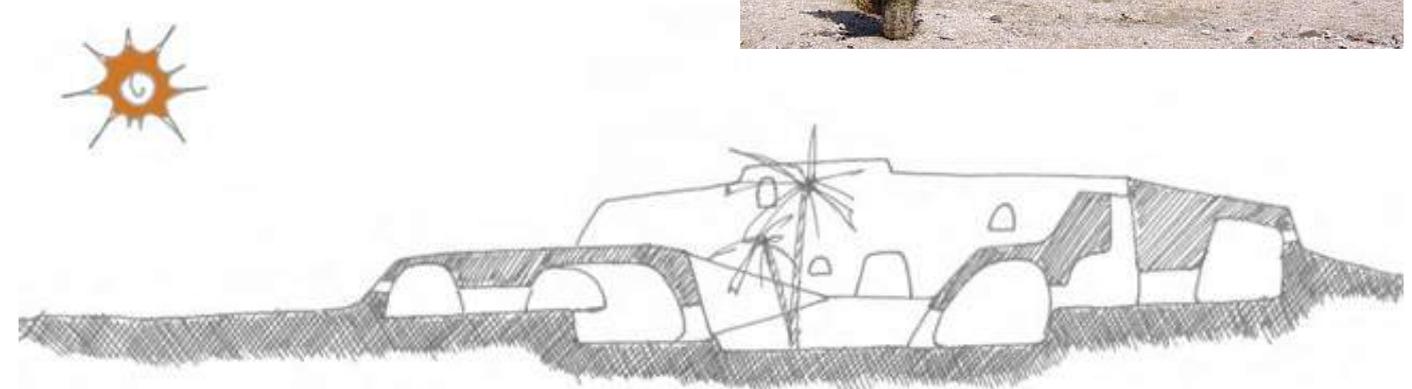
características

✓ Son convenientes ubicaciones que protejan en verano de la radiación solar y de los vientos cálidos: en el interior de bosques, en áreas geográficas deprimidas y en zonas cercanas a masas de agua, ya que refrescan el ambiente al evaporarse.

✓ La exposición a la radiación solar puede reducirse mediante asentamientos compactos e incluso semienterrados, generando sombras proyectadas de unas superficies sobre otras.

✓ Al producirse una gran oscilación de temperaturas día-noche, se utilizan materiales de gran inercia térmica para retrasar la entrada de calor diurno al interior.

✓ La inclusión de patios, con presencia de agua y plantas para humidificar el ambiente.



24

CLIMA TIPOS

25

Clima cálido húmedo

Temperaturas altas pero más moderadas que en desiertos. Nubes y la lluvia son frecuentes. Humedad es constantemente alta. Radiación intensa pero más difusa que en los desiertos. La arquitectura posee ventilación extensa, por lo general tienen terrazas.

Los edificios deben tener un eje este-oeste con vanos de acceso ventilación y luz que se ubique en los muros más largos de Norte a Sur

En los trópicos, los muros hacia el este y hacia el oeste reciben la radiación más directa y por lo tanto deberán conservarse cortos.

Se caracteriza por las altas temperaturas diurnas y nocturnas en verano y por su elevada humedad ambiental.

características

✓ Es necesaria una fuerte protección frente a la radiación directa y difusa: persianas, celosías, voladizos... pero más importante es garantizar una buena ventilación diurna y nocturna que aumente la sensación de bienestar.

✓ Las edificaciones poco asentadas en el terreno favorecen la circulación de aire y, en consecuencia, la disminución de la humedad.

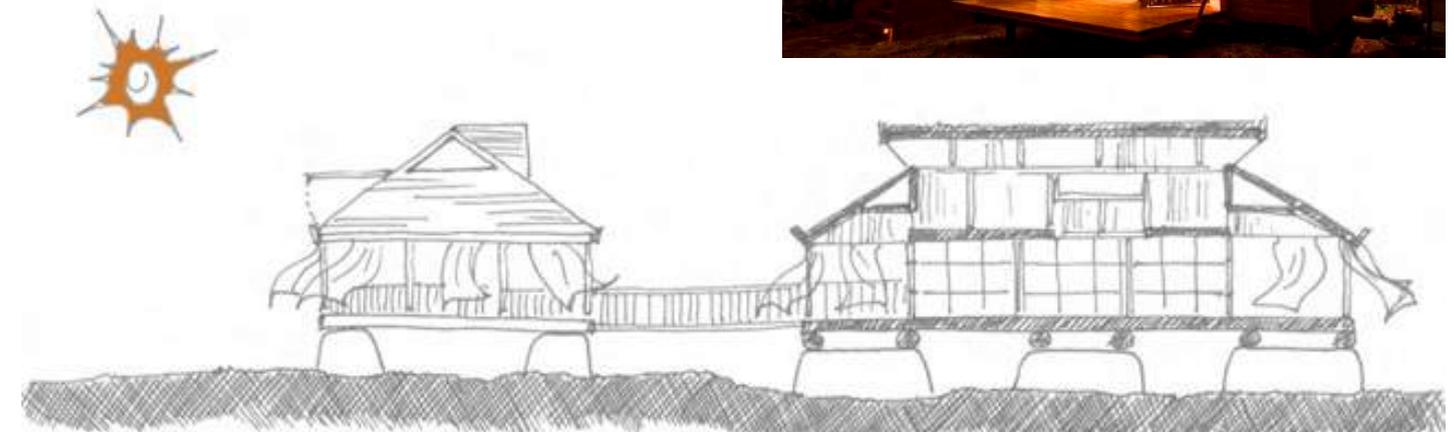
✓ En zonas muy húmedas no se recomienda ubicaciones cercanas a bosques, ya que aumentan la humedad ambiental y obstaculizan el paso del viento. Por el contrario, las ubicaciones próximas al mar son aconsejables.

✓ Las formas dispersas facilitan las posibilidades de ventilación, y aumentan la refrigeración nocturna.

✓ Es necesario favorecer la circulación del aire mediante huecos de ventilación. Para ello se colocarán las aberturas en fachadas opuestas, o en diferentes plantas para favorecer el tiraje térmico.

✓ Las grandes alturas interiores permitirán la estratificación del aire caliente.

✓ Es conveniente elegir colores claros y superficies rugosas en fachadas y en cubiertas.



26

CLIMA TIPOS

27

Clima frío

Temperaturas bajas en todo el año, especialmente en invierno. Poca radiación. Presencia de lluvias sólidas. Humedad repercute en las oscilaciones térmicas.

En las regiones frías, es importante para los edificios **mantener el calor en el interior, esto nos lleva a soluciones parecidas a las de los climas cálidos-secos.**

Caracterizado por sus temperaturas bajas en invierno y suaves o frescas en verano.

características

✓ Las edificaciones se agrupan, protegiéndose mutuamente del viento, o se entierran. Son construcciones compactas, herméticas y fuertemente aisladas, con

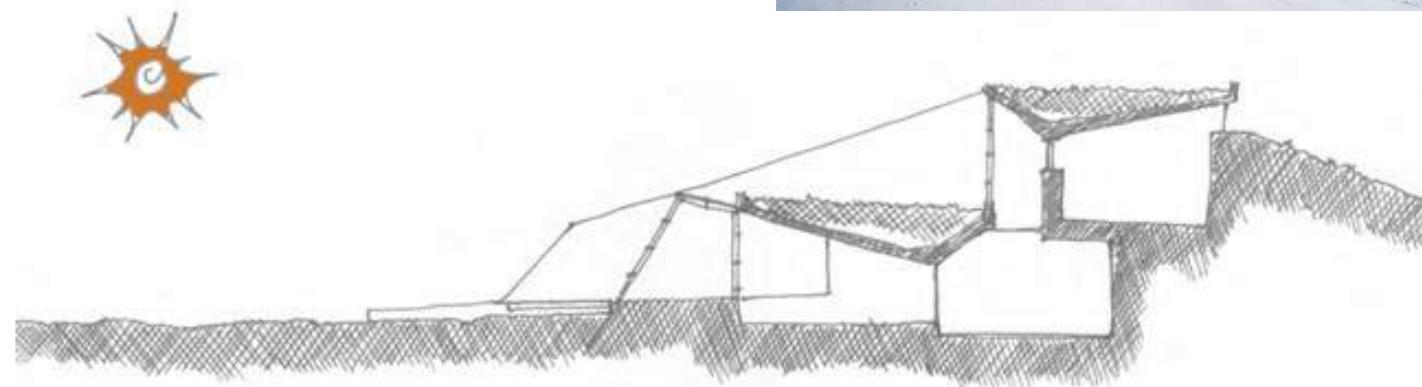
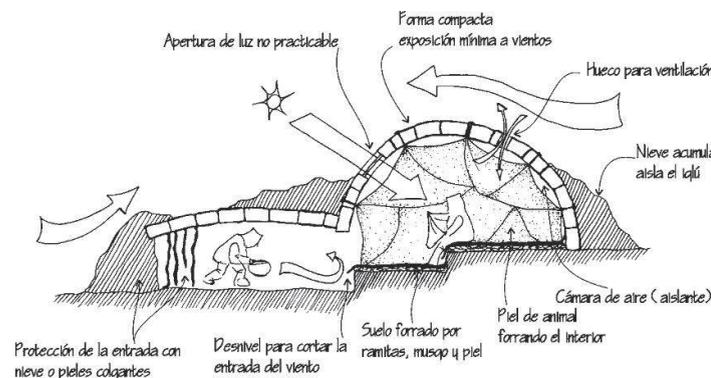
el mínimo de superficie expuesta al frío exterior para mantener el calor generado en el interior.

✓ La edificación debe situarse en laderas orientadas a sur y protegidas del norte.

✓ Las ubicaciones próximas al mar pueden ser aconsejables porque suavizan las temperaturas.

✓ Un buen grado de asentamiento en el terreno proporcionará al edificio mayor inercia térmica, estabilizando temperaturas y protegiéndolo del frío exterior.

✓ Debe reducirse la superficie de las fachadas expuestas al viento, así como el número y tamaño de sus huecos.



28

CLIMA TIPOS

29

Clima templado

Se recomienda calentar la casa con sol de invierno y arbustos para abrirla del frío y de los vientos predominantes. En verano, es aconsejable el empleo de árboles caducos y plantas trepadoras para evitar el recalentamiento. El agua en charcos refleja el sol de invierno en la casa y también refresca en el verano. Techos con inclinaciones pronunciadas protegen de la lluvia y el claustro central con patios absorbe el calor del sol.

Son climas complejos, ya que es una combinación de los anteriores en diferente grado. Uno de los más representativos es el clima mediterráneo. Por ello, estas directrices generales deben ser ponderadas en función de los parámetros de los climas más definidos (cálido o frío).

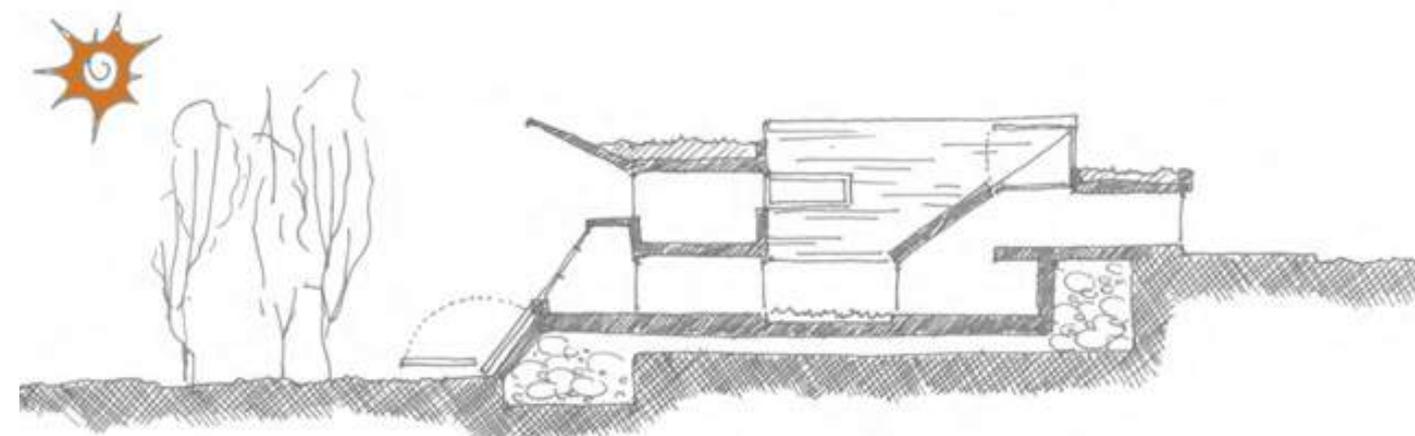
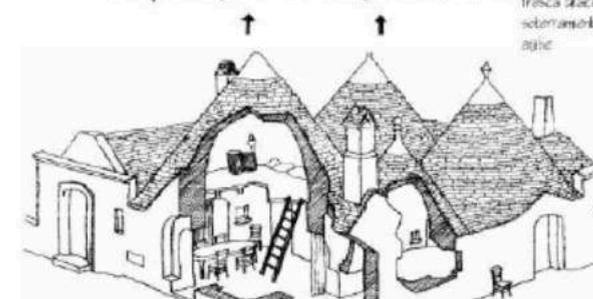
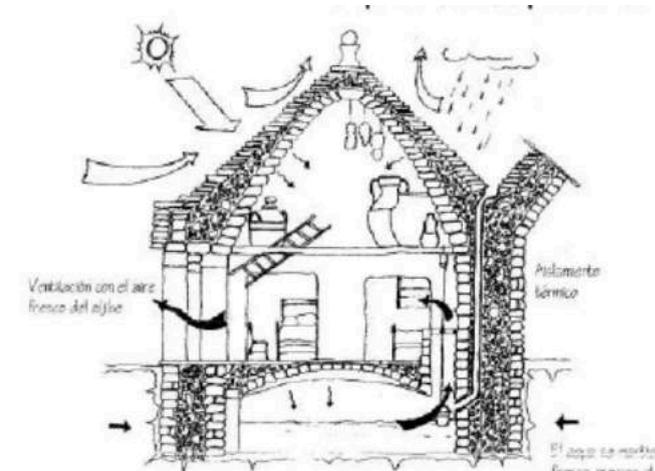
características

✓ Se aconsejan las aberturas al sur que permitan el aprovechamiento de la energía solar en invierno, siempre que dispongan de protección solar en verano y aislamiento para las épocas frías.

✓ Debe facilitarse la ventilación selectiva, pero sin descuidar la incidencia de los vientos fríos invernales.

✓ La inclusión de masa térmica interior facilitará la absorción del exceso de calor diurno interior, por lo que es recomendable la colocación del aislamiento por la parte exterior de los cerramientos soleados.

✓ Debe facilitarse la entrada de sol en épocas frías y dificultarlas en épocas calurosas evitando en lo posible las orientaciones este y, sobre todo, oeste por el exceso de radiación que reciben en verano.



30

MICROCLIMA

31

El microclima es un conjunto de patrones y procesos atmosféricos que caracterizan un entorno o ámbito reducido.

Son condiciones diferentes a los demás lugares de la zona. Puede significar una diferencia de hasta 3 grados en la temperatura. Se produce a causa de la vegetación, composición de las edificaciones, la disposición de las calles, plazas, etc.

Además de los microclimas naturales, existen los microclimas artificiales, que se crean principalmente en las áreas urbanas debido a las grandes emisiones de calor y de gases de efecto invernadero de estas.

Clima urbano

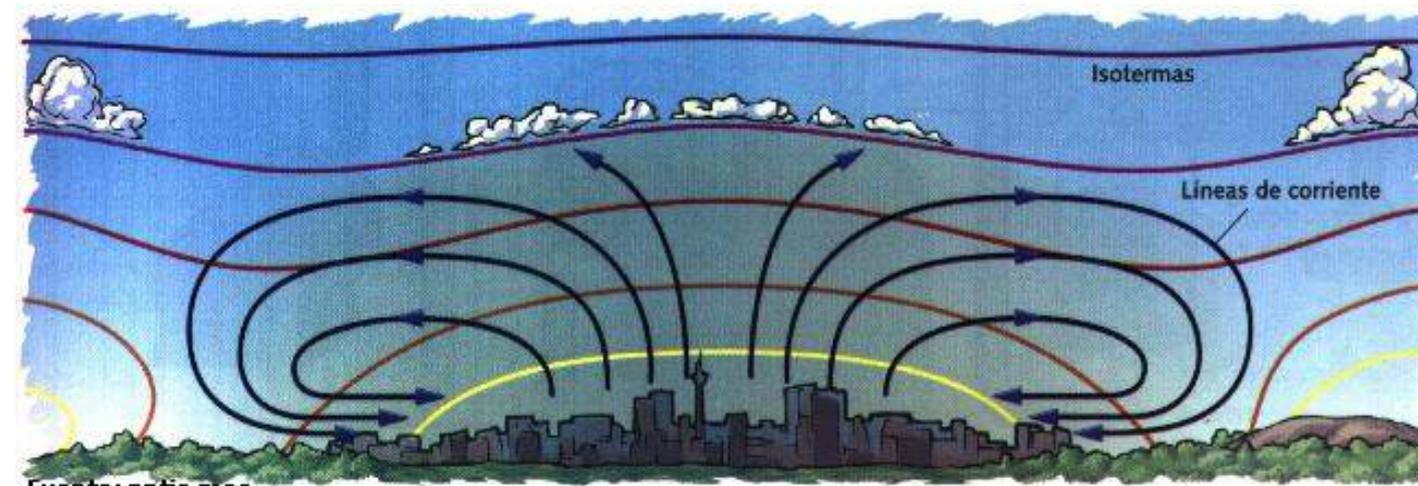
Es un tipo de microclima originado por el calentamiento del aire por las actividades domésticas de tipo urbano, la industria, el transporte, la calefacción y otras causas. También produce un clima más seco y con mayores extremos meteorológicos.

Clima costero

La presencia de grandes masas de agua generan un efecto amortiguador de las temperaturas debido a la alta inercia térmica de estas masas y al aumento de la presión de vapor atmosférica.

Clima de montaña

En las zonas montañosas se presentan dos situaciones características en función de la dirección del viento, clima de sotavento y clima de barlovento. En el clima de barlovento el viento golpea los macizos montañosos ascendiendo, siendo frecuente las lluvias en esta zona, continuando con aire seco en el clima de sotavento.



32



EXPERIMENTO

MICRO-CLIMA

El experimento consiste en indentificar espacios interiores o exteriores en la ciudad de Santo Domingo, que muestren micro-climas.

Se indentificaron tres tipologías arquitectónicas y dos ejemplos de cada una, resultando 6 áreas en las que se midieron:

 temperatura

 humedad

 sombra

 direccion del viento



EXPERIMENTO

35

CONFORT. @BRAVO

El experimento consiste en indentificar los materiales utilizados en un establecimiento ubicado en la ciudad de Santo Domingo y concluir si éstos producen confort.

La cadena de Supermercados Bravo, mantienen características y parámetros estandarizados para la marca, a continuación se desglosan los materiales y condiciones climáticas y de confort que presenta el establecimiento de los supermercados en la Avenida Winston Churchill. La edificación posee un estilo moderno y contemporáneo, donde los materiales innovadores prevalecen.

En la fachada este del edificio, la principal, el edificio presenta una estructura de acero con un diseño cruzado formando tijerillas y pintado de color blanco, esta cáscara que sirve de armazón para el vidrio que resguarda las escaleras eléctricas que dan acceso a la entrada principal y los estacionamientos soterrados. El resto de la fachada de la nave, donde se resguarda el comercio, es construido en concreto armado cubierto por un material plástico de color rojo de forma rectangular. Los grandes ventanales sin tintado encierran el resto de la edificación y permite la entrada de luz natural. Debido a que la fachada principal esta al este el Sol de la mañana es el que mas afecta el edificio.

Debido a que es un establecimiento comercial, la necesidad de ventilación natural no es importante, por lo que es imprescindible la ventilación artificial. El interior del comercio es revestido por

partes del mismo material plástico rojo del exterior, laminados de madera que se intercalan dependiendo de la necesidad de góndolas. La acústica del edificio se resuelve con el revestimiento de los techos con plafones de yeso, divisiones de yeso, fascias y diseños en el mismo material; dichas divisiones se encuentran separadas del techo para disminuir la repercusión de sonidos. Los pisos son de cerámica de alto transito de colores gris y crema. En el interior del supermercado en el área de vegetales y frutas se encuentran esparcidos traga luces de forma cilíndrica que permiten la entrada de luz natural. Los niveles de confort dentro del supermercado son promedios, debido a la necesidad de ventilación artificial.



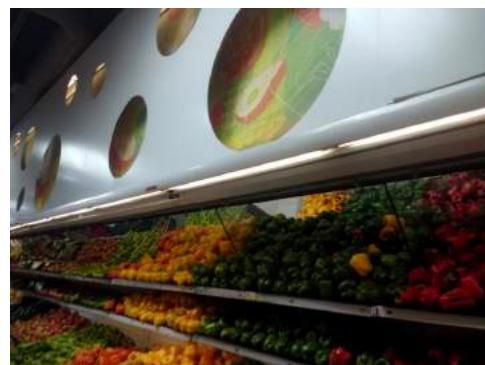
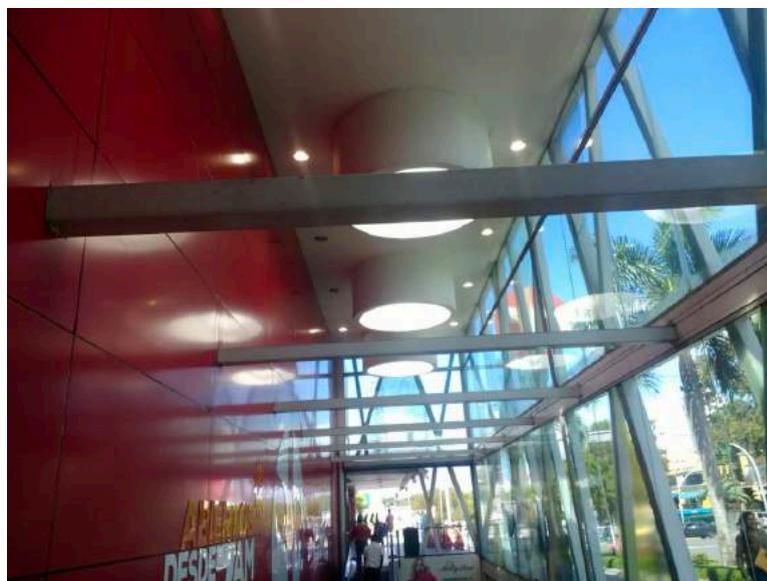
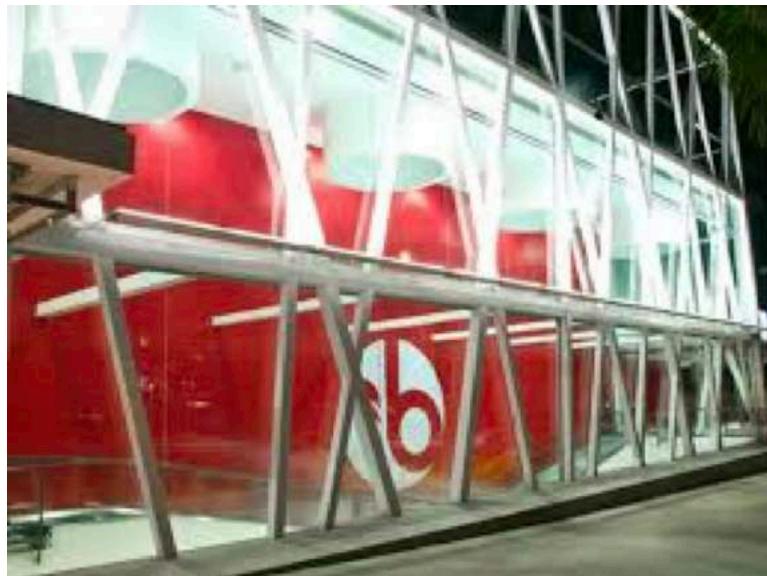
36



EXPERIMENTO

37

CONFORT. @BRAVO



38

VIVIENDA UNIFAMILIAR

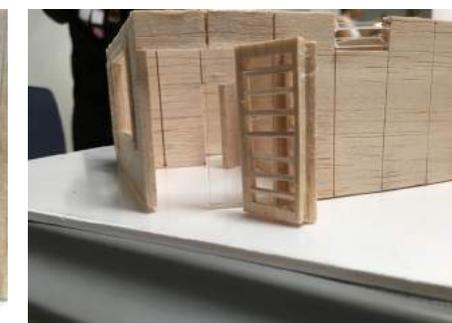
El experimento consiste en indentificar los parámetros de diseño y climatización para una vivienda de 135m², ubicada en El Balcón, La Estancia, Jarabacoa, República Dominicana.

En el proceso de diseño, se tomaron en cuenta los materiales más comunes utilizados en las viviendas de la zona. Además de la dirección de los vientos diurnos y nocturos para dismiuir la necesidad de climatizadores artificiales/ mecánicos.

La cabaña diseñada para ser construida en hormigón armado, con terminaciones

bamboo y madera tratada; consiste en una vivienda de un nivel de construcción, que incluye: lobby, bar, cocina, sala-comedor, baño de visitas, dos dormitorios y un baño completo compartido.

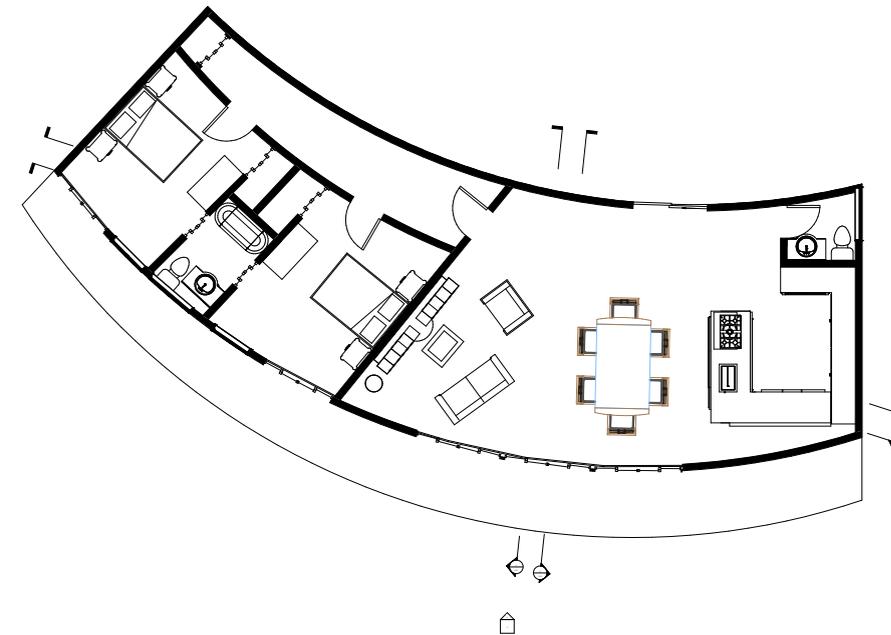
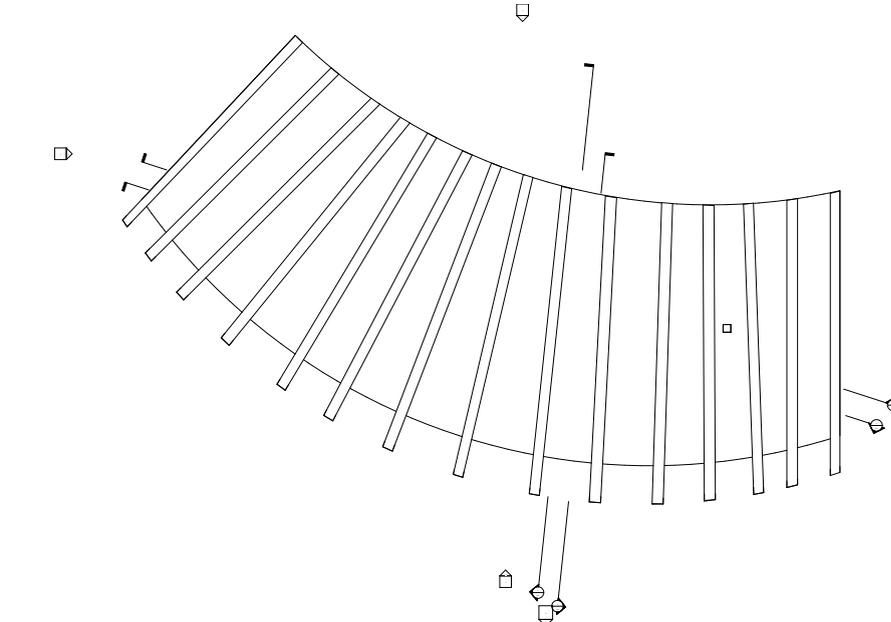
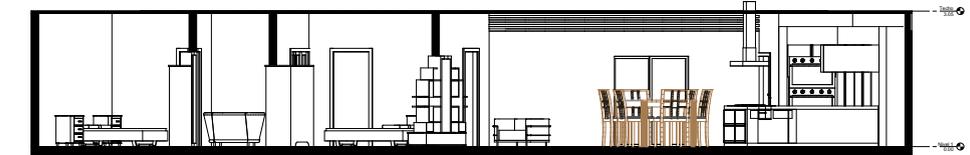
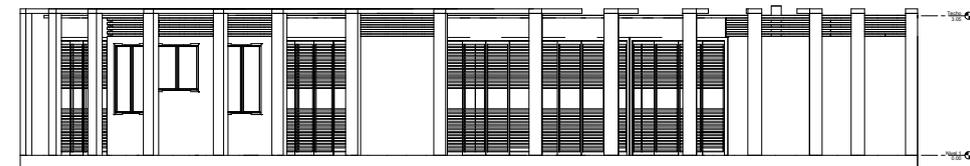
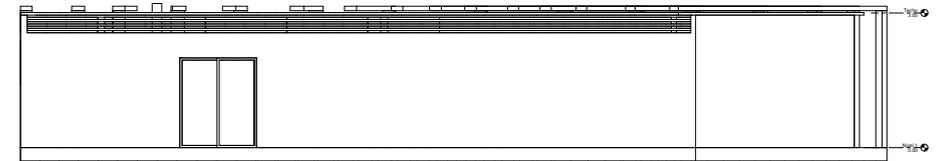
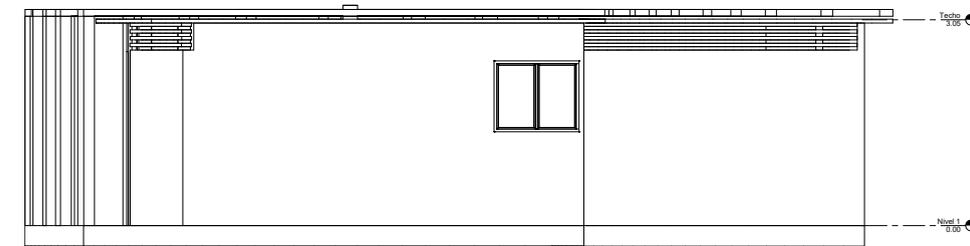
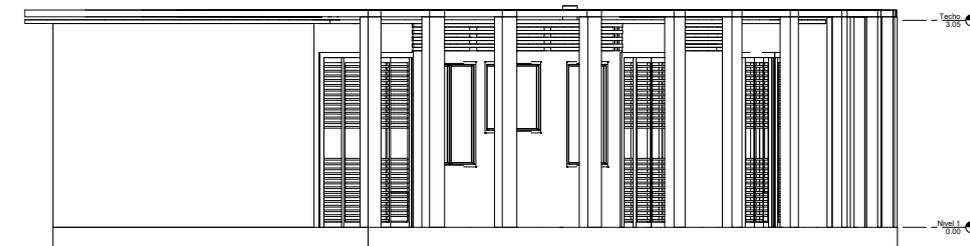
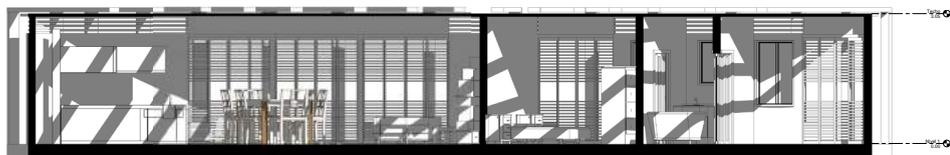
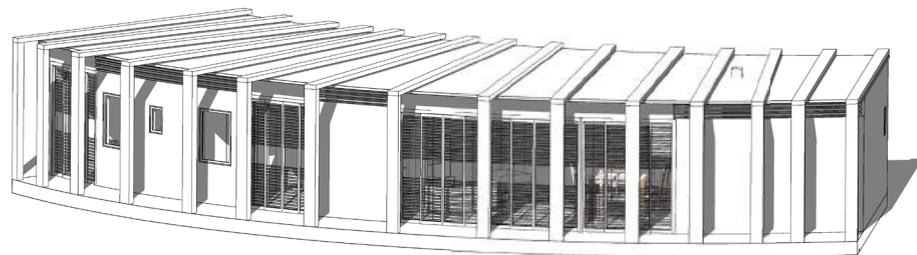
La morfología curva de la casa se debe al sentido de los vientos diurnos que van Sureste-Noroeste y cambian a partir de las 7 de noche llendo de Noroeste-Sureste. La forma convexa de la fachada sur de la vivienda permite el paso de los vientos a todas las áreas, que puede ser controlado por los ventanales de vidrio y puertas con celosías. En la fachada norte, la forma cóncava permite que los vientos nocturnos pasen y climaticen los dormitorios.



EXPERIMENTO

41

VIVIENDA UNIFAMILIAR



42



Climatización artificial

TEMA DOS

CLIMATIZACIÓN · ACONDICIONAMIENTO DE AIRE
TECNOLOGÍA INVERTER · ACONDICIONADORES
DE AIRE



CLIMATIZACIÓN

44

CLIMATIZACIÓN ARTIFICIAL

Proceso mediante el cual se **suministra o extrae aire de un determinado espacio, utilizando dispositivos mecánicos** (ventiladores) con el objeto de controlar los niveles de calor, extraer gases contaminantes, diluir partículas y polvillo producto de procesos industriales y proveer oxígeno necesario para el personal o habitantes del recinto.

Este tipo de climatización se utiliza cuando la climatización natural es insuficiente o no se puede mantener un espacio en condiciones de confort térmico. Éstas pueden crearse mediante extractores, ventiladores, unidades de tratamiento de aire y otros elementos accionados mecánicamente.

● climatización por presión positiva

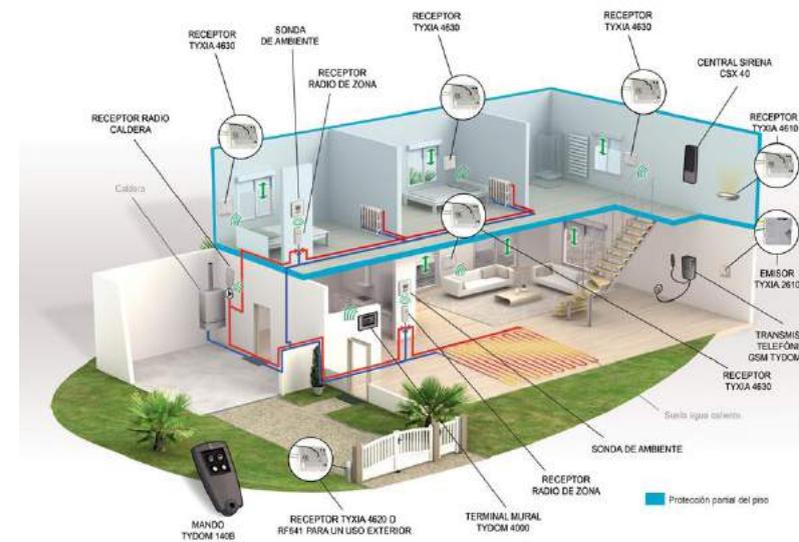
Involucra la introducción de aire fresco dentro de un espacio confinado a una tasa superior a la que este sale, creando una ligera presión positiva dentro del espacio.

● climatización por presión negativa

Es la extracción o succión de aire desde un espacio confinado hasta el exterior. Se hace creando un método mecánico que genera una corriente de aire y puede hacerse con un ventilador.

aplicaciones

Las instalaciones de ventilación forzada serán ubicadas en las cocinas, talleres, edificios sin ventanas, sótanos, grandes áreas interiores, ambientes con existencia de materiales peligrosos y algunos laboratorios donde por exigencias de las normas es necesario el uso total de aire fresco.



45

ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Proceso de tratamiento de aire que modifica las condiciones del ambiente para adecuarlas a determinadas necesidades. El acondicionamiento del aire se realiza mediante Unidades de Tratamiento de Aire (UTA), que son aparatos modulares en los que en cada módulo se realiza un tratamiento y se agrupan en función de las condiciones finales de aire requeridas.

ventajas

- ✓ Crea un ambiente interior más seguro.
- ✓ Ayuda en la búsqueda y el rescate.
- ✓ Ayuda a ubicar la fuente del problema.
- ✓ Acelera la remoción de contaminantes.
- ✓ Puede suplementar las fuentes naturales de ventilación.
- ✓ Reduce los daños del humo y del fuego.

metodos de acondicionamiento

eyectores de aire

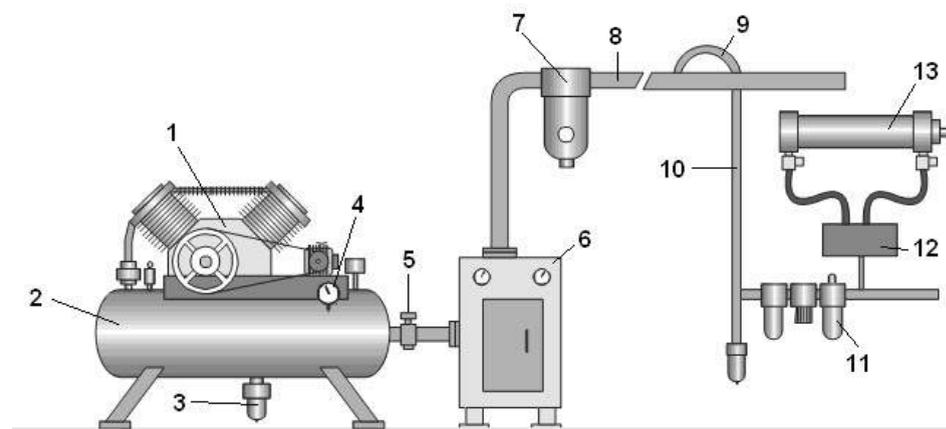
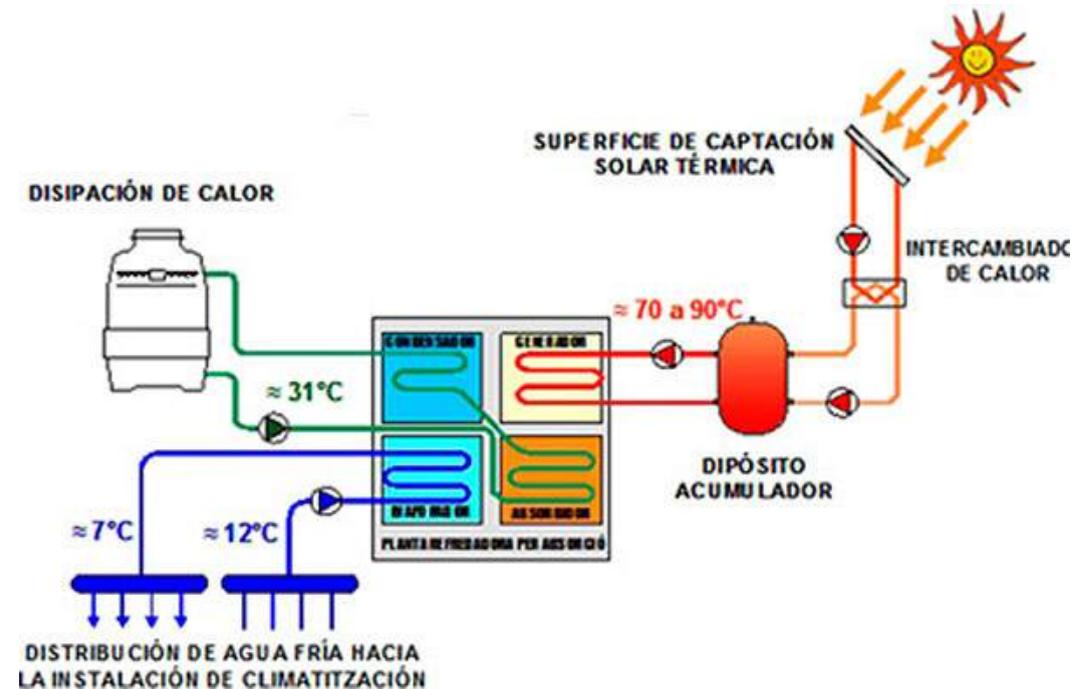
Son extractores que ventilan espacios confinados, ya sea a través de un ducto o bien instalados en los accesos, provocando una corriente hacia el exterior.

ventiladores

Pueden o no usar ducto. Introducen aire desde el exterior hacia ambientes cerrados. Los hay eléctricos, hidráulicos y a motor a combustión.

pitones

Los pitones con chorro de neblina provocan una corriente de aire que puede ser empleada como método hidráulico de ventilación.



- 1- compresor
- 2- depósito
- 3- válvula purga condensados
- 4- manómetro
- 5- válvula control
- 6 - Unidad de acondicionamiento
- 7- Filtro - Purgador
- 8- Línea principal
- 9- Bajante / acometida
- 10- Línea secundaria
- 11- Unidad de mantenimiento (Filtro-regulador-lubricador)
- 12- válvulas / elementos de control
- 13- Actuador

AIRE ACONDICIONADO

50

El acondicionamiento del aire es el proceso que enfría, limpia y circula el aire, controlando, además, su contenido de humedad. En condiciones ideales logra todo esto de manera simultánea.

1902 Willis Carrier senta las bases para la máquina de refrigeración moderna

Carrier, intentó aplicar esta tecnología en espacios habitados, pero se encontró con el problema del aumento de la humedad relativa del aire enfriado y al estudiar cómo evitarlo.

funciones

- ✓ Verano: enfriamiento y deshumectación
- ✓ Invierno: calentamiento y humectación
- ✓ Ambos: ventilación, filtrado y circulación

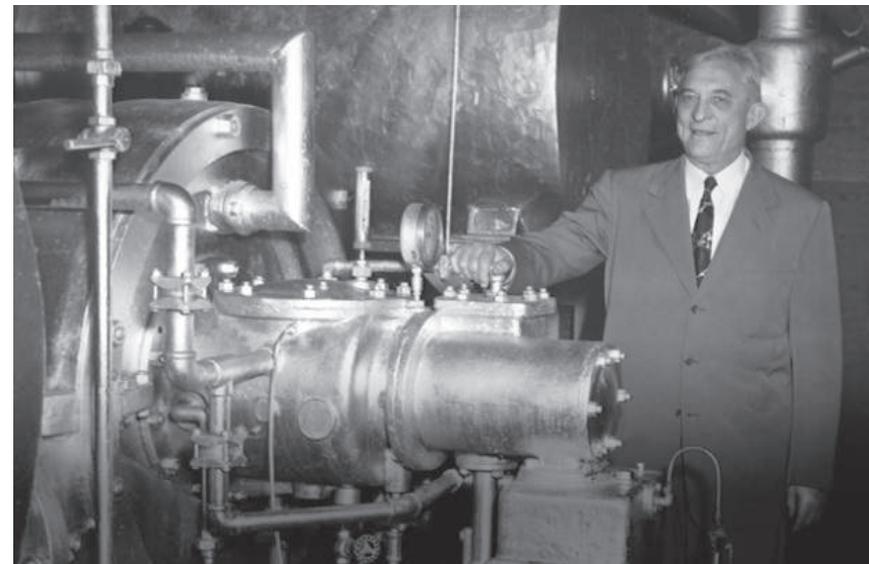
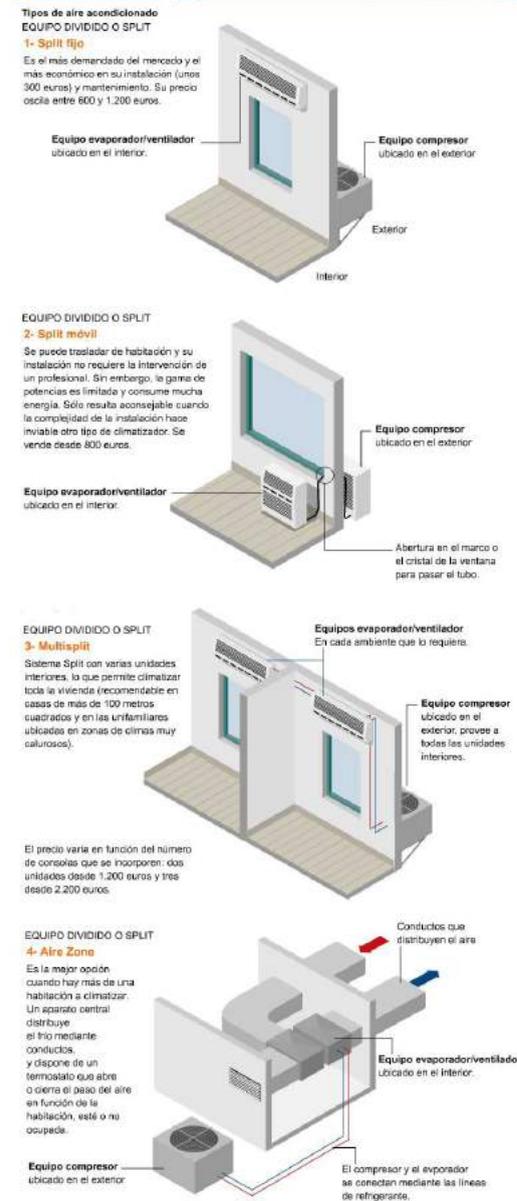
Clasificación de los equipamientos

✓ expansión directa

Se caracterizan por que dentro del serpentín de los equipos, se expande el refrigerante enfriando el aire que circula en contacto directo con él. Se pueden emplear equipos compactos autoconectados que son aquellos que reúnen en un solo mueble o carcasa todas las funciones requeridas para el funcionamiento del aire acondicionado (split, multisplit, ventana...)

✓ expansión indirecta

Utilizan una unidad enfriadora de agua, la cual es distribuida a equipos de tratamiento de aire donde el serpentín trabaja con agua fría, denominados fan-coil; que puede ser del tipo central constituido por un gabinete que distribuye el aire ambiente por medio de conductos o individuales verticales que se ubican sobre pared o bajo ventana u horizontales para colgar bajo el cielorraso.



51

Inverter es un componente electrónico que altera la velocidad del compresor: Lo que permite alcanzar antes la temperatura marcada (+ confort). Regula el compresor, para que, sin parar, disminuya su velocidad hasta el mínimo necesario para mantener la temperatura deseada (+ ahorro).

1981 toshiba inventa la tecnología inverter

En los equipos inverter, se regula la velocidad del compresor para que trabaje a una velocidad constante y, por tanto, de forma más eficiente. La velocidad varía en función de la proximidad con la temperatura de consigna o la deseada.

La tecnología funciona de manera que al encender el A/A, una vez que el termostato detecta que la habitación ha alcanzado la temperatura necesaria, el compresor funciona en una frecuencia menor consiguiendo un menor consumo de energía.

ventajas

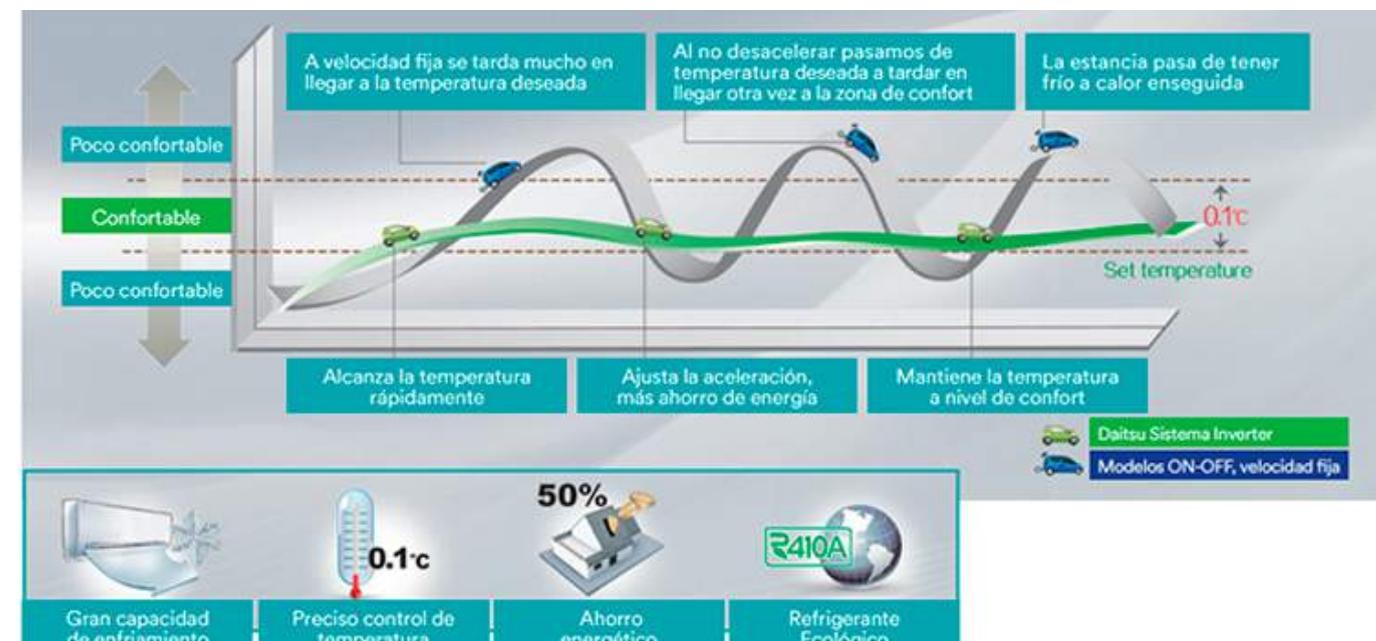
- ✓ Ahorro energético: la velocidad del compresor disminuye progresivamente.
- ✓ Ahorro económico: este ahorro varía de acuerdo a la instalación o al equipo.
- ✓ Confort térmico: estos sistemas proporcionan una temperatura más estable, lo que significa mejor sensación de confort
- ✓ Mayor rendimiento: el rendimiento energético puede llegar a ser el doble de las consolas normales.
- ✓ Alargamiento de vida útil: debido al tipo de tecnología, el compresor se resiente menos y puede alargar el periodo activo del equipo.

La eficiencia energética o rendimiento energético de los equipos de climatización o aire acondicionado con refrigerante básicamente se mide por los ratios conocidos por sus siglas (EER, SEER, COP y SCOP).

Los parámetros EER y SEER se refieren a la eficiencia del equipo en refrigeración y los

parámetros COP y SCOP al rendimiento energético en calefacción. Cuantos más altos sean, mejor eficiencia tendrá el equipo.

- ✓ EER: Energy Efficiency Ratio.
- ✓ SEER: Seasonal Energy Efficiency Ratio
- ✓ COP: Coefficient Of Performance.
- ✓ SCOP: Seasonal Coefficient Of Performance



SPLIT

Un aparato de aire acondicionado split (del inglés split = separado) consta de **dos unidades separadas**, una interior por la que se obtiene la fuente de refrigeración o calor en invierno (tiene un evaporador, un ventilador, un filtro de aire y un sistema de control remoto); **y otra unidad exterior** (compuesta por un compresor y un condensador) comunicadas mediante tubos.

ventajas

- ✓ Son los más económicos dentro de los aparatos de aire acondicionado fijos.
- ✓ Reducen el ruido ya que tienen el compresor separado.
- ✓ La mayoría de los inverter funcionan con tecnología inverter.

desventajas

- ✓ La instalación es complicada, pues implica trabajos de albañilería y bricolaje.
- ✓ En ocasiones la instalación puede ser más costosa que el propio aparato.
- ✓ Como son aparatos fijos, hay que saber bien dónde se van a colocar.

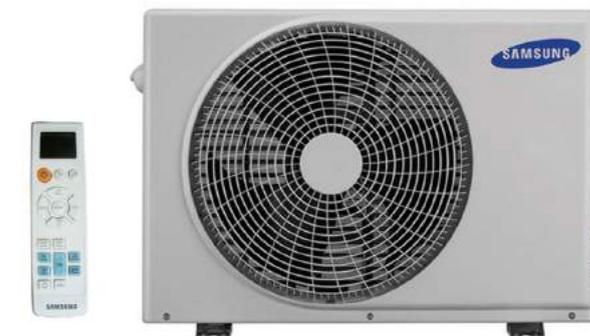
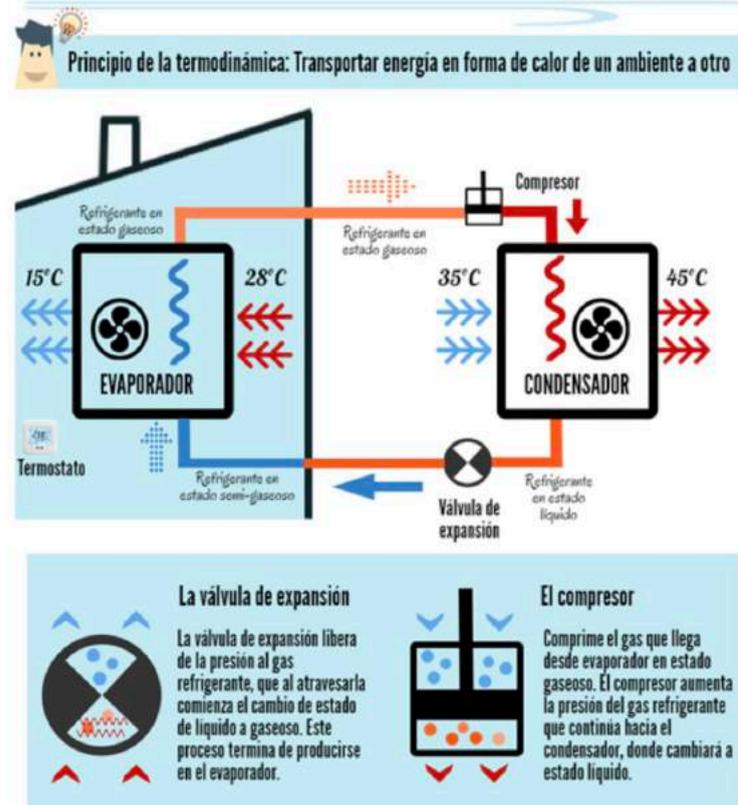
unidad interior

La unidad interior del aire acondicionado split es una carcasa tipo caja en la que se encuentran encerradas todas las partes importantes del aire acondicionado; en ésta parte se produce el efecto de enfriamiento.

unidad exterior

La unidad exterior se instala en un espacio abierto, debido a que el compresor y el condensador generan mucho calor, por lo que, debe hacer suficiente flujo de aire. Por lo general se instala por encima de la altura de la unidad interior.

EL CICLO DE REFRIGERACIÓN



AIRE ACONDICIONADO MULTISPLIT

56

Un aparato de aire acondicionado multisplit es una variante del aire acondicionado split que en vez de constar de dos unidades, una interior (con evaporador, ventilador, filtro de aire y sistema de control) y otra exterior (con compresor y condensador) comunicadas mediante tubos, como en los tipo split, tienen una unidad exterior y de 2 a 5 unidades interiores.

ventajas

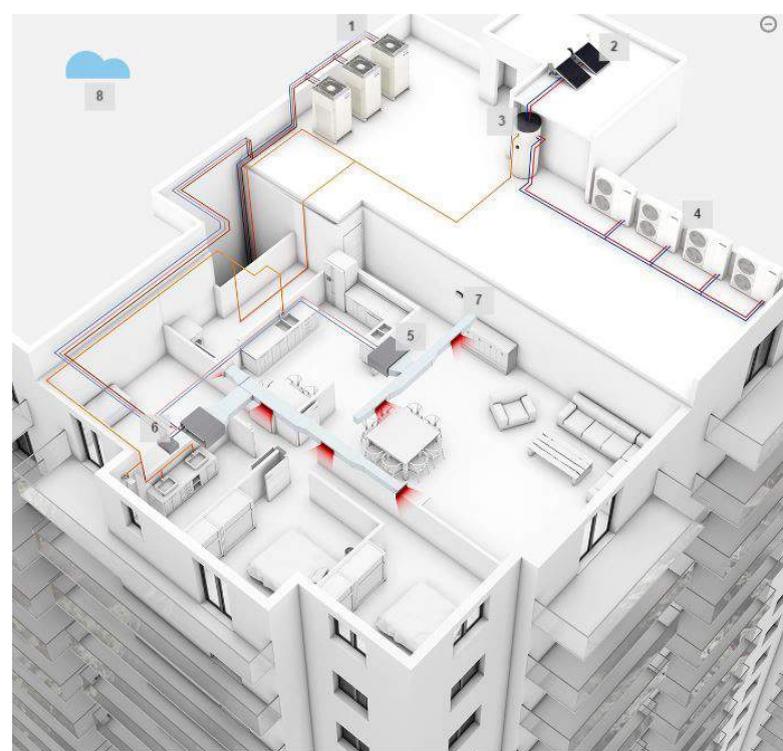
- ✓ Su colocación es variable, puede ser en la pared, suelo, techo.
- ✓ Reducen el ruido ya que tienen el compresor separado. (igual que los split)
- ✓ Se conectan mediante tuberías y cables de refrigerantes.

características

- ✓ Se pueden conectar hasta 5 dispositivos interiores a una sola unidad exterior
- ✓ La temperatura de cada una de las consolas es controlada individualmente.
- ✓ Permite unidades interiores de estilos y capacidades diferentes en un sistema.

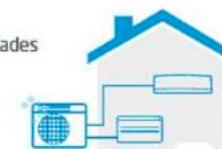
selección de conjunto

- El número de habitaciones a climatizar. Una vez elegidos los equipos para los espacios, se escoge el compresor conveniente.
- Determinar la eficiencia necesaria.
- Determinar si el uso será **simultáneo**, una unidad exterior que tenga al menos la capacidad de una de las unidades interiores; **independiente**, no es necesario que la unidad exterior sea la suma de las capacidades de las unidades conectadas.



2x1

Hasta 2 unidades interiores



3x1

Hasta 3 unidades interiores



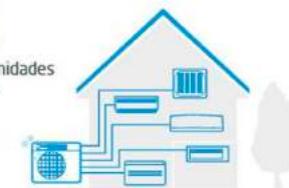
4x1

Hasta 4 unidades interiores



5x1

Hasta 5 unidades interiores



57

AIRE ACONDICIONADO CHILLER

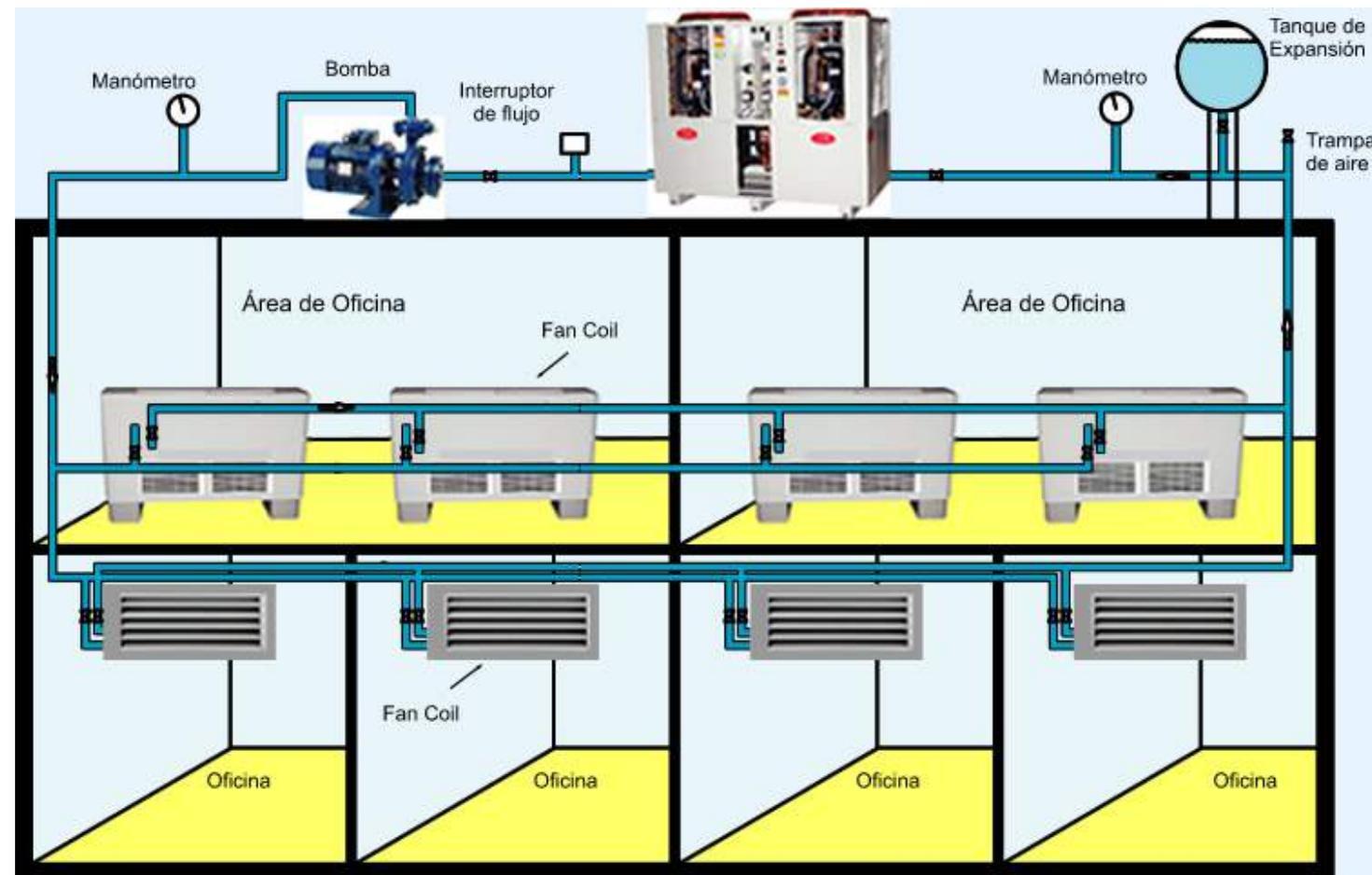
58

Un aire acondicionado chiller es una unidad enfriadora de líquidos. Un chiller es capaz de enfriar el ambiente usando la misma operación de refrigeración que los aires acondicionados o deshumidificadores, enfría el agua, aceite o cualquier otro fluido. Esta solución enfriada puede ser usada en un amplio rango de operaciones.

El sistema de aire acondicionado chiller puede ser enfriador de aire o agua. Los chillers para enfriar el agua, incorporan el uso de torres de enfriamiento las cuales mejoran la termodinámica de los chillers en comparación con los chillers para enfriar aire.

Una gran ventaja, es que se puede acumular agua fría en tanques, lo que asegura tener la capacidad necesaria, en los momentos de mayor requerimiento, y además, bajar la capacidad a instalar, llegando a instalar un 70/75% de la potencia instalada en sistemas por expansión directa (aire acondicionado tradicional).

En definitiva, el sistema de aire acondicionado por agua es uno de los más eficientes que se pueden instalar y es de suma importancia en la industria alimentaria, en la ingeniería de proceso, y en la climatización, usándose mucho en grandes edificios, restaurantes, hoteles, departamentos, oficinas o construcciones con poco espacio en plafones (entre cielorraso y fondo de losa), que impide la instalación de ductos de aire de gran tamaño.



59

AIRE ACONDICIONADO CENTRAL

Los sistemas de aire acondicionado central de edificio se utilizan para capacidades de refrigeración que se extienden más allá de las 20 toneladas de aire, pudiendo refrigerar edificios enteros. Este tipo de aire acondicionado se utilizan comúnmente en lugares como restaurantes, centrales telefónicas, casas enteras, oficinas, etc...

En el aire acondicionado central todos los componentes importantes de refrigeración están encerrados en una carcasa única.

A/A condensador enfriado por agua

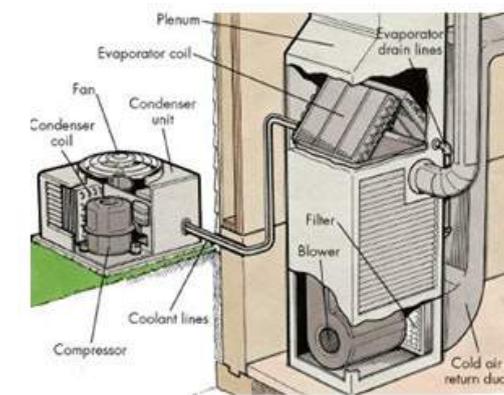
En estos sistemas de aire acondicionado el condensador es enfriado por agua. El condensador está formado por una carcasa y tubos y el refrigerante fluye a

lo largo de los tubos y el agua a lo largo de la carcasa.

A/A condensador enfriado por aire

En este tipo de aire acondicionado central el condensador del sistema de refrigeración es enfriado por aire atmosférico. Hay una unidad exterior que tiene todos los componentes importantes como el compresor, el condensador y en algunos casos la válvula de expansión.

El ventilador situado en el interior de esta unidad succiona el aire exterior y lo sopla sobre la bobina de condensador de enfriamiento en este proceso. Los aires acondicionados con condensadores enfriados por aire se utilizan más que los que tienen condensadores enfriados con agua puesto que el aire está libremente disponible y es difícil mantener un flujo continuo del agua.



Central Air Conditioning Unit's Two Main Components Are Condenser & Evaporator

AIRE ACONDICIONADO VENTANA

62

Un aparato de aire acondicionado de ventana es aquel que consta de una única unidad que se instala en el hueco de una ventana o muro exterior, quedando medio equipo fuera y medio dentro.

Los aires acondicionados de ventana tienen a favor su bajo costo de instalación y fácil mantenimiento, y en contra que consumen bastante electricidad, son ruidosos.

condensación

Se realiza en el exterior, es decir, mediante el aire exterior. El compresor es hermético y monofásico. El aire acondicionado de ventana convencional sólo enfría el aire en verano y puede proporcionar calor en invierno mediante unas resistencias eléctricas que puede llevar incorporadas.

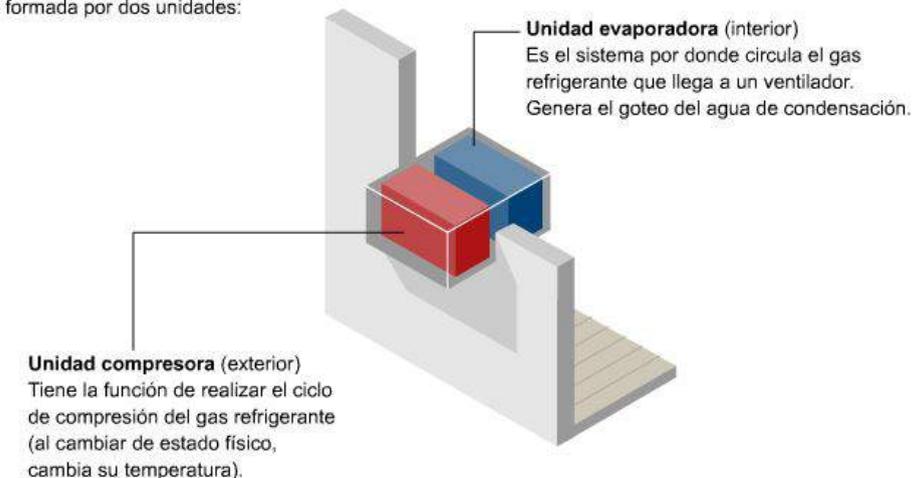
partes de un aire acondicionado de ventana

- La batería evaporadora.
- La batería condensadora.
- El motor-ventilador único, con dos ejes; uno de ellos va acoplado a la turbina que mueve el aire que se desea acondicionar; el otro mueve el aire en dirección al condensador.
- La plancha separadora de la zona del aire refrigerado de la del utilizado como elemento auxiliar en el proceso de condensación.
- El compresor, habitualmente monofásico, con condensador eléctrico de arranque exterior
- Sistemas de expansión, generalmente en forma de tubo capilar.
- Filtro de aire, situado delante de la batería evaporadora, que mantiene limpio el aire acondicionado.

Tipos de aire acondicionado

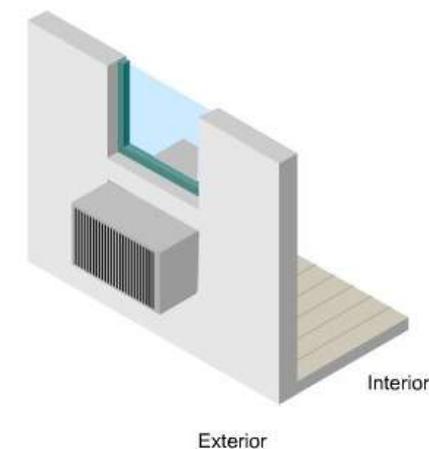
POR COMPRESION

Está formada por dos unidades:



DE VENTANA

Son unidades compactas, en un mismo equipo se ubican tanto el compresor como el evaporador, y los controladores. Pueden dar frío y calor, o solo frío.



63

AIRE ACONDICIONADO PORTÁTIL

64

El aire acondicionado portátil tiene un compresor interno (el condensador) que absorbe el aire de la habitación y lo enfría, pero al estar el compresor dentro de casa pueden ser un poco ruidosos, aunque sus precios suelen ser más baratos que el de las unidades fijas (split).

Un aparato de aire acondicionado portátil puede constar de **dos unidades, una exterior y otra interior, conectadas por tubos**, o en el caso del monobloc portátil, de una sola unidad móvil para trasladarla de una estancia a otra.

Los aparatos de aire acondicionado portátiles requieren una instalación mínima (un pequeño hueco en una ventana para la salida del aire caliente a través de un

tubo), aunque nunca tan engorrosa como las de los aparatos fijos que requieren que un técnico se desplace e instale en una pared el compresor exterior. Los aires acondicionados portátiles son ideales para viviendas pequeñas, de alquiler o segundas residencias donde sólo nos interesa enfriar algunas estancias o llevar el aparato en una determinada época del año.

A diferencia de las unidades de aire acondicionado de ventana que se deben instalar en un marco de la ventana, **los aparatos de aire acondicionado portátiles se colocan en el suelo y se pueden mover fácilmente de una habitación a otra.**



65

AIRE ACONDICIONADO FRIGORÍFICO

66

Un frigorífico o cámara frigorífica es una instalación industrial en la cual se almacenan carnes o vegetales para su posterior comercialización.

El cuarto frío es el lugar determinado para la manipulación de productos frescos y productos no elaborados. También es uno de los lugares de recepción de mercancías para que posteriormente sean ordenados en las distintas neveras.

En cocinas de gran brigada existen cuartos fríos diferenciados de carne, pescados, verduras, para emplatar, de pastelería y cuarto frío para producción. Todos ellos son compartimentos cerrados y cuya temperatura no debe sobrepasar los 16°C.

El edificio de la planta tiene piso, paredes y techo recubiertos con varias capas de material plástico aislante y entre ellas una chapa metálica para impedir la filtración de humedad (vapor de agua). El espacio incluye:

- ✓ Cámara de frío, cerrada con puerta hermética manual o automática.
- ✓ Corredor, no tiene evaporador, temperatura intermedia entre la exterior y las cámaras.
- ✓ Área de máquinas: compresor y motor eléctrico, condensador con ventilador, generador y compresor de emergencia, tablero de mandos de la maquinaria e iluminación.



67



VENTILADOR ABANICO

68

Un ventilador es una máquina de fluido, más exactamente una **turbomáquina que transmite energía para generar la presión necesaria con la que se mantiene un flujo continuo de aire. Se utiliza para usos muy diversos como: ventilación de ambientes, refrescamiento de máquinas u objetos o para mover gases, principalmente el aire, por una red de conductos.**

Estos ventiladores se pueden conseguir en diferente presentación, ya que existen **los de pie, los de mesa y los de techo, que se adecuan de acuerdo a la necesidad que se presente en el espacio a refrescar.**

Es el caso de ventiladores de velocidad variable mediante el uso y refrescamiento de acuerdo al sistema de soporte para su ubicación:

- ✓ De pared: se fijan a la pared, permitiendo una mayor circulación en lugares pequeños.
- ✓ De mesa: son ventiladores axiales de baja potencia utilizados especialmente en oficinas o en ambientes donde necesitan poca ventilación.
- ✓ De piso: son portátiles y silenciosos, posibilitan que sean colocados en el suelo en cualquier ambiente de una casa, pudiendo ser trasladados a cualquier parte.
- ✓ De techo: son ventiladores verticales, sus aspas están en posición horizontal, y por lo tanto el aire va hacia abajo.



69

AIRE ACONDICIONADO CALCULOS

70

factores

- ✓ A mayor dimensión del espacio, más potencia se necesita.
- ✓ Tamaño de ventanas y puertas
- ✓ Orientación solar
- ✓ Equipos electrónicos conectados
- ✓ Clima de territorio
- ✓ Porcentaje de humedad
- ✓ Aislamiento térmico, tipo de cerramiento
- ✓ Altura de los techos
- ✓ Materiales de construcción

frigorías

Para determinar la cantidad frigorías de un aire acondicionado se multiplica el metraje cúbico del espacio por 50.

La equivalencia entre frigorías y BTU:

$$1 \text{ frigoría} = 4 \text{ BTU}$$

capacidad de enfriamiento

La capacidad de enfriamiento de un aparato de aire acondicionado es la **habilidad que posee para eliminar el calor de una habitación, y normalmente se mide en BTU/h.** Mientras más alta sea la cifra de BTU, más calor puede ser eliminado.

Para determinar la capacidad de enfriamiento de un aire acondicionado se toma como referencia el confort básico de un espacio mínimo:

$$12,000 \text{ BTU} = 12\text{m}^2 \times 3\text{mh} = 36\text{m}^3$$

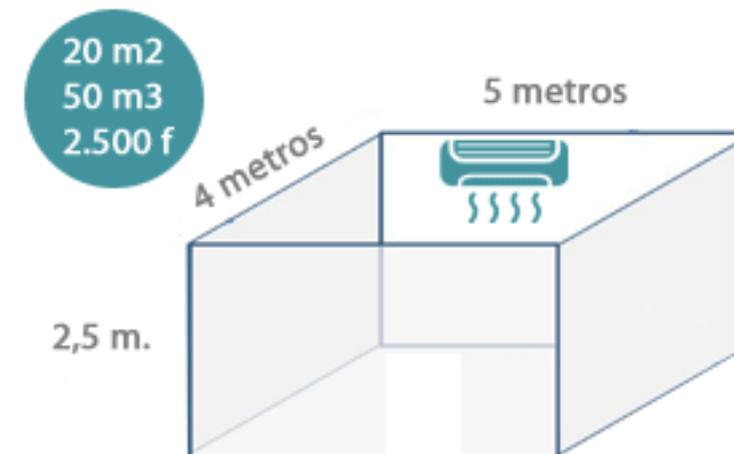
Lista de clasificación de BTU del aire acondicionado

- 9,000 BTU
- 12,000 BTU
- 15,000 BTU
- 18,000 BTU
- 21,000 BTU
- 24,000 BTU

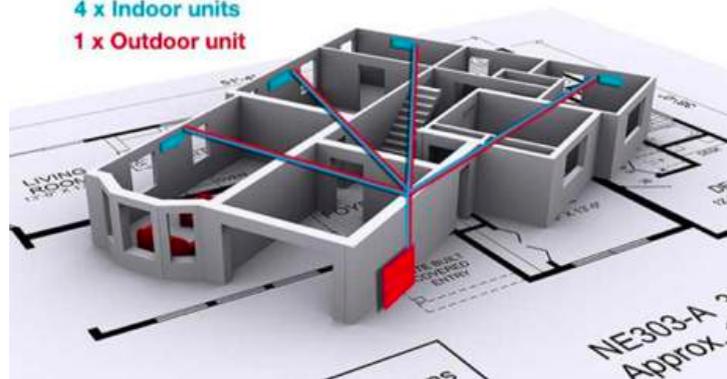
¿Qué potencia necesito?

Calcula 100 frigorías por m2

Superficie a refrigerar (m2)	Potencia de refrigeración (KW)
30-35	2,7
35-40	3,0
40-50	3,6
50-60	4,2



4 x Indoor units
1 x Outdoor unit



CÁLCULO DE A/A

Primer Piso:

Lobby: 38.54m² 38,540 BTU 3.2 Tons (4tons)
 Estar: 28.8m² 28,800 BTU 2.4 Tons (5 tons)
 TV: 28.62m² 28,620 BTU 3.85 Tons (4 tons)
 Cocina: 21.50m² 21,500 BTU 1.80 Tons (2tons)

Cocina Caliente: 7.20m² ... 7,850 BTU 0.65 Tons (1ton)
 Comedor: 15.58m² 15,580 BTU1.30 Tons (2tons)
 Escalera: 13.65m² x 6m 27,300 BTU 2.27 Tons (3 tons)

Habitación: 27.51m² 27,510 BTU 2.30 Tons (3 tons)
 Baño: 7.61m² 7,610 BTU 0.64 Tons (1 ton)
 Habitación 2: 23.4m² .. 23,4000 BTU 1.95 Tons (2tons)
 Baño: 11.7m² ... 11,700 BTU 0.97 Tons (1ton)

Segundo Piso

Pasillo: 29.70m² 29,700 BTU 2.47 Tons (3 ton)
 Cocinilla: 14.25m² 14,250 BTU 1.20 Tons (2ton)
 Area de estar: 13.60m² ... 13,600 BTU 1.13 Tons (2ton)
 Medio baño: 2.30m² 2,300 BTU 0.19 Tons (1ton)

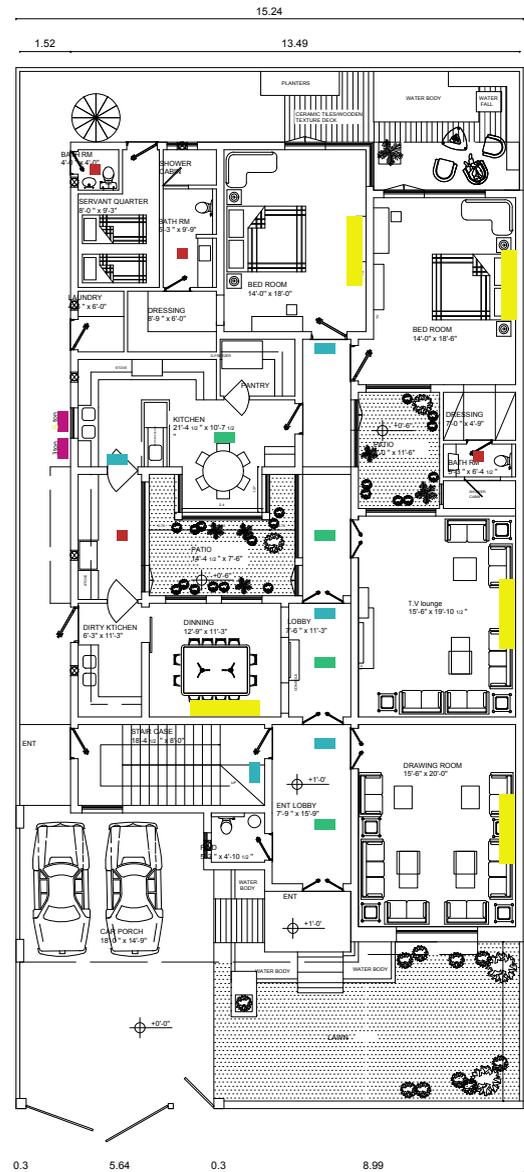
Habitación 3: 22.60m² 22,600 BTU 1.83 Tons (2ton)
 Baño: 7.70m² ... 7,700 BTU 0.65 Tons (1ton)
 Habitación 4: 20.13m² ... 20,130 BTU 1.67 Tons (2tons)
 Baño: 7.60m² ... 7,600 BTU 0.65 Tons (1ton)
 Habitación 5: 23.4m²... 23,400 BTU 1.95 Tons (2ton)
 Baño: 10.20m² ... 10,200 BTU 0.85 Tons (1 ton)

28 ton

Compresores:
Primer Piso
 Cada condensador está conectado a 3 y 4salidas
10 Tons
15 Tons
3 Tons

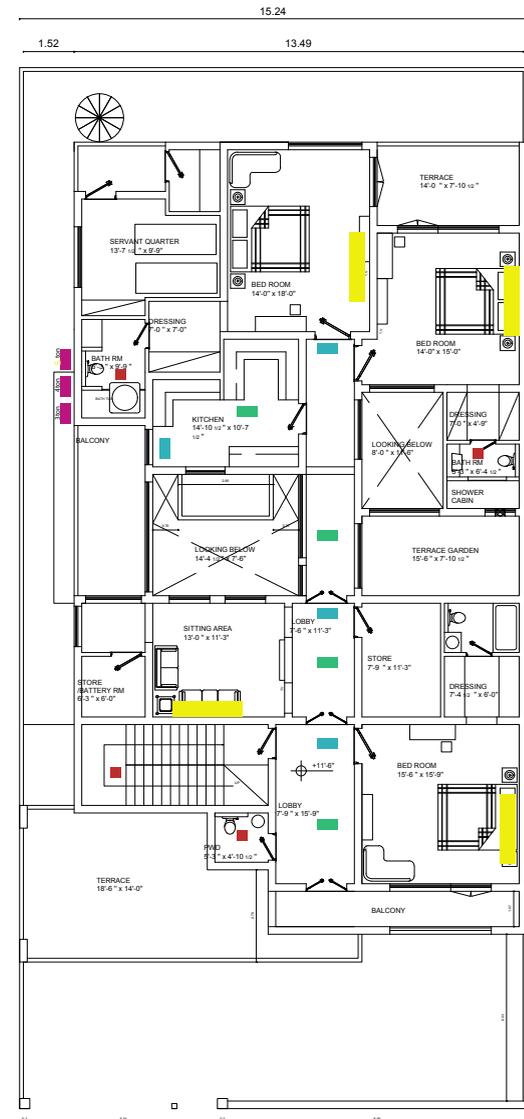
17 ton

Segundo Piso
 Cada condensador está conectado a 3 y 4 salidas
10 Ton
4 Ton
3 Ton



GROUND FLOOR PLAN

Area: 3634 sq ft



FIRST FLOOR PLAN

SCALE: 1=1/8"

Extractor
 Condensador
 Retorno
 Salida de Techo
 Salida de Split



Acustica y arquitectura

TEMA TRES

ACÚSTICA . SALA ACÚSTICA . FACTORES
QUE AFECTAN LA ACÚSTICA . MATERIALES
ACÚSTICOS . EMISOR DE RUIDO



ACÚSTICA EN ARQUITECTURA

75

La acústica es una rama de la física interdisciplinaria que estudia el sonido, infrasonido y ultrasonido, es decir ondas mecánicas que se propagan a través de la materia por medio de modelos físicos y matemáticos.



acústica en arquitectura

Es la encargada de estudiar el control acústico en edificaciones, de manera que se pueda lograr un adecuado aislamiento acústico entre diferentes espacios.

La acústica arquitectónica estudia el control del sonido tanto en lugares abiertos como en lugares cerrados.

En la acústica se involucran elementos que producen, reciben y transfieren el sonido, estos se llaman, emisor, receptor y transmisor respectivamente:

emisor

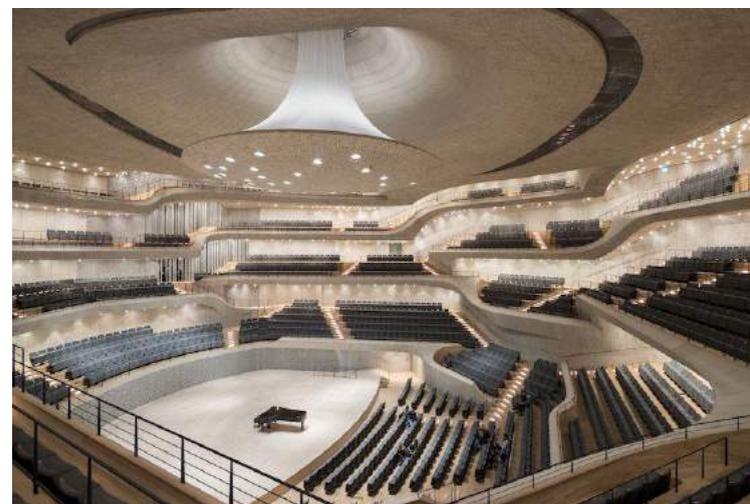
Es aquel objeto que codifica el mensaje y lo transmite por medio de un canal o medio hasta un receptor, perceptor y/u observador.

receptor

Es el agente que recibe el mensaje, señal o código emitido por un emisor, transmisor o enunciante.

transmisor

Es un instrumento que capta la variable en proceso y la transmite a distancia a un instrumento indicador o controlador.



76

sonido

Es cualquier fenómeno que involucre la propagación de ondas mecánicas, generalmente a través de un fluido que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo.

infrasonido

Onda acústica u onda sonora cuya frecuencia está por debajo del espectro audible del oído humano (aproximadamente 20 Hz). El infrasonido es utilizado por animales grandes para comunicarse en amplias distancias.

ultrasonido

El ultrasonido son ondas mecánicas, cuya frecuencia está por encima de

la capacidad de audición del oído humano (aproximadamente 20 000 Hz). Algunas especies como ciertos insectos y mamíferos lo utilizan de forma parecida a un radar para su orientación.

ruido

Se refiere a todo sonido no deseado que interfiere en la comunicación entre las personas o en sus actividades.

inaceptable: entornos con +65dB
lesión en el oído: +90dB

eco

Es un fenómeno acústico producido cuando una onda se refleja y regresa hacia su emisor. Para que se produzca eco, la superficie reflectante debe estar separada del foco sonoro una distancia de 17 metros para sonidos musicales y 11,34 metros para sonidos secos.

Se llama umbral de audición al nivel mínimo de un sonido para que éste logre ser percibido por el oído humano.

El valor normal del umbral auditivo se sitúa entre 0 y 25 dB. El umbral del dolor tiene el valor de 120 dB aproximadamente.

De esta forma vemos que la respuesta del oído a diferentes frecuencias no es siempre la misma. A este fenómeno se le denomina desplazamiento del umbral.

decibelio

El decibelio o decibel (dB), es una unidad que se utiliza para expresar la relación entre dos potencias acústicas o eléctricas (no es una unidad de medida). El nombre se le ha dado en homenaje a

Alexander Graham Bell. Es una expresión que no es lineal, sino logarítmica, adimensional y matemáticamente escalar.

umbral de audibilidad

El umbral de audibilidad está definido por la mínima intensidad o presión necesarias para que un sonido pueda ser percibido. Nuestro sistema auditivo tiene un área de mayor sensibilidad entre los 500 y los 3000 Hz, producida principalmente por las curvas de respuesta del sistema auditivo periférico (oído externo, medio e interno).

umbral de frecuencia

El umbral superior de frecuencias es dependiente de la edad. Con el paso del tiempo se deterioran las células capilares del órgano de Corti, lo que tiene como consecuencia que cada vez percibamos menos las frecuencias agudas.

reflexion

Se refiere al fenómeno por el cual una onda se absorbe o regresa.

En acústica esta propiedad de las ondas es ampliamente conocida y aprovechada. No sólo para aislar, sino también para dirigir el sonido hacia el auditorio mediante placas reflectoras (reflectores y tornavoces) a esto se le puede llamar acústica sonora por que cuando el sonido choca contra una pared las ondas sonoras se esparcen por esa pared y por los raíles de la que lo forman, es decir, que cuando choca el sonido contra algo, todo lo demás lo escucha y las ondas se esparcen.

refraccion

Es un fenómeno que afecta a la propagación del sonido, y que consiste en la desviación que sufren las ondas en la dirección de su propagación, cuando el sonido pasa de un medio a otro distinto. La refracción es la curvatura de las ondas cuando entran en un medio donde su velocidad es diferente.

absorcion

Cuando una onda sonora llega a una pared rígida (ideal) se refleja totalmente ya que la pared no se mueve y no absorbe energía de la onda. Las paredes reales no son nunca completamente rígidas, por lo que pueden absorber parte de la energía de las ondas incidentes.

resonancia

Es el fenómeno que se produce cuando dos cuerpos tienen la misma frecuencia de vibración, uno de los cuales empieza

a vibrar al recibir las ondas sonoras emitidas por el otro.

reverberacion

Es la suma total de las reflexiones del sonido que llegan al lugar del receptor en diferentes momentos del tiempo.

Se refiere a tiempo de reverberación, al tiempo que tarda el nivel de presión de sonido en caer 60dB después de que el sonido haya terminado. Medir el tiempo de reverberación nos permite calcular la absorción sonora total.

difusion

Consiste en prevenir las focalizaciones de sonido, dispersando los rayos sonoros en múltiples direcciones.

Para ello, los difusores suelen contar con formas geométricas de variados tamaños y disposiciones, para lograr que la onda

se refleje de manera distinta en cada una de ellas y obtener así un campo sonoro más homogéneo. Cuanta más variación de tamaños haya en el difusor mayor será el rango de frecuencias para el que es efectivo.

Materiales y estructuras con la capacidad de atraer energía sonora y convertirla en otras formas de energía. **Mejoran la acústica de la habitación eliminando la reflexión de sonido.** De esta manera se reduce el ruido y el tiempo de reverberación.

Materiales porosos

Los materiales conocidos como **absorbentes artificiales, captan las altas y medias frecuencias emitidas,** de forma que las ondas penetran en los orificios y el roce de las partículas de aire contra las paredes internas del material provoca una reducción en su movimiento.

*alfombras • moquetas • cortinas
tapices • ropa*

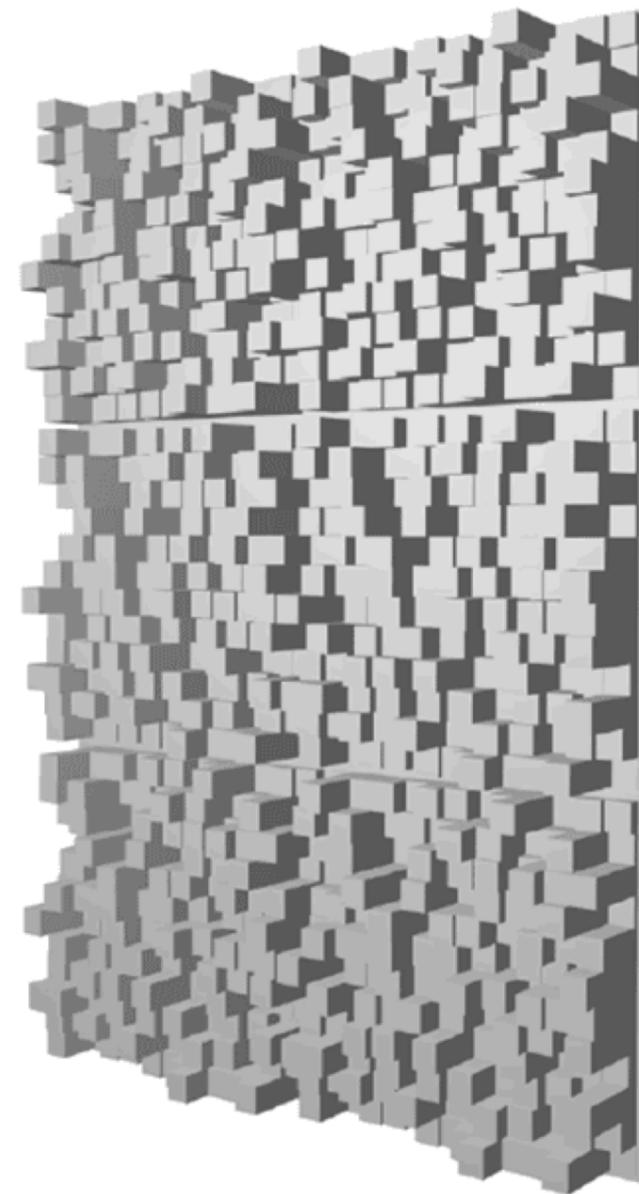
Los materiales acústicos profesionales **suelen construirse a partir de espumas con esqueleto rígido.**

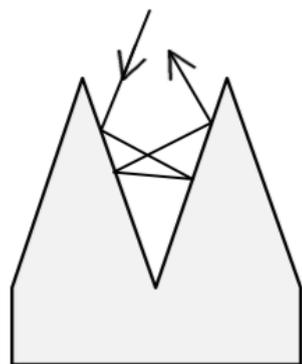
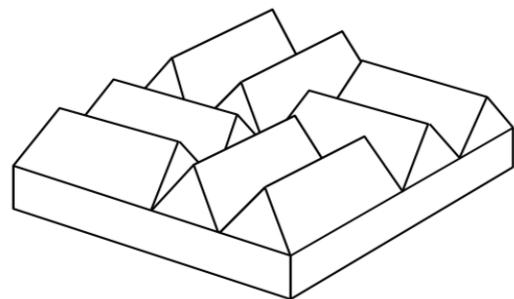
trampas graves

Este es el nombre con que se conoce a los dispositivos encargados de lidiar **con las bajas frecuencias. Estas ondas son grandes, con mucha energía, y por tanto son las más difíciles de combatir.**

Las trampas activas funcionan mejor ya que su absorción es mayor y centrada en determinadas frecuencias.

Las trampas pasivas suelen ofrecer menor absorción, pero afectan de una manera más uniforme, por lo que resultan idóneas para homogeneizar de forma general el low end de la sala.





Coefficientes de absorción de diversos materiales en función de la frecuencia (según varias fuentes). Los valores no suministrados no estaban disponibles.

Material	Coeficiente de absorción α a la frecuencia					
	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Hormigón sin pintar	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Hormigón pintado	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Ladrillo visto sin pintar	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
Ladrillo visto pintado	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Revoque de cal y arena	0,04	0,05	0,06	0,08	0,04	0,06
Placa de yeso (Durlock) 12 mm a 10 cm	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09
Yeso sobre metal desplegado	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,03
Mármol o azulejo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Madera en paneles (a 5 cm de la pared)	0,30	0,25	0,20	0,17	0,15	0,10
Madera aglomerada en panel	0,47	0,52	0,50	0,55	0,58	0,63
Parquet	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07
Parquet sobre asfalto	0,05	0,03	0,06	0,09	0,10	0,22
Parquet sobre listones	0,20	0,15	0,12	0,10	0,10	0,07
Alfombra de goma 0,5 cm	0,04	0,04	0,08	0,12	0,03	0,10
Alfombra de lana 1,2 kg/m ²	0,10	0,16	0,11	0,30	0,50	0,47
Alfombra de lana 2,3 kg/m ²	0,17	0,18	0,21	0,50	0,63	0,83
Cortina 338 g/m ²	0,03	0,04	0,11	0,17	0,24	0,35
Cortina 475 g/m ² fruncida al 50%	0,07	0,31	0,49	0,75	0,70	0,60
Espuma de poliuretano (Fonac) 35 mm	0,11	0,14	0,36	0,82	0,90	0,97
Espuma de poliuretano (Fonac) 50 mm	0,15	0,25	0,50	0,94	0,92	0,99
Espuma de poliuretano (Fonac) 75 mm	0,17	0,44	0,99	1,03	1,00	1,03
Espuma de poliuretano (Sonex) 35 mm	0,06	0,20	0,45	0,71	0,95	0,89
Espuma de poliuretano (Sonex) 50 mm	0,07	0,32	0,72	0,88	0,97	1,01
Espuma de poliuretano (Sonex) 75 mm	0,13	0,53	0,90	1,07	1,07	1,00
Lana de vidrio (fieltro 14 kg/m ³) 25 mm	0,15	0,25	0,40	0,50	0,65	0,70
Lana de vidrio (fieltro 14 kg/m ³) 50 mm	0,25	0,45	0,70	0,80	0,85	0,85
Lana de vidrio (panel 35 kg/m ³) 25 mm	0,20	0,40	0,80	0,90	1,00	1,00
Lana de vidrio (panel 35 kg/m ³) 50 mm	0,30	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
Ventana abierta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vidrio	0,03	0,02	0,02	0,01	0,07	0,04
Panel cielorraso Spanacustic (Manville) 19 mm	-	0,80	0,71	0,86	0,68	-
Panel cielorraso Acustidom (Manville) 4 mm	-	0,72	0,61	0,68	0,79	-
Panel cielorraso Prismatic (Manville) 4 mm	-	0,70	0,61	0,70	0,78	-
Panel cielorraso Perfil (Manville) 4 mm	-	0,72	0,62	0,69	0,78	-
Panel cielorraso fisurado Auratone (USG) ^{5/8} "	0,34	0,36	0,71	0,85	0,68	0,64
Panel cielorraso fisurado Cortega (AWI) ^{5/8} "	0,31	0,32	0,51	0,72	0,74	0,77
Asiento de madera (0,8 m ² /asiento)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08
Asiento tapizado grueso (0,8 m ² /asiento)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Personas en asiento de madera (0,8 m ² /persona)	0,34	0,39	0,44	0,54	0,56	0,56
Personas en asiento tapizado (0,8 m ² /persona)	0,53	0,51	0,51	0,56	0,56	0,59
Personas de pie (0,8 m ² /persona)	0,25	0,44	0,59	0,56	0,62	0,50

. Pérdida de transmisión de diversos materiales en función de la frecuencia, y clase de transmisión sonora (según varias fuentes).

Material o estructura	STC	PT a la frecuencia					
		125	250	500	1000	2000	4000
Hormigón (90 mm)	37	30	30	37	35	38	41
Hormigón (140 mm)	45	30	34	41	48	56	55
Hormigón (190 mm)	53	37	46	46	54	59	60
Hormigón (290 mm)	50	33	41	45	51	57	61
Hormigón (90 mm) + aire (25 mm) + fibra de vidrio (65 mm) + hormigón (90 mm) + placa de yeso (16 mm)	62	49	54	57	66	71	81
Placa de yeso (Durlock) (12 mm)	28	15	20	25	29	32	27
Placa de yeso (Durlock) (2x12 mm)	31	19	26	30	32	29	37
Placa de yeso (12 mm) + aire (90 mm) + placa de yeso (12 mm)	33	12	23	32	41	44	39
Placa de yeso (2x12 mm) + aire (90 mm) + placa de yeso (12 mm)	37	16	26	36	42	45	48
Placa de yeso (2x12 mm) + aire (70 mm) + placa de yeso (2x12 mm)	45	23	30	45	49	52	52
Placa de yeso (12 mm) + aire (20 mm) + fibra de vidrio (50 mm) + placa de yeso (12 mm)	45	21	35	48	55	56	43
Placa de yeso (2x12 mm) + aire (40 mm) + fibra de vidrio (50 mm) + placa de yeso (2x12 mm)	55	34	47	56	61	59	57
Vidrio (6 mm)	31	25	28	31	34	30	37
Vidrio laminado (6 mm)	35	26	29	32	35	35	43
Vidrio (3mm) + aire (50 mm) + vidrio (3 mm)	38	18	26	38	43	48	35
Vidrio (3mm) + aire (100 mm) + vidrio (6 mm)	45	29	35	44	46	47	50
Puerta madera maciza (24 kg/m ²) sin burlete	22	19	22	26	24	23	20
Puerta madera maciza con burlete	26	22	25	29	25	26	28
Puerta de madera maciza (24 kg/m ²) + aire (230 mm) + Puerta acero chapa # 18 hueca (26 kg/m ²) + burlete magnético en el marco	49	35	44	48	44	54	62

La acústica de sala está encargada del estudio del volumen, la forma de los materiales y del recubrimiento del espacio (salas de conciertos, teatros, auditorios, salas de músicas etc) con el propósito de garantizar la calidad sonora. Cada espacio tiene requerimientos específicos que han sido establecidos por una serie de parámetros acústicos

aislamiento acústico

Se refiere a la capacidad de un elemento o una estructura dentro de un edificio de reducir la transmisión de sonido. Se mide el aislamiento acústico en diferentes frecuencias, normalmente 100-3150 Hz.

calidades de una sala acústica

Entre los criterios que se utilizan para el diseño acústico de una sala:

- ✓ La forma y dimensiones del recinto compaginando al máximo los criterios acústicos y los estéticos.
- ✓ Definir las dimensiones en función del tiempo de reverberación óptimo y el aforo que tendrá la sala.
- ✓ El techo es la mayor superficie que transmite sonido de forma homogénea hacia la audiencia. La altura modifica el volumen de la sala y la transmisión adecuada del sonido hacia la audiencia.
- ✓ El suelo debe limitar la difracción en las cabezas del público, para mejorar la percepción visual y auditiva.

Factores objetivos

Reflexión de las ondas sonoras en paredes y techos

Cuando hay muchas superficies planas reflectoras se producen multitud de ondas reflejadas. Para reducir las, es habitual colocar sobre las paredes y techo materiales absorbentes, que evitan ecos y valores demasiado altos del tiempo de reverberación.

Distribución uniforme del sonido

Requiere un cuidadoso diseño del auditorio y los materiales interiores, sobre todo bajo los anfiteatros, y una apropiada inclinación y curvatura del suelo.

Intensidad sonora suficiente en toda la sala

La intensidad sonora producida en el escenario debe adecuarse al tamaño de la sala: con poca intensidad hay zonas en las que no se oye, con demasiada se produce un efecto estruendoso. Un auditorio ideado para una orquesta sinfónica puede no ser el mejor para un pequeño conjunto orquestal.

Eliminación de ruidos no deseados

Buen aislamiento al ruido exterior e interior (aparatos ruidosos).

Factores subjetivos

Intimidad

Se define como el intervalo de tiempo entre la llegada del sonido directo y del primer sonido reflejado a un punto de la sala.

Se dice que este tiempo no debe ser mayor que 20 milisegundos para que el público no se sienta aislado de la fuente.

Depende mucho de la altura y distribución de los paneles reflectores suspendidos de los techos.

Dirección de la que llega el sonido reflejado

Cada oyente es capaz de situar la fuente sonora espacialmente si el sonido reflejado proviene de las paredes de la sala, es decir si el sonido percibido por los dos oídos es diferente.

Sin embargo, no puede hacerlo si proviene del techo.

Este hecho tiene relación con la anchura de la sala:

En una sala ancha, los primeros rayos sonoros reflejados llegan a cada oyente desde el techo.

En una estrecha llegan primero los reflejados en las paredes laterales.

Por tanto, las salas estrechas son preferidas a las anchas.

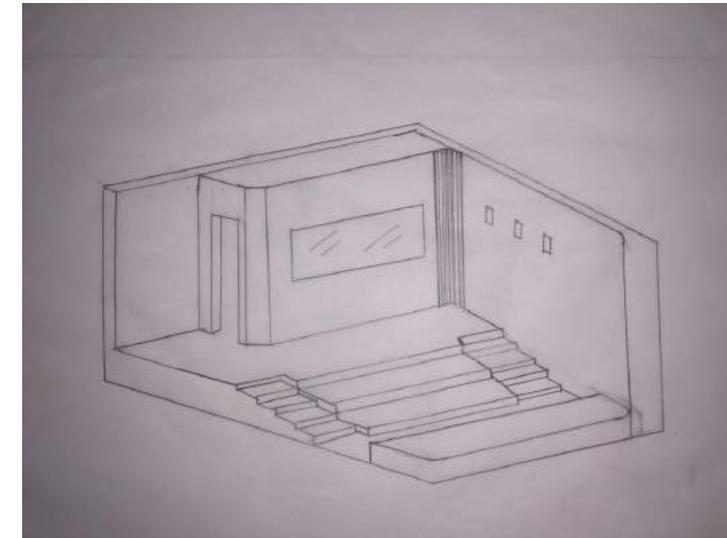
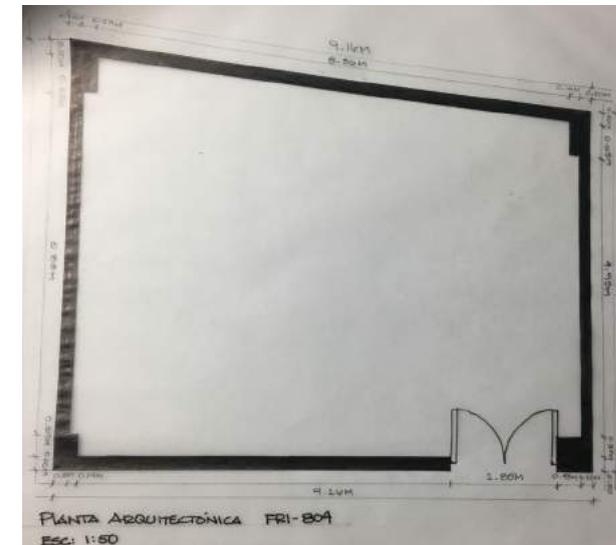
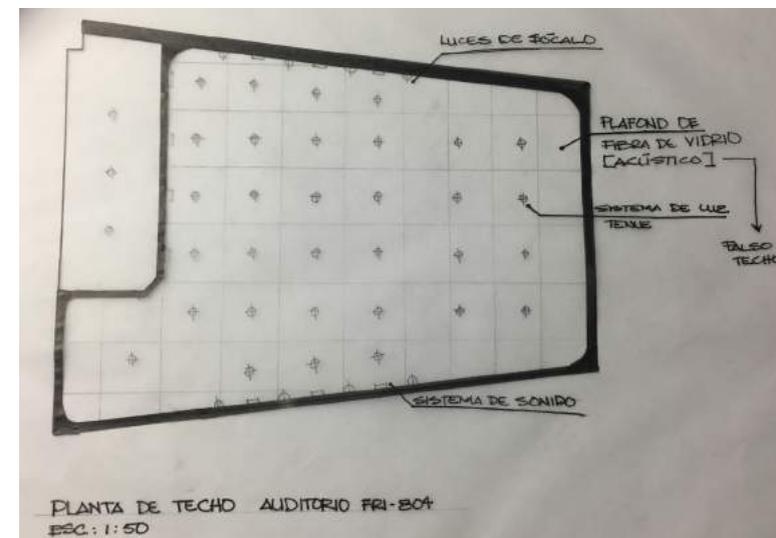
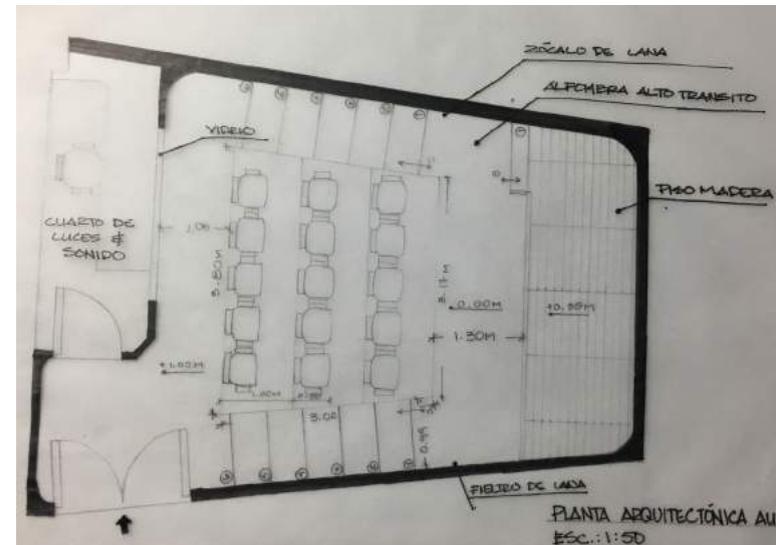
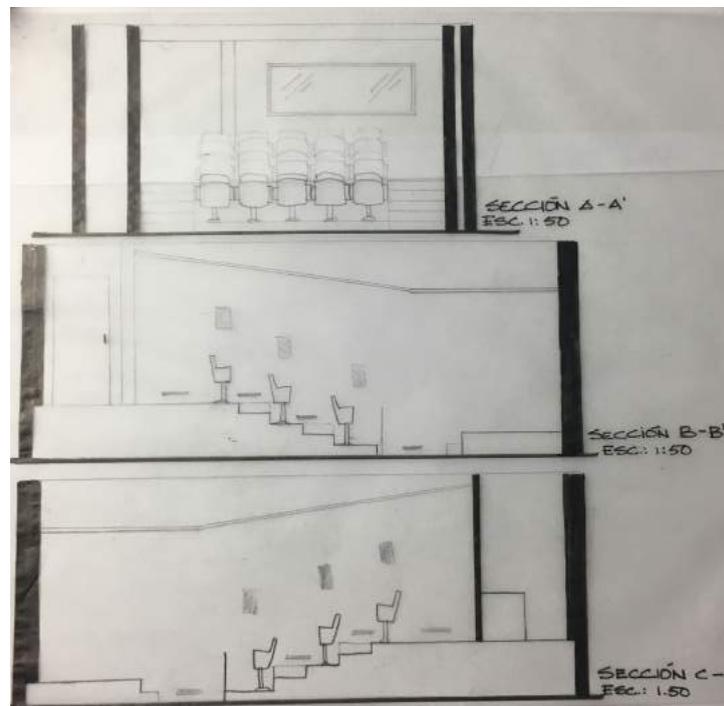
AUDITORIO

El ejercicio consiste en el diseño interior de un auditorio, ubicado en el aula FRI-807, en la Universidad Iberoamericana, según los parámetros y especificaciones de arquitectura acústica.

Los materiales utilizados para mejorar la acústica son de calidad porosa y recubren el suelo y las pared trasera, en los laterales se coloca un recubrimiento que permite que el sonido choque contra este y se devuelva a los oídos del espectador. El piso se recubre por una alfombra sintética y los cantos de los escalones son marcados con metal para que puedan ser distinguidos en la oscuridad y evitar accidentes.

En cuanto al techo, se eliminó el plafond actual,

de PVC, y fue sustituido por un armazón inclinado que permite la mejora en acústica y recubrierto por un plafond de fibra de vidrio.



TEMA UNO

<https://definicion.de/clima/>
[https://es.wikipedia.org/wiki/Clima#Parámetros climáticos](https://es.wikipedia.org/wiki/Clima#Parámetros_climáticos)
<https://www.caracteristicas.co/clima/>
<http://www.geoenciclopedia.com/tipos-de-clima/>
<http://www.arquinstal.com.ar/atlas/climayarq.html>
<https://es.slideshare.net/dianasosagomez/clima-y-arquitectura>
<https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2013/05/24/recomendaciones-de-diseno-en-funcion-del-clima/>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Microclima>
<http://www.fondear.org/infonautic/Mar/Meteo/Brisa/Brisa.htm>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Iglú>
https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_invernadero
<http://www.elmundo.es/blogs/elmundo/elporquedelascosas/2016/10/23/por-que-llueve-y-por-que-deja-de-llover.html>
<https://www.muyinteresante.es/curiosidades/preguntas-re->

<spuestas/por-que-llueve-mas-en-la-ciudad-que-en-el-campo>
<http://climacustica-2010.blogspot.com/2011/01/constanza-republica-dominicana.html>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Escarcha>
https://es.wikipedia.org/wiki/Sol_de_medianoche
<http://conceptodefinicion.de/aurora-boreal/>
<http://www.airzone.es/blog/climatizacion/mujeres-hombres-y-termostatos/>
<https://www.endesaclientes.com/consejo/humedad-ideal-casa.html>
https://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad_del_aire

TEMA DOS

[https://ovacen.com/tipos-sistemas-de-climatizacion-ejemplos/#Que es un sistema Aire_8211_Aire](https://ovacen.com/tipos-sistemas-de-climatizacion-ejemplos/#Que_es_un_sistema_Aire_8211_Aire)
<http://www.monografias.com/trabajos/aireacondi/aireacondi.shtml#ix-zz5ACzWEPla>
https://www.ecured.cu/Aire_acondicionado
<http://www.aireacondicionado-hitachiaircon.es/es/snack-time/descubre-como-calcular-la-potencia-de-aire-acondicionado-que-necesitas-para-tu-casa>
<https://www.caloryfrio.com/aire-acondicionado/aire-acondicionado-domestico/calculo-de-frigorias-aire-acondicionado.html>
<http://ayudenmeporfa.com/como-calcular-los-btu-de-un-aire-acondicio->

<nado/>
<http://www.airzone.es/blog/climatizacion/que-es-un-sistema-inverter/>
<https://www.mechtech.edu/como-funciona-la-tecnologia-inverter/>
<https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/rendimiento-energetico-climatizacion-eer-seer-cop-y-scop/>
<https://www.consumoteca.com/casa-y-jardin/climatizacion/aire-acondicionado-split/>
<https://www.consumoteca.com/casa-y-jardin/climatizacion/aire-acondicionado-multisplit/>
<http://www.aireacondicionadonet.com/aire-acondicionado-central/>
<https://tuaireacondicionado.net/de-ventana/>
<https://www.consumoteca.com/casa-y-jardin/climatizacion/aire-acondicionado-portatil/>
<http://miaireacondicionado.es/aire-acondicionado-portatil>
<http://www.cuartofrio.mx/definicion-de-cuarto-frio/>
https://es.wikipedia.org/wiki/Cámara_frigor%C3%ADfica#Equipo_de_refrigeración
<https://es.wikipedia.org/wiki/Abanico>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Ventilador>

TEMA TRES

<https://es.wikipedia.org/wiki/Acústica>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Sonido>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Infrasonido>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Ultrasonido>
<http://conceptodefinicion.de/acustica/>
<http://www.ecophon.com/es/soluciones-acusticas/Banco-de-conocimientos-acustica/Glosario-de-acustica/>
<https://www.ecured.cu/Emisor>
<https://www.ecured.cu/Transmisor>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Ruido>
https://es.wikipedia.org/wiki/Persistencia_acústica
<https://es.wikipedia.org/wiki/Eco>
<https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2010/12/14/¿como-se-produce-el-eco>
<https://www.audifon.es/glosario-audifon-umbral-auditivo>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Decibelio>
<http://www.ehu.eus/acustica/espanol/basico/feaces/feaces.html>
[https://es.wikipedia.org/wiki/Reflexión_\(sonido\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Reflexión_(sonido))
<https://analfatecnicos.net/archivos/28.MaterialesAcusticos.pdf>
[https://es.wikipedia.org/wiki/Refracción_\(sonido\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Refracción_(sonido))
<http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza//acustica/apuntes/cap04.pdf>
<http://www.ehu.eus/acustica/espanol/salas/casles/casles.html>
https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminación_acústica