

Comisión de
sustentabilidad
capbauno

Fichas de trabajo

IMPORTANCIA DE CONOCER EL VIENTO

IMPORTANCIA DE CONOCER EL VIENTO

CONCEPTOS

Comprender las relaciones entre el clima, su factor eólico y la construcción del ambiente.

El clima forma parte de los ecosistemas terrestres. Es parte fundamental para el desarrollo del hábitat, y así permitir el normal desenvolvimiento de las actividades cotidianas.

Personas, viviendas y ciudades, están envueltas por la atmósfera, de modo que su influencia en el entorno, desde lo sensitivo, define nuestra relación con el clima. Por ejemplo, sus efectos sobre la visión y su campo. Descifrar colores y formas, a partir de la nitidez de nuestra visión, depende en gran medida de las condiciones atmosféricas. Este contacto con el medio, se da a través de las condiciones del aire que se interponga entre el sujeto y el objeto. De igual manera, la atmosfera ofrece la posibilidad de aumentar o disminuir nuestro poder de percepción de los olores, los ruidos (acústica), y está en relación directa a nuestras sensaciones térmicas y táctiles.



Podemos describir algunos parámetros que establecen relaciones entre el clima, el viento y el hábitat:

- 1- Distribución y captación de la luz.
- 2- Calidad visual
- 3- *Acusticidad* de un sitio determinado
- 4- Olores del sitio
- 5- Temperatura
- 6- Humedad

Todos estos factores, actúan sobre nuestro sistema sensitivo, definiendo el concepto de confort y discomfort, bienestar o malestar.

A continuación podemos definir algunas cualidades eólicas de la atmósfera, que ayudan en la construcción del ambiente, y su habitabilidad:

- 1- Cualidades térmicas de ese espacio
- 2- Cualidades dinámicas del espacio a ocupar
- 3- Cualidades higiénicas y olfativas
- 4- Cualidades acústicas
- 5- Cualidades psicológicas

Estos factores son determinantes, a la hora de la construcción del ambiente, ya que cada clima compromete a dar una respuesta diferente, para que un espacio habitable sea más o menos inhóspito o confortable.

Esta construcción surge de la conjunción de factores como el viento, el frío y la humedad, que son lo que determinan, en cierto modo, el grado de confort para el hombre, tanto en un espacio interior como exterior.



Afortunadamente, el viento es uno de los factores más “manejables” del clima a la hora de construir el ambiente. Su consideración en relación al confort en Arquitectura, es definitoria al momento de diseñar los espacios habitables, de estar o de esparcimiento, interiores o exteriores (fundamentalmente en momentos de desarrollar actividades al aire libre, en lugares totalmente abiertos o entre edificaciones).

ENTENDER LA “FLUIDODINÁMICA DEL AMBIENTE URBANO”

Primero tenemos que entender que significa medio ambiente. El concepto de medio ambiente comprende a todo lo que rodea a un ser vivo en equilibrio.

La fluidodinámica, como lo indica su nombre, estudia la mecánica de los fluidos. Se puede dividir en aerodinámica y la hidrodinámica. Como sabemos la palabra fluido incluye al agua y al aire y dinámica expresa el movimiento junto a las fuerzas causantes del mismo.

El estudio de los fluidos nos permite, conocer sus propiedades: temperatura, presión y velocidad, tiempo y espacio. Entender el comportamiento de los mismos en el ambiente urbano, nos ayudará a dar las respuestas más adecuadas de diseño del espacio: sus áreas de recorrido, estancia o permanencia en él. Asimismo, ofrece el conocimiento necesario para dar mejores respuestas constructivas, por ejemplo, en desarrollos estructurales de edificios. El manejo de factores como la presión y la velocidad de los vientos, es determinante en este aspecto.

La confortabilidad en el espacio interior, también se ve influida indirectamente por condiciones de la fluidodinámica, en virtud de que la misma depende, en gran medida, de las implantaciones de la construcción. Conjuntos de vivienda de considerable escala, necesariamente, deben tomar esta variable en consideración, junto con la elección adecuada de los materiales a emplear, si lo que se pretende es conseguir condiciones de confort y calidad urbana en los espacios que circundan a estos emprendimientos y en definitiva, a la ciudad en su conjunto.

CONCEPTO DE "ESCALONES ESPACIALES" Y SU INCIDENCIA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL AMBIENTE

Los escalones espaciales, son aquellos que definen las distintas zonas bioclimáticas en la Tierra, según su ubicación y posición en el planeta, definida por la latitud y la longitud. Podríamos definir dos grupos de escalones espaciales:

- 1- El primer grupo: General. Define el clima a nivel global, en distintas zonas geográficas del planeta. Incluye el macro-clima de todo un país.
- 2- El segundo grupo: Regional. Incluye a los escalones regionales, locales y el de micro-sector, determinantes de los climas a nivel regional, local y el microclima del sitio.

Cada uno tiene una escala de influencia que puede ir desde una decena de km. A un barrio entero.

Es este punto de particular importancia para los arquitectos, en relación a la construcción del ambiente, porque según la incidencia o el alcance de cada uno de los distintos escalones, redundará en las decisiones poryectuales a tomar, para la construcción del ambiente.

EL VIENTO, COMO PARTE DEL PLANEAMIENTO FÍSICO EN LA MACRO-ESCALA Y EN LA MICRO-ESCALA

El planeamiento físico en su macroescala siempre tenderá a proponer, para los futuros emplazamientos de urbanizaciones y asentamientos, los mejores sitios, en lugares donde se garanticen, por ejemplo, condiciones de reparo, renovación y ventilación del sector, asoleamiento etc. El diseño de las tramas y tejidos de las ciudades deberían considerar un diseño donde sus direcciones y orientaciones estén en relación adecuada con los datos que ofrecen los diversos escalones climáticos, que clasifican a vastas áreas en zonas frías, templadas, cálidas, secas y húmedas.

En la microescala se planificará atendiendo a las relaciones entre edificios; sus partes y la de los conjuntos. Considerando el espacio abierto, de estar o de esparcimiento, será necesario contemplar la posibilidad de su protección, generando barreras que pueden ser producidas por plantaciones, cuya cantidad y forma ayudarán a controlar el clima de la proximidad, en definitiva, del microclima.

COMPRENDER QUE ES LA CAPA LÍMITE ATMOSFÉRICA

La capa límite atmosférica es aquella capa -de algunas décimas de milímetros de espesor- inmediatamente vecina al cuerpo y que, en condiciones normales de presión, está detenida. Quiere decir que no hay velocidad relativa entre ella y la superficie del cuerpo, no hay deslizamiento.

Cuando el flujo dentro la capa límite, ocurre en forma ordenada de láminas o capas paralelas, se cumple el régimen laminar. Este concepto en las condiciones atmosféricas normales no es habitualmente considerado, ya que las

irregularidades topográficas, la vegetación, y las construcciones alcanzadas por el viento, provocan perturbaciones (llamadas transición laminar o turbulencia), que rompen con esta estructura de capas descripta.

COMPRENDER QUE SON LOS FLUJOS TURBULENTOS EN LA CAPA LÍMITE ATMOSFÉRICA

El resultado de este proceso, llamado flujos turbulentos, es una nueva forma de movimiento del flujo dentro de la capa límite. Es un fenómeno que se evidencia desordenadamente, con fluctuaciones y mezclas, dando comienzo al régimen de flujo turbulento. La turbulencia es característica de la capa límite atmosférica.

El fluido detenido en la capa límite pierde velocidad, se detiene y origina corrientes de retroceso, recirculación y zonas de vórtices. Consecuentemente, estas acciones despegan la capa límite y generan remolinos, pérdida de energía cinética, más fricción y fenómenos de mezcla no deseados.

¿A QUÉ LLAMAMOS PERFIL DE VELOCIDADES MEDIAS DEL VIENTO?

Como sabemos, la radiación solar calienta el suelo que, por conductividad y difusión turbulenta, calienta el aire de la capa más cercana. A partir de allí, cada capa se va calentando por proximidad de una a una, sucesivamente. De esta forma, se establece una variación de temperatura con la altura. Una estratificación de temperaturas que provoca el correspondiente flujo de calor.

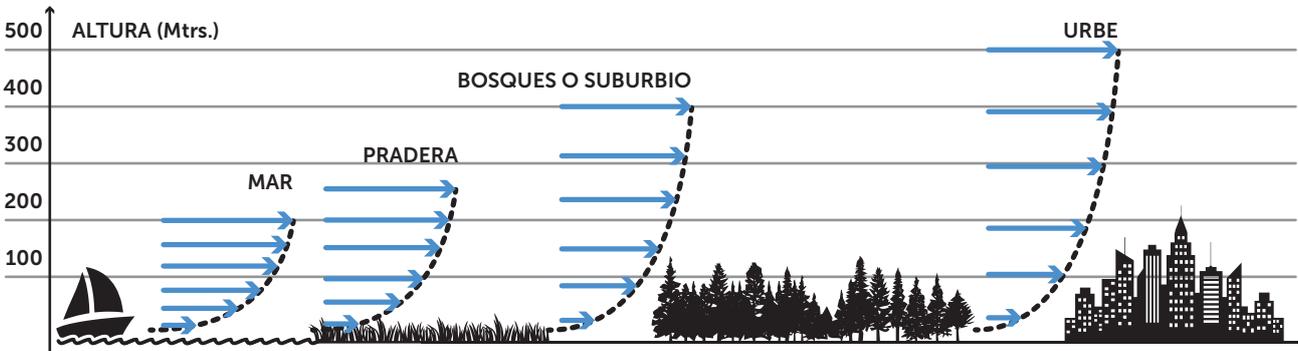
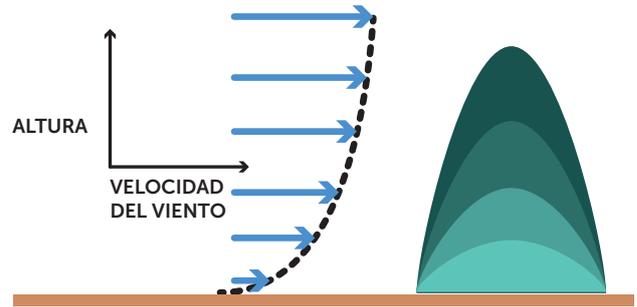
En arquitectura e ingeniería podemos distinguir dos casos importantes.

- **Caso 1.** Vientos fuertes: provocan enérgicos procesos de mezcla que destruyen toda estratificación térmica preexistente, uniformando la temperatura en una amplia zona.
- **Caso 2.** Vientos débiles: su intensidad es suficiente para destruir el gradiente temperatura. En estas condiciones, la variación vertical de temperatura subsiste influyendo intensamente.

En los procesos de mezcla turbulenta, se generan movimientos de aire caliente ascendente, de aire frío descendente y movimientos horizontales de compensación que interaccionan con los vientos existentes.

Para el caso 1 (Vientos fuertes), la capa límite suele aproximarse mediante una ley de potencias. Es decir, considerando la velocidad media del bien a cierta altura, como proporcional a esa altura, elevada a determinada potencia.

Es necesario aclarar, que la velocidad media del viento variará, según sea el caso, con lo que enfrente el fluido: agua, árboles, edificaciones, etc.



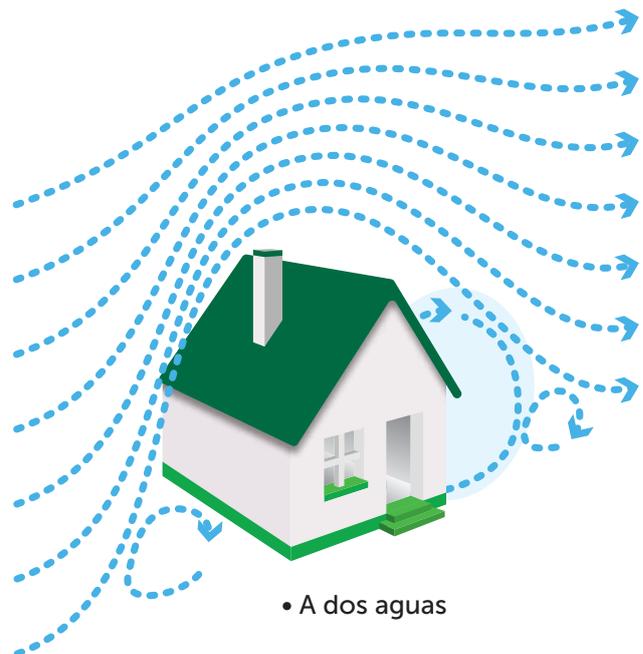
Esquema de velocidades medias del viento, según el espacio.

¿A QUÉ LLAMAMOS TURBULENCIA DEL VIENTO?

El espectro de turbulencia del viento, es la energía que se desprende, al paso del fluido y su choque con un objeto. Por ejemplo, remolinos a gran escala producen fluctuaciones de frecuencia baja y a la inversa.

El espectro sirve para medir la energía cinética, en función del tamaño de los remolinos. Esta energía, que puede estar concentrada, en frecuencias bajas, indica predominio de remolinos de gran escala. O en frecuencias altas, donde veríamos remolinos de pequeña escala.

Esquema de un diagrama simple de cómo se vería el flujo en el entorno de una vivienda simple (techo "a dos aguas") y en el entorno de un edificio de aristas vivas.



ESCALA DE BEAUFORT

Gº	DENOMINACIÓN	NUDOS	ESTADO DEL MAR	SÍMBOLO
0	Calmo	< 1	Mar llana como un espejo.	●
1	Ventolina	1 - 3	Mar rizada. Pequeña ondulación.	○—
2	Flojito (brisa muy débil)	4 - 6	Mar rizada. Pequeñas olas cortas.	○—
3	Flojo (brisa débil)	7 - 10	Mar rizada. Las olas empiezan a romper.	○— /
4	Bonacible (brisa moderada)	11 - 16	Marejadita. Olas bajas algo largas.	○— /
5	Fresquito (brisa fresca)	17 - 21	Marejada. Olas largas. Algunos rociones.	○— / /
6	Fresco (brisa fuerte)	22 - 27	Mar gruesa. Grandes olas que rompen. Crestas blancas. Peligro para embarcaciones menores.	○— / /
7	Frescachón (viento fuerte)	28 - 33	Mar muy gruesa. Espuma longitudinal por el viento.	○— / / /
8	Temporal (viento duro)	34 - 40	Mar arbolada. Olas altas que rompen. Espuma en bandas.	○— / / /
9	Temporal fuerte (muy duro)	41 - 47	Olas muy gruesas. El mar ruge. Mala visibilidad por rociones y espuma.	○— / / / /
10	Temporal duro (temporal)	48 - 55	Olas muy gruesas. Superficie del mar blanca. El mar ruge intensamente. Espuma en el aire.	○— / / / /
11	Temporal muy duro (borrasca)	56 - 63	Olas muy grandes. Mar blanca. Navegación imposible.	○— / / / / /
12	Temporal huracanado (huracán)	> 64	Aire lleno de espuma y rociones. Visibilidad casi nula.	○— / / / / /

Recordemos que el estudio de los diagramas, nos ayudará a saber cómo tratar los planos de las fachadas, las ventilaciones, las chimeneas, etc., evitando por ejemplo, que los remolinos no devuelvan los humos, ni los olores, hacia dentro del ambiente construido.

Entender los remolinos, que se desprenden de las edificaciones, nos ayudará a decidir la disposición de los espacios principales de esparcimiento o de estar, o en todo caso, nos inducirán a proponer protecciones a tales efectos, tornando más eficaz la construcción del ambiente urbano.



COMO ENTENDER LA ESCALA BEAUFORT DE VIENTOS Y SU RELACIÓN CON LOS CRITERIOS DE CONFORT EÓLICO

En esta escala, es interesante poder relacionar la velocidad del viento con las actividades sociales o cotidianas a realizar y las distintas dificultades que van generando, según un índice que define una zona como más o menos agradable.

- 1. Calma absoluta.** Esta situación se puede dar en un shopping, lugares de paseos.

En lugares o espacios grandes.



- 2. Calma.** Situación en un día de verano, donde no hay velocidad perceptible del viento.



- 3. La brisa en el rostro.** Un espacio abierto, donde se percibe el movimiento del aire, o en una caminata, donde se produce el choque con el aire con nuestra cara.



- 4. El cabello se desordena y las ropas ondean.** Ya podemos percibir la presión del viento y la incomodidad. Cuando cruzamos un espacio abierto o semicubierto grande -por ejemplo, en Plaza Moreno o debajo de las Torres Municipales vecinas- los vientos se aceleran.



- 5. El polvo o las partículas pequeñas y los papeles sueltos son transportados.** Este efecto también se puede vincular con las turbulencias y desprendimientos de los vientos, que generan remolinos y van levantando papeles y tierra, a nivel del suelo, suspendiéndolas en el aire, generando una molestia en la vista, etc.



- 6. El efecto mecánico es sensible sobre el cuerpo, ventisca ligera.** Lo podemos percibir en el cruce de dos edificios, cuando por ejemplo, se habla con otra persona y se hace necesario cambiar de posición, o cambiar de lugar, para evitar las molestias que ocasiona.



- 7. Dificultad en usar paraguas.** El cabello se arremolina. Dificultad para caminar a ritmo suelto y uniforme. Ya a esta altura, la velocidad del viento, vence el empuje del sujeto y del objeto. Sucede habitualmente, cuando se cruza una plaza y los vientos anuncian a una tormenta.



- 8. Dificultad para caminar.** Se debe buscar rápidamente un reparo, detrás de un cerco, parapeto, o muro para protegerse, pues en el medio de la aceleración de los fluidos suelen ser peligrosos por las cosas que arrastran.



8 y 9.

Ya en esta instancia de la escala los vientos tienen plena aceleración, es peligroso exponerse a las ráfagas.



A partir del índice 4, no es confortable. Lo mismo sucede en una playa, cuando el viento toma una velocidad que nos pega en la cara y ya no queremos estar en ese sitio, pues según las actividades a desarrollar, sea deportiva o social, de la escala 5 en adelante no se encuadra en los conceptos de confort eólico.

En la secuencia de fotos, podemos apreciar, situaciones de la escala Beaufort.

Van desde la situación de calma absoluta, fotos 1-2 a las de placer, con una pequeña brisa en el espacio a ocupar. En 3-4 se advierte como comienza la molestia, aunque todavía se pueden realizar actividades. En 5-6, se nota cuando el viento se intensifica y se debe oponer más resistencia para caminar. Ya no es confortable andar con paraguas. En 7-8-9, vuelan papeles, objetos livianos, etc.

En los grados siguientes, desde el 10 a el 14, la intensidad y la velocidad de los vientos se torna peligroso, y es necesario protegerse.

Comprender los efectos eólicos en torno a vallados, cercos y vegetación; efectos de plantaciones en el pasaje entre dos edificios; efecto Wise entre edificios; flujo entorno edificios esbeltos; efecto de "corredor".

VALLADOS, CERCOS ETC.

En general, los vallados, los cercos comunes y los mismos logrados con vegetación, sirven para moderar los vientos, según las características de su disposición, de las especies intervinientes en disposiciones naturales y sus combinaciones.

Los vallados ayudan a localizar ciertas actividades. Lugares de juego, cajones de arena, juegos fijos, asientos, o espacios de recreación disminuyen la velocidad del viento y modelan el ingreso del flujo eólico en los patios. La eficacia de cercos, vallas y muros naturales, quedará definida por la relación que se establece entre los llenos y vacíos de los mismos, por sus perfiles y alturas, que generarán efectos cuando se produce el choque entre la turbulencia propia del elemento y la turbulencia de la corriente incidente.

La turbulencia que puede llegar a generarse, incluye la posibilidad de remolinos, cuya magnitud está relacionada directamente con la proporción del reparo cercano. Por ejemplo, construcciones de grandes alturas, no solamente quitan el calor que puede aportar el sol, sino que también, producen grandes remolinos, de efectos indeseables en el espacio urbano.

Los cercos de coníferas, con un 15 a un 20 % de vacío, dan buena protección a los espacios circundantes, pero la franja de calma es pequeña detrás de la vegetación. A mayor porosidad, más alejada queda la franja de protección y de calma.

Se debe recordar que los bordes extremos, superiores e inferiores (próximos al piso) en cercos y vallas, funcionan como boquillas, en las que el viento aumenta su velocidad y turbulencia.

Vale decir, que considerar este efecto puede, mediante el manejo de esta turbulencia cerca de las edificaciones, reducir el enfriamiento o pérdida de calor, ayudando a reducir costos en el sistema de calefacción.

EFECTO WISE

El efecto Wise se da entre edificios y es aquel que se produce con los remolinos a nivel peatonal. El viento choca contra el plano frontal o fachada, donde se produce la aceleración hacia arriba, generando en la base del edificio molestos remolinos. Si llegase a existir un edificio más bajo o más pequeño, por delante de éste, se acentuaría aún más la acción del viento allí.

Por esta razón, en algunos edificios públicos (oficinas administrativas, hoteles, centros comerciales, etc.) se puede observar la colocación de aleros, cuya única función es la de interrumpir el indeseado efecto Wise.

PLANTACIONES Y SUS EFECTOS

Las plantaciones entre dos edificios, son usadas para regular las corrientes en pasos estrechos, elevando el flujo del aire para eliminar las molestias. Se usan también para eliminar el efecto corredor, con la plantación paralela y no en línea, como cortina en la entrada de los espacios entre edificios, reduciendo la entrada del flujo eólico, mejorando el confort y la permanencia en los espacios.

FLUJO EN EDIFICIOS ESBELTOS

En el caso de edificios esbeltos, el flujo genera un vórtice de eje horizontal que es importante en la base de la cara (Wise). Los extremos de dicho vórtice son transportados por la corriente eólica hacia los laterales y son acelerados por las velocidades de esos lados. Es decir, el resultado es de mucha turbulencia, con remolinos por detrás y a su vez, con importantes velocidades.

EFECTO CORREDOR

Aparece en agrupaciones sencillas, que son usuales para componer conjuntos de viviendas mayores. Se da en los casos de las calles bordeadas de edificios. Si la dirección coincide con el sentido de la velocidad del viento, se produce el efecto de corredor, que consiste en la aceleración del viento, a velocidades altas. Situación acentuada si el ancho de calles es inferior al doble de la altura de los edificios. Contrariamente, si supera tres veces dicha altura, el efecto tiende a desaparecer. No se produce el efecto si las aberturas transversales, en la continuidad de las calles o entre los grupos de edificios, superan el ancho del corredor.



Comisión de sustentabilidad capbauno