

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de **A**arquitectura
Licenciatura de **A**arquitectura
de **P**aisaje

LAVEP- UNAM

“El papel modificador de la
vegetación sobre el microclima y
los índices de confort en parques
urbanos”



ÍNDICE

Objetivo	1
El papel de la vegetación en la conformación de microclimas	2
Radiación solar y vegetación.....	3
Importancia de la evapotranspiración	6
¿Cómo funciona la vegetación urbana?.....	7
¿Qué se entiende por humedad ambiental?	8
Origen de la temperatura ambiental.	9
¿Qué relación hay entre temperatura y humedad ambiental?	10
Confort	14
Parques y confort.....	16
Bibliografía.....	19
Créditos.....	21



Objetivo.

Reconocer la influencia de la vegetación en las modificaciones microclimáticas en parques urbanos.



Como sabes la vegetación actúa en los ambientes urbanos contribuyendo para mejorar las condiciones urbanas generando microclimas.

Esto sucede de mejor manera al tratarse de densas masas arbóreas como sucede en los parques. Su acción se ejerce modificando la radiación solar y por tanto la temperatura y la humedad relativa.





Del total (100%) de la energía solar incidente, las plantas absorben para la fotosíntesis aproximadamente el 5-20%, reflejan 5-20%, disipan por evapotranspiración 20-40%, emiten 10-15% y transmiten el 5-30% (Oke, 1988).

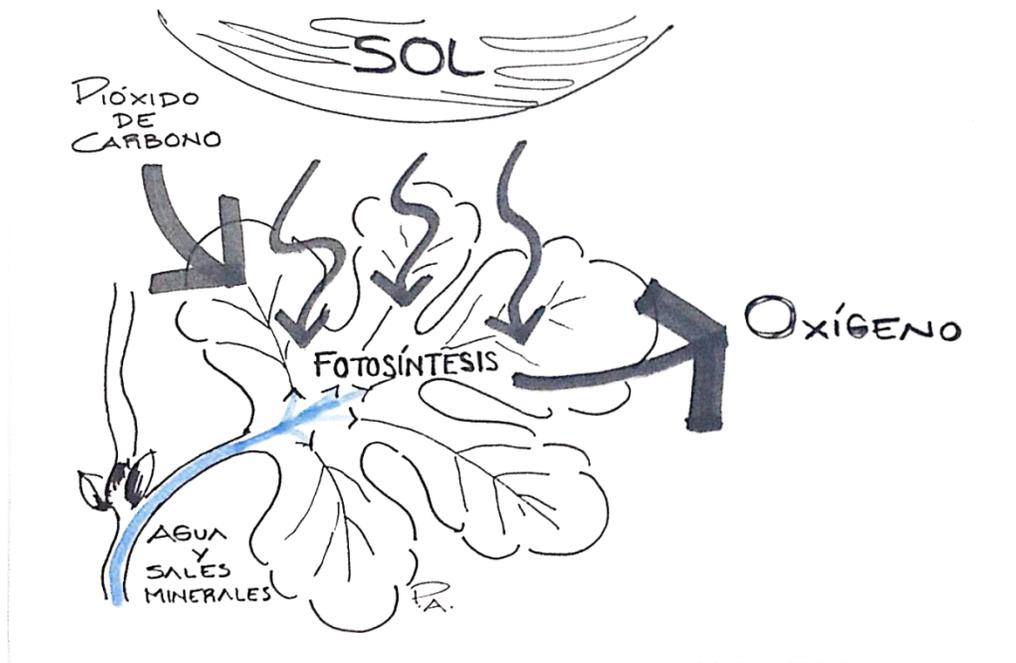
Los porcentajes de absorción o reflexión de la luz responden al tipo de pigmento de la planta que interviene en el proceso y a la longitud de onda que aprovechan.

	Longitud de onda μm	Reflexión	Transmisión	Absorción
Fotosíntesis	0,38 - 0,71	9%	6%	85
Onda corta	0,35 - 3,00	30%	20%	50%
Onda larga	3,0 - 100,0	5%	0	95%

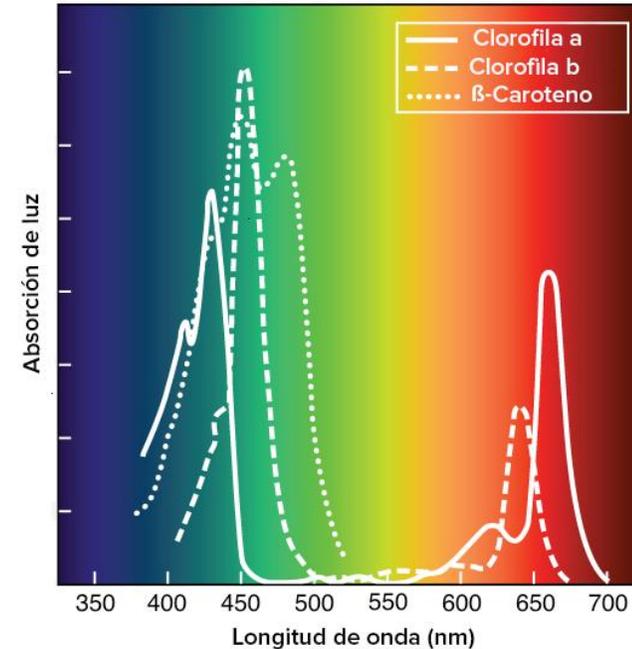
Tabla. Coeficientes promedio de reflexión, absorción y transmisión de una hoja verde para diferentes longitudes de onda según Oke (1988).

Una importante función de la vegetación es: la absorción de energía radiante, disminuyendo con ello el calentamiento de la atmósfera.

Recuerda que en la fotosíntesis, la energía solar que se absorbe se convierte en energía química teniendo como productos finales hidratos de carbono, oxígeno y vapor de agua.

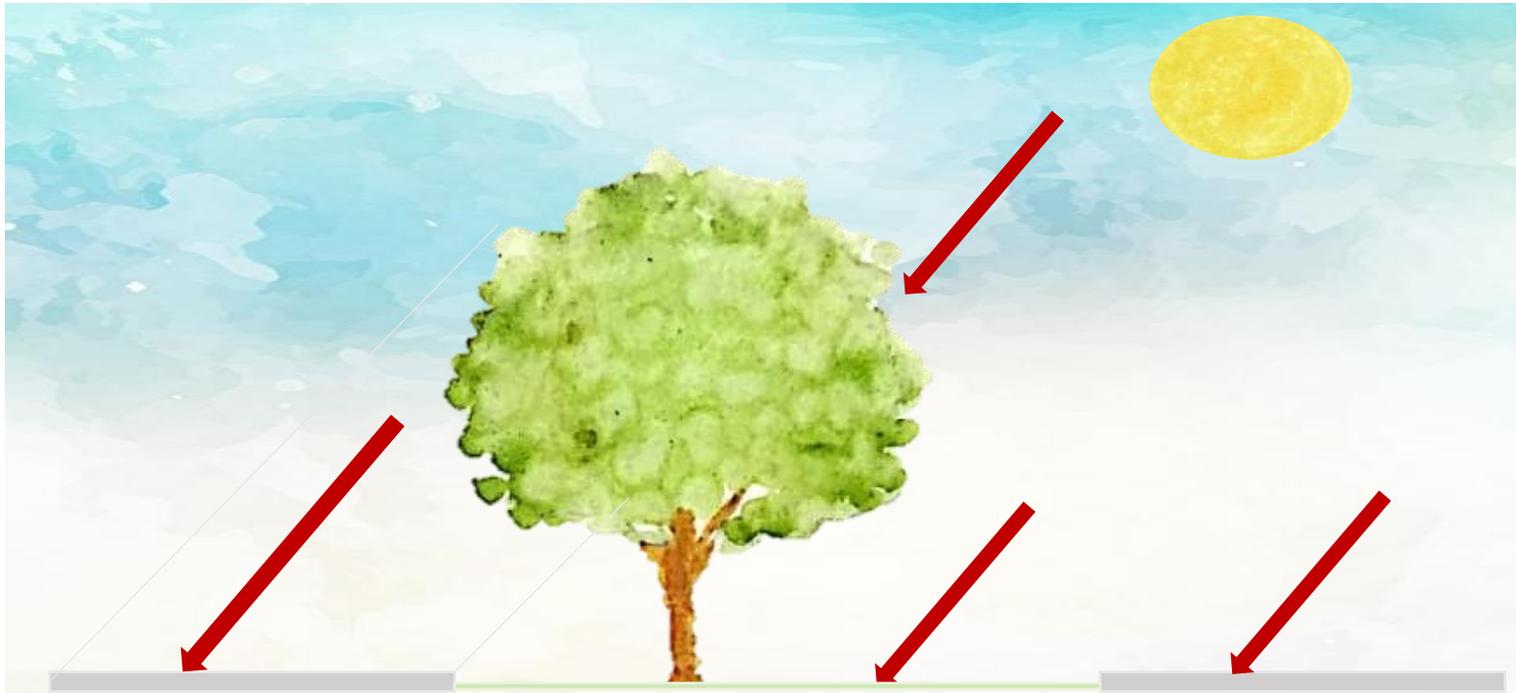


Espectro de absorción de los pigmentos



La energía solar que absorbe la vegetación entre el 40 y 60% de la energía radiante

Khan Academy (2019) Ilustración de Luz y pigmentos fotosintéticos. En <https://es.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/the-light-dependent-reactions-of-photosynthesis/a/light-and-photosynthetic-pigments>



Verano
Temperatura
Ambiente 30°C

Temperatura pavimento
a la sombra 30°C

Temperatura bajo
la fronda 28°C

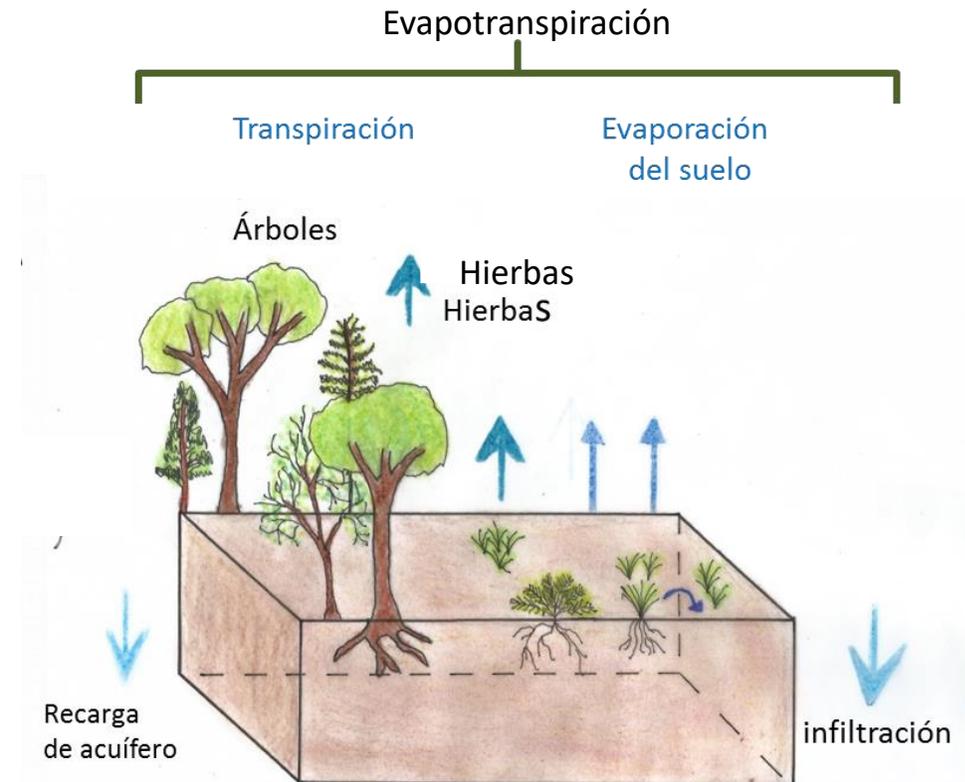
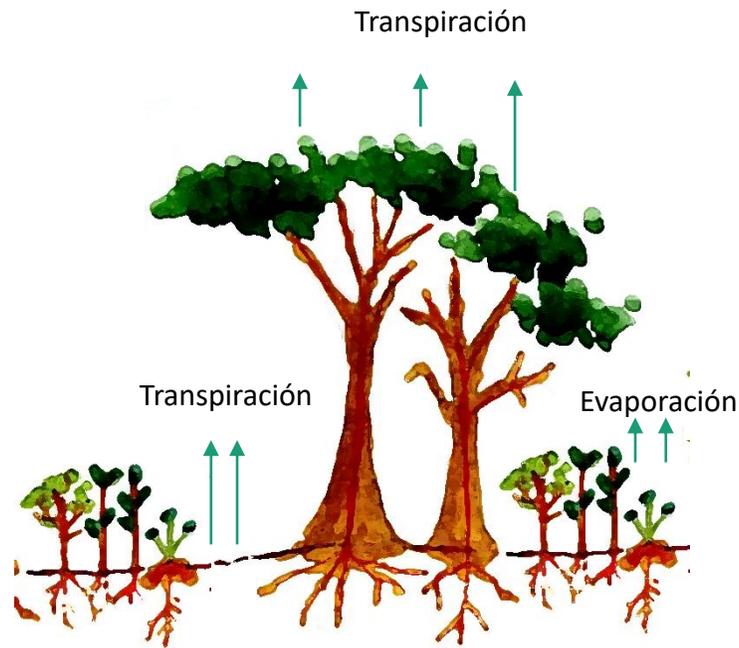
Temperatura en
césped 30°C

Temperatura
pavimento
al sol 60°C

En ambientes urbanos buena parte de la energía luminosa es absorbida de manera diferencial por los diversos materiales que los componen produciendo calentamiento de los mismos para más tarde ser emitida, otra porción de la energía radiante es reflejada a la atmósfera. Ambas condiciones contribuyen al calentamiento del aire de un lugar.



Una de las funciones, menos conocidas, no por ello menos importante de las plantas es la transferencia de humedad al medio ambiente a través del proceso de transpiración, que se suma a la evaporación del suelo, cuyos efectos contribuyen a refrescar la atmósfera.



“Las masas forestales actúan como **termorreguladores microclimáticos** ya que modifican el albedo de las superficies al interferir en la radiación recibida en el día o la pérdida de calor durante la noche”.

Es importante señalar que la composición y organización de la masa forestal son factores que inciden en el efecto de calentamiento de la atmósfera. **Mientras más denso sea el dosel de la masa arbórea, mayor será su efecto refrescante.**

Tipo de agrupamiento	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Árbol aislado	2700-7700	2500-14000	1500-23000	6500-20000
Grupo heterogéneo	1500-4700	1400-4400	2600-3800	---
Grupo homogéneo	9000-10000	400	600-800	390-1000

Fuente: Mascaró, 2002, pág. 32

Tabla. Muestra la disminución de la radiación solar bajo el dosel en relación al aumento de la densidad del follaje de los árboles. Las masas arbóreas homogéneas hacen mejor efecto de sombra.

Es la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Cuando decimos que el aire **está muy seco** lo que queremos decir es que contiene **poco vapor de agua**, es decir, que contiene poca **humedad**.

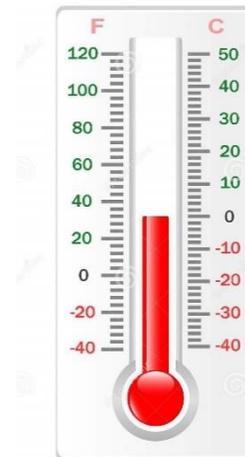




- Recuerda que, el calor que recibe la tierra es efecto de la radiación solar y es diferencial dependiendo del lugar en el que inciden los rayos solares.
- La temperatura es una magnitud física que indica la intensidad de calor o frío del medio ambiente (atmósfera), y es medida con un termómetro.



La temperatura ambiente de un sitio es aquella se registra en el termómetro en un lugar y momento determinado.





La cantidad de vapor de agua que puede contener una masa de aire, depende de la temperatura.

A medida que va aumentando la temperatura del aire, éste es capaz de contener más humedad.

A mayor temperatura del aire, mayor posibilidad de contener vapor de agua.

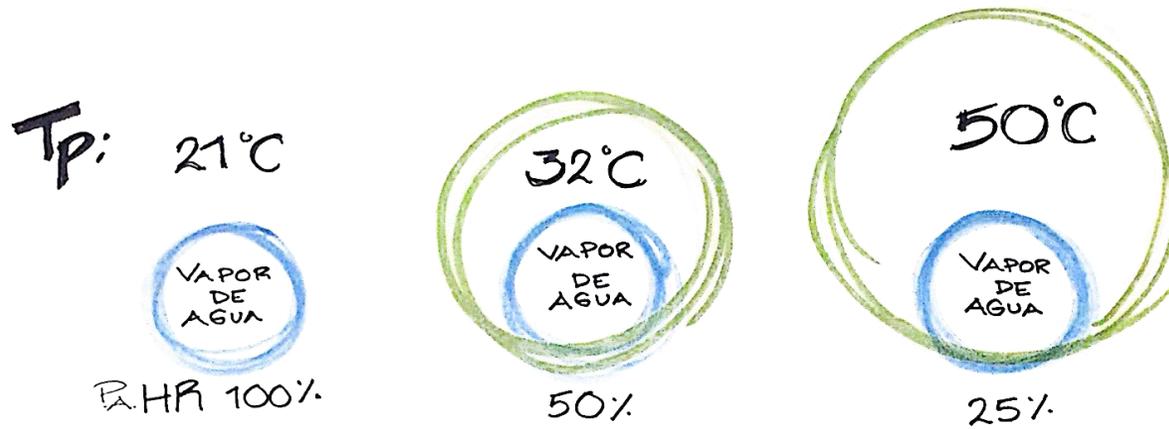
Si hay un cambio en la temperatura del aire, cambia también la máxima cantidad de vapor de agua que puede contener esa masa de aire y, por ello, cambia también la humedad relativa.

¿Qué sucede si en un lugar aumenta la temperatura?

Termohigrómetro



Si el contenido de vapor de agua es el mismo y la temperatura aumenta, la humedad relativa del aire es menor, y aumenta la percepción del calor.



El efecto de la reducción de la temperatura ambiental y el aumento en la humedad del aire en presencia de vegetación, se debe al efecto de sombra proyectada por las frondas de las plantas sobre la superficie, pero sobre todo al fenómeno de la evapotranspiración, que produce un efecto de enfriamiento debido al vapor de agua que transpiran las plantas y una pequeña contribución por evaporación de la humedad del suelo.



Alameda del sur, Ciudad de México



Así, los parques urbanos juegan un importante papel en la modificación del clima de la ciudad.



Alameda Central, Ciudad de México



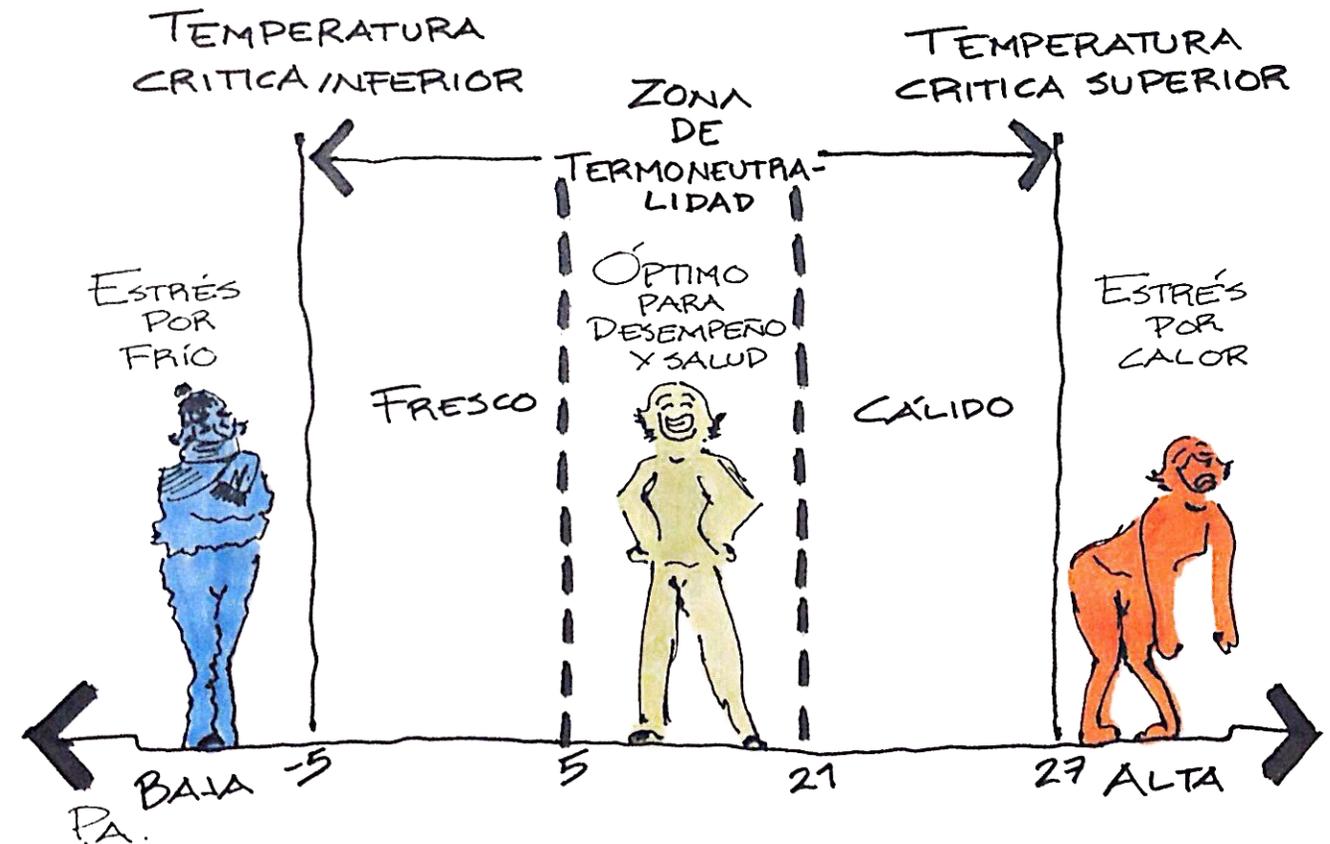
Plaza Santos Degollado, Ciudad de México

Como se dijo, la vegetación es un factor que modifica los parámetros climáticos en las ciudades a diversas escalas. Sin embargo, el grado de impacto dependerá de las características intrínsecas de la propia vegetación, pero también influye la tipología y densidad de la trama urbana.



La combinación de temperatura y humedad pueden determinar la sensación de confort o incomodidad en las personas.

El confort puede ser definido como el conjunto de condiciones ambientales en las que los mecanismos de autorregulación de las personas son mínimos, o como la zona delimitada por unos umbrales térmicos en la que el mayor número de personas manifiesten sentirse bien (Castejón Villela, E. et al 1983).



El organismo es capaz de conseguir satisfacer el balance térmico en una amplísima gama de combinaciones de situaciones ambientales y tasas de actividad, pero sólo una estrecha franja de las mismas conducen a situaciones que el propio sujeto califique de confortables.

Tabla de sensación térmica que muestra la zona de confort y responde a la combinación de temperatura con la humedad relativa del aire.

Temperatura	Humedad relativa en porcentaje (%)					
	Celsius	30	50	70	80	90
20	20	21.1	22.2	22.8	23.4	23.9
25	25	22.7	27.8	28.9	30	31.1
30	30	32.2	35	37.2	37.8	39.4
35	35	38.8	42.2	44.4	46.7	48.9
40	40	45	50	--	--	--



El confort térmico, para las personas que se encuentran en espacios abiertos, es uno de los factores que influye en las actividades al aire libre en calles, plazas, parques infantiles, parques urbanos, etc. La cantidad e intensidad de esas actividades se ve afectada por el nivel de incomodidad experimentado por los usuarios cuando se exponen a las condiciones microclimáticas de esos espacios abiertos.



Alameda sur

Termohigrómetro ● ● ●



Las zonas vegetadas tienen mejores Condiciones ambientales de confort



La gente busca condiciones de comodidad™ Bajo las masas forestales en parques urbanos



La gente busca la sombra en busca de Mejores condiciones ambientales



Alameda Sur. Zona de alta reflectancia Poca usada en momentos de alta radiación solar

¿Qué instrumento se utiliza para medir la temperatura y la humedad ambiental en los parques?

Como se dijo, la temperatura y la humedad son dos parámetros que en diferentes combinaciones generan zonas con índice de confort diferencial dependiendo de la presencia o no de vegetación.

Para conocer el comportamiento de estos dos parámetros se puede utilizar un aparato de uso sencillo denominado Termohigrómetro que nos permite registrar las condiciones de humedad y temperatura de las distintas zonas del parque. Contar con esta información facilita la toma de decisiones cuando se va a reforestar o a remover arbolado en un parque.

Termohigrómetro 



Plaza Regina, Ciudad de México



Castejón Villela, E. (1983). *NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación*. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. España. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_074.pdf

Mascaró, L. (2002). *Vegetação urbana*. 1ª, ed. Porto Alegre: UFRGS FINEP.

T. R. Oke - Boundary Layer Climates (1988). Recuperado de [file:///C:/Users/Mari%20Carmen/Documents/PAPIME%202018%20ESTRATEGIA/articulos%20de%20apoyo%20estrategias/T. R. Oke - Boundary Layer Climates 1988.pdf](file:///C:/Users/Mari%20Carmen/Documents/PAPIME%202018%20ESTRATEGIA/articulos%20de%20apoyo%20estrategias/T.%20R.%20Oke%20-%20Boundary%20Layer%20Climates%201988.pdf)

LABAQUA. (2013). *Patentan procedimiento para medir humedad en hojas de plantas*.

Fernández, F. (1994). *Clima confortabilidad. Aspectos Metodológicos*. Serie geográfica. 4,109-125. Recuperado de <http://www.divulgameteo.es/fotos/meteoroteca/Clima-Confortabilidad.pdf>

Fuentes, V. (2002). *Metodología de diseño bioclimático. El análisis climático*, (Tesis Maestría). Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/5605/Metodologia_diseno_bioclimatico_Fuentes_2002_MAB.pdf?sequence=1&isAllowed=y



Guzmán, F. y Ochoa, J. (2014). Confort térmico en los espacios públicos urbanos. Clima cálido y frío semiseco. *Revista hábitat sustentable*. 4(2), 52-63.

Khana academy. (sf) Luz y pigmentos fotosintéticos. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/the-light-dependent-reactions-of-photosynthesis/a/light-dependent-reactions>

Ochoa de la Torre, J.M. (1999). Impacto de la vegetación en el microclima urbano. En *La vegetación como instrumento para el control microclimático*. Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93436/01JMot01de12.pdf>



Responsable:

María del Carmen Meza Aguilar

Colaboradores:

Michelle Campuzano Pérez
Harumi Itzayana Trejo Regalado

Ilustración:

Eunice Paloma Alba García
Harumi Itzayana. Trejo Regalado

Fotografía:

LAVEP, UNAM

Agosto 2018



Esta obra cuyo autor es Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos, UNAM está bajo una [licencia de Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).