

LA INCIDENCIA DE LA VEGETACION EN LOS ESPACIOS PUBLICOS

IMPACTO BIOCLIMATICO EN EL HABITAR



Alumna: Karen Fierro B.

Profesor guía: Claudio Carrasco



... Un estudio sobre la vegetación como elemento de control climático en los espacios públicos al aire libre y un recorrido por los múltiples beneficios de su implementación desde el punto de vista de la confortabilidad del habitar .

Un acercamiento a Valparaíso, su falencia de espacios verdes públicos en el plan y su impacto en el microclima urbano ...

	INDICE	3			
1.1	MOTIVACION	4	7.5.3	Beneficios del uso de la vegetación	81
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5	7.5.4	Relación vegetación-hombre, beneficios psicológicos	84
1.2	OBJETIVOS	6			
1.3	HIPOTESIS	7			
1.4	METODOLOGIA	8			
2.	INTRODUCCION	9		CASOS DE ESTUDIO	
2.1	CONCIENCIA AMBIENTALISTA	11	8	CIUDAD DE ESTUDIO –Valparaíso	
2.2.1	contexto histórico mundial	11	8.1	ESPACIO NATURAL	87
2.2.2	contexto histórico chileno	12	8.2	ACERCA DE SU CONFORMACION	88
	MARCO TEORICO		8.3	ACERCA DE SU TRAMA	89
3	CLIMA		8.4	ESPACIOS PUBLICOS	90
3.1	DEFINICIONES	15	8.4.1	Espacios públicos en Valparaíso	91
3.2	ELEMENTOS CLIMATICOS	16	8.4.2	Relación plazas-Quebradas	99
3.3	FACTORES CLIMATICOS	21	8.4.3	Sistema de Plazas	97
3.4	ACERCA DE LAS MEDICIONES CLIMATICAS	27	8.4.4	Acerca de la elección de los casos	98
3.5	ESCALAS DE PERCEPCION CLIMATICA	29	8.5	ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA METODOLOGÍA	99
3.6	CAMBIO CLIMATICO GLOBAL	31	9	ESTUDIO PLAZA SOTOMAYOR	
4.	CLIMA URBANO		9.1	ACERCA DE SU HISTORIA	100
4.1	DEFINICION	32	9.2	ACERCA DEL MONUMENTO	102
4.2	ISLA DE CALOR	33	9.3	VIALIDAD Y EMPLAZAMIENTO	103
4.3	EFFECTO DEL CLIMA URBAO	34	9.4	ACERCA DE LA HABITABILIDAD	105
4.3	MICROCLIMAS	35	9.5	VALORACION DEL PERIMETRO	107
4.4	INFLUENCIA DE LOS MATERIALES EN EL MICROCLIMA URBANO	36	9.6	ALTURA RELATIVA	108
4.5	ESPACIOS URBANOS	37	9.7	FACTOR DE VEGETACION	112
4.5.1	la plaza	38	9.8	PLANOS DE SOMBRAS	114
4.5.3	la calle	39	10	ESTUDIO PLAZA VICTORIA	
4.5.4	la trama	40	10.1	ACERCA DE SU HISTORIA	113
5	CLIMA EN CHILE		10.2	VIALIDAD Y EMPLAZAMIENTO	114
5.1	GENERALIDADES	41	10.3	ACERCA DE LA HABITABILIDAD	115
5.2	CLIMA DE CIUDADES REFERENTES		10.4	VALORACION DEL PERIMETRO	118
5.2.1	Región de Arica, Parinacota y Tarapacá	44	10.5	ALTURA RELATIVA	118
5.2.2	Región de Valparaíso	47	10.6	AREAS VERDES	121
5.2.3	Región de Los Lagos	50	10.7	FACTOR DE VEGETACION	122
6	CONFORT CLIMATICO		10.8	RELACION FOLLAJE-ASOLEAMIENTO	122
6.1	DEFINICIONES Y CONCEPTOS	53	10.9	PERCEPCION VISUAL DESDE EL INTERIOR	123
6.2	VARIABLES FISICAS	54	11	ESTUDIO PARQUE ITALIA	
6.3	VARIABLES PERSONALES	55	11.1	ACERCA DE SU HISTORIA	124
6.4	SENSACION TERMICA	56	11.2	VIALIDAD Y EMPLAZAMIENTO	125
6.5	INDICES Y DIAGRAMAS BIOCLIMATICOS	58	11.3	ACERCA DE LA HABITABILIDAD	127
7.1	VEGETACION		11.4	VALORACION DEL PERIMETRO	128
7.1	PRINCIPIOS BASICOS	62	11.5	ALTURA RELATIVA	129
7.2	ZONAS VEGETACIONALES EN CHILE	63	11.6	EVAPOTRANSPIRACION/CALOR LATENTE Y SENSIBLE	131
7.3	ANTECEDENTES DE LA VEGETACION	64	11.7	FACTOR DE VEGETACION	132
7.3.1	La historia del jardín	64	12	MEDICIONES CLIMATICAS	133
7.3.2	El culto al árbol	68	12.1	ESQUEMAS Y GRAFICOS DE T° AMBIENTE Y HUMEDAD	140
7.3.3	El árbol como elemento arquitectónico	68	12.2	ESQUEMAS Y GRAFICOS DE T° AMBIENTE Y RADIANTE	141
7.4	ASPECTOS BIOCLIMATICOS DELA VEGETACION	69	12.3	ESQUEMAS- DE VIENTOS	142
7.4.1	Variación en la incidencia de la radiación solar	70	12.4	PLANTAS DE HABITABILIDAD	143
7.4.2	Variación en la velocidad y dirección del viento	73			
7.4.3	Variación en la temperatura y humedad del aire	76	13	CONCLUSIONES	144
7.5	OTROS ASPECTOS DE LA VEGETACIÓN		14	BIBLIOGRAFIA	146
7.5.1	Control del ruido urbano	78			
7.5.2	Aproximación desde el color	80			

M O T I V A C I O N C O M O L L E G U E A L T E M A

El interés por el tema de la vegetación y su incidencia a nivel urbano y pequeña escala en los espacios públicos exteriores proviene de las vivencias en 3 ciudades a lo largo del país de condiciones climáticas muy distintas entre ellas. Arica en el norte cuya vegetación era precaria y la ciudad se presentaba pese a esto casi como un oasis en medio del desierto, donde precisamente para contrarrestar el tono homogéneo del paisaje era fundamental la implementación de especies arbóreas y vegetación en general acorde a la zona. Osorno, por el contrario, en el sur, cuyo color verde en toda la gama brota en cada rincón de la ciudad ya sea un espacio diseñado por y para el hombre o un sitio baldío, en el centro de la ciudad o en la periferia en medio de algún campo...y finalmente Valparaíso, ciudad natal donde la intrincada trama y morfología peculiar no se caracteriza por incluir la vegetación de forma importante en sus espacios públicos del plan (menciono el plan porque en los cerros es mas fácil encontrar el verde gracias a las quebradas aunque no se tomaran en cuenta en este estudio dada su condición de silvestre).

De esta comparación a priori y tomando en cuenta parámetros a simple vista como la calidad del aire, la calidad de vida y estética que se da en la ciudad de Osorno nace la inquietud del tema y la idea de una investigación al respecto, ahondando en aspectos bioclimáticos, tomando la vegetación hoy como un elemento de control climático y una herramienta de diseño capaz de influir en la confortabilidad de los espacios públicos.

Si bien hoy en día la sustentabilidad y la creciente preocupación medioambiental han hecho que la vegetación cobre cierta importancia y ya exista una cierta toma de conciencia a nivel global de los amplios beneficios de la implementación de este elemento en los espacios urbanos públicos, en Chile aun falta mucho camino por recorrer.

P L A N T E A M I E N T O D E L P R O B L E M A

El crecimiento desmedido de las ciudades dejó muchas veces de lado la creación de espacios urbanos ya sea públicos y privados de calidad, aptos para el esparcimiento. Hoy en día esto se está remediando y cada vez es un tema más importante en el diseño y planificación urbana. El concepto de espacio público más específicamente espacio público verde al aire libre surge hoy en día como respuesta para el mejoramiento de la calidad de vida dentro de las ciudades y como elemento de control bioclimático en la problemática medioambiental que cobra cada vez más importancia. Es tarea de los arquitectos precisamente diseñar estos espacios verdes como complemento de las construcciones creando de este modo un panorama urbano dinámico y rico, entendiendo que es necesario un espacio de transición entre la vivienda íntima y el espacio exterior propiamente tal, espacios que permitan la distensión, el relax, el juego, el descanso al interior de la ciudad y al alcance de todos.

Valparaíso por su parte en su trama estrecha y particular en su afán de aprovechamiento al máximo del espacio disponible en el plan opta por construcciones macizas de varios pisos en donde la línea de edificación coincide con la calle no dejando cabida al jardín, al arbolado en sus estrechas veredas ni mucho menos parques al interior de la ciudad. Surgen una serie de tipologías de plazas o espacios públicos de reunión a lo largo del plan que varían desde la plaza cívica, la plaza de encuentro, de transición entre plan y cerro, la plaza arbolada, etc. no siendo la vegetación un elemento característico o permanente en el espacio urbano. Tomando a Valparaíso entonces como lugar de estudio la problemática surge de la ausencia de vegetación en los espacios públicos exteriores del plan de la ciudad y su efecto en el microclima urbano a distintas escalas.

O B J E T I V O S G E N E R A L E S

Entender como la presencia de vegetación y áreas verdes en general inciden en LA HABITABILIDAD de los espacios públicos exteriores propios de Valparaíso.

Esto desde el punto de vista de la CONFORTABILIDAD CLIMATICA del ser humano.

O B J E T I V O S E S P E C I F I C O S

- Analizar y entender la real incidencia de la vegetación en la habitabilidad de una tipología en particular de espacio publico; LA PLAZA. Elemento que cobra especial valor en la ciudad ya que determina un ritmo o circuito a lo largo del plan donde la plaza surge como elemento de amplitud espacial en la intrincada trama de la ciudad y además potencia la distensión y la reunión.
- Entender la influencia de la vegetación en espacios urbanos desde el punto de vista de la temperatura ambiente y la radiación solar de acuerdo a parámetros de confortabilidad.
- Estudiar el funcionamiento de la vegetación como barrera contra el viento. Herramienta de diseño y control de un elemento propio de la ciudad.
- Investigar los beneficios bioclimáticos de la vegetación en la ciudad.
- Definir algunos criterios y herramientas que permitan incluir la vegetación en el planeamiento futuro de espacios públicos al aire libre.

H I P O T E S I S

G E N E R A L

La presencia de vegetación en los espacios públicos al aire libre mejora la confortabilidad en el habitar del hombre.

H I P O T E S I S

E S P E C I F I C A S

- La presencia de vegetación en espacios urbanos públicos exteriores incide en la temperatura ambiente y en la cantidad de radiación solar percibida por el hombre afectando el confort térmico del individuo.
- La vegetación actúa como barrera contra el viento, lo que permite controlar y dirigir este elemento de gran presencia en la ciudad de Valparaíso.
- La presencia de vegetación en la ciudad trae beneficios bioclimáticos a nivel de mejoramiento de la calidad de aire, hipótesis interesante en una ciudad densamente poblada y con bastante polución producto del sistema de transporte.

M E T O D O L O G Í A

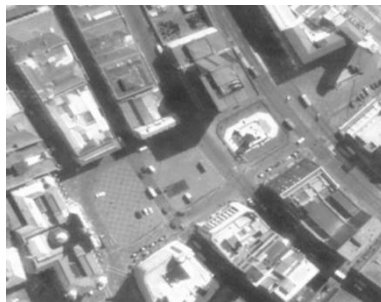
Si bien Valparaíso no se caracteriza por poseer grandes áreas verdes en su trama urbana, ni espacios públicos exteriores en general donde el verde sea un elemento importante, a medida que subimos por los cerros es más fácil encontrar este elemento. Las quebradas son los principales receptores de vegetación, sobre todo en los cerros menos urbanizados, sin embargo no se considerarán dentro de este estudio por ser áreas silvestres y no espacios públicos propiamente tal diseñados o planificados, sino más bien parte de la intimidad de los moradores del sector. De este modo se optó por escoger lugares en el plan de Valparaíso que presenten las características que necesitamos.

Dentro del universo de espacios públicos, se escogen las plazas del plan de Valparaíso como lugares de estudio. Habiendo acotado el campo de estudio a esta tipología de espacio público, los lugares en concreto serán; La Plaza Sotomayor, único espacio público que enlaza cerro y mar, la plaza Victoria por ser una de las principales plazas del plan, que alberga múltiples situaciones en medio de la trama urbana y el parque Italia por su notoria presencia de vegetación. Si bien poseen diferencias en sus dimensiones y tipologías, el factor de habitabilidad es una constante, en mayor o menor grado según el caso.

En base al Marco teórico los lugares de estudio se abordarán con un sistema de mediciones de parámetros climáticos físicos durante el día a distintas horas y en distintas fechas del año. Además se hará un registro fotográfico, croquis y esquemas a fin de recopilar los datos necesarios que nos permitan evaluar cabalmente el nivel de confortabilidad del usuario de acuerdo a la influencia o no, del elemento verde en el microclima.

El principal instrumento de medición a utilizar será el *Higrotermoanemómetro* digital, que permite establecer valores de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad del Viento en el espacio público.

3 plazas enlazadas en la trama urbana del plan con diferencias importantes de vegetación, todas ellas habitables en mayor o menor medida.



Plaza Sotomayor.



Plaza Victoria.



Plaza parque Italia

I N T R O D U C C I O N

El hombre desde su origen ha debido adaptarse a los límites impuestos por las condiciones climáticas del lugar donde se encuentre y adaptarse a las distintas sensaciones que su organismo percibe. Sin embargo posee otra cualidad que lo diferencia del resto de los seres vivos que es la capacidad de modificar su entorno inmediato variando las condiciones climáticas haciéndolas más favorables para su bienestar y desarrollo, de este modo surge la arquitectura como una respuesta al medio físico al entender el hombre su limitada capacidad de adaptación biológica. Busca entonces emplazamientos favorables, diseña sus casas de acuerdo con las características del medio y utiliza los materiales que encuentra a su alrededor como piedra, arcilla, madera y vegetación en general entre otros, creando de este modo una arquitectura a partir de la naturaleza, en armonía con ella y el clima. *(fuente: Clima y confortabilidad humana, aspectos metodológicos)*

La vegetación entonces aparece desde los inicios como una herramienta importante en la arquitectura dando la posibilidad al hombre de crear microclimas a su alrededor manipulando los elementos climáticos, utilizando la vegetación por ejemplo como pantalla acústica, visual, contra el viento, el sol ...etc. Si bien en la actualidad estos recursos se usan en la arquitectura y urbanismo es más bien de un modo intuitivo o estético, no existiendo un real conocimiento y control sobre el diseño desde el punto de vista sustentable y del máximo aprovechamiento de los recursos naturales.

SUSTENTABILIDAD

La Sustentabilidad o desarrollo sostenible no solo abarca el área medioambiental sino también un área social y otra económica. Englobando estas 3 áreas busca hacer frente a las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de satisfacer las necesidades de futuras generaciones.

Un aspecto importante en la sostenibilidad son los recursos naturales, entendiendo estos como cualquier energía que existe de modo natural factible de ser utilizada por el hombre. Los recursos naturales pueden ser clasificados como renovables o no renovables.

Los primeros pueden ser explotados indefinidamente, por ejemplo la energía solar o eólica. Las energías no renovables por su parte tienen tendencia a agotarse según el uso que haga el ser humano de ellas, un ejemplo son los recursos minerales o más íntimamente ligadas al diario vivir; los combustibles fósiles.

Entre estos recursos renovables hay algunos cuya disponibilidad depende del grado de utilización de los mismos, ya que esto define el ritmo de recuperación. En esta categoría están los recursos hídricos continentales; los embalses por ejemplo o los recursos madereros, bosques y plantaciones forestales, los cuales deben ser explotados a un ritmo que no supere su capacidad de regeneración. (fuente Enciclopedia Encarta 2007)



Esquema de desarrollo sustentable

FUENTE: enciclopedia Wikipedia en línea



Imágenes de energías renovables - FUENTE: enciclopedia Encarta 2007

La justificación del desarrollo sostenible proviene tanto del hecho de tener recursos naturales limitados susceptibles de agotarse, como del hecho de que la creciente actividad económica, tanto a nivel local como planetaria, está produciendo graves problemas medioambientales que pueden llegar a ser irreversibles si no se hace algo a tiempo.

CONCIENCIA Y POLITICAS AMBIENTALES

CONTEXTO HISTORICO MUNDIAL

Con el movimiento moderno en la primera mitad del s. XX se propicia la generalización de un estilo internacional que desdeñaba entre otras cosas las condiciones climáticas y particularidades regionales.

Tras la segunda guerra mundial se produce un aumento global y generalizado de las instalaciones como medida general para asegurar el confort tanto en verano como en invierno.

Alrededor del año 1970 se produce una crisis energética producto del aumento del precio del gas y del petróleo debido a la gran demanda. A partir de este hecho se genera la primera toma de conciencia de lo limitado de los recursos naturales y los peligros de la contaminación.

En el año 1992 producto de la toma de conciencia de los problemas reales a nivel mundial respecto al medioambiente, la sobreexplotación de materias primas, degradación de la biosfera y cambios climáticos se desarrolla en río Janeiro una conferencia sobre el medio ambiente y el desarrollo convocada por las naciones Unidas. A la CNUMSD, conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y desarrollo mas conocida como cumbre de rio o cumbre de la tierra asistieron 172 países y se acordaron las siguientes medidas:

- **Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Carta de la Tierra.**
- **La Agenda 21**
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica**
- **Convención Marco sobre el Cambio Climático**
- **Declaración de Principios sobre los Bosques**

Mas adelante en el año 1997 se reúnen en Kioto representantes de los países integrantes de la tercera Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El Protocolo de Kioto establece que los países desarrollados deben reducir sus emisiones de gases causantes del efecto invernadero en un 5,2% para el año 2012 respecto a las emisiones del año 1990. Sin embargo, este protocolo debía ser ratificado por al menos 55 países desarrollados cuyas emisiones de gases de efecto invernadero sumen entre sí el 55% del total para entrar en vigor. En el año 2005 Rusia ratifica este protocolo y entra en vigencia al cumplirse las exigencias

CONTEXTO HISTORICO CHILENO

Si bien desde 1965 opera en Chile El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como agente de desarrollo y de hecho en uno de los acuerdos mas recientes se definieron cinco áreas prioritarias para la focalización estratégica entre las cuales destaca la **Sustentabilidad ambiental y energética**. En la década del 90 aun no existía en Chile una regulación ambiental efectiva pese a que la política económica estaba comprometiendo gravemente la capacidad de renovación y conservación de los recursos naturales. Es en esta década que se crea en Chile la institucionalidad necesaria para implementar políticas en el ámbito de gestión ambiental y se empieza a abordar el tema con seriedad

En 1994 entra en vigencia la **ley n°19.300; Bases del Medio Ambiente**. Se crea El Fondo de Protección Ambiental y la Comisión Nacional del Medio Ambiente CONAMA, institución de gobierno dependiente del Ministerio de medio ambiente, cuyas principales funciones incluyen *recuperar y mejorar la calidad ambiental, prevenir el deterioro ambiental, fomentar la protección del patrimonio ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales, introducir consideraciones ambientales en el sector productivo, involucrar a la ciudadanía en la gestión ambiental, fortalecer la institucionalidad ambiental a nivel nacional y regional, perfeccionar la legislación ambiental y desarrollar nuevos instrumentos de gestión*. (FUENTE: www.conama.cl)

En el año 2005, el Gobierno de Chile impulsó y convocó la participación de una serie de actores públicos y privados, y encargó al Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, la puesta en marcha e implementación del **Programa País de Eficiencia Energética (PPEE)**. Su creación se basa en una evaluación de desempeño ambiental realizada al país el año 2005 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) el que resaltó en sus recomendaciones la importancia de incorporar la eficiencia energética en el desarrollo de la nación.

Paralelo a esto el gobierno publicó en febrero del 2005 la firma del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en el que se busca asegurar el fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía .

El PPEE tiene como función lograr que Chile utilice plenamente el vasto potencial de eficiencia energética que posee y consolidar una cultura de eficiencia energética en la sociedad, iniciativa que hoy en día aun tiene resultados incipientes.

IMPACTO DE LA POLÍTICA AMBIENTAL EN CHILE Y SUS RESULTADOS

En los últimos quince años, se puede comprobar que el crecimiento económico y el desarrollo sustentable son compatibles en nuestro país. CONAMA, a través de su política ambiental, se ha hecho cargo de numerosos problemas que aquejaban a la población nacional encontrando soluciones factibles de aplicar y adecuadas a cada caso.

Algunos ejemplos son el caso de la Región Metropolitana, donde el Producto Interno Bruto (PIB) creció en más de 100% mientras los promedios de contaminación por material particulado fino (PM_{2,5}), el más dañino para la salud, se redujeron en 52%. Otro ejemplo es el caso de la gran minería -pública y privada- en la década de los '90 se redujeron las emisiones de anhídrido sulfuroso en un 49% mientras en ese período se registró un crecimiento económico del sector con aumentos sustantivos de producción y exportaciones .

La existencia de un Plan de Saneamiento de Aguas Andinas en la Región Metropolitana que contempla la descontaminación del 100% de las aguas servidas de la Cuenca de Santiago al año 2009 . La situación del sector productivo chileno también ha cambiado sustantivamente. Hoy, producto de la apertura chilena a través de los Tratados de Libre Comercio (TLCs) el sector productivo se ha visto en la obligación de incorporar la gestión ambiental a fin de cumplir con estándares internacionales .

Por otro lado el programa de las naciones unidas para el desarrollo (**PDNU**), si bien no posee programas importantes en nuestro país , cabe destacar la iniciativa de transporte sustentable y calidad de aire para Santiago.

M A R C O T E O R I C O

E L C L I M A

D E F I N I C I O N E S

A fin de entender la real incidencia de la vegetación el espacio urbano y en el microclima debemos antes preguntarnos que es el clima y cuales son los factores y elementos que inciden en el.

Existen muchas definiciones para clima , pero una de las mas completas es la que presenta R.Geiger:

" El clima de un lugar específico, está compuesto de las condiciones promedio y de las secuencias regulares de eventos meteorológicos, además de la observación repetida de fenómenos extremos, como tornados, tormentas, heladas, etc"

Otra definición sería ;"colección estadística de las condiciones meteorológicas de un punto o área durante un intervalo de tiempo especifico(generalmente varias décadas); que puede ser expresado en diversas maneras."

Hay que entender también la diferencia con el concepto de tiempo el cual hace referencia a las condiciones instantáneas o cambios de corto periodo, por tanto opuesto a clima

E L E M E N T O S C L I M A T I C O S

El clima entonces se define como el conjunto a nivel general de condiciones meteorológicas predominantes de un lugar determinado, que medidas a largo plazo lo caracterizan. Los elementos climáticos que constituyen el clima son aquellos componentes que lo determinan como por ejemplo; la temperatura, la humedad, precipitaciones, los vientos y nubosidad, y presión atmosférica.

TEMPERATURA ATMOSFERICA

Hace referencia a la temperatura del aire. El calor en si se transmite desde un cuerpo caliente a uno frío hasta equiparar las temperaturas. En el caso de la tierra el sol es nuestra fuente de calor. La energía solar atraviesa la atmósfera y calienta la superficie terrestre la cual irradia a nuestra atmósfera.

Producto de los movimientos de rotación y traslación, la superficie terrestre no recibe en forma pareja los rayos solares y de igual modo no la transmite al aire circundante de forma pareja. Es por esto que la zona del ecuador es mas calurosa que los polos

La temperatura media de la superficie terrestre es de unos 15 °C. Desde 1861 ha aumentado 0,6 °C lo cual reafirma el cambio climático.

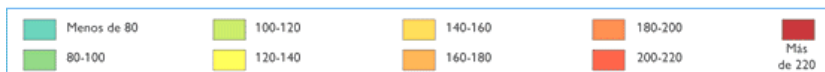
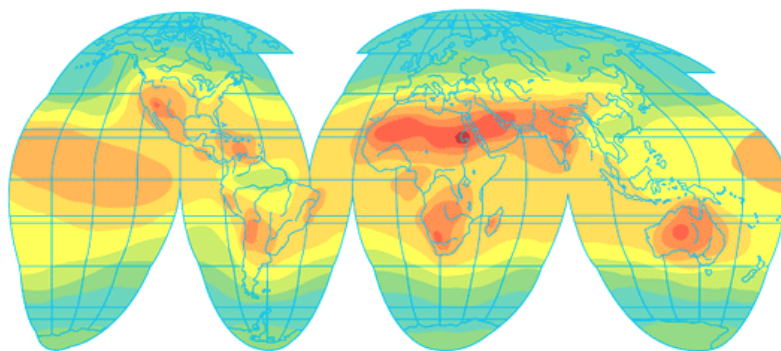
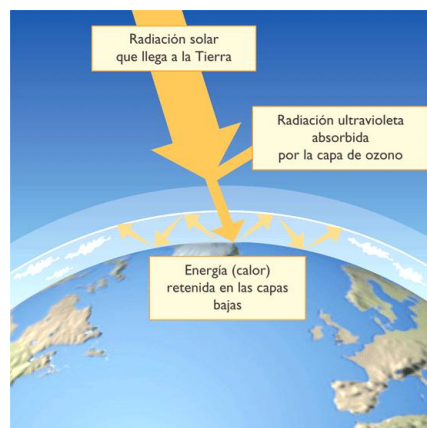
(FUENTE: Enciclopedia online Kalipedia)

DERECHA: Radiación solar que llega a la superficie del planeta.

FUENTE:
<http://www.kalipedia.com>

ABAJO : Distribución de la radiación solar sobre el planeta.

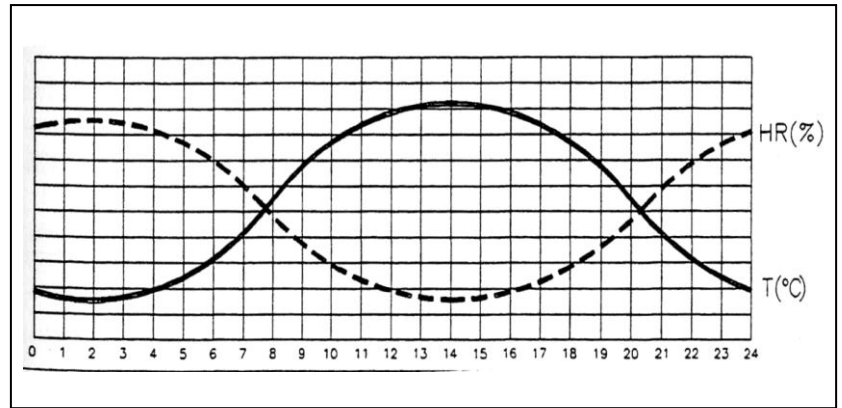
FUENTE:
<http://www.kalipedia.com>



H U M E D A D

La humedad es la cantidad de vapor de agua presente en el aire. La cantidad límite de humedad que puede contener una porción de aire sin precipitar en forma de lluvia se llama Punto de saturación.

Existen dos tipos de humedad: la absoluta y la relativa.



ARRIBA: Oscilación diaria de temperatura y humedad.

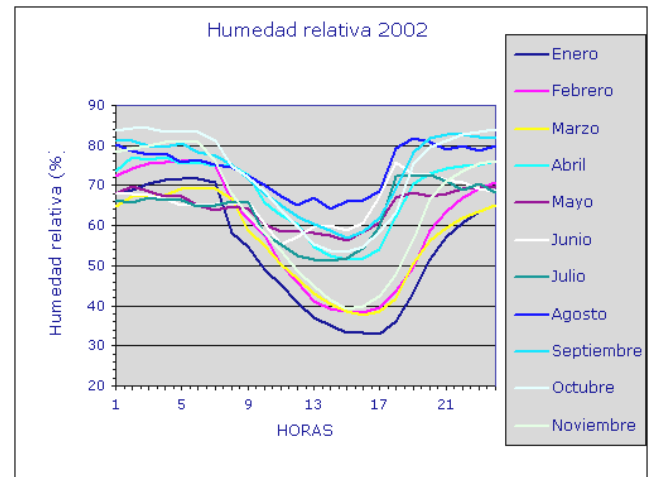
FUENTE: imagen arquitectura y energía natural-Rafael Serra)

Humedad absoluta

Cantidad de vapor de agua presente en el aire, se expresa en gramos de agua por kilogramos de aire seco (g/kg), gramos de agua por unidad de volumen (g/m³) o como presión de vapor (Pa o KPa o mmHg)

Humedad relativa

Es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin precipitar. Esta es la forma más habitual de expresar la humedad ambiental y se expresa en porcentaje.



ARRIBA

Humedad relativa anual de la ciudad de Santiago, Chile. Se presenta la variación diaria mensual promedio de la humedad relativa (%), obtenida de registros diarios cada 1 hora y durante todos los días del mes. FUENTE: <http://www.bio.puc.cl/edim/clima/resumen2002.htm>

P R E C I P I T A C I O N E S

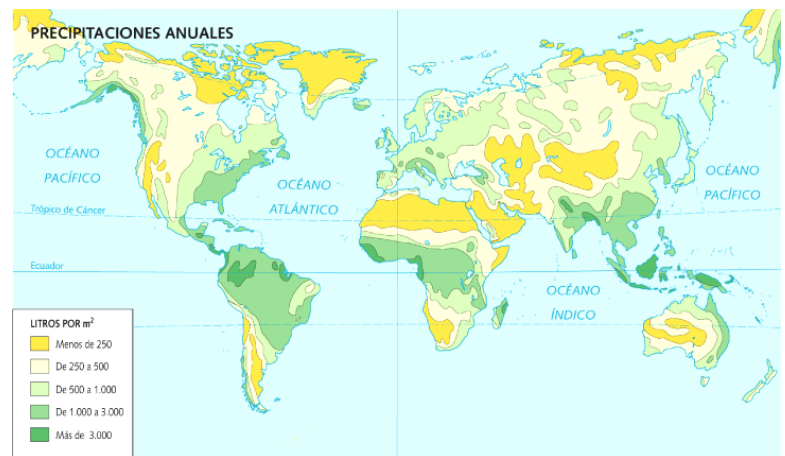
Como ya se dijo la atmósfera posee cantidades variables de agua. El aire cálido posee mayor humedad que el frío, y al vez es mas ligero originando zonas de bajas presiones. Cuando una masa de aire cálido se enfría se deshace de la cantidad de agua sobrante a través de precipitaciones

De este modo se llama precipitaciones al agua que cae procedente de la atmósfera sobre un lugar de la superficie terrestre. Al igual que como ocurre con las temperaturas las precipitaciones se distribuyen de forma desigual en el planeta en función de varios factores climáticos, como la altitud, la latitud, la distancia al mar y la vegetación.

Las precipitaciones se miden con el **pluviómetro** y se expresan en milímetros (mm), centímetros (cm) o litros por metro²(l/m²) .

Existen tres formas principales de precipitaciones: **lluvia, nieve y granizo**. La **nieve** y el **granizo** son precipitaciones en estado sólido, mientras que la **lluvia** es la precipitación de agua líquida desde la atmósfera y es portadora de sustancias nitrogenadas beneficiosas para la agricultura.

(FUENTE: Enciclopedia Encarta 2007)



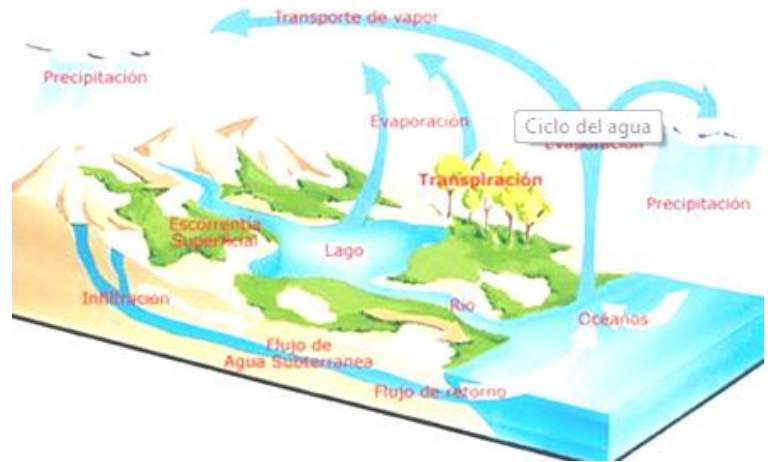
ARRIBA: Distribución mundial de precipitaciones.

FUENTE: <http://www.kalipedia.com>

EL CICLO DEL AGUA

El movimiento continuo de agua entre la Tierra y la atmósfera se conoce como ciclo hidrológico .

Es un proceso por el cual el agua del océano se evapora y se mezcla con el aire atmosférico como un gas más, para luego condensarse y precipitar por saturación. Este ciclo es el recurso más usado por el hombre ya sea para consumo básico o industrial



ARRIBA: Esquema que muestra el ciclo del agua

FUENTE: http://ofdp_rd.tripod.com/ambiente/curso/agua.html

Al llegar a la superficie terrestre, el agua sigue dos trayectorias. En cantidades determinadas por la intensidad de la lluvia, así como por la porosidad, permeabilidad, grosor y humedad previa del suelo, una parte del agua se vierte directamente en los riachuelos y arroyos, de donde pasa a los océanos y a las masas de agua continentales; el resto se infiltra en el suelo. Una parte del agua infiltrada constituye la humedad del suelo, y puede evaporarse directamente o penetrar en las raíces de las plantas para ser transpirada por las hojas. La porción de agua que supera las fuerzas de cohesión y adhesión del suelo, se filtra hacia abajo y se acumula en la llamada zona de saturación para formar un depósito de agua subterránea, cuya superficie se conoce como nivel freático .

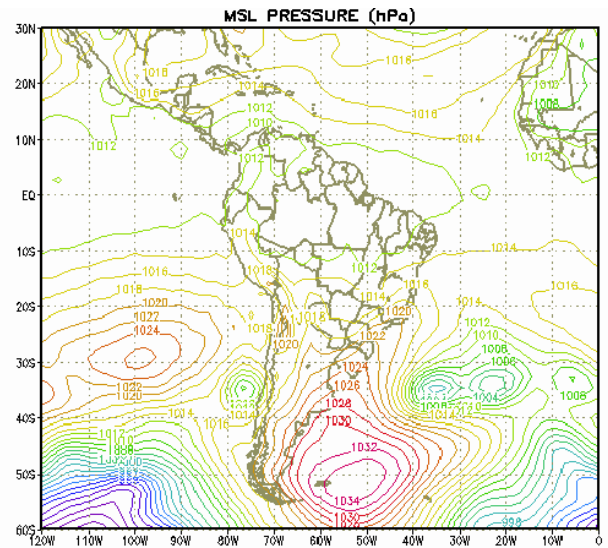
Su control a través de represas permite su aprovechamiento como energía hidroeléctrica además controla su caudal de crecida y distribuir sus aguas de riego.

PRESION ATMOSFERICA

El aire pesa y ejerce presión sobre nosotros, mientras mas cerca de la superficie de la tierra es decir en las capas inferiores de la atmósfera mayor densidad y por tanto mas pesa. Esto se denomina presión atmosférica. la cual se mide con el **barómetro** y se expresa en hectopascales (hPa), siendo un hPa igual a un milibar (mb)

La máxima presión atmosférica se da al **nivel del mar** y disminuye al aumentar la altitud, la humedad y la temperatura, tres factores relacionados entre sí. Cuanto mas alto se este menor es la capa de aire sobre nosotros por lo tanto menor presión, respecto a la humedad, el vapor de agua pesa menos que otros gases. La temperatura también afecta la presión ya que el aire caliente es mas liviano que el frío

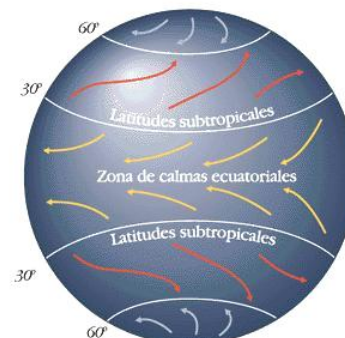
Hay zonas de alta presión y zonas de baja presión. Las altas presiones superan los 1.015 hPa y reciben el nombre de anticiclones dando lugar a un tiempo estable y seco. Las zonas que tienen una presión inferior a 1.015 hPa se denominan ciclones y originan un tiempo inestable y lluvioso. En la zona de contacto entre ambos se forman los frentes lluviosos. (FUENTE: Enciclopedia Encarta online)



DERECHA: Carta sinóptica de Sudamérica para un día cualquiera. Las líneas en tonos verdes a violeta representan áreas de bajas presiones y las de tono amarillo a rojo altas presiones

VIENTO

Las masas de aire en movimiento se denominan vientos. Si el aire ejerce mas peso en un área que en otra se produce la diferencia de presión atmosférica y el desplazamiento del aire. El viento siempre fluye desde los centros de alta presión (anticiclones) hacia los de baja presión (depresiones) y su fuerza es tanto mayor cuanto mayor es el desnivel de presiones.



Esquema de los vientos Predominantes. FUENTE: <http://www.iescasasviejas.net>

Vientos del Este Vientos del Oeste Alisios

F A C T O R E S C L I M A T I C O S

Los factores climáticos a diferencia de los elementos, son factores que modifican el clima, entre los cuales se encuentran la latitud, altitud, radiación solar, distribución de masas terrestres y marítimas, y a nivel local la topografía y la vegetación

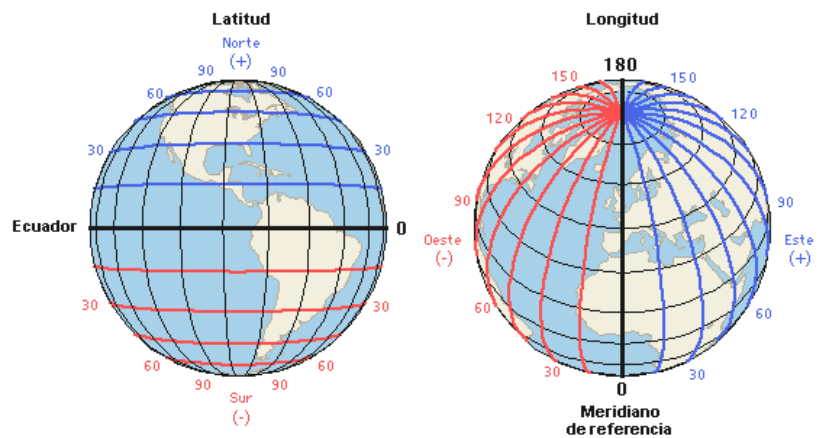
LATITUD

La latitud es un factor climático que afecta la temperatura y las precipitaciones

Al ser la tierra curva los rayos solares no inciden con el mismo ángulo sobre toda la superficie terrestre. En la zona entre trópicos los rayos solares llegan perpendiculares y por tanto calientan mas, a medida que nos acercamos a los polos, los rayos solares deben extenderse por mayor superficie llegando oblicuamente lo que se traduce en que calienten menos.

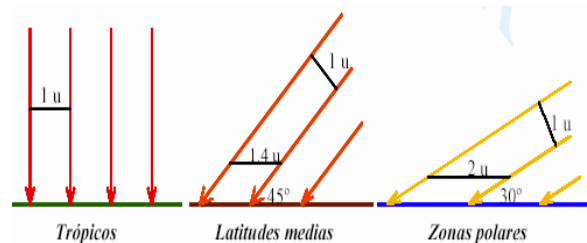
Respecto a su influencia en las precipitaciones, se debe a que la zona del ecuador por ejemplo al ser mas calida presenta alto grados de evaporación y por lo tanto posee mayores cantidades de vapor de agua, resultando mas lluviosas que algunas regiones templadas o polares.

(FUENTE: Enciclopedia Encarta online)



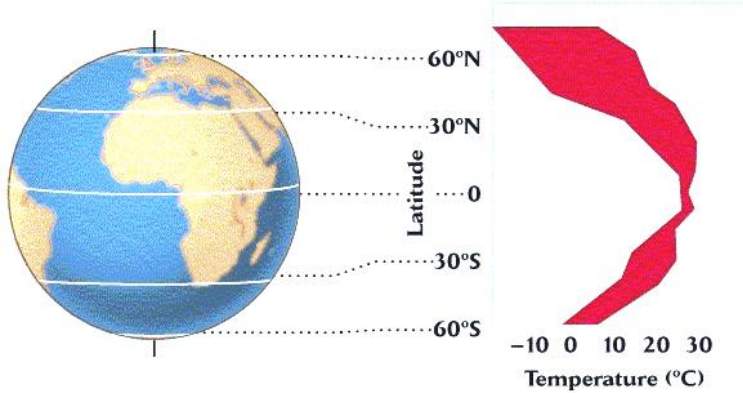
Latitud y longitud.

FUENTE: http://es.encarta.msn.com/media_461516607_961521021_-1_1/l%C3%ADneas_de_latitud_y_longitud.html



Inclinación de los rayos solares en distintas latitudes.

FUENTE: Gomez, A. "Seminario El viento como elemento de diseño urbano"



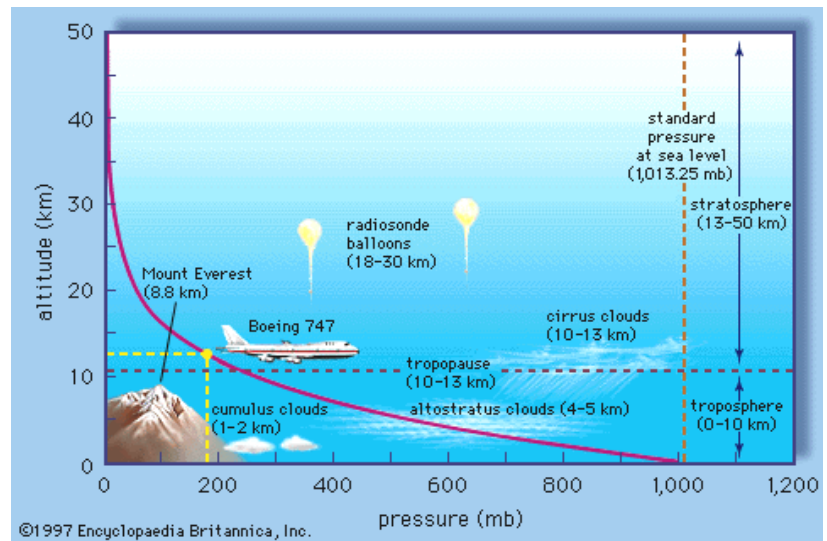
ARRIBA: Temperaturas de la tierra en relación a la latitud..FUENTE:
<http://atlas.snet.gob.sv/atlas/files/FenomenosMeteorologicos/FactoresClima.html>



A L T I T U D

La altitud también afecta las temperaturas y las precipitaciones. A mayor altura menor temperatura y presión atmosférica. La temperatura decrece unos 0,5-0,6 °C por cada 100 m de ascenso en cualquier lugar de la Tierra, es decir, por eso es mas baja en las zonas montañosas que en las llanuras costeras. Sin embargo, las precipitaciones son más abundantes en las zonas más elevadas y tienden a ser mayores en las laderas de barlovento de las montañas .

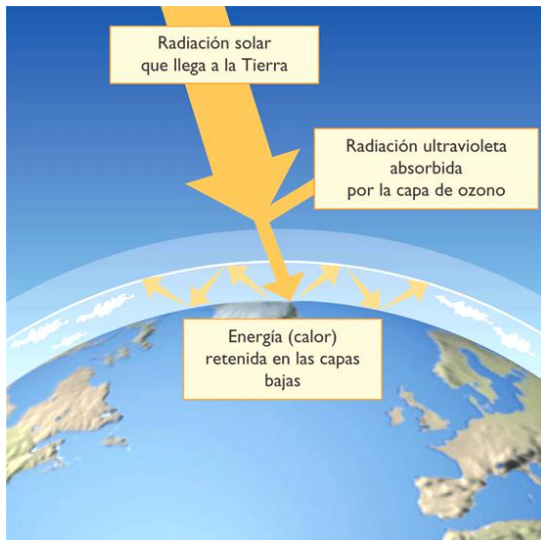
(FUENTE :enciclopedia Encarta 2007)



ARRIBA: Relación entre altitud y presión atmosférica. FUENTE:
<http://atlas.snet.gob.sv/atlas/files/FenomenosMeteorologicos/imagenes/pressure.gif>

RADIACION SOLAR

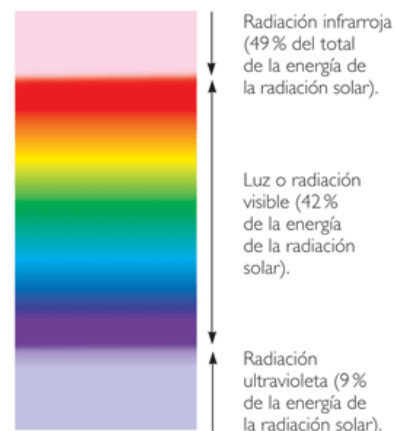
Es la energía radiante emitida por el sol, como resultado de reacciones nucleares de fusión. La potencia de la radiación varía según el momento del día, las condiciones atmosféricas que la amortiguan y la latitud. Se puede asumir que en buenas condiciones de irradiación el valor es superior a los 1000 W/m² en la superficie terrestre.



ARRIBA: Esquema que muestra la relación entre la Radiación solar y las capas de la atmósfera .
FUENTE: <http://www.kalipedia.com>

La radiación solar es una mezcla de radiaciones de distinta longitud de onda. Se pueden distinguir tres fracciones:

- La **luz o radiación visible**. Es la que las personas podemos percibir, contiene el 42 % de la energía de la emisión solar, y se puede descomponer en radiaciones monocolors que van del violeta al rojo .
- La **radiación ultravioleta**, representa el 9 % de la energía total. Tiene menor longitud de onda que la de la luz y no puede ser percibida. Es una radiación que tiene mucha energía y, por tanto, produce la rotura de los enlaces químicos y la desorganización de las moléculas.
- La **radiación infrarroja** corresponde al 49 % restante y su longitud de onda es mayor que la de la luz. Tampoco puede ser percibida por las personas. Tiene poca energía y solo produce agitación térmica.
(FUENTE : Enciclopedia Kalipedia online)



DERECHA: Espectro de radiación solar
FUENTE: http://www.kalipedia.com/popup/popupWindow.html?tipo=imprimir&titulo=Imprimir%20Art%C3%ADculo&xref=20070418klpcnaecl_80.Kes

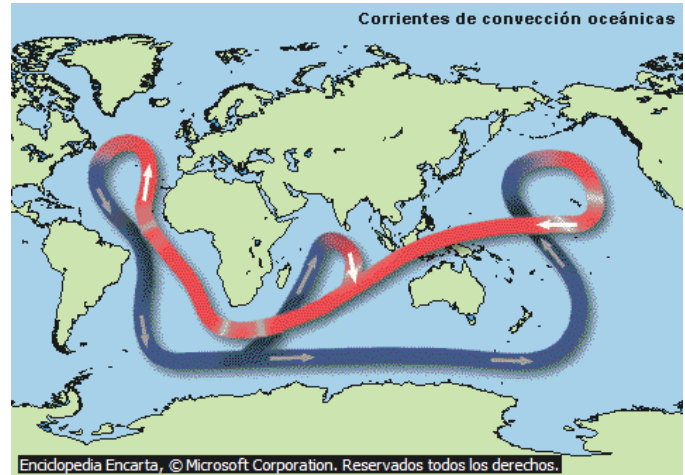
DISTRIBUCION DE MASAS TERRESTRES Y M A R I T I M A S

La continentalidad es la distancia de un lugar terrestre a una gran masa de agua . Esto es un factor fundamental al momento de definir un clima, pues la lejanía de las grandes masas de agua dificulta que llegue aire húmedo a algunas regiones, y por consiguiente tienen menos precipitaciones y una elevada amplitud térmica .

La distribución de TIERRA Y AGUA ya sea dulce o salada, produce un efecto muy importante en la variación de temperatura. Los océanos se calientan y enfrían más lentamente que la tierra. Las zonas costeras presentan temperaturas moderadas mientras que el interior de los continentes sufre grandes contrastes o amplitudes térmicas, es decir, una elevada continentalidad. Se dice que el mar regula las temperaturas de las zonas costeras amortiguando las grandes variaciones .

El mar es fuente de humedad y por eso el litoral recibe más precipitaciones que el interior de los continentes.

(FUENTE :enciclopedia Encarta 2007)



ARRIBA: Diagrama que muestra las corrientes donde se produce el intercambio entre agua caliente y fría. FUENTE: enciclopedia Encarta 2007.



ARRIBA: Distribución de las masas de agua mundial y la variación de su temperatura. .

TOPOGRAFIA

La forma de la superficie de la tierra es de vital importancia en el clima. Los accidentes topográficos pueden generar barreras para el movimiento de las masas de aire, mayor o menor incidencia de la luz solar, etc. En general zonas con un relieve accidentado poseen un microclima variado.

Otro factor importante es la existencia de agua o no en la topografía, como ya se ha dicho la existencia de agua amortigua térmicamente la zonas circundantes, varían las condiciones de humedad, la fuerza y dirección de los vientos que podemos relacionar con las corrientes de agua superficiales, temperatura, etc, una serie de factores íntimamente relacionados que determinan el clima de un lugar.

Así como la cercanía con las masas de agua es importante también lo es la altitud. Las montañas o superficies terrestres mas elevadas tienen un impacto climático importante sobre las tierras bajas próximas.

Generalmente las masas de aire húmedas suben enfriándose y provocando precipitaciones en el lado mas caliente del área . Cuando el aire alcanza la cima de la montaña ya ha perdido gran parte de su humedad y comienza a descender por la ladera opuesta llegando al valle como aire cálido y seco produciendo lugares de igual características.

(FUENTE :*enciclopedia Encarta 2007*)

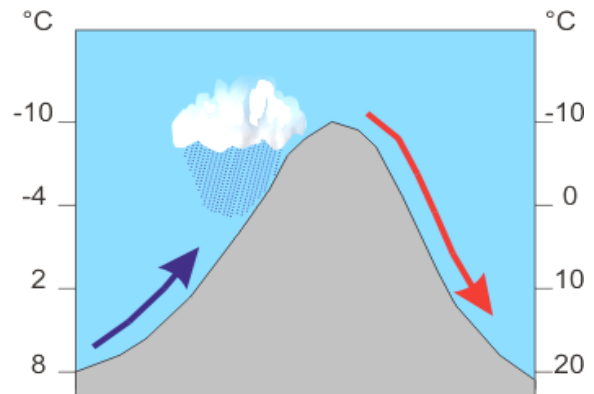
En la topografía deben ser consideradas la declividad, la orientación, la exposición y la elevación de las ondulaciones de la superficie terrestre.



ARRIBA: Superposición de un plano y su topografía.

FUENTE:

http://www.fomento.es/MFOM/LANG_EN/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/atlas/Map_Relieve.htm



DERECHA: Efecto Foehn. La topografía obliga a la masa de aire a ascender, condensando el vapor de agua y dando lugar a lluvias (efecto barrera). A sotavento el aire ya seco desciende rápidamente aumentando la presión atmosférica y la temperatura. FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_foehn

V E G E T A C I O N

La vegetación influye de muchas maneras sobre el clima, Por ejemplo controla la radiación solar directa que llega al suelo a través de la sombra que proporciona su follaje o estructura. Absorbe gran parte de la radiación para sus procesos .Atenúa las temperaturas, sobre todo amortigua las grandes variaciones térmicas a lo largo del año, manteniendo mas equitativamente la temperaturas entre el día y la noche que en una tierra desprovista de árboles y vegetación.

Regula la intensidad con que la lluvia alcanza el suelo, reduciendo la erosión de la tierra, amortigua los fuertes vientos funcionando como barrera natural, reduce el deslumbramiento de las superficies reflectantes puesto que las hojas tienen un bajo índice de reflexión. Aporta humedad al aire a través del proceso de fotosíntesis en el cual libera vapor de agua y absorbe CO₂, etc.

De este modo podemos decir que ***la vegetación en general tiende a estabilizar los efectos del clima*** a su alrededor, contribuyendo a crear microclimas que favorezcan el confort climático del hombre.

ACERCA DE LAS MEDICIONES CLIMATICAS

Las mediciones de los observatorios meteorológicos son “representativas” de un área más o menos amplia, pero para efectos prácticos y sobre todo para poder determinar las optimas condiciones de diseño al interior de la ciudad tomando en cuenta el confort climático resultan muy imprecisas. Esto se debe a en primer lugar a que las mediciones se toman generalmente en las afueras de la ciudad y en el caso de la temperatura, humedad relativa y presión atmosférica, se toman a una altura de 1,5 m sobre el nivel del terreno, en un receptáculo que protege los sensores de la precipitación y la radiación solar . Por su parte la velocidad y dirección del viento se miden a una altura de 10 m. y la radiación solar, en lugares sombreados ya sea por vegetación o edificaciones adyacentes.

De cualquier modo los datos entregados por las estaciones meteorológicas resultan imprecisas ya que los factores climáticos varían fuertemente cerca superficie

Por ejemplo mientras mas cerca se está de la superficie, menor será la velocidad del viento, debido a la fricción del flujo de aire contra ésta y la desviación que producen los edificios .

Respecto de la radiación solar que incide sobre la capa superficial de la corteza terrestre, una parte es absorbida por ésta, otra se irradia de nuevo a la atmosfera y una más

es reflejada. La radiación reflejada y la emitida en definitiva afectan a los cuerpos que se encuentren cerca o sobre la tierra .

Estos transmiten calor al suelo y estos a los demás elementos que están en contacto con el, a su vez estos transmiten por conducción la radiación al aire próximo a través de movimientos de convección.

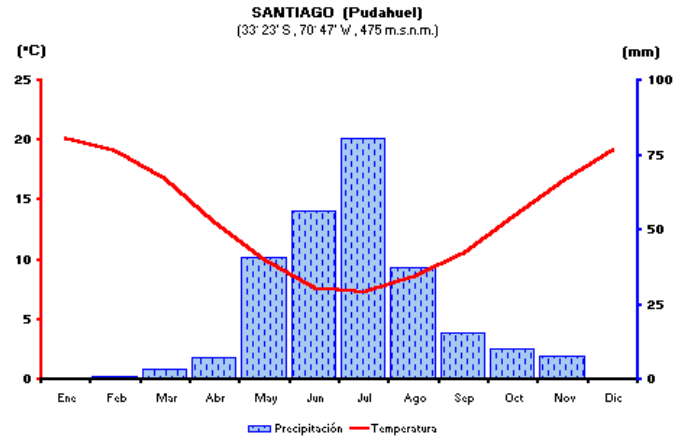
Como se puede ver el proceso es bastante complejo y amplio y además de los múltiples factores climáticos ,la morfología urbana modifica considerablemente el clima urbano generando subclimas o microclimas en distintas zonas de la ciudad .

GRAFICOS CLIMATICOS

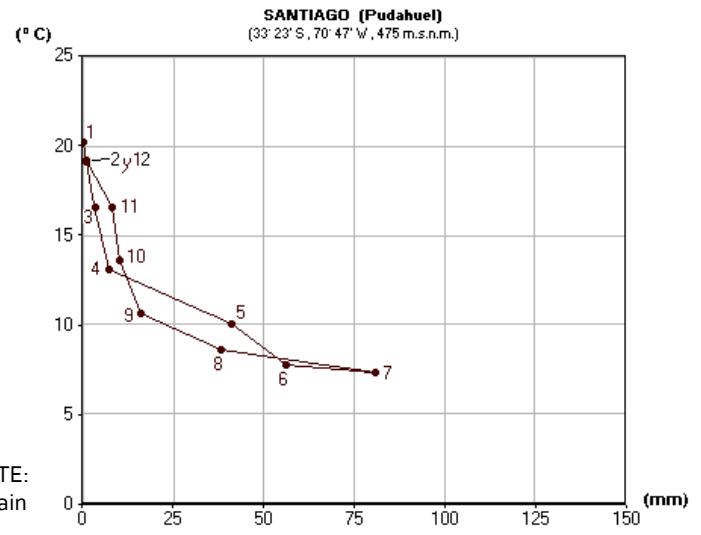
Son una herramienta útil al momento de comprender los climas, ya que a diferencia de los registros numéricos permiten visualizar fácilmente el comportamiento en el tiempo de estas variables, así como las relaciones que se puedan dar entre ellas. A continuación los tipos mas comúnmente usados:

•**Los diagramas climáticos:** Corresponde a una representación gráfica que combina valores mensuales de la temperatura media y de la precipitación de un lugar. Para representar la distinta información numérica se hace uso de un histograma para los montos de precipitación mensual y de una línea continua para los valores de temperatura. Lo anterior requiere que el gráfico presente un eje horizontal que muestre la distribución de los meses del año y de dos ejes verticales, uno para la precipitación y otro para la temperatura.

•**Los climogramas:** Es un tipo de gráfico de puntos unidos por una línea continua, que representa de forma integrada los valores mensuales de temperatura media y de precipitación de un lugar. A diferencia del diagrama climático, los valores de las variables se grafican haciendo uso de un eje vertical para la temperatura y un eje horizontal para la precipitación, quedando los meses del año al interior del gráfico. De esta manera, la información graficada entrega figuras particulares de acuerdo a las características climáticas imperantes en lugar



ARRIBA: Ejemplo Diagrama climático –FUENTE: www.uc.cl/sw_educ/geografia/cartografiainteractiva



DERECHA: ejemplo Climograma – FUENTE: www.uc.cl/sw_educ/geografia/cartografiainteractiva

E S C A L A S C L I M A T I C A S

Para entender el microclima antes es necesario entender el vínculo que existe con las condiciones meteorológicas a gran escala (mesoclima y macroclima), dado que el microclima es el resultado de la interacción del clima a una escala mayor con los elementos que componen el paisaje inmediato a la zona que se estudia.

Tabla I

ESCALAS DEL CLIMA Y SU CORRESPONDENCIA CON LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS SEGÚN YOSHINO (1975)

CLIMA	EXTENSIÓN HORIZONTAL	EXTENSIÓN VERTICAL	CLIMA REPRESENTATIVO	DURACIÓN DE LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS
Microclima	10^{-2} - 10^2 m	10^{-2} -10 m	Clima de un invernadero	hasta 10 segundos
Clima Local	10^2 - 10^4 m	10- 10^3 m	Clima de una ladera	10 seg-2,5 horas
Mesoclima	10^3 -($2 \cdot 10^5$) m	10-($6 \cdot 10^3$) m	Clima de una cuenca	2,5 horas-1 día
Macroclima	($2 \cdot 10^5$)-(5- 10^7) m	10- 10^5 m	Zona o dominio climática	1 día-11 días

Fuente: Yoshino, M (1975) *Climate in a Small Area*. Tokyo University Press. Tokyo.

M I C R O C L I M A

Este describe el clima de una zona específica, cuyas características cambian rápidamente al moverse de una zona a otra, debido al coeficiente de fricción del terreno, al tipo de suelo, a la orientación e inclinación de la superficie, a la cobertura vegetal, al contenido de humedad del suelo, e t c .

C L I M A Z O N A L

Abarca las condiciones climáticas de una zona específica de una ciudad con características particulares, como puede ser el tipo de trama urbana, la densidad y tipo de construcción o la presencia de zonas verdes, lagos, etc. .

C L I M A L O C A L

Se refiere al clima de una localidad, el cual está claramente diferenciado de las zonas que lo rodean y está definido por cambios en la superficie a gran escala (por ejemplo: bosque y ciudad), la distribución de tierra y agua (ríos, lagos y costa), y la topografía (valle y montaña) .

M E S O C L I M A

Describe el clima de una región, que puede abarcar ciudades, pueblos, incluso países enteros, está definido por los grandes accidentes topográficos, océanos y mares, la altitud y la ubicación g e o g r á f i c a .

M A C R O C L I M A

Se refiere al clima a nivel continental, determinado por los sistemas de circulación atmosférica a g r a n e s c a l a .

CAMBIO CLIMATICO GLOBAL

El cambio climático global es un proceso causado por la actividad humana, cuyo accionar está cambiando aspectos importantes del ambiente .

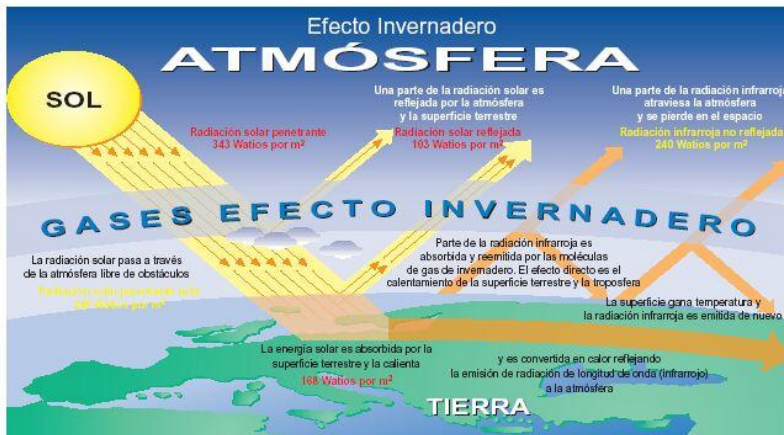
Aunque tiene varias facetas, el interés se ha centrado en el **calentamiento global producto del efecto invernadero**. Este se produce por la liberación de gases de invernadero a la atmósfera que tienen la propiedad de retener el calor que emite la superficie terrestre. Este proceso natural es beneficioso ya que sin él la temperatura media del planeta sería de solo 4°C , gracias a este asciende alrededor de los 15°C . Pero en el último tiempo producto de la quema de combustibles fósiles, la deforestación entre otros la concentración de estos gases en la atmósfera ha aumentado impidiendo que esta se enfríe como debería, produciendo un lento pero continuado incremento de la temperatura del planeta .



Contaminación y congestión -FUENTE:
<http://efectohumano.galeon.com>



Estos gases de invernadero son de distinta naturaleza y fuentes, pero la más importante es el dióxido de carbono (CO_2) producido por la combustión de los hidrocarburos (nafta, gasoil, fuel oil, etcétera) y del carbón mineral, en general las principales fuentes de energía de las actividades humanas .

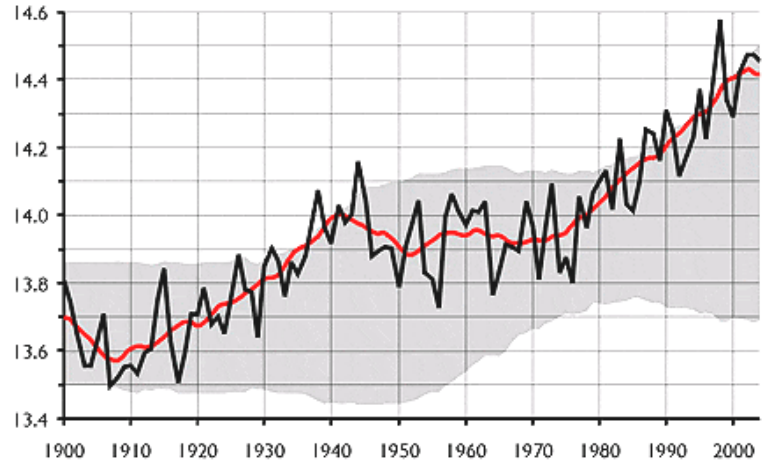


Esquema efecto invernadero -FUENTE: <http://efectohumano.galeon.com>

C L I M A U R B A N O

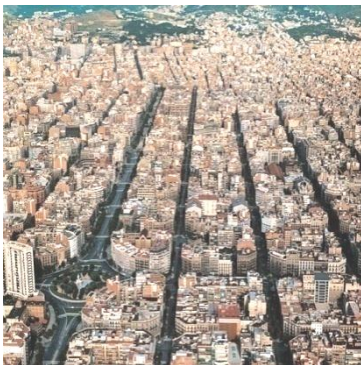
DEFINICION

Se conoce como clima urbano al conjunto de rasgos y modificaciones climáticas inducidas por la existencia y actividad de las ciudades. El efecto de una ciudad sobre su propio clima, no es un tema nuevo, de hecho ya existían estudios alrededor del siglo XIX en Londres (Howard 1818) sin embargo hubo que esperar hasta la revolución tecnológica de los años 1960-70 y a que la mayoría de la población mundial dejara la vida rural para ir a las ciudades para que esta rama de la climatología se desarrollara como tal.



ARRIBA: Grafico que muestra el aumento de temperatura durante el siglo XX. FUENTE: <http://es.wikipedia.org/>

ABAJO: Ejemplos de ciudades densamente pobladas en la actualidad.



BARCELONA, ESPAÑA



NUEVA YORK, USA



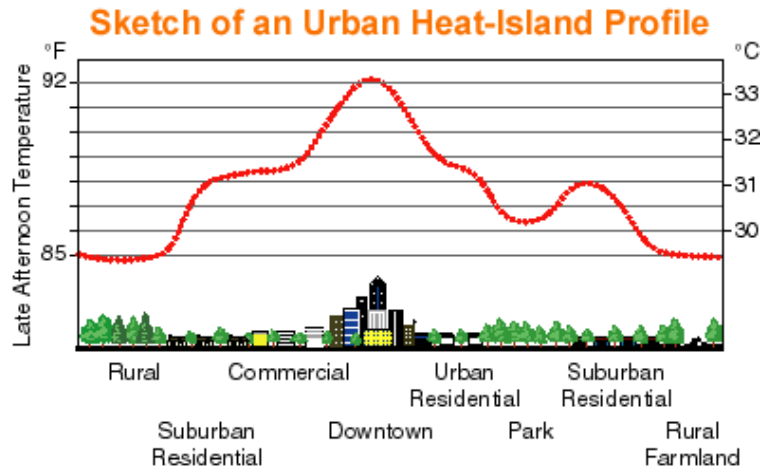
SANTIAGO, CHILE

I S L A D E C A L O R

La isla de calor es una situación urbana y atmosférica, en donde se produce la acumulación de calor por parte de las edificaciones y los materiales absorbentes de calor propios de la ciudad. Se presenta en las grandes ciudades y consiste en la **dificultad de la disipación del calor durante las horas nocturnas**, a diferencia de las áreas no urbanas .

“Comúnmente se da el fenómeno de elevación de la temperatura en zonas urbanas densamente construidas causado por una combinación de factores tales como la edificación, la falta de espacios verdes, los gases contaminantes o la generación de calor.

Se ha observado que el fenómeno de la isla de calor aumenta con el tamaño de la ciudad y que es directamente proporcional al tamaño de la mancha urbana”

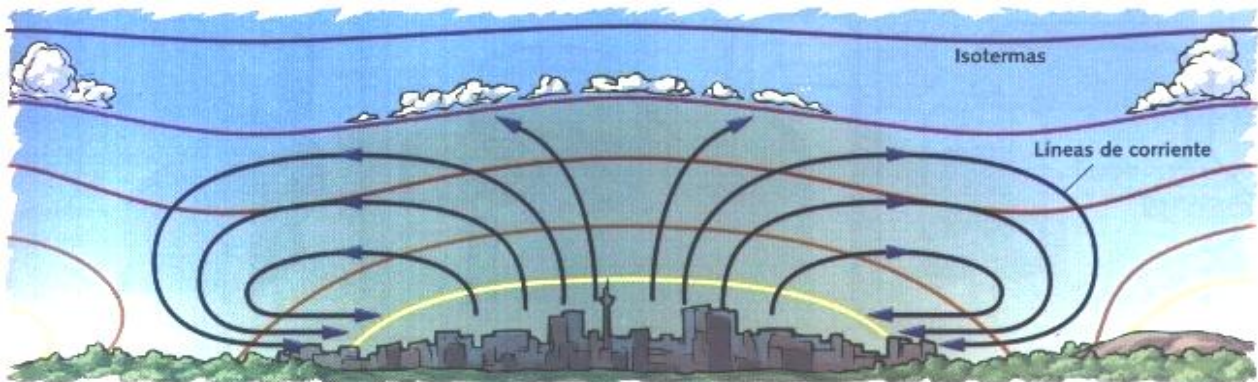


ARRIBA: Efecto isla de calor .Grafico que muestra la relación de temperatura y el nivel de urbanización.

FUENTE:http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2__Clima_Urbano/isla_de_calor_3x6.html

ABAJO: otro esquema del efecto isla de calor.

FUENTE: <http://almez.pntic.mec.es/~jremoooo/dpbg/2bch-ctma/ctma.htm>



EFFECTOS EN EL CLIMA URBANO

Se ha demostrado que las ciudades pueden alterar en mayor o menor medida todos los parámetros de sus climas locales, desde algunos tan obvios como el régimen de vientos, hasta otros mucho más difíciles de detectar como el régimen de tormentas de las áreas periféricas. Los cambios no se reducen en absoluto al conocido "efecto de isla de calor", aunque se trate del fenómeno más relevante sino que incluyen la nubosidad, radiación, régimen de heladas y nevadas, etc .

A menudo las causas principales de los cambios ambientales son sorprendentes: por ejemplo, en la mayor parte de ciudades, sobre todo en las de climas cálidos, la isla de calor tiene que ver más con alteraciones del balance de radiación producidas por la disminución de la evaporación (la ciudad suele ser un medio más seco que el campo circundante) que por la propia producción de calor de la ciudad (tráfico, calefacción, refrigeración...)

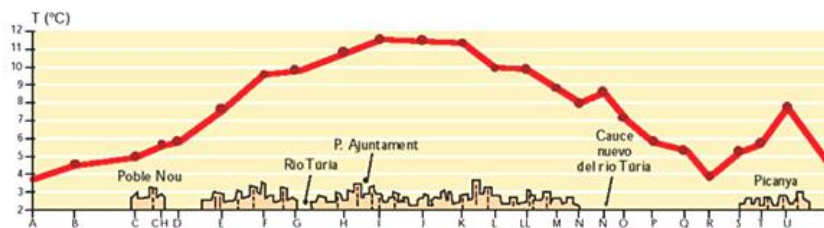
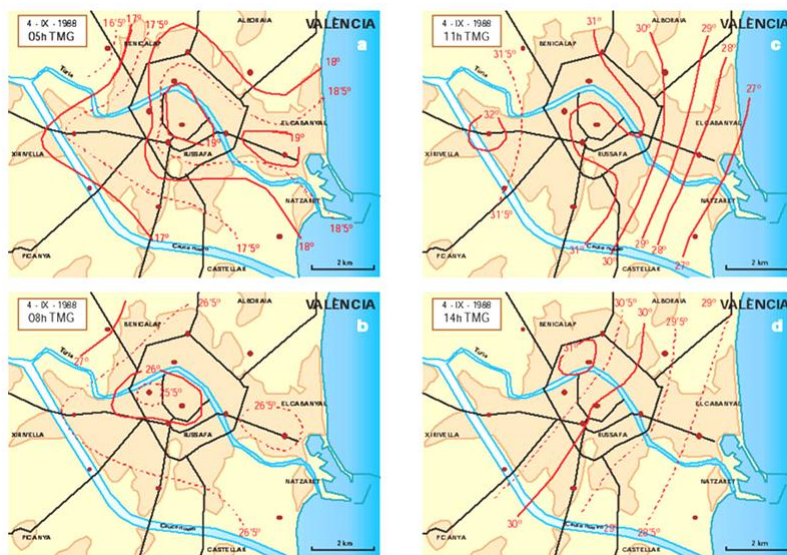


Fig. 1: Ejemplo de perfil térmico N-S de Valencia y alrededores, el día 13 de febrero de 1989. El efecto de "isla térmica nocturna" de la ciudad es de unos 8 °C, diferencia entre los 4° C de la periferia rural y los cerca de 12 °C del centro de la ciudad (según Pérez Cueva, 1994).



M I C R O C L I M A

Se entiende por microclima al conjunto de condiciones climáticas propias de un punto geográfico o área reducida y que representan una modificación local del clima general del territorio debido a la influencia de distintos factores ecológicos. La acción combinada del relieve, la altitud, el suelo o la vegetación influye en la determinación de un microclima u otro .

MICROCLIMA URBANO

En los niveles más bajos de la atmósfera, las diferentes características de los espacios ya sean naturales o principalmente creados por el hombre en conjunto con lo que se denomina isla de calor urbana ocasionan, en el interior de las ciudades, la individualización de áreas en función de pequeñas variaciones en las condiciones climáticas.

Esta variedad de microclimas puede presentar importantes consecuencias a nivel de confort bioclimático dada la escala de percepción y a nivel general afectar el comportamiento de la isla de calor .

CAUSAS DE LOS CAMBIOS MICROCLIMATICOS.

A modo general las causas del cambio del microclima urbano responden al reemplazo de la cobertura natural del suelo por materiales artificiales, como cemento, asfalto, etcétera, que se calientan mucho más que las superficies ocupadas por la vegetación .

Esto se ve agravado por el hecho de que la barrera formada por la edificación impide la circulación del viento, por lo que el calor, la humedad y los gases producidos por la actividad humana se concentran dentro de la ciudad.

INFLUENCIA DE LOS MATERIALES EN EL MICROCLIMA

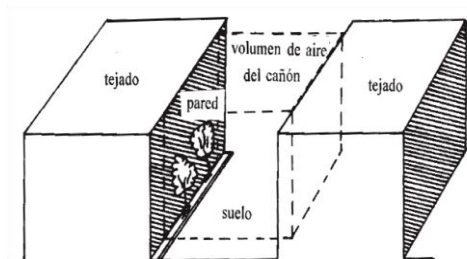
LA IMPORTANCIA DEL PAVIMENTO

Hoy en día los materiales responden a funcionalidad, resistencia y bajo costo, siendo este último uno de los principales factores al momento de la elección dejando atrás los materiales tradicionales pétreos por cemento y otros derivadas.

CAÑÓN URBANO .Se le llama así a los espacios que tienen 3 superficies y una cara descubierta al cielo

Esto produce múltiples reflexiones de los rayos solares en las paredes y suelo incrementando el efecto de absorción por parte de los materiales de estas superficies

Además de la materialidad de las superficies hay otros factores incidentes en la variación climática de espacios reducidos como por ejemplo la orientación de estos espacios respecto al sol y la canalización de vientos y brisas.



IZQ: Efecto de Cañón urbano FUENTE: Microclimas urbanos, la importancia de los materiales, E. Caballero.

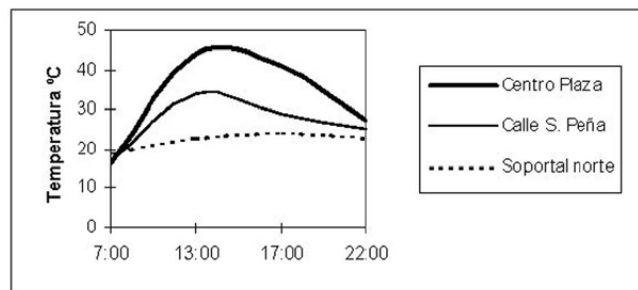
FACTOR CIELO VISIBLE

según algunos estudios realizados en el casco histórico de la ciudad de Santiago de Compostela, se **DETERMINO QUE LAS TEMPERATURAS DE LOS MATERIALES CONSERVABAN UNA RELACION DIRECTA CON EL FACTOR DE CIELO VISIBLE**.

A mayor porcentaje de cielo visible mayor calentamiento de las superficies que constituyen el pavimento.

El estudio se realizó en una plaza, un amplio espacio abierto y calles aledañas estrechas.

La gran amplitud de las plazas facilita la emisión de radiación infrarroja y el enfriamiento nocturno que experimentan es más fuerte que el pavimento de los espacios estrechos.



ARRIBA: gráfico que muestra el ritmo térmico del granito en tres lugares de distinta característica espacial. FUENTE pdf Microclimas urbanos, la importancia de los materiales, E. Caballero.

E S P A C I O S U R B A N O S

DEFINICIONES

Se puede abordar los espacios urbanos desde el punto de vista sociológico como aquellos de mayor transformación y dinámica debido al hombre y la sociedad. Estos espacios han ido evolucionando a través de los tiempos desde aldeas hasta conformar metrópolis o mas.

Ahora viendo el tema desde un punto de vista mas arquitectónico se puede decir que se llama espacio urbano a espacios ubicados dentro de las ciudad ya sea interiores como exteriores. Los espacios exteriores, es decir entre edificios, se conforman por un suelo, que puede ser vegetal o no, y paramentos que lo rodean y enmarcan otorgándole características. Las edificaciones aledañas conforman estos paramentos verticales y modifican los factores de asoleamiento, vientos, vistas entre otros, propios de estos espacios urbanos.

Se puede distinguir básicamente 3 tipos de espacios urbanos, LA PLAZA, LA CALLE, Y LA TRAMA, de los cuales hablaremos a continuación ya que constituyen el soporte físico par el estudio en cuestión.



IZO.: Plaza Sotomayor
y ABAJO Plaza
Echaurren, Valparaíso
FUENTE: Karen Fierro



ARRIBA: Calle Serrano,
sector puerto de Valparaíso.

DERECHA: Imagen satelital
de la ciudad de Valparaíso
donde se aprecia su peculiar
trama.

FUENTE: Karen Fierro



LA PLAZA

La plaza desde los orígenes ha constituido un elemento propio de la ciudad, convocando a la comunidad. Ya en la prehistoria, las chozas de distintas tribus se agruparon en círculo, en torno a un espacio central que empezó a cumplir la función de escenario de la vida comunitaria.

En la ciudad clásica grecorromana, el ágora griega o el foro romano era primordiales como lugares de reunión para la vida urbana. Aquí se centraba la actividad comercial, judicial, política y religiosa.

Otras civilizaciones antiguas como la China construyeron la ciudad prohibida donde sucesivos palacios se abrían ante gigantescos patios escenificados.

La ciudad medieval europea si bien desarrolla una trama mas estrecha presenta "espacios de respeto" previo a catedrales, iglesias o edificios importantes.

Mucho después se incorporaba a la plaza una actividad principal, el mercado. Sus símbolos fueron la fuente de agua, y el monumento. De una u otra forma la plaza funciona siempre como patio urbano y atrio para edificios representativos de la comunidad.

"En su propia definición viene implícita su principal característica: ser un espacio "cerrado". Un trozo de terreno libre no sería una plaza." J.M.Ochoa de la Torre, La vegetación para el control microclimático.

Como espacio público la plaza puede ser clasificada de diversas maneras según su tipología funcional:

-Plaza- calle: Es una pequeña porción de espacio público, adyacente a la acera y por tanto estrechamente relacionado a la calle. Se entiende como lugares de espera o descanso esporádicos de poca permanencia.

-Plaza vestíbulo: Generalmente es parte de la entrada de un edificio o un conjunto de edificios importantes, su función principal es la de enfatizar el acceso a estos.

Son espacios usados por poco tiempo, generalmente de paso para acceder al edificio o como lugar de espera.

-Oasis urbano: Espacio normalmente con abundante vegetación y destinados al descanso y esparcimiento por lo que se entienden como lugares de permanencia prolongada.

-Plaza pública: Tiene una gran diversidad de usos, desde eventos políticos, hasta conciertos, etc. Generalmente tiene un gran espacio central y puede o no estar rodeado de vegetación. Posee elementos paisajísticos como fuentes, espejos de agua, desniveles, etc. De aquí deriva la plaza dura o cívica, ligada principalmente a eventos.

LA CALLE

Luego de rodear la plaza con viviendas producto del crecimiento que experimentaron los asentamientos, fue necesario crear un elemento que permitiera circular entre las edificaciones, comunicando los predios. Nace así la calle, elemento mas ligado al transito que a la permanencia.

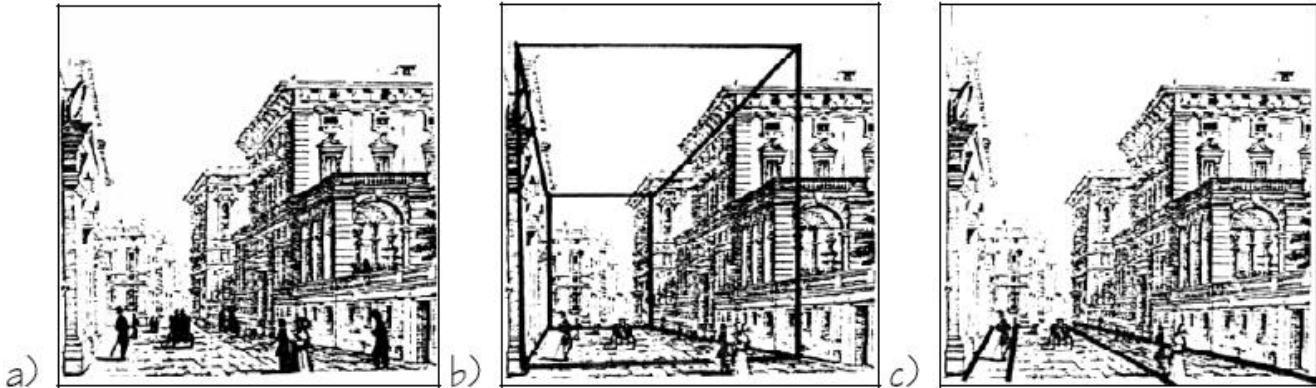
Una **calle** es un espacio urbano lineal entonces, que permite la circulación de personas y o vehículos, dando acceso a los edificios y solares que se encuentran dispuestos a ambos. El espacio de la calle es de longitud indefinida, sólo interrumpida por el cruce con otras calles o por la desembocadura en algún espacio urbano de otra índole, como plaza, parque , etc.

La evolución de la calle va de la mano de la evolución de los medios de transportes, las primeras calles se construyeron para la escala del peatón y el caballo, hoy en día la finalidad es otra, debe ser capaz de aparte de acoger al peatón acoger vehículos motorizadas, por lo que las dimensiones cambian

Los elementos que definen la calle espacialmente son el suelo; pavimentos, aceras y los edificios que la contienen lateralmente.

ABAJO: Elementos que conforman la calle: a) la calle como hecho social, b) la tridimensional de la calle y c) la separación de áreas según los sistemas de movimiento (peatón-vehicular)

FUENTE: J. M. Ochoa de la Torre, La vegetación para el control microclimático.



LA TRAMA URBANA

La trama urbana constituye una red que hace posible el desplazamiento de vehículos y personas a través del espacio edificado. Podemos decir que la trama se compone básicamente de dos elementos: lugares y caminos. Entendiendo que los lugares pueden ser interiores o exteriores. Un lugar es un espacio contenido por sus propios confines, al que atribuimos un cierto carácter.

Algunas características de la trama son su forma (radial, reticular, etc.) la densidad y orientación, entre otros. La relación entre estas características dan cualidad a la trama surgiendo tipologías con identidad propia dentro de la ciudad lo que comúnmente llamamos barrios o sectores. Aunque pueden haber barrios diferentes con la misma tipología de trama o varias tramas en un mismo barrio.

Existen tipologías o tramas base de tipo orgánico, radial, reticular, en cuadrícula o rectangular con las respectivas variantes como diagonales, bordes, etc. Una ciudad entonces puede tener una morfología urbana homogénea, al poseer solo un tipo de trama, ortogonal o no, o ser heterogénea o irregular al poseer varias. Esto se aprecia en las ciudades antiguas, medievales por ejemplo, donde la ciudad se desarrollaba al interior de fortificaciones con una trama intrincada y estrecha y con el correr de los tiempos se fue extendiendo siguiendo otros principios. La influencia de la organización militar se hace patente en las sucesivas murallas que determinaban la imagen y trama de la ciudad.



IZQUIERDA: Guadalajara, México. La imagen muestra el centro de ciudad, con la catedral y otros edificios de la época virreinal. Un ejemplo de trama ortogonal.

DERECHA: Sainte foy la grande, Francia. Ejemplo de trama mixta, en la trama irregular de la ciudad antigua surgen planeamientos ortogonales para nuevos barrios o sectores.



IZQUIERDA: Ibiza, España. Ejemplo de expansión urbana que mantuvo las murallas que rodeaban el centro histórico de la ciudad.
FUENTE IMÁGENES: <http://www.ub.es/geocrit/ aracne/ aracne-101.htm>

GENERALIDADES

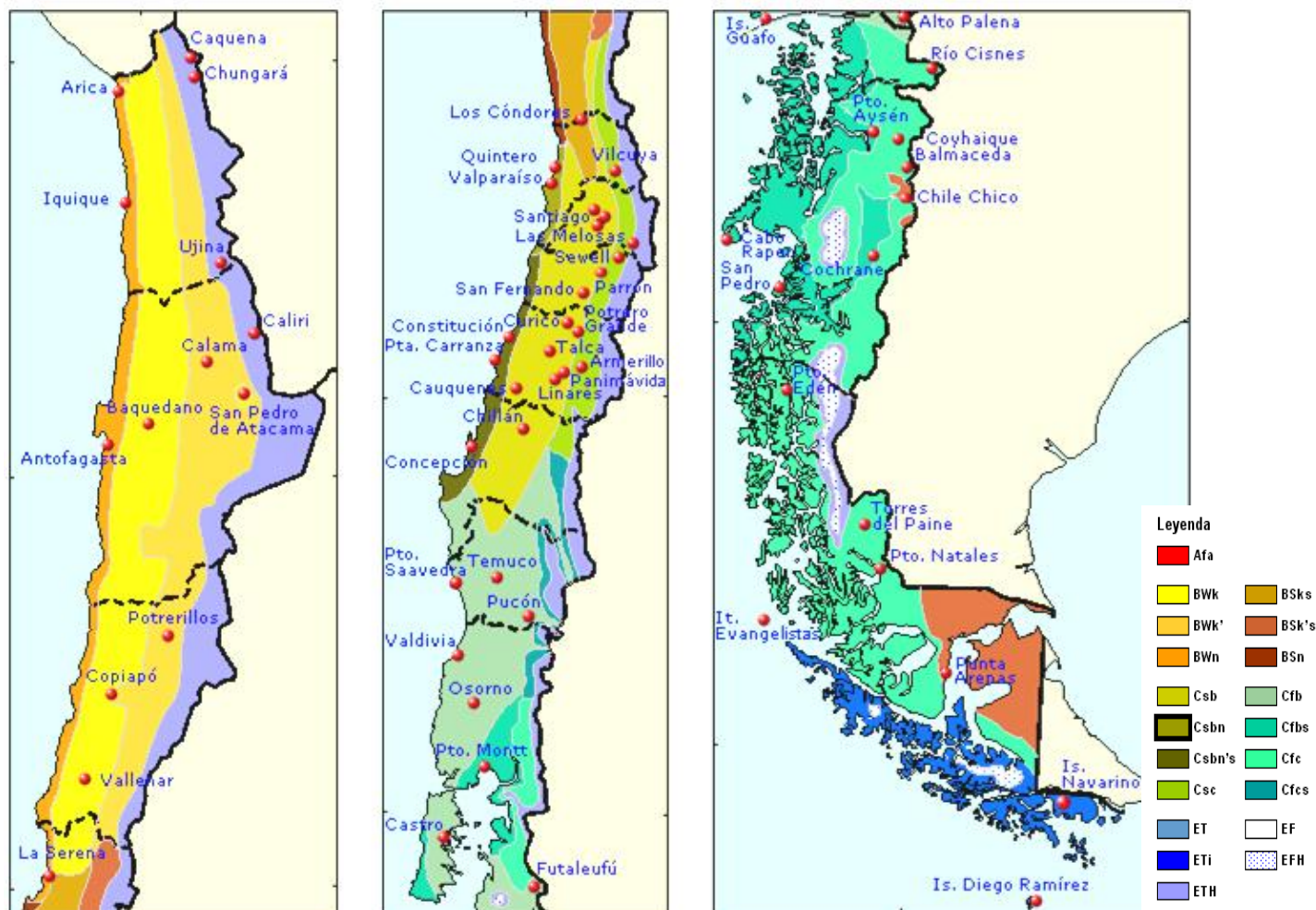
Par poder comprender la importancia e incidencia de la vegetación en el espacio urbano y arquitectónico, es necesario conocer los factores que determinan el tipo de vegetación en cada sector. Un factor íntimamente relacionado es el clima.

Chile continental es un país que se extiende por mas de 4200 Km. en una estrecha franja entre la cordillera de los andes y la costa suroriental del océano pacifico. Va desde los 17°29'57' S a los 56°32'S de latitud y es por lo mismo que la longitud del país es uno de los principales factores en la aparición de variados climas según las distintas latitudes. Esto junto al relieve condiciona la variada flora y fauna que encontramos en el país, y es cuando se recorre que se hace patente la abrupta diferencia entre las zonas del país. Para mayor información acerca de la totalidad de climas de Chile se pueden revisar otros seminarios realizados en la escuela de arquitectura de la universidad de Valparaíso que tratan al respecto el tema, por ejemplo "El viento como elemento de diseño urbano", A. Gómez o "Aporte de la vegetación a la conformación de microclimas", P.Orias.

A fin de entender entonces la diferencia de vegetación en el país, su presencia e influencia en los espacios públicos, nos centraremos en tres regiones involucradas en este estudio y mas específicamente en tres ciudades a lo largo del país a modo de referencia o punto de partida Todas de muy distintas características, pero de las cuales tengo cierto conocimiento puesto que me albergaron en la niñez .

- Arica, en la región de Arica, Tarapacá y Parinacota
- Valparaíso, Región de Valparaíso
- Osorno, Región de los Lagos

Clasificación climática de Chile según Köppen



CÁLIDO	TROPICAL	Afa	Tropical lluvioso
	SECOS	ÁRIDOS	BWk
BWk'			Árido muy frío
BWn			Árido con nublados abundantes
SEMIÁRIDOS		BSks	Semiárido templado con lluvias invernales
		BSk's	Semiárido muy frío con lluvias invernales
		BSn	Semiárido con nublados abundantes
TEMPLADOS	LLUVIAS EN INVIERNO	Csb	Templado cálido con lluvias invernales
		Csb n	Templado cálido con lluvias invernales y gran nubosidad
		Csb n's	Templado cálido con lluvias invernales y gran humedad atmosférica
		Csc	Templado frío con lluvias invernales
	LLUVIAS TODO EL AÑO	Cfb	Templado lluvioso cálido sin estación seca
		Cfbs	Templado lluvioso cálido con influencia mediterránea
		Cfc	Templado lluvioso frío sin estación seca
		Cfcs	Templado lluvioso frío con influencia mediterránea
FRÍOS	TUNDRA	ET	Frío de tundra
		ETi	Frío de tundra isotérmico
		ETH	Frío de tundra por altura
	HIELO	EF	Frío de hielo polar
		EFH	Frío de hielo por altura

La zona norte es casi entera desértica, de hecho una de las más secas del mundo. Sin embargo las temperaturas son moderadas por la presencia de la corriente fría de Humboldt.

En la zona central predomina el clima templado mediterráneo, donde las precipitaciones suelen concentrarse en los meses de invierno (mayo-agosto). Los inviernos son suaves y los veranos relativamente cálidos.

La zona sur se caracteriza por el incremento de las lluvias y un clima más frío (templado y mediterráneo lluvioso).

La región de arica, Parinacota y Tarapacá presenta cuatro zonas de relieve bien marcadas. **La Cordillera de los Andes**, la cual se presenta maciza, alta y volcánica . **La Depresión Intermedia** donde destacan salares como Surire; quebradas de Camarones, Azapa y Garza. Entre estas quebradas se pueden observar además distintos valles, como el de Azapa por ejemplo, conocido por su producción de aceitunas y aceites de oliva. A unos 20 kilómetros al sur de Arica comienza a levantarse la **Cordillera de la Costa** y por ultimo las costas presentan escasas planicies litorales las que dejan paso a los farellones costeros. Es interesante destacar que no obstante la escasa planicie litoral las grandes ciudades de la región se sitúan en este sector

(FUENTES : <http://www.educarchile.cl> Y *Enciclopedia Encarta 2007*)

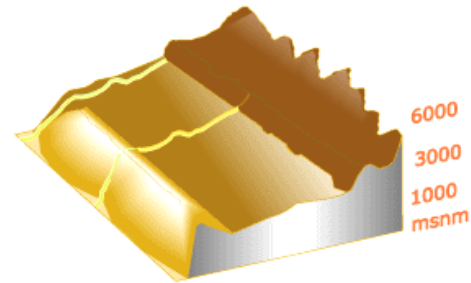
La región posee cuatro climas los cuales ofrecen una gran variedad de paisajes:

CLIMA DESÉRTICO CON NUBLADOS ABUNDANTES.

CLIMA DESÉRTICO NORMAL

CLIMA DESÉRTICO MARGINAL DE ALTURA

CLIMA DE ESTEPA DE ALTURA



■ Cordillera de los Andes ■ Cordillera de la Costa
■ Depresión intermedia ■ Planicies Litorales

 [Agrandar imagen](#)

ARRIBA: Perfil topográfico de la región de Arica, Parinacota y Tarapacá.

FUENTE: <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/verContenido.aspx?ID=130585>



ARICA

Ciudad-puerto ubicada en la Provincia de Arica a 19 km de la Línea de la concordia (límite con Perú) Capital de la Región de Arica y Parinacota, es conocida como la Ciudad de la Eterna Primavera y además por ser la puerta norte de Chile. Por su ubicación, se caracteriza por la diversidad cultural y la riqueza de su historia.

El clima de la zona es desértico costero, que influenciado por la masa marina y la corriente Fría de Humboldt, se caracteriza por los nublados abundantes, baja oscilación y amplitud térmica.

Posee el récord mundial por ser la ciudad más seca del mundo por sus casi nulas precipitaciones lo cual es reflejado en su normal anual de 0,5 mm de agua caída. Las temperaturas van desde los 15 grados en invierno, hasta los 30 grados en verano; con un promedio de 22 °C.

(FUENTE: Enciclopedia Encarta 2007)



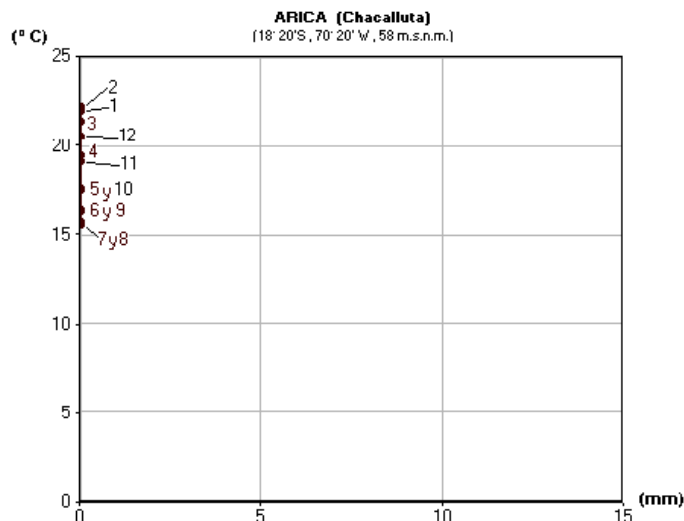
DERECHA: **Climograma para la ciudad de Arica.** La casi ausencia de precipitaciones hacen que la grafica se concentre mayoritariamente en la vertical de las temperaturas, primando esta variable

DERECHA ABAJO: **Diagrama climático de Arica.** La línea roja muestra un rango elevado de temperaturas con poco oscilación a lo largo del año y escasas precipitaciones durante el invierno

ABAJO: **Tabla de datos normalizados**

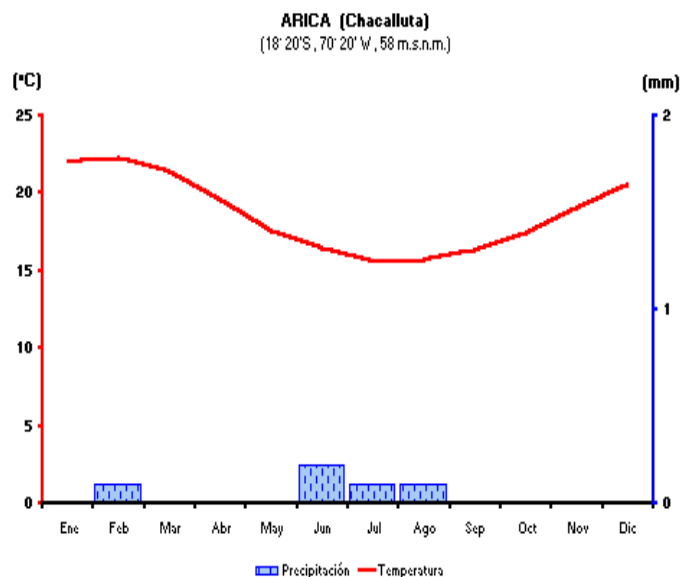
FUENTE IMÁGENES: Rioseco, Reinaldo y Tesser, Claudio : Cartografía Interactiva de los climas de Chile en línea. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile

<www.uc.cl/sw_educ/geografia/cartografiainteractiva>



Mes	Temp. Media (°C)	Precipitación (mm)
Ene	22,0	0,0
Feb	22,3	0,1
Mar	21,4	0,0
Abr	19,5	0,0
May	17,6	0,0
Jun	16,4	0,2
Jul	15,6	0,1
Ago	15,7	0,1
Sep	16,3	0,0
Oct	17,5	0,0
Nov	19,1	0,0
Dic	20,6	0,0

Temp. media anual: 18,7 °C
Precipitación anual: 0,5 mm



En la Región de Valparaíso se distinguen cuatro tipos de clima: un clima seco de estepa que es la continuación del existente en la IV Región y tres climas templados que se diferencian entre sí por las características de la nubosidad y la duración del período seco.

- CLIMA DE ESTEPA CON GRAN SEQUEDAD ATMOSFÉRICA
- CLIMA TEMPLADO - CALIDO CON LLUVIAS INVERNALES, ESTACIÓN SECA PROLONGADA (7 A 8 MESES) Y GRAN NUBOSIDAD.
- CLIMA TEMPLADO CALIDO CON LLUVIAS INVERNALES Y ESTACION SECA PROLONGADA (7 A 8 MESES)
- CLIMA TEMPLADO CALIDO CON ESTACION SECA DE 4 A 5 MESES.



ARRIBA: Imagen que muestra Valparaíso como totalidad. FUENTE: Karen Fierro
 ABAJO: Algunas imágenes de la región para apreciar la variedad de paisajes.



VALPARAÍSO

Capital de la quinta región y principal puerto del país, ubicado en los $33^{\circ} 1'$ de latitud sur, con $71^{\circ} 38'$ de longitud oeste, a una altitud media de 41 metros. Es centro comercial y administrativo de una vasta región y lugar de trabajo del área que comprende a las ciudades cercanas, además de ser un importante centro urbano.

Posee un **clima de tipo templado cálido con lluvias invernales, estación seca prolongada y gran nubosidad**, este tipo de clima propio de la zona costera se caracteriza por presentar gran nubosidad a lo largo del año, con mayor intensidad en invierno asociada también a lloviznas. lo que produce bajas amplitudes térmicas. La humedad relativa es elevada con un valor medio de 82%. Las precipitaciones se concentran entre los meses de Mayo y Agosto superando los 350 mm anuales. Esto junto a los fuertes vientos en invierno alcanza magnitudes de temporal cada año.

(FUENTES : <http://www.educarchile.cl> Y Enciclopedia Encarta 2007)

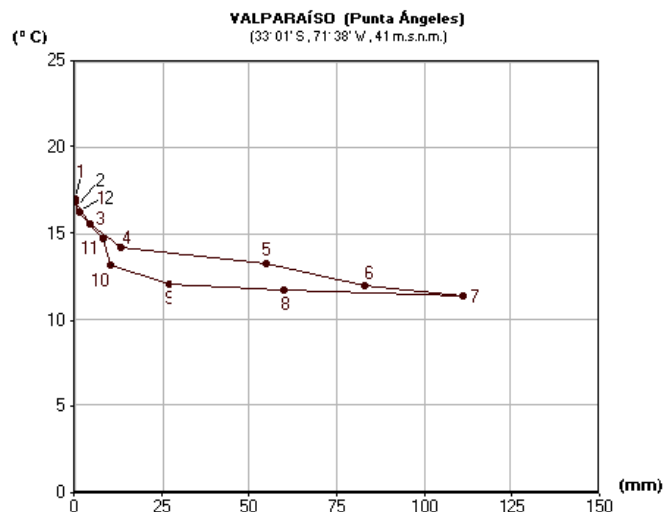


Imágenes de las plazas y espacios públicos en el plan de Valparaíso.
ARRIBA: Av. Brasil,
DER.SUPERIOR: Plaza Victoria,
DER.INFERIOR: Plaza Aníbal Pinto
FUENTE: Karen Fierro

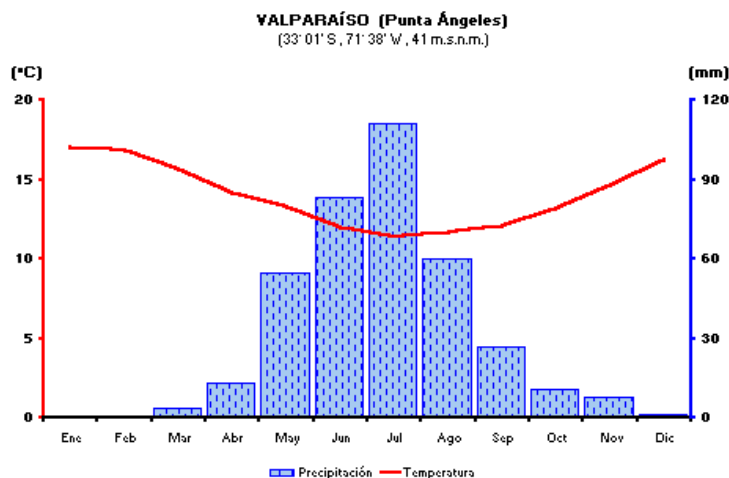


Climograma y diagrama climático para la ciudad de Valparaíso. Ambas representaciones muestran la relación entre la temperatura y los mm de agua caída promedio en el año. En el diagrama climático (abajo) se puede observar claramente que los meses mas lluviosos van desde mayo a agosto. casi desapareciendo las precipitaciones en diciembre, enero y febrero.

FUENTE IMÁGENES: Rioseco, Reinaldo y Tesser, Claudio : Cartografía Interactiva de los climas de Chile en línea. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile
 <www.uc.cl/sw_educ/geografia/cartografiainteractiva>



ARRIBA: Climograma ciudad Valparaíso.



ARRIBA: Diagrama climático para la ciudad de Valparaíso.

Mes	Temp. Media (°C)	Precipitación (mm)
Ene	17,0	0,4
Feb	16,8	0,0
Mar	15,6	3,7
Abr	14,2	13,3
May	13,3	54,5
Jun	12,0	83,1
Jul	11,4	111,2
Ago	11,7	60,0
Sep	12,1	26,7
Oct	13,2	10,4
Nov	14,7	7,9
Dic	16,2	1,3

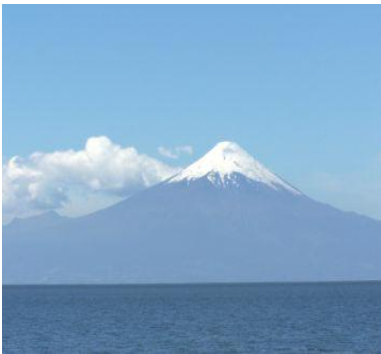
IZQ: Tabla de datos normalizados para Valparaíso.

Temp. media anual: 14,0 °C
 Precipitación anual: 372,5 mm

El aumento de las precipitaciones es el principal factor que define un clima lluvioso para la región .con la característica que ya no se encuentra ni un mes seco, es decir con totales mensuales inferiores a 40 mm. Los totales anuales de caída de agua son superiores a 1300 mm y sobrepasan los 2200 mm en algunos sectores específicos, Aunque el periodo mas lluvioso sigue siendo de mayo a agosto aquí no caen mas del 60 o menos % del total lo que indica que durante resto del año caen mas de 1.000 mm. Las temperaturas continúan disminuyendo con la latitud pero sus valores medios se mantienen sobre los 10 ° por lo que las características de clima templado persisten
(FUENTES : <http://www.educarchile.cl> Y Enciclopedia Encarta 2007)

Se distinguen dos tipos de climas en la región:

- **Clima templado lluvioso con influencia mediterránea.**
- **Clima templado lluvioso costero**



OSORNO

Capital de la provincia de Osorno, en la décima región de Los Lagos; se ubica en los $40^{\circ} 36'$ de latitud sur, con $73^{\circ} 4'$ de longitud oeste, a una altitud media de 65 metros .

Su tipo climático se define como templado lluvioso con influencia mediterránea. Posee valores de precipitación menores que los registrados en la costa, no obstante, carece de período seco y las lluvias se distribuyen durante todo el año, con un leve descenso en los meses de verano..



ARRIBA: Vista panorámica de Osorno

DERECHA: Vista de la plaza de armas de Osorno.

ABAJO: Bandejon central- paseo calle Mackenna

FUENTE: Karen Fierro.



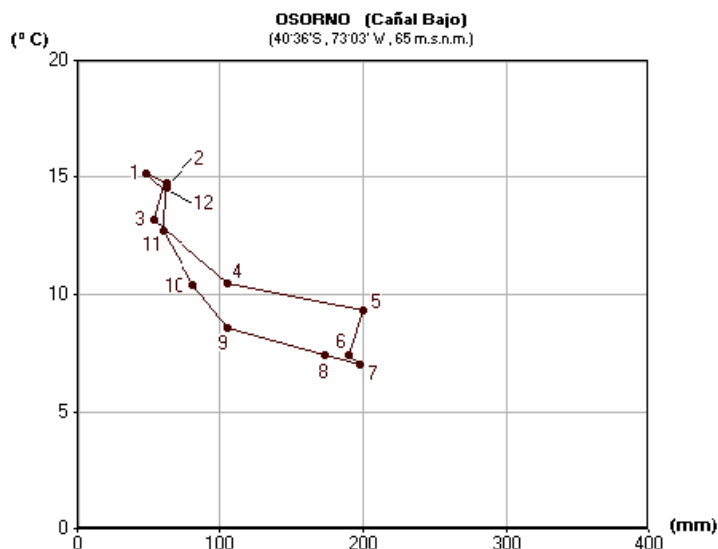
DERECHA: Climograma para la ciudad de Osorno.

DERECHA ABAJO: Diagrama climático de Osorno. La curva de temperatura es mas abrupta variando en aproximadamente 10 grados o mas a lo largo del año y en azul se aprecia la gran cantidad de precipitaciones incluso en verano, teniendo su culmine entre los meses de mayo y agosto

ABAJO: Tabla de datos promedio para la ciudad.

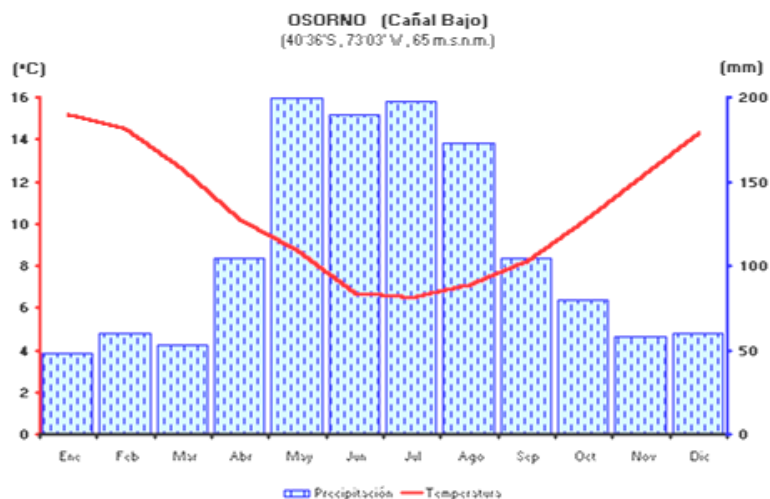
FUENTE IMÁGENES: Rioseco, Reinaldo y Tesser, Claudio : Cartografía Interactiva de los climas de Chile en línea. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile

<www.uc.cl/sw_educ/geografia/cartografiainteractiva>



Mes	Temp. Media (°C)	Precipitación (mm)
Ene	15,2	48,7
Feb	14,5	60,5
Mar	12,6	53,2
Abr	10,2	105,2
May	8,7	199,6
Jun	6,7	189,8
Jul	6,5	197,8
Ago	7,1	173,0
Sep	8,2	104,6
Oct	10,1	80,3
Nov	12,3	58,7
Dic	14,3	60,4

Temp. media anual: 10,5 °C
Precipitación anual: 1331,8 mm



*El uso racional de los recursos se impone y la adecuación de las construcciones al entorno es uno de los objetivos más actuales de la arquitectura y planificación urbana.
Esta adecuación solo es posible tras determinar y definir las condiciones óptimas de confort y bienestar para el hombre.*

DEFINICION

La confortabilidad puede ser definida como el conjunto de condiciones en que los mecanismos de autorregulación son mínimos o como la zona delimitada por unos umbrales térmicos en la que un mayor numero de personas manifiesten sentirse bien

Como se trata de sensaciones es pertinente hacer notar que la confortabilidad climática no es una medida exacta y única, por el contrario es un concepto bastante amplio y subjetivo ya que involucra aspectos fisiológicos y psicológicos, por lo tanto es necesario regirse dentro de parámetros de confortabilidad.

Pese a lo anterior hay un concepto que trasciende la definición y es el balance energético entre el cuerpo humano y su entorno

BALANCE ENERGETICO.

Producción de calor y mecanismos de autorregulación del cuerpo

La temperatura del hombre varia entre los 36 a 37 °C, el balance térmico consiste entonces en mantenerse dentro de este rango. Para ello el cuerpo humano posee mecanismos de autorregulación. En general el modo de traspaso calórico se da en 3 niveles: metabólico, traspaso entre piel-ambiente (radiación, convección y conducción) y a través de la transpiración y evaporación.

PRINCIPALES VARIABLES AMBIENTALES QUE INFLUYEN SOBRE EL CONFORT

Los parámetros microclimáticos son de vital importancia para las actividades realizadas al aire libre así como los distintos usos que estos espacios tendrán según las diferentes condiciones climáticas

VARIABLES FÍSICAS

Humedad: regula la evaporación y sudoración por lo tanto es uno de los aspectos más importantes en situaciones de altas temperaturas (la sudoración es uno de los más importantes mecanismos de enfriamiento del cuerpo).

Viento: si la temperatura del cuerpo es mayor a la del aire aumenta la capacidad de transmisión de calor por convección o evaporación.

Radiación, algunos estudios demuestran que esta temperatura de radiación puede ser incluso más importante que la del aire. La radiación está ligada a la temperatura, la capacidad de radiación de los objetos depende de la materialidad, la superficie y la cercanía al cuerpo.

Temperatura, la principal y más notoria variable.

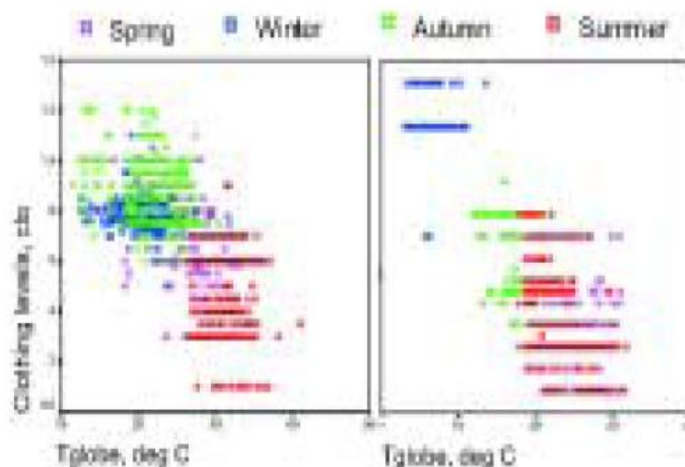
VARIABLES PERSONALES

ADAPTACION

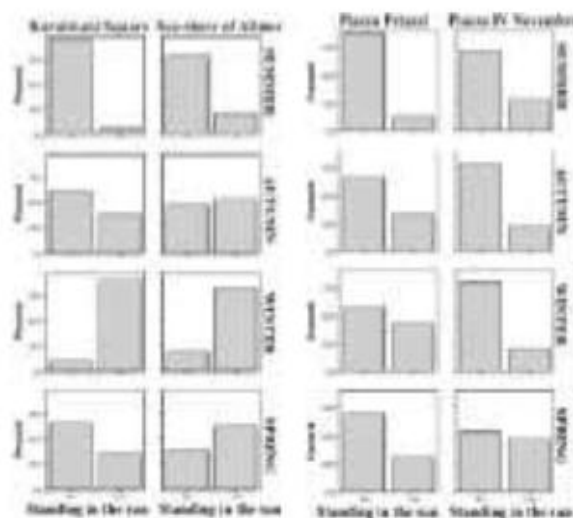
Un acercamiento puramente fisiológico se ha demostrado que no es suficiente al momento de evaluar la comodidad termal, por lo tanto se están incluyendo factores personales como el **nivel de ropa CLO**, esto quiere decir el modo de vestir que se clasifica según la aislación que proporciona al cuerpo y que indudablemente varía estacionalmente.

También está el **nivel metabólico MET**, en donde la cantidad de energía producida por el metabolismo depende de la actividad muscular y se traduce en calor el cual se ve afectado por la ingesta de bebidas heladas por ejemplo y las posiciones y posturas del cuerpo.

Otro factor es el **psicológico**, ya que la memoria y las expectativas también resultan ser parámetros importantes al momento de definir la comodidad termal.
(FUENTE: *Designing open Spaces in urban environment: a bioclimatic approach. RUROS*)



ARRIBA: Variación estacional de la ropa (CLO) con temperatura global (°C) Atenas a la izq. y Kassel a la derecha.



ARRIBA: Variación estacional de la gente que está de pie al sol y a la sombra en diferentes sitios de Atenas (izquierda) y Milán (derecha)

SENSACION TERMICA

En un estudio realiza en Europa acerca del diseño de espacios abiertos en ambiente urbano, desde una aproximación bioclimática, se evaluaron las condiciones de comodidad termal al aire libre a través de encuestas de mercado en 14 sitios de estudio en Europa.

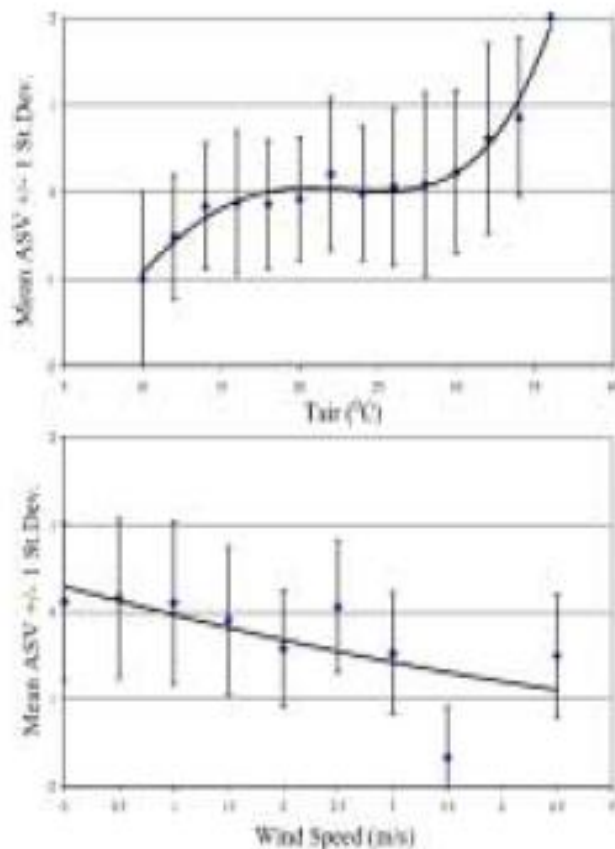
La sensación termal de la gente fue evaluada en una escala de 5 puntos, que varía "de muy frío" "a muy caliente", y se definió como el Voto de Sensación Actual (ASV).

Las figuras a continuación presentan la variación de ASV con relación a temperatura de aire y velocidad de viento. Como es de suponer el ASV DISMINUYE CONFORME aumenta la velocidad del viento. Ahora es claro que estos parámetros por separados no son suficientes para determinar las condiciones de comodidad termal.

Desde el punto de vista del diseño es útil desarrollar modelos simples que puedan predecir las condiciones de confortabilidad termal usando los datos disponibles de la estación correspondiente. Estos modelos SERAN LA BASE DE MAPAS Y NOMOGRAMAS . (FUENTE: *Designing open Spaces in urban environment: a bioclimatic approach. RUROS*)

Los parámetros usados son :

- Temperatura del aire (t_{air_met} , °C)
- Radiación solar global (sol_met , w.m-2)
- Velocidad del viento (v_met , m.s-1)
- Humedad relativa (RH_met , %)



ARRIBA, grafico que muestra la variación de ASV con la temperatura del aire. **ABAJO** : grafico que relaciona ASV con la velocidad del viento.

FUENTE: *Designing open Spaces in urban environment: a bioclimatic approach. RUROS*

Se realizó un estudio en 7 ciudades de Europa; Atenas, Thesalonia, Milan, Fribourg, Kassel, Cambridge y Sheffield. A continuación algunos ejemplos de calculo de ASV según los parámetros antes mencionados y los nomogramas para las distintas estaciones del año.

- *Atenas (GR):*

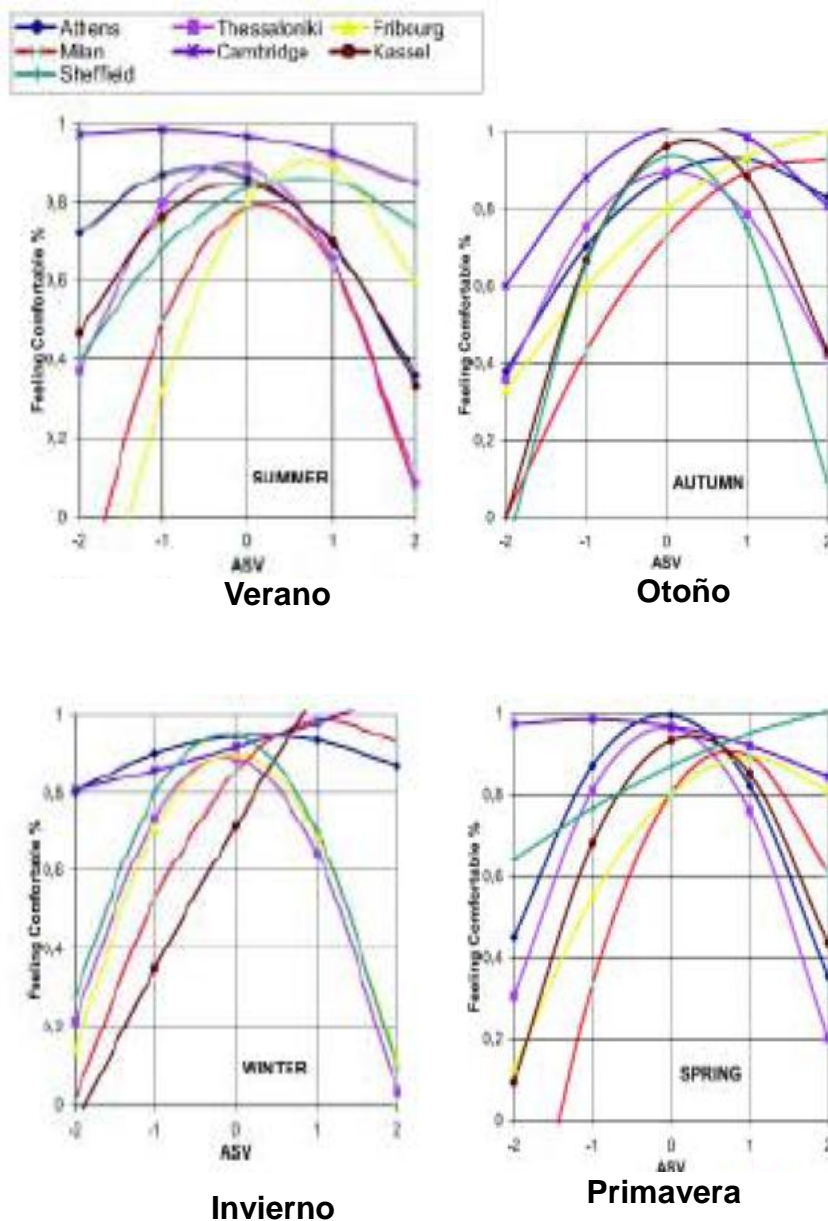
$$ASV = 0.034 Tair_met + 0.0001 Sol_met - 0.086 V_met - 0.001 RH_met - 0.412 \quad (r = 0.27)$$

- *Fribourg (CH):*

$$ASV = 0.068 Tair_met + 0.0006 Sol_met - 0.107 V_met - 0.002 RH_met - 0.69 \quad (r = 0.68)$$

DERECHA: Relación entre Asv y sensación térmica confortable de varias ciudades.

Se puede apreciar que las condiciones muy frías son más tolerables durante verano y primavera comparada a las otras dos temporadas y que las condiciones mas cálidas son percibidas como cómodas o confortables durante el invierno y otoño
FUENTE: Designing open Spaces in urban environment: a bioclimatic approach. RUROS

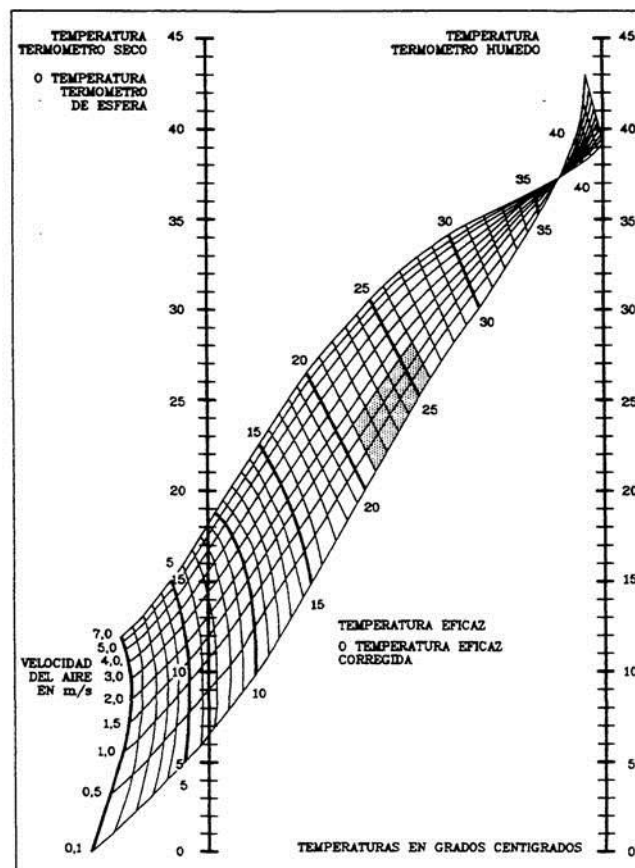


INDICES Y DIAGRAMAS BIOCLIMATICOS

Los índices de confort son muy numerosos, pero los tres de uso más común son: el de la temperatura efectiva, el de Siple y Passel y el de Hill.

- 1.- La **temperatura efectiva** se define como la temperatura del termómetro seco que para una humedad del 50% haría sudar a una persona con la misma intensidad que en las condiciones ambientales dadas (González, 1986). Es uno de los índices de mayor aceptación, ya que fue adoptado en su origen por la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción y Ventilación (ASHVE o ASHRAE, en las siglas inglesas).

Temperatura efectiva	Sensación		Respuesta física
	Térmica	Confort	
40°C	Muy caliente	Muy incómodo	Problema de regulación
35°C	Caliente		Aumento tensión por sudoración y aumento de flujo sanguíneo
30°C	Templado		Regulación normal por sudoración y cambio vascular
25°C	Neutral	Cómodo	Regulación vascular
20°C	Ligeramente fresco	Ligeramente incómodo	Aumento pérdidas de calor seco
15°C	Fresco		Vasoconstricción en manos y pies, entumecimiento
10°C	Muy Frio	Incómodo	



DERECHA: Cuadro de temperaturas efectiva y sensaciones térmicas.

ARRIBA: Nomograma para el cálculo de la temperatura eficaz.
FUENTE : Fernández García, F. "clima y confortabilidad humana, aspectos metodológicos"

2.- El índice de enfriamiento eólico (wind chill) de Siple y Passel

En 1945 ambos autores determinaron experimentalmente el enfriamiento que se producía en un cilindro de plástico lleno de agua, a diferentes velocidades del viento y bajo distintas temperaturas.

La equivalencia entre los distintos valores del índice y las sensaciones observadas aparecen en el sgte cuadro:

Los comprendidos entre 300 y 599 son clasificados como relajantes y la notación correspondiente es 0, dado que el estrés cutáneo es nulo y no entra en funcionamiento ningún mecanismo de autorregulación; Por encima de 600 se requiere calor, por ello se produce un proceso de termogénesis lo que implica condiciones hipertónicas y el valor del índice es positivo y creciente (-1-1 y -t-2); -Por debajo de 300 se desencadena la termólisis, las condiciones son hipotónicas y el bienestar

w	notación	confortabilidad
0-149	-2	Hipotónico
150-299	-1	Hipotónico
300-599	0	Confortable
600-899	+1	Hipertónico
900-1999	+2	Hipertónico

Poder refrigerante del viento y sensaciones de confort según Siple y Passel FUENTE : Fernández García, F. "clima y confortabilidad humana, aspectos metodológicos"

3.- El índice de Hill

A partir de las observaciones realizadas con el katatermómetro, Hill propuso un índice en el que se medía la intensidad o poder de enfriamiento del aire expresado como la velocidad de pérdida de calor por unidad de superficie del cuerpo.

La formulación original de Hill se concreta en la siguiente expresión:

$$H = (a + bv^n)(tc-tw)$$

H es la intensidad de enfriamiento, en $\text{mcal/cm}^2/\text{s}$; a y b son coeficientes empíricos, dependientes de los procesos de difusión, transferencia de calor y características físicas y químicas del aire; v es la velocidad del viento en m/s ; n, un coeficiente empírico, cuyo valor es 0.60 y t_c y t_w , las temperaturas del cuerpo y la del termómetro húmedo, expresadas en $^{\circ}\text{C}$

Los valores del índice han sido posteriormente modificados y varían según autores aquí hay una versión aplicada a la Península Ibérica, primero por Garmendia (1974) y posteriormente por Mateos Cañizal y Rodríguez Puebla (1985). Los autores mencionados cambian el coeficiente para así evaluar el factor temperatura en el poder refrigerante del aire. La formulación, según la nueva propuesta es: $n = 0.60e^{-0.001t}$, en la que t es la temperatura del aire. El índice de Hill responde a la siguiente ecuación:

$$H = (0.9311 + 0.0295v^{0.60e-0.001t}) * (tc-tw)$$

H está expresado en hWm.2 y la escala de sensaciones térmicas es la del siguiente cuadro:

sensación	abreviatura	H(hW.m ₂)
Muy frío	mF	$H \geq 27.2$
Frío	F	$24.5 \leq H < 27.2$
Fresco	f	$20.0 \leq H < 24.5$
Suave	s	$16.0 \leq H < 20.0$
Caliente	c	$12.3 \leq H < 16.0$
Muy caliente	mc	$8.8 \leq H < 12.3$
Bochorno	b	$H < 8.8$

-La segunda modificación consistía en la conversión del poder refrigerante del viento en valores de temperatura y la definición de una escala de sensaciones expresada en °C.

El procedimiento de calcula en 3 fases:

- Obtención de la temperatura aerodinámica (t_a), independiente de la humedad.
- El cálculo de la temperatura efectiva (t_b) o índice de bienestar.
- Creación de una escala de sensaciones de bienestar, tomando como referencia la temperatura del cuerpo (36.5°C).

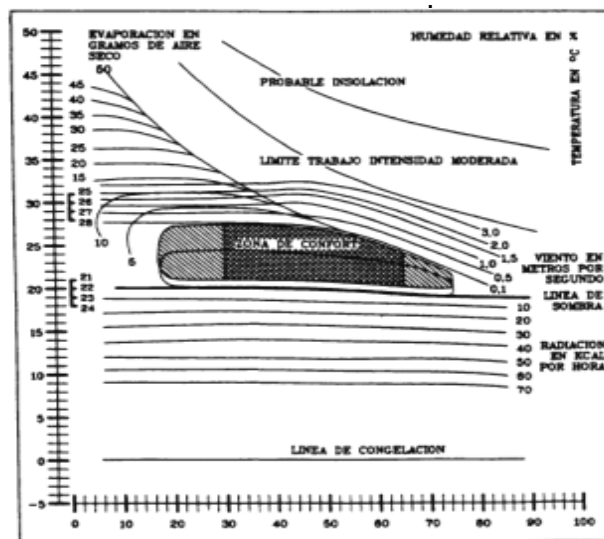
(FUENTE: Fernández García, F. "clima y confortabilidad humana, aspectos metodológicos")

DIAGRAMAS BIOCLIMATICOS

Los diagramas -integran en un mismo gráfico dos o más variables, en relación a las cuales se establecen unas zonas de confort, definidas por unos límites de temperatura, de humedad o de viento.

Dos son los diagramas o cartas bioclimáticas más utilizadas en los trabajos de diseño arquitectónico y en urbanismo: **la de Olgay** y **la de Givoni**.

EL DIAGRAMA DE OLGAY permite determinar las características climáticas en espacios abiertos y es útil para determinar emplazamientos y orientación de edificios. (FUENTE: Fernández García, F. "clima y confortabilidad humana, aspectos metodológicos")



FUENTE IMAGENES : Fernández García, F. "clima y confortabilidad humana, aspectos metodológicos"

EL DIAGRAMA DE GIVONI

Es un diagrama bioclimático para edificios, introduce dentro de las variables el propio efecto de la edificación sobre el ambiente interno.

(FUENTE: Fernández García, F. "clima y confortabilidad humana, aspectos metodológicos"



ARRIBA: Diagrama de Givoni – FUENTE: Fernández García, F. "clima y confortabilidad humana, aspectos metodológicos"

Límites de temperatura y humedad para la zona de confort en el diagrama psicrométrico, según diversos autores.

Autores	temperatura	humedad	
Givoni	21°C/26°C	5/17 mmhg.	
Olgay	23.9/29.5	20%/75%	tropicos
ASHRAE	22.2/26.6	4 mmhg	
	21.6/25	14 mm hg	
Yaglou	18.8/23.8	30%/79%	USA
Venezuela(*)	22°C	27%/25%	limite inferior
	29°C	20%/40%	limite superior

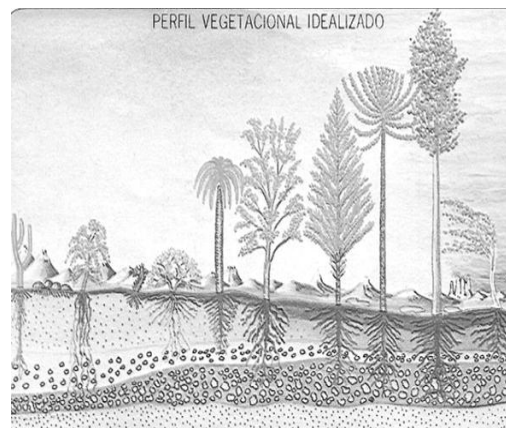
(Fuente: González y otros, 1986).

PRINCIPIOS BASICOS

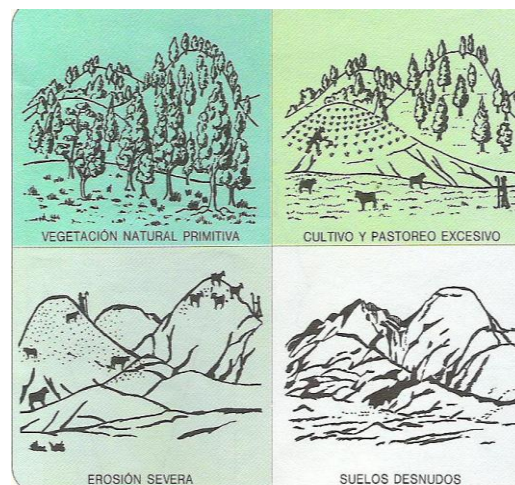
La vegetación debe adaptarse a las zonas ecológicas donde se desarrolla y constituye uno de los elementos que mejor identifican los distintos tipos de paisajes. La localización depende de las características del clima y del suelo, pero es el agua el elemento vital.

De tal forma que en una región árida la vegetación extraerá el agua desde el manto acuífero y en regiones de mayor humedad, la absorberá esencialmente de la atmósfera.

El hombre transformó las especies silvestres en especies cultivadas al desarrollar la agricultura. Esta actividad ha modificado muchas veces el paisaje por un sobre uso agrícola-ganadero de la tierra, transformando fértiles en terrenos erosionados e improductivos. (FUENTE texto e imágenes: Atlas geográfico de Chile, editorial Instituto geográfico militar)



ARRIBA: Perfil vegetal idealizado.
ABAJO: Esquema de la devastación de las tierras por el hombre.

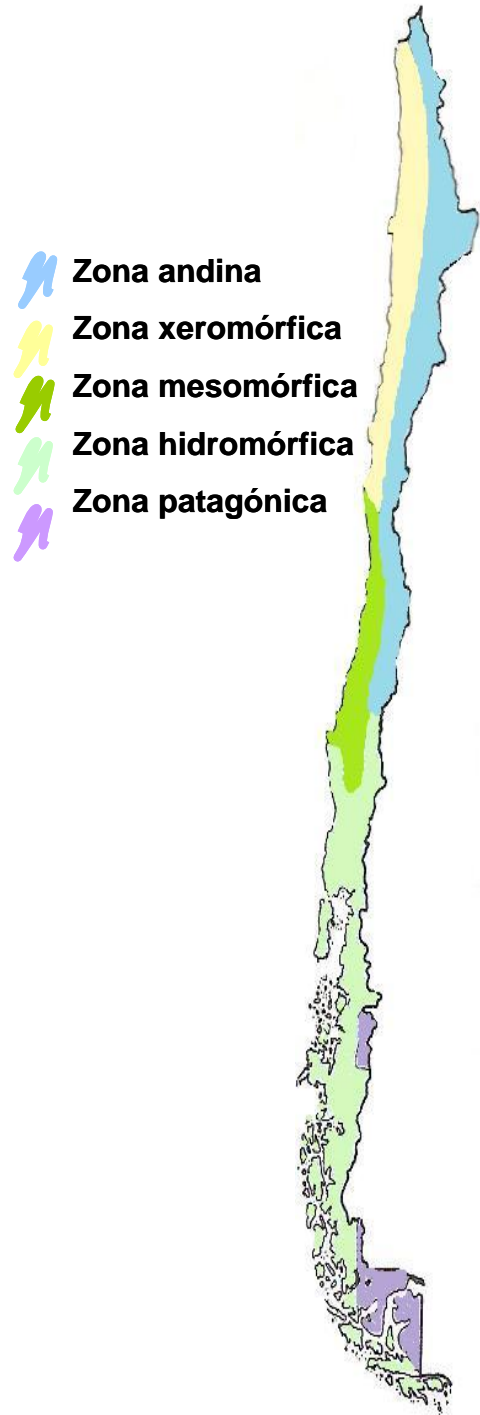


ZONAS VEGETACIONALES EN CHILE

Nuestro país abarca una amplia gama de zonas vegetacionales. Se identifican de tal forma:

- **ZONA ANDINA**, con un escalonamiento vertical de la temperatura, fuerte evaporación y vientos, que dan lugar a una vegetación achaparrada y en cojines.
- **ZONA XEROMORFICA**, de extrema aridez y un escaso tapiz vegetal, el que solo se desarrolla en mayor proporción en oasis y quebradas.
- **ZONA MESOMORFICA**, zona de transición entre ambientes áridos y ambientes mediterráneos, con una vegetación estacional y formaciones arbóreas locales.
- **ZONA HIDROMORFICA**, de amplia cobertura vegetal con características higrofitas.
- **ZONA PATAGONICA**, se ubica en el extremo austral y es una zona de bajas temperaturas y fuertes vientos donde predomina una vegetación de tundra y un bosque constreñido.
- **ZONA POLAR**, ubicada en el territorio antártico se encuentra una vegetación primaria de musgos y líquenes.

(FUENTE texto e imagen: Atlas geográfico de Chile, editorial Instituto geográfico militar)



ANTECEDENTES DE LA VEGETACION

1.- LA IDEA DE JARDIN

A partir de la historia.

La vegetación nos acompaña desde tiempos inmemoriales. Ya en los primeros campos de cultivo se dejaba parte de los árboles nativos propios del terreno a modo de barreras contra el viento y como un lugar de sombra y descanso de las tareas agrícolas.

El jardín , entendido como la naturaleza domada por el hombre, en la búsqueda de la conformación de un microclima dentro del paisaje también nos ha acompañado a lo largo de la historia. Partiendo desde el mítico jardín del edén, donde el jardín y la vegetación no son mas que una sinónimo del paraíso y no solo para los cristianos sino también para los sumerios, persas y árabes.

Los griegos hablaban de la magnificencia de los Jardines Colgantes de Babilonia, de los cuales se dice que ocupaban una superficie aproximada de 1600 m², y que ascendían formando una serie de terrazas ajardinadas hasta los 90 metros .

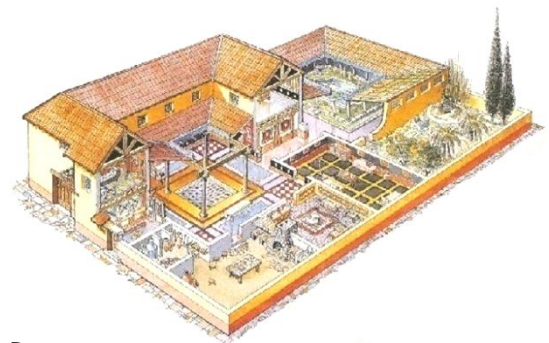
Los romanos adoptaron la idea de jardín y formaron sus viviendas en torno a él. Todas sus villas poseían al menos un atrio y un patio con arbustos rodeando un estanque central. Las viviendas mas adineradas llegaban a poseer varios jardines diferenciados



IZQUIERDA
"Adán y Eva" ,Oleo de Tiziano
Fuente:
<http://www.tvatarfe.com/galeria/imagepages/image28.html>



Grabado, pintado a mano por el artista Martin Heemskerck, representa los jardines colgantes de Babilonia
Fuente:http://es.wikipedia.org/wiki/Jardines_Colgantes_de_Babilonia



ARRIBA Domus romana
Fuente:
<http://www.imperioromano.com/60/la-vivienda-romana.html>

Durante la Edad Media, destaca la jardinería de la civilización islámica, la cual era cerrada al exterior e interiormente carentes de panorámicas, ya que tenía como finalidad el aislamiento y la intimidad, junto con el goce de los sentidos.

EL jardín islámico se basaba en el jardín persa. Éste respondía a la concepción del mundo dividido en cuatro partes correspondientes a los cuatro elementos esenciales: agua, aire, tierra y fuego. La materialización de esta idea en forma de jardín consiste en un cuadro dividido en cuatro cuadrantes mediante dos ejes transversales. Los cuadrados resultantes acogían la vegetación dispuesta de modo variado.

En el renacimiento y barroco el jardín sale desde el interior de las viviendas y conforma grandes extensiones ahora fuera de los palacios, convirtiéndose en un ejemplo de ostentación de poder y en un elemento arquitectónico donde predominan las perspectivas. Destaca aquí el jardín francés.

En el siglo XVIII el jardín privado conocido hasta entonces se abre al pueblo, apareciendo el concepto de parque natural. Ya en esta época se habían introducido en la ciudad la idea de plaza arbolada, y boulevard, acercando al hombre urbano a la naturaleza.

ABAJO: Patio de Comares o Los Arrayanes.. Armonía entre la arquitectura, el agua y la vegetación eran la base de un buen jardín



ARRIBA Perspectiva de los jardines con el palacio de Versalles al fondo.

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Castillo_de_Versalles

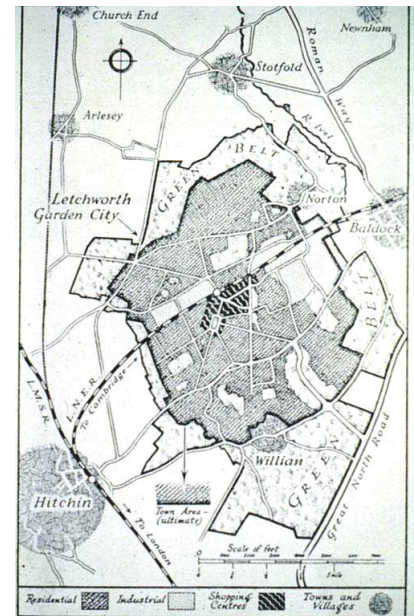
A finales del siglo XIX y comienzos del XX producto de la revolución industrial y la consiguiente urbanización acelerada de las ciudades, surgen problemas de saneamiento e higiene, congestión, hacinamiento y enfermedades. La calidad de vida se vuelve precaria en algunas estratos y nace el sentimiento casi necesidad de buscar contacto con áreas verdes y mas aun la idea de introducir estas áreas verdes a la ciudad como modo de mitigar los daños ambientales.

De hecho muchos de los planteamientos urbanos de la época incluían áreas verdes en las ciudades. Se restauran parques privados y se crean otros de índole publico . Algunos ejemplos son el Regent's Park en Londres, el Central Park en Nueva York y el Jardín del Buen retiro en España, entre otros .

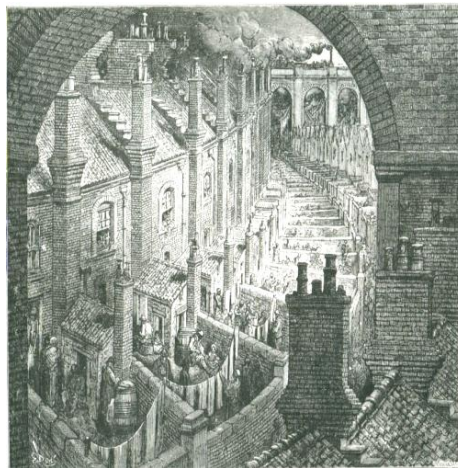
Destaca Ebenezer Howard con Las Ciudades jardín de Letchworth o Welyn, zonas diseñadas de forma que se pudieran autoabastecer y proteger, mediante fronteras naturales, proponiendo la síntesis entre la vida en la ciudad y la vida en el campo

La Segunda Guerra Mundial, no sólo supuso una gran desorganización de la economía mundial, si no que significó la casi total destrucción de grandes ciudades de todo el mundo, el periodo posterior se basa casi en su totalidad en la reconstrucción de las ciudad y la posibilidad de emplear nuevos modelos urbanísticos.

ABAJO IZQ.: La ciudad jardín de Letchworth, ubicada a 55 km de Londres y construida según el modelo urbano de Ebenezer Howard.
FUENTE: <http://www.lib.umd.edu/NTL/gardencities.html>



ARRIBA .: Los barrios pobres de Londres bajo los viaductos ferroviarios: grabado de Gustavo Doré de 1872. (Fuente: "Diseño de la ciudad")



ARRIBA IZQ.: Una calle de un barrio pobre de Londres (Dudley Street). Grabado de Gustavo Doré de 1872. (Fuente: "Diseño de la ciudad")

2.- EL CULTO AL ARBOL

El árbol es uno de los elementos mas llamativos del paisaje natural, de hecho en las culturas antiguas era un elemento venerado.

Entre los árboles sagrados esta el tamarindo de los egipcios, el roble de los griegos, el fresno de los pueblos nórdicos, el laurel religioso de los hindúes, etc.

De este modo para los antiguos EL ARBOL REPRESENTABA UN EJE SAGRADO, una conexión entre la tierra y el cielo.

3.- EL ÁRBOL COMO ELEMENTO ARQUITECTÓNICO

El árbol es la figura mas característica del paisaje urbano como ya hemos dicho y a lo largo de los años ha adquirido fuerza como elemento arquitectónico por su capacidad de conformar espacio o lugar. Puede transformarse en un pórtico, en cerramiento, puede en si armar un refugio o incluso dirigir o potenciar una camino como en el caso de las grandes avenidas arboladas, todo esto además de entregar condiciones climáticas favorables o agradables al hombre, como frescor, sombra, mitigar el ruido colindante o incluso enmascararlo con el sonido del follaje al viento, etc.

El árbol como elemento vertical al igual que las columnas o cualquier elemento repetitivo puede genera ritmo y de este modo enfatizar perspectivas .

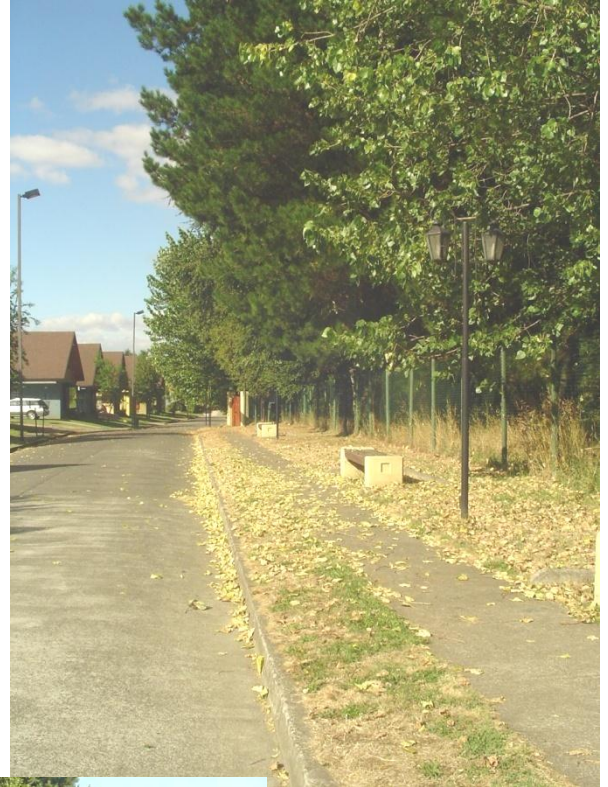
Como se puede apreciar es necesario estudiar mas a fondo el tema de la vegetación, la disposición de esta, los modos de crecimientos de las distintas especies, las texturas que generan, el tipo de follaje, beneficios para el hombre y medio en que vivimos ..etc, para de este modo poder sacar mejor provecho a este elemento y su condición de moderador microclimatico .

ASPECTOS BIOCLIMATOS DE LA VEGETACION

El balance energético del clima se ve alterando indudablemente por la presencia de la vegetación a escalas menores. Se producen variaciones en la radiación solar que llega a la superficie, en la velocidad y dirección del viento, y en menor medida en la temperatura ambiente y en la humedad del aire

Por su puesto el grado de influencia dependerá de las características de la vegetación y la morfología urbana del lugar pero a grosso modo se puede decir que la vegetación en la ciudad influye en la percepción del confort climático por parte del hombre al modificar los parámetros climáticos y su incidencia en el espacio y las edificaciones mismas

A continuación analizaremos mas a fondo la influencia de la vegetación en los parámetros climáticos mencionados anteriormente .



Ejemplo de la presencia de vegetación en la ciudad de Osorno, imágenes de un parque en un conjunto residencial.

FUENTE: Karen Fierro

1.- VARIACIÓN EN LA INCIDENCIA DE RADIACIÓN SOLAR

El control de la radiación solar es probablemente uno de los usos mas frecuentes de la vegetación ya sea en el medio urbano o rural. A simple vista su aplicación se limita a proporcionar sombra pero hay otros aspectos que no son tan evidentes pero igual de importantes

Del 100% de la energía solar incidente, las plantas absorben para la fotosíntesis aproximadamente entre el 5 y el 20%, reflejan 5-20% también, disipan por evapotranspiración 20-40%, emiten 10-15% y transmiten el 5-30%. Dado que la radiación solar está compuesta por diferentes longitudes de onda, los porcentajes mencionados varían de acuerdo con el espectro que se esté manejando, en la siguiente tabla se muestran valores promedio para diferentes longitudes de onda.

Longitud de onda μm	Reflexión	Transmisión	Absorción	
Fotosíntesis	0,38 - 0,71	9%	6%	85%
Cercano infrarrojo	0,71 - 4,00	51%	34%	15%
Onda corta	0,35 - 3,00	30%	20%	50%
Onda larga	3,00 - 100,0	5%	0%	95%

ARRIBA : Coeficientes promedios de reflexión, absorción, y transmisión de una hoja verde para distintas longitudes de onda. FUENTE: J.Manuel Ochoa , tesis doctoral " La vegetación como instrumento para el control microclimatico"

Los valores de la tabla son para una hoja verde, si hablamos de un árbol completo lógicamente los valores cambian ya que habría que considerar el tronco, las ramas el follaje con su forma y distribución.

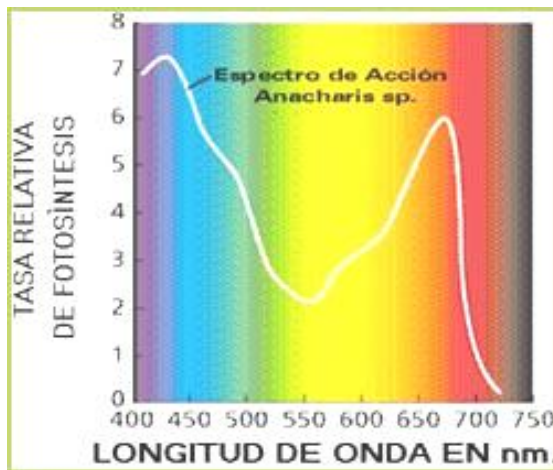
Para climas templados el árbol ideal, sería aquel tuviera la más baja transmisividad en verano y la más alta durante el invierno. También sería deseable que el ciclo de foliación ocasionara variaciones de la transmisividad en armonía con las necesidades de calentamiento y enfriamiento de los espacios urbanos y arquitectónicos .

Especie	Tipo de radiación	Transmisividad %			
		Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Platanus acerifolia (Plátano común)	Global	60.0	9.8	23.9	41.1
	Difusa	75.3	13.7	29.4	49.1
	Directa	56.5	8.9	22.7	39.3
Morus alba (Morera)	Global	34.3	31.4	38.7	66.4
	Difusa	44.8	39.8	47.6	74.1
	Directa	31.9	29.5	36.7	64.6
Fraxinus excelsior (Fresno común)	Global	20.9	16.2	65.8	70.5
	Difusa	22.4	27.3	61.1	68.3
	Directa	20.6	13.7	66.9	71.0
Melia azedarach (Melia)	Global	30.5	25.8	41.2	45.6
	Difusa	21.3	17.2	36.1	42.8
	Directa	32.4	22.9	42.4	46.2

ARRIBA : Tabla de transmisividad para algunas de las especies mas usadas en Barcelona como arbolado urbano. FUENTE: J.Manuel Ochoa , tesis doctoral " La vegetación como instrumento para el control microclimatico"

La iluminancia bajo un grupo de árboles, está compuesta de radiación difusa y de una cantidad variable de radiación directa que pasa a través del follaje de éstos. La altura de la vegetación, su edad, el tipo de hojas y la especie, determinarán la iluminancia bajo una cubierta vegetal .

Los árboles absorben cerca del 80 % de la radiación solar del espectro visible para el proceso de fotosíntesis, del resto de la radiación, mayoritariamente infrarroja cerca del 30% es transmitida, 40% reflejada y solo 20% absorbida por las hojas, es por eso que aun debajo de un árbol estamos recibiendo gran cantidad de radiación solar aunque no se perciba visiblemente .



Cuadro que muestro que dentro del espectro de luz visible la mayor intensidad de radiación solar que penetra en nuestra atmósfera se localiza concretamente entre los 560 y los 590 nm. Coincidiendo con el área menos usadas por la vegetación en su proceso de fotosíntesis. El resto es absorbida en su mayoría para el proceso.

Otro factor a considerar respecto a la relación entre la radiación solar y la vegetación es la disposición de esta ultima, no es lo mismo un árbol solo o un grupo de árboles dispersos, un grupo heterogéneo de árboles de distintas especies o un área homogénea de árboles. Asi lo demuestran las mediciones realizadas por L. Mascaró, en 1996 expuestas en la siguiente tabla:

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

Otras de las propiedades radiactivas de la vegetación son el albedo y la emitancia .

“El **albedo** es la relación, expresada en porcentaje, de la radiación que cualquier superficie refleja sobre la radiación que incide sobre la misma. Las superficies claras tienen valores de albedo superior a las oscuras, y las brillantes más que las mates.”

Enciclopedia Wikipedia online

De este modo existe una escala que va del 0 al 1, siendo 0 una superficie que absorbe toda la radiación solar y 1, una superficie que refleja 100 % la radiación solar incidente.

La emitancia por su parte se entiende como el cociente entre la cantidad de valor emitida por una superficie y la cantidad de calor incidente por radiación sobre dicha superficie. cuanto más pequeño sea el valor de la emitancia, mejor aislante por reflexión será dicha superficie, siendo 1 el valor máximo

En la tabla a la derecha se muestran valores de albedos y emitancias de algunos elementos encontrados frecuentemente en el paisaje urbano.

Tipo de superficie	Albedo %	Emisividad %
Suelos		
Húmedo obscuro cultivado	5-15	
Húmedo gris	10-20	
Seco arenoso	25-35	84-91
Húmedo arenoso	20-30	
Dunas de arena seca	30-75	
Vegetación		
Césped	20-30	90-95
Campos verdes	3-15	
Campos de trigo	15-25	
Pradera	10-30	
Chaparral	15-20	
Pastizal	25-30	
Bosque mixto	5-20	
Caducifolias sin hojas	15	97
Caducifolias con hojas	20	98
Coníferas	5-16	97-98
Bosque pantanoso	12	97-99
Agua		
Altura solar alta	5	92-97
Altura solar baja	95	92-97
Nieve fresca y limpia	70-95	99
Nieve vieja	40-70	82
Superficies Urbanas		
Asfalto	5-15	95
Hormigón	10-50	71-90
Ladrillo	20-50	90-92
Piedra	20-35	85-95
Pintura blanca	50-90	85-95
Pintura roja, verde, café	20-35	85-95
Pintura negra	2-15	90-98

ARRIBA : Tabla de albedos y emitancias de distintos elementos del paisaje urbano. FUENTE: Tesis doctoral " La vegetación como instrumento para el control microclimatico, J.Manuel Ochoa

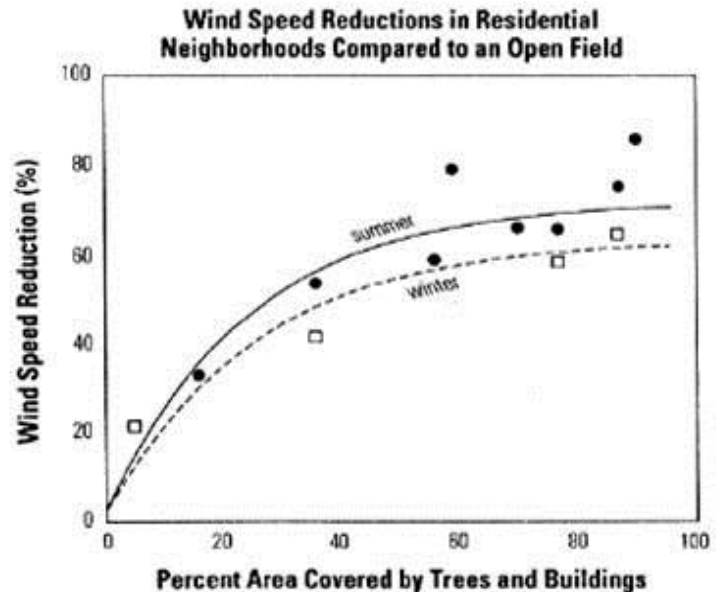
2.- VARIACIÓN EN LA VELOCIDAD Y DIRECCION DEL VIENTO

En áreas urbanas densamente pobladas la vegetación tiene poca incidencia sobre el viento a niveles cercanos al suelo. Los factores predominantes son la trama urbana, la altura y disposición de los edificios, el ancho y dirección de las calles, etc.

Por el contrario en áreas suburbanas menos pobladas donde aparecen viviendas unifamiliares distanciadas unas de otras y grandes extensiones verdes entre ellas es más fácil apreciar la influencia de la vegetación sobre el viento.

Hay estudios que demuestran que incluso los árboles dispersos tienen efectos importantes sobre el viento, ahora si se analiza un gráfico que relacione el porcentaje de área construida, área con árboles y viento se puede deducir que a medida que aumenta el porcentaje de área arbolada disminuye la velocidad del viento aun en invierno cuando muchos de los árboles pierden sus hojas.

Esto es más evidente en áreas rurales con grandes espacios abiertos y masas arboladas, donde estas últimas pueden llegar a disminuir la velocidad del viento incluso en un tercio respecto a campo abierto.



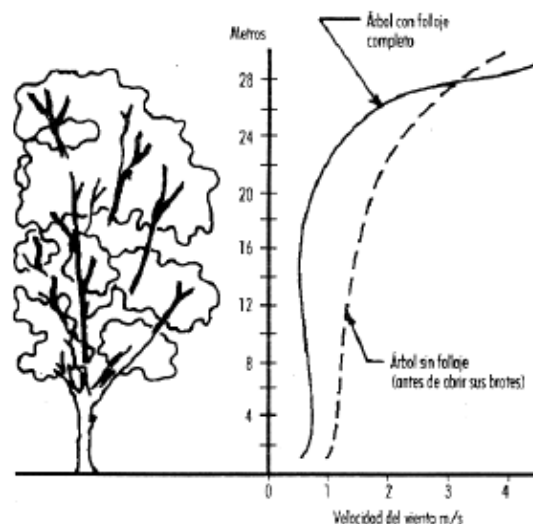
ARRIBA : Gráfica que muestra la reducción del viento según la densidad urbana (edificios y árboles). FUENTE: Tesis doctoral "La vegetación como instrumento para el control microclimático, J.Manuel Ochoa

BARRERAS PROTECTORES

Las barreras naturales o vegetales se usan desde hace miles de años en la agricultura ya sea para ayudar a proteger los cultivos del fuerte viento, prevenir la erosión de la tierra o incluso crear áreas de descanso para las extenuantes tareas agrícolas. Hoy en día se están usando como elementos arquitectónicos o de apoyo para controlar el asoleamiento, el viento, obtener privacidad, etc. adquiriendo mayor importancia a nivel bioclimático

Respecto a la conformación de la barrera, el grado de protección contra el viento que otorgue dependerá básicamente de la velocidad y dirección del viento, de las dimensiones de la barrera (altura, anchura y longitud), de la densidad y penetrabilidad del material que la constituye y finalmente Y no menos importante su forma

Por ejemplo respecto a la permeabilidad de la barrera, estudios demuestran que una permeabilidad media de alrededor del 30 a 40 % resulta mejor que una muy densa, no importa si la vegetación es caducifolia ya que es capaz de conservar su poder reductor en mas del 50 % aun en invierno. Otro punto es que la barrera debiera ser menos densa en su parte baja ya que la velocidad del viento es menor cerca del suelo.



ARRIBA: Influencia del follaje en la velocidad del viento.
FUENTE :Tesis doctoral " La vegetación como instrumento para el control microclimatico, J.Manuel Ochoa

Densidad de la barrera	Reducción de la velocidad del viento %			
	5 H	10 H	15 H	30 H
Muy abierta	18	24	25	18
Abierta	54	46	37	20
Densidad media	60	56	48	28
Densa	66	55	44	25
Muy densa	66	48	37	20

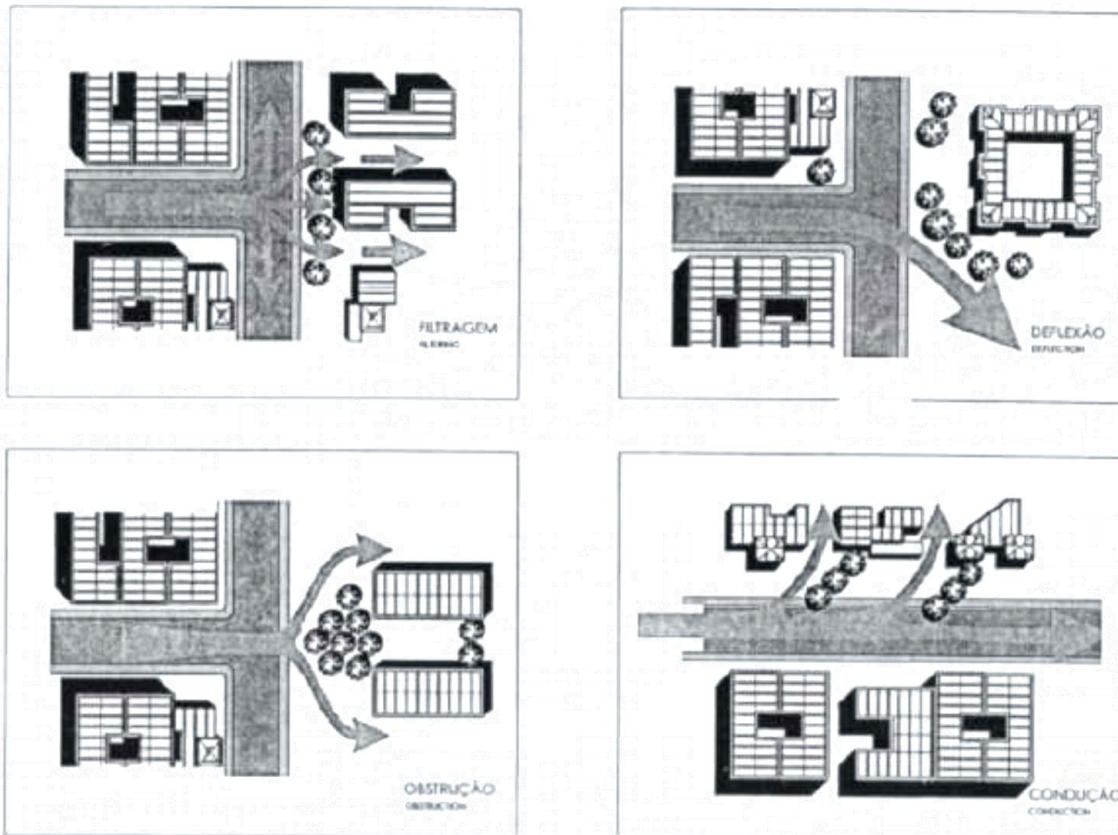
H = altura de la barrera.

ARRIBA: Relación entre la densidad de la barrera y la reducción de viento a distintas alturas. FUENTE: Tesis doctoral " La vegetación como instrumento para el control microclimatico, J.Manuel Ochoa

Respecto al encauzamiento del viento, se ha visto que la vegetación o elementos verdes generar a veces presiones positivas y negativas en torno a las edificaciones por lo que hay que tener especial cuidado de no obstruir la ventilación en verano y no generar tampoco corrientes de aire frío en especial en invierno.

Los efectos básicos de las barreras de vegetación sobre el viento son ; filtro, desviación, obstrucción y encauzamiento o conducción como se observa en la siguiente figura.

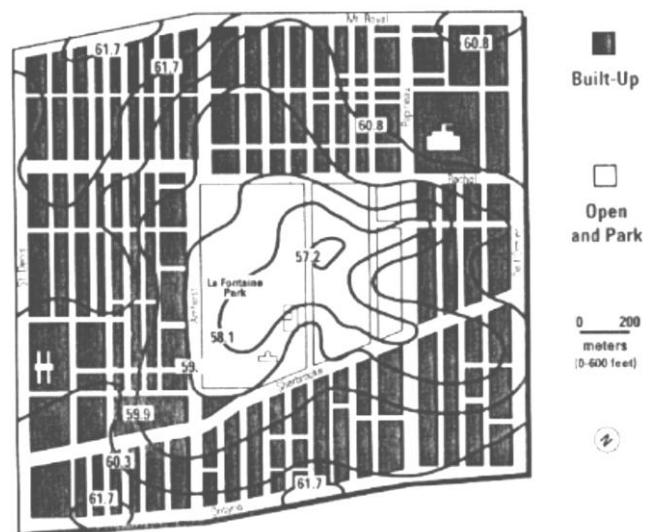
ABAJO: Principales efectos de las barreras vegetales.
FUENTE: Mascaró, 1996. p.83.



3.- VARIACIÓN EN LA TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL AIRE

Las principales variaciones en la temperatura y la humedad del aire se debe en primer lugar al efecto de sombra que otorga la vegetaciones arbórea y en segundo al efecto de evapotranspiración. Esto es la transferencia de agua desde la tierra a la atmósfera por evaporación de agua superficial y suelo y la transpiración de la vegetación, proceso natural en el que pierden agua las plantas

De este modo podemos hablar del efecto refrescante que tiene la vegetación en el aire y los espacios urbanos, si bien un árbol solo no tiene tanta efectividad, un grupo de ellos si la tiene, Es el caso de los parques en las ciudades, los patios o jardines interiores de manzanas o edificios. A continuación algunos ejemplos de mediciones y estudios al respecto



ARRIBA: Gradiente de temperatura en el Lafontaine Park ,Montreal , Canadá. Las temperaturas al interior del parque son menores y se incrementan gradualmente hacia el exterior del parque y zonas colindantes. FUENTE: Tesis doctoral " La vegetacion como instrumento para el control microclimatico, J.Manuel Ochoa

DERECHA: Variaciones de temperatura según el agrupamiento de la vegetación en las distintas estaciones del año. FUENTE: Tesis doctoral " La vegetación como instrumento para el control microclimatico, J.Manuel Ochoa

Agrupamiento	Verano	Otoño	Primavera	Invierno
Arbol aislado	-3,7 a -1,3	-	-	-8 a 1,0
Grupo heterogéneo	-4,4	-3,6 a -2,8	-	5,0
Grupo homogéneo	-4,7	-3,1	-3,7 a 3,2	-5,1



Zoológico de Berlín ,inserto en un gran parque en el centro de la ciudad que cuenta con 212 ha. En el se realizaron mediciones y se observó que hubieron diferencias de temperatura de 5 a 7°C y la humedad relativa variaba un 10% respecto al entorno densamente urbanizado .

DERECHA: Imagen aérea del zoológico de Berlín, gran extensión verde en medio de la ciudad. FUENTE: Google earth

Humedad Relativa %

	Campo abierto	Bajo el bosque	Diferencia
Media anual 6 a.m.	97,9	96,7	-1,2
Media anual 2 p.m.	67,1	82,3	15,2
Diferencia	30,8	14,4	-16,4
Mayor diferencia entre la media mensual a las 6 a.m. y a las 2 p.m.	51,8	42,9	-8,9
Menor diferencia entre la media mensual a las 6 a.m. y a las 2 p.m.	10,7	2,7	-8,0
Diferencia entre las extremas máxima y mínima a las 2 p.m. para todo el periodo.	77,0	72,0	-5,0

DERECHA: Tabla comparativa de temperaturas y humedad relativa del aire. Entre un bosque de coníferas y campo abierto en Italia.

FUENTE: : Tesis doctoral " La vegetación como instrumento para el control microclimatico, J. Manuel Ochoa.

Temperatura del aire °C

	Campo abierto	Bajo el bosque	Diferencia
Media máxima anual	32,1	28,4	-3,7
Media mínima anual	21,4	22,5	1,1
Diferencia	10,7	5,9	-4,8
Oscilación máxima diaria	18,5	13,5	-5,0
Oscilación mínima diaria	1,0	0,3	-0,7
Diferencia entre la extrema máxima y la extrema mínima, todo el periodo	27,7	24,0	-3,7

L A V E G E T A C I O N O T R O S A S P E C T O S

CONTROL DEL RUIDO URBANO

Otros beneficios de la vegetación

Uno de los factores mas importantes hoy en día en las ciudades altamente urbanizadas es la degradación ambiental producto de la contaminación acústica.

Se ha demostrado en varios estudios que la vegetación también tiene un efecto en el control del ruido ya sea absorbiéndolo o enmascarándolo.

La absorción acústica, dependerá del tipo vegetación, mas concretamente del tipo de hoja, su tamaño, forma y varia según la densidad del follaje. Tal efecto es valido para frecuencias superiores a 2000 Hz, con valores de atenuación de 1 dB cada 10 m de profundidad, hasta un máximo de 10 dB a 100 m o más.

Si se trata de mitigar el ruido del trafico urbano estudios realizados por Meister y Ruhrberg 1959, dicen que la reducción del ruido está en función de la profundidad y altura de la barrera. También se constató que la posición de la pantalla respecto a la fuente sonora es de vital importancia.

(FUENTE: Tesis doctoral " La vegetación como instrumento para el control microclimatico, J.Manuel Ochoa)

Una pantalla colocada cerca de la fuente es más eficiente que otra junto a la zona que se desea proteger.



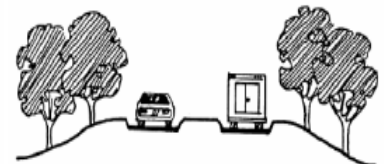
FORNTE DI RUMORE : TRAFFICO
PIANTAGIONI : CONIFERE
RIDUZIONE ACUSTICA : AUTO 75% AUTOCARRI 80%



FORNTE DI RUMORE : TRAFFICO
PIANTAGIONI : ARBUSTI CADUCIFOGLI
RIDUZIONE ACUSTICA : AUTO 25% AUTOCARRI 60%



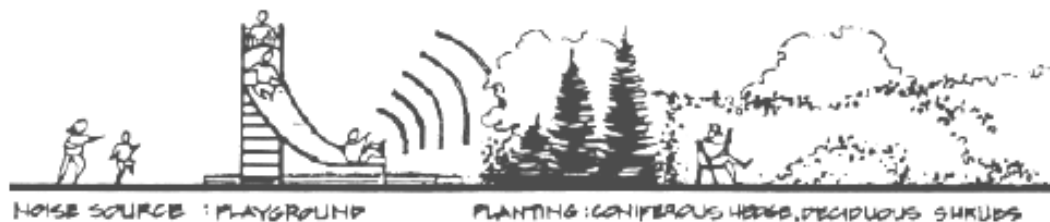
FORNTE DI RUMORE : TRAFFICO
PIANTAGIONI : SPECIE DECIDUE
RIDUZIONE ACUSTICA : AUTO 80% AUTOCARRO 75%



FORNTE DI RUMORE : TRAFFICO
PIANTAGIONI : ALBERI CADUCIFOGLI
RIDUZIONE ACUSTICA : AUTO 20% AUTOCARRI 40%

OTROS ASPECTOS EN EL CONTROL DEL RUIDO

Hay otros aspectos mas allá de la función bioclimática de la vegetación sobre el nivel de ruido y es la capacidad de funcionar como pantallas visuales hacia el ruido o la fuente que lo emite. Si bien este efecto no elimina el sonido nos separa visualmente al menos de la fuente sonora y al mismo tiempo lo disimula con los sonidos propios de la vegetación como las hojas al viento o el canto de las aves. A este último efecto se le conoce como enmarcar el ruido.

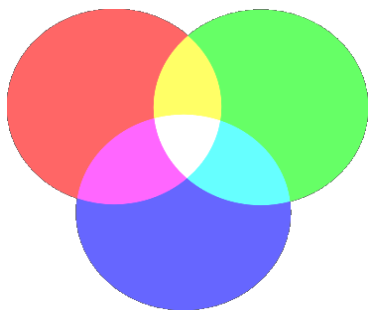


IMPORTANCIA DE LA VEGETACION

Aproximación desde el color

La psicología del color es el estudio de los colores de mayor interés desde el punto de vista psicológico en el hombre. Es sabido que ciertos colores o la combinación de ellos despiertan mayor interés y incluso afectan los estados de animo de los individuos. De este modo se han vinculado significados psicológicos a símbolos inconscientes .

En algunos países como Francia, Alemania, Estados Unidos expertos en CROMODINAMICA han puesto en relieve los efectos específicos que producen las luces y los pigmentos de colores reflejados en grandes superficies. Estamos hablando de efectos sobre los procesos visuales, auditivos, sobre el ritmo cardio-respiratorio, sobre los sistemas de circulación y endocrinos, etc. .



LOS COLORES QUE MAS EFECTIVAMENTE SE PRESTAN A LA EXPERIMENTACION SON EL ROJO, EL VERDE, Y EL AZUL.

<http://www.grimaldos.es/cursos/imgdig/ilus/prev/rgb.png>

De todos los colores nos centraremos en los que interesan para este estudio que son principalmente el verde y el gris, entendiendo de modo muy básico el verde como naturaleza-lo rural y el gris como lo edificado, lo urbano.

V E R D E
Color de gran equilibrio, porque esta compuesto de los colores de la emoción (amarillo) y el juicio (azul). Produce la calma y sugiere paz, simboliza la naturaleza y el crecimiento. Inconscientemente fomenta la sensación de inmovilidad y reposo que de forma intensa tiende a paralizar la acción. Es un color que inspira simpatía y cordialidad .

G R I S
Transición entre el blanco y el negro, sugiere neutralidad, engaño, tristeza y hasta depresión. Inconscientemente moviliza nuestro estado de animo hacia actividades mentales neutrales y diplomáticas. Es el color preferido de quienes quieren pasar desapercibidos.

BENEFICIOS DE VEGETACION

Uso en la ciudad

AHORRO DE ENERGÍA

Las áreas con vegetación en lugares densamente poblados, permiten un ahorro de la energía por no uso de sistemas de calefacción. Estudios en Chicago (Estados Unidos), han demostrado que al incrementar en un 10% el arbolado de una ciudad, se reduce el consumo de energía para calefacción y refrigeración entre 5 y 10% (McPherson, 1994).

CONTROL DE RUIDOS

De diferentes maneras, dependiendo del tipo de vegetación, de la dirección de la barrera vegetal o de su densidad: La absorción del sonido (eliminando el ruido), la desviación (se modifica la dirección del ruido), la reflexión (el ruido regresa a su origen), la refracción (las ondas de sonido circulan en torno a la vegetación) y la ocultación (se cambia el sonido molesto por uno placentero)

La vegetación es fundamental para el medio ambiente físico, la biodiversidad y la calidad del aire.

MEJORA LA CALIDAD DEL AIRE

1) Reducen algunos contaminantes del aire, pues las partículas de polvo y humos quedan retenidas en la vegetación. 2) Las plantas absorben gases tóxicos, especialmente el CO₂, liberando oxígeno. 3) Regulan las altas temperaturas, que aceleran la formación de elementos contaminantes (O₃, CO₂ y NO_x)

REDUCE LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN

La conversión y el uso de zonas libres o agrícolas en zonas urbanas reduce la permeabilidad de los suelos. De esta forma, se alteran los patrones de drenaje y circulación naturales de las aguas y se producen inundaciones. Ubicar parques y áreas verdes en lugares cercanos a ríos, arroyos, lagos, zonas específicas de una cuenca y en zonas con riesgos de inundación aumenta la permeabilidad e infiltración de aguas y disminuye la velocidad de escorrentía.

PROTEGE LA BIODIVERSIDAD

Son hábitat de numerosas especies vegetales y animales. En la medida que se constituyan corredores verdes (urbano-rural) o cinturones verdes de las ciudades, la diversidad animal y vegetal puede adquirir relevancia interregional, preservando especies tanto locales como de grandes migraciones

REDUCE LA EROSIÓN

Las especies vegetales en laderas o planicies sin cobertura vegetal detienen y controlan la erosión de los suelos, que genera movimientos en masa, aludes y otros que pueden significar grandes riesgos para la población

PROVÉE PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

En algunos países latinoamericanos la agricultura ha sido una excelente forma de recuperar áreas urbanas perdidas como áreas verdes. De esta forma, se ha conseguido un ahorro considerable de mantención de las áreas verdes por parte de los propios agricultores, que además reutilizan los desechos generados por la actividad, sin considerar los ahorros por concepto de viajes para llevar sus vegetales al mercado. Del mismo modo, las especies forestales pueden abastecer madera a las comunas involucradas .

GENERACIÓN DE ZONAS MICRO Y MACRO CLIMÁTICAS

Los árboles y la vegetación determinan el clima de un área determinada, pues disminuyen la intensidad de la radiación solar, el movimiento y la intensidad del viento (hasta en un 60% en zonas arbóreas medias (Heisler, 1990) y regulan la humedad y la temperatura del aire circundante. La sombra de los árboles reduce la temperatura promedio de un edificio vecino en 5° C (Abkari, 1992).

SANIDAD BÁSICA

La forestación urbana permite, entre otras funciones, proteger las zonas de captación de aguas para el consumo de la ciudad, asegurando su calidad y cantidad .

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Existen experiencias de uso de áreas verdes para tratamiento previo, posterior e incluso como reemplazante de plantas de tratamiento más sofisticadas. Para el primero se utilizan bosques en la periferia de las ciudades que captan parte de los elementos tóxicos transportados, para liberar su carga y su peligrosidad. Por otra parte, se puede usar aguas residuales provenientes de las plantas, pero con un menor tratamiento, y reutilizarlas para la agricultura, la mantención de plazas y jardines. También existen plantas de tratamiento que han sido reemplazadas por sistemas de decantación natural, mediante plantaciones vegetales especiales, que pueden mejorar la imagen y el clima de un área, pero que quedan restringidas para otros usos .

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se plantea el beneficio de ocupar parte importante de los residuos orgánicos en la mantención de áreas verdes (compost), lo que permite reducir los costos asociados a esta actividad .

GENERACIÓN DE TRABAJOS DE BAJA CALIFICACIÓN

La mantención de áreas verdes genera una serie de demandas, entre las cuales se destaca la mano de obra de diferentes calificaciones, sobre todo para la construcción e implementación .

RECREACIÓN

Las áreas verdes son los principales lugares para la recreación de las ciudades especialmente para la población de menores ingresos, jóvenes y niños .

EDUCACIÓN

La instalación de áreas verdes como jardines botánicos, zoológicos, senderos naturales, áreas y especies de interés atractivas para la observación, generan entre la comunidad que las demanda, educación natural y conocimiento del medio ambiente, especialmente necesario para niños y estudiantes .

ESTÉTICA

La estética que pueda generar un área verde, si bien no es de primera prioridad, es un aspecto relevante para inversionistas o para comunidades preocupadas de mejorar con la imagen de sus barrios y la plusvalía de sus propiedades. Puede mejorar directamente la plusvalía de la vivienda, como se puede apreciar en el caso de “barrios altos” de Santiago, donde la existencia de áreas verdes forma parte de los requisitos para la calidad de la vivienda .

MEJORA LA SALUD

Aunque son difícilmente cuantificables, los beneficios a la salud provocados por las áreas verdes son evidentes. En efecto, mejoran la calidad del aire (reduciendo las enfermedades respiratorias) y reducen el estrés mediante ambientes relajantes que generan mayor salud mental y productividad de los trabajadores. La menor exposición al sol en días calurosos reduce a la larga el cáncer a la piel y las cataratas. Los pacientes hospitalizados se recuperan más rápido cuando tienen una ventana que les permite ver árboles.

(FUENTE: www.conama.cl)

RELACION VEGETACION - HOMBRE

Beneficios psicológicos

Con los antecede mostrados previamente se puede deducir que es innegable la existencia de una estrecha relación entre la vegetación y el hombre desde siempre y que se arraiga de modo inconsciente en nuestra memoria. No por nada filósofos, naturalistas y teólogos han hablado por siglos de la poderosa o beneficiosa acción de la vegetación y sus espacios sobre los estados anímicos del hombre.

Roger Ulrich, destacado profesor de la Texas A&M University ha investigado acerca del tema y realizado múltiples estudios. Él y sus colaboradores han investigado, por ejemplo, los efectos de la ventana en los hospitales. Llegando a observar que las ventanas con vista a jardines influían positivamente en la recuperación de pacientes de cirugía o con mucho estrés. Su obra ha influido en la arquitectura, diseño de interiores y planificación en variados hospitales a lo largo de varios países

A L G U N O S E S T U D I O S

Un experimento consistía en observar la reacción de personas a la visión de diapositivas con diferentes paisajes rurales y urbanos. Las escenas que despertaban mayor interés así como una actitud positiva eran las rurales.

Ulrich registro además ondas cerebrales Alfa de los sujetos durante la exposición y estas resultaban mayores cuando veían los paisajes rurales . Las ondas alfa tienen una frecuencia de 8 –12 Hz y están asociadas con estados de relajación. Se registran especialmente momentos antes de dormirse. Sus efectos característicos son: relajación agradable, pensamientos tranquilos y despreocupados, optimismo y un sentimiento de integración de cuerpo y mente.

BENEFICIOS SOCIALES/ PSICOLOGICOS.

■ Reducción del crimen .

Según un estudio presentado por la Universidad de Illinois, una cobertura vegetal apropiada (herbáceas combinadas con árboles de fuste alto que permiten una buena visibilidad del área) reduce el número de crímenes de la zona por dos razones :

1. Las áreas públicas arboladas y en buenas condiciones generalmente son muy frecuentadas .
2. El verde mitiga el estrés que es frecuentemente causa de los actos de violencia .

■ Alivio del dolor y facilidad de recuperación

El verde tiene la capacidad de alterar la actividad eléctrica del cerebro, reducir el nivel de las hormonas que causan estrés y atenuar la tensión muscular. Así lo demuestran las investigaciones realizadas por Roger Ulrich en que se observó que los enfermos en estado de post-cirugía necesitaban solamente 35 por ciento de los analgésicos respecto al grupo de control, además de restablecerse en tiempos más breves, cuando les hospedaban en habitaciones con vista al verde.

Los pacientes con enfermedades mentales son más sociables y menos estresados ante la presencia del verde. Otras investigaciones arrojan que el comportamiento de niños con Desorden de Déficit de atención también mejora en entornos naturales. Gracias a todas estas investigaciones, hoy día los jardines terapéuticos son considerados parte importante de los hospitales.

■ Aumento de la productividad y creatividad

En oficinas la presencia del verde (incluso la presencia de plantas de interior) mejora la productividad, gracias a la reducción del estrés y el aumento de la capacidad de concentración .

Al igual en las escuelas los patios bien arborizados ayudan la concentración de los estudiantes y facilitan el descanso mental en los periodos de recreo.

■ Aumento de los contactos sociales en la comunidad

La presencia de áreas verdes de calidad atrae a la gente, favoreciendo la interacción con los demás a la vez que fortalece el sentido comunitario, la identidad social y la responsabilidad ambiental en la comunidad. Un buen ejemplo de lo que se puede lograr con la participación activa en programas comunitarios de siembra, es el barrio Village Homes en Davis, California (E.E.U.U., donde el verde público fue planeado y manejado por los habitantes .

Según la investigación de Mark Francis, los contactos sociales son el 300% de los barrios tradicionales de la ciudad y el nivel de crimen es solo el 10% de los otros. A pesar de que la densidad poblacional sea el doble de las demás áreas, la calidad de la vida es más elevada y los inmuebles se venden con facilidad .

C A S O S D E E S T U D I O

C I U D A D D E E S T U D I O

V A L P A R A I S O

EL ESPACIO NATURAL

Un angosto plan, rodeado de cerros que orientados al norte y protegidos de los vientos, enfrentan una bahía en forma de semicírculo, teniendo como fondo el océano pacífico.



ARRIBA: Foto panorámica de la ciudad de Valparaíso desde Cerro Barón, muestra los elementos básicos de la ciudad. FUENTE: Karen Fierro B.



La topografía y conformación de la ciudad en forma de herradura y con un respaldo que sube abruptamente como son los cerros nos habla de una constante adaptación a la curva donde las miradas van variando pero con una presencia constante de los cerros y de la totalidad.

IZQUIERDA: Plano sin escala de la ciudad y su borde. Dan cuenta de su forma de herradura con el respaldo de los cerros.

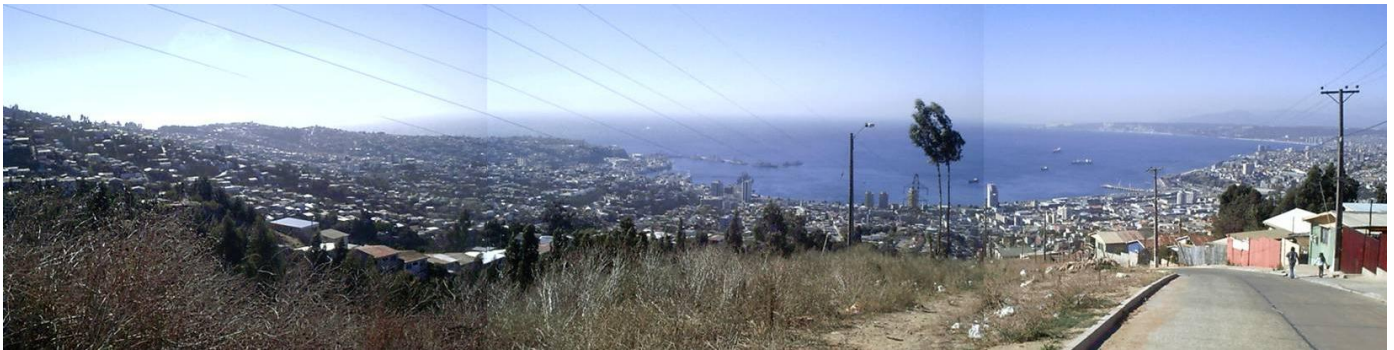
A C E R C A D E S U C O N F O R M A C I O N

Se puede decir que el desarrollo de la ciudad de Valparaíso ha sido de dos formas o en dos etapas; una radial en torno a su núcleo original (iglesia la matriz) y otra longitudinal con la constante ampliación hacia el noreste.

Su desarrollo y conformación se dan en función de sus condicionantes naturales e históricas, alcanzando su configuración definitiva en la segunda mitad del siglo XIX, con la densificación de los cerros aledaños a su núcleo original, consolidación del sector de El Almendral, y con el poblamiento de los cerros septentrionales.

Procesos importantes en el desarrollo urbano.

- **El constante esfuerzo por aumentar la superficie del plan**, ganándole terreno al mar, a través de rellenos
- **El escarpe de los cerros**, proceso que entre 1832 y 1930 cuadruplicará la superficie de plan de la zona del puerto.
- **Poblamiento y densificación de los cerros**, que por el carácter abrupto de los mismos se traduciría en un trazado y construcción muy singular.



ARRIBA: Foto panorámica de la ciudad de Valparaíso desde lo alto. FUENTE: Karen Fierro B.

ACERCA DE LA TRAMA

En su afán por constituirse como ciudad puerto se ha visto en la obligación de ganar terreno al mar, adaptando la traza regular de damero a la topografía propia generando de este modo nuevos suelos, nuevos cielos y nuevos horizontes

Esto marca las dos grandes situaciones que se pueden reconocer de modo general en la ciudad.

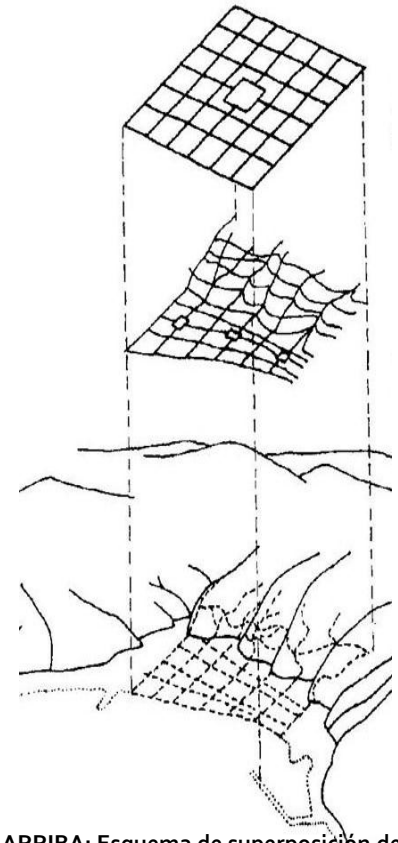
El plan

Donde la tridimensión regular nace de un suelo único, se instala y desarrolla el mundo del trabajo, donde interactúan todas las actividades cívicas, el comercio y el oficio.

El cerro

La tridimensión se da de modo múltiple al nacer de un suelo irregular. Aquí se desarrolla la habitación, con sus pasajes, escaleras, ascensores, patios interiores; la dimensión de lo próximo, del barrio.

Pie de cerro, Zona mixta o de traspaso entre el modo del plan y cerro.



ARRIBA: Esquema de superposición de la trama regular a la topografía de Valparaíso.
FUENTE: Andrés Oyarzun, Presentación Escuela UV



ARRIBA: Foto Panorámica de la ciudad de Valparaíso, desde Cerro Playa ancha. **FUENTE:** Karen Fierro B.

LOS ESPACIOS PUBLICOS

El espacio publico esta en teoría sometido a regularización jurídica donde el propietario es la administración publica que se encarga de garantizar la accesibilidad y el uso de todos.

No obstante existen espacios que no tienen la condición de públicos propiamente tal pero que el habitar reiterado de la gente los ha ido transformando.

Podríamos decir entonces que espacio publico son lugares de encuentro y diversidad, espacios de uso colectivo dentro de la ciudad donde se produce intercambio e interacción, ya sea creados como tal o de generación espontánea a través de la apropiación de la gente.

La calle funciona como elemento de circulación, ya sea peatonal o vehicular adquiriendo distintos ritmos de ocupación. Pero además de su carácter de transito es un potencial lugar de paseo y mas aun, un elemento de continuidad que relaciona las piezas urbanas articulando la trama.

Las plazas por su parte funcionan como centralidades, lugares de fácil acceso, convergentes de varios puntos de la ciudad que se caracterizan por poseer diversidad de funciones y usos, favoreciendo el encuentro de distintos modos de habitar.

"El espacio publico es la ciudad: La historia de la ciudad es la de su espacio publico. Las relaciones entre los habitantes y entre el poder y la ciudadanía se materializan, se expresan en la conformación de las calles, las plazas, los parques, los lugares de encuentro ciudadano, en los monumentos ...(.)... que permiten el paseo y el encuentro, que ordenan cada zona de la ciudad y le dan sentido, que son el ámbito físico de la expresión colectiva y de la diversidad social y cultural"

Borja, Jordi et.al., op cit.,p.8

LOS ESPACIOS PUBLICOS EN VALPARAISO

Valparaíso posee una diversidad de espacios públicos ya sea a nivel de barrio o plan, en distintas escalas, cuyo valor no deriva exactamente en su carácter de área verdes, sino más bien en su modo de habitar o cualidad.

Dentro de los diversos tipos de espacio público podemos citar las plazas, las avenidas arboladas, el nuevo borde costero, y hasta el espacio público en su nivel más simple y tangible a todos, la calle. Si bien este último elemento cobra mayor importancia en los cerros, donde la vivienda, el juego y el carácter social se extiende y apropia de la calle, senderos y todo aquel espacio que deja la trama irregular.



ARRIBA: Bandejon central Av. Brasil. FUENTE: Karen Fierro B.



ARRIBA: Plaza Sotomayor hacia el cerro .
FUENTE: Karen Fierro B.



ARRIBA IZQ: Pasaje Gálvez, C° Alegre. FUENTE: Karen Fierro B.



ARRIBA DERECHA: Plazuela santo Domingo, C° Santo Domingo.
FUENTE: Karen Fierro B.



ARRIBA: Atrio Iglesia la Matriz, sector Echaurren. FUENTE: Karen Fierro B.

La estructura de Valparaíso es el resultado de su desarrollo urbano, espontáneo y orgánico.

No existe acta de fundación ni trazado , el acomodarse a la ciudad pasa ser el modo de hacer ciudad y de este modo derivan sus espacios públicos.

Uno de los accidentes geográficos que tuvo que superar la formación de Valparaíso fue el cabo, un gran roquerío a los pies del cerro Concepción , llamado cerro del chivato que separaba el territorio en dos y era azotado por el oleaje cuando había marea alta impidiendo el paso de un sector a otro. Esto determino desde un comienzo dos sectores dentro de la ciudad que con el correr del tiempo se logro una continuidad entre ellos.

El sector puerto con calles estrechas y serpenteantes y el sector almendral con espacios amplios y una trama mas distendida de diseño semiregular.

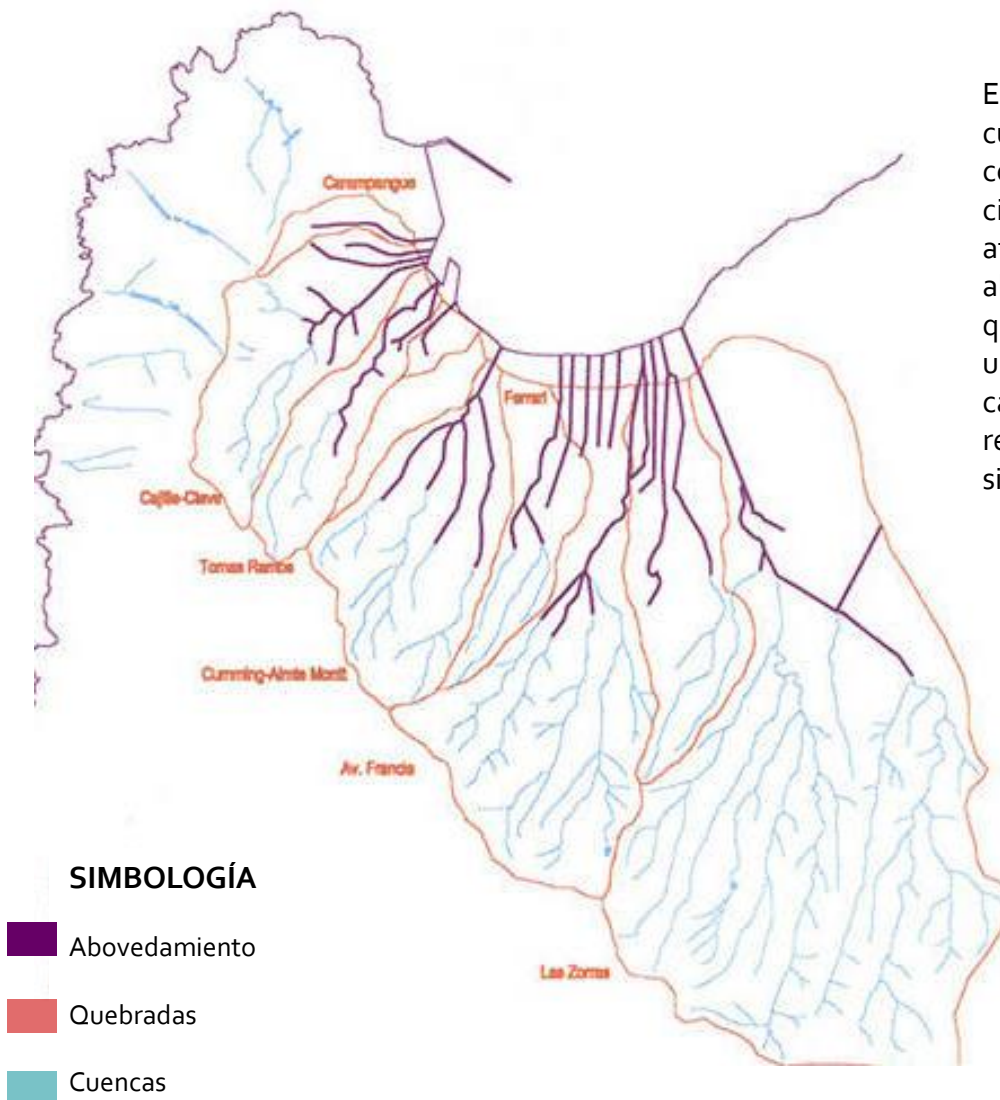
RELACION DE LAS PLAZAS CON LAS QUEBRADAS

*"La amenaza de la insalubridad es la verdadera impulsora del desarrollo de los conceptos higiénicos en la estructura física de la ciudad. En la acción local municipal se manifiesta a través de la "policía urbana", creada hacia 1830 con el objeto de materializar obras de saneamiento, operando sobre la infraestructura. Se construyen las redes de agua y alcantarillado, se adoquinan las calles y también se controlan las evacuaciones de las quebradas y cauces cercanos, **el control de los cursos de agua permite atrincherarlos y rellenarlos en las desembocaduras donde nacerán las vías y espacios públicos que albergarán las plazas y plazuelas de la ciudad.**"*

Fragmento de "Origen de los Espacios Públicos en Valparaíso: el discurso higienista y las condiciones ambientales en el siglo XIX"; Álvarez, Luis.

Según Luis Alvares los espacios públicos de mayor importancia a nivel urbano en Valparaíso son resultado de una domesticación paulatina del espacio natural de la ciudad, teniendo su origen en remanentes naturales. La constitución de la ciudad como tal tiene su origen en la aprovechamiento de las condiciones naturales de la bahía, las quebradas con sus cursos de agua dulce, gran vegetación y el estrecho el borde costero, territorio que posteriormente poco a poco fue ganado al mar .

El usufructo de las quebradas desde el punto de vista hídrico para agua de bebida es abandonado paulatinamente producto de grandes proyectos hidráulicos y la urbanización como tal que viene de la mano de procesos de saneamiento y postura higienista de fines de siglo XIX. Las quebradas comienzan a utilizarse entonces solo como accesos a las sucesivas terrazas de los cerros.



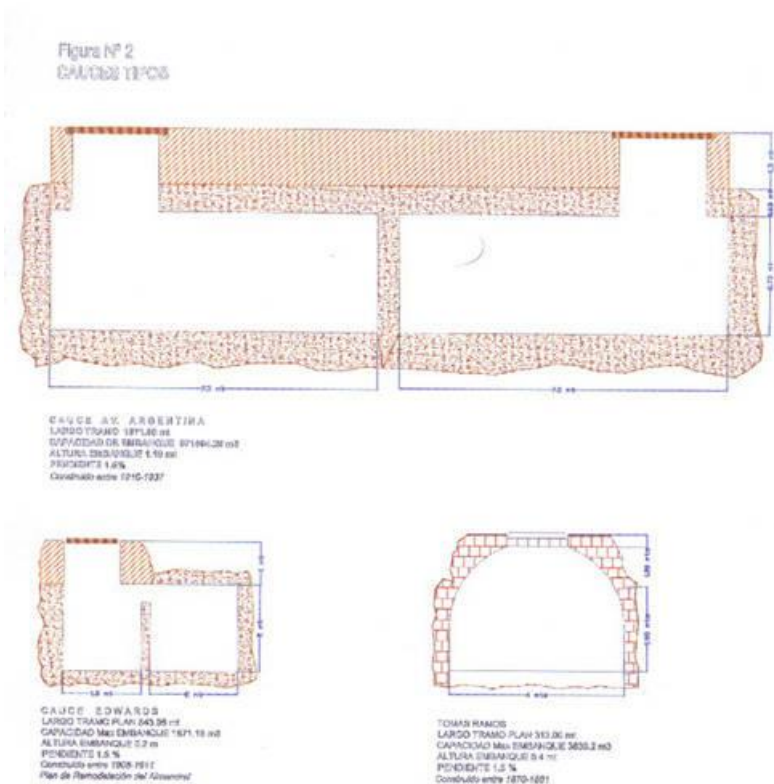
En esta figura se detallan las cuencas hidrográficas que confluyen al plan de la ciudad, indicando los afluentes (Quebradas) y su abovedamiento a medida que se incorporan a la trama urbana, muchos de estos cauces en su tramo final son rectificados respecto de su situación de origen.

ARRIBA: Plano con las cuencas de Valparaíso. FUENTE: "Origen de los espacios Públicos en Valparaíso", Luis Álvarez.

El encauzamiento y abovedamiento de las quebradas en Valparaíso

Los procesos de deterioro e insalubridad de las quebradas productos de los procesos anteriormente mencionados impulsó la necesidad a partir de 1827 de encauzar los cursos de agua de las quebradas, corrigiendo incluso algunos trazados para iniciar el abovedamiento.

Las plazas entonces se constituyeron como unidades de acceso o remate hacia los cerros. Inicialmente espacios baldíos o eriazos hasta comienzos del siglo XX, en que sufren las primeras transformaciones a través de las arborizaciones y la implementación de mobiliario. Todo esto una vez abandonadas las actividades que albergaban antaño, como por ejemplo mercados de abastos, espectáculos urbanos, actividades religiosas y pérgolas, etc..



ARRIBA: Cortes y esquemas de los cauces de distintas calles de Valparaíso. FUENTE: "Origen de los espacios Públicos en Valparaíso", Luis Álvarez.

"Del total de espacios públicos generados en el Plan de la Ciudad de Valparaíso y que constituyen los espacios públicos más relevantes, el 78 % se origina a través de lo planteado en este artículo; degradación ambiental, que posteriormente obligará a abovedar cerrando los cursos de agua y entregando a la ciudad nuevo espacio, esencialmente público. El 22 % restante constituyen unidades de parques originalmente privados como el Jardín Abadie - hoy es el Parque Italia-, y el Jardín del Litre, hoy convertido en Parque; estos dos últimos son los que mejor se asemejan a las "plazas" chilenas, pero en Valparaíso son "Parques", dejando el concepto de Plaza y Plazuela para la unidad tipo española, es decir eriazos o de gran explanada, que circunstancialmente se arborizaron y adquirieron mobiliario en los afanes de vísperas del primer Centenario de la República."



Las áreas de inundación en las desembocaduras terminaron convirtiéndose en las actuales plazas de Valparaíso. Estos espacios públicos como centralidades o nodos de convergencia, conforman un sistema polinuclear a lo largo del plan de la ciudad.

IZQUIERDA: Imagen que grafica las 4 cuencas de uso original en la bahía de Valparaíso que corresponden a la primer área de ocupación.

FUENTE IMAGEN: J.B. Mannheim, director de Obras Portuarias 1876, publicado por Recaredo Santos Tornero. 1884.

"A diferencia de las ciudades fundacionales donde a plaza es el origen desde su planificación, en Valparaíso la plaza aparece en la confluencia, por tanto es un lugar privilegiado desde el punto de vista de la accesibilidad y de la centralidad (con respecto a las áreas que confluyen) por lo que su rol es ser elemento articulador y organizador de la trama en un momento de encuentro definiendo una estructura urbana polinuclear..."

FUENTE : Iris Arancibia, Seminario de Arquitectura, "LA trascendencia del espacio Público de la plaza Victoria como lugar de centralidad urbana".

SISTEMA DE PLAZAS

Las plazas conforman una unidad reconocible a nivel de ciudad conformando un sistema dentro de la longitudinalidad del plan, articulándolo y constituyendo periódicos remansos en el recorrido. En el sector puerto donde la trama es mas estrecha las plazas están ligadas al pie de cerro, constituyendo elementos de cambio modal entre el plan y el cerro, ejemplos claros son la plazuela Echaurren, plaza Aníbal Pinto y plazuela Ecuador. En el sector almendral donde el plan se ensancha, las plazas se alejan del pie de cerro adquiriendo mayores dimensiones y un carácter mas publico .

Estas varían en sus formas, tamaños, relaciones viales, entorno edificado, presencia de mayor o menor vegetación, etc. pero la principal distinción la otorga el carácter, dependiendo del modo en que se habita.

Podemos encontrar plazas de reunión-encuentro, de espera, (ocupación breve), de distensión, de transición cerro-plan (cambio modal), de carácter cívico ,etc.



ARRIBA IZQ: Plaza Sotomayor
ABAJO IZQ: Plaza Echaurren.
FUENTE: Karen Fierro B.

ARRIBA DERECHA: Plaza victoria, calle Condell.
ABAJO DERECHA: Plaza Aníbal Pinto

ACERCA DE LA ELECCION DE LOS CASOS DE ESTUDIO

Como ya se dijo del universo de espacios públicos de Valparaíso se acoto este estudio al plan y se escogió en un primer tamiz las plazas por ser elementos que se repiten a lo largo de la trama de la ciudad conformando un sistema reconocible con altos grados de habitabilidad. Luego se seleccionó 3 ejemplos en donde la principal diferencia fuera la mayor o menor presencia de vegetación en ellas.

Los casos de estudio en cuestión serán ; La plaza Sotomayor, La plaza Victoria y el Parque Italia.



ARRIBA: Plano que muestra en color rojo el sistema de plazas en el plan y enmarcadas en negro las escogidas para el estudio.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA METODOLOGIA

Antes de ver en detalle los casos escogidos para este estudio, se mencionara el modo en que se abordara, Se hará un análisis primero partiendo de la historia, luego espacial con planos, croquis o fotografías, tomando en cuenta la vialidad, la orientación , el tipo de mobiliario o vegetación que poseen, tratando de entender sus cualidades y modos de habitabilidad.

Se incluyen conceptos como la VALORACION DEL PERIMETRO, que nos permite entender que los espacios públicos a veces no son en si mismos, sino que se relacionan en mayor o menor medida con su perímetro extendiendo muchas veces sus limites de habitabilidad, complementándose con el programa que albergan los volúmenes que contiene estos espacios. También se incluye un análisis respecto a la ALTURA RELATIVA , sistema que nos permite obtener la relación entre el plano horizontal y vertical tomando la visual que se tiene desde el centro de un lugar en varias direcciones. El factor obtenido en cada ángulo de visión se promedia obteniendo un factor único que nos permite tomar conciencia de que tan cerrado o contenido es un lugar, lo cual se relaciona directamente con factores como la incidencia del solar, radiación y/o el viento. Finalmente se realiza un estudio de mediciones de elementos climáticos en los tres lugares de estudio, a fin de entender la real incidencia de parámetros físicos en el habitar.

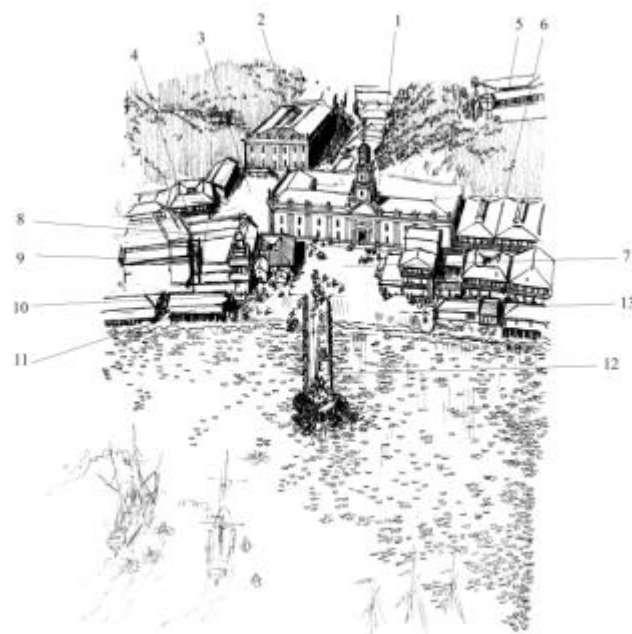
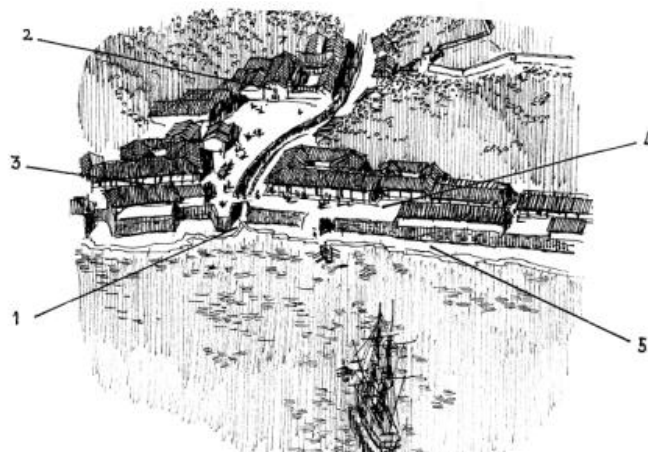
PLAZA RAFAEL SOTOMAYOR

acerca de su historia

En 1627, la creación del convento de los Agustinos , en el sitio donde hoy se ubican los Tribunales (1937) hizo surgir la plazuela de la justicia, conocida como plazuela de san Agustín hasta mediados del siglo XIX.

La plaza Sotomayor en tanto, surgió como una explanada dedicada al gran comercio portuario durante el curso del siglo XIX, en el que incluso cambiaría de nombre y de funciones.

La primera Aduana, en el sitio del edificio de la actual Comandancia en Jefe de la Armada, funcionó allí desde 1790 en unas bodegas de arquitectura colonial vernácula, hasta a construcción de la llamada Aduana de Stevenson (1832-1834). A partir de 1856, la Aduana de Stevenson, se convirtió en Intendencia hasta su demolición en 1902.



DERECHA ARRIBA Fig. N° 1. La Quebrada de San Agustín, año 1790

1. Desembocadura del Estero de San Agustín.
2. Convento e Iglesia de San Agustín.
3. La calle del Comercio, hoy Arturo Prat.
4. Calle de la Planchada hoy, Ignacio Serrano.
5. La playa.

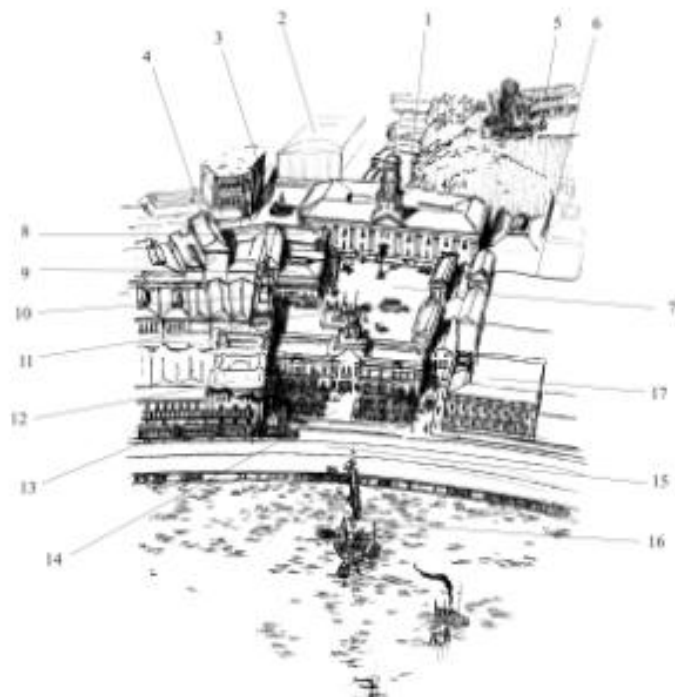
DERECHA ABAJO Fig. N° 2. Plaza de la Aduana, año 1843

FUENTE: <http://www.ligamar.cl/revis7/55.htm>

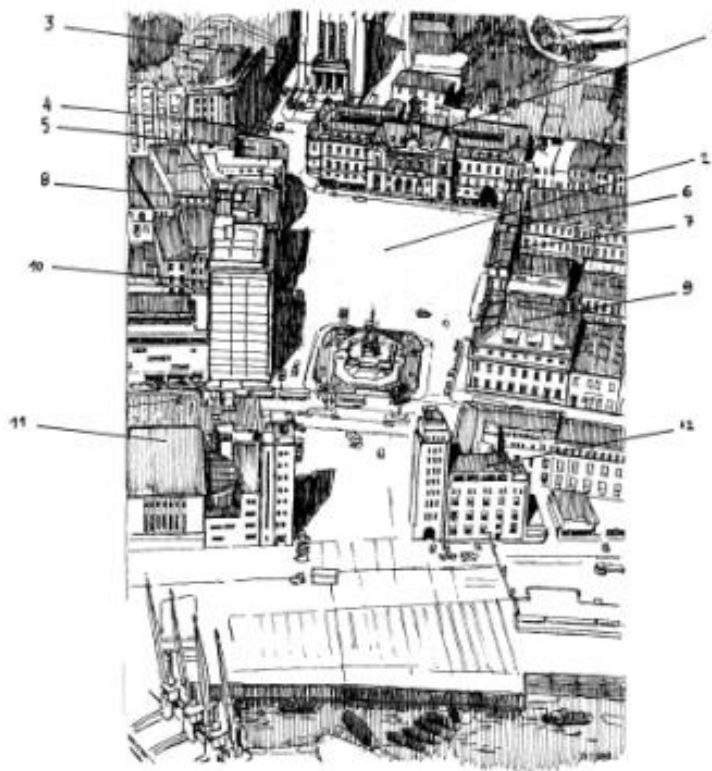
Hacia el año 1858 se construyó el edificio de la Bolsa Comercial el que sería demolido en 1884, para levantar en este mismo lugar el monumento a Prat y los Héroes de Iquique.

A partir de este momento la plaza se convierte en el espacio cívico ceremonial por excelencia y más trascendente del plan de la ciudad de Valparaíso.

En el año 1910, se inauguró el actual edificio de la Comandancia en Jefe de la Armada, que cumplió funciones de Intendencia hasta la década de 1980.



ARRIBA: Fig. N° 3. Plaza Rafael Sotomayor, año 1883
FUENTE: <http://www.ligamar.cl/revis7/55.htm>



ARRIBA: Fig. N° 4. Plaza Rafael Sotomayor, año 2000

1. Edificio de la Comandancia en Jefe de la Armada, (1910).
2. Plaza Rafael Sotomayor.
3. Edificio de los Tribunales de Justicia, (1937).
4. Plazuela de los Tribunales.
5. Ministerio de la Cultura, ex Correo, (1944).
6. Ex bar Antofagasta.
7. Hotel Reina Victoria.
8. Cuerpo Bomberos, (1955).
9. Edificio Grace, hoy Compañía Sudamericana de Vapores.
10. Edificio Los Héroes, (1980).
11. Estación Puerto, (1937).
12. Edificio de la Aduana, (1930).

FUENTE: <http://www.ligamar.cl/revis7/55.htm>

PLAZA SOTOMAYOR

Acerca del monumento a los héroes de Iquique

El Monumento a los Héroes de Iquique, llamado antes Monumento a la Marina Nacional inaugurado el 21 de mayo de 1886 tiene una base hecha de piedra traída directamente desde Italia. En su parte superior está la estatua de Arturo Prat. En la parte central se pueden apreciar las figuras de Ignacio Serrano y Ernesto Riquelme en la parte delantera, y de Juan de Dios Aldea y de un marinero en la posterior.

En los cuatro costados del cuerpo principal del monumento están grabados en relieve los combates navales de Iquique, Punta Gruesa, Angamos y Arica con las fechas en que tuvieron lugar y en la parte delantera y posterior del cuerpo central se leen las siguientes inscripciones: "A sus héroes mártires", "La Patria reconocida".

Bajo tierra una sólida bóveda encierra en nichos los restos de Prat, Condell, Serrano y Aldea, y nichos de los jefes y oficiales de los diversos combates. Rodea el monumento un jardín y una valiosa verja de hierro.

La plaza se encuentra rodeada por varios edificios institucionales, entre los que se destacan: la Comandancia en Jefe de la Armada de Chile y Primera Zona Naval, el edificio de Correos de Chile, actual ministerio de la cultura, Compañía de Bomberos, Sudamericana de Vapores, Estación Puerto de Ferrocarriles del Estado. Por Decreto Supremo de Educación del año 1979 fue declarada Zona Típica de Protección.

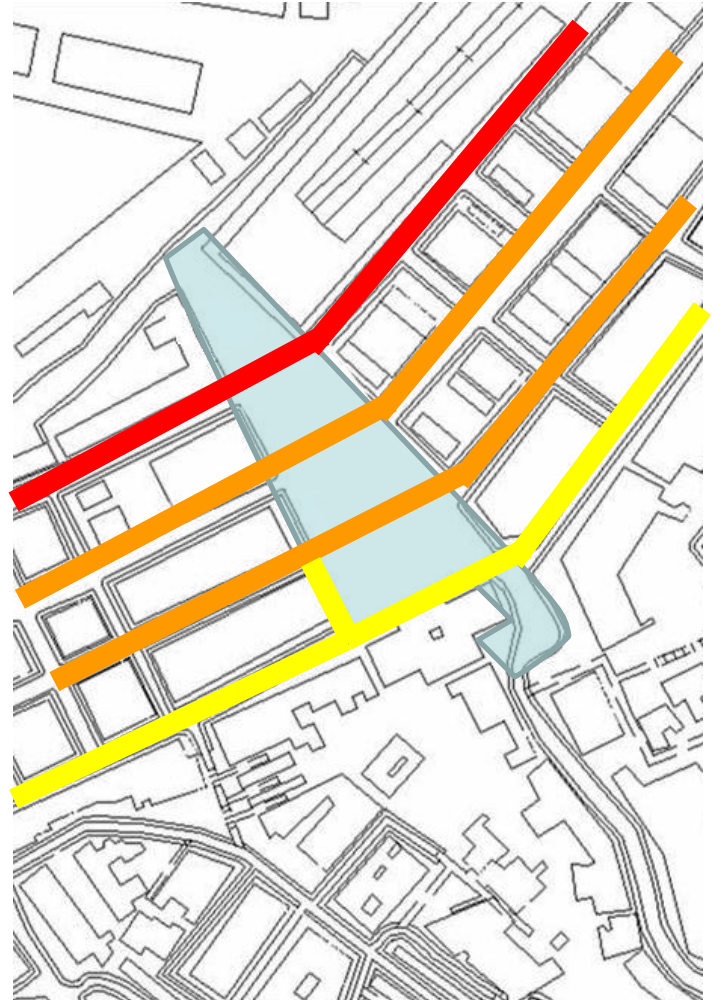
PLAZA SOTOMAYOR




Plaza cívica o dura, de acontecimientos mas que de reunión. De carácter institucional dado el programa de los edificios que la contienen es una explanada en donde se llevan a cabo eventualmente actos como la parada militar, carnavales, fiestas de año nuevo, conciertos, etc. adoptando el carácter de salón para la ciudad.

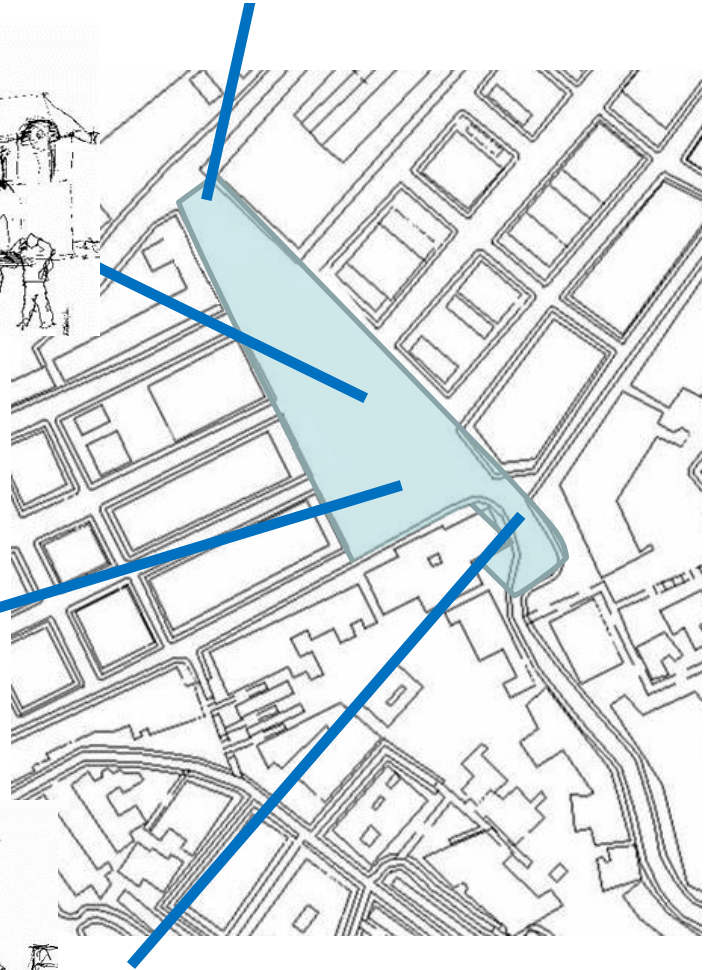
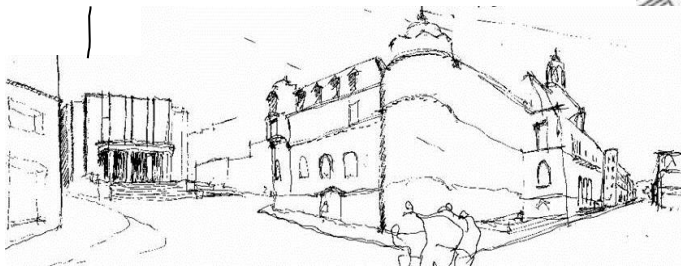
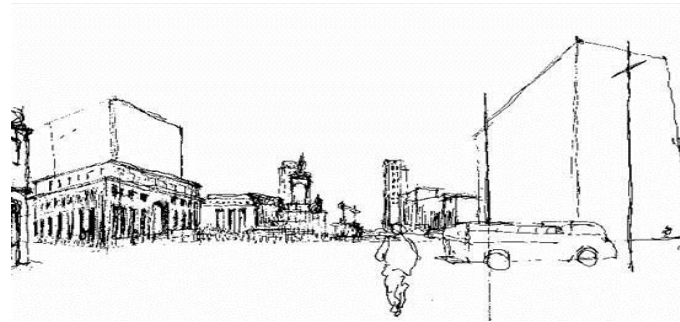
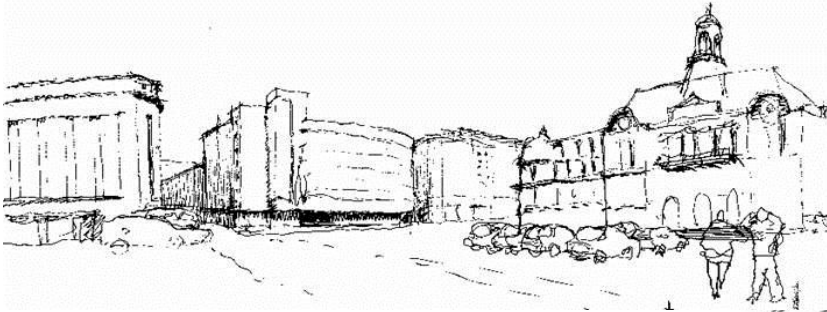
En lo cotidiano se basa en la visita de los turistas y el fuerte tránsito ya sea peatonal como vehicular. Dado su falta de implementación de mobiliario urbano y vegetación, y sus grandes dimensiones, no posee condiciones de habitabilidad cómodas, traduciéndose en un lugar de tránsito o traspaso mas que de permanencia.

Espacialmente es un área muy bien delimitado por sus costados, por las fachadas de los edificios que la contiene, pero que se fuga en su frente hacia el mar extendiéndose al paseo del muelle Prat y en su respaldo se abre en un recodo hacia el cerro conformando la plaza de justicia. Espacialmente es el único eje transversal en la ciudad que enlaza directamente el cerro con el mar.

VIALIDADY EMPLAZAMIENTO



-  Arterias tráfico vehicular fuerte, local e interurbano
-  Calles tráfico vehicular fuerte
-  Calles tráfico vehicular suave a moderado





ACERCA DE LA HABITABILIDAD

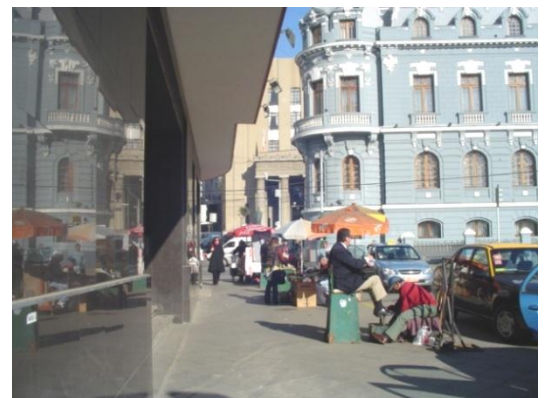
La habitabilidad de este espacio público es fluctuante, como es una gran explanada alberga en ocasiones, múltiples actos donde congrega gran cantidad de personas, pero en el ámbito cotidiano se lee como un espacio desocupado, habitado fugazmente como tránsito, estacionamiento en una parada obligatoria para los turistas, zona a fotografiar, etc. Dejando su habitabilidad desde el punto de vista del permanencia ligada al perímetro.



ARRIBA: Imagen que muestra las cafeterías que hay actualmente en la plaza. La extensión de la habitabilidad desde el interior hacia la plaza. FUENTE: Karen Fierro B.



ARRIBA IZQ: Bomberos realizando ejercicios en la plaza y **ARRIBA DERECHA:** Lustrabotas y comercio ambulante afuera del edificio ex. correos . FUENTE: Karen Fierro B.



Solo para eventos se da una permanencia del habitar mayor, aunque esporádica, como es el caso de carnavales, desfiles, actos, marchas, etc.



Ejemplo desfile colegios 21 de mayo.

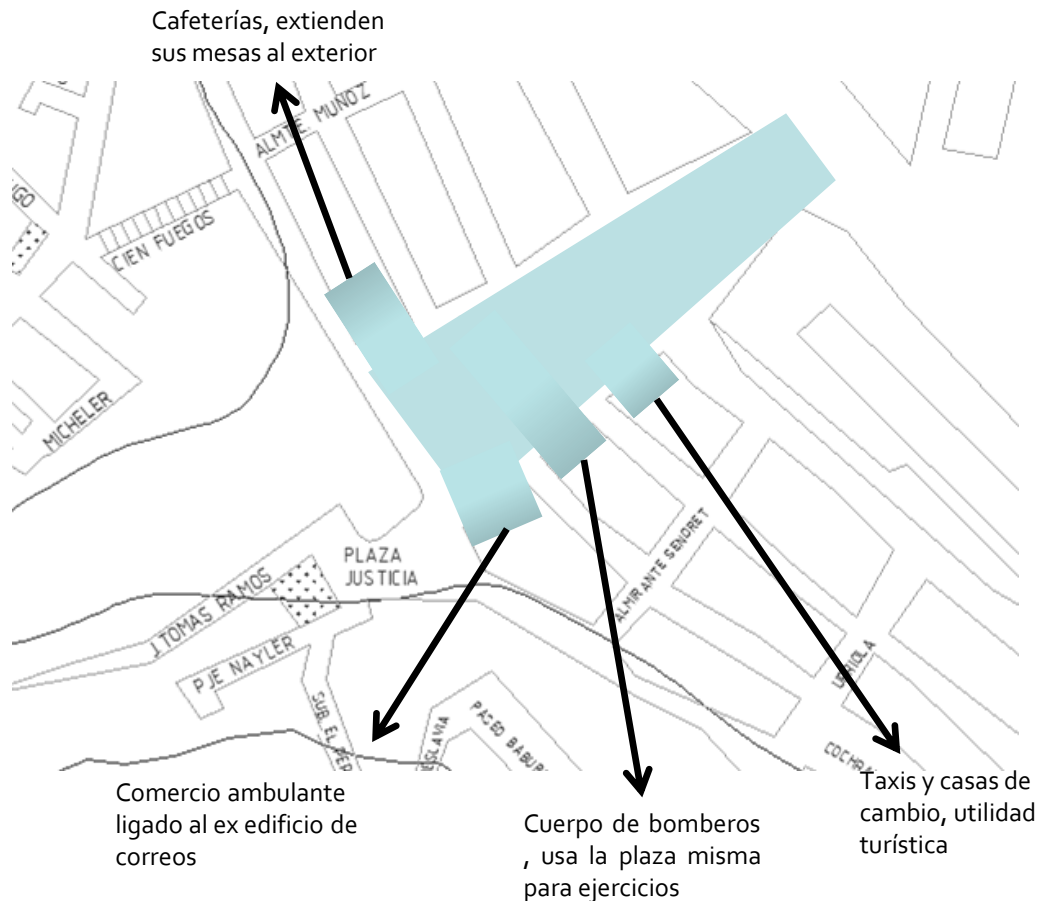
El desfile es por calle blanco, las autoridades se colocan bajo el monumento Prat y en frente la banda. Balcones, ventanas, peldaños y descalces del suelo acogen la espera o el descanso.

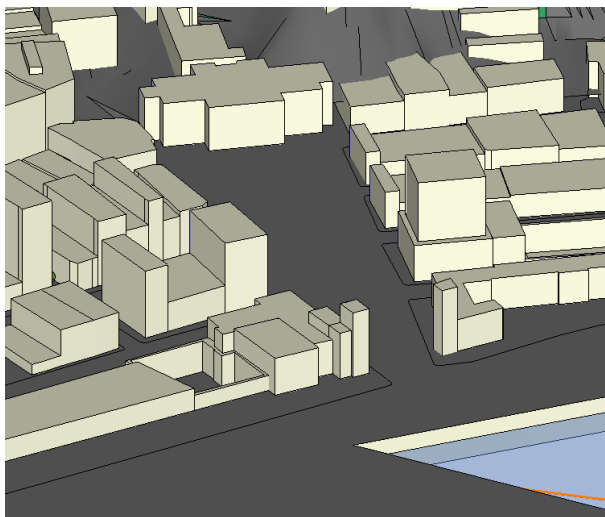
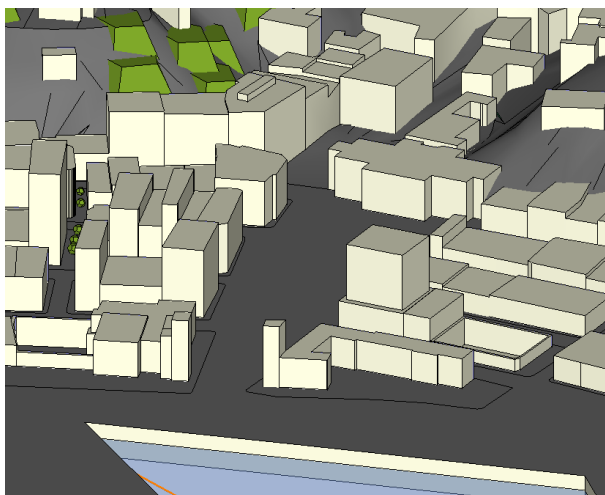
FUENTE IMÁGENES: Karen Fierro B.



VALORACIÓN DEL PERÍMETRO

La permanencia del habitar se da principalmente en el perímetro como se menciono anteriormente, ligada al programa existente en los volúmenes que contiene la plaza, que extienden su ocupación a la ésta, como las cafeterías, el cuerpo de bomberos con sus ejercicios, el comercio ambulante fuera del edificio ex correos. etc., todas estas actividades desarrolladas en general en las veredas exteriores de los locales, en proximidad a ellos, se hacen partícipe de la espacialidad de la plaza al ser un suelo único q no diferencia acerca de calzada, y tener el mismo lenguaje todo el espacio. Esta ocupación e borde deja el interior de la plaza como un lugar vacío de escasa habitabilidad.





ARRIBA: Imágenes de un modelo 3d de la plaza Sotomayor.

FUENTE: Claudio Carrasco

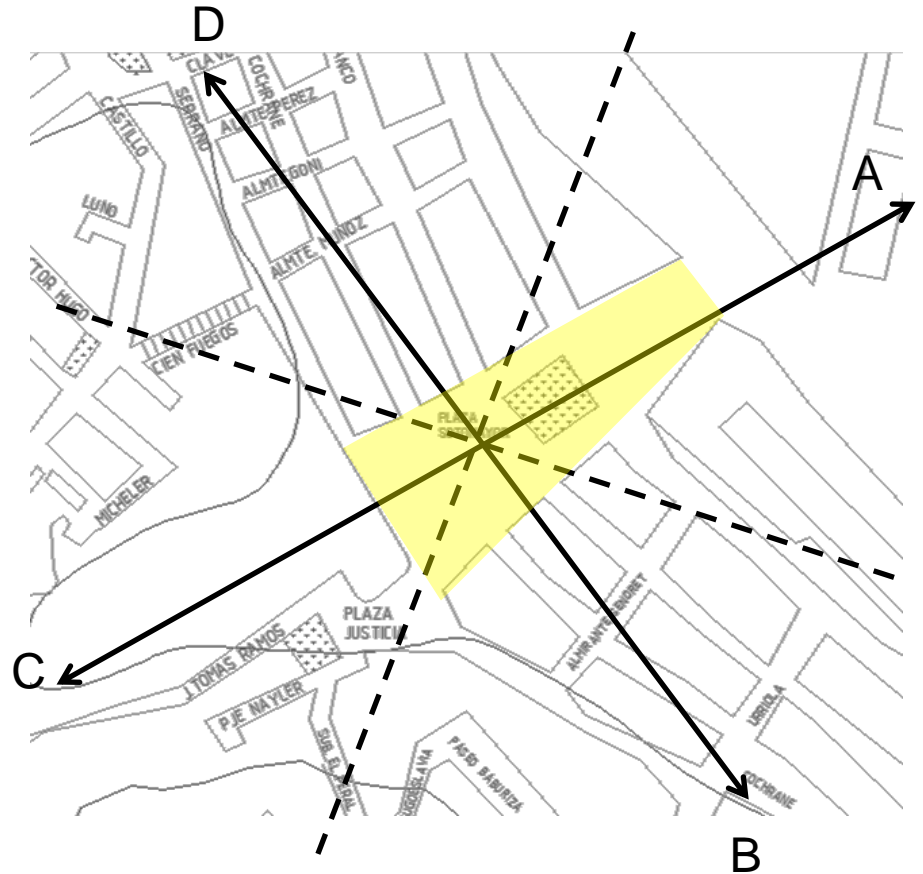
ALTURA RELATIVA

CASO PLAZA SOTOMAYOR

Esta plaza a simple vista es muy contenida, apareciendo en su perímetro edificado volúmenes de fachada continua que van desde los 12 mts promedio (edificios antiguos de 3 pisos) hasta edificios mas modernos, torres de 30 mts mas o menos. Su cercanía con el cerro y su ubicación en el sector puerto , deja a esta plaza en un condición de contención natural. por lo que no se aprecia mayormente el despliegue del cerro que arma el respaldo de esta, apareciendo mas bien como un sócalo natural, abriéndose visualmente solo hacia el mar por el muelle Prat, donde la visual se fuga a viña. El hecho de que no posee mobiliario ni vegetación que amortigüe las corrientes de aire se traduce en un área despejada que tiende a ser ventosa. Respecto a las temperaturas, el tipo de pavimento; hormigón y baldosas refleja e irradia calor, esto junto al inexistente cobijo de de los rayos solares se traducen en una altas temperaturas al centro dejando los perímetros mas frescos a causa de las sombras proyectadas por las edificaciones dependiendo de la hora.

Esta espacialidad se traduce en condiciones extremas de habitabilidad donde no existe un punto medio que favorezca la permanencia al interior de la plaza.

Se consideró en este estudio la plaza Sotomayor desde calle serrano hasta calle errazuriz, dado que el tramo que sigue después de errazuriz hacia el mar, se utilizó fuertemente como área de estacionamientos ligada más bien al muelle Prat y zona portuaria, pese a entender que sus límites se diluyen hacia el cerro y el mar, a modo práctico se toma como centro de la plaza la manzana frente a los bomberos, entre calle Cochrane y Blanco. A partir de esto, se escogen los ejes a desarrollar para el estudio de las alturas relativas. Con respecto al eje A se traslada el punto de inicio luego del monumento por considerar que este elemento no modifica sustancialmente la medición.

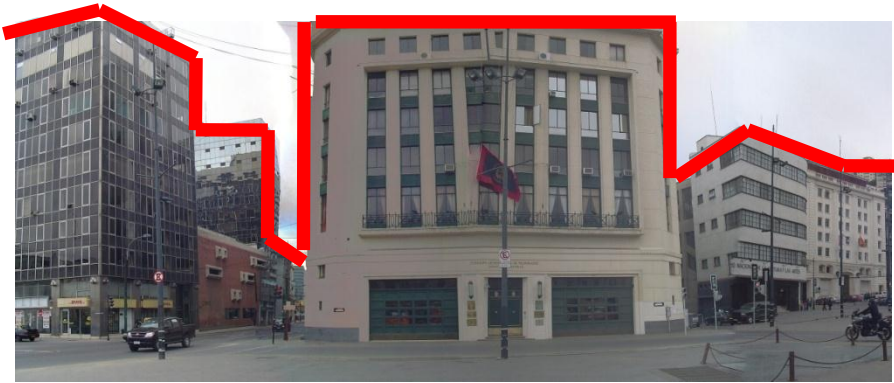


ARRIBA: Plano de la plaza Sotomayor y esquema con los cortes a realizar para medir la altura relativa. En línea continua el lugar por donde pasan los cortes, y en línea discontinua el espectro medido a ambos lados del corte de las alturas a tomar para sacar el promedio de éstas. FUENTE: Karen Fierro B.

$$[\text{Arctg}(h/d)] / 90 = x$$

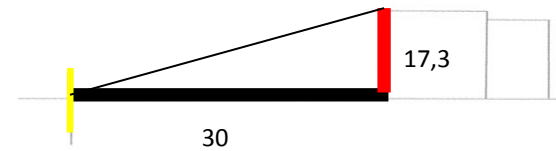
El rango de factores va desde -1 a 1. Mientras más cerca de -1 más contenido es el espacio y mientras más tiende a 1 más abierto es el lugar.

Corte B-B'

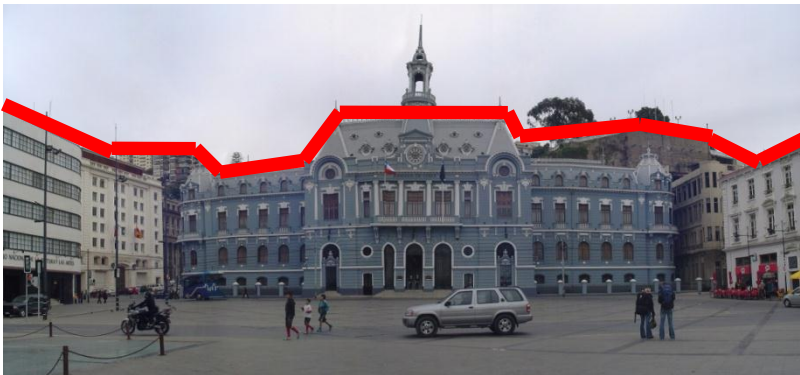


Altura promedio tramo = 17,3 mts

$$\begin{aligned} [\text{Arctg}(h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg}(17,3/30)] / 90 &= \\ 29,9/90 &= -0,33 \end{aligned}$$



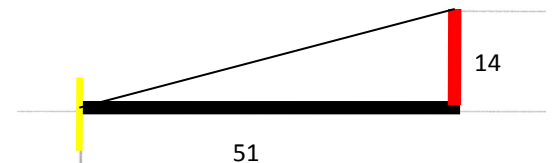
Corte C-C'



Altura promedio tramo = 14 mts

(sin tomar en cuenta torre de edif. Armada por su poca incidencia en el concepto estudiado)

$$\begin{aligned} [\text{Arctg}(h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg}(14/51)] / 90 &= \\ -15,35/90 &= -0,17 \end{aligned}$$



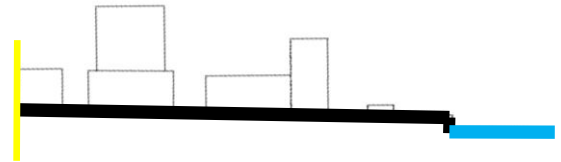
(FUENTE IMAGENES: Karen Fierro B)

Corte A-A'



Promedio alturas= 13 mts

$$\begin{aligned} [\text{Arctg} (h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg} (13/124)] / 90 &= \\ -5,9/90 &= -0,06 \end{aligned}$$



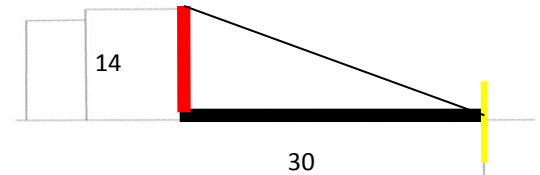
124

Corte D-D'



Promedio alturas= 15 mts

$$\begin{aligned} [\text{Arctg} (h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg} (15/30)] / 90 &= \\ -26,6/90 &= -0,29 \end{aligned}$$



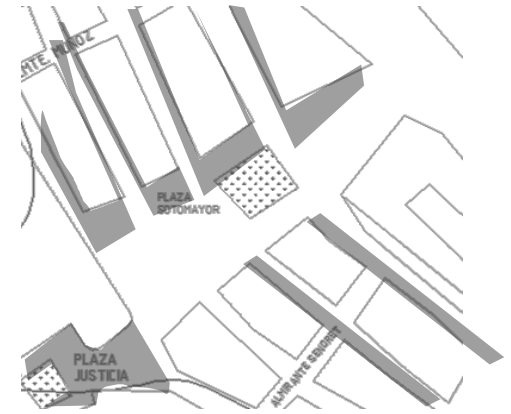
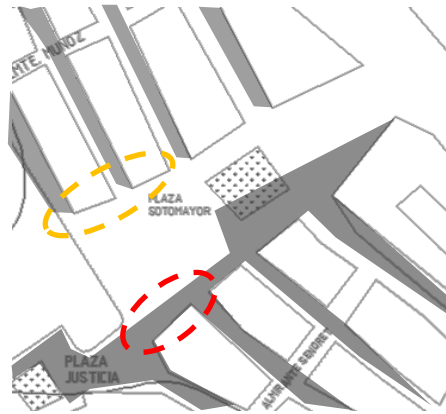
30

(FUENTE IMAGENES: Karen Fierro B)

Promedio de factores de altura relativa = $(-0,33 + -0,17 + -0,06 + -0,29) / 4 = -0,21$

PLANOS DE SOMBRAS

El factor de altura relativa visto anteriormente nos habla de que tan contenido es un lugar y esto está en estrecha relación con los planos de sombra a la derecha del texto que muestran la incidencia de la edificación colindante sobre el espacio de la plaza a dos horas del día. El mayor o menor grado de sombra variará de acuerdo a la posición del sol en invierno y verano pero estos esquemas sirven para tener una idea de las áreas sombreadas y como se habita la plaza.



ARRIBA IZQ.: Esquema de sombras en la mañana. **DERECHA:** Esquema de sombras en la tarde. **FUENTE IMAGENES:** Karen Fierro B

En amarillo el área de los cafés de la plaza, que recibe sol durante la mañana y medio día. El área se habita igual gracias a quitasoles puestos en las mesas al exterior que hacen más agradable su breve ocupación. En cambio en rojo el área de lustrabotas y comercio afuera del edificio ex correos que se habita solo de mañana, ligado al flujo de actividades del sector así como a las condiciones de sombra.

FACTOR DE VEGETACION

La plaza Sotomayor, en su carácter de plaza dura, no posee vegetación de ningún tipo, lo que se considera un factor de vegetación igual a cero, lo que sin duda afecta las condiciones de habitabilidad de la plaza.

El único lugar dentro de la plaza que posee algo de verde es el monumento Prat con dos franjas de pasto a sus costados, que no alcanzan a tener una incidencia real en los factores climáticos o parámetros.



ARRIBA: Foto aérea de la plaza Sotomayor. **FUENTE:** Google Earth

ACERCA DE SU HISTORIA

Llamada antiguamente Plaza de Orrego ha sido un sitio público por más de 200 años. Se ubica en el centro de la ciudad y ha sido escenario de las más variadas actividades.

Cuenta con una fuente traída desde Francia, construida en hierro forjado y de gran valor artístico, la cual tiene en el centro un sátiro y tres estatuas de mujeres. También existen en sus cuatro costados, cuatro estatuas de mujeres que representan el Otoño, el Invierno, la Primavera y el Verano y dos leones que pertenecieron al Teatro de la Victoria que estaba ubicado frente a la plaza y que se derrumbó completamente en el terremoto de 1906, donde actualmente se ubica la plaza de juegos frente a la biblioteca Severin.

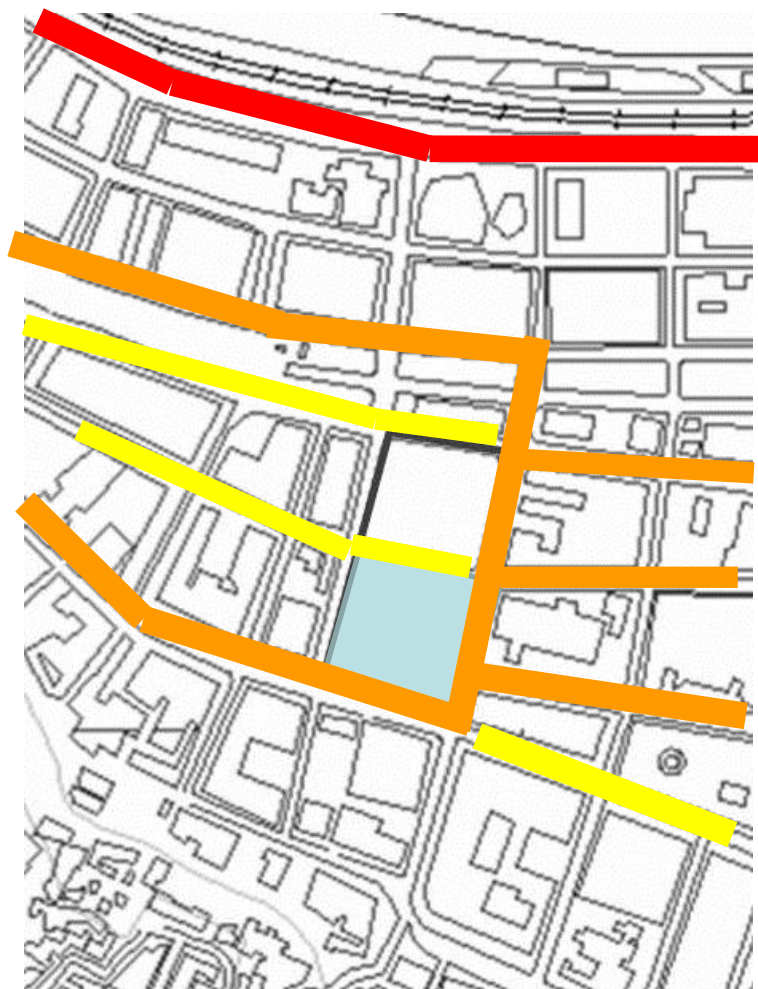
El 10 de mayo de 1922 fue bautizada con su nombre actual, con motivo de la visita del general Victorioso de Venetto, Enrico Caviglia de Italia, agasajado particularmente por la numerosa colectividad italiana residente en Valparaíso.

RELACIONES VIALES Y EMPLAZAMIENTO

Plaza ubicada en el límite entre el sector puerto y almendral de la ciudad, se presenta como una plaza ortogonal rodeada de calles y de fuerte comercio. Espacialmente contenida en 3 de sus caras, en la cuarta se abre y extiende a una plaza de juegos.



En su cara sur es contenida por comercio importante y la calle Condell de fuerte tráfico vehicular. Por su cara oriente se enfrenta al inicio de calle Pedro Montt, gran eje comercial y la catedral de Valparaíso., Por su lado poniente esta la calle Molina de bajo tránsito vehicular y comercio menor. Y por su costado norte pasa la calle Salvador Donoso de tráfico moderado y aparece la plaza de juegos.

Posee mobiliario urbano y vegetación lo cual arma una zona de tránsito en su perímetro y una zona más calma en su interior reuniendo a la gente y conformando un lugar donde es posible habitar en el juego, el descanso y la contemplación.



DERECHA: Plano con un esquema de las principales vías vehiculares colindantes a la plaza Victoria.
FUENTE :Karen Fierro B

SIMBOLOGÍA PLANO

-  Arterias tráfico vehicular fuerte, local e interurbano
-  Calles tráfico vehicular fuerte
-  Calles tráfico vehicular suave a moderado

ACERCA DE LA HABITABILIDAD

La estructura tan delimitada u ordenada de la plaza determina un habitar sin bien variado, un tanto estructurado en cuanto a recorridos y áreas de asiento, manteniendo las áreas verdes cercadas y ajenas al uso cotidiano



(FUENTE IMÁGENES: Karen Fierro B).

Acerca del habitar en el perímetro de la plaza

El modo de habitar varia en sus 4 costados. , dejando los costados de calle molina y salvador donoso casi de uso exclusivo de los skater. El costado de calle Condell frente a Ripley, es uno de los de mayor transito peatonal, se ubican vendedores ambulantes de diverso índole.



ARRIBA: Costado calle S .Donoso, frente a plaza de juegos



ARRIBA: Vereda costado frente a Ripley



ARRIBA: Costado plaza con la pérgola

(FUENTE IMÁGENES: Karen Fierro B.)



ARRIBA: Costado calle Edward, frente a Pedro Montt y la catedral

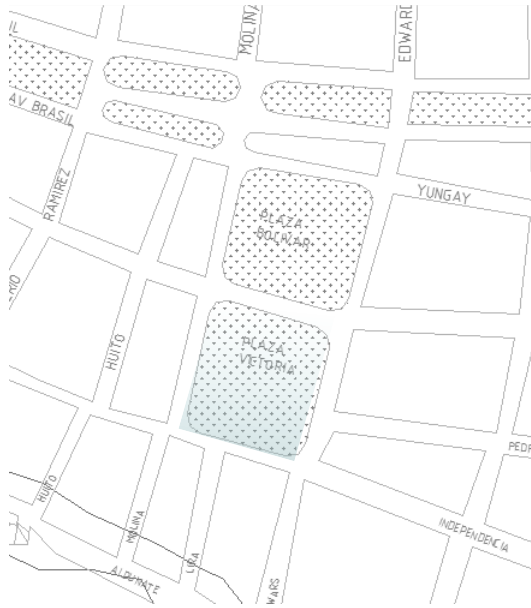


Acerca del habitar en el interior de la plaza

El modo de habitar en el interior de la plaza es más tranquilo, los niños jugando, gente descansando, conversando, es un pequeño microclima que se abstrae del ajetreo de sus costados sobre todo del costado de calle Condell con fuerte tráfico vehicular y peatonal, resultando el interior de la plaza una pausa en el recorrido.



(FUENTE IMÁGENES: Karen Fierro B.)



ACERCA DE LA VALORACION DEL PERIMETRO

Si bien esta plaza tiene sus límites bien acotados entre calle y calzada a diferencia del caso anterior, y con volúmenes que la contienen en 3 de sus costados, hay ciertos programas en las áreas inmediatamente colindantes que potencian la plaza, leyéndose un intercambio o relación entre ambos, como sucede en el costado norte con la plaza de juegos, espacio público donde se lee una continuidad con la plaza en cuanto a dimensiones y vegetación, no así en equipamiento y pavimentos, condiciones que dan una estructura muy definida a la plaza victoria. El resto de los costados pese a poseer algunos programas congregadores de gente como Ripley y la catedral, dado el alto tráfico vehicular es imposible aseverar la existencia de un continuidad.

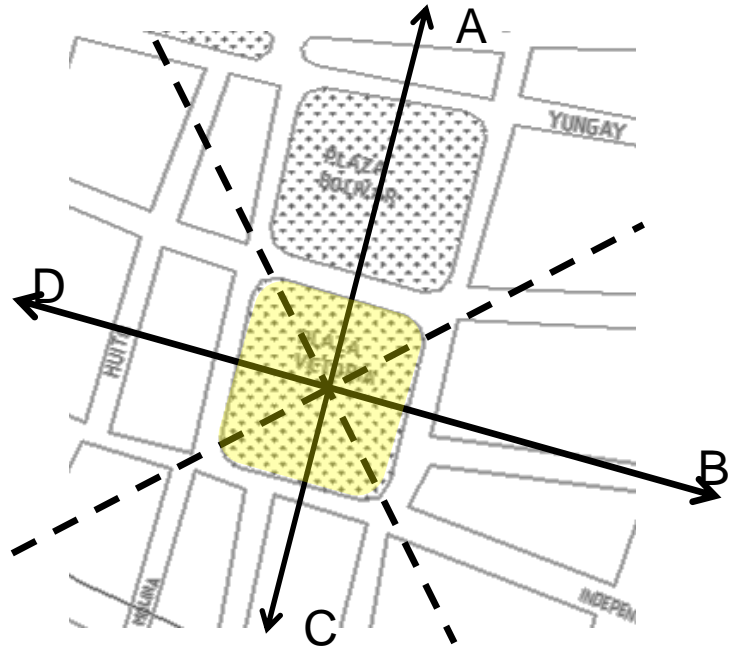
ALTURA RELATIVA

Se consideró para el cálculo de la altura relativa, la plaza victoria como la manzana entre calle Condell y molina, dejando el área despejada y de juegos contigua, ajena.

En esta plaza, el factor de vegetación cobra importancia por lo que se calculara primero la altura relativa sin tomar en cuenta la vegetación para luego incluirla y comprar los factores con las otras plazas o casos de estudio.

$$[\text{Arctg} (h/d)] / 90 = x$$

El rango de factores va desde -1 a 1. Mientras mas cerca de -1 mas contenido es el espacio y mientras mas tiende a 1 mas abierto es el lugar.



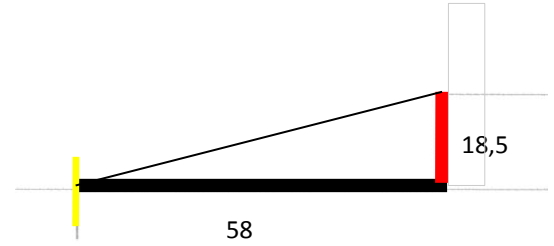
ARRIBA: Plano de la plaza Victoria y esquema con los cortes a realizar para medir la altura relativa . En línea continua el lugar por donde pasan los cortes, y en línea discontinua el espectro medido a ambos lados del corte de las alturas a tomar para sacar el promedio de éstas. FUENTE: Karen Fierro B.

Corte B-B'



Altura promedio tramo = 18,5 mts

$$\begin{aligned} [\text{Arctg } (h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg } (18,5/58)] / 90 &= \\ 17,7/90 &= -0,2 \end{aligned}$$

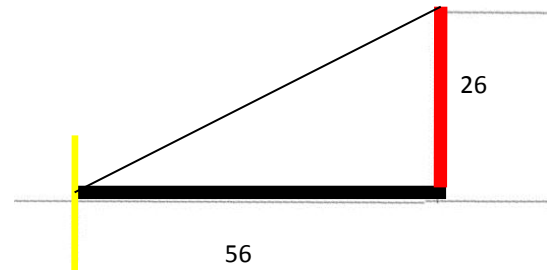


Corte C-C'



Altura promedio tramo = 26 mts

$$\begin{aligned} [\text{Arctg } (h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg } (26/56)] / 90 &= \\ 24,9/90 &= -0,3 \end{aligned}$$



(FUENTE IMÁGENES : Karen Fierro B.)

Corte D-D'



Altura promedio tramo =18,5

$$\begin{aligned} [\text{Arctg } (h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg } (18,5/58)] / 90 &= \\ 17,7/90 &= -0,2 \end{aligned}$$

Corte A-A'



Altura promedio tramo =18,5

$$\begin{aligned} [\text{Arctg } (h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg } (18,5/52)] / 90 &= \\ 17,7/90 &= -0,2 \end{aligned}$$

(FUENTE IMÁGENES : Karen Fierro B.)

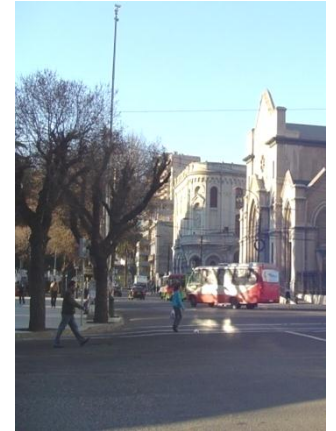
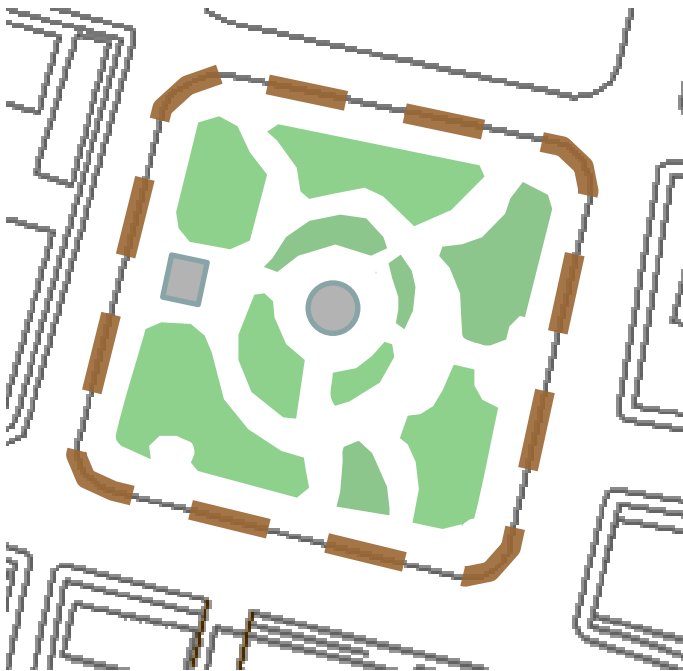
Promedio de factores de altura relativa = $(-0,2 + -0,3 + -0,2 + -0,2) / 4 = -0,225$ *

(!* los valores son negativos porque indican que los puntos de mediciones al centro de la plaza están mas abajo en la vertical respecto a la altura del entorno que lo rodea)

AREAS VERDES

La plaza victoria muestra un planeamiento muy estructurado incluso en sus áreas verdes y recorridos. En el perímetro de la plaza se hallan arboles de hoja caduca, de poca altura lo cual denota una consideración bioclimática , al permitir que entre mas luz solar en invierno y en verano protejan de ésta a través de su sombra.

Existen muy pocas zonas de tierra al interior de la plaza, en los arboles al interior de las áreas de pasto se percibe un perímetro de tierra muy pequeño en torno a la base del árbol de forma regular, y en el perímetro de la plaza, en las aceras cubiertas de baldosas, podemos encontrar áreas rectangulares de tierra que albergan la base de cada árbol. Estas formas regulares incluso en las áreas verdes nos hablan del constante planeamiento y estructura de la plaza.



ARRIBA: Esquema de las áreas verdes. En verde las zonas de césped al interior de la plaza y en café las principales áreas de tierra en el perímetro donde se hayan los arboles de hoja caduca. FUENTE: Karen Fierro B.

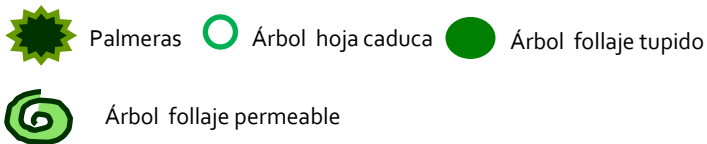
FACTOR DE VEGETACION En cuanto a lo arbóreo

La plaza posee a grandes rasgos 4 tipos de vegetación. Palmeras, elementos de gran altura de poca influencia o percepción a nivel del peatón pero que otorgan sombra, arboles de follaje permeable, de altura mediana que otorgan una sombra suave y fragmentada a la vez que permiten la permeabilidad visual, arboles de follaje tupido que otorgan una sombra mas homogénea y casi nula visión a través de ellos, y arboles de hoja caduca, que corresponden a los del perímetro que en otoño-invierno no aportan mucho mas que una delimitación espacial.



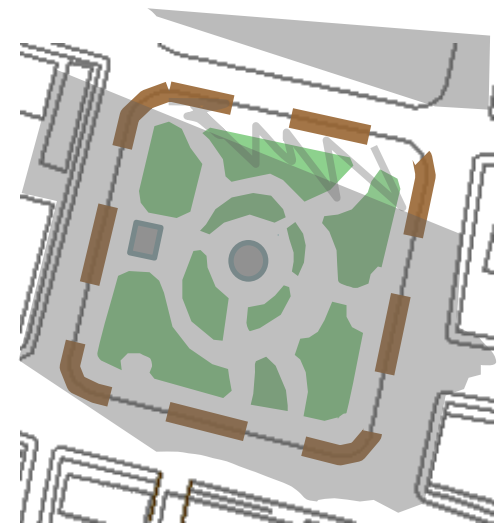
ARRIBA: Plano de la plaza Victoria con un esquema de las áreas verdes y arboles
FUENTE: Karen Fierro B.

SIMBOLOGIA



RELACION FOLLAJE-ASOLEAMIENTO

Como se menciona anteriormente los arboles presentes en la plaza no poseen gran incidencia en el las sombras que otorgan al interior, pareciendo mas importante o tajante las edificaciones mismas que rodean la plaza como barreras contra el sol, esto queda de manifiesto con el factor de altura relativa .



ARRIBA: Esquema sombras en la plaza en la tarde(17:30 hrs+-)



ARRIBA: Vista aérea de la plaza Victoria . FUENTE: Google Earth

El porcentaje de vegetación desde una vista aérea, tomando en cuenta el follaje y las áreas de prado, es de alrededor de un 60% de la superficie total de la plaza, considerando solamente la manzana en cuestión. Pero este dato no basta, sino que es necesario ver que sucede al interior de la plaza desde el punto de vista de la percepción del habitante a fin de interpretar de que modo incide o no la vegetación en factores de asoleamiento, humedad y vientos.

PERCEPCIÓN VISUAL DESDE EL INTERIOR DE LA PLAZA.

Pese a la tupida vegetación perceptible desde el exterior de la plaza, al interior la percepción cambia, apareciendo vegetación con distinto grado de follaje, pero en ningún caso abarcando o cubriendo todo el cielo de la plaza, dejando al descubierto sobre todo las áreas de recorrido, permitiendo un alto grado de visibilidad del cielo y el entorno.



Esto se acrecienta en invierno con el tipo de árbol de hoja caduca del perímetro y al gran número de palmeras que a la altura del peatón es perceptible solo como el tronco.

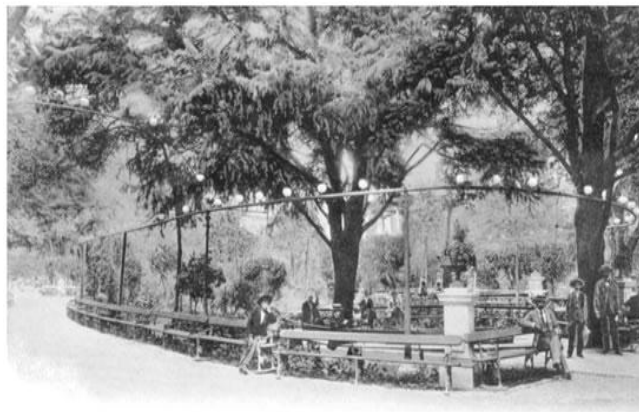
IZQUIERDA: 2 imágenes del tipo de árboles y la relación de permeabilidad visual desde el interior hacia el exterior de la plaza.

FUENTE: Karen Fierro B.

ACERCA DE LA HISTORIA

Inicialmente fue un jardín particular perteneciente al señor Abadie que posteriormente fue adquirido por la municipalidad, recibiendo el nombre de parque municipal.

A partir del año 1936 cambia de nombre a Parque Italia cuando se levantó allí el monumento de la loba capitolina, donado por la colonia italiana.



Valparaíso

Parque municipal



Parque Municipal. Valparaíso.

No. 44. - Tipografía de J. Allan. Valparaíso.



Parque Municipal.—Valparaíso.

Distintas imágenes históricas del parque Italia.

FUENTE: http://chilecollector.com/archwebpost/archwebpostcity/valparaiso_victoria_01.html

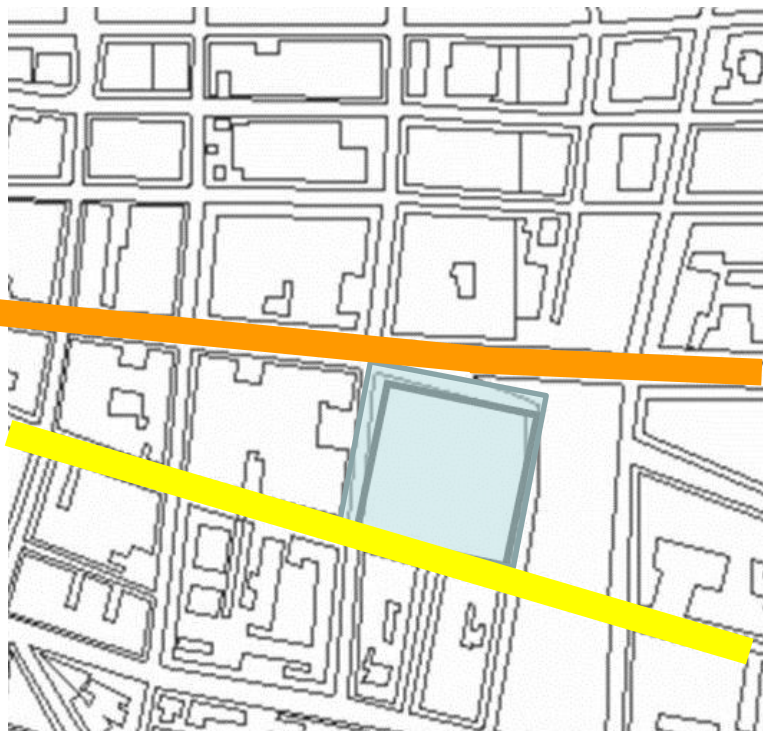
RELACIONES VIALES Y EMPLAZAMIENTO

Plaza ubicada a un costado de la calle Pedro Montt, arteria comercial y de gran tránsito vehicular ubicada en la zona del almendral del plan de Valparaíso. De forma ortogonal se presenta rodeada de edificaciones y calles secundarias en 3 de sus caras quedando resguardada del ajetreo de Pedro Montt..



Posee gran vegetación en toda su superficie, destacando al vegetación arbórea de gran altitud y gran follaje lo que conforma áreas sombrías en su interior tamizando al luz solar. A esto se suma la existencia de mobiliario urbano que incluye además un área de juegos. y dada su cercanía a instituciones educativas se llena de escolares a ciertas horas.

En su vereda colindante a calle Pedro Montt presenta notoriamente mas movimiento, dado la habitabilidad y gran transito peatonal debido a su cercanía con la zona comercial, apareciendo comercio ambulante y kioscos.

A medida que nos acercamos al borde opuesto (sur) la plaza de interioriza y se presenta como un lugar mas tranquilo y a resguardo, ya sea del ruido como del ajetreo de la zona comercial.



SIMBOLOGIA

-  Calles trafico vehicular fuerte
-  Calles trafico vehicular suave a moderado

ARRIBA: Plano que muestra el Parque Italia con un esquema de las principales vías vehiculares colindantes del sector. FUENTE: Karen Fierro B.



ARRIBA: Imagen del parque Italia desde Cine Hoyts, por calle Pedro Montt.
FUENTE: Karen Fierro B.



ARRIBA: Imagen desde el interior de la plaza que da cuenta del alto grado arbóreo de la plaza. **FUENTE:** Karen Fierro B.

ARRIBA: Imagen del costado del parque por calle Independencia.
FUENTE: Karen Fierro B.

ACERCA DE LA HABITABILIDAD

Hacia calle Pedro Montt , la acera alberga un importante flujo de peatones, mas aun cuando se coloca alguna feria de artesanías a lo largo de la calle extendiéndose hacia el boulevard de victoria, o hay algún evento en la plataforma que sirve de escenario .



ARRIBA: Feria artesanal que se coloca en el costado de la plaza hacia calle Pedro Montt, aprovechando el alto flujo comercial. FUENTE: Karen Fierro B.

A medida que nos internamos en la plaza, hacia el cerro, se genera cierta intimidad producto del cobijo arbóreo cenital , los usos se diversifican pasando por el ocio, el sentarse en el pasto bajo los arboles, el uso de las pocas bancas que posee, lo lúdico con los partidos de futbol espontáneos, el juego de los niños, las carreras de autitos sobre las aceras, etc...



ARRIBA: 3 imágenes del interior de la plaza que dan cuenta de la habitabilidad. FUENTE: Karen fierro B.



3 imágenes del interior de la plaza que dan cuenta de la habitabilidad.
FUENTE: Karen fierro B.



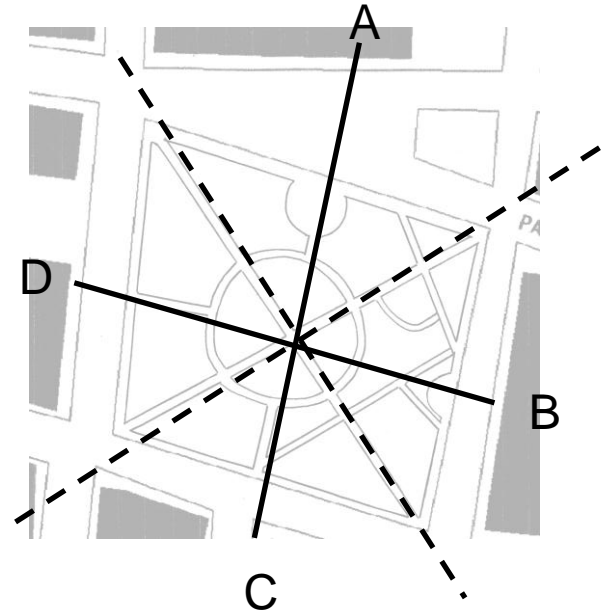
Destaca el uso directo y libre, propio del concepto de parque mas que de plaza estructurada, donde la presencia importante de vegetación arbórea de magnitud y las áreas con pasto no se encuentran cercadas a diferencia del caso de estudio de Plaza Victoria, permitiendo el libre paso y ocupación de ellos.

ACERCA DE LA VALORACION DEL PERIMETRO

En este caso, la plaza o parque mas bien, es por si mismo, no apareciendo una real relación o valoración de su perímetro. Las fachadas que lo contienen a excepción de calle Pedro Montt, son programas de vivienda, o programas privados que no exteriorizan su habitabilidad de manera notorio. Y en el caso del costado que da hacia calle Pedro Montt, pese al fuerte comercio y el cine Hoyts que congrega mucha gente en su acceso, el hecho de que la calle se amplíe y la plaza se retraiga, la hacen queda como un recodo que queda ajeno a la trama y el ajetreo del sector, perdiendo relación con la fachada que la contiene en Pedro Montt.

ALTURA RELATIVA

En su lado norte la plaza no se presenta tan contenida por las edificaciones, al retraerse de la trama alejándose de la fachada de Pedro Montt. Hacia el sur, al estar mas alejada del pie de cerro a diferencia de los casos anteriores, el cerro se despliega en el fondo apareciendo como paramento de altura a considerar..

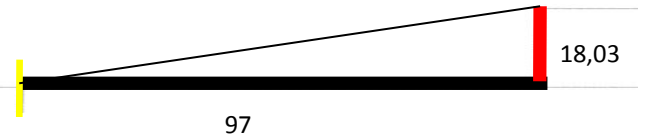


Corte A-A'



Altura promedio tramo = 18,05 mts

$$\begin{aligned} [\text{Arctg} (h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg} (-18,03 / 97)] / 90 &= \\ -10,53/90 &= -0,12 \end{aligned}$$

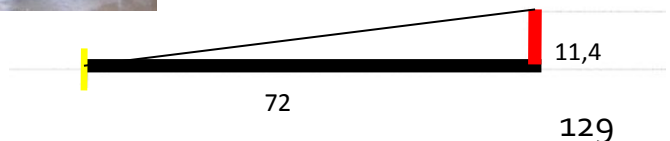


Corte B-B'



Altura promedio tramo = 11,4 mts

$$\begin{aligned} [\text{Arctg} (h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg} (-11,4/72)] / 90 &= \\ -8,99/90 &= -0,099 \end{aligned}$$

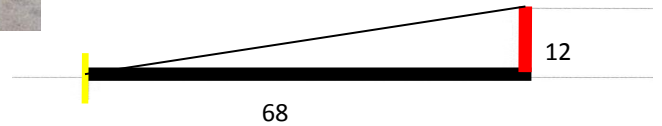


(FUENTE IMÁGENES : Karen Fierro B.)

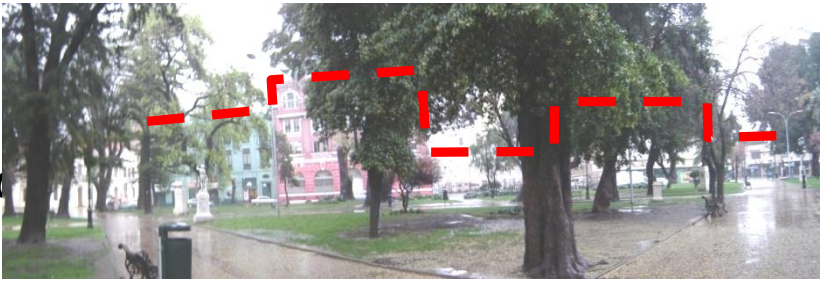
Corte C-C'



$$\begin{aligned} [\text{Arctg}(h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg}(12/68)] / 90 &= \\ -10 / 90 &= -0,111 \end{aligned}$$

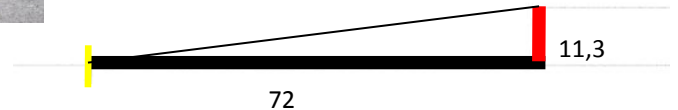


Corte D-D'



Altura promedio tramo = 11,3 mts

$$\begin{aligned} [\text{Arctg}(h/d)] / 90 &= x \\ [\text{arctg}(-11,3/72)] / 90 &= \\ -8,92 / 90 &= -0,099 \end{aligned}$$



Promedio de factores de altura relativa = $(-0,12 + -0,099 + -0,111 + -0,099) / 4 = -0,107$

Para realizar los cortes de altura relativa, el punto de partida era el centro de cada plaza siendo necesario ver en la dirección del corte hacia el exterior de la plaza, para percibir las edificaciones o la proyección del cerro a fin de saber las altura a promediar. Cabe mencionar que no se consideró en ninguna de las plazas el factor de visibilidad otorgado por la vegetación, a fin de tomar los 3 casos en iguales condiciones.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

Ya que estamos analizando plazas con una mayor o menor presencia arbórea y sus parámetros climáticos desde el punto de vista de la confortabilidad, es preciso mencionar un fenómeno que esta en estrecha relación con ellos, como es la **evapotranspiración**

La evapotranspiración es el concepto que engloba la pérdida de humedad de una superficie por **evaporación** directa junto con la pérdida de agua por **transpiración** de la vegetación.

La evaporación corresponde a la cantidad de agua que, en forma de calor latente, se transfiere a la atmósfera proveniente del suelo y las masas de agua. Si existen cubiertas vegetales, como se menciono anteriormente existirá además aportación de agua a la atmósfera por transpiración de las plantas.

La evapotranspiración y junto con el flujo de calor latente son dos conceptos referidos al mecanismo por el cual el agua es entregada de vuelta a la atmósfera y que afectan directamente a la humedad del aire, la temperatura radiante de las superficies y por tanto tienen una influencia bioclimática en el habitar .

CALOR LATENTE Y SENSIBLE

Calor latente o calor de cambio de estado, es la energía absorbida por las sustancias al cambiar de estado.

Latente en latín quiere decir escondido, y se llama así porque, al no cambiar la temperatura durante el cambio de estado, a pesar de añadir calor, éste se quedaba escondido. Por el contrario, el calor que se aplica cuando la sustancia no cambia de estado, aumenta la temperatura del objeto o superficie y se llama calor sensible, que es el que percibe el cuerpo.

SUPERFICIE VEGETAL

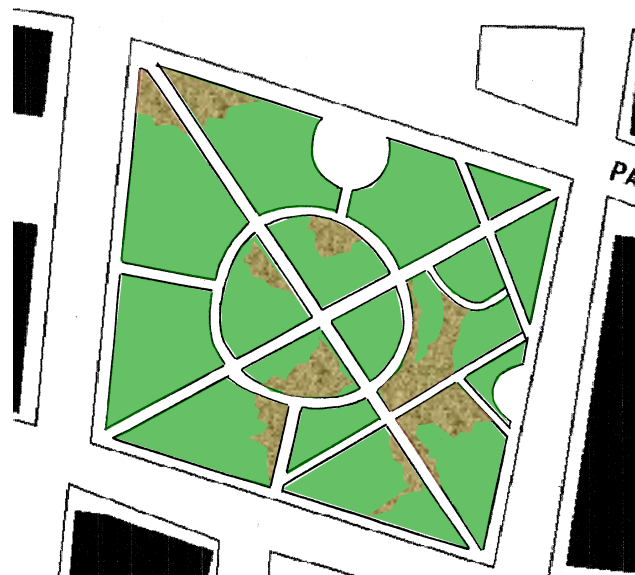
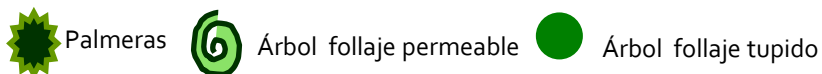
El esquema de la derecha muestra las áreas verdes cubiertas de pasto, así como las principales áreas de tierra al interior de la plaza. Cabe mencionar que en general alrededor de la base de los arboles hay un contorno irregular de tierra

Estos datos nos sirven para entender los niveles de temperatura radiante al interior de la plaza que difieren sustancialmente si se trata de pasto o tierra. Por ejemplo si un área ha sido regada y esta a pleno sol la temperatura radiante de la tierra es inferior a la del pasto debido a la fuerte humedad. El pavimento por su parte debido a absorbe y refleja gran cantidad de los rayos solares dependiendo de la superficie, presenta mayor temperatura radiante que las áreas verdes.

DERECHA: Plano del Parque Italia con un esquema de las áreas verdes, las principales zonas de tierra y recorridos. FUENTE: Karen Fierro B.



SIMBOLOGIA



SIMBOLOGIA




FACTOR DE VEGETACION

Esta plaza tiene, como se menciono anteriormente, la condición de parque implícita. Posee en su interior algunos de los mas antiguos arboles de la ciudad, lo cual no es sorpresa considerando la gran altura y diámetro de follaje de algunas especies. Se realizó un catastro arbóreo a modo genérico centrándonos en el tipo de follaje y su cualidad respecto a la cantidad de luz-sombra que permiten pasar al interior de la plaza, lo que influye sobre la habitabilidad de este en distintas épocas del año.

Básicamente palmeras, arboles de follaje tupido que otorgan sombra homogénea y dura, arboles de follaje permeable, que otorgan sombra irregular y blanda y algunas especies de hoja caduca de poca incidencia en el total.

IZQUIERDA: Plano del Parque Italia con un esquema arbóreo. FUENTE: Karen Fierro B.



 Tramo de recorridos con cielo vegetal

Distintas imágenes que muestran el cielo cubierto de vegetación, los distintos tipos de sombra al interior dependiendo del tipo de follaje. Se percibe el alto grado de desarrollo de las especies arbóreas y el tamaño de su follaje que se extiende sobre las áreas de recorrido.



MEDICIONES EN CASOS DE ESTUDIO

Ya se abordó los casos de estudio desde el punto de vista espacial, recopilación de datos históricos, fotografías, etc. pero para terminar de entender cabalmente como se habitan las plazas, desde el punto de vista bioclimático y que relación tiene con esto el factor vegetación, será necesario realizar mediciones de elementos climáticos como temperatura ambiente, temperatura radiante, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, en los tres lugares de estudio.

Las mediciones se realizaron 3 días consecutivos a 3 horas distintas. En la mañana entre 8 y 10:00 hrs, en la tarde entre las 14:00 y 16:00 y finalmente en la noche entre las 20:00 y 22:00 mas o menos, durante los días jueves 17, viernes 18 y sábado 19 de abril.

A fin de ordenar los puntos a medir se decide hacer dos cortes en cada plaza, uno en sentido longitudinal y otro en sentido transversal partiendo las mediciones desde las aceras de enfrente de las plazas para así tomar en cuenta los volúmenes que contienen estos espacios públicos.

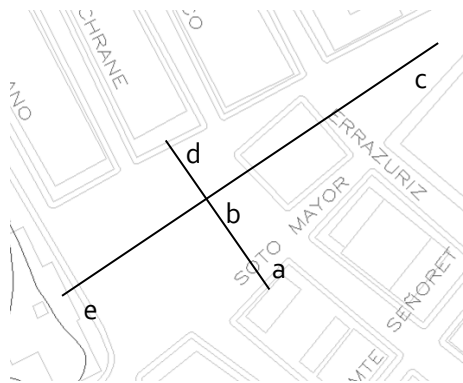


ARRIBA: Termómetro digital laser

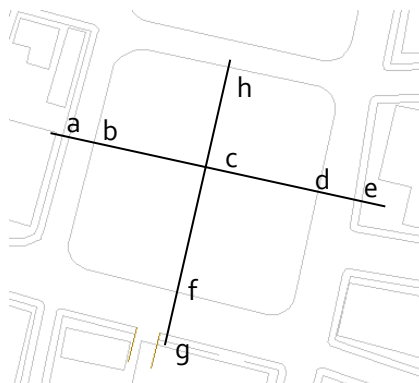
DERECHA: Higrotermoanemómetro digital

Los instrumentos utilizados fueron un **termómetro digital laser** para medir la temperatura radiante de los objetos y superficies y el **Higrotermoanemómetro digital**, que permite establecer valores de Temperatura ambiente, Humedad Relativa y Velocidad del Viento.

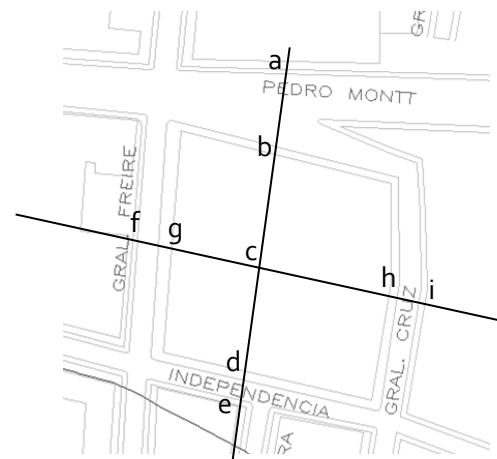
Luego de mostrar las tablas confeccionadas con las mediciones se escogerá el primer día para realizar esquemas que muestren los valores y relaciones entre ellos, ya que resulta un buen ejemplo por haber estado despejado y presenta variaciones notorias a lo largo de día.



Plaza Sotomayor



Plaza Victoria



Parque Italia

DIA 1, JUEVES 17/04/08

M A Ñ A N A

HORA	LUGAR	PUNTO		T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
8:25	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS	14,00	66,90	0	0	15,70	14,9	
8:32	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	14,70	67,30	0	0	10,7/ 12,2	0	Trafico alto av. Errazuriz, acceso a estacionamiento subt.
	Plaza Sotomayor	C	MAR	16,80	62,50	0,6	E	14,90	0	
	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	15,80	58,70	1,1	E	13,00	13,2	
	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	16,20	55,60	0,6	NO	18,20	32,6	

9:10	Plaza Victoria	A	QUIOSCO	15,30	57,60	0,5	NE	14,70	19,4	trafico vehicular bajo
9:20	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO	14,40	56,50	1	NO/NE	14,60	0	
	Plaza Victoria	C	CENTRO	18,90	65,50	0,7	NO	14,50	12,2	
	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	14,80	67,10	0,6	NO- O	12,20	10,2	
	Plaza Victoria	E	IGLESIA	15,30	61,50	0	0	11,50	0	S/medicion muros (Perimetro iglesia cerrada)
9:30	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY	15,40	64,10	0,2	SO	14,80	0	Trafico vehicular alto por calle condell
9:35	Plaza Victoria	G	RIPLEY	16,00	56,70	1,6	SE	26,30	32,2/41,5	Trafico vehicular y peatonal alto por calle condell
	Plaza Victoria	H	BIBLIOT	14,80	65,50	1,2	NE	10,90	18	

9:50	Parque Italia	A	HOYTS	16,40	50,10	0	0	15,00	15,6	Trafico vehicular alto/atricio hoyts sombrio
9:59	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS	17,70	60,30	0	0	24,80	0	Trafico vehicular alto
	Parque Italia	C	CENTRO	14,30	65,20	1,6	NE	10,5B/11,5P	0	
10:05	Parque Italia	D	PLAZA IND	15,70	61,10	0	0	12,9/12,5		Trafico moderado
10:10	Parque Italia	E	INDEP	15,10	64,10	0,9	N	13,60	13,2	
	Parque Italia	F	BAÑOS	15,90	57,10	0,3	N	14,70	15,2	
	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	16,70	59,60	0,7	N	13,9V/13,7T	0	
	Parque Italia	H	PLAZA	15,70	71,00	0,7	NO	10,8B/15,6P	0	
	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	14,90	63,10	0,7	NO	11,70	11,6	

T A R D E

HORA	LUGAR	PUNTO		T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
14:15	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS	19,50	61,00	0	0	44,00	33,3	
14:25	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	17,30	62,30	1,3	NE	31,4/37,7	0	Trafico alto av.Errazuriz, acceso a estacionamiento subt.
14:30	Plaza Sotomayor	C	MAR	17,30	69,50	0,7 a 2,4	E	39,00	0	
14:40	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	16,70	68,40	0,3 a 2,4	E	13,80	16	
14:45	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	22,40	51,20	0,8-0,4	NE-SO	38,30	27,6	

15:14	Plaza Victoria	A	QUIOSCO	16,40	68,60	1,3	N-NE	19,40	18,2	trafico vehicular bajo
15:20	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO	16,10	69,50	0,6	N	18,20	0	
15:25	Plaza Victoria	C	CENTRO	17,80	58,70	0,7/1,3	N	20,6B/18,1P	0	
15:28	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	19,80	56,90	0,5	N	21,5B/25,3P	0	
15:32	Plaza Victoria	E	IGLESIA	19,60	57,70	0,9	N	31,80	0	
15:35	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY						0	
15:39	Plaza Victoria	G	RIPLEY	19,10	59,50	0,1	NO	38,60	22,8	Trafico vehicular y peatonal alto, zona asoleada
15:44	Plaza Victoria	H	BIBLIOT	18,10	59,90	0,7 a 1,1	N	15,8B/24P	0	

15:59	Parque Italia	A	HOYTS	18,80	43,50	0,6	E	14,30	14,4	
16:04	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS	18,30	54,50	1,5	0	21,2/22,7	0	Trafico vehicular alto/area semisombria
16:09	Parque Italia	C	CENTRO							
16:12	Parque Italia	D	PLAZA IND	17,30	61,90	1,4	N	19,1/15,5	0	Trafico moderado / area sombria
16:16	Parque Italia	E	INDEP	18,40	59,90	0,5	O	27,40	25	Trafico moderado/vereda soleada
16:20	Parque Italia	F	BAÑOS	17,30	65,50	0,5 a 1,6	N/S	19,80	17,1	
16:25	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	16,60	65,30	1,2	N	30,7V/35,8T	0	
16:30	Parque Italia	H	PLAZA	17,10	62,30	1,1	N	15,3V/13,3P	0	
16:33	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	17,00	64,40	0,9 a 1,2	N	18,10	15,1	

N O C H E

HORA	LUGAR	PUNTO	REFERENCIA	T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
20:11	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS	14,90	61,80	0	0	22,70	17,1/13,8	
20:17	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	14,20	83,90	1,1	E	17,70	0	
20:20	Plaza Sotomayor	C	MAR	14,50	70,50	0,5	N-NE	15,2/11,8	0	Trafico alto av.Errazuriz, acceso a estacionamiento subt.
20:24	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	14,00	86,20	0,6	E	11,80	13,8	
20:28	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	14,20	86,90	0,4	NO	16,40	18	

20:55	Plaza Victoria	A	QUIOSCO	13,80	90,40	0	0	14,60	14,1	
21:00	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO	13,30	93,00	0	0	15,10	0	
21:04	Plaza Victoria	C	CENTRO	13,10	96,60	0	0	11,1B/11,4P/14,3A	0	
21:09	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	13,50	95,90	0	0	13,1B/12,1P	0	
21:13	Plaza Victoria	E	IGLESIA	13,50	94,70	0	0	14,80	0	
21:17	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY	13,30	96,20	0	0	13,30	0	
21:22	Plaza Victoria	G	RIPLEY	13,70	95,60	0	0	19,10	15,8	
21:29	Plaza Victoria	H	BIBLIOT	13,00	97,90	0	0	11,8B7/11,7P		

21:45	Parque Italia	A	HOYTS	14,70	72,20	0,5	E	14,70	15,1	rafagas de viento producto del trafico
21:49	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS	12,90	78,50	0	0	17,7V/15,2P	0	
21:52	Parque Italia	C	CENTRO	12,90	85,50	0	0	13,30	0	
21:56	Parque Italia	D	PLAZA IND	12,60	84,70	0	0	14,3V/12,6P	0	
22:01	Parque Italia	E	INDEP	12,90	86,70	0,6	O	16,40	15,9	
22:05	Parque Italia	F	BAÑOS	14,00	79,20	0	0	13,50	13,3	
22:08	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	13,50	82,90	0	0	15,4V/12,7T	0	
22:11	Parque Italia	H	PLAZA	12,70	86,50	0	0	10,4V/10,2P	0	
22:16	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	12,80	86,50	0	0	12,80	12,4	

DIA 2, VIERNES 18/04/08

M A Ñ A N A

HORA	LUGAR	PUNTO		T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
9:58	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS	12,00	85,90	0	0	18,30	15,2M/16,1 vidrio	
10:03	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	11,70	88,10	1,1	NO	16,40	0	
10:09	Plaza Sotomayor	C	MAR	11,50	90,10	0	0	16,3pav/15,9bal	0	
10:12	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	12,30	87,60	0,5	NO	12,70	12,7	
10:16	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	12,60	89,60	0,9	0	15,30	14,3	

9:15	Plaza Victoria	A	QUIOSCO	10,80	95,70	0,3	N	13,80	12,6	
9:19	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO	10,60	94,40	1	N	12,80	0	
9:23	Plaza Victoria	C	CENTRO	12,10	87,20	0,4	N	11,7bald/13,3agua	0	
9:26	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	11,30	81,70	0,5	NE	12,2bald/11,1 pasto	0	
9:30	Plaza Victoria	E	IGLESIA	14,40	78,90	0		13,20		
9:34	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY						0	
9:40	Plaza Victoria	G	RIPLEY	11,10	93,80	0,6	N-NO-NE	15,50	14,7CM/15,5M	Trafico vehicular f/2, tienda cerrada CM= cortina metalica)
9:43	Plaza Victoria	H	BIBLIOT	11,90	92,30	0,9	SE	11,4bald/12,5pav	0	

8:23	Parque Italia	A	HOYTS	11,10	86,00	0,8	O	13,10	13,7	Trafico vehicular medio, sol detrás de edificios
8:30	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS	10,00	90,60	1,2	O	13,2P/15V	0	Trafico vehicular medio
8:35	Parque Italia	C	CENTRO	9,90	94,70	0,7	N	10,4bald/10tierra/11,6pav	0	
8:40	Parque Italia	D	PLAZA IND	12,00	92,70	0,5	NO	11,2V/12P	0	Trafico bajo
8:45	Parque Italia	E	INDEP	11,20	92,00	0,7	NO	14,60	13	
8:49	Parque Italia	F	BAÑOS	13,00	79,80	0,3	N	12,80	12,7	
8:53	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	10,70	85,10	0,4	N	12,7bald/12tierra	0	
8:57	Parque Italia	H	PLAZA	10,10	96,70	0,8	N	10,3bald/10,5pav	0	
9:02	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	10,00	96,40	0,9	N	11,20	11,1	

T A R D E

HORA	LUGAR	PUNTO		T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
16:15	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS	17,50	71,30	0,7	N/NE	33,00	27,3M	
16:20	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	16,10	79,40	1,3	NO	27,20	0	Trafico alto av Errazuriz, acceso a estacionamiento subter.
16:23	Plaza Sotomayor	C	MAR	15,20	75,60	1,4	N/NE	28,7 v/24,3 bal	0	soleado
16:28	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	14,70	78,30	1,9	NO	15,20	15,2	muros y pavimento en sombra
16:35	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	14,00	81,20	1,4	O	20,20	19,1	

15:25	Plaza Victoria	A	QUIOSCO	14,10	78,80	1,1/1,8	N	17,00	16	
15:30	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO	13,60	85,90	1,4	N/NO	17,20	0	
15:32	Plaza Victoria	C	CENTRO	14,60	75,80	0,5	O	18,4bald/12agua	0	
15:40	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	14,20	74,80	1,1	NE	19,5bald/19,4pav	0	
15:45	Plaza Victoria	E	IGLESIA	13,70	77,20	2,7	NE	24,30	0	
15:49	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY	12,30	87,50	1,3	O/SO	20,10	0	
15:55	Plaza Victoria	G	RIPLEY	14,50	82,60	0,8	O	25,10	27,8M	Trafico vehicular y peatonal alto, zona soleada
16:00	Plaza Victoria	H	BIBLIOT	15,40	79,60	0,5/0,7	NE/NO	14,6bald/20,8pav	0	pasto mojado recién regado

14:15	Parque Italia	A	HOYTS	13,80	75,80	0	O	15,20	16	Trafico alto
14:25	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS	11,60	79,20	1,2/0,5	N/NO	18V/14,4P	0	Trafico vehicular alto area semisombria
14:30	Parque Italia	C	CENTRO	13,00	78,30	1,7/1,6	N/E	20,7bald/		
14:40	Parque Italia	D	PLAZA IND	11,90	88,90	0,9	N/NO	14,6V/13,7P	0	Trafico moderado / area sombria
14:44	Parque Italia	E	INDEP	15,20	100,00	0	O	20,60	21,4	Trafico moderado / vereda soleada
14:49	Parque Italia	F	BAÑOS	13,20	80,30	2,3	N	16,60	14,5	
15:03	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	15,60	84,50	2,1	N	24,3bald/28,9tierra	0	
15:07	Parque Italia	H	PLAZA	13,90	82,60	1,4	NO	14,9bald/12,7pav	0	
15:13	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	14,30	84,30	1,3	NO	17,20	14,2	

NOCHE

HORA	LUGAR	PUNTO	REFERENCIA	T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
21:45	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS							
21:48	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	13,20	93,60	0,7	NE	13,60	0	
21:54	Plaza Sotomayor	C	MAR							Trafico alto av.Errazuriz, acceso a estacionamiento subt
21:59	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	13,60	89,60	1,4	E	11,90	13,3	
22:03	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	12,80	93,20	0		13,70	13,4	
20:59	Plaza Victoria	A	QUIOSCO							
21:05	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO							
21:10	Plaza Victoria	C	CENTRO	13,20	97,20	0	0	11,4bald/13,2agua	0	
21:14	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	13,70	94,00	0,6	NE	12,9bald/10,9pasta	0	
21:20	Plaza Victoria	E	IGLESIA	13,70	87,60	0,3	NE	13,90	14,2	
21:25	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY							
21:29	Plaza Victoria	G	RIPLEY							
21:33	Plaza Victoria		BIBLIOT	12,80	98,80	0	0	11,6bald/10,5pasta	0	
20:04	Parque Italia	A	HOYTS							rafagas de viento producto del trafico
20:08	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS							
20:14	Parque Italia	C	CENTRO	12,70	99,00	0	0	12,9bald/12,1tierra/11,7pasta	0	brisa esporadica
20:20	Parque Italia	D	PLAZA IND							
20:24	Parque Italia	E	INDEP							
20:26	Parque Italia	F	BAÑOS	12,80	95,20	0,4	N/S	14,00	13,6	
20:30	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	12,60	96,70	0,2	S	15,4bald/13,2tierra	0	
20:35	Parque Italia	H	PLAZA	12,40	100,00	0	0	11,8bald/11,2pasta	0	brisa esporadica
20:41	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	12,60	100,00	0	0	13,20	12,8	brisa esporadica

M A Ñ A N A

DIA 3, SÁBADO 19/04/08

HORA	LUGAR	PUNTO	REFERENCIA	T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
8:25	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS	15,00	65,90	0	0	15,90	14,5	
8:32	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	15,30	66,80	0,5	0	11,80	0	Trafico alto av.Errazuriz, acceso a estacionamiento subt.
8:40	Plaza Sotomayor	C	MAR	16,20	63,00	0,4	0	14,10	0	
8:44	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	16,30	56,80	0,8	E	13,10	13	
8:50	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	16,20	55,10	0,6	NO	18,00	24,4	
9:10	Plaza Victoria	A	QUIOSCO	15,00	56,10	0,3	NE	14,30	18,4	trafico vehicular bajo
9:20	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO	14,80	55,90	1,1	NO	14,20	0	
9:24	Plaza Victoria	C	CENTRO	16,30	64,10	0,5	NO	14,30	12,1	
9:29	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	14,30	64,80	0,4	NO-O	13,00	11	
9:35	Plaza Victoria	E	IGLESIA	15,30	61,30	0	0	12,20	0	S/medicion muros (Perimetro iglesia cerrada)
9:45	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY	15,50	62,80	0,4	SE	14,50	0	Trafico vehicular alto por calle condell
9:49	Plaza Victoria	G	RIPLEY	15,80	55,50	1,2	SE	24,90	30,2/35,5	Trafico vehicular y peatonal alto por calle condell
	Plaza Victoria	H	BIBLIOT	14,20	64,20	1,2	NE	11,00	17,6	
10:00	Parque Italia	A	HOYTS	15,90	52,30	0,3	0	14,70	15,7	Trafico vehicular alto/atricio hoyts sombrío
10:04	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS	16,90	61,70	0	0	22,90	0	Trafico vehicular alto
10:08	Parque Italia	C	CENTRO	12,90	63,80	1	N	11,58/12P	0	
10:15	Parque Italia	D	PLAZA IND	14,80	60,70	0,3	0	12,9/12,5		Trafico moderado
10:19	Parque Italia	E	INDEP	14,60	65,10	0,6	N	13,10	14,1	
10:23	Parque Italia	F	BAÑOS	15,00	54,90	0,3	NO	13,90	14,2	
10:28	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	15,90	56,60	0,3	N	13V/13,5T	0	
10:32	Parque Italia	H	PLAZA	15,10	68,90	0,6	NO	11B/14P	0	
10:35	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	14,90	63,50	0,7	N	11,10	10,4	

T A R D E

HORA	LUGAR	PUNTO		T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
14:15	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS	19,00	60,30	0,3	O	36,00	32,3	
14:25	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	16,90	64,10	1,4	NE	30,4/35,7	0	Trafico alto av.Errazuriz, acceso a estac.subt.
14:30	Plaza Sotomayor	C	MAR	17,00	66,80	1,8	E	37,50	0	
14:40	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	16,30	67,40	2	E	13,20	15,7	
14:45	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	21,90	53,40	0,9	NE	36,90	25,4	

15:14	Plaza Victoria	A	QUIOSCO	16,20	65,60	1,1	NE	18,40	17,5	trafico vehicular bajo
15:20	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO	15,80	68,70	0,7	N	17,40	0	
15:25	Plaza Victoria	C	CENTRO	16,90	54,00	0,5	N	19,68/17,3P	0	
15:28	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	18,40	54,90	0,6	N	20,58/23,9P	0	
15:32	Plaza Victoria	E	IGLESIA	18,90	56,20	1,3	N	30,60	0	
15:36	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY						0	
15:40	Plaza Victoria	G	RIPLEY	18,60	58,10	0,3	NO	37,30	21,6	Trafico vehicular y peatonal moderado,zona asoleada
15:45	Plaza Victoria	H	BIBLIOT	18,10	57,80	0,7 a 1	N	14,88/22P	0	

15:54	Parque Italia	A	HOYTS	17,70	50,10	0,3	E	14,00	14	
16:00	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS	17,40	52,20	0,9	O	20,2/21,7	0	Trafico vehicular alto/area semisombria
16:04	Parque Italia	C	CENTRO	17,30	54,50	0		20,40		
16:07	Parque Italia	D	PLAZA IND	16,80	57,40	1,1	N	19,1/15,5	0	Trafico moderado / area sombria
16:12	Parque Italia	E	INDEP	17,70	56,20	0,4	O	25,40	22	Trafico moderado/vereda soleada
16:16	Parque Italia	F	BAÑOS	16,80	62,10	1,3	NO	18,80	15,8	
16:20	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	16,40	63,10	1,2	N	30V/33,8T	0	
16:25	Parque Italia	H	PLAZA	16,30	64,50	0,8	N	14,3V/12,9P	0	
16:29	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	16,30	63,60	0,9	N	17,40	15,2	

N O C H E

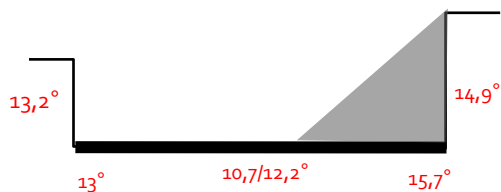
HORA	LUGAR	PUNTO	REFERENCIA	T° ambiente °C	H° ambiente %	Veloc/viento m/s	Direcc viento	T° suelo °C	T° muro °C	OBSERVACION
20:11	Plaza Sotomayor	A	BOMBEROS	14,30	59,40	0	O	21,20	15,1/14,2	
20:17	Plaza Sotomayor	B	CENTRO	14,00	78,50	0,6	E	17,10	0	
	Plaza Sotomayor	C	MAR	14,10	69,40	0,5	NE	15,2/11,8	0	Trafico alto av.Errazuriz, acceso a estacionamiento sub
	Plaza Sotomayor	D	REINA VICT	13,80	82,30	0,6	E	12,00	12,7	
	Plaza Sotomayor	E	ARMADA	13,90	83,10	0,2	NO	15,30	17	

20:55	Plaza Victoria	A	QUIOSCO	13,10	86,80	0,2	O	15,00	14,5	
20:58	Plaza Victoria	B	FRENTE QUIOSCO	12,70	88,80	0	O	14,90	0	
	Plaza Victoria	C	CENTRO	12,60	89,70	0,4	O	10,18/11,7P/13,3A	0	
	Plaza Victoria	D	FRENTE IGLESIA	13,10	90,10	0,2	O	13,48/12,8P	0	
	Plaza Victoria	E	IGLESIA	13,00	90,30	0	O	14,60	0	
21:00	Plaza Victoria	F	FRENTE RIPLEY	12,90	89,80	0	O	13,50	0	
21:04	Plaza Victoria	G	RIPLEY	13,10	87,80	0,6	O	18,50	14,3	
	Plaza Victoria		BIBLIOT	12,70	93,40	0,2	O	10,887/11,6P		

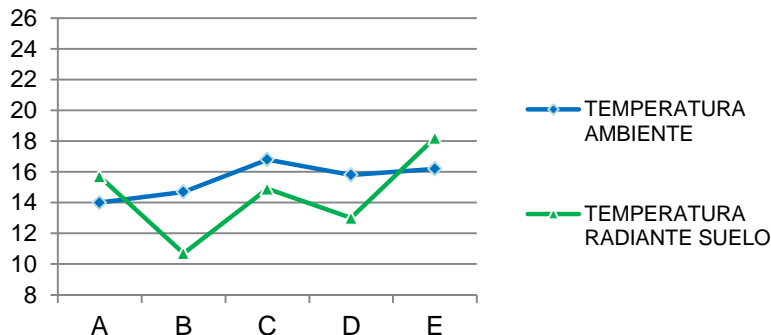
21:14	Parque Italia	A	HOYTS	14,20	70,80	0,6	E	14,30	15	rafagas de viento producto del trafico
21:18	Parque Italia	B	FRENTE HOYTS	13,00	74,10	0,3	E	16,7V/14,5P	0	rafagas de viento producto del trafico
	Parque Italia	C	CENTRO	12,80	78,90	0,2	O	12,90	0	
21:21	Parque Italia	D	PLAZA IND	12,50	80,80	0	O	14,3V/12,6P	0	
21:25	Parque Italia	E	INDEP	12,60	81,10	0,2	O	15,80	15,2	
	Parque Italia	F	BAÑOS	13,50	80,00	0	O	14,00	13,3	
	Parque Italia	G	FRENTE BAÑOS	13,20	76,90	0	O	15,4V/12,7T	0	
	Parque Italia	H	PLAZA	12,40	81,70	0,3	E	10,4V/10,2P	0	
	Parque Italia	I	FRENTE PLAZA	12,50	80,40	0,3	O	12,50	12	

ESQUEMAS DE TEMPERATURA RADIANTE (jueves 17 Abril)

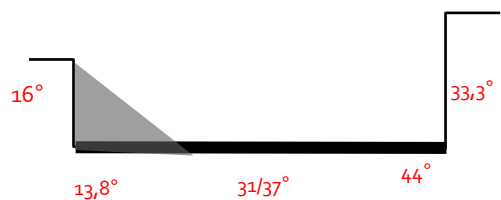
Estos cortes muestran la variación de temperatura radiantes de distintos materiales de suelo presentes en las plazas en un mismo punto a una misma hora. Al costado de cada corte se adjunta un grafico que muestra la relación entre las temperaturas ambiente y radiante del suelo de todos los puntos de medición al interior y perímetro de las plazas.



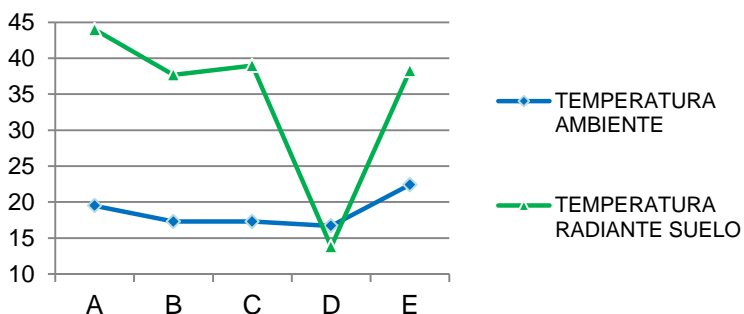
Plaza Sotomayor (mañana)



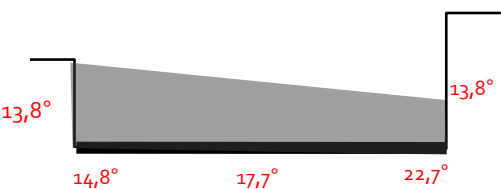
M A Ñ A N A



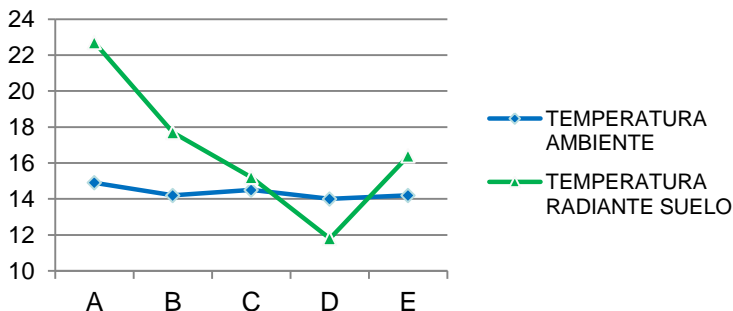
Plaza Sotomayor (tarde)



T A R D E

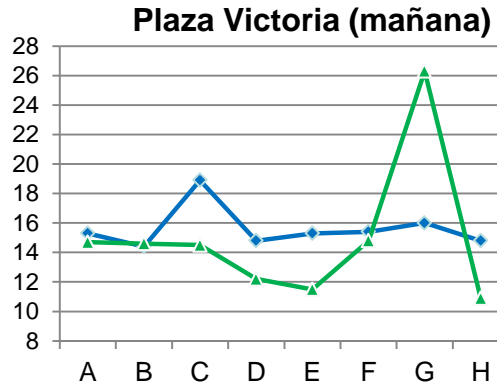
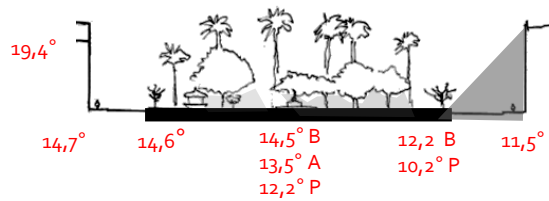


Plaza Sotomayor (noche)

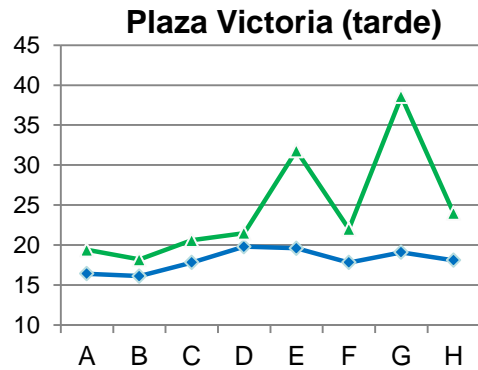
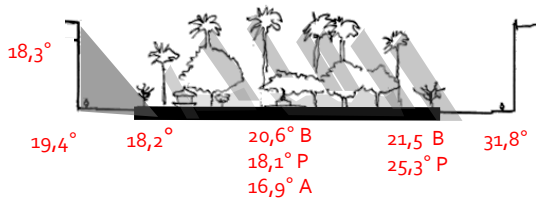


N O C H E

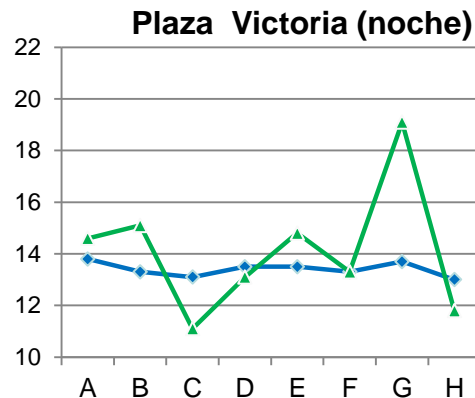
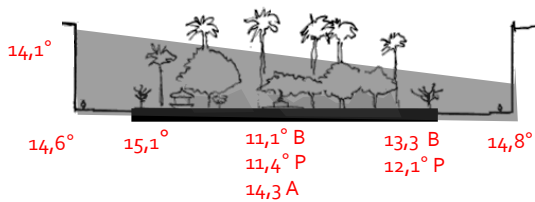
La materialidad del suelo de esta plaza son baldosas brillantes y opacas que absorben gran cantidad de calor y otra parte la reflejan, presentando la mayor variación de temperaturas de las 3 plazas a la hora del medio día - tarde lo que dificulta su habitabilidad



MAÑANA

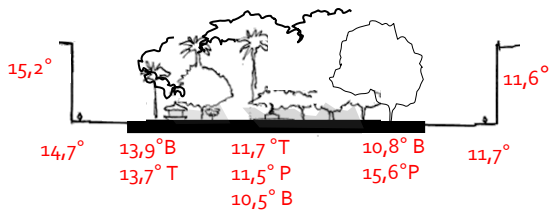


TARDE

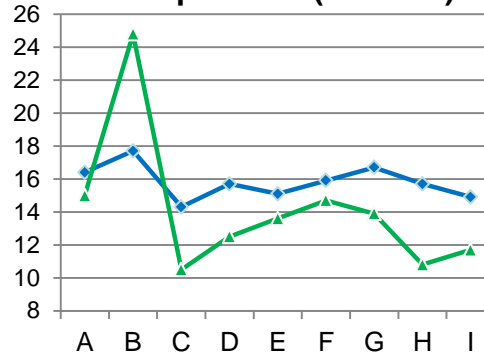


NOCHE

En esta plaza aparecen otros materiales de suelo como las áreas de pasto, tierra y agua en el centro, además de las baldosas en los recorridos. La baldosa posee mayores temperaturas en el día, al interior de la plaza, sin embargo el pasto con sol directo posee mayor temperatura al medio día. En la tarde noche se observa que pasto y el agua mantienen una temperatura mayor que las baldosas

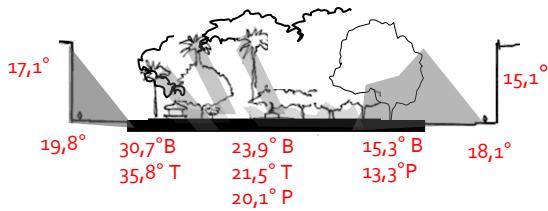


Parque Italia (mañana)

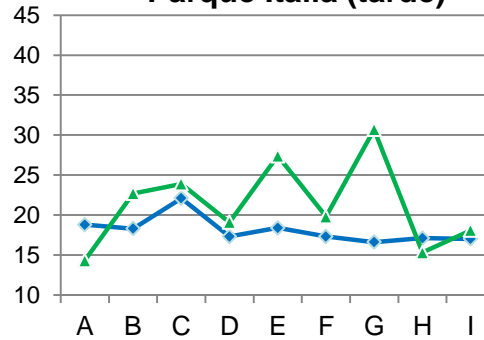


TEMPERATURA AMBIENTE
TEMPERATURA RADIANTE SUELO

MAÑANA

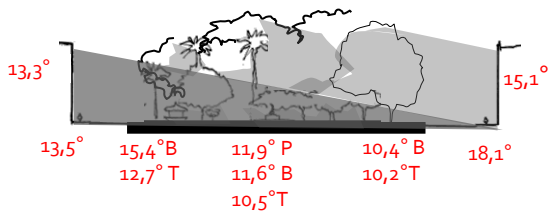


Parque Italia (tarde)

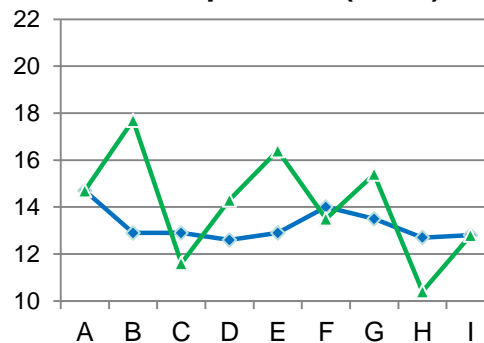


TEMPERATURA AMBIENTE
TEMPERATURA RADIANTE SUELO

TARDE



Parque Italia (tarde)



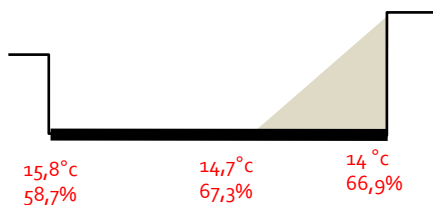
TEMPERATURA AMBIENTE
TEMPERATURA RADIANTE SUELO

NOCHE

La materialidad del suelo de esta plaza son baldosas brillantes y opacas que absorben gran cantidad de calor y otra parte la reflejan, presentando la mayor variación de temperaturas de las 3 plazas a la hora del medio día - tarde lo que dificulta su habitabilidad

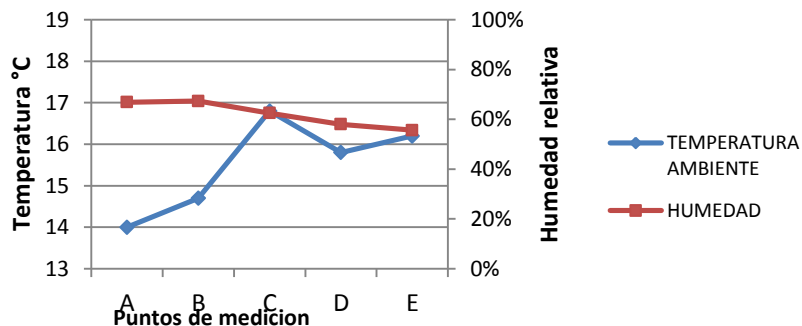
ESQUEMAS y GRAFICOS DE TEMPERATURA AMBIENTE Y HUMEDAD RELATIVA

(jueves 17 Abril)

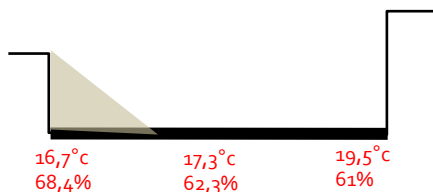


Habitabilidad permanente en el costado derecho de la plaza, afuera del edificio ex-correos; comercio, lustrabotas y taxistas, aprovechando la sombra y el horario del sector. En el costado izquierdo surge la habitabilidad en las cafeterías a medida que avanza la mañana y principalmente medio día, que pese a estar a pleno sol, palian al temperatura.

Sotomayor mañana

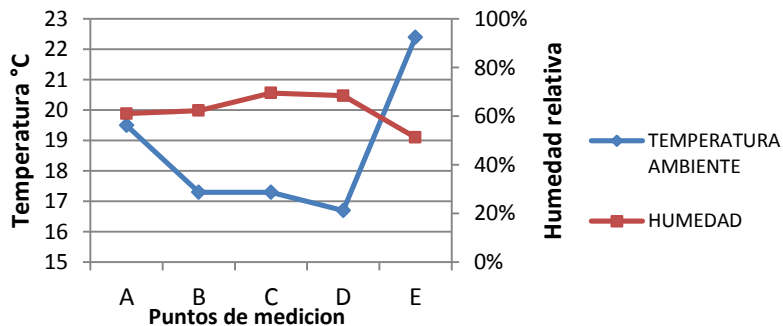


M A Ñ A N A

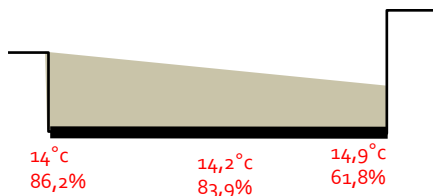


Habitabilidad esporádica y muy baja en el centro de la plaza, ligada a estacionamiento o faenas turísticas y fotográficas, en el costado derecho desaparece, y aparece en el costado izquierdo de la plaza la habitabilidad producto de las cafeterías.

Sotomayor tarde

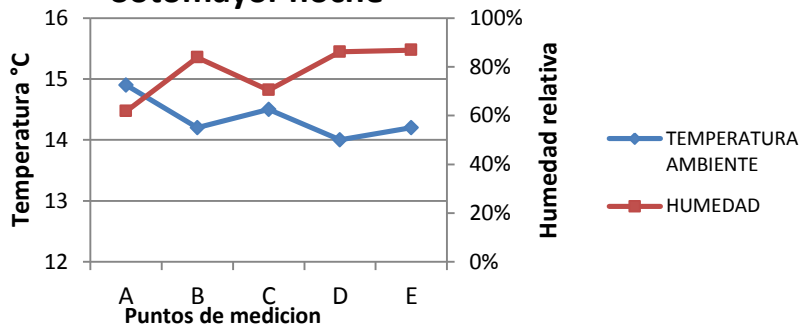


T A R D E

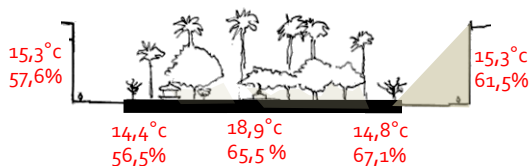


Casi nula habitabilidad en cualquier sector de la plaza que se presenta sombría en su totalidad, con temperaturas bajas y alto grado de humedad que adicionando la falta de mobiliario no da soporte al cuerpo.

Sotomayor noche

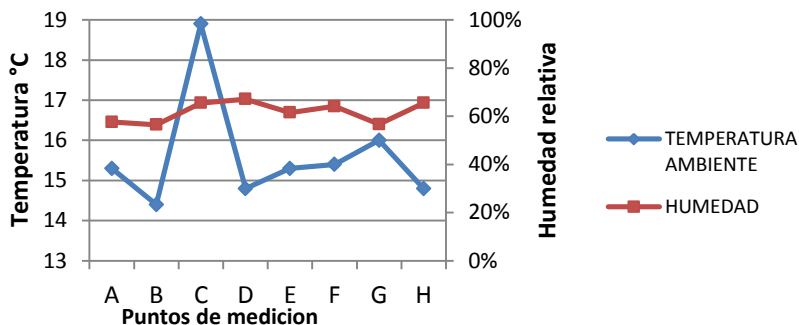


N O C H E

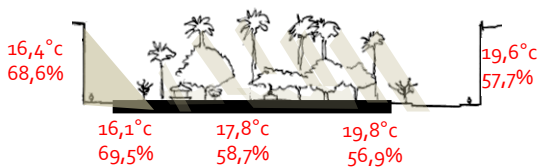


Baja habitabilidad en la plaza, el comercio aun no abre, y se observan bajas temperaturas. A medida que avanza la mañana empieza a habitarse en su centro y principalmente sus costados de calle Condell y Edward.

Plaza Victoria mañana

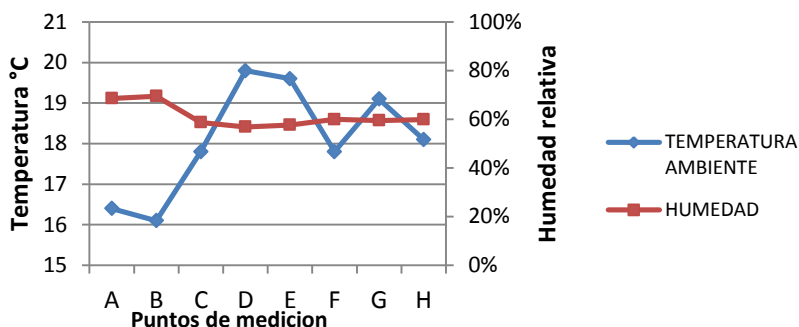


M A Ñ A N A

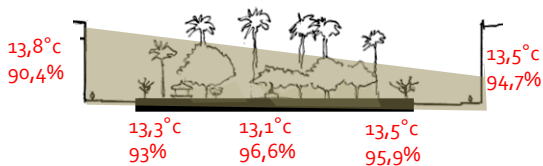


Alto movimiento de gente en toda la plaza, Las temperaturas suben y se aprovechan las bancas bajo los arboles en busca de un poco de sombra. Aparecen los skater ocupando los costados de calle donoso y molina.

Plaza Victoria tarde

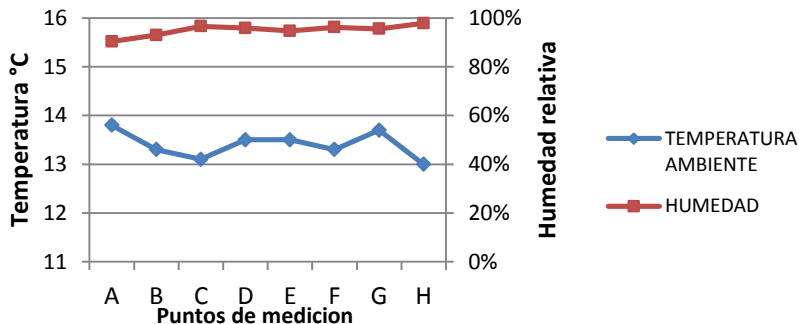


T A R D E

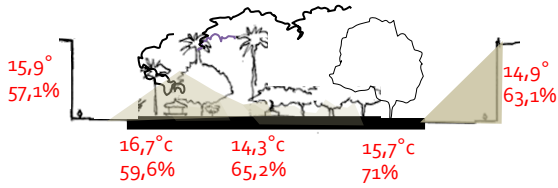


Baja el flujo de gente del medio día y tarde. El costado frente a Ripley es ocupado hasta tarde ligado al comercio y el transito, los skater continúan en su ocupación perimetral. Las temperaturas disminuyen y la humedad relativa del aire aumenta.

Plaza Victoria noche

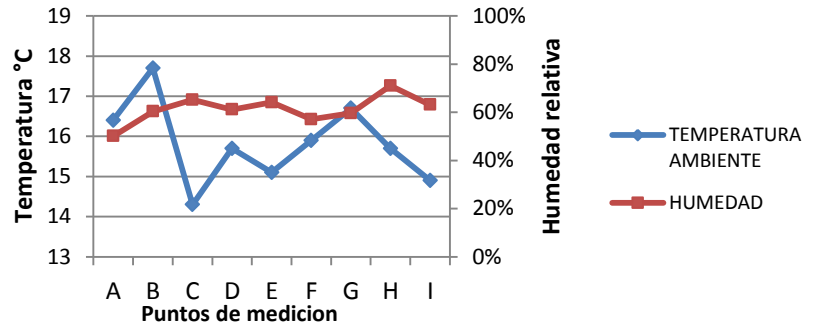


N O C H E

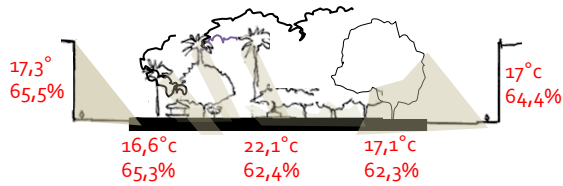


Baja habitabilidad en la plaza, el comercio aun no abre, y se observan bajas temperaturas. A medida que nos acercamos al medio día y el sol comienza a calentar un poco comienza a habitarse.

Parque Italia mañana

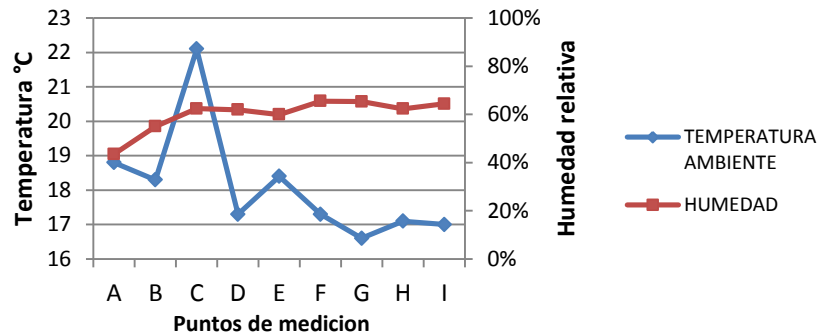


M A Ñ A N A

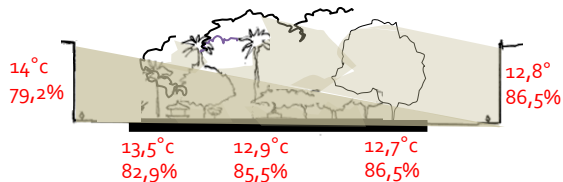


Niños andando en autitos, escolares, gente varia, caminando, conversando. Todos los monumentos y socalos se aprovechan al igual que las bancas al interior de la plaza para sentarse, ya que el pasto esta muchas veces húmedo. El follaje permea los rayos solares directos tamizando al luz y las temperaturas. Hacia calle independencia la gente se retrae en busca de mas tranquilidad, actuando los arboles como barrera acústica del ajetreo de Pedro Montt.

Parque Italia tarde

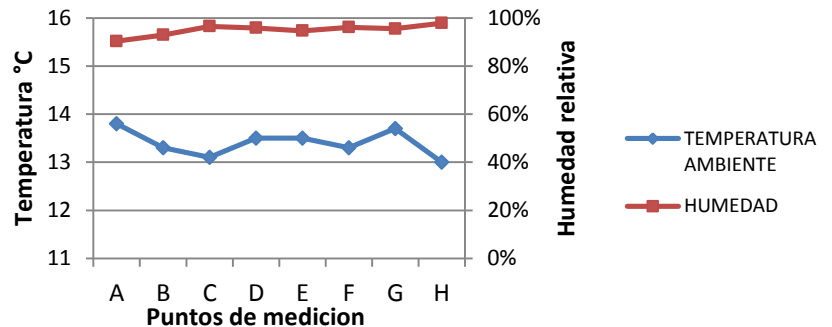


T A R D E



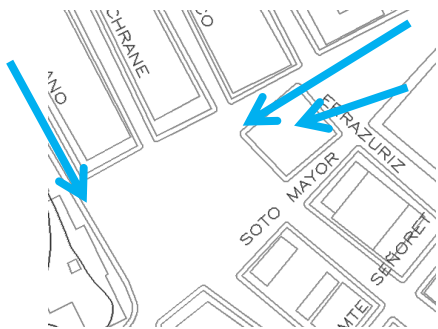
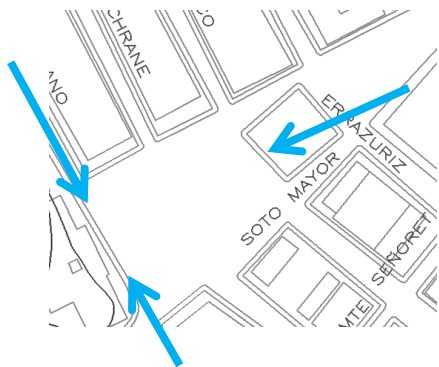
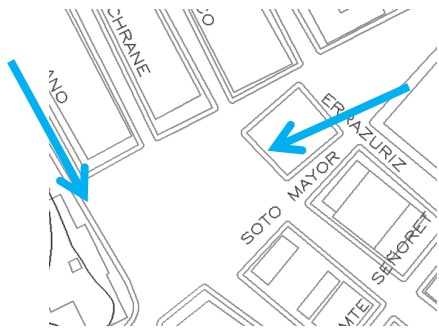
Muy poca habitabilidad a medida que anochece, Se observa sobre todo en esta época producto de la feria de av. Pedro Montt habitabilidad ligada a este borde y accesos a la plaza, costado y costado hacia calle independencia

Parque Italia noche

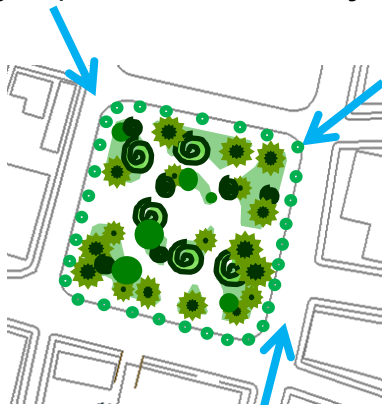


N O C H E

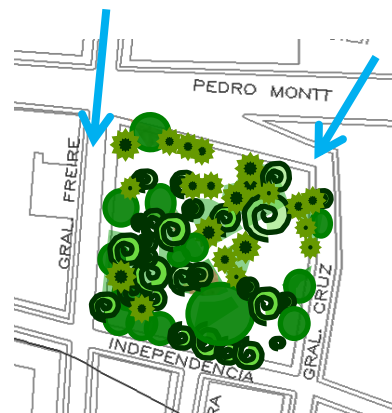
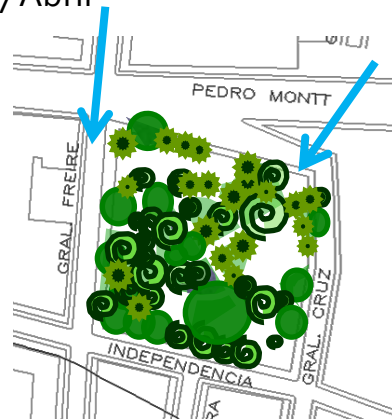
ESQUEMAS DE VIENTOS Ejemplo mediciones día jueves 17 Abril



PLAZA SOTOMAYOR



PLAZA VICTORIA



PARQUE ITALIA

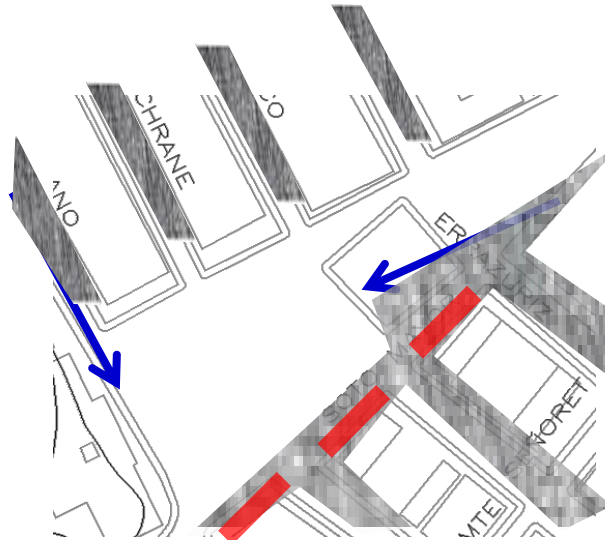
MAÑANA

TARDE

NOCHE

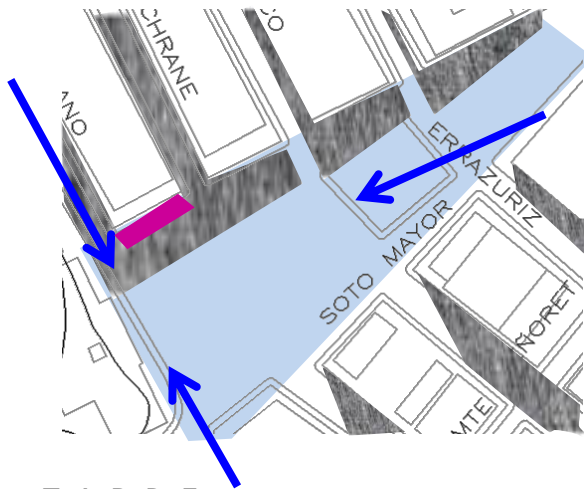
PLANTAS DE HABITABILIDAD Ejemplo mediciones día jueves 17 Abril

- Mesas-cafeterías
- Lustrabotas y comercio ambulante
- Principales áreas de recorrido o breve Perman.
- Recorrido autos niños
- Recorrido-ligado al comercio
- Skater
- Bancas o bordes ocupados
- Ocupación prado
- vientos
- Juegos infantiles

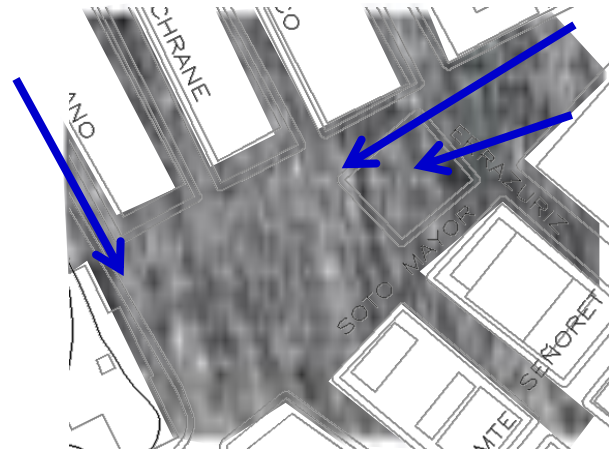


M A Ñ A N A

En plaza Sotomayor se dan condiciones extremas de habitabilidad, las temperaturas son elevadas sobre todo la temperatura radiante del suelo que aumentan considerablemente a pleno sol al no poseer elementos que otorguen sombras. Sin olvidar la mezcla de materiales duros de pavimento, que absorben y reflejan gran cantidad de calor. No posee vegetación en su interior que otorguen sombras, controlando la temperatura, mitigando los vientos, separando ambientes, controlando la visual y el grado de intimidad, ni mobiliario que acoja al reposo o descanso, quedando totalmente expuesto el peatón en su interior en una gran explanada, lo que se traduce en un arrimo al perímetro en busca de cobijo y cierto control de los elementos climáticos

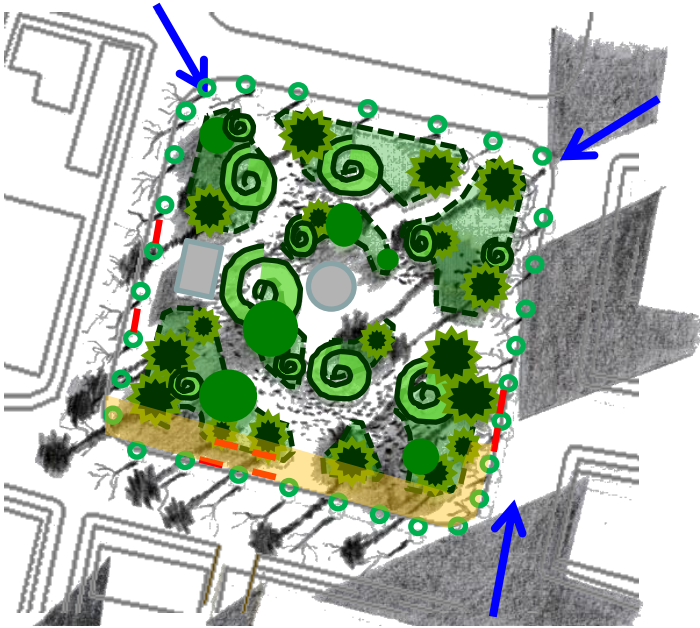


T A R D E



N O C H E

P L A Z A S O T O M A Y O R



Aquí las condiciones de habitabilidad son considerablemente mejores que en el ejemplo de Sotomayor. La plaza posee mobiliario y equipamiento que la sustenta, además de una vegetación controlada que otorga distintos grados de sombra, volviéndola reconocible como un lugar de pausa y distensión. La vegetación delimita espacios generando cierta intimidad al interior de la plaza pese al gran ajetreo circundante, además de controlar las temperaturas ya sea ambiente o radiante, y la humedad, permitiendo la habitabilidad a distintas horas por múltiples usuarios de distinto rango etario.. Aquí aparte de la materialidad de baldosas de las aceras aparecen los prados y sectores de tierra menores y el elemento agua en su centro, que afectan la temperatura perceptible por parte del usuario.

MAÑANA

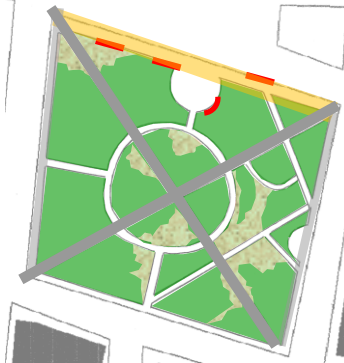


TARDE

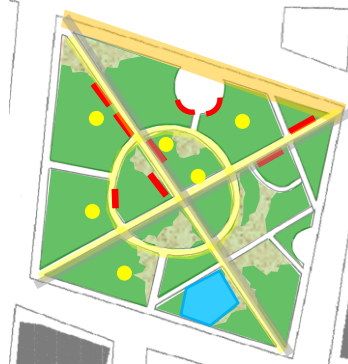
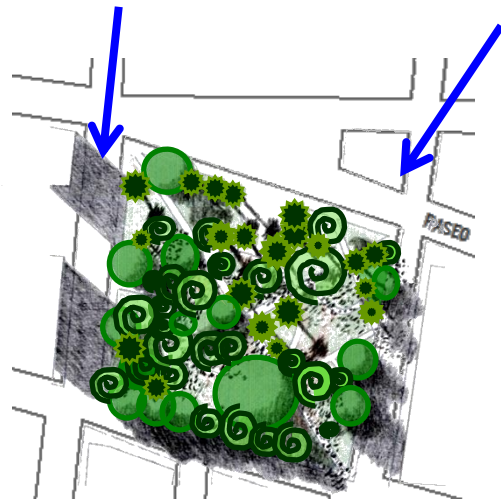


NOCHE

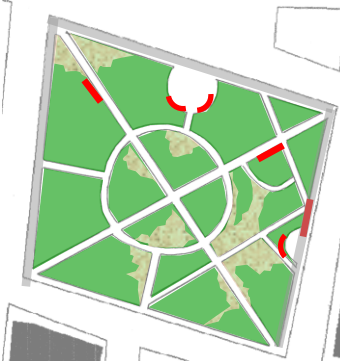
PLAZA VICTORIA



MAÑANA



TARDE



NOCHE

En esta plaza se puede apreciar claramente la diferencia de temperaturas radiantes entre los materiales de las superficies, (pavimento, tierra o pasto), de acuerdo a la incidencia de los rayos solares, dejando las temperaturas mas altas en el perímetro de la plaza, principalmente en el costado de Pedro Montt, el mas asoleado, y dado el tupido follaje existente en el interior. Aquí la condición de parque esta implícita en las grandes extensiones de prado sin delimitación que invitan a su libre ocupación sobre todo cuando las temperaturas aumentan y baja la humedad, no obstante la ocupación se centra mas bien en elementos como los monumentos, las pocas bancas, el sector de la loba, los sócalos del costado este, el área de juegos, comercio aledaño y el transito obligado de colegiales del sector o peatones que acortan camino por sus diagonales principales. Se observa, en esta época del año, otoño-invierno que las temperaturas son relativamente bajas, una predominante tendencia a la ocupación de la plaza desde su centro hacia Pedro Montt, y por motivos de asoleamiento y menor sombra, asumiendo que esta condición fluctúa cuando las temperaturas ascienden y las necesidades bioclimáticas varían.

(Todos los esquemas, gráficos y planos son de elaboración propia)

C O N C L U S I O N E S

Este estudio, si bien no alcanzo a profundizar en detalle como hubiera querido en las especies vegetales, realiza un catastro amplio del modo en que la vegetación afecta la habitabilidad de los espacios públicos desde el punto de vista de la confortabilidad en los 3 ejemplos escogidos dentro del plan de Valparaíso.

Cabe mencionar que las condiciones de habitabilidad dentro de las plazas queda supeditada a las estaciones del año, entendiendo que los requerimientos de confortabilidad climática no son los mismos en verano que en invierno, así como el comportamiento de las especies vegetales.

Sin duda la presencia natural de vegetación en las plazas, tanto arbórea como a nivel de superficies (prado o tierra) tiene incidencia reconocible en los distintos elementos climáticos, pero principalmente a nivel de temperatura, sobre todo a nivel de la temperatura radiante en conjunto con el factor sombra, como queda de manifiesto en los días de mediciones y cortes que grafican los resultados, donde se aprecia que el factor sombra otorgado por el follaje de los arboles disminuye la temperatura radiante de las superficies de materiales duros, no obstante la capacidad de retención y reflexión de rayos solares en otras materialidad de superficie como pasto y tierra varia la temperatura radiante y por tanto la sensación térmica que percibimos al estar cerca.

La vegetación presente en dos de los casos de estudio controla en cierto grado la velocidad del viento al interior de la plaza, como muestran los esquemas, sin embargo este punto no es tan notorio debido al tipo de vegetación arbórea en general que tienen su follaje a una altura ajena al peatón y los puntos de mediciones, resultando mas determinante la morfología urbana que contiene los espacios públicos que la vegetación misma.

Respecto a la humedad relativa del aire, se observan las máximas en la mañana y noche en los 3 ejemplos, lo cual responde a la relación entre temperatura, humedad absoluta y humedad relativa existente. A mayor temperatura mayor capacidad del aire de contener vapor de agua. Por lo tanto al medio día y tarde donde las temperaturas son mayores, la humedad relativa es menor. Aun así, se observan que el segundo día que tuvo menor temperatura, hubieron mayores porcentajes de humedad en el parque Italia donde se suma a esto el bajo factor de asoleamiento producto del tupido follaje y la gran cantidad de especies arbóreas existentes en la plaza y superficies vegetales, desarrollándose la evapotranspiración.

En conclusión se puede aseverar que la vegetación en conjunto con otros elementos y parámetros tiene una real importancia o incidencia en el microclima de un lugar, afectando por tanto la habitabilidad de éstos desde el punto de vista de la confortabilidad. Sin contar con la serie de beneficios psicológicos, estéticos, ambientales, o de otra índole descritos en la primera parte del trabajo.

El presente estudio queda abierto a posteriores investigaciones al respecto y busca ser una herramienta a nivel de diseño en el campo de la arquitectura, tanto de espacios públicos exteriores e interiores como edificios en si, dando cuenta de las enormes posibilidades que otorga el uso de la vegetación como elemento de control bioclimático, en la búsqueda de la optimización de los recursos y la creación de espacios mas amigables con el ambiente desde el punto de vista de la sustentabilidad.

BIBLIOGRAFIA

SEMINARIOS UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO consultados

- Orias, Pablo. **"APORTE DE LA VEGETACIÓN A LA CONFORMACIÓN DEL MICROCLIMA"**.
- Gómez, Alfonso. **"EL VIENTO COMO ELEMENTO DE DISEÑO URBANO"**.
- Figueroa, Karina. **"ESTUDIO DEL VIENTO COMO ELEMENTO CLIMATICO EN EL ESPACIO PUBLICO DE LA VIVIENDA SOCIAL"**

TEXTOS consultados

- Ochoa de la Torre, José Manuel. **"TESIS DOCTORAL: LA VEGETACIÓN COMO INSTRUMENTO PARA EL CONTROL MICROCLIMATICO"**. 1999
- Nikolopoulou, Marialena. **"RUROS, DESIGNING OPEN SPACES IN THE URBAN ENVIRONMENT: A BIOCLIMATIC APPROACH"**
- Fernández García, F. **"CLIMA Y CONFORTABILIDAD HUMANA, ASPECTOS METODOLÓGICOS"**
- Olcina, J. **"EL CLIMA: FACTOR DE DIFERENCIACIÓN ESPACIAL"**
- Caballero, E. **"MICROCLIMAS URBANOS: LA IMPORTANCIA DE LOS MATERIALES"**.
- Oke, Tim R. **"INITIAL GUIDANCE TO OBTAIN REPRESENTATIVE METEOROLOGICAL OBSERVATIONS AT URBAN SITES"**
- Mesa, N. Alejandro; Polimeni, Claudia. M. **"LA ISLA DE CALOR URBANA EN ZONAS ÁRIDAS ANDINAS DE CLIMA MESOTERMAL SECO. Caso Área Metropolitana de Mendoza (AMM)."**
- Carrasco, Claudio. **"ESTADO DEL ARTE, MODELOS CUANTITATIVOS (MATEMATICOS) DEL CLIMA URBANO"**

PAGINAS WEB consultadas

- Echavarren, J. Manuel. **"CAMBIOS Y CONFLICTOS EN LA CULTURA DE LA INTERPRETACIÓN DEL MUNDO NATURAL-RURAL DEL SIGLO XXI"**. http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/cult_5.pdf
- **"ECOLOGÍA REGIONAL Y ECOLOGÍA DEL PAISAJE"** <http://ecologiadelpaisaje.googlepages.com/Tema1.pdf>
- **"BENEFICIOS DEL ARBOLADO"**. www.adn.gov.do/documents/StoDgoVerde/beneficios_del_arbolado.pdf
- **"PSICOLOGÍA DEL COLOR"** <http://www.arqhys.com/sicologia-color1.html>
- **"EL USO DE GOOGLE EARTH PARA EL ESTUDIO DE LA MORFOLOGÍA URBANA II, las tramas urbanas"**. universidad de Barcelona. <http://www.ub.es/geocrit/aracne/aracne-101.htm>
- **DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE** www.meteochile.cl
- **ENCICLOPEDIA ENCARTA EN LÍNEA**. <http://es.encarta.msn.com/>
- **ENCICLOPEDIA WIKIPEDIA EN LÍNEA**. <http://es.wikipedia.org/>
- **ENCICLOPEDIA KALIPEDIA EN LINEA** <http://www.kalipedia.com>
- www.induambiental.cl/1615/propertyvalue-37257.html
- www.pnud.cl/acercade/2.asp
- www.programapaiseficienciaenergetica.cl/
- www.conama.cl