

INCIDENCIA DE LA
TOPOGRAFÍA
EN LA CONFORMACIÓN DE
MICROCLIMAS

PARA EL DESARROLLO DE
TEJIDOS URBANOS SOSTENIBLES



CARLOS RAMÍREZ GONZÁLEZ

TEMA DE ARQUITECTURA 2

PROFESOR GUIA: CLAUDIO CARRASCO ALDUNATE

ESCUELA DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE VALPARAISO

INDICE

MOTIVACIÓN	7
PLANTEAMIENTO DEL TEMA	9
CAPITULO 1: SOSTENIBILIDAD URBANA	11
ECOSISTEMA URBANO	13
SOSTENIBILIDAD URBANA	16
CAPITULO 2: CLIMA	21
DESARROLLO Y CAMBIO CLIMÁTICO	23
CLIMA URBANO	24
ESCALAS Y ELEMENTOS DEL CLIMA URBANO	27
FACTORES AMBIENTALES QUE DETERMINAN EL CLIMA	28
ZONAS CLIMÁTICAS	32
TIPOS DE CLIMA	34
- CLIMA ECUATORIAL	36
- CLIMA TROPICAL	36
- CLIMA DESÉRTICO	36
- CLIMA TEMPLADO	37
- CLIMA MEDITERRANEO	37
- CLIMA OCEANICO	38
- CLIMA CONTINENTAL	38
- CLIMA POLAR	38
- CLIMA DE ALTA MONTAÑA	38
CAPITULO 3: CONFORT CLIMATICO	39
LA BÚSQUEDA DEL CONFORT	41
- PARÁMETROS AMBIENTALES DEL CONFORT	41
- FACTORES DEL CONFORT	41
CARTA BIOCLIMATICA DE OLGYAY	43
ANÁLISIS Y SELECCIÓN DEL SITIO SEGÚN LA CARTA DE OLGYAY	45
CARTA CLIMATICA PARA EDIFICIOS DE GIVONI	48

CAPITULO 4: CLIMA Y URBANISMO:	
VARIABLES AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN URBANA	51
INCIDENCIA DE LAS VARIABLES AMBIENTALES EN LA PLANIFICACIÓN URBANA	53
- RADIACIÓN SOLAR	53
- VEGETACIÓN	53
- VIENTO	55
- GEOMORFOLOGIA	59
- ESTRUCTURA URBANA, RED VIAL	60
- RED DE ESPACIOS LIBRES	61
- MORFOLOGÍA DE LAS MANZANAS	62
- MORFOLOGÍA DE LAS PARCELAS	63
- CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN	64
CAPITULO 5: TOPOGRAFIA	65
INCIDENCIA DE LA TOPOGRAFÍA	67
TOPOCLIMATOLOGIA	69
- FACTORES TOPOCLIMATICOS	69
- EFECTOS TOPOCLIMATICOS	70
EFFECTOS DE LA TOPOGRAFIA SOBRE EL VIENTOS Y LA RADIACIÓN SOLAR	70
- EL EFECTO SOTAVENTO	70
- PROCESO TERMODINÁMICO DEL EFECTO DE BARLOVENTO Y SOTAVENTO	71
- FENÓMENO DE LA BRISA DE VALLES Y MONTAÑAS	73
TABLA DE LOS PRINCIPALES EFECTOS TOPOCLIMATICOS	75
VARIACIÓN EN LA CIRCULACIÓN DEL AIRE POR EFECTOS GEOGRÁFICOS	76
CAPITULO 6: TOPOGRAFIA Y URBANISMO:	
ACCION MICROCLIMATICA EN LA ELECCIÓN DE UN EMPLAZAMIENTO	79
LA ACCION MICROCLIMATICA EN LA ELECCIÓN DE UN EMPLAZAMIENTO	81
ASPECTOS TOPOGRÁFICOS	81
ASENTAMIENTOS EN RELACION AL CLIMA Y TOPOGRAFIA	90
- HABITAT TROGLODITICO	90
- INDIOS PUEBLO	94
CAPITULO 7: HISTORIA DE LA CIUDAD Y CLIMA	
MIRADA A DISTINTAS TEORIAS URBANAS	99
LA VISION GRIEGA: HIPODAMO DE MILETO Y LA PLANIFICACION URBANA	101
LOS 10 LIBROS DE ARQUITECTURA DE VITRUVIO	104

DE RE ÆDIFICATOR : LEON BATTISTA ALBERTI	106
ORDENANZA DE CARLOS V	107
CARTA DE ATENAS DE LE CORBUSIER	110
LENGUAJE DE PATRONES DE CHRISTOPHER ALEXANDER	111
LA CIUDAD JARDIN DE EBENEZER HOWARD	113
CAPITULO 8: CHILE Y VALPARAISO:	
DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA Y TOPOGRAFICA	117
DESCRIPCIÓN TOPOGRAFICA DE CHILE	119
FACTORES QUE INCIDEN EN EL CLIMA DE CHILE	124
TIPOS DE CLIMA EN CHILE	126
CLIMA MEDIRTERRANEO	131
DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA Y CLIMÁTICA DE VALPARAISO	134
TOPOGRAFIA	135
CLIMATOLOGIA	136
ESTRUCTURAS DE TEJIDO URBANO EN VALPARAISO	141
HIPÓTESIS:	
ESTUDIO DE CASOS Y DESARROLLO	147
HIPÓTESIS	149
HIPÓTESIS GENERAL	149
HIPÓTESIS PARTICULAR	149
METODOLOGIA DE TRABAJO	150
DEFINICION DE MARCO TEORICO	150
CASOS DE ESTUDIO – ETAPA DE EVALUACIÓN	150
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	151
CONDICIONES DE MEDICIÓN	151
ESTUDIO DE CASOS	153
ELECCION DE AREA DE ESTUDIO	153
RECORRIDO 1	154
RECORRIDO 2	162
RESULTADOS DE LAS MEDICIONES REFERIDAS A LAS HIPOTESIS PLANTEADAS	167
EVALUACION DE LAS SITUACIONES	167
CONCLUSIONES	186
BIBLIOGRAFIA	190

MOTIVACIÓN

Apuntar hacia un desarrollo sostenible debe ser parte del conjunto de cambios que a nivel de sociedad se deben enfrentar, siendo labor del arquitecto plantearse frente a este problema, ya que su solo desconocimiento del tema implica ya una responsabilidad, considerando los grandes consumos de energía que el área de la construcción presenta, así como también debería apuntar hacia una búsqueda para el mejoramiento del confort ambiental.

Pero no solo a escala de una vivienda en particular incorporando los conceptos bioclimáticos o tecnológicos en ellos, si no también en un concepto más amplio, en relación a sus espacios urbanos, que involucre un planteamiento y diseño urbano, que haga mas sustentable una forma de ciudad que responda responsablemente a las condiciones que el entorno presenta, aprovechando las capacidades que el entorno puede aportar en la búsqueda de una habitabilidad mas plena de los nuevos espacios urbanos.

Una forma de adaptarse y plantearse frente al terreno, que responda a la topografía existente, y al microclima que en esta se genera, puede ser beneficioso en aspectos tan diversos, pero íntimamente ligados, como son el confort ambiental, la economía, o el ahorro energético.

PLANTEAMIENTO DEL TEMA

El rápido crecimiento de las ciudades basado en modelos urbanos establecidos, sumado a factores económicos o sociales, se ve encaminado en la mayoría de las ocasiones hacia formas que no dan cuenta del territorio en el que se emplazan, careciendo de la sutileza necesaria para adaptarse a su entorno y responder a las particularidades que el lugar mismo plantea, sin responder de la manera mas apta a los factores de calidad y confort que podrían alcanzar mediante el correcto entendimiento de las variables que en ellos se conjugan.

La modelación del confort urbano depende de la relación que se da entre distintos agentes que inciden sobre el ecosistema, el objetivo de este seminario es estudiar la relación que existe entre tres factores distintos pero relacionados entre si como son:

Tejido Urbano - Topografía - Microclima

Generando una serie de interrogantes al poner en relación estas variables ¿existe una relación directa entre la forma urbana y el microclima originado por la topografía? ¿de que modo su emplazamiento, orientación, forma, materialidad es capaz de aportar hacia una arquitectura mas sostenible? ¿qué técnicas de control ambiental pueden aplicarse en ellas o como aprovechar de mejor manera, potenciando las ya existentes como puede ser una frondosa vegetación, un curso de agua, la llegada del viento o las condiciones de soleamiento?, como aportar a ello desde la lectura propia que debe hacerse del lugar sin recurrir a elementos ajenos que lo impacten o modifique el habitar de esta zonas, gestionando de la mejor manera los recursos de los cuales se disponga.

Se plantea entregar herramientas para el diseño de una ciudad mas sostenible, planteando criterios sobre la forma que este tejido urbano puede tomar, considerando las variables antes expuestas a fin de aportar hacia un concepto de desarrollo urbano mas en relación al entorno específico en el que se sitúa, en búsqueda de un mayor confort a la vez de minimizar el impacto que puede generar el crecimiento urbano descuidado.

CAPITULO 1
SOSTENIBILIDAD URBANA

ECOSISTEMA URBANO

En la búsqueda de la sostenibilidad en el planeamiento urbano es que aparece el concepto de ecosistema, entendiendo tanto las relaciones internas de la ciudad como la relación de esta con otras ciudades como un ecosistema de materia, energía e información que fluye constantemente

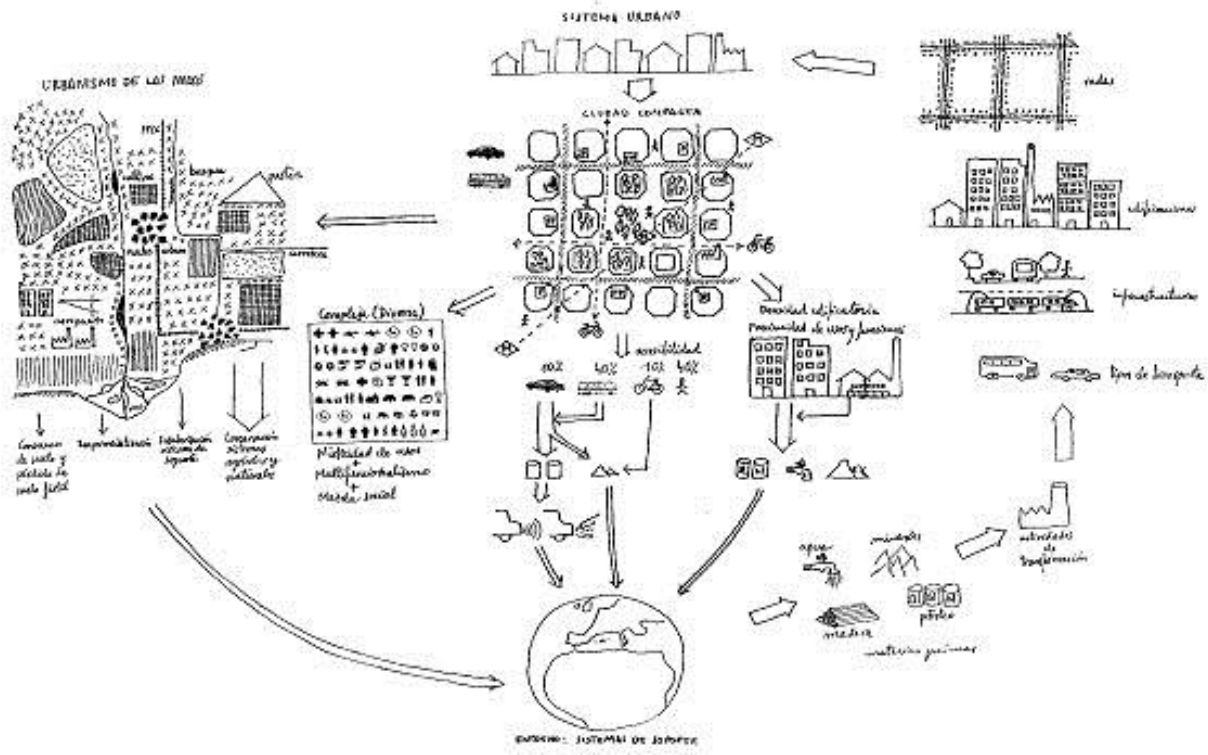
A diferencia de un ecosistema natural que se caracteriza por ser un sistema cerrado de materia en el que interactúan organismos vivos entre si y con su medio, el ecosistema urbano que incorpora también el espacio construido y el espacio urbano como participantes difiere básicamente de esto, porque:

Sus ciclos de materia son abiertos debido a las grandes exigencias de energía de las ciudades modernas

Están constituidos por materiales inertes que disminuyen los ciclos naturales de recuperación del planeta

Y sus tejidos aumentan los consumos energéticos por la movilidad, a causa de la mayor velocidad del metabolismo urbano en comparación al metabolismo natural

En la búsqueda de un ecosistema urbano mas sostenible, es que se enmarca el estudio de Salvador Rueda de 2002, donde se analizan dos Modelos Urbanos de Ocupación del Territorio, donde antagonizan el modelo de ciudad compacta y compleja y el modelo de ciudad difusa, dispersa en el territorio, es importante señalar que estos modelos no se encuentran en un estado puro en la realidad, pero se analizan de esta forma para entender mas claramente las diferencias.

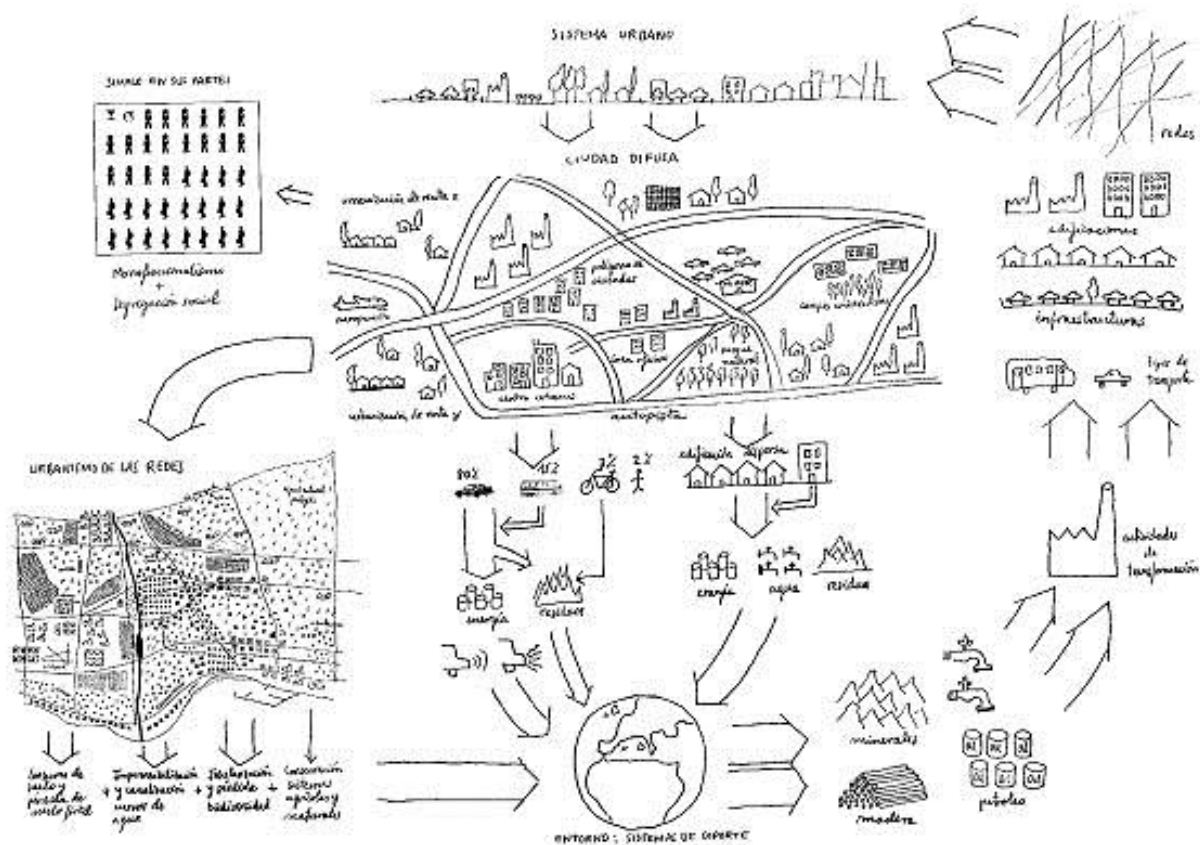


ESQUEMA del MODELO de CIUDAD COMPACTA

<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/i2asrue.html>

Los modelos se representan en esquemas que consideran todas las variables que interactúan en cada modelo, graficando como en el modelo de ciudad difusa el consumo de materiales extraídos de los sistemas de soporte para mantener el tipo de organización urbana, es mayor que el correspondiente al modelo de ciudad compacta, del mismo modo que en relación a los flujos contaminantes proyectados

sobre los sistemas de soporte de ambos tipos de ciudad, debido a los modelos de movilidad, edificación y servicios asociados de cada modelo urbano. La complejidad de los distintos tejidos de la ciudad difusa es marcadamente reducida, en cambio es elevada en la mayor parte del modelo de ciudad compacta.



ESQUEMA del MODELO de CIUDAD DIFUSA
<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/i1/asue.html>

SOSTENIBILIDAD URBANA

El desarrollo de las ciudades y las expectativas de vida que genera, son un factor que genera constante movimiento de población hacia ellas, y aunque las ciudades solo ocupen el 2% de la superficie del planeta, generan una gran influencia negativa sobre el resto del planeta al tratarse de sistemas abiertos.

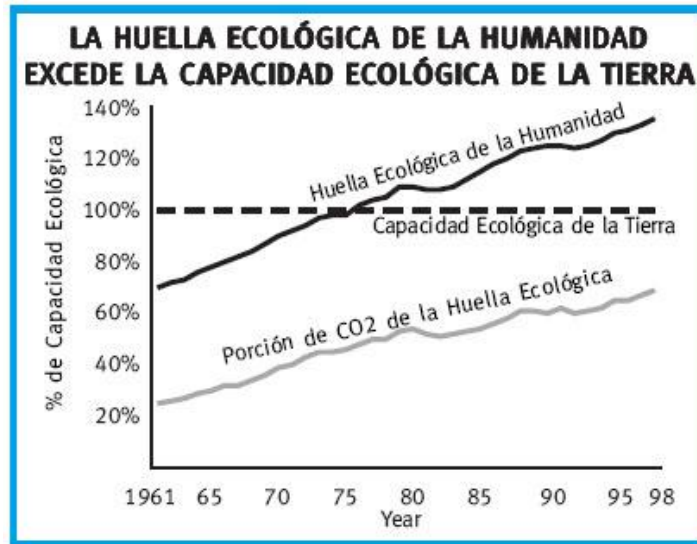
El crecimiento y desarrollo de las áreas urbanas que dependen de recursos naturales de lugares muy lejanos para cubrir sus necesidades, va ocasionando la aparición de las llamadas "huellas ecológicas". Estas corresponden al área de tierra necesaria para sustentar el consumo y la eliminación de desperdicios de una población determinada, y ofrece una medida del impacto que tiene una población en la naturaleza.

La huella ecológica de la humanidad debería ser de solo 1,7 hectáreas de tierra por persona, para sostener el ecosistema de la tierra en forma indefinida depende de la cantidad de habitantes, de la eficiencia tecnológica, entre otras. Sin embargo, con los niveles actuales de consumo, esta alcanza las 2,3 hectáreas. Esto no puede mantenerse a largo plazo porque representa un tercio más que la capacidad natural de la tierra.

Los países desarrollados tienen consumos mayores que los países en vías de desarrollo, lo que ocasiona que los primeros generen huellas ecológicas más fuertes. Se estima que la huella ecológica de Londres es de 120 veces el área de la superficie de la propia ciudad, alcanzando unos 20 millones de hectáreas, casi igual al área de tierra productiva de toda Gran Bretaña.

Con los niveles actuales, una ciudad promedio de Estados Unidos con una población de 650000 requiere 30000 kilómetros cuadrados aproximados de tierra. En comparación, una ciudad de tamaño similar en India requiere 2800 kilómetros cuadrados aproximadamente. En promedio, los residentes de un barrio pobre en Nueva Delhi, India, requieren sólo 0,8 hectáreas de tierra cada uno para mantener su estilo de vida, mientras que los habitantes de Boston o Nueva York necesitan 8,4

hectáreas de tierra, para sostener sus niveles de consumo actuales. En promedio, los residentes de un país industrializado generan cuatro a seis veces más desperdicio que un habitante de un país en desarrollo. Debe considerarse que empresas y grupos de ingresos altos contribuyen de manera desproporcionada a estas huellas. La huella ecológica de un hogar de bajos ingresos es mucho menor que la de un hogar de ingresos altos.



http://tsocial.ulagos.cl/apuntes/doc_2_huella_ecologica.pdf

En los últimos 25 años, en países industrializados, los niveles de consumo han aumentado un promedio de 2,3% al año. En otros países en desarrollo, sin embargo, el aumento ha sido mucho mayor, a pesar de que comenzar con un nivel mucho más bajo.

Asia Oriental, presenta un consumo que ha aumentado un promedio de 6,1% al año, que refleja un aumento en el nivel de vida de la población.

LA HUELLA ECOLÓGICA DE LAS NACIONES (1997)

País	Población (en millones)	<i>(en hectáreas por persona)</i>			<i>(en áreas por persona)</i>		
		Huella Ecológica	Capacidad Ecológica Actual	Déficit (si es negativo)	Huella Ecológica	Capacidad Ecológica Actual	Déficit (si es negativo)
MUNDO	5,848.7	2.9	2.1	(-0.7)	7.1	5.3	(-1.8)
Argentina	35.7	3.2	5.3	2.1	8	13	5
Australia	18.2	8.9	9.4	0.5	22	23	1
Austria	8.2	5.9	4.0	(-1.9)	15	10	(-5)
Bangladesh	122.0	0.6	0.3	(-0.3)	2	1	(-1)
Brasil	163.1	2.2	10.9	8.7	6	27	21
Canadá	29.9	8.7	11.0	2.3	21	27	6
Chile	14.6	3.6	2.0	(-1.6)	9	5	(-4)
China	1,243.7	1.8	0.8	(-0.9)	4	2	(-2)
Dinamarca	5.2	10.3	5.6	(-4.7)	26	14	(-12)
Egipto	64.4	1.8	0.7	(-1.1)	4	2	(-3)
Finlandia	5.1	8.2	9.6	1.4	20	24	3
Francia	58.5	7.3	4.1	(-3.2)	18	10	(-8)
Alemania	82.2	6.0	2.4	(-3.6)	15	6	(-9)
India	960.2	0.7	0.7	(-0.0)	2	2	(-0)
Indonesia	203.5	1.4	3.0	1.7	3	8	4
Italia	57.2	5.6	1.8	(-3.8)	14	5	(-9)
Japón	125.6	5.6	0.8	(-4.8)	14	2	(-12)
República de Korea	45.7	4.9	0.8	(-4.2)	12	2	(-10)
Malasia	21.0	3.5	3.7	0.3	9	9	1
México	94.3	3.1	1.6	(-1.5)	8	4	(-4)
Holanda	15.7	6.3	2.2	(-4.1)	15	5	(-10)
Noruega	4.3	9.2	5.9	(-3.3)	23	15	(-8)
Pakistán	143.8	1.1	0.7	(-0.4)	3	2	(-1)
Filipinas	70.7	1.4	0.8	(-0.6)	4	2	(-2)
Polonia	38.6	5.0	2.3	(-2.7)	12	6	(-7)
Rusia	147.7	5.2	4.4	(-0.8)	13	11	(-2)
Sudáfrica	43.3	3.8	1.2	(-2.7)	9	3	(-7)
España	39.7	5.5	2.3	(-3.2)	14	6	(-8)
Suecia	8.8	8.2	7.9	(-0.3)	20	19	(-1)
Suiza	7.3	6.5	2.1	(-4.4)	16	5	(-11)
Tailandia	59.2	2.6	1.3	(-1.3)	6	3	(-3)
Turquía	62.8	2.8	1.4	(-1.3)	7	4	(-3)
Inglaterra	58.4	6.3	1.7	(-4.6)	16	4	(-11)
Estados Unidos de América	271.6	12.5	5.5	(-7.0)	31	14	(-17)

(Los números pueden no ser iguales debido al redondeo)

http://tsocial.ulagos.cl/apuntes/doc_2_huella_ecologica.pdf

Consecuente al rápido aumento de la población en las áreas urbanas de los países en desarrollo, los niveles de consumo también han aumentado a un ritmo vertiginoso. A nivel mundial el uso de combustible fósil se ha quintuplicado desde 1950. El consumo de agua dulce se ha duplicado desde 1960. El consumo de madera es 40% mayor que hace 25 años y el consumo de pescados y mariscos se ha cuadruplicado.

El aumento en el consumo de recursos conlleva un aumento en la producción de desperdicio. Por ejemplo la ciudad de Río de Janeiro en 1997, alcanzo un promedio de desperdicio diario de 8042 toneladas comparado con las 6200 toneladas de 1994. En el periodo de tres años, la población de la ciudad misma casi no creció, pero si el consumo personal de sus habitantes. En la misma ciudad cuatro millones de personas viven en asentamientos ilegales y barrios pobres, lo que corresponde a más del 20% de su población, generando insostenibilidad social.

Considerando todos estos factores es que cobra importancia el concepto y el desarrollo de un urbanismo sostenible por su necesidad fundamental para la calidad de vida en el planeta.

Esto comprende una visión ecosistemica que conjuga distintas variables para tener una interacción mas favorable con el entorno como: gestión del suelo, de los espacios verdes, de los recursos hidrográficos, energía, flujos, alimentos, residuos, social y en relación al clima, esta ultima es donde queda expresado el aporte de las otras gestiones en el proceso de alcanzar una sostenibilidad urbana, debido a su relación con los parámetros climáticos de la ciudad.

CAPITULO 2

CLIMA

DESARROLLO Y CAMBIO CLIMÁTICO

A partir de la revolución industrial, las emisiones de gases efecto invernadero producidas como consecuencia de las actividades humanas ha ido en aumento progresivo, así estos gases se han concentrado en la atmósfera a una velocidad mayor que en cualquier periodo histórico precedente, dando lugar a alteraciones en el clima, como el aumento de la temperatura, produciendo desertificación o el aumento de los niveles del océano producto de los deshielos.

La comunidad internacional ha respondido ante esto por medio de dos instrumentos jurídicos en la pasada década:

1 La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptada en 1992, que entro en vigor desde 1994, ratificada por 186 países, tiene como objetivo ultimo lograr una estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a fin de evitar perturbaciones peligrosas en el sistema climático

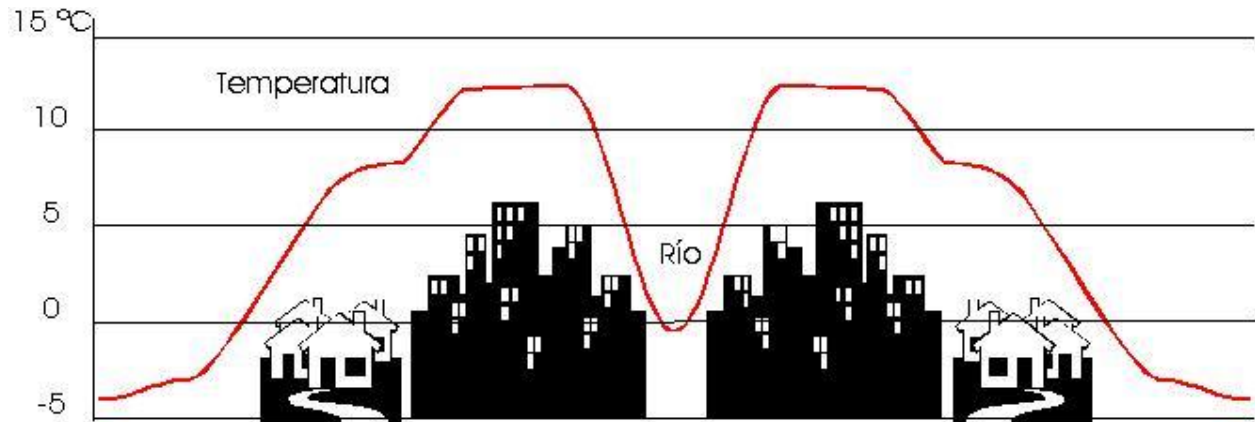
2 El Protocolo de Kioto, adoptado en 1997, que desarrolla y da un contenido mas concreto a los criterios genéricos de la Convención, estableciendo objetivos de reducción de emisiones netas de gases de efecto invernadero para los países mas desarrollados y con economías en transición.



INFLUENCIA NOCIVA DE UNA CIUDAD SOBRE EL CLIMA
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Los_Angeles_Pollution.jpg

CLIMA URBANO

Se pueden observar diferencias considerables entre la temperatura de una ciudad en relación al área rural que la circunda, mientras mayor sea la ciudad esta diferencia se acrecienta, se presenta así el fenómeno urbano denominado como "isla de calor" donde la temperatura aumenta durante el día, pudiendo incluso continuar este aumento durante la noche, producto de la retención de calor en materiales que lo almacenan de distinta manera a los materiales naturales



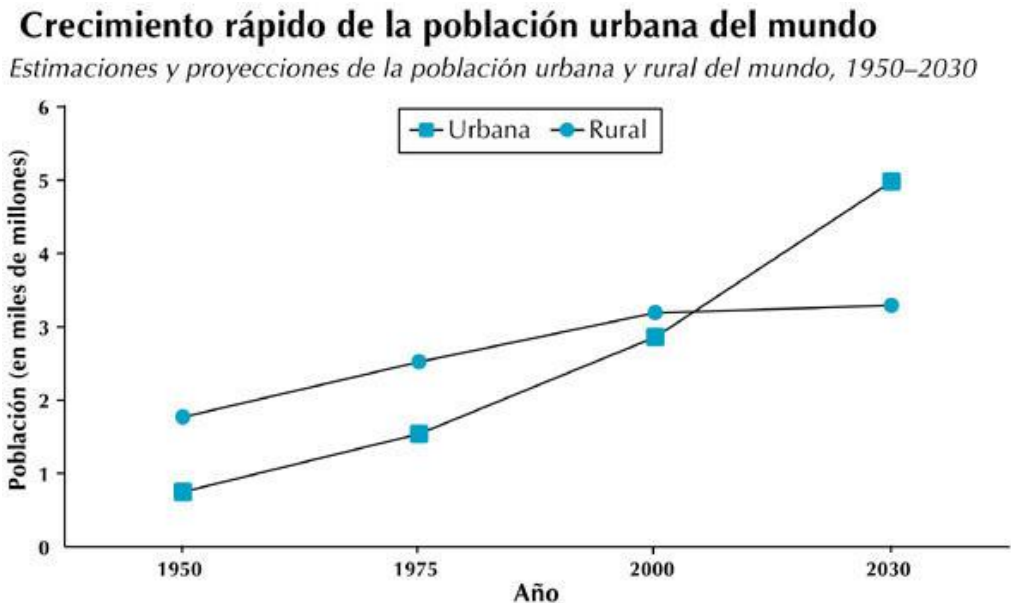
FENÓMENO DE LA ISLA DE CALOR
<http://club.telepolis.com/geografo/urbana/isla.htm>

El aumento de las temperaturas en este clima urbano, está también condicionado por las proporciones entre el alto y ancho de las calles, que disminuye la velocidad de difusión del calor que se acumula durante el día; por la impermeabilidad de los materiales se reduce la evapotranspiración, siendo más seca donde la densidad edificatoria aumenta y los espacios verdes disminuyen; y por el aumento de la población en las ciudades.

La suma de estos factores tiene como resultado cambios en los regímenes de viento, nubosidades y precipitaciones.

De esta forma las modificaciones del clima producto de la presencia de las ciudades dan lugar a la creación de un clima urbano.

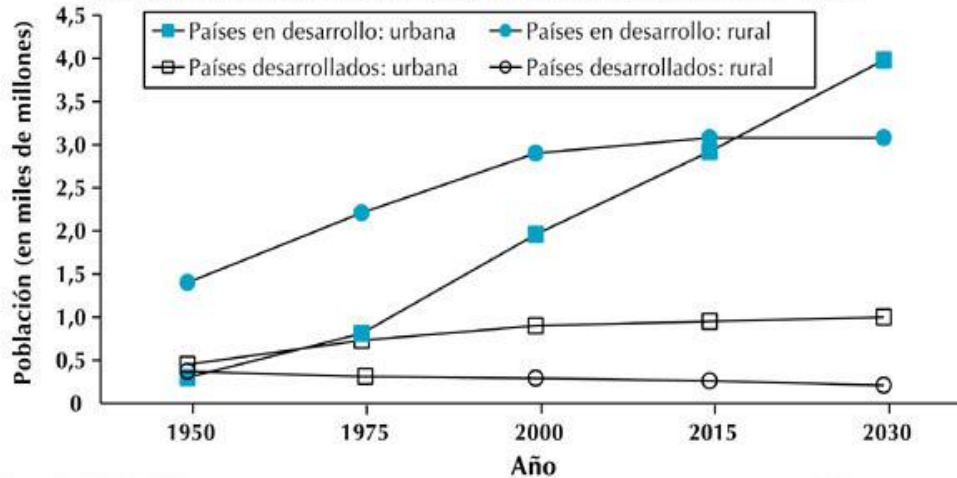
El rápido crecimiento de las ciudades de los países en desarrollo, esta afectando los niveles de vida y su relación con el medio ambiente, como lo demuestran datos de la O.N.U. que revelan el crecimiento exponencial que ha sufrido la población desde la década del cincuenta cuando llegaba a cerca de 750 millones, mientras en la actualidad esa cifra supera los 30000 millones.



FUENTE: ONU, 2002
<http://www.inforhealth.org/pr/prs/sm16/m16figs.shtml>

El crecimiento es más rápido en los países en desarrollo

Estimaciones y proyecciones de poblaciones urbanas y rurales de los países desarrollados y de los países en desarrollo, 1950–2030



FUENTE: ONU, 2002

<http://www.inforhealth.org/pr/prs/sm16/m16figs.shtml>

Se pueden observar variaciones climáticas al interior de una misma ciudad, producto de las zonas en desuso o periféricas, que se originan por el proceso constante de crecimiento y transformación propio de las ciudades, afectando significativamente la habitabilidad del espacio exterior.

Los consumos energéticos aumentan para satisfacer las nuevas expectativas de confort ambiental que resultan de las variaciones del clima. En Europa según un estudio de 1994, más del 40% de la energía se utiliza en el mantenimiento de los niveles de confort en viviendas, siendo esta área la de mayor consumo energético y productora de los mayores niveles de gases de efecto invernadero, situándola por encima del área industrial.

ESCALAS Y ELEMENTOS DEL CLIMA URBANO

Clima se define como el estado medio de las condiciones meteorológicas de una localidad considerando un período largo de tiempo. El clima de una localidad viene determinado por factores climatológicos como la Radiación Solar, Temperatura del Aire, Humedad Relativa, Movimiento del Aire, composición y pureza del Aire, Precipitaciones, Nivel de Luminancia del Cielo, etc.

Según se refiera al mundo, a una región o a una localidad concreta se habla de distintas escalas climáticas, el Meteorólogo alemán Rudolf Geiger (uno de los gestadores de la Microclimatología) define de la siguiente forma:

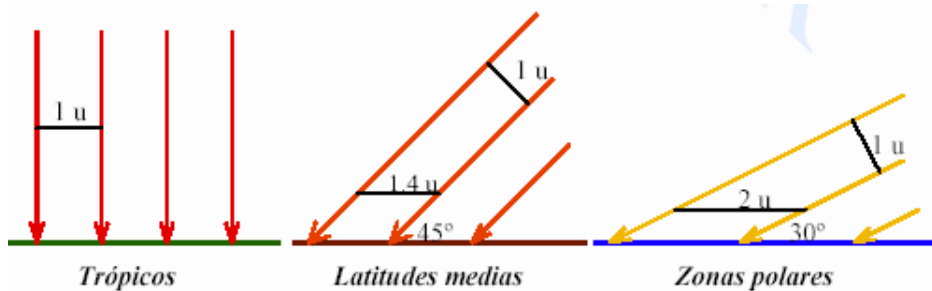
- 1** Escala Macroclimática: referida a la situación continental.
- 2** Escala Mesoclimática: de carácter regional.
- 3** Escala Local: referida a zonas diferenciadas por cambio de texturas a gran escala (como campo, ciudad, bosque, tierra, agua, valle, montaña)
- 4** Escala Zonal: referida a zonas específicas de la ciudad, que se diferencian por ejemplo en forma de trama urbana o de edificación, zona de agua o de áreas verdes.
- 5** Escala Microclimática: referida a climas específicos, que comparados con el adyacente, varían significativamente sus características.

FACTORES AMBIENTALES QUE DETERMINAN EL CLIMA

Latitud

Los trópicos de Cáncer ($23^{\circ} 37'$ Norte) y Capricornio ($23^{\circ} 27'$ Sur) limitan las zonas tropicales y subtropicales. Entre los trópicos y las zonas polares Ártica ($66^{\circ} 33'$ Norte) y Antártica ($66^{\circ} 33'$ Sur) se ubican las zonas templadas cálidas y frías. Mientras al interior de los círculos polares se manifiesta el clima polar

A partir del Ecuador la temperatura de las masas de aire disminuye hacia los polos, en forma irregular. Los valores de temperatura no siguen rigurosamente a la latitud, ya que varían de acuerdo a otros factores como la altitud, vientos, corrientes marinas, etc.



INCLINACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR

<http://www2.udec.cl/~jinzunza/meteo/cap2.pdf>

Longitud

La longitud indica la posición de los meridianos, con 360° que divididos en 24 horas dan un recorrido de 15° por cada hora o 240 segundos por cada grado de longitud. Esto incide en la llegada de la radiación solar, tiempos de soleamiento e iluminación, que mediante formulas pueden determinarse con exactitud.

Altitud

Siempre referida al nivel del mar, es uno de los factores principales que influyen en la temperatura. Con el aumento de la temperatura el aire se encuentra menos cargado de partículas sólidas y líquidas, que son las que absorben la radiación solar, difundiendo para aumentar la temperatura del aire.

La capa atmosférica menos espesa y la mayor transparencia del aire, aumentan el calor de radiación, disminuyendo la radiación difusa y proporcionando mayor luminosidad diurna con mayor contraste de luz y sombra.

El gradiente térmico del aire es de 1° C cada 200 metros aproximadamente, con poca influencia de la latitud o estaciones del año.

Relieve

Influencia importante a nivel macroclimático, principalmente las grandes cadenas montañosas que influyen en las corrientes de la atmósfera y delimitan en muchos casos variedades climáticas. A nivel microclimático influye al estudiar las variables de una zona puntual que tenga su influencia.

Pendiente, posición, orientación, son otros elementos que en capítulos posteriores serán analizados en su influencia sobre el territorio y tejido urbano

Suelo

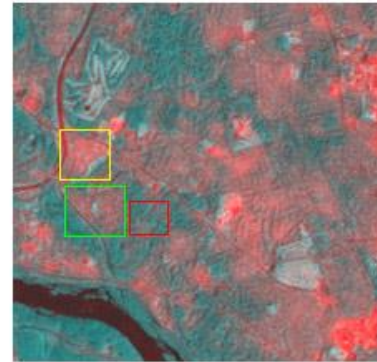
La naturaleza del suelo tiene una gran importancia en especial si se trata de territorios extensos como desiertos o zonas rocosas donde incide en la gran acumulación diaria de calor, y en praderas y campos de hielo donde condiciona una intensa evaporación. En todos estos casos determina condiciones particulares alejadas de los valores bioclimáticos más favorables.

Influye además en otras condiciones como el reflejo lumínico y el confort visual.

Vegetación

La temperatura y humedad se ven altamente influidas por las grandes extensiones de bosques o praderas, tanto por la protección del suelo contra la acción directa de la radiación solar, o por la acción refrigerante de la humedad ya que la presencia de grandes superficies de vegetación esta relacionada a la presencia de agua.

A nivel microclimático influye sobre la temperatura, el viento y las visuales, teniendo la virtud que es un factor que puede manejarse con determinada facilidad, ya sea en su incremento o su eliminación.



ÁREA RESIDENCIAL CON
CANTIDAD BAJA DE ÁRBOLES
ÁREA RESIDENCIAL CON
CANTIDAD MEDIA DE ÁRBOLES
ÁREA RESIDENCIAL CON
CANTIDAD ALTA DE ÁRBOLES

INCIDENCIA DE LA VEGETACIÓN EN LA REGULACIÓN DE LA
TEMPERATURA APLICADA AL FENÓMENO DE LA ISLA DE CALOR

http://employees.oneonta.edu/baumanpr/geosat2/Urban_Heat_Island/Urban_Heat_Island.htm

Superficies de Agua

De acción tanto climática como microclimática. Las superficies de agua pueden templar las masas de aire muy caliente o muy frío, debido a que su inercia térmica es mayor que la de estas, lo cual queda de manifiesto tanto en su proceso diurno como en las variaciones estacionales.

Su evaporación aumenta la humedad atmosférica y consecuentemente su opacidad, en climas muy cálidos de evaporación acentuada provoca una disminución en la acción directa de la radiación solar. En general los ríos mantienen el clima fresco y húmedo

Corrientes Marinas

De influencia exclusiva a nivel climático, Las grandes masas de agua, más o menos calientes tienen una importante incidencia en la temperatura del aire que cubren tanto zonas costeras como continentales.

Radiación Solar

Debe ser considerado el factor mas importante del clima, la radiación que recibe la superficie terrestre suministra el calor necesario para la para el desarrollo de las formas biológicas.

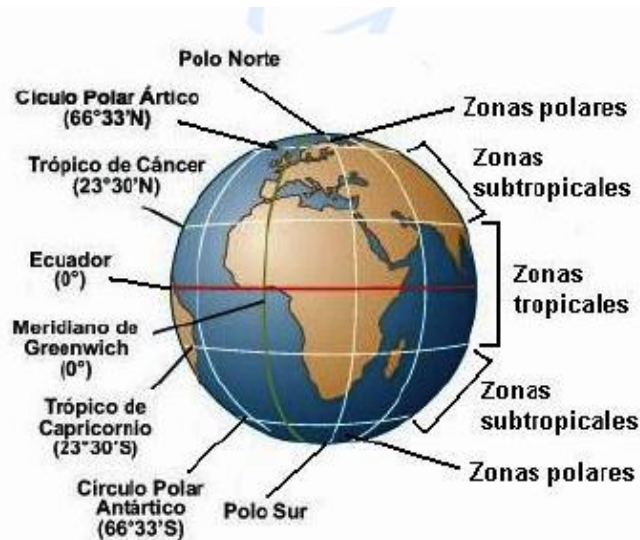
El Viento

Producto del movimiento del aire por efecto de las variaciones de presión atmosférica, atribuidas sobre todo a las diferencias de temperatura. Ya que el calentamiento diferencial en superficie genera las diferencias de presión, la desigual distribución de la radiación solar, junto con las diferentes propiedades térmicas de las superficies terrestres y oceánicas, son los responsable de la formación del viento. El aire fluye desde las áreas de altas presiones a las de baja presión, el viento resulta un intento natural por balancear las diferencias de presión de gran escala.

ZONAS CLIMÁTICAS

En una escala global, el clima puede determinarse por zonas o cinturones, trazados a partir de la línea del Ecuador y el polo de cada hemisferio, tomando en cuenta las condiciones propias de la troposfera (capa inferior de la atmósfera) donde se manifiesta el clima, como de la estratosfera (capa superior de la atmósfera).

Las masas de aire caliente que ascienden a lo largo del Ecuador por efecto de la convección, descienden luego por las regiones polares, condicionando toda el área ecuatorial como una zona de baja presión y periodos de calma que solo se ven interrumpidos por tormentas eléctricas, estos periodos de calma le otorgan el nombre de doldrums (estancamiento). Durante el verano boreal se mueve ligeramente hacia el norte, mientras en el verano meridional lo hace hacia el sur, en contraste a esto el aire desciende en las regiones polares, lo que aumenta la presión atmosférica mientras desde los polos se extienden masas de vientos fríos y secos.



PRINCIPALES ZONAS CLIMÁTICAS
<http://www2.udec.cl/~jinzunza/meteo/cap2.pdf>

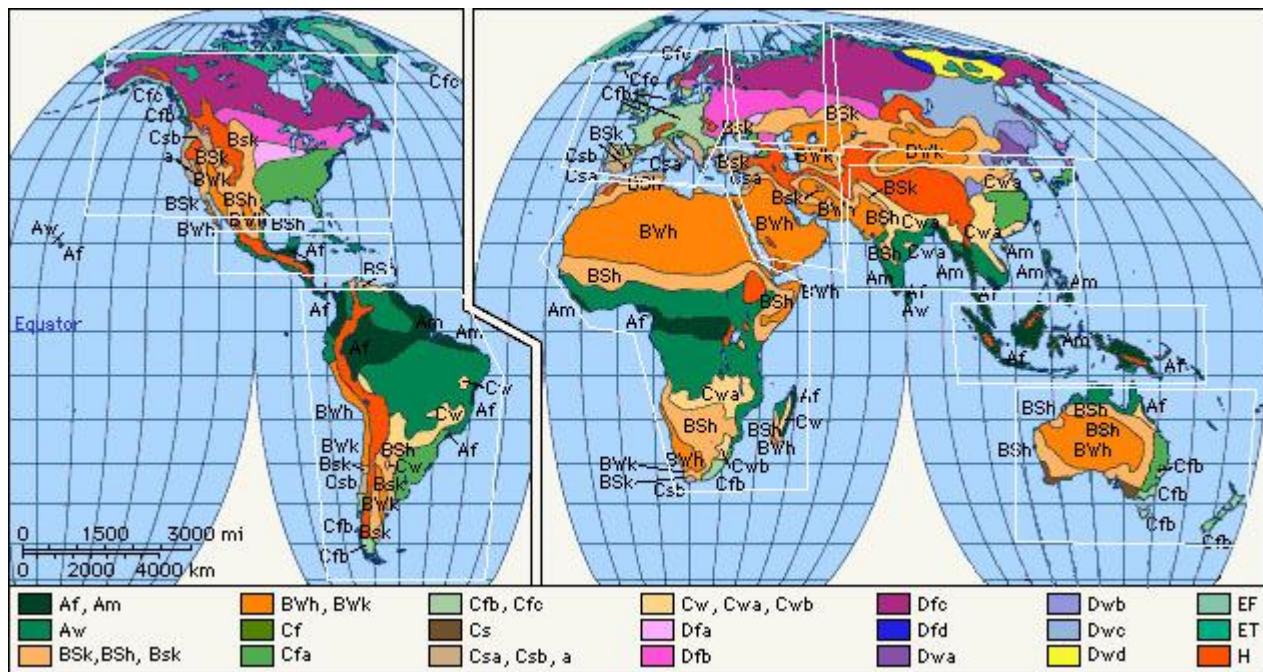
Otro factor que cobra relevancia es el movimiento de rotación de la Tierra, desviando los componentes norte y sur de la circulación atmosférica. Los vientos tropicales y polares se mueven desde el este, desarrollándose dos cinturones intermedios en cada hemisferio. Aproximadamente a 30° de latitud Norte y Sur, existe una zona de alta presión donde el aire de los estratos superiores desciende y se divide enviando corrientes al Ecuador. Vientos noreste soplan desde el hemisferio norte, y sureste en el hemisferio sur. La alta presión de estas zonas produce que el aire se cargue de humedad sobre los océanos producto del proceso de evaporación, en contraste se producen zonas de aridez en los continentes. Las zonas costeras o islas que por su disposición actúan como barreras topográficas, producen que en estos vientos, al chocar con ellas, el aire húmedo se eleve hasta zonas más frescas lo que normalmente produce lluvias sobre estas zonas.

En la zona que comprende entre los 50° y 60° se manifiesta un frente de baja presión dominado por vientos del oeste, en el hemisferio norte desviados hacia el suroeste, y en hemisferio sur hacia el noroeste. Allí las precipitaciones se relacionan con frentes polares, donde las masas de aire polar provenientes del este, penetra por debajo del aire cálido y húmedo de los vientos del oeste, que liberan la humedad contenida cuando se enfrían, esto es la causa de la mayor parte de las nevadas.

TIPOS DE CLIMA

El enfoque clásico del clima, divide la Tierra en tres zonas climáticas: frío, templado y tórridos o tropicales. Se considera una temperatura media de 10°C para distinguir los climas fríos de los templados, y una temperatura de 18°C promedio entre los templados y los tropicales. Es importante destacar que factores como la temperatura y las precipitaciones van definiendo diferentes tipos dentro de estas grandes zonas,

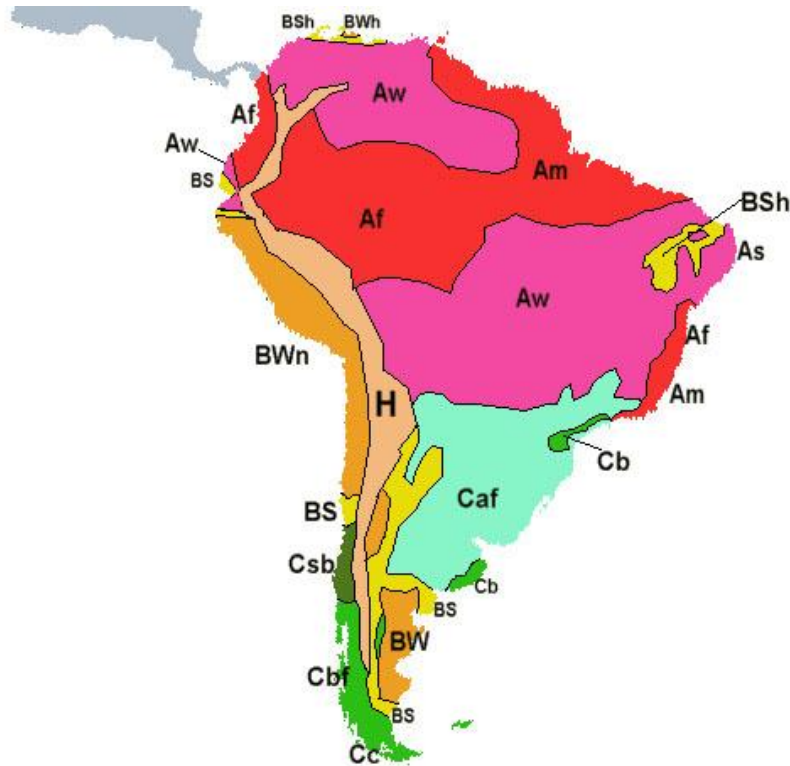
El climatólogo alemán Vladimir Köppen, en 1918 estableció una clasificación (sometida a posteriores revisiones) en relación a la vegetación, que determina seis grandes grupos de climas designados con letras mayúsculas: **A** (tropical), **B** (subtropical), **C** (templado), **D** (frío), **E** (polar), **H** (montaña).



MAPA CLIMÁTICO DE KÖPPEN

<http://www.terra.es/personal/jesusconde/Koppen/Portada/Frameportada.htm>

Existe además una subdivisión en función de la temperatura y el régimen pluviométrico, mediante letras minúsculas, unidas a la clasificación general que determinan las características climáticas de un lugar determinado dentro de la categoría principal. La zona central de Chile posee un clima **Csb**, mediterráneo con veranos secos y calurosos e inviernos suaves y húmedos, también llamado clima Mediterráneo.



MAPA CLIMÁTICO DE KÖPPEN PARA AMÉRICA DEL SUR
<http://www.terra.es/personal/jesusconde/Koppen/Portada/Frameportada.htm>

La siguiente es una clasificación climática, considerando los valores aproximados de temperatura y precipitaciones:

1 CLIMA ECUATORIAL

Se manifiesta en las regiones de latitudes bajas, principalmente las ubicadas entre los 10° Norte y 10° Sur. Presenta altos valores de temperatura y humedad constantes a lo largo de todo el año. Con una temperatura media anual superior a los 25°C, y una temperatura media del mes más frío superior a los 18 °C. Las precipitaciones anuales superan los 1500 milímetros, pudiendo llegar en algunas localidades hasta el doble de este valor. Tanto el día como la noche tienen una duración similar.

2 CLIMA TROPICAL

Se presenta en las regiones tropicales de temperaturas altas y constantes a lo largo del año, con un promedio de 20°C, la temperatura sufre variaciones de entre 3° y 10°, atenuado hacia las costas por la influencia marítima. Las precipitaciones pueden alcanzar los valores entre los 400 y 1000 milímetros anuales en estaciones lluviosas que se alternan luego con estaciones secas. La distribución de estas precipitaciones origina distintas subdivisiones:

2.1 Clima Tropical Sudanés: de tres estaciones, una fresca y seca, otra seca y calurosa y otra lluviosa.

2.2 Clima Tropical Subecuatorial: con dos estaciones lluviosas y dos secas.

2.3 Clima Tropical Saheliense: con una larga estación seca.

2.4 Clima Tropical Monzónico: con una intensa estación lluviosa que da paso a una estación seca.

3 CLIMA DESÉRTICO

Pertenece a las áreas desérticas, con altas temperaturas y escasas precipitaciones. Existen dos variaciones:

3.1 Clima Desértico Cálido: con 20°C de temperatura media anual, de una marcada oscilación térmica que puede alcanzar los 20°C y precipitaciones por debajo de los 200 milímetros.

3.2 Clima Desértico Costero: con una temperatura media anual por debajo de los 20°C, una oscilación térmica que bordea los 10°C y escasas precipitaciones que no llegan a los 1000 milímetros anuales.

Estos climas corresponden no solo a los desiertos ubicados en zonas cálidas o tropicales, sino también a territorios en climas templados, que producto de la degradación climática propia corresponden a la misma categoría. Los desiertos continentales ven acentuada la sequía y oscilación térmica diaria, producto de la continentalidad se ve afectado su régimen pluviométrico.

4 CLIMA TEMPLADO

En esta clasificación se agrupan una serie de tipos de clima que presentan temperaturas estivales elevadas, en contraste a las temperaturas invernales. Existen los siguientes climas templados:

4.1 CLIMA MEDITERRÁNEO

Recibe su nombre por los territorios en las costas del Mar Mediterráneo que forman parte de su influencia, así como la costa meridional de Australia, el suroeste de la Republica de Sudáfrica, California, y áreas costeras del centro de Chile que reciben el efecto de barrera climática de la Cordillera de los Andes. Existen subclasificaciones de acuerdo a la distancia de las masas oceánicas.

Se presenta con veranos cálidos, secos y soleados, y con inviernos suaves y húmedos. La oscilación térmica anual alcanza una media entre 10°C y 15°C, con temperaturas medias anuales entre los 12°C y 18°C. Las precipitaciones alcanzan un promedio entre los 400 y 700 milímetros, concentrándose en el periodo invernal, que esta sujeto a las depresiones de la atmósfera, mientras en el verano a la presencia de anticiclones subtropicales.

4.2 CLIMA OCEÁNICO

Se manifiesta en los territorios de latitudes medias del planeta donde la influencia oceánica ejerce su efecto, este determina una amplitud térmica anual baja y una elevada cantidad de precipitaciones con valores entre 1000 y 2000 milímetros, que aunque distribuidas durante todo el año alcanzan sus valores mas altos en invierno. La temperatura media esta alrededor de los 10°C, variando de acuerdo a la ubicación geográfica. La temperatura se presenta moderada en el invierno y fresca en verano.

4.3 CLIMA CONTINENTAL

Pertenece a las zonas interiores de los continentes, alejadas de la influencia moderadora del mar. Las precipitaciones son escasas, incluso en invierno, y la amplitud térmica puede alcanzar valores hasta 60°C, sus calurosos veranos contrastan con la gran frialdad de sus inviernos. La temperatura media anual es inferior a 10°C. Las precipitaciones se producen principalmente en verano, alcanzando valores entre los 300 y 700 milímetros.

5 CLIMA POLAR

Presente en las zonas con valores inferiores a los 0°C, de temperatura media mensual como anual, su amplitud térmica supera los 30°C y las escasas precipitaciones son en forma de nieve. En estas zonas cubiertas por la nieve la mayor parte del año, el suelo característico es el permafrost o permagel, una capa de hielo permanentemente congelada en los niveles superficiales del suelo.

6 CLIMA DE ALTA MONTANA

Las montañas alteran las condiciones climáticas de los territorios en los que se encuentran, producto de la disminución de la temperatura por la altitud y el aumento de las precipitaciones (hasta cierto nivel altimétrico), por lo cual no se pueden establecer parámetros totalmente validos para definirlo, aun así pueden determinarse ciertas variedades como el clima alpino, que predomina en la Cordillera de los Andes, de temperaturas negativas en invierno y positivas en verano, lo que da origen a una temperatura media anual alrededor de los 0°C, una oscilación térmica inferior a 20°C, y precipitaciones mas abundantes en verano que superan los 1000 milímetros anuales.

CAPITULO 3

CONFORT CLIMÁTICO

LA BÚSQUEDA DEL CONFORT

El hombre por su condición de ser vivo, está inmerso en un entorno con el cual se relaciona de distintas maneras, a través de intercambios de energía de todo tipo; debido que el cuerpo tiende a mantener unas condiciones estables frente a un entorno cambiante.

A fin de mantener la estabilidad de sus condiciones corporales, el ser humano ha intentado modificar las características de su entorno, utilizando fuentes de energía que modifican las condiciones energéticas del ambiente.

Todo esto se origina en la búsqueda del concepto del **confort**, que se define como la sensación de molestia o comodidad que pueden producirnos las características medioambientales de un espacio determinado, este puede ser una sensación inconsciente, la cual reconocemos cuando existe alguna circunstancia que nos hace consciente de ello.

Existen dos tipos de agentes que influyen en la percepción que tenemos del confort:

1 Parámetros ambientales de confort

Manifestaciones energéticas, que expresan las características físicas y ambientales de un espacio habitable, independiente del uso que se de al espacio y de sus ocupantes. Estos parámetros pueden ser específicos de cada uno de los sentidos (térmicos, acústicos o visuales), lo que permite calcular con unidades físicas conocidas (grado centígrado, lux, decibelios, etc.), al ser unidades de medidas de las condiciones energéticas que se producen en un ámbito determinado. También existen los parámetros generales, que afectan a todos los sentidos a la vez, como las dimensiones del espacio, del tiempo, etc.

2 Factores de confort del usuario.

Son condiciones exteriores al ambiente que influyen sobre la apreciación de éste. Así, un espacio con determinados parámetros de confort, puede tener respuestas distintas según las condiciones sus usuarios. Estas condiciones particulares se clasificarán en

distintos grupos como: condiciones biólogo-fisiológicas (herencia, sexo, edad, etc), condiciones sociológicas (tipo de actividad, educación, ambiente familiar, moda, tipo de alimentación, etc.) y condiciones psicológicas de cada uno de los usuarios.

La obtención de la sensación de confort, es la resultante de un complejo proceso en el cual intervienen parámetros y factores diversos. Los parámetros ambientales de confort, son aquellas características de un espacio determinado, que pueden valorarse en términos energéticos y que resumen las acciones, que en dicho espacio, reciben las personas que lo ocupan.

El diseño de ambientes habitables se realizará sobre los parámetros de confort, siendo necesario el conocimiento de la influencia de los factores para conocer la repercusión real de las decisiones arquitectónicas tomadas.

FACTORES	AMBIENTALES	EXTERIORES	Temperatura del Aire Temperatura Radiante Humedad Relativa Velocidad del Aire
	PERSONALES	FISIOLOGICO	Balance Térmico Sexo Edad Metabolismo Vestimenta Constitución Corporal
PARAMETROS	EXTERIORES	EXTERIORES	Temperatura del Aire Temperatura Radiante Humedad Relativa Velocidad del Aire
	ARQUITECTONICOS	ADAPTABILIDAD DEL ESPACIO	Agua como refrigerante de espacios Ventilación

TABLA DE FACTORES Y PARÁMETROS QUE DETERMINAN CONFORT TÉRMICO
Zona Variable de Confort Térmico. Francisco Chávez del Valle.

CARTA BIOCLIMATICA DE OLGYAY

Sistema de análisis climático que aplicado al campo del urbanismo permite introducir medidas correctoras basadas en el sistema urbano o sitio determinado

Esta carta es un diagrama de condiciones básicas que incluye variadas cifras que corresponden a temperatura del termómetro seco, humedad relativa, radiación, velocidad del aire y evaporación del aire. Dentro de este diagrama se localiza la denominada zona de confort con cuyos valores temperatura-humedad del cuerpo humano tiene una sensación térmica agradable.

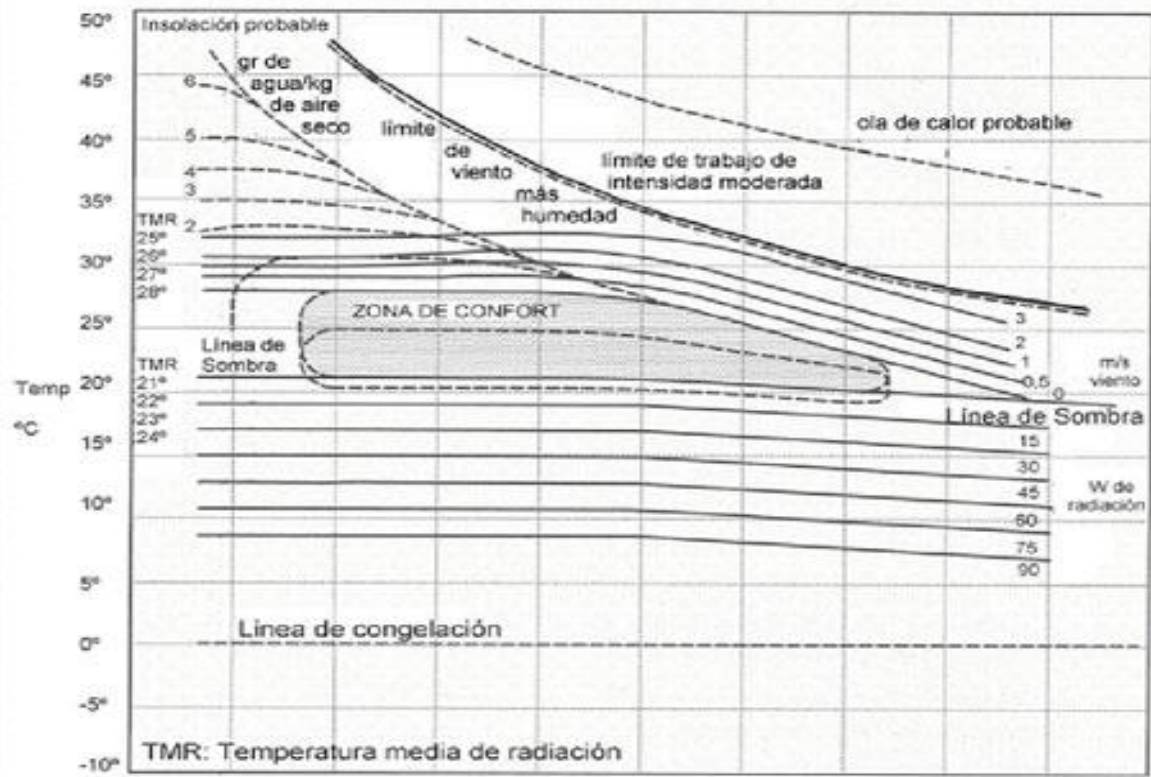
Cada línea representa uno de los elementos correctores, con la radiación en la parte inferior, el viento en la parte superior, y la evaporación en la superior izquierda. La zona de confort se destaca mediante dos tramas distintas, separadas por líneas que limitan el 30% y 65% de la humedad relativa, constituyendo dos zonas que pueden considerarse de confort en determinadas circunstancias.

En la parte inferior se encuentra la línea de sombra que separa los datos de sombra (arriba) y radiación (abajo)

La carta considera la zona climática, interior o exterior, el tipo de vestuario y la actividad que se realiza. La zona de confort varía de acuerdo a la latitud, aumentando 0.5° por 4° de disminución de la latitud, hasta que alcance 30°C en la parte superior de la tabla.

Normalmente se utilizan los datos de temperatura y humedad relativa promedio del lugar, siendo óptimo realizarla utilizando al menos tres horas diferentes.

Los resultados que se encuentran dentro de la grafica de zona de confort no requieren medidas correctoras. Los que se encuentran sobre ella corresponden a meses sobrecalentados siendo necesario buscar los vientos con las velocidades reflejadas en sus correspondientes líneas, siendo necesaria la evaporación si la humedad relativa es baja. Los resultados ubicados bajo esta zona de confort corresponden a meses infracalentados, necesitados de radiación solar suficiente para llegar a esta zona de confort.



CARTA BIOCLIMATICA DE OLGAY.

Extraído del libro "Clima, Territorio y Urbanismo" de José Fariña Tojo.

Aparecen en esta carta tres límites representados por la línea de desmayo probable (producto del calor y humedad relativa), la línea de sombra (que indica cuando es necesario permanecer en la sombra), y la línea de congelación que indica la temperatura mínima soportable sin que aparezcan problemas de congelación en el cuerpo.

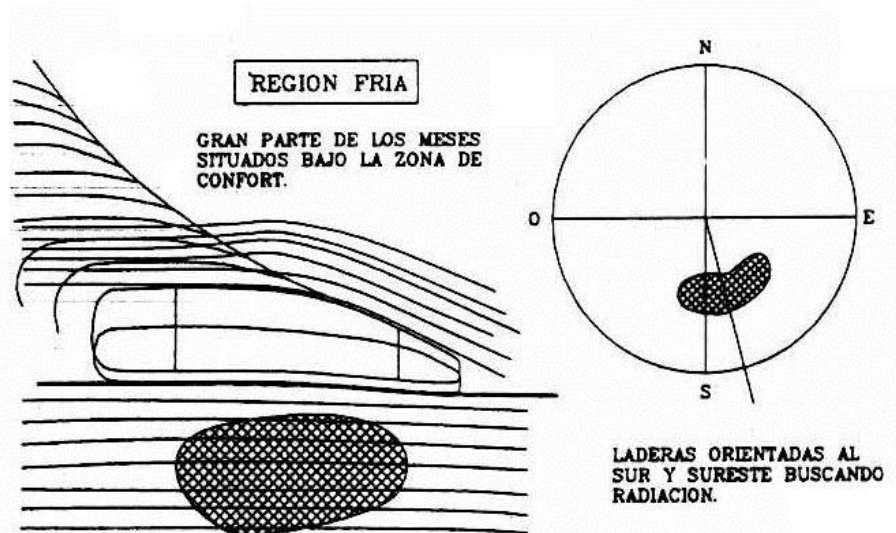
ANÁLISIS Y SELECCION DEL SITIO SEGÚN LA CARTA DE OLGYAY

Para aplicar la carta de Olgay a distintas regiones climáticas, es necesario introducir los datos de mensuales de humedad y temperatura, en el mejor de los casos contar con los datos hora a hora para determinar los centros de gravedad de áreas mensuales. Se pueden encontrar cuatro tipos de regiones:

Región Fría
Región Templada
Región Caliente-Seca
Región Caliente-Húmeda

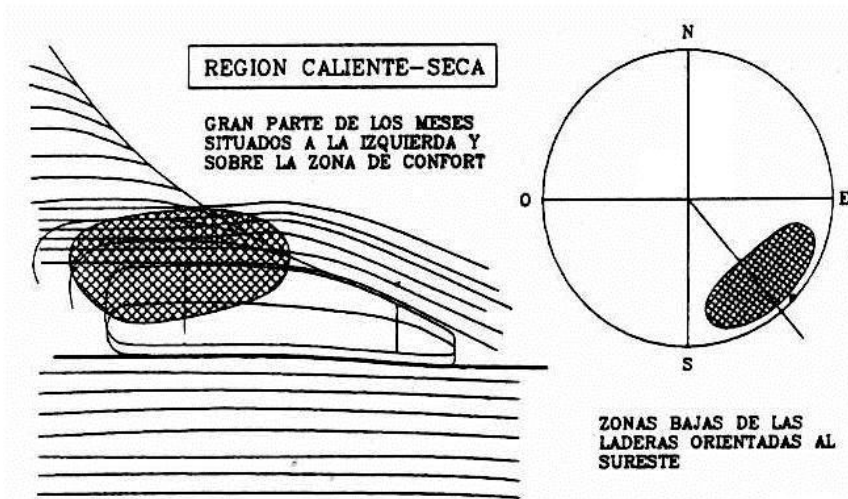
CONSIDERACIONES PARA UNA REGION FRIA

Su condición característica es el déficit de calor, que hace necesario mayores cantidades de radiación, lo que implica que en la elección de un terreno debe privilegiarse principalmente la conservación del calor, buscando sitios protegidos de los vientos en laderas con orientación sur o sureste ubicados a media pendiente.



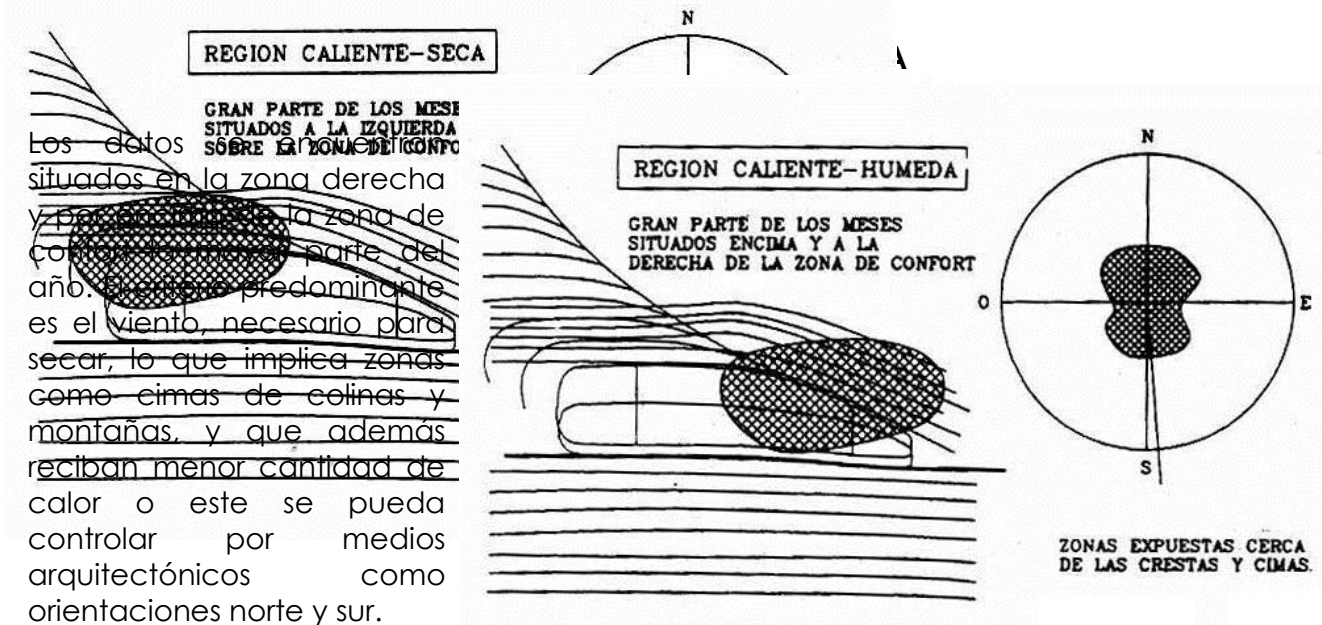
Extraído del libro "Clima, Territorio y Urbanismo" de José Fariña Tojo.

CONSIDERACIONES PARA UNA REGION CALIENTE-SECA



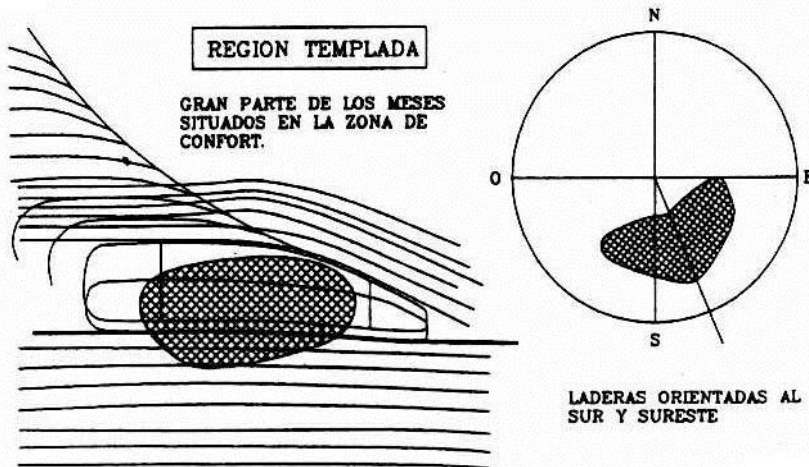
Gran parte de los meses se sitúan sobre y a la izquierda de la zona de confort con una marcada oscilación térmica diaria. Haciendo recomendable el emplazamiento en laderas orientadas mas hacia el sureste que en las regiones templadas y en las partes bajas, buscando primordialmente captar humedad v brisa.

Extraído del libro "Clima, Territorio y Urbanismo" de José Fariña Tojo.



Extraído del libro "Clima, Territorio y Urbanismo" de José Fariña Tojo.

CONSIDERACIONES PARA UNA REGION TEMPLADA



Extraído del libro "Clima, Territorio y Urbanismo" de José Fariña Tojo.

Como parámetro general, las zonas templadas están la mayor parte del año dentro de los límites de la zona de confort, lo cual incide en un marcado hábitat de los espacios públicos como parques o plazas, o la calle en general, lo que remarca la necesidad de atender las necesidades de los meses con déficit de calor

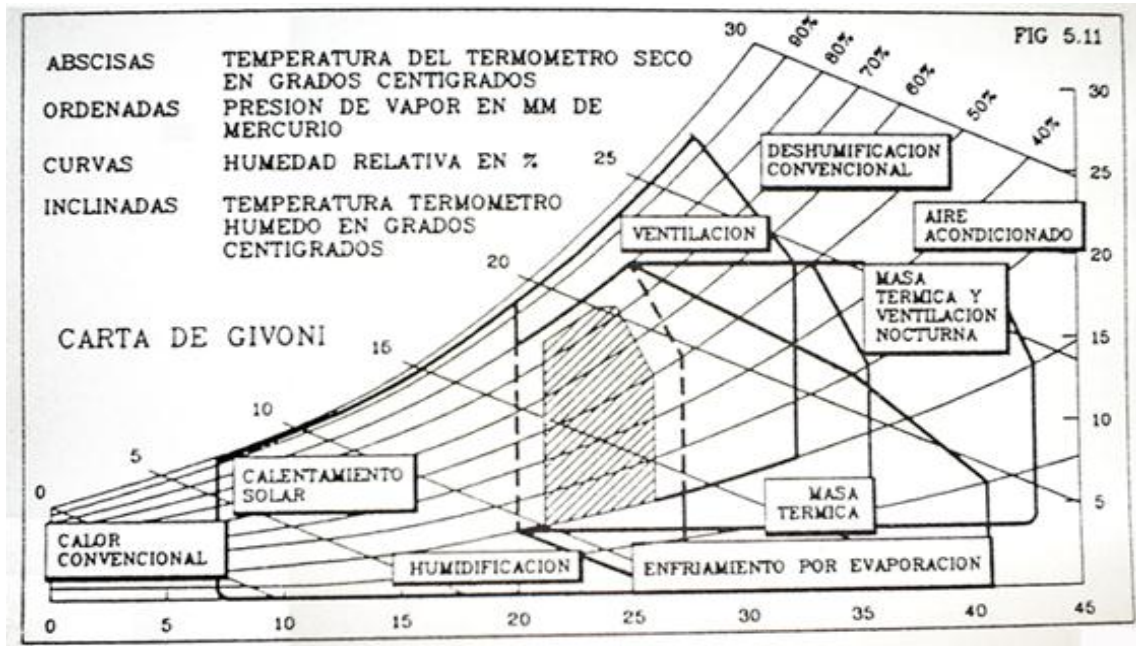
Son convenientes laderas sureste, es necesario protegerse de los vientos predominantes pero captando las brisas, lo que es posible ya que no poseen la misma dirección comúnmente.

Las condiciones relacionadas a soleamiento son criterios importantes, buscando la sombra en meses sobrecalentados y la radiación solar en los menos calentados. Por las condiciones climáticas la población se encuentra más extendida en el territorio.

CARTA CLIMATICA PARA EDIFICIOS DE GIVONI

Las condiciones Microclimáticas de un edificio no son solo resultado de factores exteriores o de su emplazamiento, en la búsqueda de alcanzar el bienestar del confort climático en medio de condiciones climáticas exteriores hostiles, intervienen otros factores como la propia inercia térmica de los muros o los sistemas pasivos o mecánicos de calefacción o aire acondicionado.

Mientras la carta climática de Olgay analiza los factores exteriores, carece de componentes que permitan la búsqueda del confort basado en los elementos propios de la edificación. Basado en esto, Givoni propone una carta valida para edificios en base al grafico psicometrico, a partir del análisis de los índices y nomogramas anteriores, donde se considera el efecto de la propia edificación sobre su ambiente interior.



Extraído del libro "Clima, Territorio y Urbanismo" de José Fariña Tojo.

Determinando una zona de confort a partir de las temperaturas del termómetro seco y de las humedades relativas, Givoni propone zonas de determinadas características en el diagrama psicométrico:

ZONA DE VENTILACION NATURAL O MECANICA

Para posibilitar la evaporación del sudor corporal, necesaria principalmente en áreas húmedas o tropicales.

ZONA DE MASA TERMICA Y MASA TERMICA CON VENTILACION NOCTURNA

La adecuada elección de la materialidad de un edificio, permite que se atenúen los índices de temperatura, ampliando la zona de confort considerablemente hacia la derecha. Una adecuada ventilación nocturna puede reforzar esta situación.

ZONA DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

Producida por una corriente de aire cálida y seca que evapora una lámina de agua, rebajando la temperatura para mejorar los parámetros ambientales. La evaporación produce un aumento en la cantidad del vapor de agua en la atmósfera, por lo cual el aire debe renovarse continuamente para no llegar al límite de saturación.

ZONA DE CALENTAMIENTO PASIVO EN CLIMAS

Necesaria para climas fríos, donde la radiación solar indirecta es atrapada por superficies acumuladoras de calor que lo liberen por la noche.

Si este tipo de sistemas no son suficientes para alcanzar los parámetros de bienestar se deberá recurrir a sistemas mecánicos de aire acondicionado o calefacción, o de humidificación y deshumidificación.

CAPITULO 4
CLIMA Y URBANISMO
VARIABLES AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN URBANA

INCIDENCIA DE LAS VARIABLES AMBIENTALES EN LA PLANIFICACIÓN URBANA

En el documento "Urbanismo Microclimático: Criterios Medioambientales en la ordenación de Asentamientos" de Esther Higuera, se hace un interesante análisis de la influencia de las variables ambientales y urbanas en su entorno.

RADIACIÓN SOLAR

La relación entre energía solar y urbanismo es básica, el sol influye directamente en el medio ambiente urbano y el diseño de los espacios urbanos, a través de radiación solar directa y reflejada, y como radiación difusa,.

La radiación solar directa

Diferentes formas de radiación logran pasar la atmósfera, que actúa como filtro y espejo de la radiación solar, permitiendo la entrada a una banda del espectro, desde rayos ultravioleta (de interés urbano por su valor actínico, como la fijación del calcio, bactericida etc.) a infrarrojos (de valor térmico). Solo una parte de la energía logra traspasar la atmósfera, la fracción de la constante solar que recibe el suelo es la radiación directa, cuyo valor varía de acuerdo con las circunstancias : la transmisión atmosférica, o condicionantes geográficos como la altitud respecto al nivel del mar.

La radiación difusa

Procede de la refracción y difusión de la radiación solar directa sobre las superficies colindantes o la atmósfera. Materializada claramente en los días nublados, sin sol. Esta totalmente relacionada con la iluminación. Importante factor del albedo del suelo, diferente según la composición de este, que puede tratarse de superficies naturales o urbanizadas, de asfalto o pavimento

VEGETACIÓN

Elemento de valor urbano por su capacidad para adaptar y proteger los espacios libres , mantener el equilibrio del ecosistema urbano y favorecer la composición

atmosférica, la velocidad del aire y la humedad ambiental. Sus cualidades estético-funcionales permiten aumentar los niveles de confort de los espacios urbanos.

Acción sobre la composición atmosférica.

Descompone el dióxido de carbono, absorbiendo el carbono y liberando el oxígeno al aire. Un kilómetro cuadrado de bosque genera unas 1000 toneladas de oxígeno anuales, con el doble de superficie si se trata de césped. También son fijados por la vegetación los óxidos de azufre, oxigenándose el SO_2 , que dan lugar a sulfatos. El plomo se acumula en las plantas sin transformarse, eliminándolo de la atmósfera. Se acumulan además entre las hojas, polvo y partículas en suspensión gracias a fenómenos electrostáticos y a la presencia de aceites.

Produce efectos de limpieza del aire aerodinámicamente al frenar la masa vegetal el viento y retener las partículas, y por captación de algunas especies vegetales para fijarlas. La reacción de las plantas ante los contaminantes difiere según sus factores particulares como los abonos empleados o la humedad del suelo, o de las condiciones atmosféricas como viento, lluvia etc. Cada especie vegetal presenta reacciones propias ante los diferentes elementos contaminantes y su reacción ante dosis del producto más bajas que los animales o el hombre.

Acción sobre la humedad ambiental.

Producto de su fisiología, son capaces de liberar humedad al ambiente, gracias al agua sustraída del suelo por sus raíces; un metro cuadrado de bosque aporta 500 litros de agua anuales. En verano se reduce la temperatura ambiente circundante a la vegetación, que equivale al calor latente preciso para evaporar el agua transpirada.

Acción sobre la velocidad del aire.

La irregularidad de sus formas, como ramas u hojas, aporta ventajas frente a otro tipo de barreras protectoras contra el viento, que generan efectos perjudiciales y grandes turbulencias en el entorno, ya que no desvían los vientos, sino que los absorben haciéndoles desaparecer. Su longitud de acción está entre 7 y 10 veces la altura de las especies. Se pueden canalizar las corrientes de aire mediante filas de árboles altos como los cipreses o los álamos.

Retienen además entre sus ramas las partículas en suspensión que arrastran los vientos. Las mejores pantallas son las de especies de hoja perenne como el abeto, álamo negro, cedro, ciprés, eucalipto, olmo enano y pino. Existen diferencias entre una

protección anual o estacional; para una protección anual las especies más indicadas son las de hoja perenne resinosa. Para espacios de pequeñas dimensiones, plantas con ramas desde su base como el ciprés u otro tipo de arbustos son las más eficientes.

Acción sobre la radiación solar.

Permite controlar los excesos de radiación del suelo, edificios o espacio abiertos, utilizando los árboles como una efectiva pantalla. Principalmente las especies de hoja caduca, que permiten la radiación invernal y dificultan la estival, permitiendo un control sobre las temperaturas ambientales propicio para alcanzar niveles de confort climático con recursos naturales. Deben considerarse la localización del árbol, su orientación y la de la sombra arrojada en invierno y verano, así como la altura del porte y la distancia de otros paramentos. Una distancia de seguridad general es la de 8 a 10 metros desde las edificaciones, para árboles que alcancen de 6 a 7 metros de altura.

El mecanismo termorregulador de la sombra es doble, por un lado está la interposición física a la radiación solar, que protege al suelo y las personas; pero además está la absorción de calor mediante la transpiración liberada al ambiente, vapor de agua.

Protección contra el ruido.

Actúan como barreras acústicas, que atenúan el ruido en función de la diferencia del trayecto de las ondas sonoras, según el tipo de vegetación que la constituya. Los árboles de hoja perenne son capaces de atenuar en una frecuencia de 1000 Hertzios, 17 dB por cada 100 metros lineales de vegetación; frente a los 9 dB en árboles de hoja caduca.

VIENTO

El movimiento del aire procede por el gradiente térmico es producto de tres factores: la radiación solar, más intensa en el Ecuador que en los Polos; la rotación de la Tierra que los dirige hacia la derecha en el Hemisferio Norte y hacia la izquierda en el Sur; y el

desplazamiento al que son sometidas las masas de aire debido a las perturbaciones atmosféricas.

Desde el punto de vista Urbano, lo que interesa es el régimen de vientos a nivel local, ya que diversos factores geográficos, topográficos, tipo de vegetación o de suelo y la masa edificatoria lo particularizan notablemente. Se pueden distinguir entre los vientos de montaña y de valle que producto de las diferencias de temperatura se origina la circulación en diferentes sentidos de acuerdo a si se trata del día o de la noche .

En el documento se hace mención de Vitrubio para ejemplificar que los vientos han sido tomados en cuenta desde la antigüedad al plantearse frente a la localización de los asentamientos:

"De la elección de lugares sanos: ...Antes de echar los cimientos de las murallas de una ciudad habrá de escogerse un lugar de aires sanísimos. Este lugar habrá de ser alto, de temperatura templada, no expuesto a las brumas ni a las heladas, ni al calor ni al frío, estará además alejado de lugares pantanosos.... Tampoco serán sanos los lugares cuyas murallas se asentaren junto al mar, mirando a Mediodía o a Occidente, porque en estos sitios el Sol, en el verano, tiene mucha fuerza desde que nace, y al mediodía resulta abrasador"

(Libro primero capitulo cuarto).

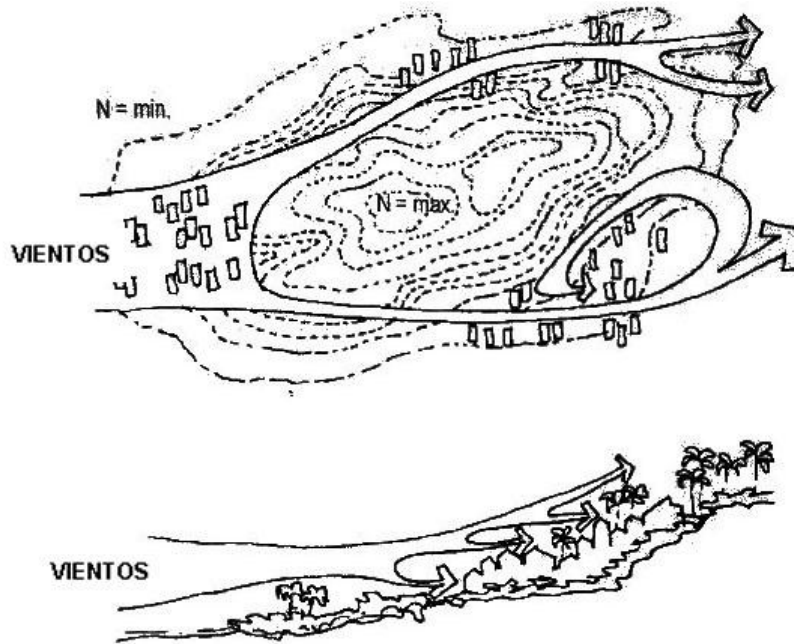
"De la división y distribución de las obras dentro de las murallas: ...siguiendo los ángulos intermedios entre dos direcciones de los vientos, parece que deben orientarse los trazados tanto de las plazas públicas como de las calles, de manera que con ésta disposición se alejará de las viviendas y de las calles la molesta violencia de los vientos. Pues, en efecto, si las calles estuvieran trazadas en la dirección de los vientos, entrando éstos directamente del espacio abierto del cielo, su sopro e ímpetu constantes, comprimidos en lo angosto de las calles estrechas, se difundirían con mayor violencia. Las calles, pues, deben estar orientadas en sentido opuesto a la dirección de los vientos, a fin de que cuando soplen se quiebre en los ángulos formados por las manzanas de las casas, y, rebatidos, se dispersen... a ellos pueden añadirse además las brisas matinales que emergen excitadas por los rayos con que el Sol, al levantarse, absorbe la humedad que la noche ha dejado en el aire"

(Libro primero capítulo sexto).

Entre los principales factores que modifican la velocidad del viento, está el tipo de superficie por la que discurre, ya que la resistencia que oponga al rozamiento, disminuirá su velocidad y viceversa. Arrojando grandes diferencias si se trata de entornos urbanos, masas vegetales, terrenos rocosos u otros.

El régimen laminar del viento perturbado por los obstáculos topográficos naturales o edificados, principalmente en las capas más bajas. Al enfrentarse a un obstáculo, el viento es desviado en las direcciones vertical y horizontal, y debido a la concentración del flujo laminar aumenta la velocidad en la parte superior, y disminuye en la inferior. Esto es favorable en circunstancias en las cuales se necesite disminuir la velocidad del viento mediante barreras arquitectónicas o vegetales, controlando el índice de permeabilidad de la misma para conseguir controlar su velocidad. Por ejemplo entre una barrera densa y otra de alta permeabilidad, la velocidad del viento varía en un 25%. La influencia de ésta reducción es de un entorno de 200 metros.

La mejor protección sin embargo se consigue mediante barreras sucesivas, distanciadas unos 500 metros, donde una velocidad determinada se ve reducida en un 70% al atravesar la primera barrera, y en un 50% al pasar por la segunda, estableciéndose un entorno de viento más controlado del orden de 700 metros. Estas reducciones de velocidad no son uniformes ni en altura ni en extensión, debido al régimen laminar del viento, afirmando con carácter general que las protecciones a sotavento generan una área de protección hasta una distancia de veinte veces la altura de la barrera vegetal. Se recomiendan para éstas barreras vegetales, especies coníferas, con la menor distancia posible entre ellas y distribuidas en tres filas.



Extraído del libro "Climate Considerations in Building an Urban Design" de Baruch Givoni.

En el entorno urbano, los vientos se ven fuertemente modificados, su velocidad disminuye debido a la diversidad de obstáculos y barreras que encuentran, menor en el centro que en las zonas periféricas, pero por el contrario éstos accidentes provocan variaciones de dirección que deben conocerse y controlarse para que no se produzcan efectos perjudiciales. Las velocidades son muy variables según las zonas, la época del año y el soleamiento.

La masa edificada de una ciudad condiciona fuertemente las características del viento, que hacen imposible generalizar los resultados que se podrían tener sin conocer las condiciones propias de cada ciudad.

GEOMORFOLOGÍA

Determinadas condicionantes de un lugar pueden alterar la relación entre el medio urbano y el medio físico. Las condiciones geomorfológicas de un territorio son capaces de alterar considerablemente la forma en que se relacionan con la radiación solar directa, el régimen de vientos o la humedad ambiental, poniendo de manifiesto la interacción entre todas las variables del medio natural. Situaciones climáticas específicas: clima de montaña, clima de valle, proximidad de masas de agua y proximidad de bosques.

Deben considerarse los factores de localización del asentamiento, tomando en cuenta las condiciones topográficas del terreno tales como:

Pendiente

Que influye en la cantidad de radiación directa que se puede recibir.

Orientación de la pendiente

De importancia por su influencia en los vientos.

Posición relativa

Puede ser protegida o expuesta, a más exposición mayores son las oscilaciones térmicas, las temperaturas más frías, y mayores las posibilidades de ventilación e iluminación.

Obstrucciones

La existencia de accidentes topográficos próximos y en orientaciones determinadas puede suponer obstáculos para la radiación solar y la ventilación. Puede calcularse la obstrucción solar anual producida por montañas sobre el asentamiento.

Existencia de agua

Ya que modifica las condiciones de humedad del aire ya que por medio de la evaporación absorbe calor logrando un enfriamiento del ambiente. Su alto calor específico la convierte en un elemento estabilizador de la temperatura disminuyendo sus oscilaciones extremas debido a la forma en que entrega el calor al medioambiente.

Tipo de soporte del agua

Que afecta a la reflexión de los rayos solares, el albedo, y por tanto a la radiación directa sobre la edificación. Afecta además a la variación de la inercia térmica del mismo y con ello a la respuesta interior a las oscilaciones térmicas y relación entre la temperatura exterior y la interior.

Permeabilidad del agua

Que varía los coeficientes de escorrentía superficiales.

Cantidad y calidad de la vegetación circundante

Que modifica la radiación solar directa formando pantallas como la radiación solar global por absorción de parte del espectro de la luz solar. Las especies coníferas debilitan fuertemente la luz solar pero no la modifican cualitativamente. Las frondosas la debilitan y producen una absorción selectiva. Importancia de las especies de hoja caduca y perenne. Son barreras eficaces contra el viento. La evapotranspiración, especialmente de las plantas frondosas aumenta la humedad relativa del ambiente y disminuye la temperatura. Ayudan a crear, por diferencias de temperaturas, pequeñas corrientes de aire.

Características de la trama urbana circundante.

La densidad altera los intercambios energéticos entre la edificación y el entorno, de modo que a mayor densidad disminuyen las posibilidades de intercambio. La temperatura no presentara oscilaciones extremas y se dificultará la ventilación. La altura de las edificaciones colindantes se comporta como obstáculo para la radiación solar directa y el viento.

ESTRUCTURA URBANA, RED VIAL

La estructura urbana constituye la configuración general todo asentamiento urbano, y es uno de los determinantes principales de su organización. Esta ligado a la evolución urbana y su crecimiento, se hace mención en el estudio a la clasificación de las estructuras generales expuestas en el libro de "La Buena Forma Urbana" de Kevin Lynch,

estas son: estructura en estrella, en ciudad satélite, lineal, rectangular en cuadrícula, otras formas de cuadrícula, red axial barroca, tracería, ciudad en nido.

Respecto a las variables del medio natural de mayor influencia en la estructura urbana de un asentamiento se destacan:

La orientación de la estructura urbana principal.

Las calles que configuran de la estructura urbana principal pueden estar orientadas teniendo en cuenta las condiciones como el sol y el viento.

La adaptación o no a la topografía.

Los condicionantes del territorio de emplazamiento como pendientes, exposición, orientación, etc, pueden o no haber determinado la estructura urbana originaria o su posterior crecimiento.

Condiciones geométricas.

Relación entre el ancho de calles y plazas para obtener mejores condiciones de ventilación y soleamiento.

RED DE ESPACIOS LIBRES

La red de espacios libres que conforman un sistema mayor está constituida por los siguientes elementos: parque suburbano, parque urbano, parque deportivo, jardines y áreas de jardines. A éstos pueden sumarse los sistemas locales de espacios libres y zonas verdes constituidos por elementos de menor superficie, cuyo servicio esta restringido a un nivel de barrio o local como su propio nombre indica. Las consideraciones más importantes son las siguientes:

Tamaño y forma de los espacios libres y zonas verdes.

Eficacia de los espacios libres y zonas verdes cuando alcanzan un tamaño relativamente adecuado con respecto al continuo edificado circundante. Debiendo estudiarse las dimensiones de esos espacios para lograr esa eficacia.

Localización.

Factor fundamental con respecto a las variables de radiación solar, viento y condiciones geomorfológicas del soporte territorial, ya que pueden alterar sus características originales.

Orientación.

La orientación condiciona las variables de sol y exposición a la radiación solar directa y radiación solar reflejada, al igual la exposición a situaciones de vientos dominantes o calmos.

Otras condiciones intrínsecas.

Como la presencia de vegetación, el acabado superficial (albedo), la permeabilidad del soporte (escorrentía), y otros elementos complementarios regulados desde la legislación medioambiental local, en caso de existir.

MORFOLOGÍA DE LAS MANZANAS

La morfología de las manzanas es lo que determina la forma que adopta el tejido urbano, entendiéndose como el negativo de la estructura vial principal de un determinado asentamiento urbano.

Se destacan las siguientes por el carácter y beneficio medioambiental que se puede obtener de ellas:

Condiciones geométricas de las manzanas y sus patios.

Superficies más recomendables de manzanas con formas y dimensiones establecidas tras el previo estudio de las condiciones del medio natural donde se emplace el asentamiento, es lo que determinara las condiciones óptimas de las manzanas y sus patios, y en caso de existir, una Legislación Medioambiental Local.

Orientación de las manzanas.

Tomando en cuenta las variables de sol y viento y totalmente relacionadas con la estructura vial, se establecerán cuales son las orientaciones más favorables para cada

asentamiento a fin de conseguir los mayores beneficios de las condiciones climáticas locales.

Densidad edificatoria.

La esponjosidad del tejido edificado también tendrá su reflejo al establecer la densidad edificatoria óptima para aprovechar los recursos del lugar de emplazamiento.

MORFOLOGÍA DE LAS PARCELAS

Las condiciones que adopten las parcelas al interior de las manzanas, se convierte en otra aproximación más entre la relación entre las condiciones generales y particulares de un asentamiento urbano. Para una correcta integración con el medio natural, deben considerarse los siguientes factores:

Condiciones geométricas de la parcela.

Formas, relaciones entre ancho y fondo, áreas de movimiento y superficie mínima aconsejable, además del establecimiento de condicionantes impuestas por la legislación.

Ocupación máxima de las parcelas y patios de parcela.

Establecer el condicionante de los patios, como factor importante para determinar la ocupación máxima de la edificación dentro de la parcela edificable. Los patios son un elemento importante, ya que dependiendo de su forma, orientación y localización pueden ayudar a mejorar las condiciones climáticas de un asentamiento en épocas invernales y estivales.

Edificación máxima de las parcelas.

Esta condicionada por la ocupación y el número máximo de plantas aconsejable para cada una de las parcelas. Variables como el sol y la obstrucción solar, establecerán la relación entre la altura de la edificación y el ancho de las calles, de forma que exista sol en el solsticio de invierno en todas las fachadas principales. Altura máxima, de cornisa, de coronación, de fachada, y construcciones admitidas por encima de la

altura máxima que dependerá de la legislación correspondiente, especialmente medioambiental de existir esta.

CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

Constituyen la escala de aproximación más detallada dentro de la ciudad, la relación con la arquitectura es totalmente directa. Se destacan por el carácter medioambiental que pueden poseer:

Condiciones formales.

Que a través de sus parámetros básicos, establece la tipología edificatoria de una construcción: vivienda unifamiliar aislada, pareada o en hilera, vivienda colectiva entre medianeras configurando manzanas o vivienda colectiva en bloque aislado.

Condiciones higiénicas de la edificación.

Espacio de características habitables, y dimensiones de las fenestraciones adecuadas para cada orientación tomando en cuenta las condiciones climáticas locales.

Características constructivas de la edificación.

Muros, cubiertas, forjados, particiones interiores, carpinterías y acristalamientos, que determinarán las condiciones óptimas de la edificación adecuadas a un tipo de clima, y que permitan aplicar medidas de acondicionamiento pasivo para el ahorro energético.

Condiciones estéticas.

Fachadas, tratamiento de medianeras, volados, soportales y aleros.

Condiciones de uso.

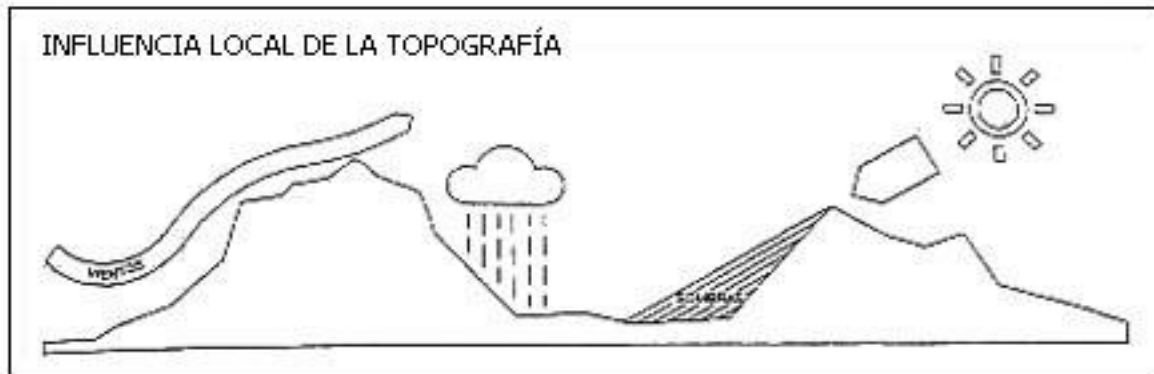
Usos recomendados, compatibles, tolerables y prohibidos, establecidos por la Ordenanza, para que se establezcan los criterios de áreas multifuncionales con diversidad de usos de acuerdo con el análisis y las experiencias internacionales sobre el tema, detalladas en los capítulos precedentes.

CAPITULO 5
TOPOGRAFÍA

INFLUENCIA DE LA TOPOGRAFÍA

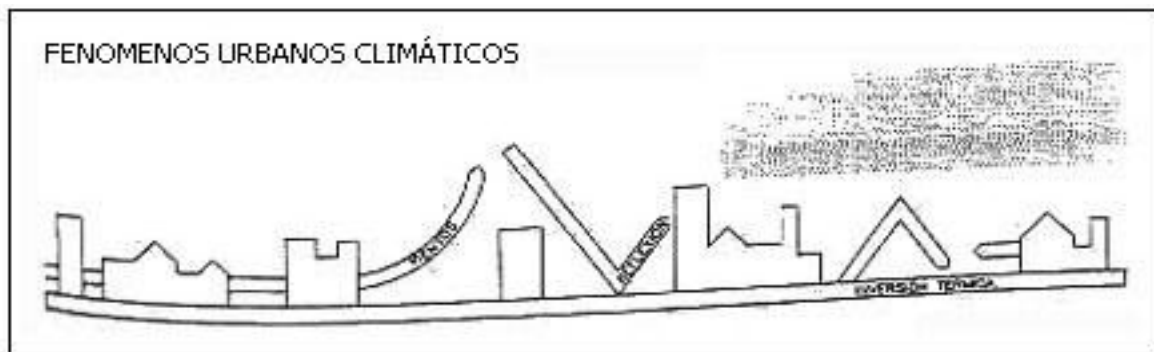
La influencia que ejercen las condiciones topográficas es significativa por distintos aspectos, desde el más básico como el aumento de la altura que afecta la temperatura,

Como por la orientación del relieve existente, o por la altura relativa de una ubicación respecto de su entorno próximo.



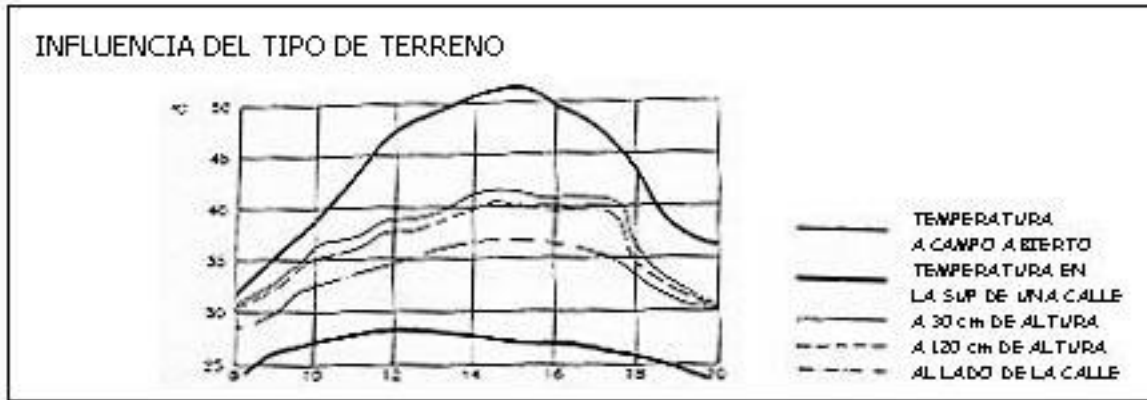
Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

El tipo de terreno y la vegetación que lo cubre adquieren también importancia por su efecto sobre la radiación solar captada y emitida.



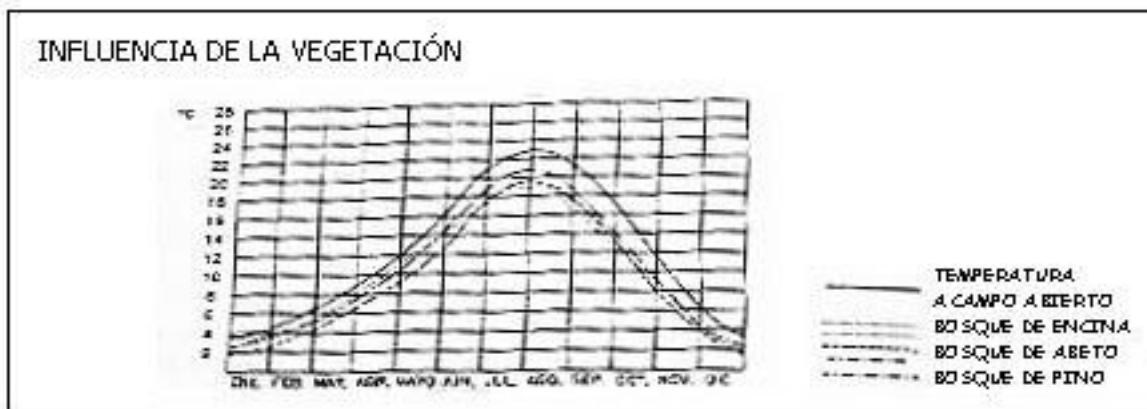
Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

Un terreno urbanizado, se calienta superficialmente con mayor rapidez que un terreno natural, pero el calor no es almacenado, sino que es reemitido, incrementando los valores de oscilaciones térmicas.



Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

Los terrenos naturales cubiertos de vegetación, no alcanzan valores tan altos de calor en su superficie ya que este es transmitido a las capas de terreno inferiores, disminuyendo con esto las variaciones térmicas.



Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

TOPOCLIMATOLOGIA

Las condiciones que presenta la atmósfera próxima a la superficie terrestre, es el resultado de la interacción que se da entre esta y la topografía que presenta el territorio.

Las características locales de clima en un determinado territorio, a partir de su relación con la superficie terrestre son estudiadas por la **Topoclimatología**, a partir de las condiciones atmosféricas y la variación de sus elementos

FACTORES TOPOCLIMATICOS

Una serie de factores determinan las diferencias que se establecen en cada uno de los elementos climáticos de un lugar determinado. Estos factores son los siguientes:

1 La Altura o Altitud. Distancia entre valle y cima.

2 La Forma. Ancho del valle, pendiente de la ladera, la proporción entre valle y cima.

3 La Extensión. Distancia entre formas y su dimensión.

4 Reservas de Aguas. Presencia de ríos, lagos o embalses.

5 Tipo de Suelo. Propiedades físicas.

6 Cobertura Vegetal. Tipo de vegetación y extensión.

7 Orientación del Lugar. Disposición de las formas.

La variación de estos elementos es lo que va produciendo cambios en las condiciones climáticas, como consecuencia de su interacción con la superficie terrestre. Los cambios son producidos a partir de los balances de calor y de masa.

EFFECTOS TOPOCLIMATICOS

Estos son producidos principalmente por las siguientes condiciones:

1 Forma de la superficie.

Su influencia actúa sobre la dirección e intensidad del viento, distribución de la radiación solar, y por ende en las condiciones atmosféricas.

2 Propiedades físicas del suelo.

Influye sobre los balances de calor y de masa, El comportamiento de la radiación modificada por efectos topográficos produce efecto en el campo de viento, determinándose como:

- a Flujo sobre topografía moderada.
- b Flujo sobre topografía escarpada.
- c Flujo sobre cambios en la rugosidad

EFFECTOS DE LA TOPOGRAFÍA SOBRE EL VIENTO Y LA RADIACIÓN SOLAR

EL EFECTO SOTAVENTO

La pérdida de humedad y aumento de la temperatura que sufre una masa de aire tras el paso por una montaña o cordillera de considerable altitud es lo que se denomina efecto Sotavento, de importantes efectos climáticos

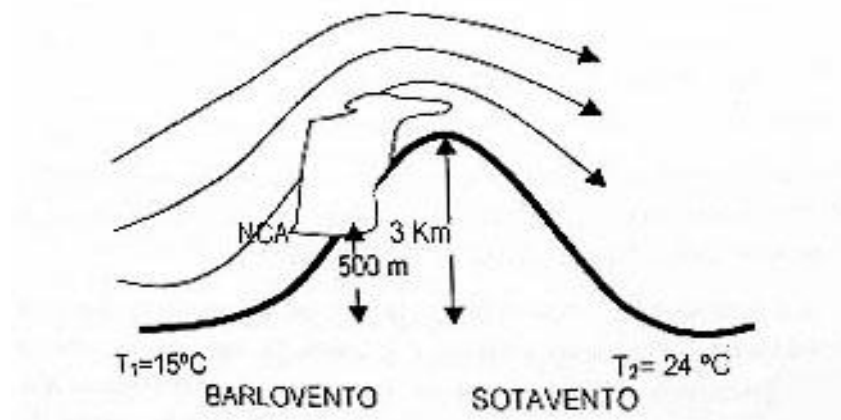
El ascenso y descenso del aire sobre una cordillera genera alteraciones en la intensidad y dirección del viento, además de fenómenos termodinámicos de condensación y calentamiento que alteran la humedad y temperatura de una masa de aire fuertemente. El viento que asciende por la ladera de una cordillera se va enfriando a medida que aumenta la altura, llegando hasta el punto en que se condensa el vapor de agua, lo que da paso a la conformación de nubes.

Esto se denomina altura o nivel de condensación, donde las nubes que crecen hasta la cima producen lluvias intermitentes y llovizna sobre la ladera barlovento de la montaña. Estas nubes permanecen junto a la ladera de barlovento, por lo cual se las denomina nubes de estancamiento, permaneciendo allí, hasta que cambie la dirección del viento. Cuando el aire es demasiado húmedo, el estancamiento se produce en los primeros tramos de la ladera.

Llegando a la cima el aire se pierde la mayor parte de su humedad y es más frío. Al descender por la ladera de sotavento este aire se calienta en forma adiabática (sin que exista intercambio de calor con otros sistemas) mientras desciende sin ganar humedad, llegando al pie de la ladera seco y cálido.

PROCESO TERMODINÁMICO DEL EFECTO DE BARLOVENTO Y SOTAVENTO

Al ascender por una conformación montañosa, la masa de aire disminuye su sección transversal, por lo cual las líneas de flujo se aprietan en la parte superior de la barrera montañosa, lo cual aumenta la velocidad del viento.



Proceso Termodinámico que ocurre en una corriente de aire que cruza una barrera montañosa: Al forzarse el movimiento, el aire que asciende por la ladera de barlovento de la barrera montañosa se comporta en forma adiabática, enfriándose a medida que en el ascenso se ve sometido a menor presión. Mientras no se produce saturación es un movimiento adiabático seco, enfriándose 1°C cada 100 metros que asciende. Con una temperatura en la superficie de 15 °C y alcanzando el Nivel de Condensación por Ascenso (NCA) a los 500 metros, obtiene 10 °C en el nivel de condensación.

Con la humedad necesaria en el ascenso, al alcanzar el nivel de condensación por ascenso se forman nubes tipo estratiformes o cumuliformes de acuerdo a la estabilidad de la atmósfera.

El cambio de fase del agua de fase de vapor a fase líquida (condensación) produce que se libere el calor latente, la proporción de enfriamiento del aire ascendente es menor, de 0.5 °C por cada 100 metros. En barreras de 3000 metros de altura, la temperatura que se alcanza en la cima de esta disminuye 16 °C, alcanzando un valor de - 6 °C en la cima.

Desde la cima, el aire desciende por el lado de sotavento de la barrera, por lo cual se calienta adiabáticamente, en un proceso adiabático seco, de 1 °C por cada 100 metros, alcanzando a la superficie con humedad muy baja y una temperatura de 24 °C.

Cuando se producen precipitaciones, estas son de mayor magnitud a barlovento que sotavento.

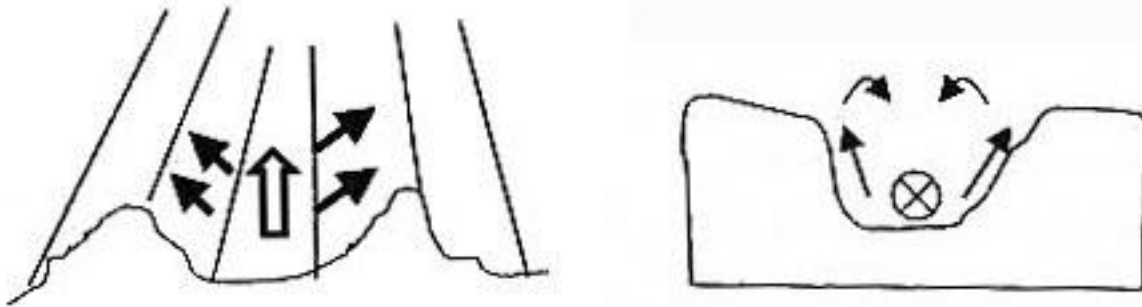
América del Sur desde la latitud 38° hacia el sur (correspondiente a Temuco aproximadamente) entre 500 y 1000 metros de altitud, la precipitación a barlovento es de 4000 milímetros anuales, mientras en las islas próximas al borde costero alcanza un promedio de 2000 milímetros anuales, con más de 300 días con precipitación al año. La precipitación a Sotavento es de un promedio de 300 milímetros debido al efecto de sequedad que introduce el descenso adiabático. Debido a la poca altura que alcanza algunas precipitaciones logran cruzar sobre la Cordillera de los Andes.

En el lado occidental de América del Sur, entre los 2°S y 38°S (correspondiente a Guayaquil en Ecuador hasta Temuco en Chile aproximadamente), respecto al nivel de precipitación, se manifiesta como una zona de aridez a sotavento de la cordillera como consecuencia de la barrera orográfica, como del Anticiclón del Pacífico.

FENÓMENO DE LA BRISA DE VALLES Y MONTAÑAS

La radiación solar que se recibe con diferentes valores entre las laderas de una montaña, generan que valles y laderas posean una diferencia térmica que produce circulaciones de carácter diario en los periodos diurnos y nocturnos.

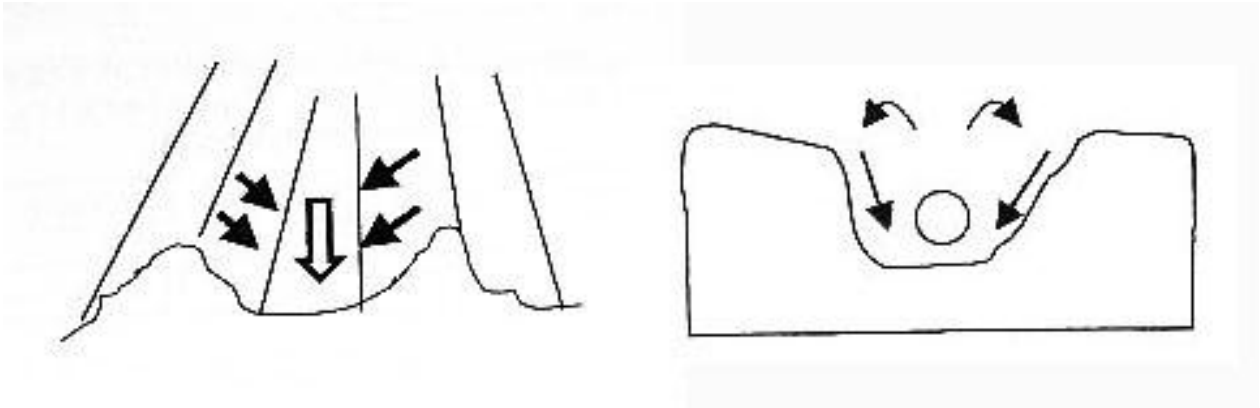
BRISA DE VALLE



Extraído del libro "El Sistema Climático" de Álvaro Mauro Morales

La denominada Brisa de Valle, se genera durante el periodo diurno del día, donde debido a las diferentes exposiciones de radiación solar que alcanzan las pendientes y el valle, las laderas se encuentran a mayor temperatura que el valle, esta diferencia de temperatura y las diferencias de presión que le siguen, generan una circulación pendiente arriba, tanto en las laderas mismas, como en el valle arriba. Esta circulación es de mayor intensidad en la pendiente enfrentada al Ecuador.

BRISA DE MONTAÑA



Extraído del libro "El Sistema Climático" de Álvaro Mauro Morales

Cuando la superficie terrestre se comienza a enfriar tras la puesta de sol, el flujo desde el valle cede, comienza a generarse entonces un flujo opuesto, ya que las laderas pierden temperatura más rápido que el valle, comenzando un drenaje de aire frío desde la montaña hacia el valle, una circulación pendiente abajo tanto de las laderas como del valle. Esta circulación nocturna es lo que se denomina como Brisa de Montaña, siempre de menor intensidad que la Brisa de Valle.

RESULTADO DE LOS PRINCIPALES EFECTOS TOPOCLIMATICOS

DE LA FORMA DE LA SUPERFICIE	EN EL FLUJO	FLUJO ASCENDENTE FLUJO DESCENDENTE BRISA DE VALLE BRISA DE MONTAÑA
	EN LA RADIACIÓN	PENDIENTETERRENO ORIENTACIÓN
	EN LA TEMPERATURA	DESCENSO AIRE FRIO CINTURÓN TERMICO
	EN LA HUMEDAD	DESCENSO AIRE FRIO TURBULENCIA DIURNA
	EN LA PRECIPITACION	BARLOVENTO SOTAVENTO

DE LA RUGOSIDAD	SOBRE EL FLUJO DE AIRE	DISTANCIA < ALTURA DISTANCIA > ALTURA
	EN LA TEMPERATURA DEL AIRE Y SUELO	TEMPERATURA MÁXIMA TEMPERATURA MINIMA

VARIACIÓN EN LA CIRCULACIÓN DEL AIRE POR EFECTOS GEOGRÁFICOS

A continuación se describe una lista de distintas situaciones geográficas y cómo afectan estas a la circulación de las masas de aire:

1 Llanura.

Circulación general sin perturbaciones, sin circulaciones locales excepto procesos convectivos. Efecto constante de la fricción lo que no origina consecuencias climáticas.

2 Costa.

Circulación general poco perturbada, excepto la corriente local. Efecto de la fricción que origina conv. y div. De acuerdo a la magnitud de la componente perpendicular del viento, consecuencias climáticas en campos de nubes y precipitaciones. Circulación local, brisas de mar y de tierra.

3 Loma.

Circulación general perturbada. Fricción que produce desviación vertical de la corriente. Velocidad ligeramente mayor que en terreno plano. Afecta el grado de nubosidad y cantidad de precipitación. Efecto climático es una extensión vertical y horizontal, de orientación del obstáculo con respecto a la dirección predominante del viento.

4 Depresión Orográfica.

Circulación general atmosférica no perturbada. Lagos de aire frío en la noche. Afecta esencialmente a la temperatura mínima. Heladas frecuentes.

5 Valle.

Viento desviado del viento gradiente. Drenaje en dirección del valle. Magnitud de estos efectos depende de la forma y dimensiones del valle y de la dirección predominante del viento. Consecuencias climáticas: efecto de sotavento y barlovento. Circulación local: brisas de valle y montaña. Aumenta la continentalidad del clima. Noches más frías que en la llanura, con periodos diurnos más cálidos.

6 Pendiente.

Viento desviado del viento gradiente. Según la dirección predominante del viento se

produce efecto de sotavento y barlovento. Circulación local: brisa de pendiente. Considerable efecto sobre campo de nubes, precipitación y temperatura.

7 Cima.

Circulación general, solamente desviación local de la corriente, ventilación Intensa. Circulación local, efecto menor de la brisa de montaña, pero sufre las consecuencias climáticas de esta por la nubosidad y las mayores precipitaciones

8 Paso.

Circulación general: drenaje del aire, velocidad del viento alta. Circulación local importante, si se encuentra al margen de altiplanicies, entonces la velocidad del viento es muy alta y con variaciones periódicas y pronunciadas

9 Sotavento / Barlovento.

Circulación: Ascenso orográfico en barlovento, descenso en sotavento. Magnitud del efecto es una función de la componente perpendicular del viento. Efectos climáticos muy pronunciados en todos los elementos climáticos y de radiación.

Disminuye la continentalidad (amplitud de las variables) a barlovento, mientras aumenta a sotavento. La continentalidad define la amplitud de los elementos.

10 Montaña.

Se deforman los sistemas dinámicos de circulación. Circulación local: efecto de sotavento, brisas de valle y de montaña.

11 Bosques.

Velocidad del viento reducida por fricción. Convección reducida. Presenta dos máximos de temperatura, uno al nivel de las copas y otro al nivel del suelo.

12 Selvas.

Velocidad del viento reducida por fricción y convección reducida al igual que los bosques, al ser un extremo del clima del bosque.

13 Ciudades.

Convección local intensa. Aumenta la temperatura mínima y máxima. Disminuye frecuencia de heladas. Factor de turbidez alto. Afecta la precipitación, mayor a sotavento o sobre la ciudad. Radiación solar menor que en el campo, mayor radiación UV. Contaminación alta.

CAPITULO 6
TOPOGRAFÍA Y URBANISMO
LA ACCION MICROCLIMATICA EN LA ELECCIÓN DE UN EMPLAZAMIENTO

TOPOGRAFIA Y URBANISMO: LA ACCION MICROCLIMATICA EN LA ELECCION DE UN EMPLAZAMIENTO

En el campo del urbanismo, la acción microclimática debe considerarse como una herramienta que basada en las preexistencias climáticas de un lugar, aporte hacia la elección de la forma de un emplazamiento, que este en una relación sana y provechosa con su entorno. Los factores lumínicos, acústicos e higrotérmicos forman parte de los elementos a considerar que están siempre ligados a aspectos topográficos y de la forma urbana.



Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

ASPECTOS TOPOGRÁFICOS

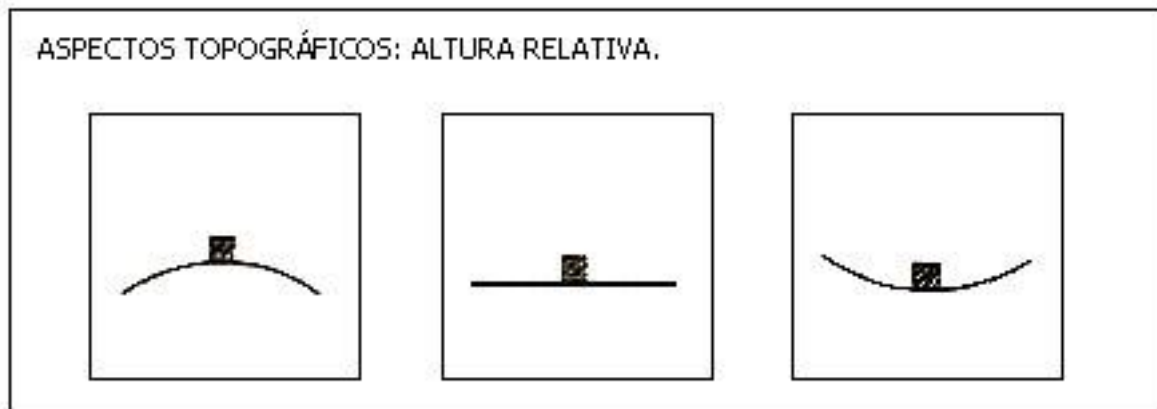
De entre los factores topoclimáticos antes mencionados los que presentan una influencia mayor en la elección de un emplazamiento son:

- 1 La Altura Relativa.**
- 2 La Pendiente (Forma).**
- 3 Orientación del Lugar.**

Consecuencia de estos, existe un cuarto factor, **La Obstrucción Sólida Celeste** distinta de acuerdo a la orientación de un lugar.



Se considera la altura relativa de acuerdo a si se refiere a una depresión o una prominencia del lugar específico en relación a la topografía circundante.

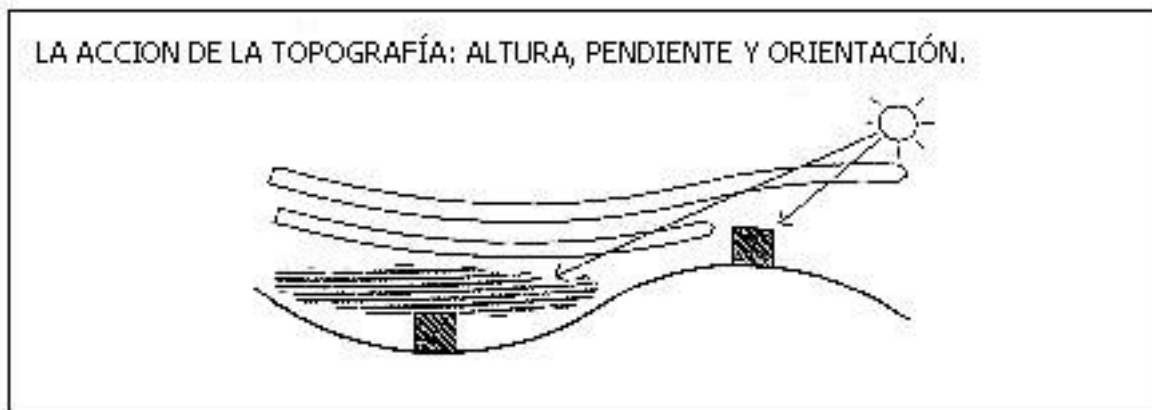


Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

La **repercusión lumínica** no presenta una mayor diferencia, salvo que es mayor en zonas deprimidas que en zonas de terreno llano o elevado por tener menos zonas de obstrucción de la bóveda celeste.



La mayor probabilidad de que existan focos de sonido cercano determinan una **repercusión acústica** en las situaciones deprimidas, con mayores probabilidades de que el sonido reflejado se sume al sonido directo, condición que disminuye en los terrenos elevados.

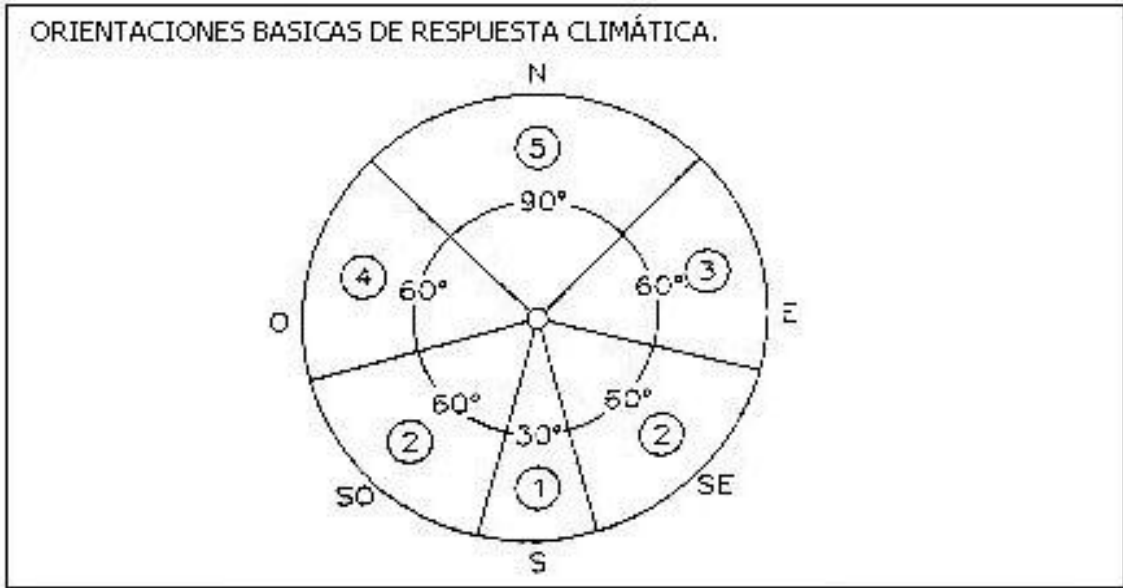


Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

El aire frío mas denso y de mayor humedad acumulado en el fondo de los valles, mientras en los lugares llanos y elevados la exposición a la radiación solar y al viento aumenta, esta **repercusión climática**, determina que en periodos sin influencia de vientos, las zonas deprimidas presenten menores temperaturas debido al aire frío y la contaminación acumulados produciendo niebla. Esta niebla bloquea el paso de la radiación solar, sin lograr calentar la capa de aire próxima a la superficie terrestre, que debido a su baja temperatura no asciende para producir la renovación del aire.

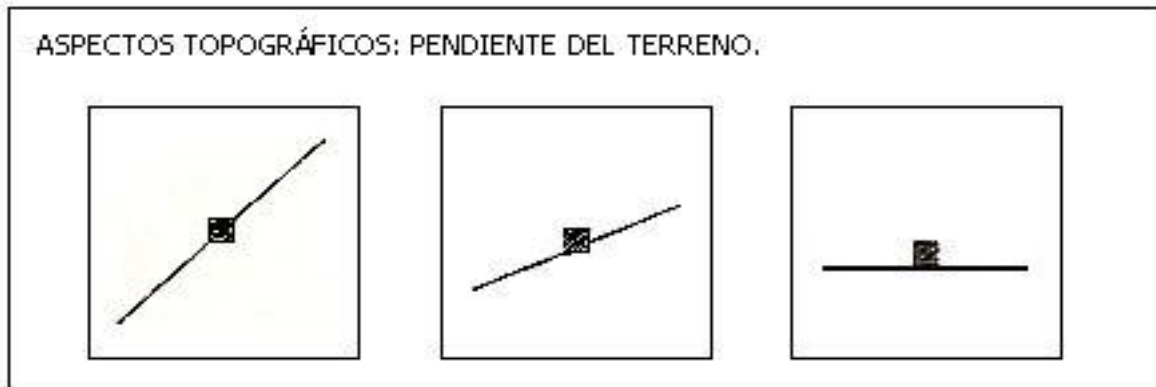
Se puede señalar como primer criterio lo poco recomendable que resultan los emplazamientos en territorios deprimidos cuando se trata de zonas de climas fríos y húmedos, estas situaciones deprimidas presentan mejores oportunidades para territorios de climas cálidos secos. Las situaciones elevadas presentan mejores condiciones en climas cálidos húmedos por sus posibilidades de ventilación.





Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

La cantidad de radiación solar que reciba un lugar y los beneficios que esto conlleva, están en estrecha relación con factores como la pendiente, la orientación y la dirección de los vientos que inciden en la forma en que esta es recibida.

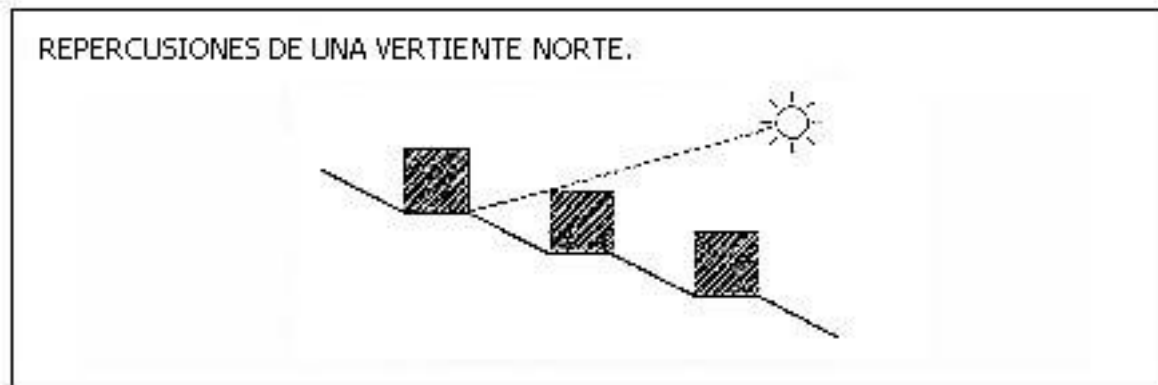


Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

La pendiente del terreno incide en **la repercusión lumínica** por la obstrucción del cielo y de la radiación solar que pueda ocasionar. La pendiente aumenta o reduce las condiciones de luminosidad. Las pendientes orientadas hacia el norte reciben la luz directa del sol, presentando una iluminación mas intensa y contrastada, en cambio las pendientes orientadas al sur gozan de una iluminación de menor nivel y mas difusa.

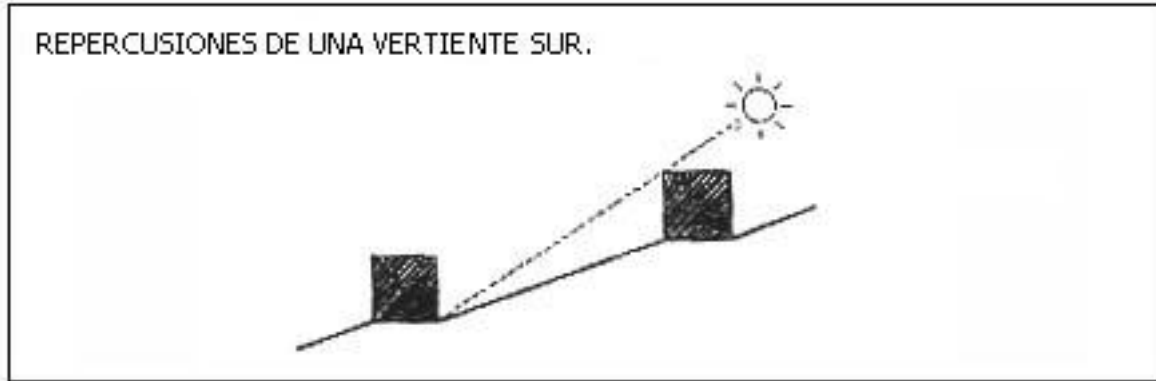
La pendiente aporta poco a **la repercusión acústica**, excepto si el foco sonoro se encuentra en la parte inferior de la pendiente, donde solo la distancia amortiguara su intensidad. Si el foco sonoro se encuentra en el otro lado de la cima la sombra acústica disminuirá o eliminara su efecto. La geometría de la pendiente es realmente el elemento determina el grado de repercusión.

Los parámetros microclimáticos muestran una marcada **repercusión climática**, de acuerdo a los distintos valores de un relieve complejo, de solana y umbría en relación a la llegada del sol.



Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

Una vertiente Norte permite una mayor proximidad entre edificaciones que una vertiente Sur, la altura de la edificatoria puede aumentar sin producirse obstrucción.



Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

En una vertiente Sur las edificaciones deben ser de alturas más reducidas para mantener el asoleo.

En América del Sur, las vertientes Norte están más expuestas a vientos suaves, cálidos y secos, en cambio las vertientes Sur gozan vientos mas fríos, siendo mas frescas y húmedas. Las orientaciones restantes presentan condiciones intermedias

Se presentan mas aconsejables las vertientes Norte (Hemisferio Sur) en cualquier tipo de clima y mas estrictamente en los climas mas fríos.

Así la elección del emplazamiento esta también determinada por la climatología de la región en que se produzca el asentamiento. Los cuatro tipos básicos a considerar son:

1 Zona Fría.

2 Zona Templada.

3 Zona Caliente Seca.

4 Zona Caliente-Húmeda.



Extraído del libro "Arquitectura y Energía Natural" de Rafael Serra y Helena Coch

En **zonas frías** los emplazamientos deben buscar la protección de los vientos, ubicándose a media pendiente. La orientación Norte es la más favorable evitando en lo posible la orientación Sur y los vientos fríos que provienen de esta.

En **zonas templadas** la posibilidad de emplazamiento dentro de la pendiente es mayor, tomando como consideración la captación de la brisa, pero a la vez la protección de los vientos fríos. Toda la zona Norte hasta el Noreste resulta favorable.

Para **zonas calientes-secas** el emplazamiento más apropiado es en las zonas bajas de la pendiente, que gozan de un clima de mayo humedad y frescura, y tratar de evitar las grandes oscilaciones de temperatura. La orientación Noreste es la más favorable, mientras la más desfavorable es la Oeste, debido a su excesiva radiación al atardecer.

En **zonas calientes-húmedas** en búsqueda del movimiento de aire se deben privilegiar los emplazamientos en las cimas, las orientaciones más favorables son la Norte y Sur, mientras la Este y Oeste son desfavorables por la mayor cantidad de radiación solar que reciben.

La siguiente tabla corresponde a parte de un cuadro mayor sobre "la Influencia de las variables ambientales en la planificación urbana", de aquí se reproduce la parte correspondiente a topografía.

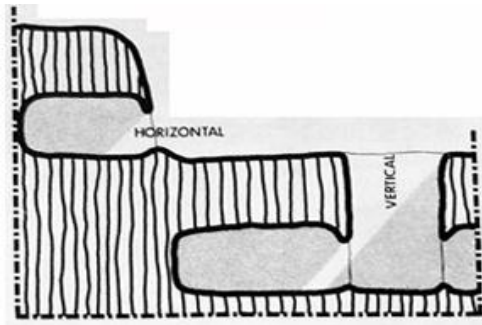
FACTOR	CONDICIONANTE DE DISEÑO	INFLUENCIAS EN LA PLANIFICACIÓN
TOPOGRAFIA	Pendiente <ul style="list-style-type: none"> • 0%-5% • 5%-10% • 10%-15% • >15% 	Determina la escorrentía superficial Condiciona los usos de suelo
	Posición relativa <ul style="list-style-type: none"> • Protegida • Media ladera • Expuesta 	Control de temperaturas y vientos Modifica la radiación directa Usos de suelo y crecimientos
	Obstrucciones <ul style="list-style-type: none"> • Naturales • Urbanas 	Altera la radiación solar directa y condiciona usos territorio

INFLUENCIA DE LAS VARIABLES TOPOGRÁFICAS EN PLANIFICACIÓN URBANA

Tesis "Urbanismo Microclimático: Criterios Medioambientales en la ordenación de Asentamientos" de Esther Higuera

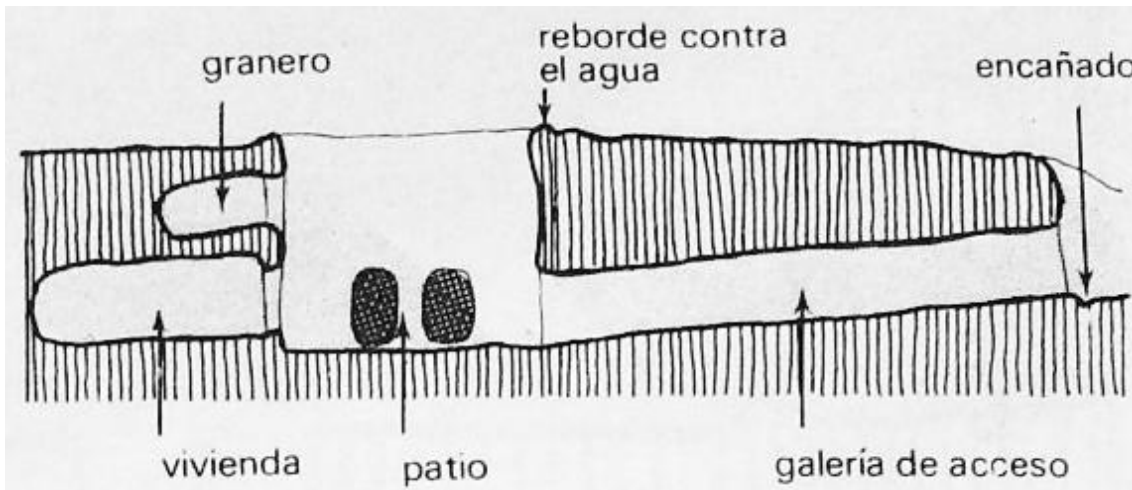
ASENTAMIENTOS EN RELACION AL CLIMA Y TOPOGRAFÍA

HABITAT TROGLODITICO



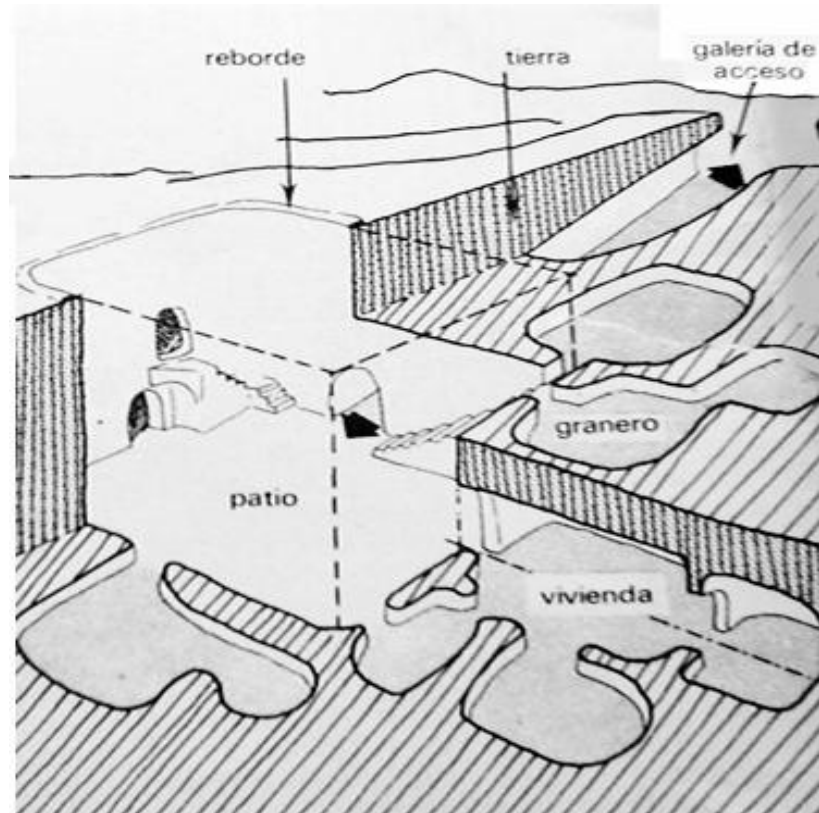
Comprende el conjunto de viviendas situadas en el suelo, ya sea en cavidades de origen natural o producto de excavaciones. Un suelo blando y sin humedad es la condición principal para estos asentamientos, que pueden encontrarse en:

Terrenos sedimentarios modelados por el viento, arenas de terrenos cristalinos en descomposición que se transforman en arcillas impermeables, sedimentos de rocas blandas, sedimentos volcánicos, capas alteradas de roca y tierra, o terrenos de arcilla limosa.



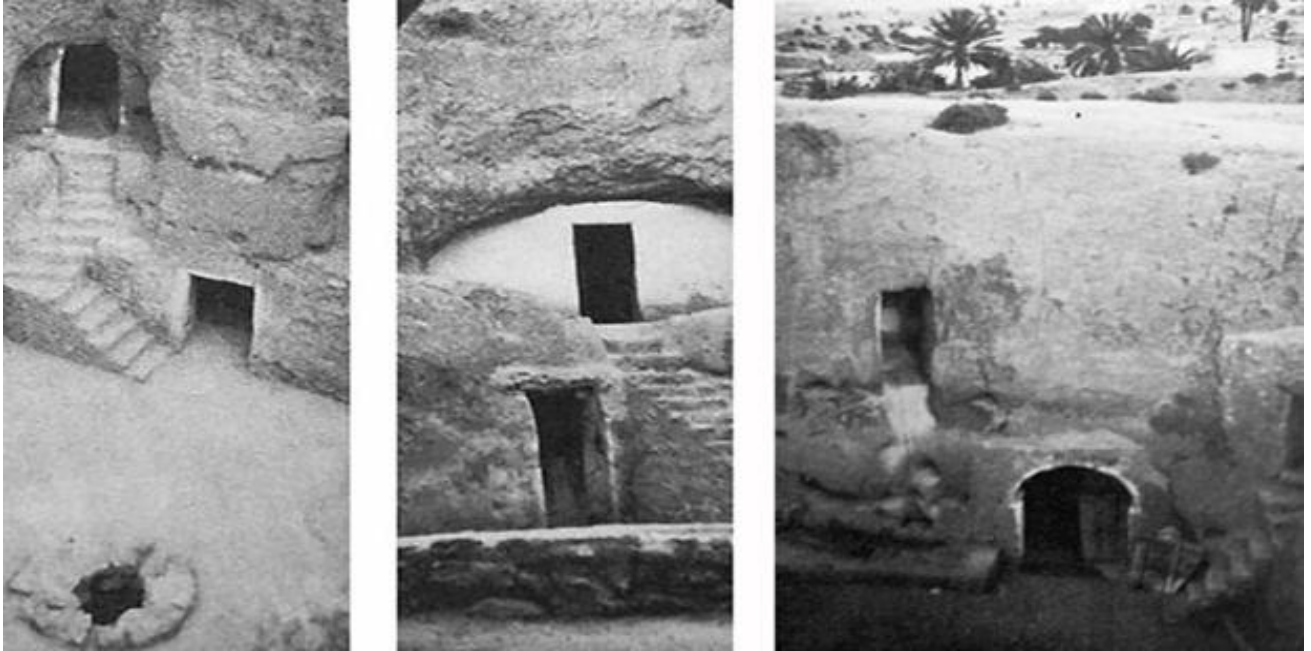
Para su construcción se emplazan en la pendiente de un acantilado blando, excavando en sentido horizontal, y en algunos casos realizados en profundidad alrededor de un pozo central.

Las condiciones de este tipo de vivienda se basan en mayor parte a factores climáticos, sumado a la falta de otros materiales de construcción y sus ventajas estratégicas, considerándose el primero como el más importante y evidente considerando la respuesta climática de estos habitats a los climas extremos.



La fachada expuesta hacia el exterior desaparece, y la influencia del suelo aumenta la inercia térmica. La variación de temperatura en el transcurso del día desaparece, solo la variación anual de temperatura puede afectarle al sufrir un amortiguamiento y desfase producto de los materiales empleados.

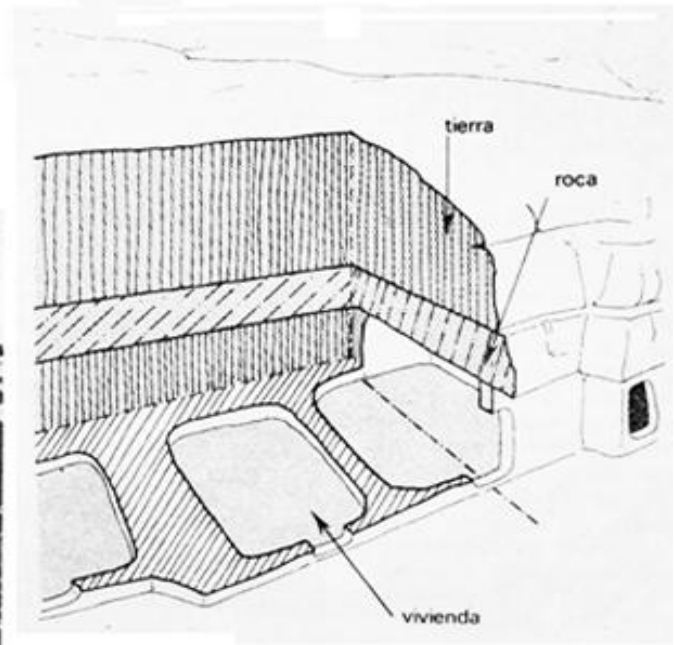
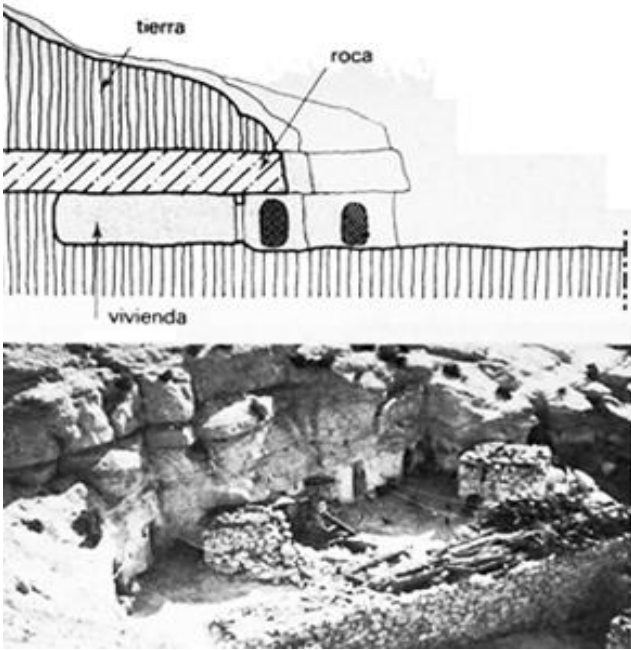
Las propiedades térmicas de estas viviendas están en estrecha relación con la naturaleza del suelo mismo, dependiendo de su capacidad de aislamiento o si es mas o menos inerte, o al soleamiento que recibe a ladera en que se ubica.



Esta protegida además de los efectos de los vientos, excesos de luz o de frío y heladas. La ubicación más común es en la cuenca mediterránea.

En la actualidad aun se utilizan, llegando a alcanzar desarrollos considerables con más de un nivel, que incluyen habitaciones más complejas o establos, como al sur de Túnez en el poblado de Matmata.

También en Túnez, en Chenini, existen otra modalidad de viviendas situadas en laderas de colinas, excavadas bajo capas de rocas duras, las cuales funcionan como losas de tejado, y aun cuando sus condiciones térmicas no alcanzan a las antes mencionadas, son la mejor solución ante la incapacidad de excavar de forma vertical en el suelo rocoso de la zona.

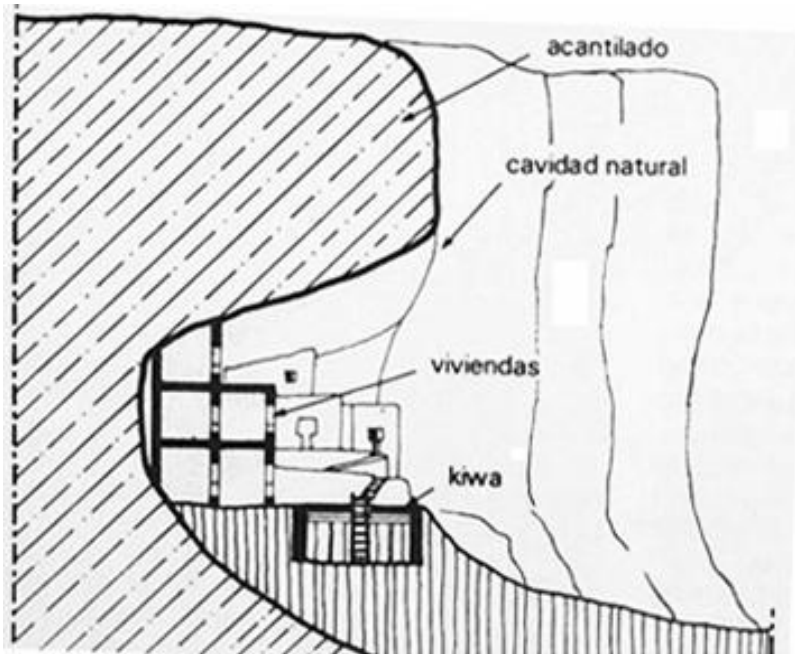


INDIOS PUEBLO

Desde el siglo VI, se ha desarrollado al sur de Estados Unidos esta civilización india. A pesar del clima extremo su vida comunitaria se basa en la cosecha, a pesar del clima seco y las fuertes radiaciones de la zona.

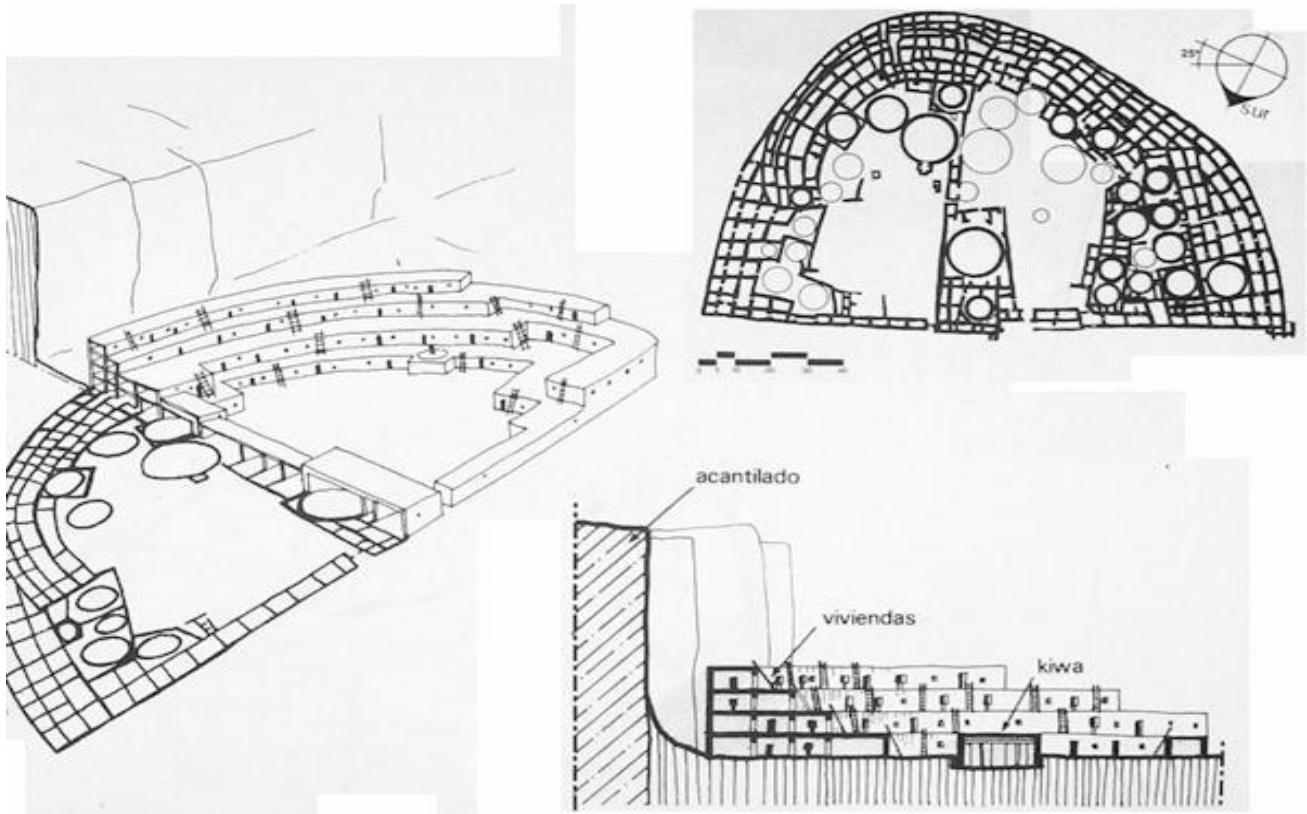
Los pueblos de Chaco Canyon se encuentran inmersos en un clima desértico, que el pasado presentaba una cubierta forestal, fauna desarrollada, arroyo y tierras de cultivo, que producto de la acción del hombre a avanzado hasta un clima desértico





Pueblo Bonito, de gran tamaño y una mayor organización, sobre cinco pisos, con una estructura en forma de anfiteatro, hogar de más de 1200 personas en su momento de mayor apogeo.

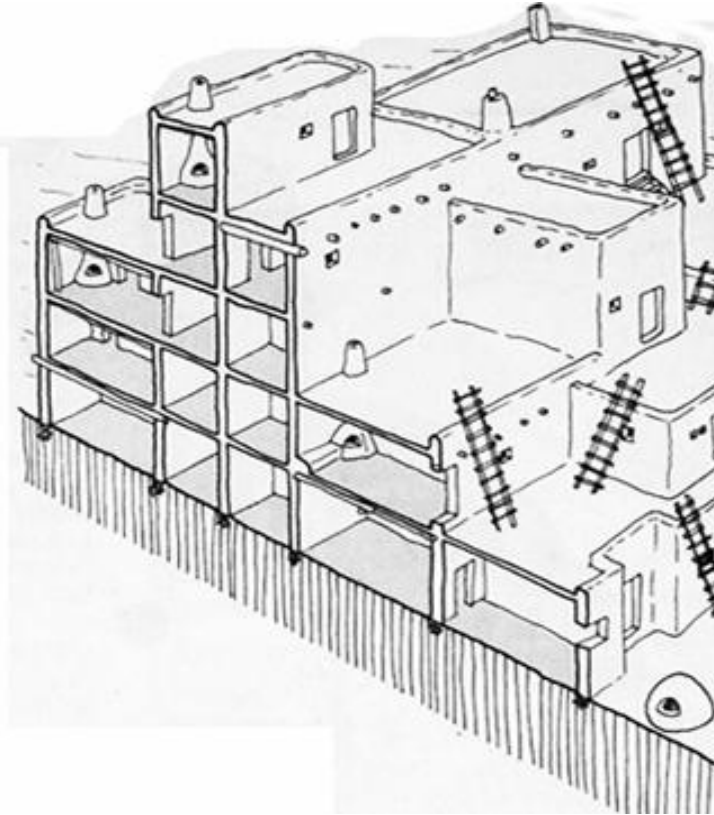




La orientación sur-sureste de las gradas aprovecha los primeros rayos solares en invierno, su adosamiento a un acantilado permite protegerla de los vientos del norte y aprovechar la ganancia térmica de este por varios días, Su forma de anfiteatro garantiza sol para todas las fachadas en invierno, y la inercia térmica que aportan sus muros de piedra y techos de paja es favorable en las noches de invierno y verano.

En otra zona, mas abundante en agua y madera se encuentra **Taos**, que difiere de la forma mas tradicional de estos pueblos, con una estructura piramidal en cinco o seis conjuntos de células o edificios. Con muros y mortero de adobe, y techos de rama sobre trocos, y cubiertos con una capa de tierra, poseen un enlucido más arenoso para protegerse de las escasas precipitaciones.





La organización en pirámide de las habitaciones corresponde a los lados sur, este y oeste. Las fachadas norte son verticales y de una superficie mínima. La gran superficie de muros para las exposiciones soleadas aumenta el intercambio térmico que es favorable cuando los muros son macizos, con un desfase de unas 8 horas aproximadamente.

CAPITULO 7
HISTORIA DE LA CIUDAD Y CLIMA
MIRADA A DISTINTAS TEORIAS URBANAS

LA VISION GRIEGA

HIPODAMO DE MILETO Y LA PLANIFICACION URBANA

Como parte del proceso que llevaría paulatinamente a la consolidación de los asentamientos urbanos, comienzan a destacarse algunos núcleos ya con carácter de ciudad en la Grecia Oriental, como Mileto y Esmirna, también en la costa del Asia Menor y en las islas y en la Grecia continental, como la misma Atenas. Existe un factor común en gran parte de estas ciudades primigenias que corresponde a su forma de emplazarse en el territorio que corresponde principalmente a una cuestión estratégica al colocarse sobre las colinas naturales, donde la ciudad se construía fortificada por muros y torres. La parte de la ciudad levantada sobre la colina correspondía a la Acrópolis (ciudad en las alturas) y los edificios principales de la misma quedaban dentro de estas murallas sobre la colina, mientras que la inmensa mayoría de las casas particulares se hallaban fuera de ellas.

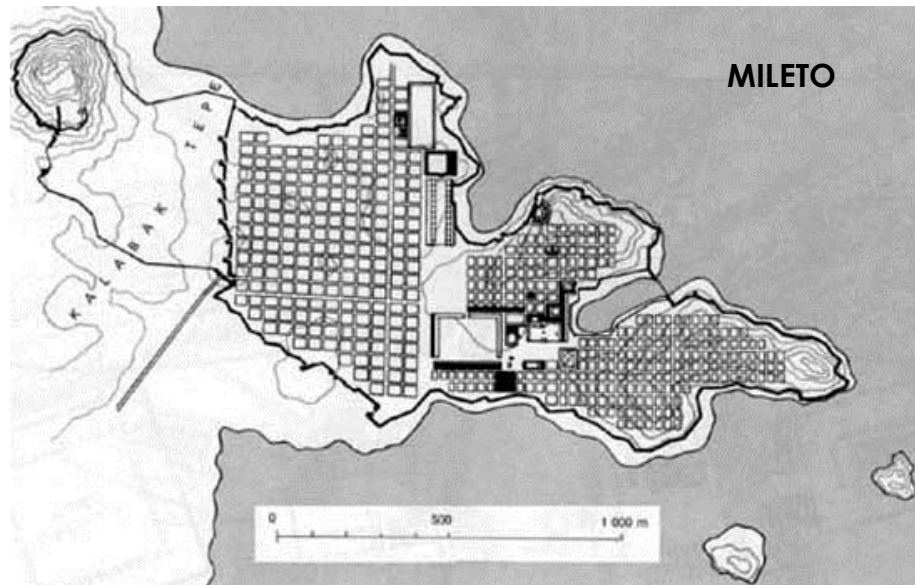
Un habitante de la ciudad, (que para ese momento contaba con 200.00 habitantes), la describe como: *"...seca, mal abastecida de agua. Las calles no son más que miserables callejuelas viejas, las casas humildes con unas cuantas algo mejores entre ellas. Al extranjero que llega por primera vez a la ciudad le cuesta trabajo creer que esta sea la Atenas de la que tanto se ha oído hablar..."*, La solución mas importante de su planteamiento urbano vino fundamentalmente de la mano de la colonización. Las necesidades de expansión en busca de nuevas tierras de cultivo y nuevos medios de subsistencia, como consecuencia del crecimiento de población experimentado por las Ciudades-Estado, trajo consigo la necesidad de crear nuevos núcleos de asentamiento importantes y funcionales.

Aristóteles atribuye al arquitecto griego Hipodamo de Mileto, el habernos legado la doctrina de la distribución lógica de la ciudad. Hipodamo fue un verdadero teórico del hábitat urbano y fue el primero en concebir un planeamiento urbano en el que se privilegiaba fundamentalmente la funcionalidad.

Propuso la organización de la polis según relaciones numéricas, en busca de la simetría. La lógica, la claridad y la simplicidad primaban en sus diseños. Resulta El concepto arquitectónico de Hipodamo esta relacionado con el pensamiento de su época: el

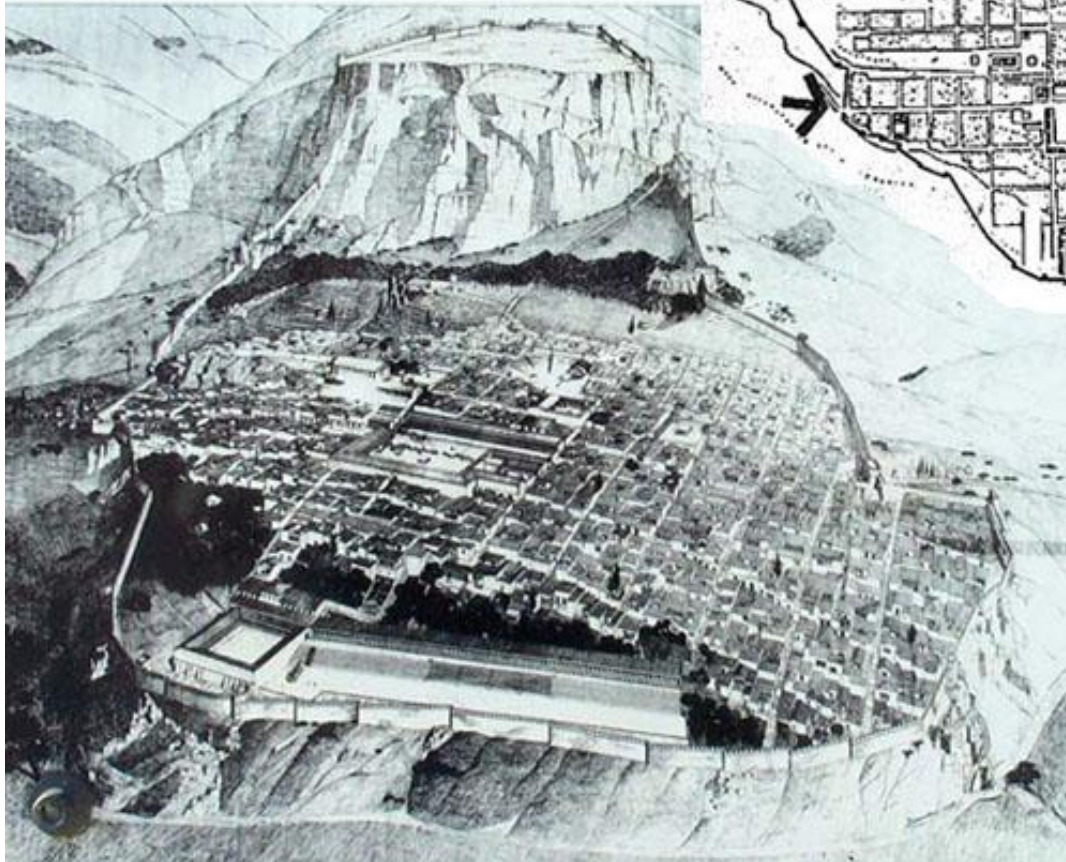
plano en forma de damero refleja las divisiones lógicas y matemáticas con las cuales los filósofos/arquitectos del siglo V a.C. buscaban reflejar la sociedad ideal.

En este planeamiento basado en la división ortogonal de las calles y manzanas, definiendo con su trazado varios centenares de manzanas rectangulares, donde, siempre que sea posible, las calles debían estar orientadas en dirección norte-sur, con lo que todas las viviendas tenían una fachada con vistas al sur, lo que en el hemisferio norte asegura el soleamiento a diario, además todas las calles debían tener el mismo ancho, la forma de distribuir a la población en este nuevo planeamiento se hacía de acuerdo a los oficios que estos realizaban, La zona central se reservaba para el ágora y las estoas –en las que se comerciaba y se llevaban a cabo los negocios- y las zonas residenciales estaban dispuestas a su alrededor.



Esta nueva planta de ciudad se utilizó para los diversos territorios colonizados a lo largo del Mediterráneo. Mileto (reconstruida tras un incendio), Atenas, Esparta, Antioquia, Priene, Pérgamo, Éfeso y Corintio, corresponden a esta tipología, donde el único factor al cual se adaptan es la topografía.

Es en una de ellas, Priene, del siglo IV a.C., donde mejor se puede observar el esquema ideal de trazado así descrito para la fundación de ciudades de nueva planta. Se trata de una ciudad pequeña, pero que representa uno de los grandes ejemplos de planeamiento urbano todavía bien conservado. En ella se observan todos los aspectos esenciales de los postulados de Hipodamus.



PRIENE

LOS 10 LIBROS DE ARQUITECTURA

VITRUVIO

Los 10 Libros de la Arquitectura, es el único texto relacionado a arquitectura y construcción que ha sobrevivido hasta la actualidad, siendo escrito por Marco Vitruvio Polión, ingeniero del ejército romano (denominación que engloba los actuales oficios de Ingeniero y Arquitecto, altamente especializados y expertos, pues construían carreteras, puentes y acueductos, fuertes, edificios públicos y privados, máquinas de asedio...)

Vitruvio, que vivió aproximadamente en el siglo I a.C., desarrolló su labor bajo los mandatos de César y Augusto. Los 10 Libros de Arquitectura, se redactaron entre el 35 y el 25 a.C., y su destinatario fue con toda seguridad Augusto, y corresponde al tratado más antiguo de Arquitectura que se conoce. Redescubierto por los Italianos siglos más tarde, fue tomado como referencia para la recuperación de la arquitectura greco-latina por los arquitectos de la época.

El tratado de Vitruvio abarca un amplio abanico de temas más o menos relacionados con la arquitectura en sí, en coherencia con la idea antigua de que el conocimiento científico-técnico debía ser lo más extenso posible. Encontrándose en el, los principios de la formación del arquitecto, los cánones contemporáneos de la arquitectura, los tipos de edificios, etc.; pero también temas de Astronomía, cuadrantes solares, Ingeniería militar o una teoría sobre la evolución de la Humanidad.

A través de este recorrido de temas, entre los primeros a tratar se refiere a las condiciones de un lugar para ser considerado como un emplazamiento óptimo para una ciudad, **en donde Vitruvio analiza los lugares en función no solo de sus coordenadas climáticas o topográficas propias, sino que lo relaciona con las condiciones del habitar de la gente de la época, con el confort que proporcionan a los habitantes; y con la preservación de los alimentos y la sana mantención de los animales.** Algunos extractos que hacen referencia al indicado:

Libro I, Capitulo IV:

"De la elección de parajes sanos"

"23. En la fundación de una ciudad, será la primera diligencia la elección del paraje mas sano. Lo será siendo elevado, libre de nieblas y escarcha; no expuesto a aspectos calorosos ni fríos, sino templados.

Evitárase también la cercanía de lagunas; porque viniendo a la ciudad las auras matutinas al salir el sol, traerán consigo los humores nebulosos que allí nacen, juntamente con los halitos de las sabandijas palustres y esparciendo sobre los cuerpos de los habitantes sus venenos efluvios mezclados con la niebla, harían pestilente aquel pueblo."

"24. Tampoco serán sanos los lugares junto al mar por medio del mediodía o poniente; porque en el estío, a la parte meridional por la mañana picara el sol, y a medio día abrazara. Asimismo, por el poniente, salido el sol se entibia el paraje, a medio día se calienta, y a la tarde hierva: así con estas mutaciones de calor y frío, se vician los cuerpos de los habitantes. Observamos esto aun en las cosas inanimadas, en las bodegas cubiertas nadie toma las luces por el mediodía ni poniente, sino por el septentrión, porque esta parte del cielo no esta sujeta a mutaciones, sino que se mantiene siempre igual. Por lo mismo las troxes que miran al curso del sol, brevemente deterioran el grano: y los frutos que no se custodian a la parte contraria, no se conservan mucho tiempo; porque el calor va continuamente cociendo y quitando la consistencia a las cosas, y chupándolas con sus ardientes rayos la virtud natural, las relaja, y blandas por el calor, las debilita..."

"26. Por todo lo cual parece necesario, que en la fundación de ciudades se eviten aquellas regiones, que puedan esparcir vapores calorosos sobre los cuerpos de los habitantes: pues estos se componen de los principios que los griegos llaman stoichêa, a saber, de fuego, agua, tierra y aire; de cuya varia combinación, con artificio natural, resultan generalmente las calidades de todos los animales del mundo..."

DE RE ÆDIFICATORIA (1450)

LEON BATTISTA ALBERTI

Un completo tratado de arquitectura en todos los aspectos teóricos y prácticos relativos a la profesión del arquitecto. La obra no fue publicada hasta unos años después de su muerte en 1485.

En Roma, durante el papado de Nicolás V, restauró las iglesias de Santa María la Mayor y Santo Stefano Rotondo. Estando en dicha ciudad escribió **De re ædificatoria** en latín.

Se trata de una obra dirigida no a especialistas, sino al gran público con formación humanística, **tomando como modelo los diez libros de arquitectura de Vitruvio**, que en aquel momento circulaba en copias manuscritas sin corregir filológicamente.

De Re Ædificatoria también está dividida en diez libros. En los tres primeros, **trata de la elección del terreno**, de los materiales que deben utilizar y de los cimientos (lo que Vitruvio llama *firmitas*). Los libros IV y V se centran en diversos tipos de edificios (*utilitas*). El libro VI sobre la belleza arquitectónica (*venustas*), y en él habla de la belleza como una armonía que se puede expresar matemáticamente gracias a la ciencia de las proporciones. Este libro incluye, además un tratado acerca de la construcción de máquinas. Los libros VII, VIII y IX tratan de la construcción: respectivamente iglesias, edificios públicos y edificios privados. El libro X trata de Hidráulica. E

n el tratado parte siempre del estudio de la antigüedad, un estudio basado sobre medidas de los monumentos antiguos, para proponer nuevos tipos de edificios modernos, y también edificios nuevos por la diferencia cronológica pero inspirados en el estilo antiguo, entre los que se incluían las prisiones, que trata de hacer más humanas, los hospitales y otros lugares de utilidad pública.

Pero al tratarse de territorios en la línea de la costa, se sumaban las necesidades de servir como puerto de desembarque de abastecimientos llegados por navíos, facilidad de comunicación con los emplazamientos tierra adentro, punto de partida para expediciones marítimas hacia el sur, y enlace con Callao y Panamá. La conformación de **Valparaíso** se corresponde con estas necesidades, que buscaban un lugar adecuado en la costa central.



La Ley J del Título 7 de la "Recopilación de Leyes de los Reinos de Indias" recoge la ordenanza reguladora del Emperador Carlos V de 1523 y las ordenanzas de poblaciones de Felipe II declarando lo siguiente:

"Ley J.- Que las nuevas poblaciones se funden con las calidades de esta ley
(El Emperador D. Carlos. Ordenanza II de 1523.
D. Felipe II. Ordenanza 34 y 40 Poblaciones).

Habiéndose hecho el descubrimiento por Mar, o Tierra, conforme a las leyes que de él tratan, y elegida la Provincia y Comarca, que se hubiere de poblar, y el sitio de los lugares donde se han de hacer las nuevas poblaciones, y tomando asiendo sobre ello, los que fueren a su cumplimiento guarden la forma siguiente:

En la Costa del Mar sea el sitio levantado, sano y fuerte, **teniendo consideración al abrigo, fondo y defensa del Puerto, y si fuere posible no tenga el Mar al Mediodía ni Poniente**; y en estas, y las demás poblaciones la Tierra adentro, elijan el sitio de los que estuvieron vacantes, y por disposición nuestra se puede ocupar, sin perjuicio de los Indios, y naturales, o con su libre consentimiento; y cuando hagan la planta del lugar, repártanlo por sus plazas, calles y solares a cordel y regla, comenzando desde la plaza mayor, y sacando desde ellas las calles a las puertas y caminos principales, dejando tanto compás abierto, que aunque la población vaya en gran crecimiento se pueda siempre proseguir y dilatar en la misma forma. **Procuren tener el agua cerca, y que se pueda conducir al Pueblo y heredades, derivándola si fuere posible, para mejor aprovecharse de ella, y los materiales necesarios para edificios, tierras de labor, cultura y pasto**, con que excusarán el mucho trabajo y costas, que se siguen de la distancia. **No elijan sitios para poblar en lugares muy altos, por la molestia de los vientos y dificultad del servicio y acarreo, ni en lugares muy bajos, porque suelen ser enfermos, fúndense en los medianamente levantados, que gocen descubiertos los vientos del norte y Mediodía; y si hubieren de tener sierras o cuevas, sea por la parte de Levante y Poniente; y si no se pudieren excusar de los lugares altos, funden en parte donde no estén sujetos a niebla, haciendo observación de lo que convenga a la salud, y accidentes que se pueden ofrecer, y en caso de edificar a la ribera de algún río, disponga la población de forma que saliendo el sol, dé primero en el Pueblo que en el agua".**

CARTA DE ATENAS

LE CORBUSIER

La Carta de Atenas corresponde a un manifiesto urbanístico redactado en el IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM) celebrado en Atenas en 1933, que fue publicado recién en 1942 por Le Corbusier.

El tratado apuesta por una separación funcional de los lugares de residencia, ocio y trabajo poniendo en entredicho el carácter y la densidad de la ciudad tradicional. Se propone la colocación de los edificios en **amplias zonas verdes poco densas**. Estos preceptos tuvieron una gran influencia en el desarrollo de las ciudades europeas tras la Segunda Guerra Mundial.

En la **Carta de Atenas** se plantea una oposición entre la ciudad tradicional, caracterizada por la mezcla e indiferenciación de usos urbanos, y la ciudad moderna, racional y funcional que se rige por un principio fundamental: *la zonificación*. El concepto de zonificación es el concepto central del urbanismo moderno y todavía sigue siendo la idea clave de la planificación urbana actual. Frente a la mezcla de usos de la ciudad tradicional, con todos los problemas de salubridad, higiene, densificación etc. que plantea el desarrollo, la división del trabajo a escala general en el proceso de industrialización, cuando fábricas y viviendas comparten el mismo espacio, el urbanismo moderno plantea que hay que construir ciudades en que los diferentes usos, las diferentes funciones urbanas, estén separadas en espacios distintos. Le Corbusier afirma que a cada función urbana diferente debe corresponder un espacio distinto. En ello consiste la ciudad zonificada, la ciudad segregada según los usos y las funciones urbanas.

Para el urbanismo moderno hay cuatro funciones urbanas: en primer lugar, el habitar, la función residencial; en segundo lugar, el trabajar; en tercer lugar, la función recreativa y de esparcimiento; y en cuarto lugar, la función circular que tiene como finalidad conectar las otras tres funciones entre sí. Ahora bien, las funciones principales son la función habitar -la vivienda y los espacios residenciales- y la función trabajar -el empleo, las actividades económicas-. La ciudad moderna se caracteriza por una estricta separación entre función habitar y función trabajar. Los espacios residenciales

deben estar separados de los espacios del empleo y las actividades económicas, eso sí deben estar conectados a través de la función circular.

Las conclusiones fundamentales de la vivienda fueron:

La vivienda debe tener primacía sobre el resto de usos.

En la situación de la residencia se buscará la higiene.

La relación vivienda/superficie la determinan las características del terreno **en función del soleamiento**.

Se debe prohibir la disposición de viviendas a lo largo de vías de comunicación.

La solución son las viviendas en altura situadas a una distancia entre ellas que permite la construcción de **grandes superficies verdes** (tapiz verde).

LENGUAJE DE PATRONES

CHRISTOPHER ALEXANDER

En su libro El modo intemporal de construir, Christopher Alexander aboga por una **arquitectura en íntima fusión con la Naturaleza** y formula su teoría del **lenguaje de patrón**, la cual ofrece una serie de fórmulas para que, a tenor de las propias necesidades individuales o culturales, cada miembro o grupo humano pueda construir su propia vivienda o conjunto habitable sin necesidad de arquitectos, que, en su propuesta, actuarían únicamente como una ayuda para la construcción.

Alexander afirma que el modo intemporal de construir es el que la gente ha usado durante miles de años, al construir sus propios edificios, dando lugar a poblaciones muy armónicas y bellas. Por eso, "partiendo de la base de que la vida es una realidad dinámico-temporal, prevé la permanente renovación de los lenguajes de patrones, a fin de adaptarlos a las nuevas exigencias arquitectónicas de las futuras generaciones". En consecuencia, ha calificado a la Arquitectura moderna, con su control detallado y definido del proceso de construcción, como "ridícula" y "estrecha e inhumana, una psicosis pasajera en la historia de la creación del hombre".

Profundizó su teoría del lenguaje de patrón en su libro *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*, en el que describía un sistema práctico de arquitectura en una forma que un matemático teórico o un científico de la computación llamaría gramática generativa.

La inspiración del libro fueron las ciudades medievales: atractivas y armoniosas. Según los autores, tienen esas cualidades porque fueron construidas según regulaciones locales que requerían ciertas características, pero que permitían al arquitecto adaptarlas a situaciones particulares.

En el libro se suministran reglas e imágenes, y **se recomienda que las decisiones sobre la construcción del edificio se tomen de acuerdo al ambiente preciso del proyecto**. Se describen métodos exactos para construir diseños prácticos, seguros y atractivos a cualquier escala, desde regiones enteras hasta la simple perilla de una puerta. Un aspecto notable del libro es que el sistema arquitectónico mostrado consiste únicamente de patrones clásicos probados en el mundo real y reseñados por múltiples arquitectos por su practicidad y belleza.

Este método fue adoptado por la Universidad de Oregón, como es descrito en el libro *The Oregon Experiment*, y hasta ahora lo utiliza como método de planificación oficial. También ha sido adoptado en parte por varias ciudades como un código de construcción. La idea del lenguaje de patrón aparentemente es aplicable a cualquier tarea de ingeniería compleja, y de hecho ha sido aplicada en varias de ellas.

LA CIUDAD JARDIN

EBENEZER HOWARD

En 1902 Ebenezer Howard publica "Ciudades Jardín del Mañana", su conocido tratado de urbanismo que dio origen a un nuevo modelo urbanístico llamado ciudad-jardín. El modelo que propone Howard pretende aglutinar todas las ventajas del campo con las de la ciudad, evitando los inconvenientes de ambos. **Se trata de una ciudad en equilibrio, donde se compatibilizan actividades agrarias e industriales en un medio ambiente cuidado que favorece el estudio intelectual y la vida sana.**

Este modelo fue propuesto como reacción a la falta de vivienda obrera y a la necesidad de establecer un nuevo concepto de ciudad con un sistema organizativo diferente. Básicamente, este modelo consiste en **una comunidad establecida en un entorno natural** y por lo tanto separada de la gran urbe, pero bien comunicada con ella por medio del ferrocarril, en la que los habitantes disponen de una cierta autonomía con respecto a la urbe. Esta ciudad ideada por Howard, está formada por un espacio público central en torno al cual se establecen las viviendas con un alto porcentaje de zonas verdes que a su vez están rodeadas por una avenida circular donde se establecen escuelas, comercios y edificios representativos. La parte exterior de la ciudad se encontraba reservada a las industrias a partir de las cuales existiría una espacio verde propiedad de la comunidad para impedir las ampliaciones futuras por parte de especuladores inmobiliarios.



Este concepto de ciudad que mimetizaba todas las ventajas de la ciudad con todas las ventajas que ofrece conllevaba además un modelo económico social que permite

a los residentes formar parte de la comunidad aportando una pequeña contribución periódica que se reinvierte en la misma comunidad.

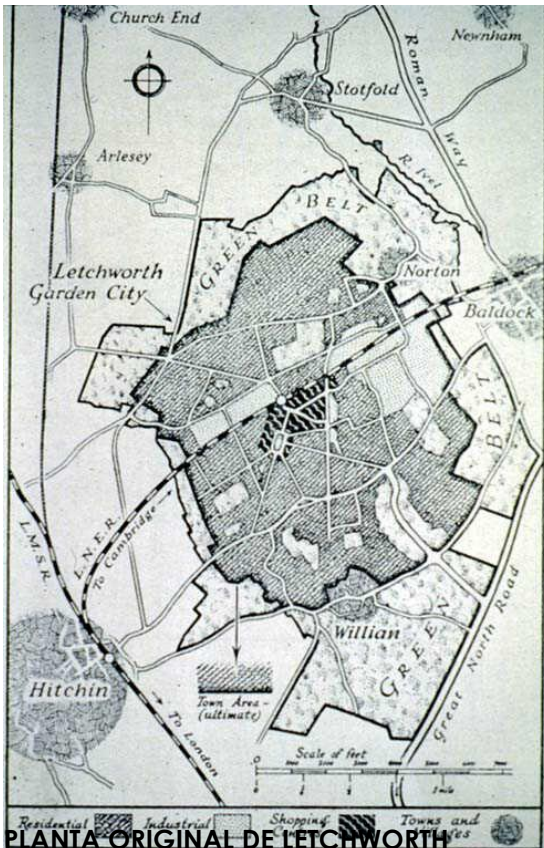
Las ideas de Howard nacen en un contexto donde la producción urbanística estaba ya muy madura. En el Reino Unido habían visto la luz durante la segunda mitad del siglo XIX movimientos a favor de los parques urbanos, se habían creado barriadas de iniciativa pública, existía ya una prolija legislación en materia sanitaria y de reforma de las viviendas, habiéndose establecido formas de control del crecimiento de las ciudades industriales, de la calidad de los edificios, normas sobre estética, volúmenes, etc. De hecho, la propuesta de Howard de fusionar la ciudad y el campo en una ciudad jardín tuvo una amplia acogida en las clases medias burguesas, que vieron con satisfacción la aplicación de los ideales colectivistas del socialismo reformista de la época, compatibilizados con la defensa de la "privacidad" materializada, en la vivienda unifamiliar. La ciudad jardín se plantea no sólo como una inversión ventajosa en el plano social, sino también como un proyecto financieramente rentable. Apoyada en el transporte que proporciona la accesibilidad, la ciudad se asienta en terrenos agrícolas comprados a bajo precio. Las plusvalías que genera la urbanización redundan directamente en el patrimonio de la comunidad, con objeto de que ésta controle el destino de los beneficios inmobiliarios.



La Ciudad Jardín de Howard es un área edificable de 400 hectáreas, con lugar para albergar a 32.000 habitantes en una superficie rodeada por 2.000 hectáreas verdes. Es decir que el centro habitado era de 1/5 de la superficie total. Las viviendas, edificios, compañías y campo estaban vinculadas por la articulación de calles rectas con otras sinuosas propias de las características geográficas.

Representa una unidad autosuficiente ya que posee actividad industrial y terreno agrícola proporcionado al número de habitantes que residen en ella. La propiedad está vinculada a una sociedad anónima sin fines de lucro.

El ambiente rural se percibía en los bordes de calles y caminos donde el pasto se unía directamente al pavimento. Al estar rodeado por un importante borde verde el marco arquitectónico daba un efecto paisajístico muy natural, aunque cada uno de los elementos era absolutamente utilitario. El uso de los cul de sacs, se debió únicamente a reducir en todo lo posible la infraestructura.



PLANTA ORIGINAL DE LETCHWORTH

Las viviendas debían tener un pequeño jardín, todas sus habitaciones ventilando al exterior sin que sean bloqueadas por viviendas vecinas. La idea es que la habitación principal es tan importante como el más pequeño de los espacios.

Después de Letchworth (1902), la primera intervención, el término "ciudad jardín" se usó de moda y muchos diseñadores comenzaron a repetir el modelo. Otra de las experiencias es la ciudad de Welwyn (1919) donde se fue mucho más allá con el diseño paisajístico. Se respetaron los árboles existentes y se plantaron árboles en todas las calles. En los "cul de sacs" se conformaron grupos de ejemplares que marcan un alto en el camino.

Todas estas pequeñas ciudades hoy perduran incorporando cambios para permitir su crecimiento, pero mantienen su carácter y su calidad paisajística aun con la incorporación del automóvil.

La ciudad Jardín fue un modelo urbanístico teórico con desarrollo analítico y práctico capaz de adaptarse a las exigencias de un desarrollo planificado. Se convirtió en realidad y demostró que poseía flexibilidad para adaptarse al paso del tiempo.

Hoy la vida en las grandes ciudades está siendo repensada. **Un siglo después tienen mucho en común con la búsqueda de localizaciones que permitan un mayor contacto con la naturaleza en aras de mejorar nuestra calidad de vida.**



VISTA AEREA DE WELWYN



LETCWORTH EN LA ACTUALIDAD

CAPITULO 8
CHILE Y VALPARAISO
DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA Y TOPOGRAFICA

DESCRIPCIÓN TOPOGRAFICA DE CHILE.

La particular condición de relieve en Chile, permite diferenciar cuatro unidades topográficas que corren en forma paralela y longitudinal al país: La Cordillera de los Andes, la Depresión Intermedia, La Cordillera de la Costa y las Planicies Litorales.

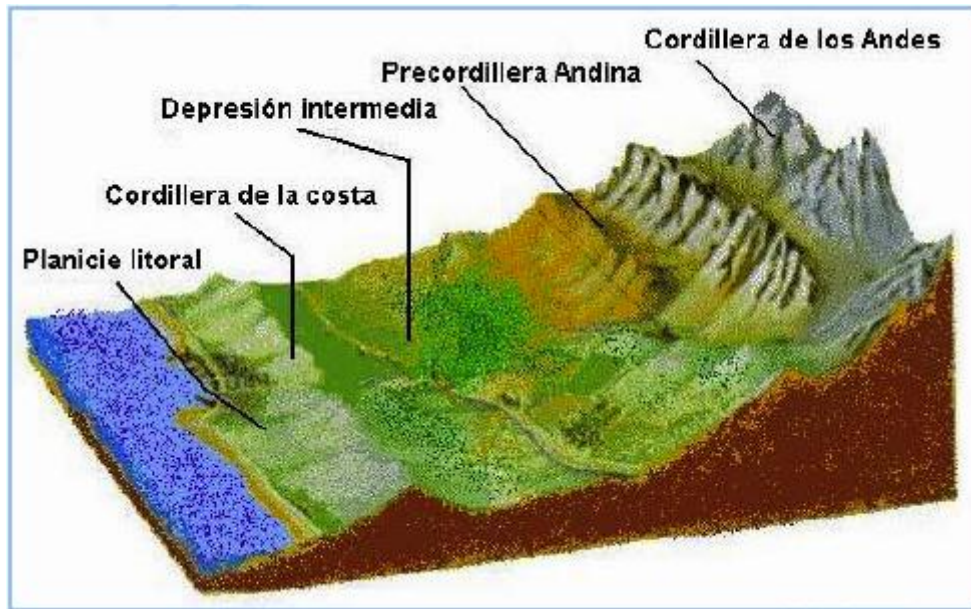


CHILE DESDE EL ESPACIO

<http://www.solarviews.com/cap/earth/chile.htm>

La **Cordillera de los Andes** que recorre Chile longitudinalmente, se presenta como el elemento orográfico más imponente de nuestro país, con alturas como los Picos Ojos del Salado de 6800 metros, y Llullaico con 6723 metros, alcanzando hacia el sur alturas

mayores en los volcanes que presenta como el Tinguiririca de 4300 metros, Peteroa de 4093 metros, Descabezado Grande de 3850 metros, Descabezado Chico de 3250 metros, localizados principalmente cerca de la frontera con Argentina. Avanzando hacia el sur se adelanta hacia la Depresión Intermedia, a medida que aumentan los cajones glaciales, junto a áreas de limitada vegetación que sirven como sustento para las actividades de ganado que ocupan estos territorios.



ESTRUCTURA TOPOGRÁFICA DE CHILE

<http://www2.udec.cl/~jinzunza/meteo/cap15.pdf>

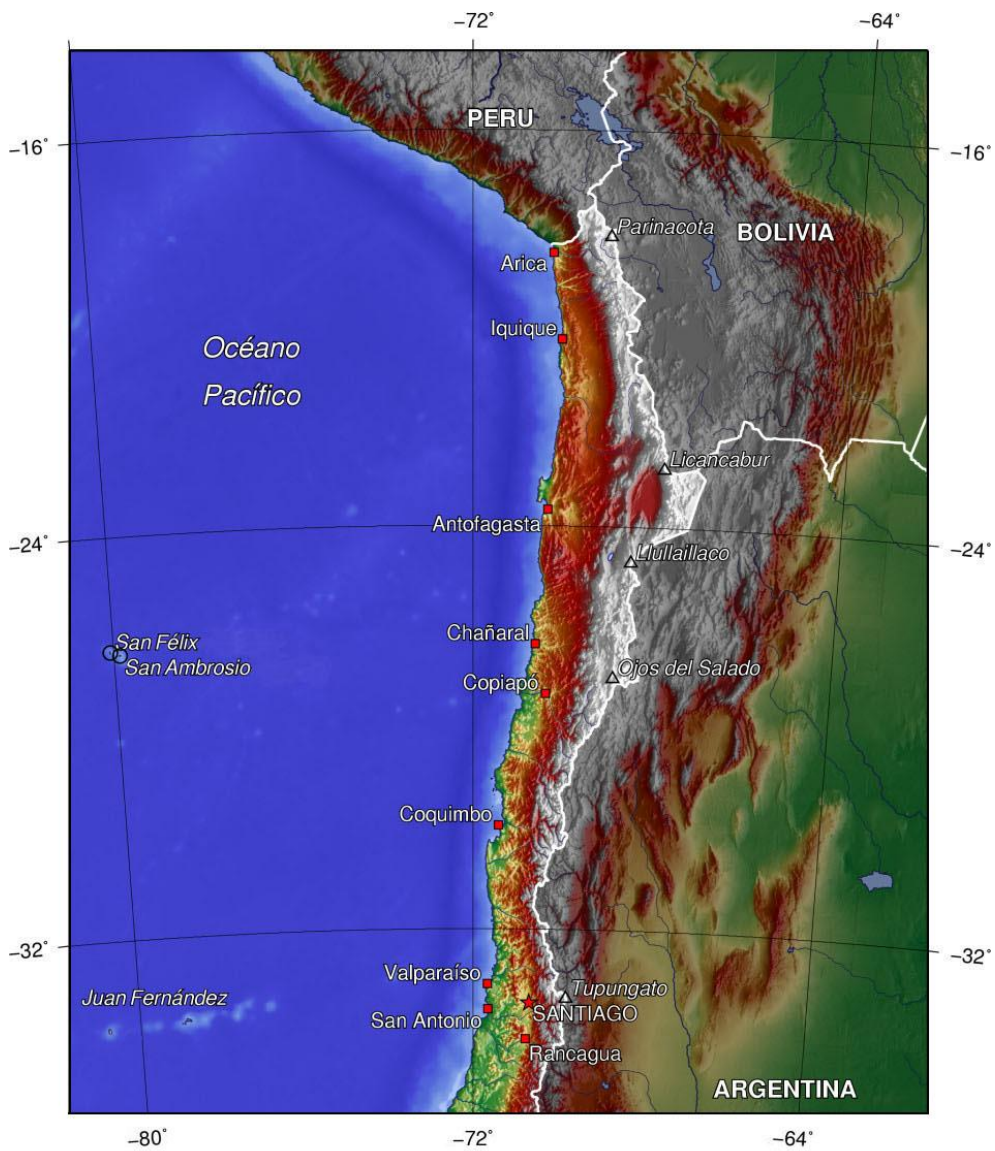
La Cordillera de los Andes da paso a la **Depresión Intermedia** o **Llano Longitudinal**, territorio deprimido que se extiende longitudinalmente entre ambas formaciones cordilleranas desde la primera región hasta la península de Taitao. Desde los 1400 metros sobre el mar que presenta en Antofagasta, comienza a descender gradualmente mientras avanza hacia el sur, sumergiéndose entre Puerto Montt hasta Golfo de Penas. El Valle Central, que comprende desde el centro del país hacia el sur,

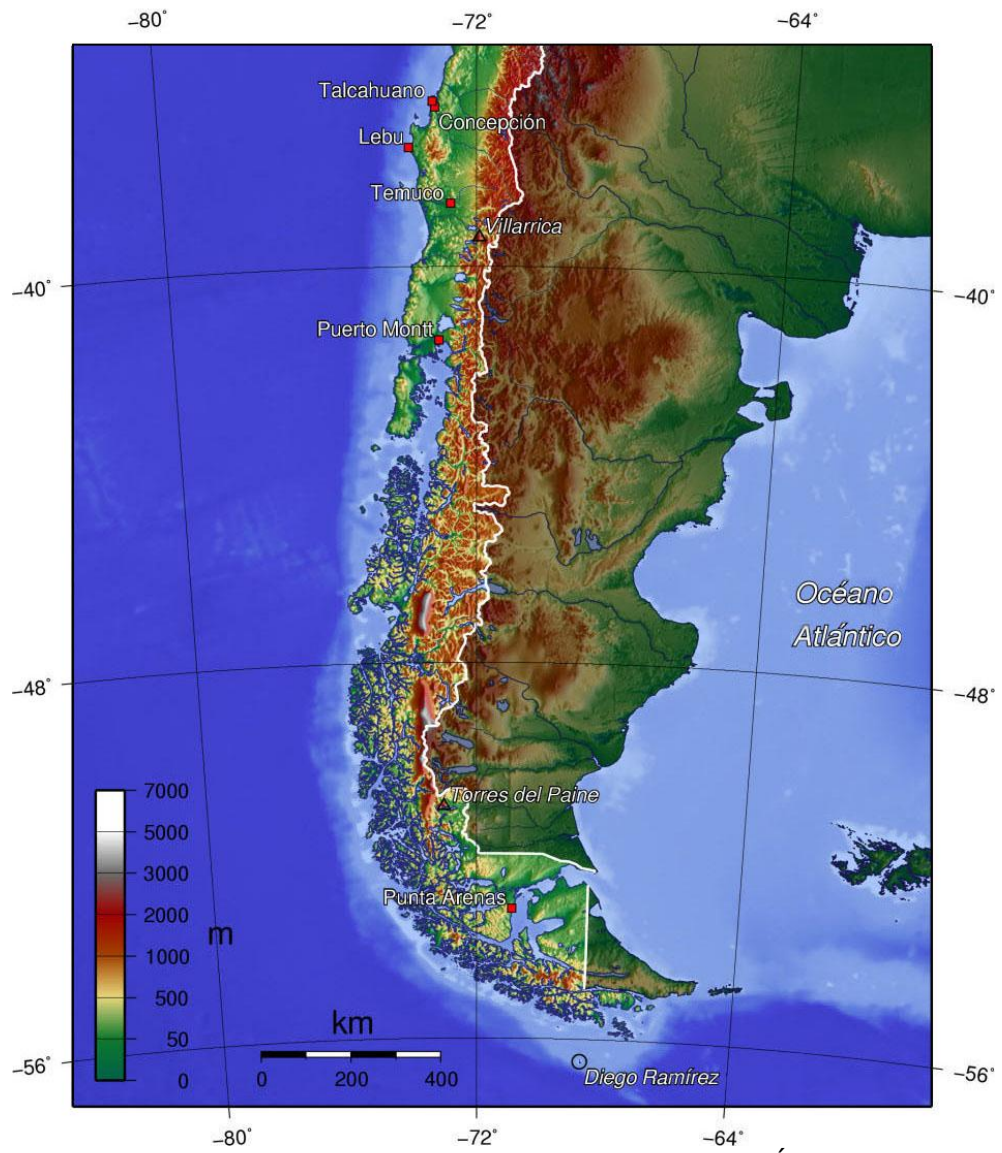
aumenta hacia el sur bordeando los 100 kilómetros cercano a Chillán, en su irregularidad aparecen también cerros aislados que transforman su figura, al igual que los numerosos cursos de origen andino, llegando a conformar sistemas hidrográficos como los del Maule o Bío-Bío.

La **Cordillera de la Costa** es el cordón montañoso que corre paralelo a la Cordillera de los Andes, desde el cerro Camaraca hasta la península de Taitao donde se sumerge, alcanzando sus alturas mayores al sur de Antofagasta con 3000 metros, y en la zona central con los altos de Cantillana con 2318 metros, El Roble con 2.222 metros, Vizcachas con 2108 metros, y La Campana con 1910 metros, alcanza un ancho máximo de 50 kilómetros entre Cañete y Angol. Se presenta como el elemento geográfico que limita la influencia moderadora del mar y perturbaciones ciclónicas. Los frentes dejan gran parte de la precipitación a barlovento de la cordillera y el valle central a sotavento, lo que acentúa las condiciones de continentalidad.

Las elevaciones de la Cordillera de la Costa impiden el flujo del clima marino y el muro de los Andes detiene las influencias continentales. El mar convierte al país en una nación de clima predominantemente marino que se observa, en la suavización de las temperaturas, produciendo nubosidad y vientos fresco, cuestión aún más determinada por la corriente de Humboldt.

A continuación se extienden la **Planicie Litoral** hasta el Océano Pacífico, alcanzando su ancho mayor en la zona central del país, entre los ríos Maipo y Rapel con 30 kilómetros de ancho, hacia el sur la Cordillera de la Costa, que se adelanta y retrasa hacia el mar, va alterando sus estas dimensiones. Entre las desembocaduras de los ríos Imperial y Toltén desaparece parcialmente, para reaparecer al Sur de Toltén donde las terrazas son angostas por la cercanía de la cordillera y muy próximas al mar. Esta es la zona donde el mar ejerce una importante influencia en los factores climáticos a lo largo de todo el país.





MAPA TOPOGRÁFICO DE CHILE

FACTORES QUE INCIDEN EN EL CLIMA DE CHILE

Elementos como la temperatura, viento, humedad o precipitaciones se ven afectados por factores como la latitud y altitud, corrientes oceánicas o presión atmosférica, que en conjunto con la diversidad topográfica del país inciden en la distribución y conformación del clima.

LATITUD

La localización de Chile entre los paralelos 17.5 y 56 de latitud sur, beneficia el aporte térmico que puede recoger el suelo, por el ángulo de incidencia que alcanza la radiación solar.

Frente al centro del país sobre el océano se ubica el anticiclón del Pacífico, entre los 25° Sur y 40° Sur, cuyas altas presiones afectan los cursos de vientos, determinando viento sur en la parte norte del país, viento suroeste en una faja Rancagua hasta Concepción y vientos del oeste en la parte Austral. Influye también en la distribución de las precipitaciones, con una región desértica en el norte, una región de transición en la zona central y una región lluviosa en el sur.

ALTURA

La altitud de las dos formaciones montañosas presentes en el territorio, influye también en la captación de la radiación solar, que en territorios elevados recorre menos distancia de capa atmosférica, producto de esto la temperatura alcanza una mayor amplitud diaria en los territorios mas elevados. Las formaciones montañosas actúan como barrera de la influencia marítima sobre el clima y canaliza los grandes flujos de viento por efecto de las formas propias de las montañas. La distribución de lluvias se ve afectada por el viento que empuja las nubes cargadas de humedad, chocando contra la ladera de barlovento, produciéndose copiosas lluvias en este sector, y se les denomina lluvias orográficas, mientras el sector de sotavento de las cordilleras queda resguardado contra la irrupción de sistemas ciclónicos.

INFLUENCIA MODERADORA DEL MAR

La extensa zona costera de Chile, ve modificada sus condiciones climáticas producto de la presencia del mar. El calor retenido por el agua se libera más lentamente que el retenido en tierra firma suavizando las temperaturas, con inviernos menos fríos y veranos más frescos. Las corrientes marinas que se mueven en el que van desde el Ecuador a las regiones polares llevan el calor a las zonas frías, mientras las corrientes frías hacen lo contrario. En Chile la corriente de Humboldt se mueve sobre el Pacífico Sur-Oriental, en la zona central lo hace desde el sur hacia el norte, regulando principalmente el clima en la zona norte.

PRESION ATMOSFERICA

La circulación general de la atmósfera regulada por los centros de acción, se encuentra representada por los valores de la presión atmosférica en los centros de altas y bajas presiones, naturaleza y cantidad de nubosidad y direcciones e intensidades de los vientos. Las situaciones dinámicas están relacionadas con las condiciones de tiempo anticiclónico representado por los días despejados y por el paso de ciclones y sistemas frontales asociados a días nubosos y lluviosos. La cantidad e intensidad de las lluvias indica la frecuencia e intensidad de las perturbaciones atmosféricas.

DESERTICO COSTERO

Presente en todo el sector costero desde la primera hasta la tercera región, en las áreas ubicadas bajo los 1000 metros, hasta que el relieve actúa como barrera de la influencia marítima. Se caracteriza por la abundante nubosidad (estrato cumuliforme de espesor limitado) que se presenta durante la noche y se disipa en el curso de la mañana, a veces acompañada de intensas nieblas y lloviznas, condiciones que se ven intensificadas en invierno. Esta la nubosidad se manifiesta como niebla o camanchacas, cuando las masas húmedas procedentes del mar chocan con la cordillera de la Costa ascendiendo bruscamente y produciendo la condensación de la humedad en pequeñas gotas. Esta alta humedad, la proximidad del mar y la influencia moderadora de la corriente de Humboldt, producen bajas amplitudes térmicas tanto diarias como anuales, ambas del orden de 6 a 7° C.

DESERTICO NORMAL

Se manifiesta desde la primera región, presentándose árido hasta Copiapó, y semiárido desde Copiapó hasta Vallenar, donde la influencia costera ya no existe. La marcada oscilación térmica diaria bordea los 35 °C. Las precipitaciones son escasas y los cielos limpios con sequedad atmosférica. Puede alcanzar temperaturas máximas de 18° y mínimas de 11 °C, con una su oscilación térmica puede alcanzar los 35°. La temperatura desciende durante la noche por debajo de los 0°C.

DESÉRTICO DE ALTURA

Presentes por sobre los 2500 metros de altura en la Cordillera de los Andes, la temperatura desciende hasta llegar a un clima frío, con la presencia de lluvias en verano. A 2.850, en el sector desértico de altura, la temperatura promedio anual desciende a los 15,5 °C y la pluviosidad aumenta a 60,5 milímetros. que permiten el desarrollo de pastos estacionales para la ganadería.

ESTEPARICO DE ALTURA

De condiciones similares al Desértico de Altura, con lluvias relativamente abundantes de un promedio anual de 350 milímetros. Las temperaturas son muy bajas, llegando a mínimas de grados bajo cero.

ESTEPARICO COSTERO

Se ubica entre el Valle del Elqui y Zapallar, la lluvia alcanza los 133,3 milímetros, con una temperatura promedio de 14.7°C, la nubosidad se presenta abundante junto a densas nieblas.

ESTEPARICO INTERIOR

Presente desde Vallenar hasta la cuenca del río Aconcagua, de características secas, presenta lluvias escasas e irregulares, de alta humedad atmosférica y temperaturas elevadas sobre el sector costero.

MEDITERRÁNEO SECO

Se ubica desde Aconcagua hasta el Maule, se presenta con estación seca y precipitaciones invernales. Santiago alcanza una pluviosidad de 356 milímetros, que va aumentando progresivamente hacia el sur del país. La presencia de la Cordillera de la Costa impide la influencia moderadora del mar, lo que explica las diferencias de promedio entre zonas costeras y valles centrales.

MEDITERRÁNEO SECO Y HUMEDO

Variante del clima templado-cálido, con una estación húmeda y una estación seca equivalente. Se ubica desde la cuenca del Maule hasta los alrededores de Traiguén, donde la pluviosidad supera los 1000 milímetros de promedio anual, la temperatura varía de un sector a otro: en el norte, los veranos son frecuentemente más cálidos que en Santiago y la media de Concepción alcanza los 13°C en la misma estación.

TEMPLADO LLUVIOSO

Se desarrolla entre la cuenca de Cautín y el norte de Puerto Montt, sus temperaturas anuales son bajas y regulares, bajo los 12°C. Su régimen de lluvias cubre todo el año, aunque alcanza una mayor intensidad en invierno, superando en pluviosidad los 1345 milímetros en Temuco y aumentando irregularmente mientras avanza hacia el sur. Los lagos junto a la Cordillera de los Andes contribuyen a suavizar el clima.

MARÍTIMO LLUVIOSO

Se ubica desde Puerto Montt hasta la península de Taitao. Cubre las islas y la franja marítima continental. Las temperaturas descienden en comparación al anterior clima templado lluvioso, aumentando la pluviosidad, que varía entre los 2342 milímetros y los 3000 milímetros de promedio.

ESTEPARICO FRIO

Se presenta con escasa influencia en los sectores andinos a la altura de Coyhaique y posee menos pluviosidad el occidental marítimo lluvioso.

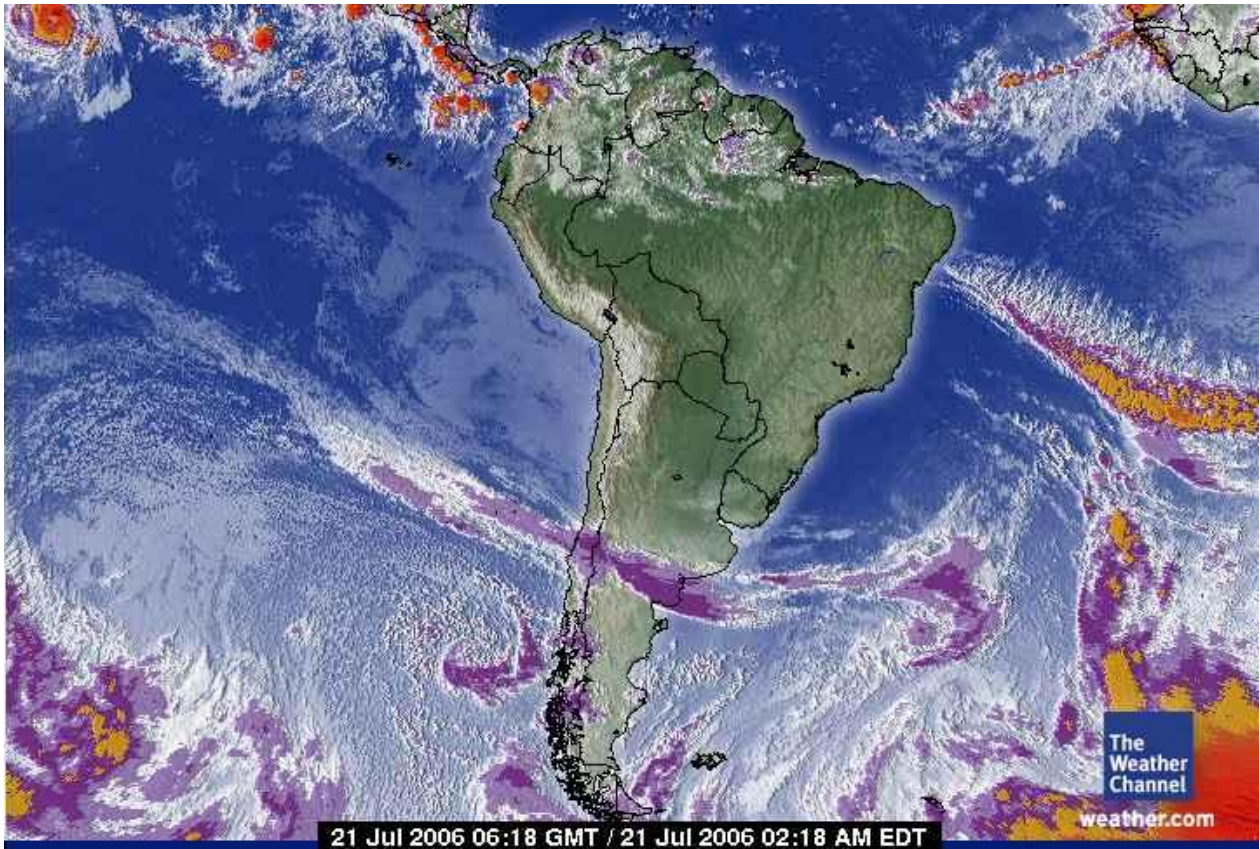
Enero es un mes cálido, con temperaturas que bordean los 15,2 °C. Las lluvias alcanzan los 1485 mm. de promedio, aunque en Balmaceda baja a 721 mm. El segundo sector domina el clima de estepa frío; disminuyen las precipitaciones y la temperatura: en verano Punta Arenas llega a los 11,7 °C y en invierno, 2,5 grados como promedio.

TUNDRA

Cubre las islas mas australes, donde las temperaturas son mínimas durante todo el año, y las precipitaciones son abundantes durante todo este periodo.

POLAR

Se manifiesta en las cimas cubiertas de hielo y nieves eternas, desde el norte del país hasta Tierra del Fuego. El punto en que la nieve se funde en verano, varia de acuerdo a la latitud, que aumenta conforme se aleja de la zona polar. Solo en el Territorio Antártico se manifiesta totalmente. Las precipitaciones son casi en su totalidad de nieve, La temperatura anual oscila entre los 0°C y 12°C.



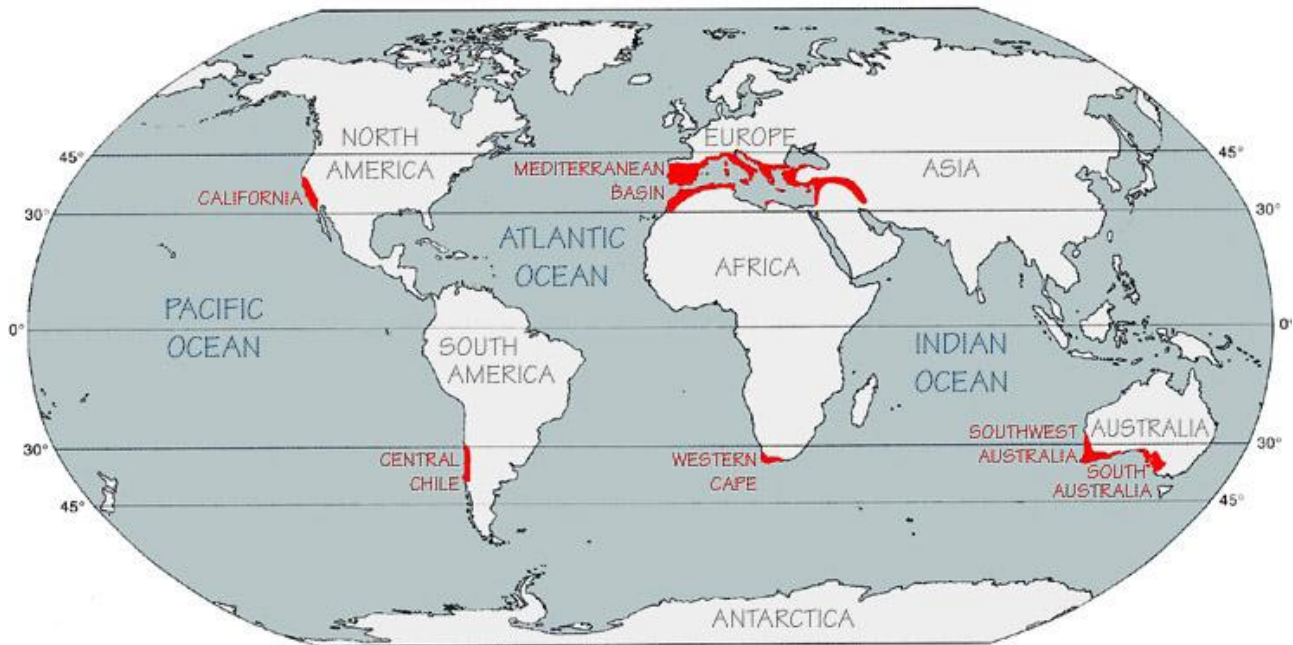
MAPA SATELITAL DE CLIMA

<http://www.weather.com/outlook/travel/businesstraveler/local/CIXX0026>

CLIMA MEDITERRÁNEO

A continuación un repaso mas extenso del clima mediterráneo dentro del cual se encuentra la zona central de Chile, la V región y por lo tanto también Valparaíso.

Corresponde a un clima de la zona templada, entre los trópicos y los círculos polares, se localiza entre los 30° y 45° de latitud, en zonas ubicadas al oeste de los continentes, en la clasificación de Köppen corresponde a Csa y Csb.



LOCALIZACIÓN DEL CLIMA MEDITERRANEO

<http://landscape.ced.berkeley.edu/~kondolf/courses/LA229/imageE7P.jpg>

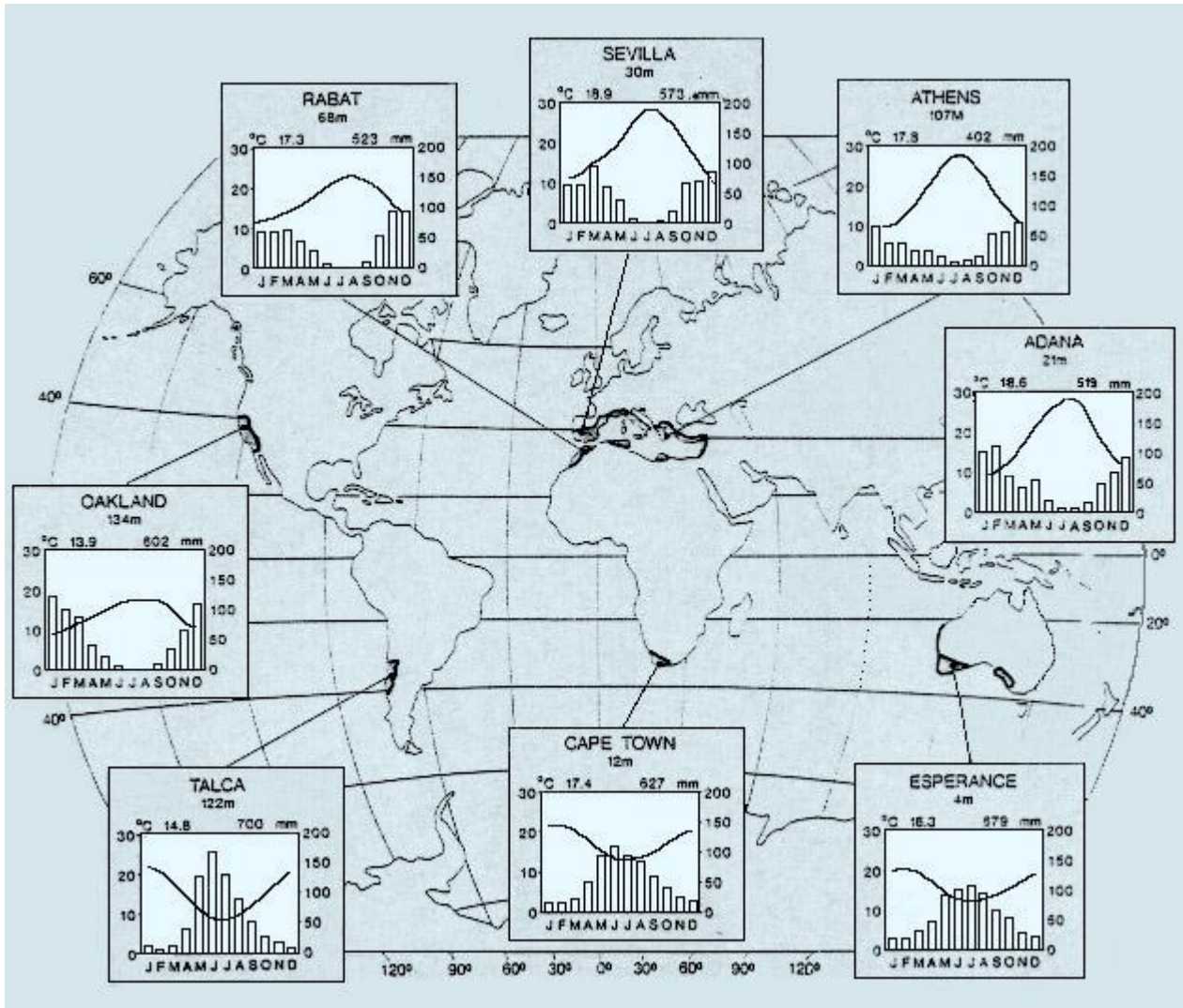
Las variaciones del frente polar y las altas presiones subtropicales son los centros principales de acción que condicionan inviernos húmedos y veranos secos.

Se presentan masas de aire desde tropical marítimo a polar marítimo, las últimas, dominan desde el otoño hasta la primavera, y son la causa de la mayor parte de las precipitaciones, que son variables y escasas con mayor cantidad en otoño y primavera.

En otoño pueden darse lluvias torrenciales por causa del calor acumulado en las masas de agua durante el verano, y la llegada de gotas frías y polares. En invierno pueden producirse anticiclones térmicos.

La amplitud térmica anual es baja, alrededor de 15°, que pueden variar de acuerdo a la topografía particular de alguna zona, volviéndose más fríos y secos, pero aun dentro de los parámetros del clima mediterráneo. En el verano se puede producir aridez bajo la influencia del anticiclón subtropical.

La vegetación está compuesta por el bosque mediterráneo, con árboles como la encina, el alcornoque y el pino y plantas aromáticas.



DIAGRAMAS DE PRECIPITACIÓN (BARRAS), TEMPERATURA (LINEAS) Y MEDIA ANUAL DE CIUDADES CON CLIMA MEDITERRANEO.

<http://geologia.cicese.mx/ahinojosa/Bioclima/H1/medit.htm>

DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA Y CLIMÁTICA DE VALPARAISO

Como campo de estudio para este seminario, se analizan las condiciones topográficas y climáticas de esta ciudad en particular y el territorio en el que se encuentra emplazada.

Valparaíso es la capital de la V región y puerto principal 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. Importante centro urbano, administrativo y comercial de toda la región y lugar de trabajo de habitantes de las ciudades cercanas.



VALPARAÍSO
captura de Google Earth

TOPOGRAFIA

La V región se emplaza en un territorio orográfico complejo, donde se distinguen claramente distintas unidades morfológicas:

- 1 Planicies costeras, donde se alternan extensas playas de acumulación arenosa con sectores acantilados.
- 2 Llanos de sedimentación fluvial.
- 3 Cordones transversales del sistema montañoso andino costero.
- 4 Cordones transversales del tronco maestro andino.
- 5 Cuencas transicionales semiáridas.

Hacia el norte de la región se extienden los valles transversales, formados por la confluencia de los ríos Petorca y La Ligua, y por el valle del Aconcagua.

Como conjunto el relieve regional es complejo. Las planicies litorales, adosadas a la cordillera de la costa, alcanzan cuatro niveles de escalonamiento. El nivel más bajo está cubierto de dunas, tal y como sucede al sur de Quintero. Así, enormes cerros de arena son forman un ecosistema particular.

Desde Valparaíso hacia el sur, la costa va transformándose en acantilado, con algunas disecciones que van permiten la formación de playas como Algarrobo, El Quisco, El Tabo, Cartagena, San Antonio y Rocas de Santo Domingo.

La cordillera costera se presenta elevada y bien definida hacia el sur del Aconcagua, conformando hoyas hidrográficas diferentes de las andinas. Los cerros alcanzan unas alturas superiores a 2.000 metros. Como es el caso de Chache (2333 metros), El Roble (2222 metros) y Vizcachas (2220 metros).

La depresión intermedia se presenta solo en algunas cuencas interiores, como La Ligua y Catapilco, delimitadas por serranías.

La cordillera de Los Andes alta y maciza, con elevaciones que pueden superar los 5.000 m. Ejemplos de ello son el monte Los Leones (5400 metros), el cerro Tordillo (4670 metros) o el cerro La Gloria (4697 metros). La cadena montañosa sigue teniendo un aspecto amurallado, tal como en las regiones nortinas del país, pero carece de la presencia de volcanismo y va presentando una disminución gradual de las altitudes máximas. Existen aquí diversos pasos cordilleranos que comunican Chile con Argentina. Entre ellos se encuentra el famoso paso de Los Libertadores, de intenso movimiento de personas y carga de productos que se desarrolla desde y hacia el territorio vecino.

CLIMATOLOGIA

En la quinta región se presentan cuatro variedades climáticas, tres climas templados diferentes entre sí por las características de la nubosidad y la duración del período seco y un clima seco de estepa que es la continuación del existente hacia el norte ya que al igual que con el relieve, la región se inserta en una zona de transición entre el norte y el centro de Chile, debido a esto, se produce una mezcla entre el clima mediterráneo y el semiárido, que viene desde Coquimbo, aunque la ciudad de Valparaíso posee un clima mediterráneo. Los frentes oceánicos le afectan en los meses de otoño e invierno, aunque con mayor intensidad hacia el sur de la región.

El clima mediterráneo está dividido a su vez en dos categorías: costero e interior. En el costero, la masa oceánica atenúa los contrastes térmicos diurnos y anuales y las precipitaciones medias son relativamente altas, superando los 450 milímetros anuales. El clima mediterráneo interior es más seco, con precipitaciones de unos 250 mm anuales, la complejidad del relieve modifica las características climáticas introduciendo múltiples variantes locales, una de ellas es el clima semiárido, al norte del Aconcagua.

Existe además el clima templado de altura, en los Andes y por encima de los 3000 metros, con bajas temperaturas y precipitaciones en forma de nieve.

A continuación una descripción más detallada de cada variedad climática desde la costa hacia el interior:

CLIMA TEMPLADO CALIDO CON LLUVIAS INVERNALES, ESTACION SECA PROLONGADA (7 A 8 MESES) Y GRAN NUBOSIDAD.

Corresponde al sector costero de la Región. Se caracteriza por una gran cantidad de nubosidad todo el año, con mayor intensidad en invierno, asociada a nieblas y lloviznas, lo que a su vez produce bajas amplitudes térmicas. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el más frío es de sólo 5°C a 6°C y la diferencia diaria entra las temperaturas máximas y las mínimas varía entre 7° C en verano y sólo 5° C en invierno, lo que es entre 1°C y 3°C inferior, respectivamente, que en el mismo clima de la IV Región. La humedad atmosférica es alta, con un valor medio de 82%.

PROMEDIO DE TEMPERATURAS

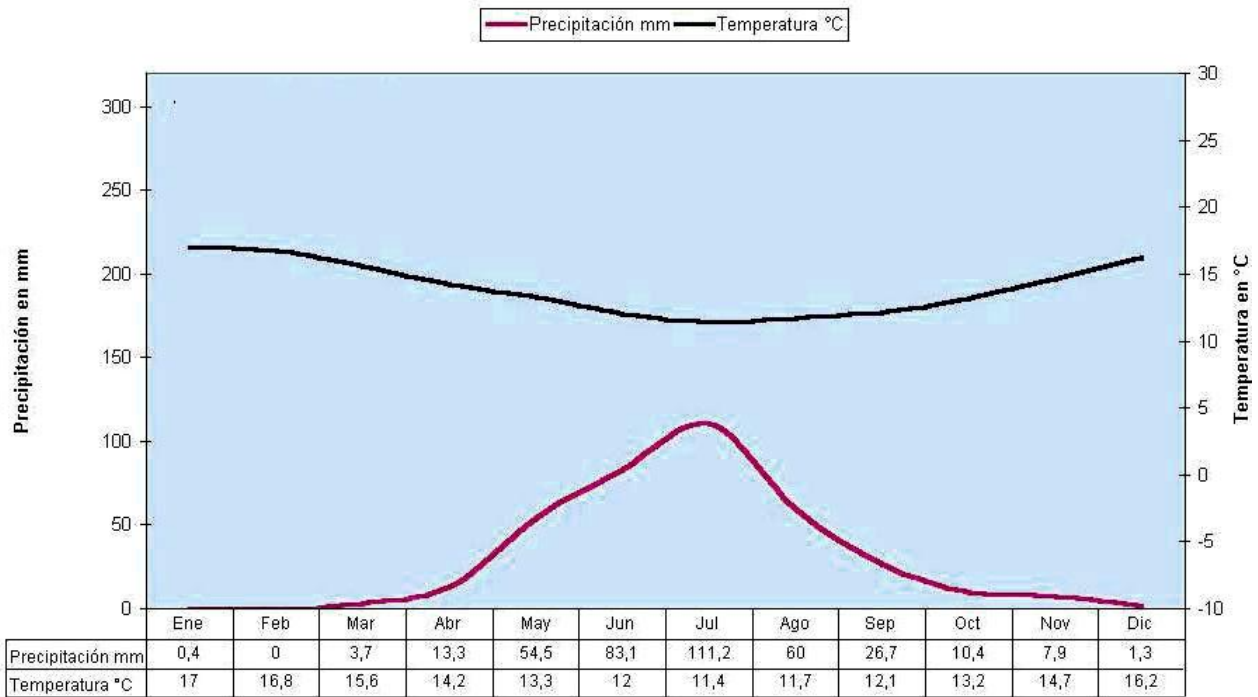
CIUDAD	MES	MAXIMA	MINIMA
VALPARAISO	Enero	22.5° C	13.3° C
	Agosto	16° C	8.3° C

Las precipitaciones son mucho más abundantes que hacia al norte, superando los 350 milímetros anuales, aunque todavía con 8 meses secos, en que llueve menos de 40 milímetros. En los 4 meses lluviosos (mayo a agosto), precipita más del 80% del total anual. La intensidad de las precipitaciones y del viento en invierno alcanza características de temporal casi cada año. El aumento en latitud, también se refleja en un aumento de las precipitaciones.

PRECIPITACIONES

CIUDAD	PRECIPITACION MINIMA PROMEDIO	PRECIPITACION MAXIMA PROMEDIO
VALPARAÍSO	Febrero 2.6 mm.	Junio 134.1 mm.

Clima Valparaiso



Promedio anual: 31,04 mm Precipitación y 14 °C Temperatura

GRAFICO DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES
<http://www.chile-web.de/foto/img/chile/climagc/valparaiso.jpg>

CLIMA TEMPLADO CALIDO CON LLUVIAS INVERNALES Y ESTACION SECA PROLONGADA (7 A 8 MESES).

Aparece en la sección media del valle del Aconcagua y cubre también el sector de la cordillera de la Costa perteneciente a la Región. Es un clima templado que acusa mayor grado de continentalidad al distanciarse del litoral y por la presencia de la Cordillera de la Costa. Al disminuir la influencia del océano, las variaciones térmicas

diarias y estacionales se hacen menos homogéneas en tanto que la humedad relativa disminuye. En invierno son frecuentes las heladas y esta frecuencia aumenta a medida que se asciende hacia la Cordillera de Los Andes.

Este clima mediterráneo define una condición muy favorable para el asentamiento humano, que se nota claramente al comparar el poblamiento en esta zona con la de los valles de más al norte. La temperatura media es del orden de 15°C, con pequeñas variaciones según la ubicación. La continentalidad se manifiesta en las amplitudes térmicas, que aumentan a medida que se alejan de la costa, al igual que las diferencias de amplitudes diarias.

Las precipitaciones se concentran en invierno, dejando al menos 7 meses con cantidades inferiores a 40 milímetros. Raramente se producen nevadas en invierno. El relieve determina grandes diferencias en los registros pluviográficos, al favorecer u obstaculizar el paso del viento predominante del suroeste. Otra característica de las precipitaciones es su anormalidad, pues hay una gran diferencia entre años lluviosos y años con sequía. Los inviernos más lluviosos pueden precipitar hasta 10 veces más que en los inviernos con sequía. Contrastes similares pueden encontrarse a lo largo de un mismo año, pues las precipitaciones pueden concentrarse en períodos de dos a tres semanas, dejando el resto de la estación con déficit, lo que origina más problemas que beneficios. Las precipitaciones suelen producirse además en períodos poco apropiados para la agricultura.

CLIMA DE ESTEPA CON GRAN SEQUEDAD ATMOSFERICA.

Se presenta en los valles interiores desde el límite con la IV Región hasta Cabildo aproximadamente. Se caracteriza por cielos límpidos a causa de la baja humedad atmosférica, cielos despejados y alta luminosidad. Las lluvias todavía son escasas e irregulares por lo que las sequías son frecuentes en el valle de Petorca y La Ligua, a pesar que los totales anuales superan los 200 milímetros. Estas se presentan en invierno y son de origen ciclónico.

La zona no recibe influencia oceánica, acusa un mayor grado de continentalidad, por lo que la temperatura presenta importante amplitud tanto diaria como anual, registrándose heladas en los sectores bajos en invierno.

Para mostrar el comportamiento del agua caída en la zona bajo este clima, se muestran los valores pluviométricos normales mensuales de Cabildo.

CLIMA TEMPLADO CALIDO CON ESTACION SECA DE 4 A 5 MESES.

Este clima se encuentra en el sector andino de la Región, por sobre los 1.200 m de elevación, donde la inversión térmica le da el carácter de templado a pesar de la altura, contrarrestando su efecto. Las temperaturas en la noche descienden bastante produciéndose frecuentes heladas. Con la altura las precipitaciones son mucho más abundantes, alcanzándose valores superiores a 1.000 mm. En invierno se producen bastantes nevadas, constituyéndose como importantes reservas hídricas. En sectores más altos, las menores temperaturas permiten la existencia de hielos eternos. La línea de nieves desciende notoriamente en invierno, para luego fundirse aumentando el caudal de los ríos durante la primavera y el verano.

Datos climáticos de la V Región: Instituto de Meteorología de Chile.

ESTRUCTURAS DE TEJIDO URBANO EN VALPARAISO

Valparaíso por su condición geográfica, presenta un tejido urbano que resulta difícil de clasificar en grandes áreas de acuerdo a las tipologías establecidas, presentándose solo en algunas zonas tejidos claramente identificables, mientras en otras se produce una variada mezcla de formas de construir, materialidades, orientaciones, etc.

El sucesivo crecimiento de la ciudad se produjo a partir del desarrollo de fragmentos de determinadas características (sector de la Matriz, Almendral, colonias inglesas y alemanas, órdenes religiosas, universidades), que se fueron uniendo con la densificación la ciudad

En un intento por clasificarlo o definir ciertas áreas, la topografía permite identificar distintas áreas, que sirven de soporte a su tejido urbano y que producen un cambio más perceptible de un área a otra, estas son: el plan, el pie de cerro, las quebradas, las laderas y las cimas de los cerros.

PLAN DE LA CIUDAD

El plan de la ciudad esta organizado principalmente por un tejido de cuadrícula, que se debe al trazado clásico de las ciudades españolas, pero aquí se presenta deformado para adaptarse a las condiciones topográficas que lo hacen variar. Con extensas avenidas longitudinales al territorio cruzadas por calles transversales a este, de las cuales las que se extienden cerro arriba presentan las mayores amplitudes.



La situación topográfica determina el emplazamiento de los espacios públicos en las situaciones de desemboque de los cauces naturales del territorio, los que producen los espacios de desahogo de la trama.



La Traza Original que ha determinado el crecimiento de la ciudad a través del tiempo en su avance hacia el mar a través de la adición de territorio por medio del modulo Bloque/Calle. En las zonas mas antiguas se ha manteniendo una identidad a partir de su tamaño y de su relación de llenos/vacíos, y su constitución de patios interiores. Se trata de construcciones macizas con el nivel inferior utilizado principalmente para comercio y los niveles superiores para vivienda, generalmente se mantiene una altura promedio en las manzanas, mientras en las zonas más modernas las alturas son más variables.

Las manzanas aparecen con un alto nivel de constructibilidad, ocupadas casi completamente excepto por la posible aparición de pequeños patios interiores.

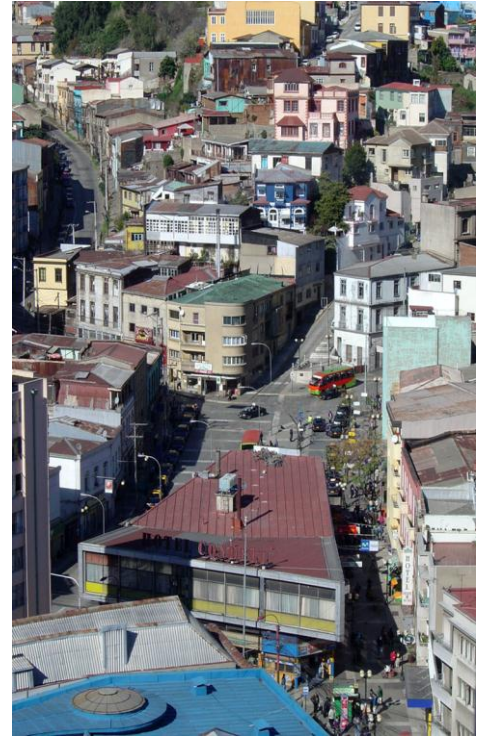
Toda la zona del plan se encuentra urbanizada en su totalidad, encontrándose escaso suelo natural ligado principalmente a la presencia de vegetación. Los espacios verdes en esta zona se limitan a plazas y la vegetación que acompaña espacios urbanos como la Avenida Brasil.

PIE DE CERRO

El pie de cerro, continúa con un tipo de tejido similar, que se mantiene en los dos o tres pisos de altura promedio sin registrar grandes diferencias, el tejido se deforma no solo en su base, sino que ante la aparición de la pendiente, comienza la aparición de un elemento típico de Valparaíso como es el zócalo. Aun se mantiene la alta ocupación predial de los lotes.

En lo referente a espacios públicos comienzan aparecer espacios abiertos más pequeños, en la forma de plazas, plazoletas o accesos a ascensores, que albergan una vida a nivel más de barrio, aunque fuertemente ligada al plan.

El tejido de cuadrícula deformada, comienza a dar paso aquí a estructuras lineales a partir de la cual se organizan las viviendas, conformando las principales vías de acceso a los cerros, que luego se extenderán en algunos casos hasta las cimas de Valparaíso donde se inician las quebradas. Producto de esto es que aparecen como lugares más desahogados que conectan visualmente en sus extremos hacia el mar o hacia las cimas. La presencia de suelo natural es escasa y la vegetación controlada



QUEBRADAS

Transversales al plan de la ciudad, las quebradas recorren Valparaíso partiendo bajo las cimas más altas de la ciudad descendiendo hasta el pie de cerro donde se transforman en cuencas, quedando delimitadas en sus bordes por las laderas que dan forma a los cerros.



Su tejido urbano esta definido por su condición de vías que conectan con los cerros ordenándose a ambos lados de esta estructura lineal, pero a diferencia del Pie de Cerro no presenta una imagen tan homogénea, varia la materialidad y el tamaño del grano de una vivienda a otra, aparece una mayor cantidad de viviendas aisladas, en una mezcla de materialidades, tamaños y formas de construcción, pasando de viviendas mas tradicionales a otras de carácter mas espontáneo.



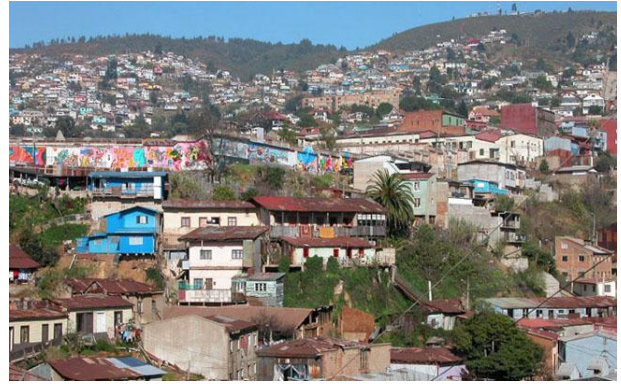
En su parte baja se encuentran totalmente urbanizadas ya que conectan con el Plan, pero a medida que se asciende se van haciendo mas naturales, terminando con áreas de solamente suelo natural y amplia vegetación.

LADERAS

En las laderas aparece el tejido mas espontáneo, y dependiendo del grado de urbanización de esta, se organizan de acuerdo a estructuras horizontales o verticales, senderos o escaleras que le proporcionan el acceso, que varían entre vías urbanizadas y otras de aparición espontánea producidas por el uso. En algunos casos se llega hasta carecer de esta mínima organización y se convierten en un desparramo de viviendas donde cada una difícilmente logra construir su propio acceso en una poco domesticada ladera.

La ocupación predial disminuye, apareciendo ya las viviendas rodeadas por patios o jardines en terrazas, con más presencia de vida vegetal y suelos naturales.

La relación de vacíos entre las viviendas va en aumento a medida que las laderas se internan más en las quebradas.

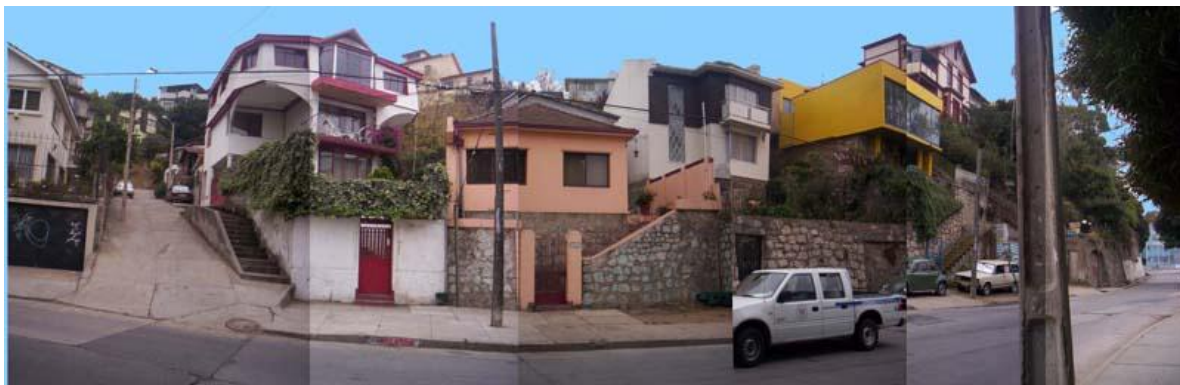


CIMAS

Las cimas presentan en varios casos estructuras más legibles, desde zonas donde se logro implantar la cuadrícula como en el Cerro Concepción o Playa Ancha, en que se reconocen tipologías extranjeras, como inglesas o alemanas adaptadas a la pendiente a través de zoclos u otros elementos, hasta otros cerros donde son las principales vialidades las que definen las distintas zonas de tejidos de viviendas. Las viviendas aparecen con una gran diversidad de materialidades y calidad constructiva.



La densidad predial de las zonas loteadas es menor, aumentando fuertemente la presencia de viviendas aisladas rodeadas de suelo natural, Aparecen grandes vías que conectan a la ciudad a nivel de cimas o con el plan, así como vías menores que proporcionan el acceso a las viviendas. Las vías más importantes definen también la presencia de espacios públicos de distintos tamaños.



HIPÓTESIS

ESTUDIO DE CASOS Y DESARROLLO

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

La topografía es una variable que incide en la modelación del microclima que presenta un tejido urbano.

HIPÓTESIS PARTICULARES

- 1** La forma y dimensiones de la calle (largo, ancho y alto) inciden en la modelación de su microclima, aunque no varíen su orientación.
- 2** La continuidad o discontinuidad del suceso topográfico en que se emplaza una calle incide en la modelación de sus condiciones microclimáticas.
- 3** Distintos puntos de un mismo tejido urbano, con similar orientación y materialidad, presentaran variaciones en su microclima dependiendo de la altura en la cual se encuentren.
- 4** Distintos puntos de una misma calle, presentaran variaciones en sus condiciones microclimáticas a partir de la inclinación de la pendiente y de la altura en que se encuentra.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

DEFINICION DEL MARCO TEORICO

Se ha elaborado un marco teórico abordando los temas relacionados al estudio desde un plano general hasta los más específicos en relación al tema de este seminario y al campo de estudio:

Sostenibilidad Urbana
Desarrollo y Cambio Climático
Clima Urbano
Factores, Zonas y Tipos de Clima
Confort Climático
Variables Ambientales y Planificación Urbana
Topografía
Topoclimatología
Acción Microclimática en la elección de un emplazamiento
Ejemplos de Asentamientos en relación al Clima y Topografía
Mirada a distintas Teorías Urbanas en relación al Clima.
Clima y Topografía de Chile y Valparaíso
Estructuras de Tejido Urbano en Valparaíso

CASOS DE ESTUDIO – ETAPA DE EVALUACIÓN

De acuerdo a las hipótesis de trabajo planteadas, se llevará a cabo una etapa de experimental, donde mediante la elección de distintas áreas de tejido urbano en la ciudad de Valparaíso, se realizaran mediciones de las condiciones climáticas en distintos periodos de tiempo, a fin de evaluar la incidencia de las condiciones topográficas en la microclimatología de dichos tejidos urbanos.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Se utilizarán los siguientes instrumentos para determinar las condiciones climáticas de los casos estudiados:

Pistola de Infrarrojos, que permite obtener la temperatura de radiación de la superficie a la que se aplique.

Termo-Higro-Anemómetro digital, que permite determinar niveles de temperatura, humedad relativa y velocidad del viento.

Brújula de Mano para establecer la dirección del viento.



Además se cuenta como referencia con los datos climatológicos de la zona estudiada proporcionados por el Departamento Solarimetrico y Meteorología de la UTFSM.

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Cada hipótesis se trabaja de la siguiente forma:

- Se seleccionó un tramo determinado de ciudad, en el cual se determinan distintos puntos representativos de distintas condiciones topográficas, de tejido u orientación.
- Se eligieron 3 días de medición consecutivos durante el mes de Julio de 2007.

Durante los dos primeros días se recogieron los datos de 21 lugares, entre dos personas, uno realizando el recorrido por el plan de la ciudad y el otro por los cerros Alegre y Concepción. Esto será determinado como Recorrido 1

El tercer día se recogieron los datos de 12 lugares, entre dos personas, evaluando en forma simultanea dos puntos determinados para su posterior comparación. Esto será determinado como Recorrido 2

- Se registraron los datos de los lugares previamente elegidos en tres horas distintas del día, comenzando los recorridos a las 10:00am, 14:00pm y 20:00pm, recogiendo los datos a mitad de cuadra, para evitar la variación que podría producirse en la esquinas, producto de las distintas orientaciones.

- Los registros recogidos con el Termo-Higro-Anemómetro digital se realizaron a una altura aproximada de 1,5 mts. desde el nivel del suelo, y los de la Pistola de Infrarrojos a una distancia de 70cms. de la superficie evaluada, recogiendo los datos de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento y Temperatura de Radiación de suelos y muros, en tres horarios distintos del día para obtener datos de su variación a través del día.

- Los datos del Recorrido 1 fueron registrados en planillas que indican:

El día, la hora, el lugar y la altura de este sobre el nivel del mar.

La temperatura recogida a una hora determinada del recorrido y la "temperatura corregida" para obtener la temperatura de todos los puntos a una hora determinada, que coincide con la hora de inicio de los recorridos.

La humedad relativa recogida a una hora determinada del recorrido y la "humedad relativa corregida" para obtener la humedad relativa de todos los puntos a una hora determinada, que coincide con la hora de inicio de los recorridos.

La velocidad y dirección del Viento registrada en el punto determinado, y la velocidad y dirección del viento a una altura de 70 mts. sobre el nivel del mar (datos proporcionados por el Departamento Solarimetrico y Meteorología de la UTFSM)

- Los datos del Recorrido 2 fueron registrados en planillas que indican:

El día, la hora, el lugar y la altura de este sobre el nivel del mar.

La temperatura recogida a ambos lados de la calle y la diferencia que estas registran.

La humedad relativa recogida a ambos lados de la calle y la diferencia que registran.

La velocidad y dirección del Viento registrada en el punto, y la velocidad y dirección del viento a una altura de 70 mts. por sobre el nivel del mar (datos proporcionados por el Departamento Solarimetrico y Meteorología de la UTFSM)

- Se realizaron perfiles de las calles para registrar sus proporciones: ancho, alto, largo y cortes para graficar su diferencia topográfica. Se realizo también un registro fotográfico de cada uno de los puntos evaluados.

ESTUDIO DE CASOS

ELECCION DE AREA DE ESTUDIO

El área a estudiar corresponde al territorio comprendido entre cerros Concepción y Alegre, y al área de plan bajo ellos, entre las plazas Sotomayor y Aníbal Pinto aproximadamente.

Su elección como campo de estudio se debe a que presenta tres condiciones topográficas distintas, una parte de plan, otra de cima con una pendiente leve y otra de pendiente mas pronunciada, presentando un tejido urbano relativamente homogéneo constituido por un trazado de cuadrículas adaptadas al territorio, y con una orientación de sus calles suficientemente similar para su comparación, mientras presenta distintas formas y proporciones en los perfiles de sus calles.



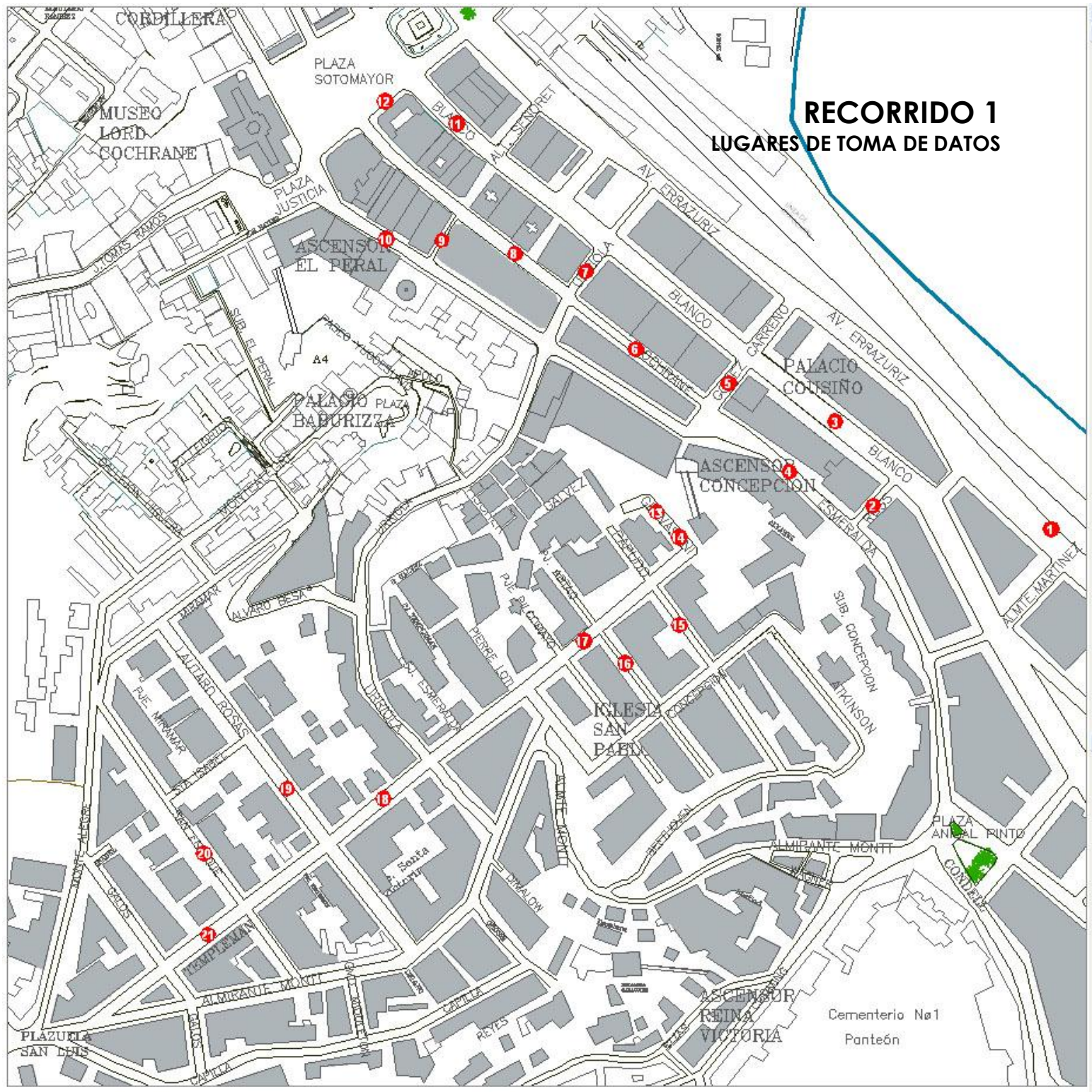
RECORRIDO 1

LUGARES DE TOMA DE DATOS

- 1 ERRAZURIZ
- 2 ROSS
- 3 BLANCO
- 4 ESMERALDA
- 5 GOMEZ CARREÑO
- 6 COCHRANE
- 7 URRIOLA
- 8 COCHRANE
- 9 ALMTE. SEÑORET
- 10 PRAT
- 11 BLANCO
- 12 PLAZA SOTOMAYOR
- 13 PASEO GERVASONI
- 14 PASEO GERVASONI
- 15 PAPUDO
- 16 ABTAO
- 17 TEMPLEMAN meseta baja
- 18 TEMPLEMAN escalera
- 19 LAUTARO ROSAS
- 20 SAN ENRIQUE
- 21 TEMPLEMAN cima

RECORRIDO 1

LUGARES DE TOMA DE DATOS



Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Martes 24 de Julio de 2007, mañana.

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	10:00 hrs	5,00 mts	12,8°	12,8°	54,40%	54,40%	1,5 m/s	P	NP
2	10:08 hrs	7,00 mts	12,8°	12,5°	52,70%	53,74%	0,8 m/s	N	NP
3	10:12 hrs	5,00 mts	11,5°	11,1°	60,20%	61,77%	1,3 m/s	O	NP
4	10:21 hrs	10,00 mts	12,6°	11,9°	57,50%	60,24%	0,5 m/s	P	NP
5	10:26 hrs	8,00 mts	12,0°	11,1°	57,00%	60,39%	0 m/s	no existente	NP
6	10:49 hrs	8,00 mts	12,5°	10,9°	59,30%	65,69%	0 m/s	no existente	NP
7	10:55 hrs	7,00 mts	14,5°	12,7°	57,20%	64,38%	0 m/s	no existente	NP
8	11:00 hrs	8,00 mts	13,4°	11,4°	53,50%	61,33%	0 m/s	no existente	NP
9	11:05 hrs	9,00 mts	12,5°	10,3°	54,20%	62,68%	1,2 m/s	P	NP
10	11:08 hrs	9,50 mts	14,7°	12,4°	53,00%	61,87%	0 m/s	no existente	NP
11	11:14 hrs	6,50 mts	13,0°	10,5°	53,30%	62,96%	1,2 m/s	O	NP
12	11:20 hrs	7,00 mts	13,8°	11,1°	47,8%	58,24%	0 m/s	no existente	NP
13	10:00 hrs	40,00 mts	15,8°	15,8°	49,70%	49,70%	0,4 m/s	SO	NP
14	10:08 hrs	40,00 mts	16,3°	16,0°	42,40%	43,44%	0,3 m/s	SO	NP
15	10:15 hrs	52,00 mts	16,9°	16,4°	41,60%	43,56%	0 m/s	no existente	NP
16	10:23 hrs	55,50 mts	16,7°	15,9°	41,20%	44,20%	0 m/s	no existente	NP
17	10:29 hrs	56,50 mts	12,9°	11,9°	48,10%	51,88%	0,5 m/s	NO	NP
18	10:36 hrs	62,00 mts	14,4°	13,2°	44,20%	48,90%	1,0 m/s	NO	NP
19	10:43 hrs	75,00 mts	13,6°	12,2°	45,80%	51,41%	0,9 m/s	NP	NP
20	10:49 hrs	86,00 mts	12,8°	11,2°	51,90%	58,29%	0 m/s	no existente	NP
21	10:57 hrs	87,00 mts	12,9°	11,0°	44,90%	52,34%	1,5 m/s	NO	NP

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Martes 24 de Julio de 2007, tarde.

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	14:00 hrs	5,00 mts	17,2°	17,2°	48,90%	48,90%	1,2 m/s	P	N
2	14:03 hrs	7,00 mts	15,5°	15,5°	51,70%	51,55%	1,5 m/s	S	N
3	14:08 hrs	5,00 mts	15,2°	15,2°	53,70%	53,31%	1,4 m/s	O	N
4	14:11 hrs	10,00 mts	15,0°	14,9°	55,40%	54,86%	1,2 m/s	P	N
5	14:20 hrs	8,00 mts	15,2°	15,1°	58,50%	57,52%	1,5 m/s	S	N
6	14:23 hrs	8,00 mts	14,1°	14,0°	58,80%	57,67%	2,6 m/s	P	N
7	14:31 hrs	7,00 mts	14,0°	13,8°	63,90%	62,37%	3,7 m/s	S	N
8	14:35 hrs	8,00 mts	13,8°	13,6°	64,80%	63,08%	2,1 m/s	P	N
9	14:40 hrs	9,00 mts	14,2°	14,0°	63,70%	61,73%	1,4 m/s	P	N
10	14:45 hrs	9,50 mts	14,6°	14,4°	64,50%	62,29%	0 m/s	no existente	N
11	14:50 hrs	6,50 mts	14,6°	14,3°	63,70%	61,24%	2,6 m/s	O	N
12	14:58 hrs	7,00 mts	17,5°	17,2°	52,00%	49,15%	0,8 m/s	S	N
13	14:00 hrs	40,00 mts	18,9°	18,9°	53,30%	53,30%	0,3 m/s	NP	N
14	14:06 hrs	40,00 mts	23,7°	23,7°	38,60%	38,30%	0 m/s	no existente	N
15	14:12 hrs	52,00 mts	15,2°	15,1°	42,10%	41,51%	2,1 m/s	NP	N
16	14:18 hrs	55,50 mts	15,7°	15,6°	44,10%	43,21%	1,8 m/s	NP	N
17	14:23 hrs	56,50 mts	14,6°	14,5°	53,40%	52,27%	2,6 m/s	SP	N
18	14:28 hrs	62,00 mts	15,9°	15,8°	52,40%	51,02%	0,3 m/s	SP	N
19	14:35 hrs	75,00 mts	15,3°	15,1°	50,20%	48,48%	2,1 m/s	SO	N
20	14:42 hrs	86,00 mts	13,8°	13,6°	57,80%	55,73%	1,5 m/s	SO	N
21	14:51 hrs	87,00 mts	14,0°	13,7°	60,40%	57,89%	1,4 m/s	SP	N

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Martes 24 de Julio de 2007, noche.

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	20:00 hrs	5,00 mts	11,6°	11,6°	57,50%	57,50%	4,7 m/s	P	N
2	20:05 hrs	7,00 mts	11,4°	11,4°	60,20%	60,41%	2,4 m/s	N	N
3	20:08 hrs	5,00 mts	11,3°	11,3°	59,60%	59,94%	1,9 m/s	O	N
4	20:13 hrs	10,00 mts	11,4°	11,5°	59,90%	60,45%	1,6 m/s	P	N
5	20:20 hrs	8,00 mts	11,2°	11,3°	59,40%	60,25%	0,6 m/s	S	N
6	20:24 hrs	8,00 mts	11,0°	11,2°	60,20%	61,22%	1,3 m/s	P	N
7	20:32 hrs	7,00 mts	10,5°	10,7°	61,10%	62,46%	1,3 m/s	S	N
8	20:35 hrs	8,00 mts	10,7°	10,9°	60,80%	62,29%	1,0 m/s	P	N
9	20:38 hrs	9,00 mts	10,4°	10,6°	62,00%	63,62%	0 m/s	no existente	N
10	20:43 hrs	9,50 mts	10,1°	10,4°	63,00%	64,83%	1,0 m/s	S	N
11	20:50 hrs	6,50 mts	11,1°	11,4°	61,00%	63,12%	2,7 m/s	O	N
12	20:53 hrs	7,00 mts	11,1°	11,4°	59,00%	61,25%	0,6 m/s	S	N
13	20:00 hrs	40,00 mts	13,3°	13,3°	47,10%	47,10%	2,0 m/s	SO	N
14	20:06 hrs	40,00 mts	12,8°	12,8°	48,70%	48,96%	0,9 m/s	SO	N
15	20:11 hrs	52,00 mts	11,7°	11,8°	53,40%	53,87%	0,2 m/s	SO	N
16	20:15 hrs	55,50 mts	11,3°	11,4°	55,40%	56,04%	0 m/s	no existente	N
17	20:21 hrs	56,50 mts	11,3°	11,4°	58,80%	59,69%	0,7 m/s	SP	N
18	20:27 hrs	62,00 mts	10,3°	10,5°	59,10%	60,25%	1,1 m/s	SP	N
19	20:35 hrs	75,00 mts	11,5°	11,7°	55,60%	57,09%	0,2 m/s	SO	N
20	20:43 hrs	86,00 mts	9,4°	9,7°	59,60%	61,43%	0,4 m/s	SO	N
21	20:53 hrs	87,00 mts	11,1°	11,5°	57,10%	59,35%	0,6 m/s	NO	N

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Miércoles 25 de Julio de 2007, mañana.

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	10:05 hrs	5,00 mts	12,0°	11,9°	49,00%	49,49%	1,1 m/s	P	N
2	10:14 hrs	7,00 mts	11,4°	11,2°	55,30%	56,67%	0,5 m/s	N	S
3	10:19 hrs	5,00 mts	11,3°	11,0°	57,60%	59,41%	2,5 m/s	O	N
4	10:29 hrs	10,00 mts	11,2°	10,7°	59,70%	62,54%	0,9 m/s	P	N
5	10:38 hrs	8,00 mts	12,2°	11,6°	54,00%	57,72%	0 m/s	no existente	N
6	10:46 hrs	8,00 mts	12,0°	11,2°	51,90%	56,41%	0,9 m/s	P	S
7	10:54 hrs	7,00 mts	13,8°	12,9°	48,80%	54,09%	0,7 m/s	N	N
8	11:01 hrs	8,00 mts	13,3°	12,3°	51,00%	56,98%	0 m/s	no existente	N
9	11:09 hrs	9,00 mts	12,5°	11,3°	50,70%	57,46%	0,5 m/s	P	N
10	11:13 hrs	9,50 mts	15,0°	13,8°	46,80%	53,95%	0,7 m/s	N	S
11	11:23 hrs	6,50 mts	13,5°	12,1°	49,40%	57,53%	0,6 m/s	O	N
12	11:26 hrs	7,00 mts	16,2°	14,7°	41,00%	49,43%	0 m/s	no existente	N
13	10:00 hrs	40,00 mts	12,0°	12,0°	43,80%	43,80%	0,5 m/s	NP	N
14	10:07 hrs	40,00 mts	12,9°	12,8°	44,90%	45,59%	0,7 m/s	NP	N
15	10:14 hrs	52,00 mts	12,3°	12,1°	46,70%	48,07%	1,8 m/s	NP	N
16	10:21 hrs	55,50 mts	14,7°	14,3°	45,80%	47,86%	0,3 m/s	NP	N
17	10:28 hrs	56,50 mts	13,7°	13,2°	49,70%	52,44%	0 m/s	no existente	N
18	10:36 hrs	62,00 mts	15,2°	14,6°	42,90%	46,29%	0,3 m/s	NO	N
19	10:41 hrs	75,00 mts	14,6°	13,9°	47,10%	51,19%	0,1 m/s	NP	S
20	10:46 hrs	86,00 mts	13,2°	12,4°	40,10%	44,61%	0,6 m/s	NP	S
21	10:52 hrs	87,00 mts	11,5°	10,6°	45,30%	50,40%	0 m/s	no existente	N

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Miércoles 25 de Julio de 2007, tarde.

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	14:05 hrs	5,00 mts	19,3°	19,2°	43,30%	43,26%	1,3 m/s	P	N
2	14:14 hrs	7,00 mts	16,8°	16,6°	49,10%	49,00%	0,9 m/s	N	N
3	14:19 hrs	5,00 mts	16,3°	16,0°	50,60%	50,46%	1,1 m/s	P	N
4	14:26 hrs	10,00 mts	16,0°	15,6°	51,40%	51,21%	0 m/s	no existente	N
5	14:32 hrs	8,00 mts	14,6°	14,2°	57,80%	57,56%	3,3 m/s	P	N
6	14:34 hrs	8,00 mts	14,9°	14,4°	59,30%	59,05%	3,1 m/s	S	N
7	14:45 hrs	7,00 mts	14,5°	13,9°	59,00%	58,67%	5,4 m/s	P	N
8	14:51 hrs	8,00 mts	14,8°	14,1°	59,40%	59,02%	1,6 m/s	P	N
9	14:57 hrs	9,00 mts	14,5°	13,7°	59,90%	59,48%	1,4 m/s	S	N
10	15:09 hrs	9,50 mts	14,3°	13,3°	60,90%	60,39%	4,9 m/s	P	N
11	15:09 hrs	6,50 mts	16,2°	15,2°	53,50%	53,00%	0 m/s	no existente	N
12	15:29 hrs	7,00 mts	14,8°	13,6°	58,50%	57,84%	0,8 m/s	O	N
13	14:00 hrs	40,00 mts	20,6°	20,6°	41,50%	41,50%	1,3 m/s	NP	N
14	14:05 hrs	40,00 mts	17,8°	17,7°	38,60%	38,56%	1,6 m/s	NP	N
15	14:13 hrs	52,00 mts	15,9°	15,7°	41,70%	41,60%	3,6 m/s	NP	N
16	14:21 hrs	55,50 mts	16,2°	15,9°	42,40%	42,24%	3,1 m/s	NP	N
17	14:26 hrs	56,50 mts	15,6°	15,2°	44,50%	44,31%	3,8 m/s	SP	N
18	14:33 hrs	62,00 mts	17,3°	16,8°	49,50%	49,26%	2,8 m/s	NO	N
19	14:39 hrs	75,00 mts	15,1°	14,6°	43,10%	42,81%	2,7 m/s	SO	N
20	14:45 hrs	86,00 mts	14,2°	13,6°	50,20%	49,87%	3,8 m/s	SO	N
21	14:53 hrs	87,00 mts	13,8°	13,1°	52,10%	51,71%	5,6 m/s	SP	N

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Miércoles 25 de Julio de 2007, noche.

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	20:06 hrs	5,00 mts	13,7°	13,7°	47,50%	47,60%	0,9 - 1,6 m/s	P	N
2	20:13 hrs	7,00 mts	13,5°	13,6°	50,40%	50,69%	0,7 - 1,7 m/s	N	N
3	20:21 hrs	5,00 mts	13,7°	13,8°	50,10%	50,57%	0,8 - 2,2 m/s	O	P
4	20:25 hrs	10,00 mts	13,7°	13,9°	48,90%	49,46%	1,3 - 4,5 m/s	P	P
5	20:30 hrs	8,00 mts	13,8°	14,0°	51,60%	52,27%	0 m/s	no existente	P
6	20:32 hrs	8,00 mts	13,2°	13,4°	51,10%	51,82%	0,6 - 1,3 m/s	P	P
7	20:37 hrs	7,00 mts	13,7°	13,9°	49,50%	50,33%	0,9 - 1,3 m/s	N	P
8	20:41 hrs	8,00 mts	13,6°	13,9°	49,70%	50,62%	0,7 - 1,2 m/s	P	P
9	20:44 hrs	9,00 mts	13,3°	13,6°	52,70%	53,69%	0,6 - 1,1 m/s	P	P
10	20:48 hrs	9,50 mts	12,4°	12,7°	53,70%	54,78%	0,5 - 0,6 m/s	S	P
11	20:52 hrs	6,50 mts	13,2°	13,5°	49,50%	50,67%	0,7 - 1,1 m/s	O	P
12	20:58 hrs	7,00 mts	13,8°	14,2°	49,20%	50,51%	0,0 - 0,6 m/s	N	P
13	20:00 hrs	40,00 mts	14,9°	14,9°	46,90%	46,90%	0,5 - 1,0 m/s	NP	N
14	20:07 hrs	40,00 mts	14,1°	14,1°	46,70%	46,86%	0,3 - 0,6 m/s	SO	N
15	20:13 hrs	52,00 mts	14,0°	14,1°	47,00%	47,29%	1,4 - 3,4 m/s	SO	N
16	20:19 hrs	55,50 mts	14,2°	14,3°	42,90%	43,33%	1,2 - 1,6 m/s	NP	N
17	20:26 hrs	56,50 mts	13,9°	14,1°	45,70%	46,28%	0,0 - 0,2 m/s	SP	P
18	20:34 hrs	62,00 mts	13,5°	13,7°	46,50%	47,26%	0,4 - 0,9 m/s	NO	P
19	20:39 hrs	75,00 mts	14,3°	14,5°	45,30%	46,18%	0,1 - 0,4 m/s	SO	P
20	20:47 hrs	86,00 mts	13,7°	14,0°	46,30%	47,36%	0,3 - 0,5 m/s	NP	P
21	20:56 hrs	87,00 mts	14,2°	14,6°	46,20%	47,46%	0,0 - 0,4 m/s	SP	P

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

RECORRIDO 2

LUGARES DE TOMA DE DATOS

1a MELGAREJO
1b ALMTE. SEÑORET

2a PAPUDO
2b LAUTARO ROSAS

3a TEMPLEMAN meseta baja
3b TEMPLEMAN escalera

4a TEMPLEMAN meseta baja
4b TEMPLEMAN cima

5a URRIOLA pendiente
5b URRIOLA pie de cerro

6a URRIOLA pie de cerro
6a URRIOLA plan

Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Jueves 26 de Julio de 2007, mañana.

LUGAR			TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			VIENTO			
Nº	HORA	ALTURA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1a	9:50 hrs	7,00 mts	13,5°	16,7°	3,2°	54,60%	56,60%	2,00%	0,8 m/s	0,4 m/s	NP	no existente
1b	9:50 hrs	9,00 mts	12,3°	12,3°	no existente	67,90%	67,50%	0,40%	0,7 m/s	0,6 m/s	NP	no existente
2a	10:03 hrs	52,00 mts	11,3°	11,9°	0,6°	68,70%	69,00%	0,30%	0	0	no existente	SP
2b	10:03 hrs	75,00 mts	15,6°	17,1°	1,5°	44,90%	45,10%	0,20%	0	0	no existente	SP
3a	10:11 hrs	56,50 mts	13,3°	14,3°	1,0°	64,00%	60,00%	4,00%	0	0	no existente	SP
3b	10:11 hrs	62,00 mts	19,1°	17,8°	1,3°	46,80%	48,00%	1,20%	0,6 m/s	0,3 m/s	NP	SP
4a	10:20 hrs	56,50 mts	13,2°	14,4°	1,2°	63,50%	63,50%	no existente	0	0	no existente	SP
4b	10:20 hrs	87,00 mts	23,8°	19,8°	4,0°	31,50%	37,60%	6,10%	0,2 m/s	0,4 m/s	NP	SP
5a	10: 31 hrs	27,00 mts	20,7°	17,5°	3,2°	37,20%	42,20%	5,00%	0,4 m/s	0,8 m/s	SO - NP	SP
5b	10:31 hrs	17,00 mts	12,4°	12,5°	0,1°	69,50%	70,00%	0,50%	0	0,7 m/s	N	SP
6a	10:40 hrs	17,00 mts	18,2°	17,3°	0,9°	42,60%	38,90%	3,70%	0,1 m/s	0	NP	SP
6b	10:40 hrs	7,00 mts	14,4°	13,5°	0,9°	64,00%	63,70%	0,30%	0	0	no existente	SP

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Jueves 26 de Julio de 2007, tarde.

LUGAR			TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			VIENTO			
Nº	HORA	ALTURA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1a	14:03 hrs	7,00 mts	16,4	18,7	2,3	40,50%	41,30%	0,80%	0,4 m/s	0,5 m/s	NP	SP
1b	14:03 hrs	9,00 mts	16,4^o	16,5^o	0,1 ^o	49,00%	48,50%	0,50%	0	0	no existente	SP
2a	14:20 hrs	52,00 mts	18,5^o	19,8^o	1,3 ^o	45,50%	42,80%	2,70%	0,5 m/s	0	P	SP
2b	14:20 hrs	75,00 mts	21,0^o	22,2^o	1,2 ^o	36,20%	33,20%	3,00%	0	0	no existente	SP
3a	14:33 hrs	56,50 mts	18,8^o	17,8^o	1,0 ^o	38,20%	39,00%	0,80%	0,5 m/s	1,1 m/s	N	SP
3b	14:33 hrs	62,00 mts	20,1^o	21,4^o	1,3 ^o	42,40%	40,80%	1,60 ^a	0,2 m/s	0,1 m/s	S	SP
4a	14:39 hrs	56,50 mts	18,0^o	18,1^o	0,1 ^o	41,00%	39,30%	1,70%	0	0	no existente	SP
4b	14:39 hrs	87,00 mts	22,5^o	23,9	1,4 ^o	41,00%	38,90%	2,10%	0,4 m/s	0,1 m/s	S	SP
5a	14.54 hrs	27,00 mts	22,1^o	22,8^o	0,7 ^o	41,80%	41,00%	0,80%	0,4 m/s	0,2 m/s	NP - SO	SP
5b	14.54 hrs	17,00 mts	18,0^o	17,2^o	0,8 ^o	44,60%	45,10%	0,50%	0	0	no existente	SP
6a	15:00 hrs	17,00 mts	17,9^o	17,2^o	0,7 ^o	44,70%	45,20%	0,50%	0	0	no existente	S
6b	15.00 hrs	7,00 mts	18,2^o	18,5^o	0,3 ^o	41,00%	39,50%	1,50%	0	0,5 m/s	O	S

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

Medición de Temperatura, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento

Jueves 26 de Julio de 2007, noche.

LUGAR			TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			VIENTO			
Nº	HORA	ALTURA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1a	20:10 hrs	7,00 mts	18,4^a	18,7^o	0,3 ^o	40,50%	41,3%	0,80%	0,5 m/s	0,7 m/s	S	P
1b	20:10 hrs	9,00 mts	17,8^o	17,8^o	no existente	43,00%	43,00%	no existente	0	0,6 m/s	S	P
2a	20:24 hrs	52,00 mts	18,2^o	19,3^o	1,1 ^o	32,00%	34,00%	2,00%	1,5 m/s	1,5 m/s	P	P
2b	20:24 hrs	75,00 mts	17,8^o	18,5^o	0,7 ^o	32,10%	33,40%	1,30%	0,9 m/s	1,0 m/s	SO	P
3a	20:34 hrs	56,50 mts	18,7^o	18,5^o	0,2 ^o	38,00%	39,00%	1,00%	1,5 m/s	2,5 m/s	S	P
3b	20:34 hrs	62,00 mts	19,3^o	19,6^o	0,3 ^o	30,10%	31,50%	1,40%	0,5 m/s	0,7 m/s	N	P
4a	10:20 hrs	56,50 mts	18,7^o	18,5^o	0,2 ^o	38,00%	39,00%	1,00%	1,5 m/s	2,5 m/s	S	P
4b	10:20 hrs	87,00 mts	21,0^o	21,9^o	0,9 ^o	29,40%	26,50%	2,90%	1,2 m/s	1,8 m/s	N	P
5a	10: 31 hrs	27,00 mts	19,9^o	20,7^o	0,8 ^o	33,10%	36,2%	3,10%	0,8 m/s	1,0 m/s	SO - NP	P
5b	10:31 hrs	17,00 mts	16,2^o	16,1^o	0,1 ^o	42,20%	43,00%	0,80%	0,1 m/s	0,5 m/s	S	P
6a	10:40 hrs	17,00 mts	16,4^o	16,1^o	0,3 ^o	42,20%	43,00%	0,80%	0,2 m/s	0,4 m/s	S	P
6b	10:40 hrs	7,00 mts	16,7^o	16,9^o	0,2 ^o	45,70%	43,80%	1,90%	1,6 m/s	0,8 m/s	S	P

* DIRECCION 1 corresponde a la dirección del viento en el lugar de la toma

** DIRECCION 2 corresponde a la dirección del viento a 70 mts. sobre el nivel del mar

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES REFERIDAS A LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS EN LA INVESTIGACIÓN

HIPÓTESIS PARTICULAR 1

La forma y dimensiones de la calle (largo, ancho y alto) inciden en la modelación de su microclima, aunque no varíen su orientación.

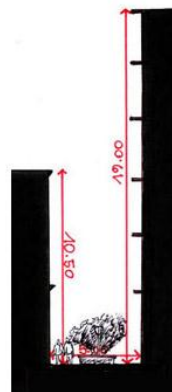
HIPÓTESIS PARTICULAR 2

La continuidad o discontinuidad del suceso topográfico en que se emplaza una calle incide en la modelación de sus condiciones microclimáticas.

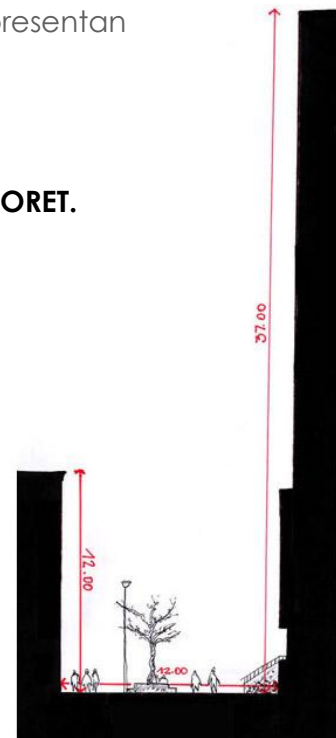
(Estas dos hipótesis serán puestas a prueba a partir de tres evaluaciones distintas, se evaluarán en conjunto ya que los casos estudiados presentan ambas coordenadas)

EVALUACION DE LAS SITUACIONES: MELGAREJO Y ALMIRANTE SEÑORET.

Ambos constituidos como pasajes peatonales (sin una circulación vehicular directa que incida en los datos), presentan similitudes en cuanto a orientación y materialidad, pero difieren en las proporciones (largo, ancho y alto) y en la situación topográfica en la que se emplazan.



ALMTE. SEÑORET



MELGAREJO

La diferencia de proporción entre ambas calles, incide en la llegada del sol que recorre Melgarejo durante más tiempo, lo que produce en esta una mayor oscilación térmica, producto de encontrarse a la vez con un lado soleado y un lado en sombra. En las mediciones presenta temperaturas mas elevadas y una menor humedad relativa. Almte. Señoret por su estrechez permanece soleado o en sombras a un mismo tiempo, con ambos lados de la calle en la misma condición lo que produce que ambos lados casi no presenten diferencias de temperatura. En general presenta temperaturas menores en comparación a Melgarejo ya que sus periodos soleados son menores, que conlleva una mayor humedad relativa.

LUGAR			TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			VIENTO			
Nº	HORA	ALTURA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1a	9:50 hrs	7,00 mts	13,5°	16,7°	3,2°	54,60%	56,60%	2,00%	0,8 m/s	0,4 m/s	NP	no existente
1b	9:50 hrs	9,00 mts	12,3°	12,3°	no existente	67,90%	67,50%	0,40%	0,7 m/s	0,6 m/s	NP	no existente
1a	14:03 hrs	7,00 mts	16,4	18,7	2,3	40,50%	41,30%	0,80%	0,4 m/s	0,5 m/s	NP	SP
1b	14:03 hrs	9,00 mts	16,4°	16,5°	0,1°	49,00%	48,50%	0,50%	0	0	no existente	SP
1a	20:10 hrs	7,00 mts	18,4 ^a	18,7°	0,3°	40,50%	41,3%	0,80%	0,5	0,7	S	P
1b	20:10 hrs	9,00 mts	17,8°	17,8°	no existente	43,00%	43,00%	no existente	0	0,6	S	P

1a corresponde a Melgarejo y 1b corresponde a Almte. Montt.

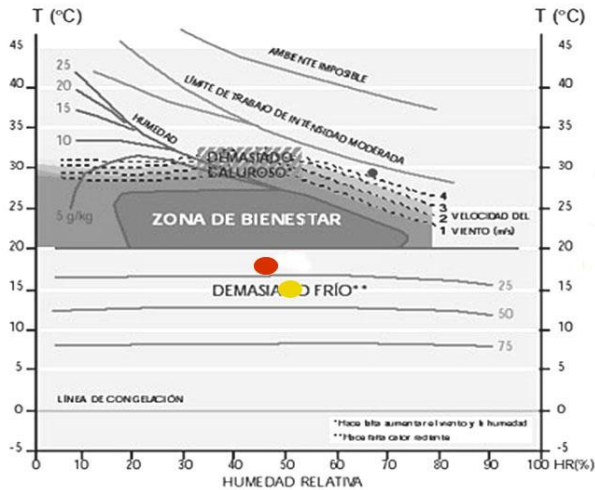


Diagrama de Olgay

El punto rojo representa el área en que se encuentran los datos de Melgarejo y el punto amarillo los de Almte. Señoret, se puede observar como ambos se encuentran a toda hora fuera de la zona de confort para los peatones.

Registro Fotográfico



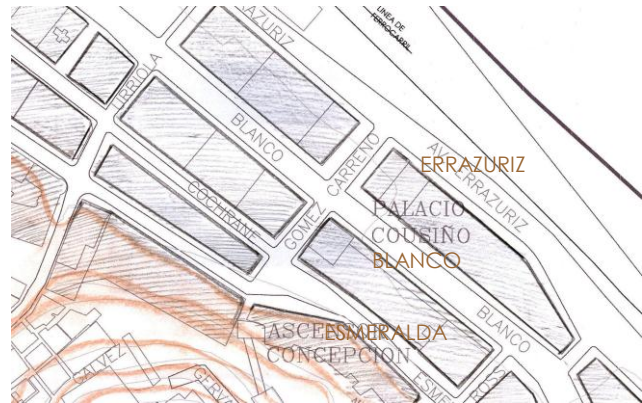
MELGAREJO

ALMTE. SEÑORET



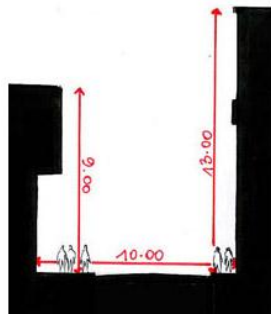
EVALUACION DE LAS SITUACIONES: **ERRAZURIZ, BLANCO Y ESMERALDA.**

Se evalúan tres calles que presentan una orientación similar, así como su materialidad, pero presentando distintas proporciones y encontrándose a distinta distancia del suceso topográfico: Esmeralda respaldada por la ladera del Cerro Concepción que le otorga una leve curva en su forma; Blanco que su contexto inmediato esta constituido solo por edificaciones y Errazuriz que solo cuenta con una lado edificado mientras el otro se abre hacia el mar.

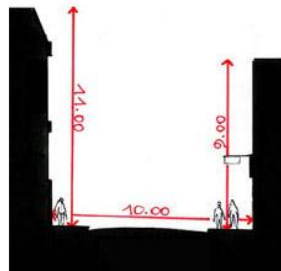


En los periodos de luz natural Errazuriz experimenta una temperatura más elevada que las otras calles evaluadas, producto de una exposición sin obstáculos al sol, presentando además una menor humedad relativa. Mientras los otros dos lugares presentan condiciones similares de temperatura y humedad relativa entres si.

La velocidad que alcanza el viento corresponde a valores altos en la tres calles, no destacándose una por sobre otra, a pesar de sus distintas formas, pero produciéndose el fenómeno que en Blanco (la calle intermedia) el viento corre en sentido contrario a las otras.



ESMERALDA



BLANCO



ERRAZURIZ

Al nivel de la toma de datos (entre 5 y 10 mts. sobre el nivel del mar), las tres calles presentan un comportamiento de los vientos que no se corresponde con la dirección de los vientos en estratos más altos (como los registrados a 70 mts. sobre el nivel del mar).

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	10:00 hrs	5,00 mts	12,8°	12,8°	54,40%	54,40%	1,5 m/s	P	NP
3	10:12 hrs	5,00 mts	11,5°	11,1°	60,20%	61,77%	1,3 m/s	O	NP
4	10:21 hrs	10,00 mts	12,6°	11,9°	57,50%	60,24%	0,5 m/s	P	NP
1	14:00 hrs	5,00 mts	17,2°	17,2°	48,90%	48,90%	1,2 m/s	P	N
3	14:08 hrs	5,00 mts	15,2°	15,2°	53,70%	53,31%	1,4 m/s	O	N
4	14:11 hrs	10,00 mts	15,0°	14,9°	55,40%	54,86%	1,2 m/s	P	N
1	20:00 hrs	5,00 mts	11,6°	11,6°	57,50%	57,50%	4,7 m/s	P	N
3	20:08 hrs	5,00 mts	11,3°	11,3°	59,60%	59,94%	1,9 m/s	O	N
4	20:13 hrs	10,00 mts	11,4°	11,5°	59,90%	60,45%	1,6 m/s	P	N

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	10:05 hrs	5,00 mts	12,0°	11,9°	49,00%	49,49%	1,1 m/s	P	N
3	10:19 hrs	5,00 mts	11,3°	11,0°	57,60%	59,41%	2,5 m/s	O	N
4	10:29 hrs	10,00 mts	11,2°	10,7°	59,70%	62,54%	0,9 m/s	P	N
1	14:05 hrs	5,00 mts	19,3°	19,2°	43,30%	43,26%	1,3 m/s	P	N
3	14:19 hrs	5,00 mts	16,3°	16,0°	50,60%	50,46%	1,1 m/s	P	N
4	14:26 hrs	10,00 mts	16,0°	15,6°	51,40%	51,21%	0 m/s	no existente	N
1	20:06 hrs	5,00 mts	13,7°	13,8°	47,50%	47,60%	0,9 - 1,6 m/s	P	N
3	20:21 hrs	5,00 mts	13,7°	13,8°	50,10%	50,57%	0,8 - 2,2 m/s	O	P
4	20:25 hrs	10,00 mts	13,7°	13,9°	48,90%	49,46%	1,3 - 4,5 m/s	P	P

1 corresponde a Errazuriz, 3 corresponde a Blanco, 4 corresponde a Esmeralda

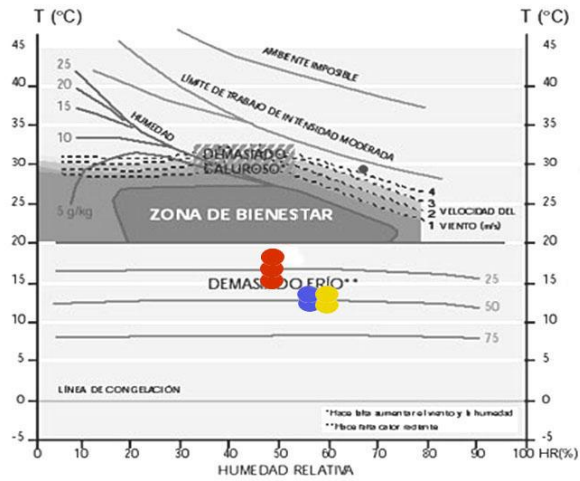
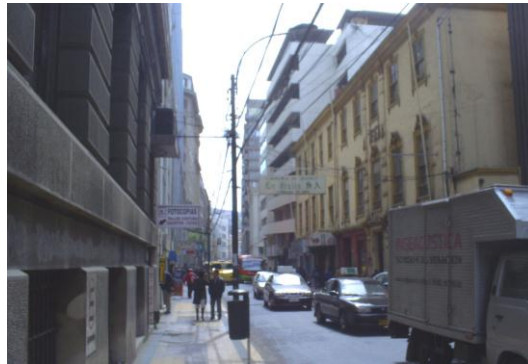


Diagrama de Olgyay

El punto rojo representa el área en que se encuentran los datos de Errazuriz, el amarillo los de Blanco, y el azul los de Esmeralda, observándose que ninguno cumple con los parámetros de la zona de confort.

Registro Fotográfico

BLANCO



ESMERALDA

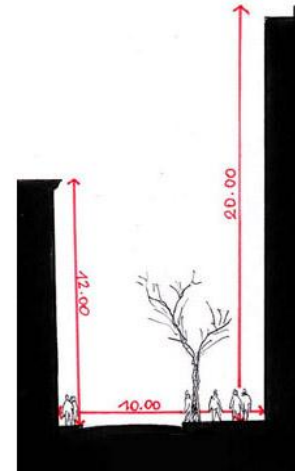
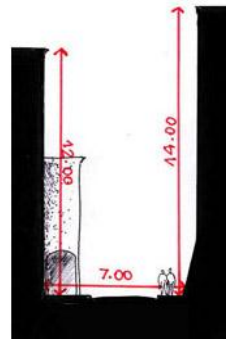
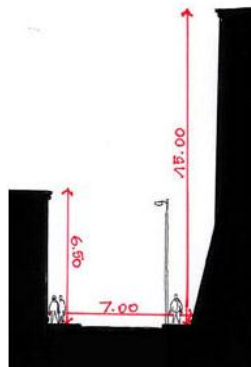
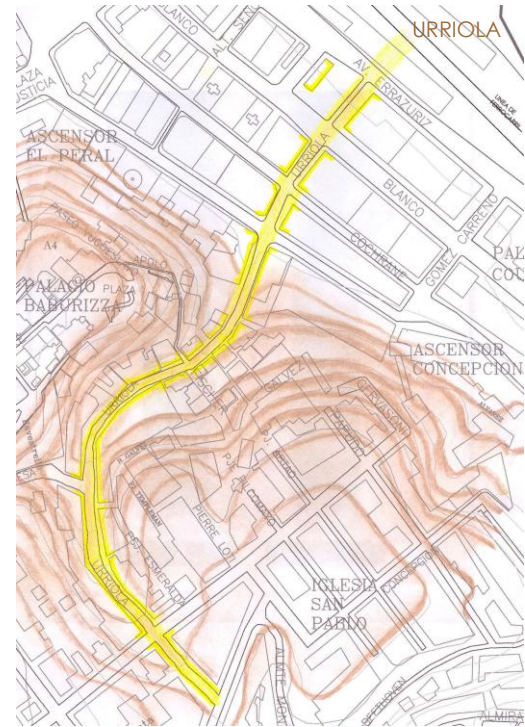
ERRAZURIZ



EVALUACION DE LAS SITUACIONES: URRIOLA EN PLAN, PIE DE CERRO Y PENDIENTE

Producto de su continuidad como elemento que se desarrolla desde la cima hasta el borde mar, se evaluara a través de tres puntos distintos, buscando evaluar como su emplazamiento respecto al suceso topográfico se refleja en sus condiciones microclimáticas.

La continuidad de su forma posibilita la conducción de fuertes vientos que varían de un punto a otro en intensidad, alcanzando los valores mas altos en el punto mas alto, donde se observa además(constante durante las tres distintas mediciones en el día) que el viento de una acera circule en un sentido, mientras el de la otra acera se dirige en sentido opuesto, esto producto de la bifurcación en la zona alta, que genera la calle Álvaro Besa, que conduce su propio flujo de viento, encontrándose con el que transita de cima a plan por Urriola, tomando cada flujo un lado de la acera.



URRIOLA:

PENDIENTE

PIE DE CERRO

PLAN

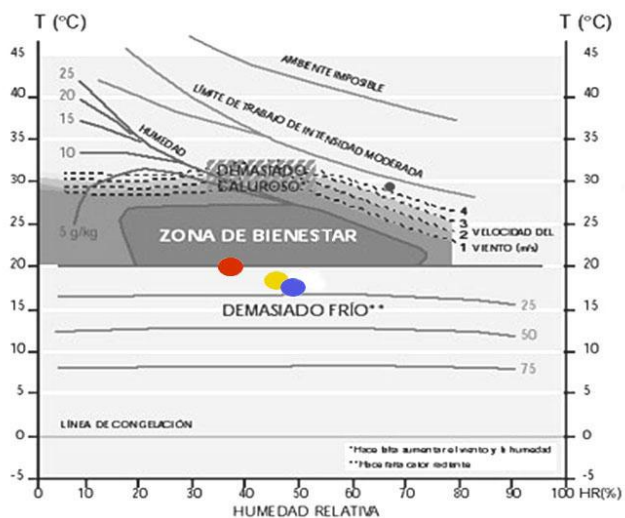
LUGAR			TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			VIENTO			
Nº	HORA	ALTURA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
5a	10: 31 hrs	27,00 mts	20,7°	17,5°	3,2°	37,20%	42,20%	5,00%	0,4 m/s	0,8 m/s	SO - NP	SP
5b	10:31 hrs	17,00 mts	17,4°	17,5°	0,1°	69,50%	70,00%	0,50%	0	0,7 m/s	N	SP
6a	10:40 hrs	17,00 mts	18,2°	17,3°	0,9°	42,60%	38,90%	3,70%	0,1 m/s	0	NP	SP
6b	10:40 hrs	7,00 mts	14,4°	13,5°	0,9°	64,00%	63,70%	0,30%	0	0	no existente	SP
5a	14.54 hrs	27,00 mts	22,1°	22,8°	0,7°	41,80%	41,00%	0,80%	0,4 m/s	0,2 m/s	NP - SO	SP
5b	14.54 hrs	17,00 mts	18,0°	17,2°	0,8°	44,60%	45,10%	0,50%	0	0	no existente	SP
6a	15:00 hrs	17,00 mts	17,9°	17,2°	0,7°	44,70%	45,20%	0,50%	0	0	no existente	S
6b	15.00 hrs	7,00 mts	18,2°	18,5°	0,3°	41,00%	39,50%	1,50%	0	0,5 m/s	O	S
5a	10: 31 hrs	27,00 mts	19,9°	20,7°	0,8°	33,10%	36,2%	3,10%	0,8 m/s	1,0 m/s	SO - NP	P
5b	10:31 hrs	17,00 mts	16,2°	16,1°	0,1°	42,20%	43,00%	0,80%	0,1 m/s	0,5 m/s	S	P
6a	10:40 hrs	17,00 mts	16,4°	16,1°	0,3°	42,20%	43,00%	0,80%	0,2 m/s	0,4 m/s	S	P
6b	10:40 hrs	7,00 mts	16,7°	16,9°	0,2°	45,70%	43,80%	1,90%	1,6 m/s	0,8 m/s	S	P

5a corresponde a la pendiente, 5b y 6a corresponden al pie de cerro y 6b corresponde al plan.

La zona más alta presenta además los valores más elevados de temperatura y más bajos de humedad relativa, producto de que este tramo de la calle presenta una orientación norte-sur, lo que influye en una menor cantidad de obstáculos frente a la radiación solar.

Diagrama de Olgay

El punto rojo representa la pendiente, el amarillo al pie de cerro y el azul al plan, se puede apreciar que solo en el área de pendiente se bordea la zona de confort, coincidiendo con los periodos de luz solar y las orientaciones que permiten la llegada de la radiación solar.



Registro Fotográfico



URRUTIA pendiente

URRUTIA pie de cerro



URRUTIA plan

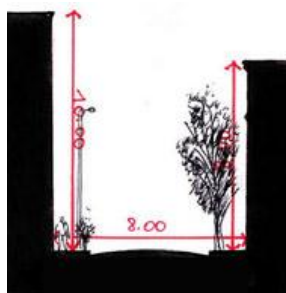
HIPÓTESIS PARTICULAR 3

Distintos puntos de un mismo tejido urbano, con similar orientación y materialidad, presentaran variaciones en su microclima dependiendo de la altura en la cual se encuentren.

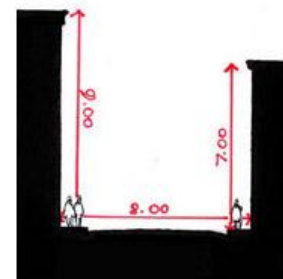
EVALUACION DE LAS SITUACIONES: PAPUDO Y LAUTARO ROSAS

La evaluación corresponde a dos situaciones dentro de un mismo tejido urbano, que presentan variaciones solamente en la altura en la que se encuentran. Ambas corresponden a calles con una orientación nororiente-surponiente.

Se puede observar que durante las horas con luz solar, Lautaro Rosas presenta valores de temperaturas más elevadas y de humedad relativa mas reducidos, mientras que el comportamiento de los vientos no parece estar influenciado por la diferencia de altura de ambas situaciones, presentando valores similares en la presencia o ausencia de vientos.



LAUTARO ROSAS



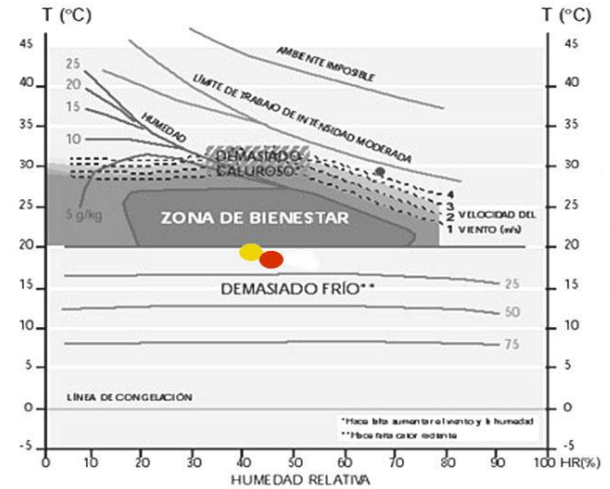
PAPUDO

LUGAR			TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			VIENTO			
Nº	HORA	ALTURA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
2a	10:03 hrs	52,00 mts	11,3°	11,9°	0,6°	68,70%	69,00%	0,30%	0	0	no existente	SP
2b	10:03 hrs	75,00 mts	15,6°	17,1°	1,5°	44,90%	45,10%	0,20%	0	0	no existente	SP
2a	14:20 hrs	52,00 mts	18,5°	19,8°	1,3°	45,50%	42,80%	2,70%	0,5 m/s	0	P	SP
2b	14:20 hrs	75,00 mts	21,0°	22,2°	1,2°	36,20%	33,20%	3,00%	0	0	no existente	SP
2a	20:24 hrs	52,00 mts	18,2°	19,3°	1,1°	32,00%	34,00%	2,00%	1,5 m/s	1,5 m/s	P	P
2b	20:24 hrs	75,00 mts	17,8°	18,5°	0,7°	32,10%	33,40%	1,30%	0,9 m/s	1,0 m/s	SO	P

2a corresponde a Papudo y **2b** corresponde a Lautaro Rosas

Diagrama de Olgay

El punto rojo representa a Papudo y el punto amarillo a Lautaro Rosas, solo esta ultima alcanza los valores de confort en la medición de las 14:00 hrs, manteniéndose por debajo en horas anteriores y posteriores. Papudo no logra alcanzar la zona de confort a ninguna hora.



LAUTARO ROSAS

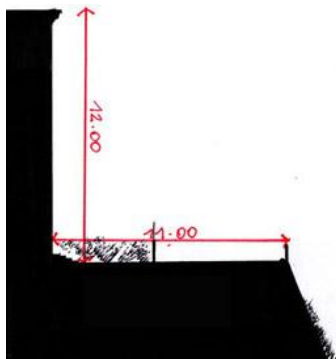
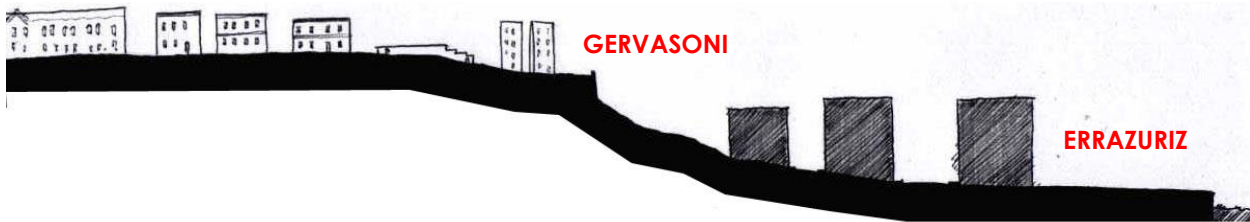
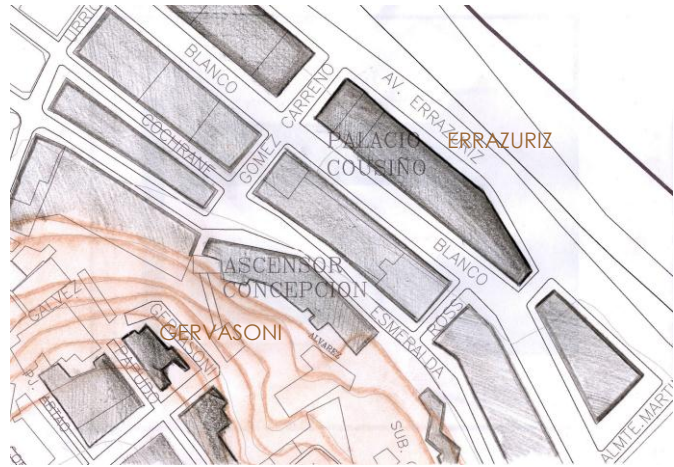
Registro Fotográfico



PAPUDO

EVALUACION DE LAS SITUACIONES: **GERVASONI Y ERRAZURIZ**

Ambas situaciones evaluadas corresponden al término de la trama urbana a distintas alturas, bordes que se enfrentan al mar (con distintos grados de cercanía). Corresponden a distintos tipos de tejido urbano, pero presentan similitudes en la forma del trazado y en la orientación de este, con una variación de altura de aproximadamente 35 mts. una de la otra.



GERVASONI



ERRAZURIZ

LUGAR			TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA		VIENTO		
Nº	HORA	ALTURA	TOMA	CORREGIDO	TOMA	CORREGIDO	TOMA	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
1	10:00 hrs	5,00 mts	12,8°	12,8°	54,40%	54,40%	1,5 m/s	P	NP
13	10:00 hrs	40,00 mts	15,8°	15,8°	49,70%	49,70%	0,4 m/s	SO	NP
1	14:00 hrs	5,00 mts	17,2°	17,2°	48,90%	48,90%	1,2 m/s	P	N
13	14:00 hrs	40,00 mts	18,9°	18,9°	53,30%	53,30%	0,3 m/s	NP	N
1	20:00 hrs	5,00 mts	11,6°	11,6°	57,50%	57,50%	4,7 m/s	P	N
13	20:00 hrs	40,00 mts	13,3°	13,3°	47,10%	47,10%	2,0 m/s	SO	N
1	10:05 hrs	5,00 mts	12,0°	11,9°	49,00%	49,49%	1,1 m/s	P	N
13	10:00 hrs	40,00 mts	12,0°	12,0°	43,80%	43,80%	0,5 m/s	NP	N
1	14:05 hrs	5,00 mts	19,3°	19,2°	43,30%	43,26%	1,3 m/s	P	N
13	14:00 hrs	40,00 mts	20,6°	20,6°	41,50%	41,50%	1,3 m/s	NP	N
1	20:06 hrs	5,00 mts	13,7°	13,7°	47,50%	47,60%	0,9 – 1,6 m/s	P	N
13	20:00 hrs	40,00 mts	14,9°	14,9°	46,90%	46,90%	0,5 - 1,0 m/s	NP	N

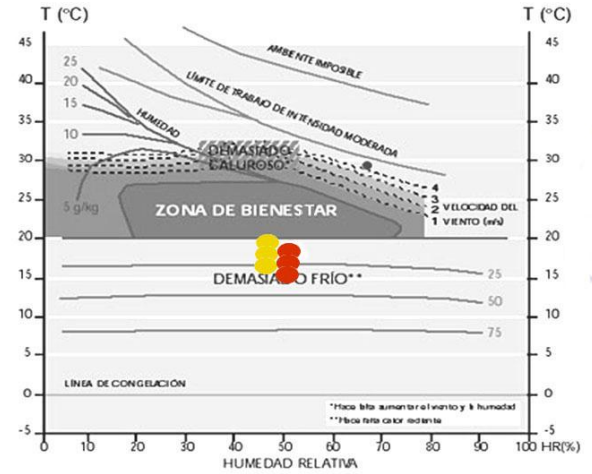
1 corresponde a Errazuriz y **13** corresponde a Gervasoni

Según los datos recogidos, se observa que los valores mas elevados de temperatura aparecen en Gervasoni en todas las distintas mediciones, acompañados de valores de humedad relativa menores en comparación a los datos recogidos en Errazuriz.

Los vientos también muestran valores mas elevados en Gervasoni, y ya que en ambas situaciones el viento principalmente viene en dirección desde el mar (o sea norte o poniente) desde donde no existen obstáculos que pudieran alterar su comportamiento al momento de recoger los datos, se puede inferir que los valores mas altos se deben a la incidencia de la altura.

Diagrama de Olgay

El punto rojo representa el área en que se encuentran los datos de Errazuriz y el punto amarillo al Paseo Gervasoni, la cual solo en la medición de las 14:00 hrs, alcanza o bordea la zona de confort, no así en los demás horarios, Errazuriz no alcanza la zona de confort en ningún momento.



Registro Fotográfico



PASEO GERVASONI



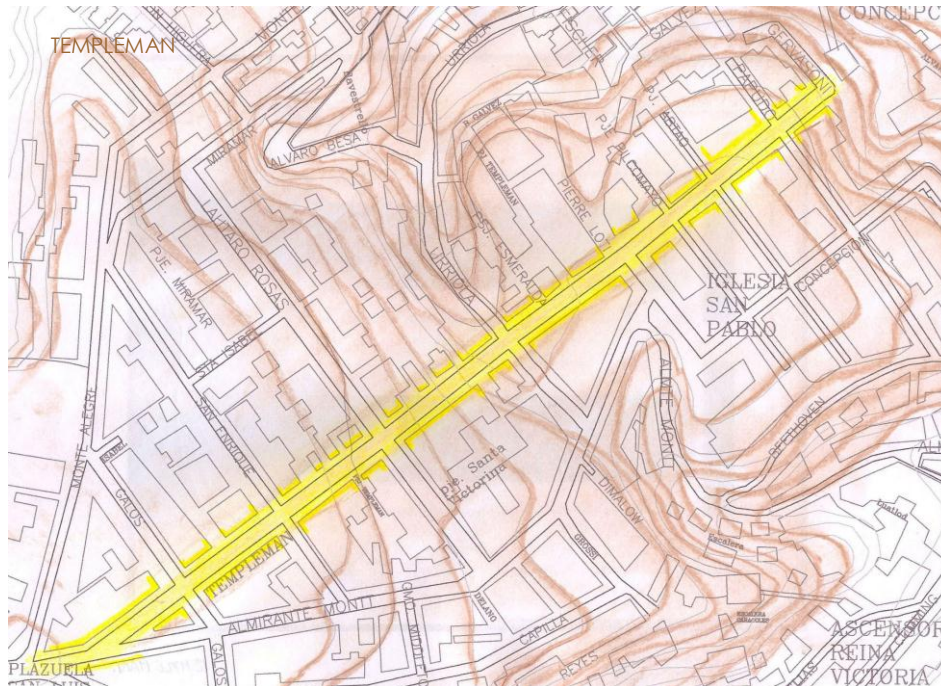
ERRAZURIZ

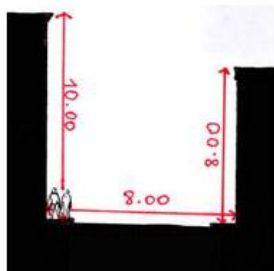
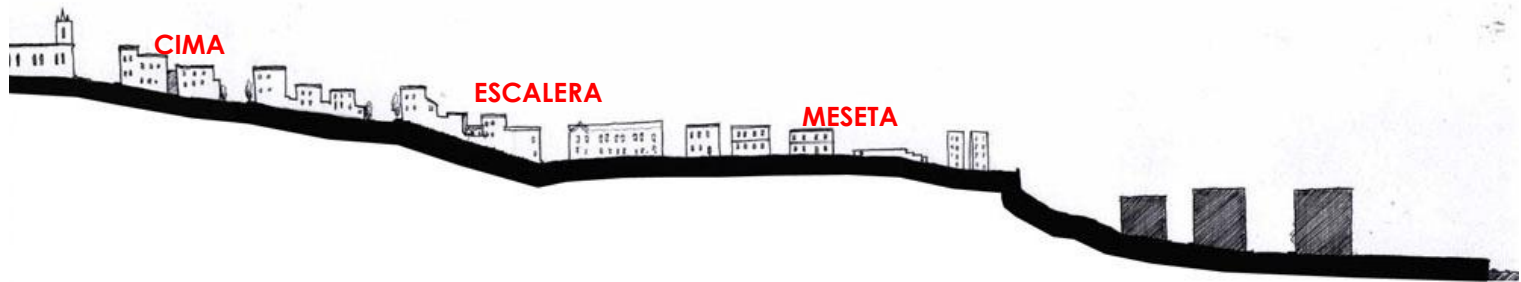
HIPÓTESIS PARTICULAR 4

Distintos puntos de una misma calle, presentaran variaciones en sus condiciones microclimáticas a partir de la inclinación de la pendiente y de la altura en que se encuentra.

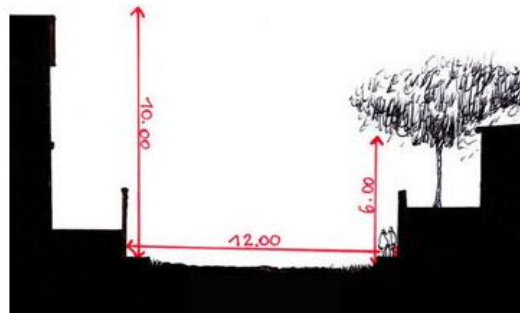
EVALUACION DE LAS SITUACIONES: **TEMPLEMAN EN CIMA, ESCALERA Y MESETA**

Templeman desciende en forma continua, atravesando Cerro Concepción y Cerro Alegre hasta llegar al límite del tejido urbano del cerro, el paseo Gervasoni, constituyéndose como la vía mas extensa del trazado de cuadrículas en la cima. Producto de su prolongada longitud se va adaptando a las distintas variaciones de pendiente, partiendo desde una suave meseta, que luego aumenta su inclinación para volver a disminuir mientras mas se acerca a la cima.

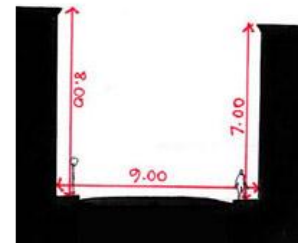




CIMA



ESCALERA



MESETA

En relación a la temperatura se observa que esta va aumentando a medida que se asciende en el cerro, siendo en la mañana el periodo en el cual la diferencia es mas marcada, a medida que pasan las horas, la diferencia se hace menor, pero aun en la cima se mantienen valores moderadamente más altos. Es también en la cima donde la variación térmica entre un lado y otro de la calle es más elevada. La variación de ancho de la calle en el tramo medio producto de patios y antejardines no parece afectar esta condición.

Opuesto a este aumento de la temperatura en el ascenso se observa una disminución en la humedad relativa, pero se mantiene la cima como el lugar donde más varían los valores entre un lado y el otro de la calle.

El comportamiento del viento se presenta irregular a lo largo de la calle en cuanto a los valores que alcanza, pero se evidencia que la orientación de los vientos

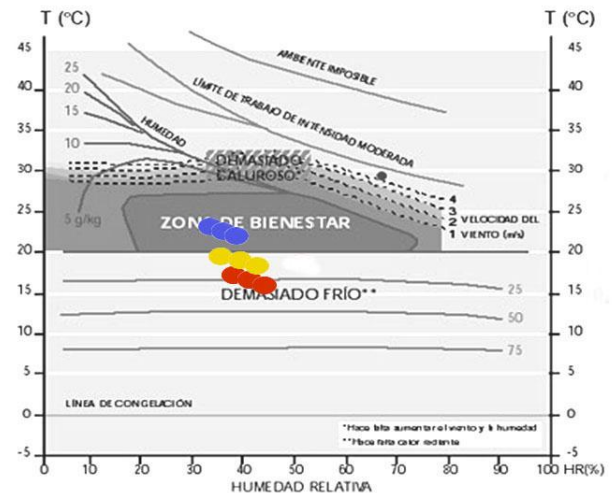
en la parte más baja y en la más alta, es opuesta lo cual significa que no es el mismo viento que se conduce por toda la calle.

LUGAR			TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			VIENTO			
Nº	HORA	ALTURA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIFERENCIA	ACERA 1	ACERA 2	DIRECC. 1 *	DIRECC. 2**
3a	10:11 hrs	56,50 mts	13,3°	14,3°	1,0°	64,00%	60,00%	4,00%	0	0	no existente	SP
3b	10:11 hrs	62,00 mts	19,1°	17,8°	1,3°	46,80%	48,00%	1,20%	0,6 m/s	0,3 m/s	NP	SP
4a	10:20 hrs	56,50 mts	13,2°	14,4°	1,2°	63,50%	63,50%	no existente	0	0	no existente	SP
4b	10:20 hrs	87,00 mts	23,8°	19,8°	4,0°	31,50%	37,60%	6,10%	0,2 m/s	0,4 m/s	NP	SP
3a	14:33 hrs	56,50 mts	18,8°	17,8°	1,0°	38,20%	39,00%	0,80%	0,5 m/s	1,1 m/s	N	SP
3b	14:33 hrs	62,00 mts	20,1°	21,4°	1,3°	42,40%	40,80%	1,60 ^a	0,2 m/s	0,1 m/s	S	SP
4a	14:39 hrs	56,50 mts	18,0°	18,1°	0,1°	41,00%	39,30%	1,70%	0	0	no existente	SP
4b	14:39 hrs	87,00 mts	22,5°	23,9	1,4°	41,00%	38,90%	2,10%	0,4 m/s	0,1 m/s	S	SP
3a	20:34 hrs	56,50 mts	18,7°	18,5°	0,2°	38,00%	39,00%	1,00%	1,5 m/s	2,5 m/s	S	P
3b	20:34 hrs	62,00 mts	19,3°	19,6°	0,3°	30,10%	31,50%	1,40%	0,5 m/s	0,7 m/s	N	P
4a	10:20 hrs	56,50 mts	18,7°	18,5°	0,2°	38,00%	39,00%	1,00%	1,5 m/s	2,5 m/s	S	P
4b	10:20 hrs	87,00 mts	21,0°	21,9°	0,9°	29,40%	26,50%	2,90%	1,2 m/s	1,8 m/s	N	P

3a y **4a** corresponden a la meseta, **3b** corresponde a la escalera y **4b** corresponde a la cima.

Diagrama de Olgay

El punto rojo representa el área en que se encuentran los datos de la meseta, el amarillo de la escalera y el azul de la cima, solo en esta zona, la más alta, los valores se encuentran durante todo el día dentro de la zona de confort. El área de la escalera lo bordea o alcanza solo por horas y la zona mas baja, la meseta, no presenta valores cercanos a la zona de confort.



Registro Fotográfico



TEMPLEMAN cima



TEMPLEMAN escalera



TEMPLEMAN meseta

CONCLUSIONES

PARAMETROS DE DISEÑO

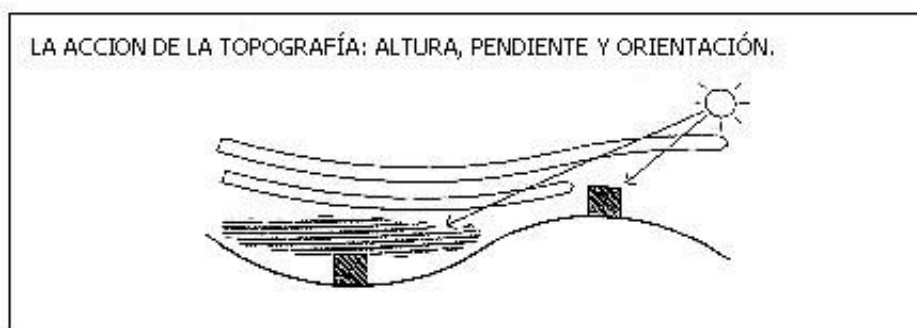
La sostenibilidad de los espacios implica el tratamiento, planificación y diseño de ellos en búsqueda de lograr el bienestar social. Las consideraciones medioambientales no deben estar separadas de las sociales, pues estas favorecen la calidad de vida de todos. Un espacio público integrador resulta de gran importancia para el desarrollo de las relaciones y cohesión social.

Buenos espacios públicos y una relación sana con el paisaje natural mejora la calidad de vida de todos los habitantes de una comunidad.

La modelación del microclima a partir del aprovechamiento de las condiciones naturales, permite obtener una mayor cantidad de beneficios del entorno que nos rodea por medio de procesos además no resultan dañinos al ambiente.

A través de los temas planteados y del trabajo de análisis de casos de estudio, se ha puesto en evidencia que la condicionante física sobre la cual descansa la ciudad, su topografía, es capaz de modificar la relación que los espacios abiertos van teniendo con otras variables naturales como son la captación de radiación solar, la presencia de humedad ambiental, o el curso de los vientos, como parte de un ecosistema, cuyo entendimiento permite la modelación del confort urbano.

La inclinación de la pendiente, sumada a su orientación y al tipo de tejido urbano será lo que determine la cantidad de radiación solar directa que se puede recibir, la amplitud de las calles y las proporciones moderadas de sus edificaciones (relación ancho-alto) incidirán en una captación sin obstáculos de este recurso. La orientación de las calles y por ende del tejido urbano planteado determinara la cantidad de tiempo que esta radiación permanece beneficiando a la calle en cuestión. La posición relativa (situación retraída o expuesta) es otro factor que alterara la obtención de radiación solar o ventilación dependiendo del lugar que se trate.



La pendiente aumenta o reduce las condiciones de luminosidad. Las pendientes orientadas hacia el norte reciben la luz directa del sol, presentando una iluminación mas intensa y contrastada, en cambio las pendientes orientadas al sur gozan de una iluminación de menor nivel y mas difusa.

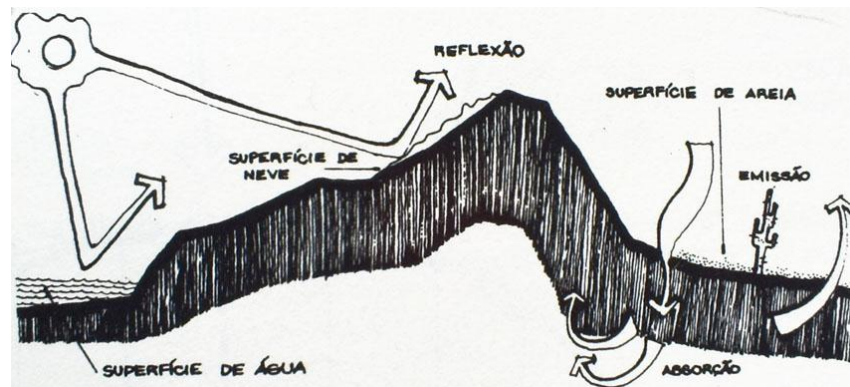
En relación al flujo de vientos respecto a la orientación, las calles orientadas en sentido opuesto a la dirección de los Vientos dominantes para evitar las molestias que produce, evitando también los vientos fríos de invierno cerrándose a ellos y abrirse a las suaves brisas del mar; evitando así efectos perjudiciales para el peatón producto de su aceleración dentro del tejido urbano en los "corredores" de viento. Compatibilizando un efecto moderado del viento con la optimización del soleamiento en invierno y la protección del Sol en verano se logran espacios más confortables para la vida en el exterior.

Deben evitarse calles lineales de más de 100 mts. de longitud, favoreciendo las de menor longitud y dispuestas en tramas irregulares, para que los vientos choquen con los ángulos que forman, perdiendo velocidad o disipándose.

Las superficies del espacio público de la calle, es recomendable que presenten cierta porosidad (rugosidad) para que los flujos de viento al encausarse por ellas encuentren resistencia y pierdan fuerza. Esto se puede lograr con la inclusión de vegetación o de rugosidad en la superficie de las fachadas. Con una porosidad superior a un 5% los corredores de viento no se constituyen.

Dimensiones del tejido urbano (proporciones), así por ejemplo mientras mas alta sea la edificatoria de un tejido o mas estrechas sean sus calles, se hace aun mas importante la orientación que poseen sus calles, permita un recorrido solar que se mantenga por mas tiempo, ya que como se ve en algunos casos estudiados, solo después de varias horas de radiación solar se alcanzan los valores de confort para los peatones.

La existencia de sucesos topográficos cercanos es otra variable que puede suponer obstáculos para la llegada de la radiación solar o vientos, pudiendo ser el elemento que determine una exposición escasa o prolongada, y en el caso de los vientos favorecer el desplazamiento de los flujos de vientos por largisimas longitudes cruzando la ciudad.



La presencia de vegetación modifica la radiación solar directa formando pantallas como la radiación solar global por absorción de parte del espectro de la luz solar. Las especies coníferas debilitan fuertemente la luz solar pero no la modifican cualitativamente. Las frondosas la debilitan y producen una absorción selectiva. Importancia de las especies de hoja caduca y perenne. Son barreras eficaces contra el viento. La evapotranspiración, especialmente de las plantas frondosas aumenta la humedad relativa del ambiente y disminuye la temperatura. Ayudando a crear, por diferencias de temperaturas, pequeñas corrientes de aire.

Los parámetros microclimáticos muestran una marcada repercusión climática, de acuerdo a los distintos valores de un relieve complejo, de solana y umbría en relación a la llegada del sol.

Una vertiente Norte permite una mayor proximidad entre edificaciones que una vertiente Sur, la altura de la edificatoria puede aumentar sin producirse obstrucción.

En una vertiente Sur las edificaciones deben ser de alturas más reducidas para mantener el asoleo.

En América del Sur, las vertientes Norte están más expuestas a vientos suaves, cálidos y secos, en cambio las vertientes Sur gozan vientos más fríos, siendo más frescas y húmedas. Las orientaciones restantes presentan condiciones intermedias

Se presentan más aconsejables las vertientes Norte (Hemisferio Sur) en cualquier tipo de clima y más estrictamente en los climas más fríos.

El desarrollo de espacios que se beneficien en sus condiciones climáticas producto de la topografía, en una ciudad como Valparaíso que está fuertemente marcada por esta, podría ser un factor enorme aumento del confort ambiental, para la ciudad que existe y para su crecimiento en el futuro, por medio del control y aprovechamiento de su influencia sobre el microclima. Por esto es vital el reconocimiento del lugar en el que se trabaja y desarrollar una respuesta acorde a las posibilidades que ofrece cada lugar.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS CONSULTADOS

ACONDICIONAMIENTO NATURAL Y ARQUITECTURA

Ernesto Puppo y Giorgio Puppo.
Marcombo, 1972.

ARQUITECTURA BIOCLIMATICA.

Marta Adriana Bustos Romero.
Editora Universidade de Brasilia, 2001.

ARQUITECTURA BIOCLIMATICA

Jean-Louis Izard y Alain Guyot.
Editorial Gustavo Gili, 1980.

ARQUITECTURA Y ENERGIA NATURAL.

Rafael Serra y Helena Coch Roura.
Ediciones UPC, 2001.

ARQUITECTURA Y CLIMA. MANUAL DE DISEÑO BIOCLIMATICO PARA ARQUITECTOS Y URBANISTAS.

Victor Olgyay.
Editorial Gustavo Gili, 1998.

CLIMA, TERRITORIO Y URBANISMO.

José Fariña Tojo.
Departamento de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Madrid, 1990.

CLIMATE CONSIDERATIONS IN BUILDING IN URBAN DESIGN.

Baruch Givoni.
Wiley Publishing, 1998.

ECOURBANISMO. ENTORNOS URBANOS SOSTENIBLES: 60 PROYECTOS.

Miguel Ruano.
Editorial Gustavo Gili, 2000.

EL HABITAT BIOCLIMATICO.

Roger Camous.
Editorial Gustavo Gili, 1986.

EL SISTEMA CLIMÁTICO. FUNDAMENTOS FISICOS DEL CLIMA.

Álvaro Mauro Morales.
Editorial Universidad de Valparaíso, 2002.

HABITAT Y ENERGIA

Adriano Cornoldi y Sergio Los.
Editorial Gustavo Gili, 1982.

HISTORIA DE LA FORMA URBANA

A. E. J. Morris.
Editorial Gustavo Gili, 1984.

LOS 10 LIBROS DE ARQUITECTURA

Vitruvio.
Editorial Iberia, 1985

MANUAL DE DISEÑO. LA CIUDAD SOSTENIBLE.

Geohabitat.
Idea, 2002.

NATURALEZA Y CIUDAD.

Michael Hough.
Editorial Gustavo Gili, 1998.

PRINCÍPIOS BIOCLIMÁTICOS PARA O DESENHO URBANO.

Marta Adriana Bustos Romero.
ProEditores, 2001.

PROYECTAR CON LA NATURALEZA.

Ken Yeang.
Editorial Gustavo Gili, 1991.

TESIS CONSULTADAS

ANÁLISIS DE LA FORMA Y MATERIALES DEL LUGAR URBANO, COMO MODELADORES DEL MICROCLIMA EN TEJIDOS MEDITERRÁNEOS. EL CASO DE LA CIUDAD DE VALPARAÍSO.

Claudio Carrasco Aldunate

EQUITY IN URBAN FOREST MANAGEMENT: AN ASSESSMENT OF STREET TREE CONDITION, MAINTENANCE, AND NEIGHBORHOOD INCOME LEVELS IN SEATTLE, WASHINGTON

Ara Kaufer Erickson.

HEAT EXCHANGE BETWEEN URBAN STRUCTURES AND THE ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER

Sugawara Hirofumi.

INCORPORACAO DE DIRETRIZES BIOCLIMÁTICAS NO PROJECTO URBANO. ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE JABOTICABAL, SP.

Patricia Orfila Barros Dos Reis

LA CIUTAT COM A DIAGRAMA DE LLOCS PÚBLICS

Jaume Barnada i López.

LA VEGETACION COMO INSTRUMENTO PARA EL CONTROL MICROCLIMATICO

Jose Manuel Ochoa de la Torre.

QUALITATIVE MODELLING OF THE NATURAL VENTILATION POTENTIAL IN URBAN CONTEXT

Mario Germano.

THARANDTER KLIMAPROTOKOLLE

Janet Häntzschel

THE ENERGY BALANCE OF URBAN AREAS

Ian Nicholas Harman

URBANISMO BIOCLIMATICO. CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES EN LA ORDENACIÓN DE ASENTAMIENTOS

Esther Higuera.

VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE LA TEMPERATURA DEL AIRE EN CATALUÑA

F. Javier Sigró Rodríguez

DOCUMENTOS CONSULTADOS

CLAVES DEL URBANISMO BIOCLIMATICO

Manuel Martín Monroy.

DEPENDENCE OF OUTDOOR THERMAL COMFORT ON STREET DESIGN IN HOT AND DRY CLIMATE

Fazia Ali Tourdert.

DESIGNING OPEN SPACES IN THE URBAN ENVIRONMENT: A BIOCLIMATIC APPROACH

RUROS (Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces)

Editor: Marianela Nikolopoulou.

DISEÑO AMBIENTALMENTE CONSCIENTE

Anaía F. Gomez, Carlos Ferreyro.

INITIAL GUIDANCE TO OBTAIN REPRESENTATIVE METEOROLOGICAL OBSERVATIONS AT URBAN SITES

Tim R. Oke.

LA CIUDAD CONSTRUIDA. URBANISMO EN AMÉRICA LATINA

Fernando Carrión.

LA PERCEPCION DEL AMBIENTE TERMICO. LA CIUDAD COMO ENTORNO

Francisco J. Chávez del Valle.

LOS EFECTOS DE LA URBANIZACION EN EL CLIMA DE ZARAGOZA, ESPAÑA: LA ISLA DE CALOR Y SUS FACTORES CONDICIONANTES

José M. Cuadrat Prats, Sergio M. Vicente-Serrano, Miguel A. Saz Sánchez.

METEOROLOGY APPLIED TO URBAN AIR POLLUTION PROBLEMS FINAL REPORT COST 175

Bernard Fisher, Sylvain Joffre, Jaakko Kukkonen, Martin Piringer, Mathias Rotach, Michael Schatzmann.

MODEL CLIMATIC PER L'EXAMPLE

Rafael Serra F. y Antoni Isalgué B.

MODEL ENERGETIC PER L'EXAMPLE

Rafael Serra F. y Antoni Isalgué B.

MODELOS E INDICADORES PARA CIUDADES MÁS SOSTENIBLES

Salvador Rueda Palenzuela.

SOL Y VIENTO: DE LA INVESTIGACION AL DISEÑO

Anaía Fernández, Silvia Schiller.

SOURCE INVERSION FOR CONTAMINANT PLUME DISPERSION IN URBAN ENVIRONMENTS USING BUILDING-RESOLVING SIMULATIONS

Fofini Katopodes Chow, Branco Kosovic, Stevens T. Chan.

SURFACE HEATING IN RELATION TO AIR TEMPERATURA, WIND AND TURBULENCE IN AN URBAN STREET CANYON

B. Offerle, I. Eliasson, C. S. B. Grimmond, B. Holmer.

THE STRUCTURE OF THE URBAN BOUNDARY LAYER AND URBAN CLIMATE

Mathias Rotach.

SEMINARIOS CONSULTADOS

APORTE DE LA VEGETACIÓN A LA CONFORMACIÓN DEL MICROCLIMA.

Pablo Orías T.

CUBIERTAS VEGETALES MODERNAS

Paula Aguilar Alvarado.

EL AGUA COMO ELEMENTO REFRIGERANTE EN LA INTERVENCIÓN DE ESPACIOS EXTERIORES.

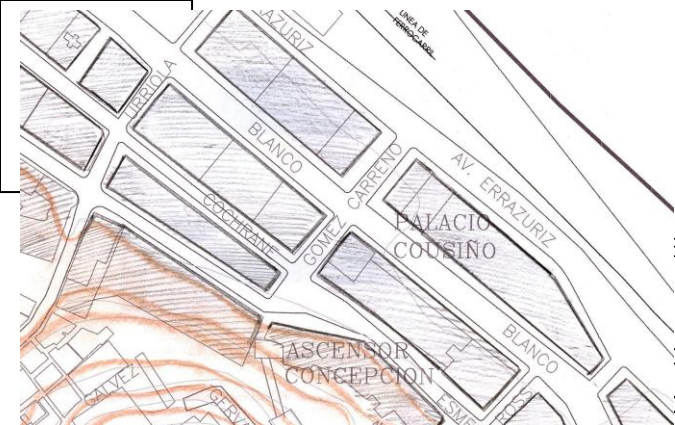
Francesca Calderón Vargas.

EL VIENTO COMO ELEMENTO DE DISEÑO URBANO

Alfonso Gómez García.

LA HUELLA DEL AGUA EN LA CIUDAD

Juan Carlos Urzúa Rojas.



:lima_Urbano/-_Efecto_isla_de_calor_3x6.html

ONLINE 2006

<http://es.encarta.msn.com> © 1997-2006 Microsoft Corporation.

ESTUDIO CLIMASTICO DE LA CIUDAD DE HOUSTON

<http://www.ruf.rice.edu/~sass/UHI.html>

LA HUELLA ECOLÓGICA

http://social.ulagos.cl/apuntes/doc_2_huella_ecologica.pdf

MACROCLIMA MEDITERRÁNEO

<http://geologia.cicese.mx/ahinojosa/Bioclima/H1/medit.htm>

METEOROLOGÍA DESCRIPTIVA

<http://www2.udec.cl/~jinzunza/meteo/meteo.htm>

PLEA INTERNATIONAL

<http://www.plea2003.cl/html/plea.html>

REPERCUSIONES AMBIENTALES

<http://club.telepolis.com/geografo/urbana/ambiente.htm#isla>