

CUADERNOS

14

ARQUITECTURA Y CIUDAD

EDICIÓN.DIGITAL_010

**CONSIDERACIONES BIOCLIMÁTICAS EN
EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO:
EL CASO PERUANO**

MARTÍN WIESER REY

DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

Dirección:

Reynaldo Ledgard

Producción:

Departamento de Arquitectura - Jefatura

Diseño Gráfico:

Francia Redo

Coordinación General:

Isabel Ruiz C.

Correspondencia:

Av. Universitaria 1801 San Miguel, Lima

<http://ciac.pucp.edu.pe/>

Edición digital N° 10

Departamento de Arquitectura - PUCP
e-mail: dptoarquitectura@pucp.edu.pe

**CONSIDERACIONES BIOCLIMÁTICAS EN EL
DISEÑO ARQUITECTÓNICO:
EL CASO PERUANO**

MARTÍN WIESER REY

INTRODUCCIÓN	5
I. CONSIDERACIONES PREVIAS	7
I.1. El confort térmico	7
I.2. Las clasificaciones climáticas	11
I.3. El ábaco psicrométrico	17
I.3.1. Fundamentos de psicrometría.....	17
I.3.2. El ábaco psicrométrico como herramienta de diseño.....	23
II. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA PARA EFECTOS DE DISEÑO	33
III. RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO	54
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	68

INTRODUCCIÓN

Las particularidades geográficas del Perú condicionan una gran diversidad medio ambiental. Aun cuando todo el territorio se encuentra dentro de la zona tropical, el protagonismo que tiene la Cordillera de los Andes, junto con otras condicionantes como las corrientes marinas o la llanura amazónica, determinan la existencia de climas singulares, difícilmente concebibles en otras latitudes. Un clima tropical de altura o aquel asociado a la ceja de selva no suele ser considerado en estudios o investigaciones afines al diseño arquitectónico.

La misma ciudad de Lima, junto con buena parte de la franja de costa inmediata al litoral, 'goza' de un clima particular, en el sentido de su poca rigurosidad. Salvo la gran intensidad de la radiación solar, que comparte con el resto del país debido a la cercanía a la Línea Ecuatorial, Lima no presenta temperaturas extremas, vientos fuertes, ni precipitaciones considerables. La diversidad y singularidad de los climas del Perú obligan a los arquitectos a ser muy cuidadosos en valorar los resultados formales de los edificios de otras latitudes y, al mismo tiempo, a ser consecuentes con las particularidades climáticas de las diversas regiones del país.

El principal objetivo del presente estudio es la elaboración de una matriz de recomendaciones de diseño arquitectónico en función de los diferentes climas que tiene el Perú. Dicha matriz busca facilitar la identificación de las estrategias adecuadas de acondicionamiento ambiental térmico de un edificio a partir de la consideración de las condiciones climáticas del emplazamiento.

En la primera parte del estudio se presentan las variables que influyen en el confort térmico de las personas, las clasificaciones climáticas y geográficas más comunes y la utilidad del ábaco psicrométrico como herramienta de predicción del confort y de identificación de estrategias de diseño en las edificaciones. En la segunda parte se propone una zonificación climática que, a diferencia de las convencionales, considera precisamente los factores que influyen de forma determinante en las decisiones de diseño arquitectónico. En una tercera parte se presentan las diferentes estrategias de diseño, sugeridas y ordenadas según la clasificación climática previamente propuesta. A partir de ellas se pasa a definir y describir de forma sucinta dichas estrategias básicas y a dar algunos alcances de los eventuales sistemas y recursos específicos a considerar.

La decisión de afrontar la temática planteada está basada en dos premisas. La primera de ellas es el poco interés que se le dan a las consideraciones climáticas en el proceso del diseño arquitectónico en nuestro medio, tanto en el campo académico como en el ámbito profesional. La segunda es la poca información existente, adaptada a nuestro país, vinculada a procurar el confort térmico de los usuarios basado en criterios de eficiencia energética.

Cabe resaltar la existencia de una propuesta de mapa climático para diseño arquitectónico (Rayter-Fuster-Zúñiga, 2005), que está siendo considerada en la actualidad como la base para la norma de 'Fomento de la Construcción de Edificaciones Bioclimáticas Sostenibles' impulsado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. No forma parte de los objetivos del presente estudio el valorar o validar dicha propuesta, sino el de brindar un aporte adicional que, enfocado principalmente para efectos de docencia, resulte siendo también una referencia útil para los profesionales en ejercicio.

Fue precisamente la necesidad expresa de contar con un material de apoyo a la docencia a nivel de pregrado la que coincidió, en el año 2008, con la convocatoria al concurso de "Investigación en temas de Arquitectura y Urbanismo para Docentes TPA", organizado por el Centro de Investigación de la Arquitectura y la Ciudad (CIAC) y el Departamento Académico de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica del Perú. El material presentado en esta ocasión es fruto de dicho apoyo, que ayudó no solamente a financiar la elaboración del mismo, sino a contar con el sustento y la colaboración de profesionales de la propia Universidad, que permitieron concretar un trabajo que requería de un enfoque multidisciplinario.

Por último, quiero agradecer a las autoridades del CIAC y del Departamento de Arquitectura, en especial a Pablo Vega Centeno y al Dr. Hildegardo Córdova por su aliento y sus críticas. A los alumnos Romina Vidal y Germán Martinelli por la asistencia en la primera parte del estudio. A Lilian Wong, Cecilia Jiménez, Susel Biondi, Juan Reiser, Carlos Jiménez, Gonzalo Del Castillo, Víctor Mejía y Richard Valdivia por el apoyo y las sugerencias hacia el trabajo.

I. CONSIDERACIONES PREVIAS.

La particularidad del presente estudio obliga a abordar ciertos temas previos que ayudan a una mayor comprensión de la relación entre el hombre y su medio, de las propuestas de clasificaciones climáticas y geográficas existentes, así como de los procedimientos de sistematización gráfica e interpretación de las condiciones climáticas de un determinado emplazamiento.

Dichas consideraciones justifican y fundamentan el propio enfoque del estudio y la metodología que permiten llegar a la propuesta específica de zonificación climática para efectos de diseño arquitectónico.

I.1. El confort térmico.

La sensación de confort térmico está relacionada con un estado de satisfacción o comodidad (el sentirse bien) del ser humano frente a unas condiciones determinadas del ambiente higrotérmico que nos rodea. La Norma ISO 7730 la describe como la "... condición de mente en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico".

El proceso metabólico que se genera a partir de la ingestión de alimentos produce un calor que necesita ser expulsado para mantener la temperatura interna en un estrecho rango de límites (entre 36.4 y 37.1 °C aproximadamente) al margen de las condiciones climáticas externas. La mayor o menor rapidez con que se expulsa ese calor, debido a ciertas condicionantes ambientales o personales, genera las sensaciones de frío o calor. Existe una gran variedad de mecanismos internos u orgánicos (circulación, respiración, transpiración, etc.) y externos (postura, ropa, actividad, elección del lugar, etc.) que permiten controlar dichas pérdidas o ganancias de calor del cuerpo y, en definitiva, su temperatura.

Las variables ambientales que influyen sobre el confort térmico son aquellas que definen las características climáticas del medio y están representadas principalmente por:

- La temperatura del aire.
- La temperatura de radiación.
- La humedad relativa del aire.
- La velocidad del aire.

Las principales variables personales que terminan influyendo en la sensación de confort térmico son:

- La actividad física de la persona.
- La resistencia y permeabilidad de la ropa.

Existen muchas otras variables personales, clasificadas generalmente como variables secundarias o adicionales, como son: el acondicionamiento físico y emocional al lugar, la edad, la contextura y el sexo de la persona, el estado de salud o de ánimo, la presencia de fuentes lumínicas o sonoras, etc. En todo caso, resulta interesante reconocer al medio construido, la arquitectura, como un recurso fundamental del sistema de control voluntario en la búsqueda del confort térmico.

A partir de la correlación de estas variables, se ha trabajado sobre diversos modelos de evaluación que intentan predecir y valorar las percepciones humanas. Aún sabiendo que se termina haciendo una generalización, en la medida de la subjetividad del fenómeno y de las particularidades metabólicas de cada ser humano, se pretende adelantar una situación hipotética de variables ambientales y personales para predecir la existencia o no de una situación de confort, previa definición de los límites de la misma (denominada comúnmente 'zona de confort').

Los límites de la zona de confort terminan muchas veces variando debido a diversas circunstancias, como la estación del año, la actividad de la persona o a su capacidad de adaptación a ciertas condiciones climáticas particulares. Se ha llegado a demostrar, incluso, que las condiciones térmicas deseadas al interior de un edificio están directamente relacionadas con aquellas que se dan, al mismo tiempo, al exterior del mismo.

Se destaca la concepción de tablas, esquemas o diagramas en donde, además de identificar la 'zona de confort' según las variables mencionadas, se sugieren las medidas correctivas en el diseño del edificio que permiten extender los límites de dicha 'zona de confort'. La facilidad de uso y la mejor comprensión de los principios que giran en torno a las variables, han convertido a los diagramas en una herramienta de diseño bastante útil y de uso recurrente.

El primer diagrama de uso extendido fue la 'Carta Bio-climática', presentada por Olgay (1963, ver Gráfico I.1.a.), que delimita gráficamente una zona de confort, tomando como parámetros directos la temperatura (ordenadas) y la humedad relativa (abscisas). Muestra igualmente las medidas correctivas que se requieren en el diseño cuando la combinación de temperatura y humedad relativa del aire quedan fuera de dicha zona: movimiento de aire, radiación, enfriamiento por evaporación y vestimenta adicional. Esta carta suele ser usada aún con cierta regularidad, aunque las limitaciones que se le han identificado en cuanto a la subestimación del factor de la inercia térmica, hacen que su aplicabilidad y grado de precisión en las recomendaciones de diseño sean limitadas.

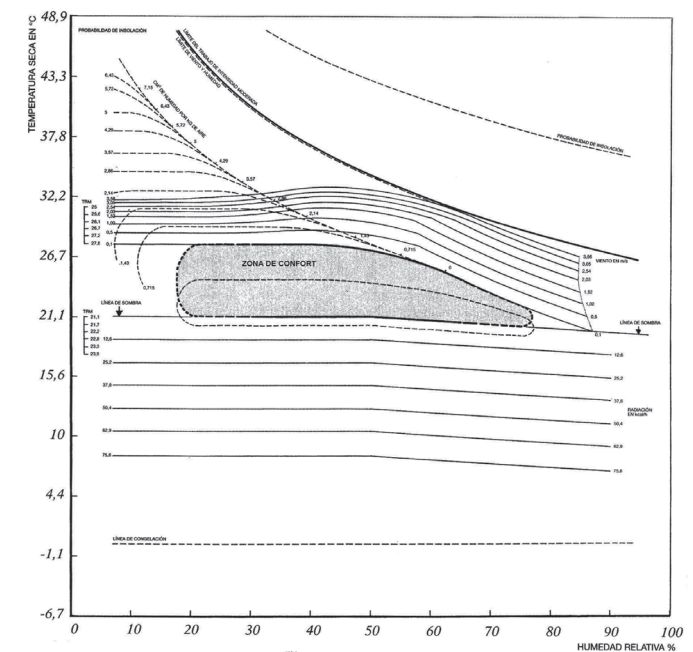


Gráfico I.1.a. Gráfica bioclimática para habitantes de una zona moderada de los EE UU presentada por Victor Olgay.
Fuente: OLGAY, Victor. *Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1998.

Una segunda propuesta representativa de construcción gráfica fue desarrollada por Givoni (1976, ver Gráfico I.1.b.), conocida como la 'carta bioclimática' (The Building Bio-Climatic Chart - BBCC). Presentada en base a un ábaco psicrométrico convencional, el autor delimitó sobre el mismo la zona de confort y las estrategias bioclimáticas correctivas necesarias en la medida que la temperatura y la humedad relativa del aire terminen quedando fuera de dicha zona. Estos límites de confort consideran edificios con ausencia de sistemas de aire acondicionado y con un 'diseño apropiado' para el emplazamiento.

A partir de evaluaciones realizadas en diversos estudios posteriores, Givoni asume que los límites superiores de temperatura y humedad relativa pueden llegar a extenderse en las regiones cálidas de los países 'en vías de desarrollo'; esta, además de otras modificaciones, como la consideración de la estrategia adicional de la ventilación nocturna, son agregados que el propio autor brinda en una posterior publicación (1998).

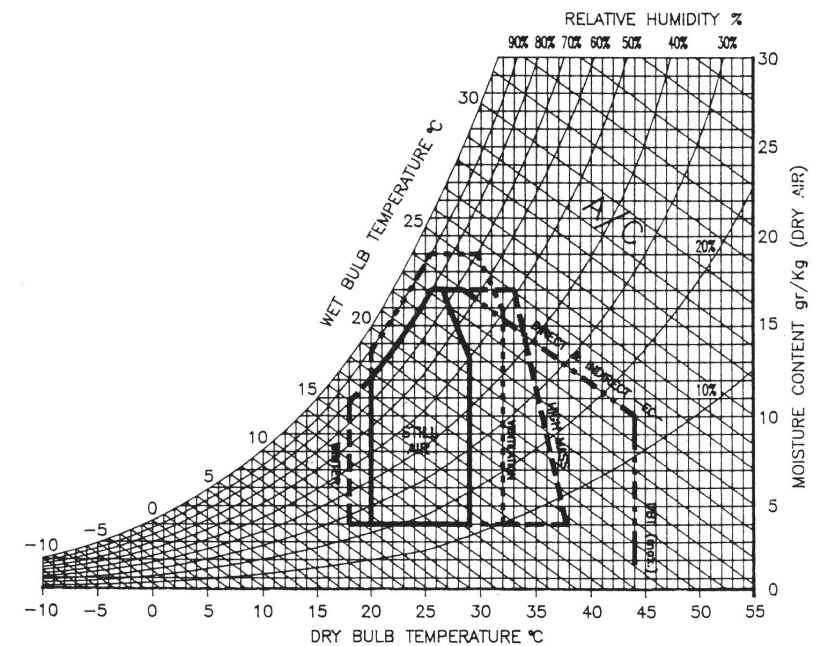


Gráfico I.1.b. Límites para las estrategias de enfriamiento de diseño pasivo para países cálidos en vías de desarrollo.
Fuente: GIVONI, Baruch. *Climate Considerations in Building and Urban Design*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1998.

I.2. Las clasificaciones climáticas.

Entre las clasificaciones climáticas convencionales más comunes sobresalen la de Köppen y la de Thornthwaite. La primera de ellas fue utilizada desde inicios del siglo XX y es actualmente la de uso más extendido. Considerando la vegetación nativa como expresión del tipo de clima, basa su clasificación en las temperaturas medias anuales y mensuales, además de las precipitaciones en cuanto a su cantidad y a las estaciones en que estas suceden.

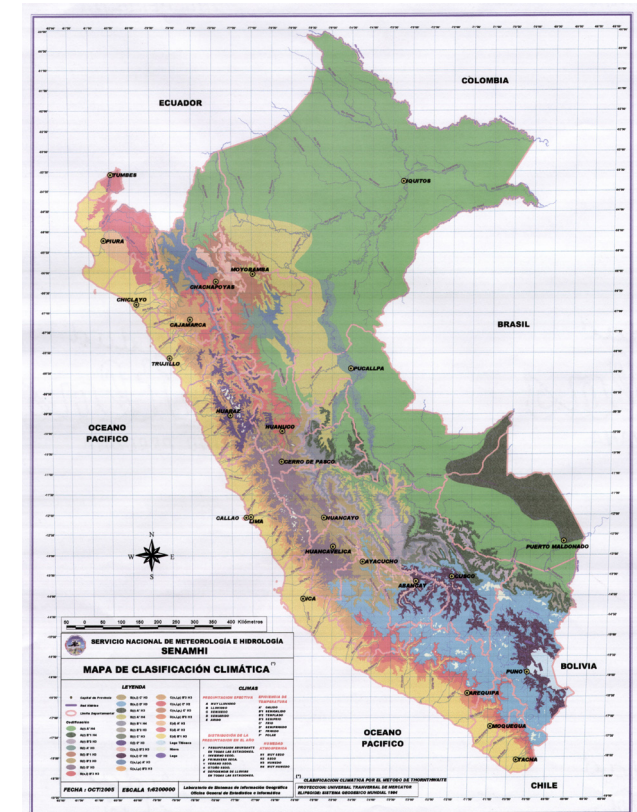
Según la clasificación de Köppen (desde 1900, Mapa I.2.a.) existen cinco grupos principales de clima en función de las temperaturas: Tropical, Árido, Templado, Continental y Frío. A estas corresponden tipos y subtipos en función de los diferentes rangos de temperaturas y precipitaciones estacionales.



Mapa I.2.a. 'Mapa de Distribución Climática' elaborado por el SENAMHI según la clasificación de W. Köppen.
Fuente: NSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Atlas del Perú. Lima: IGN, 1989.

La clasificación de Thornthwaite (desde 1931, Mapa I.2.b.) se basa en la relación entre las precipitaciones y la evapotranspiración potencial, calculada esta última a partir de las temperaturas medias mensuales. Los datos de humedad relativa son considerados, aunque de forma indirecta, como factores que pueden influir en la evapotranspiración citada.

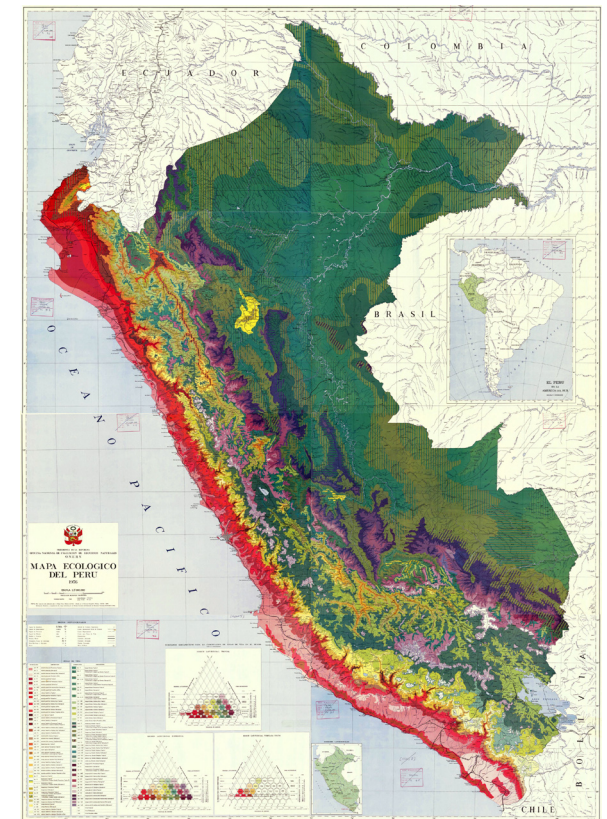
Una última clasificación de uso extendido es el cuadro de zonas de vida de Holdridge (desde 1947, Mapa I.2.c. en la siguiente página). Este se basa en un esquema que interrelaciona las temperaturas medias anuales de un emplazamiento con las precipitaciones y con la evapotranspiración potencial. Al igual que la de Thornthwaite y de las demás clasificaciones tradicionales, ésta ha sido concebida y generalmente utilizada para fines de aprovechamiento de suelos, principalmente para la agricultura.



Mapa I.2.b. 'Mapa de Clasificación Climática' elaborado por el SENAMHI (2005) por el método de Thornthwaite. Fuente: SENAMHI.

Estas clasificaciones climáticas, como ya se ha adelantado, no consideran de forma directa los fenómenos de la humedad relativa asociada a las temperaturas, ni la diferencia de estas últimas entre el día y la noche o la que hay entre las distintas estaciones del año. Tampoco hacen referencia directa a la presencia de vientos o de niveles de radiación solar.

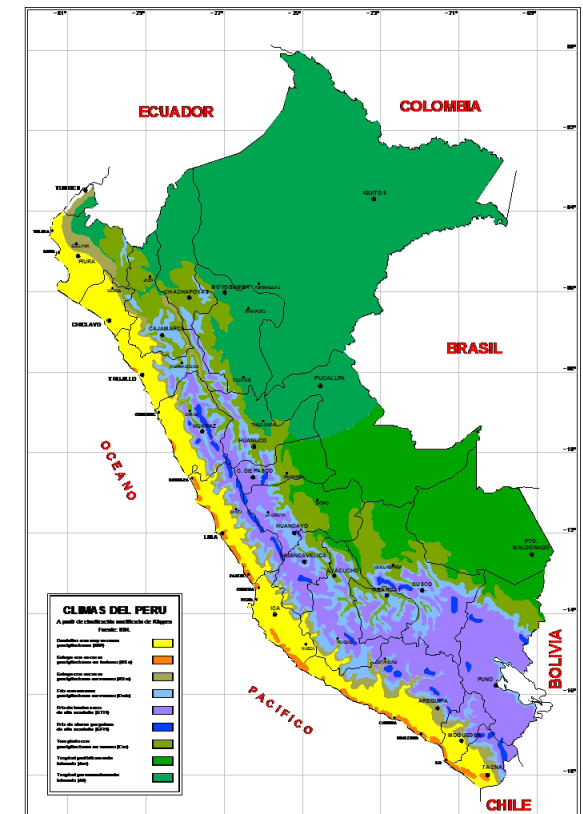
Todos estos últimos factores citados influyen de forma determinante en el confort térmico de las personas y, más aún, en las posibles estrategias de diseño arquitectónico a considerar.



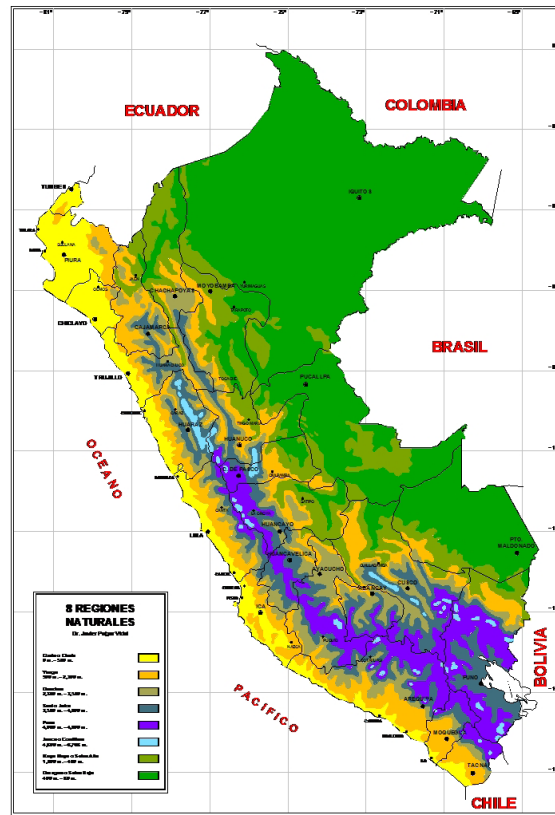
Mapa 1.2.c. 'Mapa Ecológico del Perú' realizado por ONERN (1976) bajo la clasificación de Zonas de Vida - Holdridge. Fuente: Selvaradjou, S-K., L. Montanarella, O. Spaargaren and D. Dent (2005). European Digital Archive of Soil Maps (EuDASM) - Soil Maps of Latin America and Caribbean Islands (DVD-Rom version). EUR 21822 EN. Office of the Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Sin ser necesariamente clasificaciones climáticas, existen otros tipos de zonificaciones que resultarán útiles como referentes en la clasificación que se propone el presente estudio. Mientras que, por un lado, se considerarán las clasificaciones de Thornthwaite y Holdridge como referencias indirectas, los siguientes mapas, incluyendo la clasificación de Köppen, se trabajarán en su momento de forma superpuesta para facilitar la delimitación de las zonas a proponer:

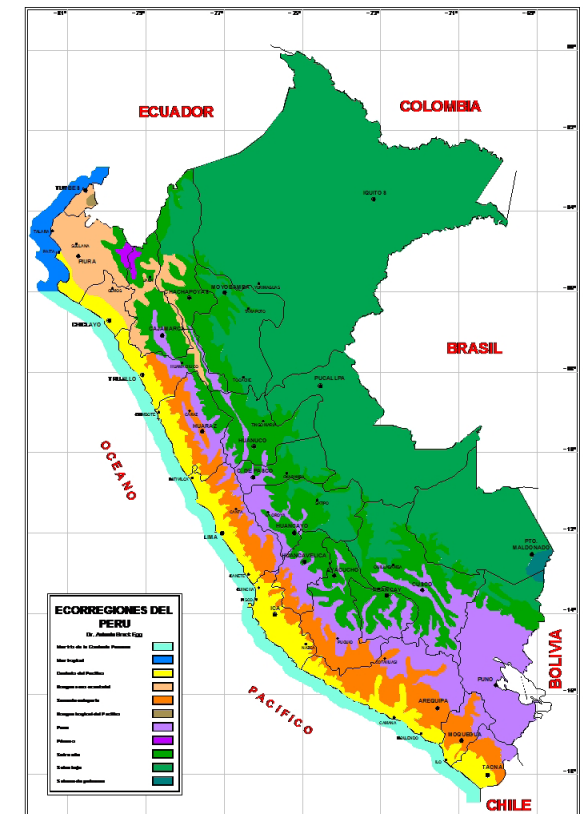
- Clasificación climática de Köppen. (Mapa I.2.d.)
- Ocho Regiones Naturales de Javier Pulgar Vidal. (Mapa I.2.e.)
- Once Ecorregiones de Antonio Brack Egg. (Mapa I.2.f.)
- Temperaturas medias anuales. (Mapa I.2.g.)
- Alturas absolutas (mapa orográfico). (Mapa I.2.h.)



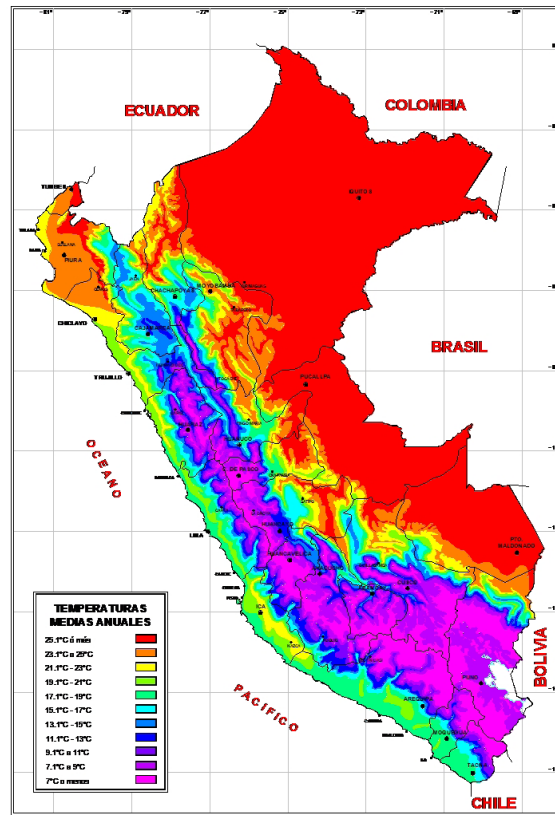
Mapa I.2.d. Clasificación climática de Köppen.



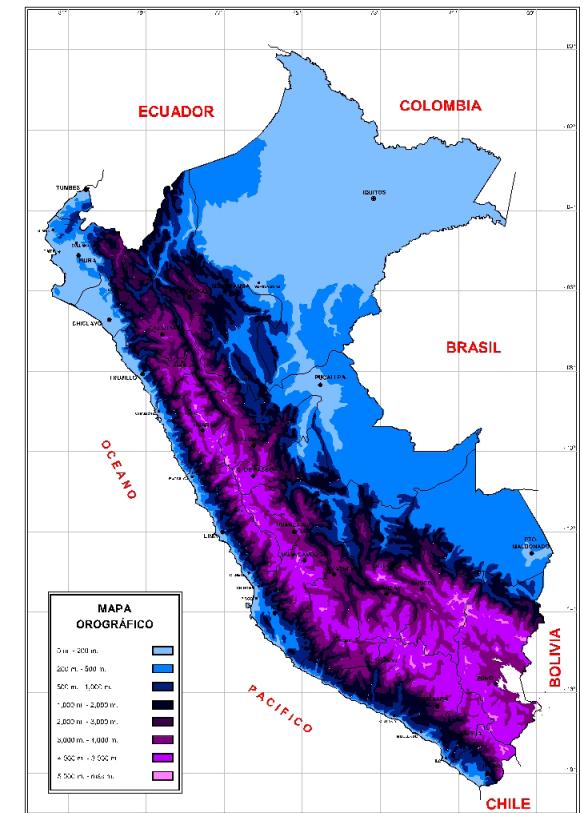
Mapa I.2.e. Ocho Regiones Naturales. Javier Pulgar Vidal.



Mapa I.2.f. Once Ecorregiones. Antonio Brack Egg.



Mapa I.2.g. Temperaturas medias anuales.



Mapa I.2.h. Alturas absolutas.

I.3. El ábaco psicrométrico.

I.3.1. Fundamentos de psicrometría.

El ábaco psicrométrico es una representación gráfica que permite identificar el estado energético del aire en un momento concreto. Bajo una aparente complejidad, el ábaco contiene relaciones fundamentales para la comprensión de fenómenos asociados al confort térmico. Su utilidad en el diseño bioclimático ha quedado largamente comprobada.

Este diagrama permite relacionar los diferentes parámetros del aire, basados de manera más evidente en su temperatura (**temperatura seca, TS**) y en su contenido de humedad (**humedad absoluta, HA**); ambas variables ambientales influyen de manera determinante en el confort térmico de las personas (**Gráfico I.3.1.a.**).

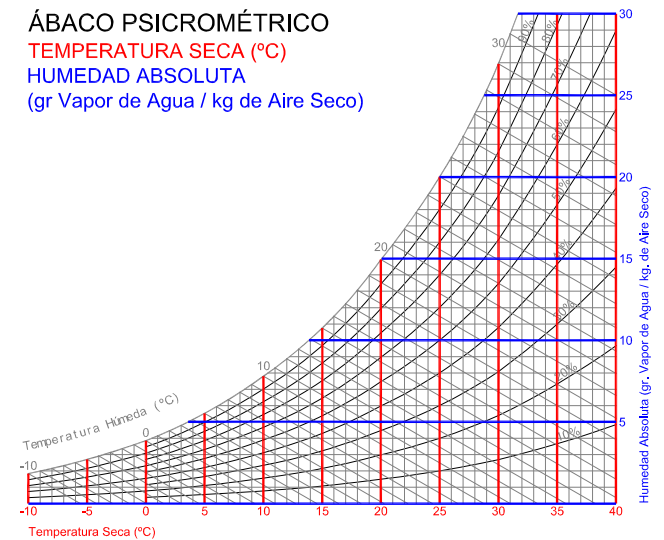


Gráfico I.3.1.a.

La temperatura seca del aire (°C) se mide en la escala horizontal.

La humedad absoluta (contenido de agua en forma de vapor, gr de vapor de agua / kg de aire seco) se mide en la escala vertical.

En una primera impresión se puede observar como el aire puede contener mayor cantidad de humedad en forma de vapor, en la medida que su temperatura sea mayor, y viceversa.

Otra propiedad del aire que se puede identificar en el ábaco psicrométrico es su **humedad relativa (HR)**. Las líneas que la identifican sobre el ábaco ayudan a la comprensión de su definición: porcentaje de vapor de agua que contiene el aire en relación a la máxima que puede contener a una temperatura dada (**Gráfico I.3.1.b.**).

Además de estos tres parámetros, sobresalen las líneas diagonales que indican la **temperatura húmeda (TH)** del aire (**Gráfico I.3.1.c.**). Ella se mide con un termómetro convencional al que se le ha envuelto el bulbo con una gasa húmeda o similar.

La mayor o menor capacidad de evaporar la humedad de la gasa, relacionada a la menor o mayor humedad que contenga el aire circundante, permitirá finalmente un mayor o menor enfriamiento de la temperatura del bulbo (hay que recordar que el fenómeno de evaporación requiere de una cantidad de energía, que es tomada del aire, enfriándolo). Así, la temperatura húmeda será siempre inferior a la seca, salvo en el caso de que el aire se encuentre saturado (con 100% de Humedad Relativa), en el que serán iguales.

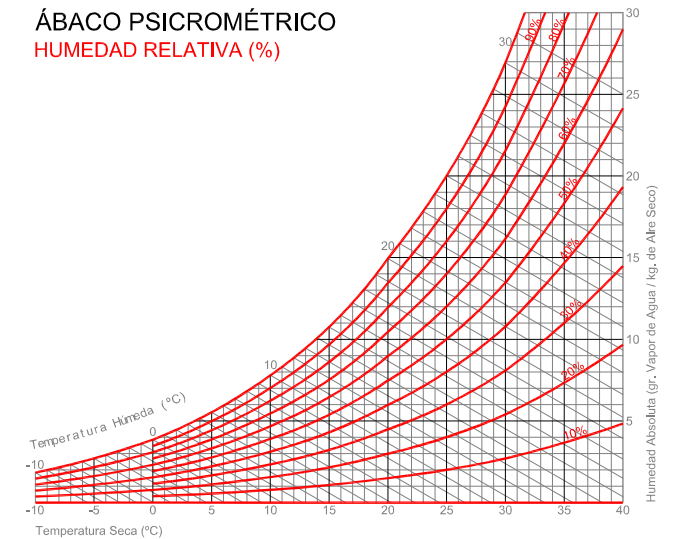
Gráfico I.3.1.b.

La humedad relativa (%) se identifica a través de las líneas curvas. Como ejemplo, un aire a 25°C de temperatura con un 50% de humedad relativa contiene precisamente la mitad de agua en forma de vapor (o sea, de humedad absoluta) de lo que es capaz de contener a esa temperatura. Lo máximo de humedad que podría contener el aire a 25°C son 20 gr. de agua por kilo de aire seco (lo que representaría el 100% de humedad relativa). Para el caso del ejemplo, el aire contiene únicamente 10 gr. de agua (lo que representa, una vez más, el 50% de humedad relativa).

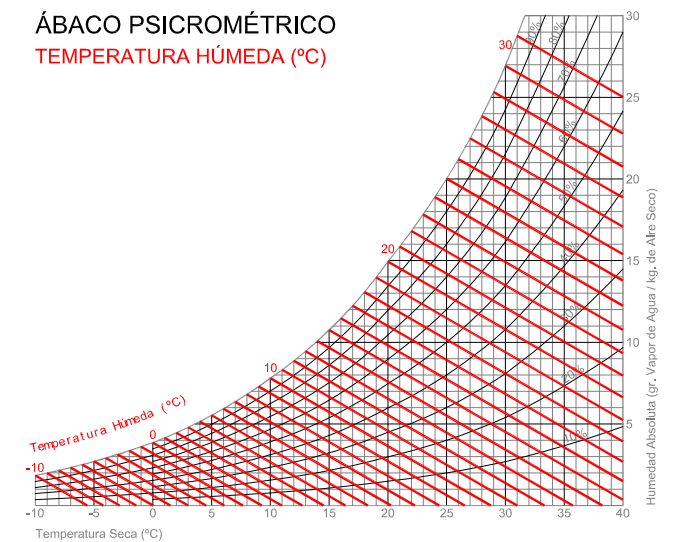
Gráfico I.3.1.c.

Encontrando el punto de intersección entre la temperatura seca (TS) y la temperatura húmeda (TH) podemos identificar el estado del aire y deducir la humedad relativa del mismo.

ÁBACO PSICROMÉTRICO
HUMEDAD RELATIVA (%)



ÁBACO PSICROMÉTRICO
TEMPERATURA HÚMEDA (°C)



Sobre estas líneas se pueden graficar y entender mejor los fenómenos energéticos que ocurren con el aire en la práctica, esto es:

1. Calentar o enfriar el aire sin alterar su contenido de humedad: En el caso de calentar el aire manteniendo la humedad constante (1A), la humedad relativa baja, ya que la capacidad del aire de contener humedad aumenta. En el caso contrario, cuando el aire se enfría sin alterar la humedad que contiene (1B), la humedad relativa aumenta, acercándose al punto de rocío. Si la temperatura baja mucho y alcanza el punto de rocío, la humedad relativa llega al 100%, apareciendo el fenómeno de la condensación (1C) (Ver **Gráfico I.3.1.d.**)
2. Humidificar (2A) o deshumidificar (2B) el aire en la medida que, manteniendo una misma temperatura, este logre ganar o perder una cantidad de vapor de agua. Si se humidifica el aire sin alterar su temperatura, dicho aire se acercará al punto de saturación, llegando finalmente a este cuando se alcance el 100% de humedad relativa. (Ver **Gráfico I.3.1.e.**)

Gráfico I.3.1.d.

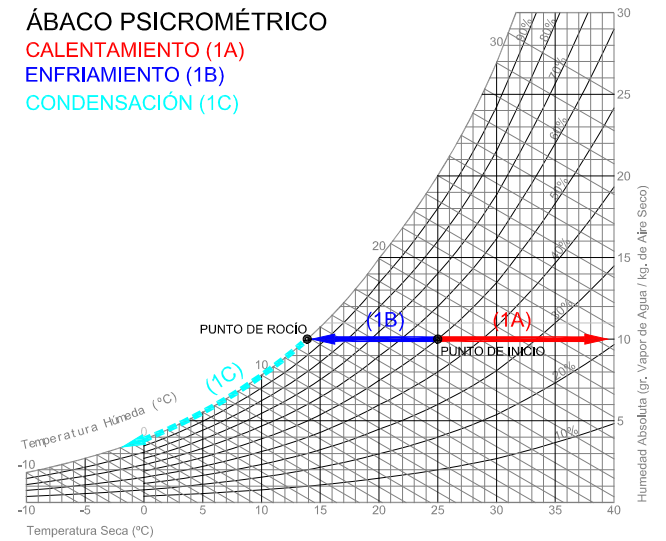
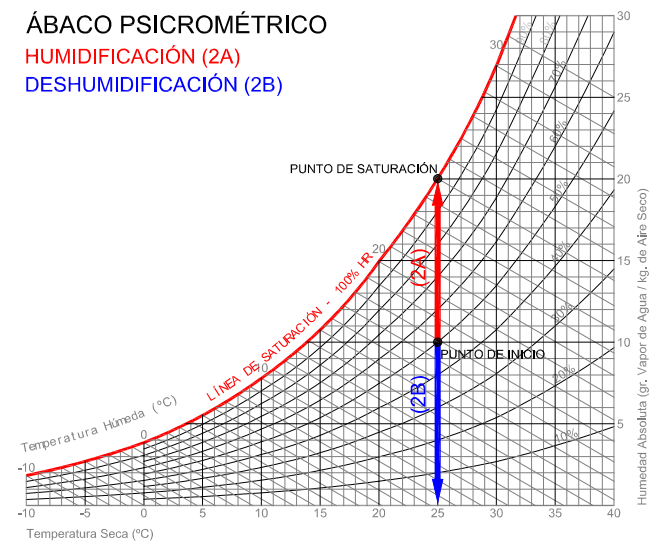


Gráfico I.3.1.e.



3. Humidificar por evaporación, enfriando, (3A, humidificación adiabática) o deshumidificar con desecantes, calentando (3B, deshumidificación adiabática). Estos procesos se denominan adiabáticos en la medida que no se presenta una pérdida o ganancia de energía en ellos. (Ver **Gráfico I.3.1.f.**)

Para elevar la temperatura seca del aire sin alterar su humedad absoluta (1A) se requiere de una energía calorífica (kcal/kg de aire seco) que se denomina **calor sensible**. Para elevar la humedad absoluta del aire sin alterar su temperatura (2A) se requiere de una energía calorífica (kcal/kg de aire seco) que se denomina **calor latente**. El calor total o **entalpía** es precisamente la suma del calor sensible con el calor latente; esto explica la capacidad del aire de bajar su temperatura seca mientras se eleva su humedad absoluta o de bajar su humedad absoluta mientras se eleva su temperatura seca, todo ello sin la necesidad de 'inyectar' energía (procesos adiabáticos).

Las líneas de entalpía siguen la dirección de aquellas que determinan la temperatura húmeda (TH) y se asume que el aire a 0°C de temperatura seca y 0 % de humedad relativa tiene una entalpía de 0 kcal/kg.

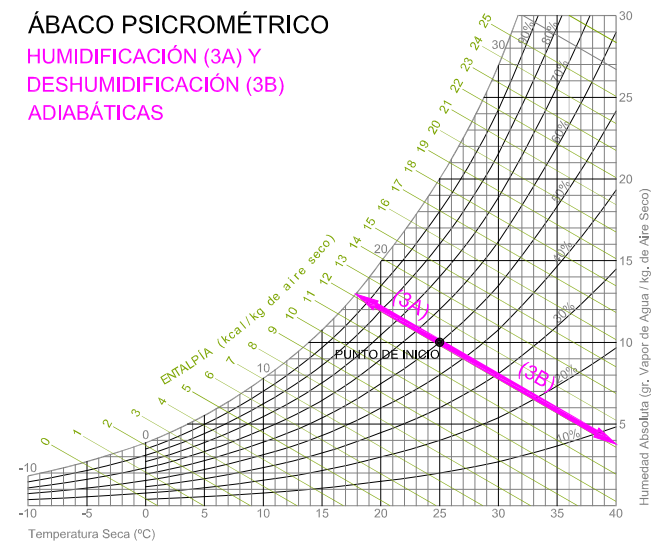


Gráfico I.3.1.f.

I.3.2. El ábaco psicrométrico como herramienta de diseño.

Como ya se adelantó, desde los años 70 Givoni no sólo delimita gráficamente la zona de confort sobre el ábaco psicrométrico, sino que además identifica sobre el mismo ábaco las extensiones propuestas de los límites de la zona de confort en la medida que se apliquen determinadas estrategias bioclimáticas en el proyecto; fuera de esos límites definitivos se asume la necesidad de sistemas artificiales.

La sencillez en su uso y la información gráfica que provee su lectura la ha ido consolidando desde entonces como la herramienta más utilizada para efectos de diseño bioclimático. Entre las propuestas más difundidas de ábacos psicrométricos, sobresalen las presentadas por Givoni (1969), Givoni-Milne (1981) y la desarrollada por Liggett, Alshaali, Lang y Milne de la UCLA (1999). Ver los Gráficos I.3.2.a., I.3.2.b. y I.3.2.c.

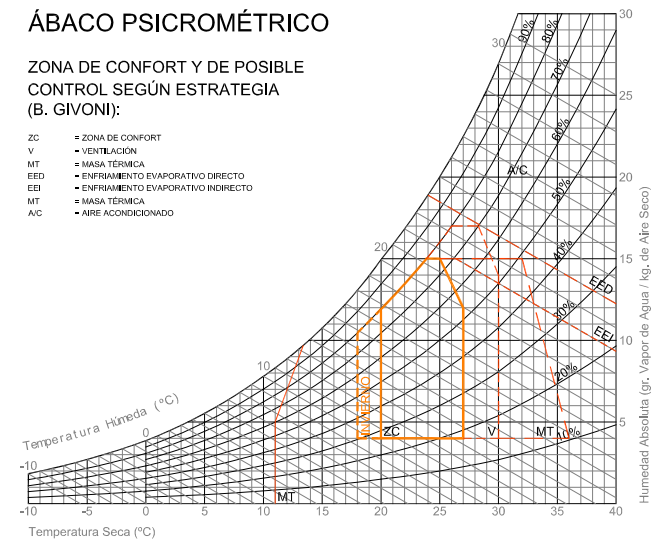


Gráfico I.3.2.a.

Gráfico I.3.2.b.

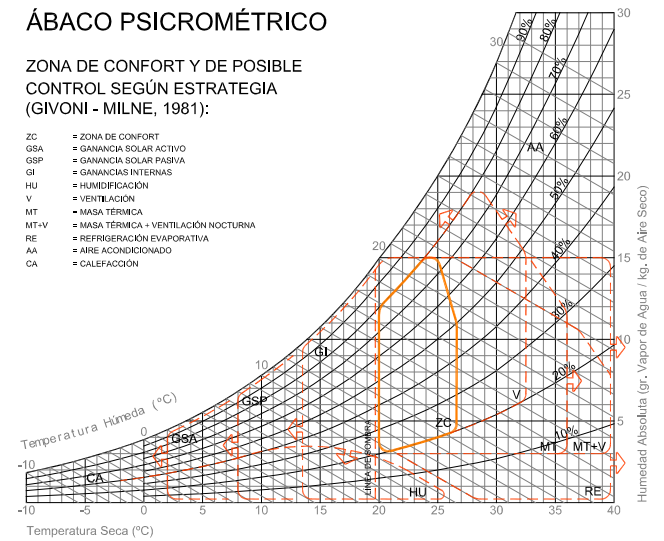
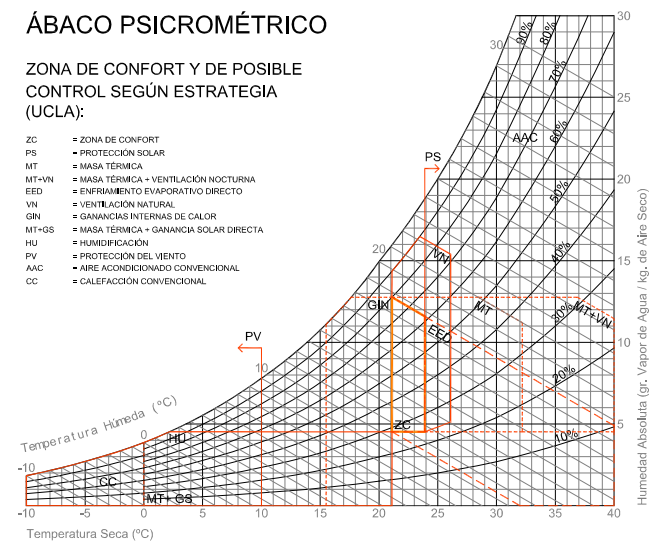


Gráfico I.3.2.c.



Resulta evidente la semejanza entre las tres propuestas presentadas, y al mismo tiempo la ausencia de unanimidad entre las estrategias y los propios límites sugeridos. Es importante destacar que la adaptación de cualquiera de ellas a nuestra realidad deberá tomarse con cautela, en la medida del emplazamiento particular que tiene nuestro país en el planeta (ubicado en su totalidad dentro de la zona tropical), condicionando la existencia de climas con características particulares.

Delimitada la zona de confort y las estrategias sugeridas sobre el ábaco psicrométrico, se grafican finalmente los datos climáticos de la localidad (temperatura y humedad relativa del aire). El resultado convierte al ábaco en una herramienta que permite caracterizar el clima, predecir el confort térmico y recomendar ciertas estrategias de diseño bioclimático.

Con los datos se terminan construyendo doce líneas, representando cada una de ellas el día típico de cada mes. Cada una de estas líneas está dibujada a partir de los dos momentos del día (puntos extremos que definen la línea) en que se dan las temperaturas máximas y mínimas. Las máximas, alrededor de las 13:00 ó 14:00 horas, coinciden con las humedades relativas mínimas, mientras las temperaturas mínimas, alrededor de las 05:00 ó 06:00 horas, coinciden con las humedades relativas máximas. En todos los casos se utilizan los datos promedio del mes (temperatura y humedad relativa del aire máxima media y mínima media) para representar el día típico. Es sabido que se presentarán muchos días con condiciones más extremas, aunque en el caso del Perú estas no suelen desenmarcarse demasiado del promedio.

Se presentan a continuación los ábacos psicrométricos de cuatro ciudades cuyos climas resultan representativos, así como la esquematización de los climas típicos en Perú sobre un único ábaco (Ver **Gráficos I.3.2.d** al **I.3.2.g** en las dos siguientes páginas).

Gráfico I.3.2.d.
Datos climáticos de temperatura y humedad relativa del
aire de la ciudad de Lima.

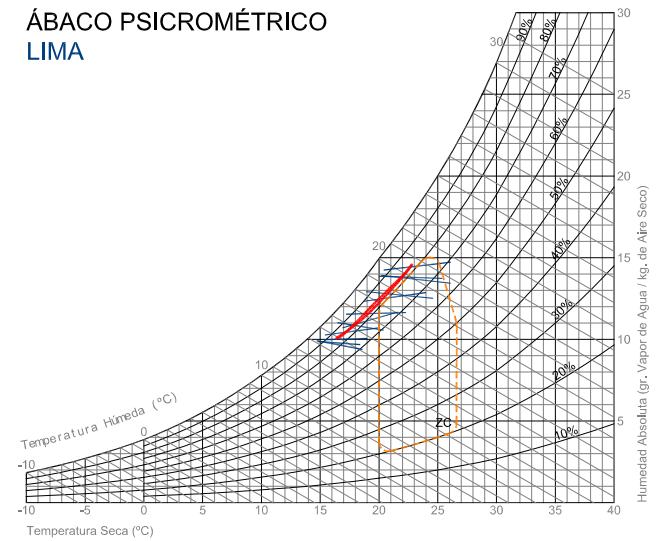


Gráfico I.3.2.e.
Datos climáticos de temperatura y humedad relativa
del aire de la ciudad de Ica.

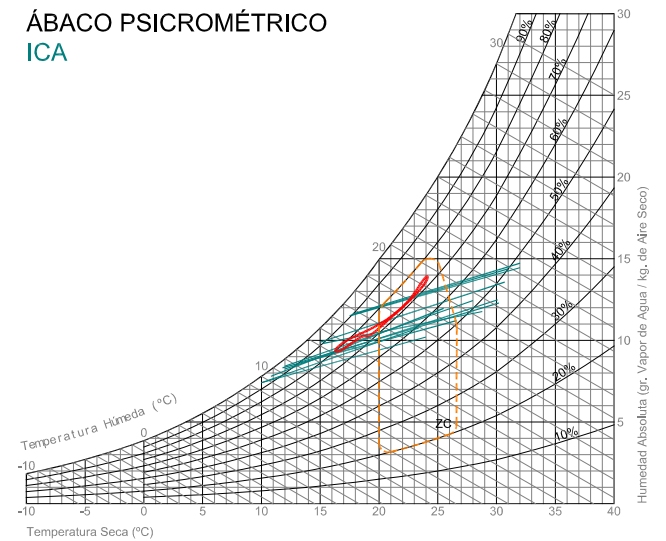


Gráfico I.3.2.f.
Datos climáticos de temperatura y humedad relativa del
aire de la ciudad de Puno.

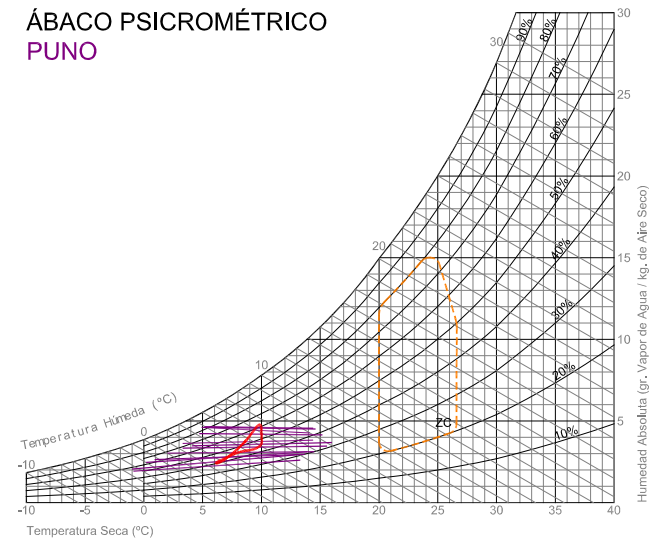


Gráfico I.3.2.g.
Datos climáticos de temperatura y humedad relativa del
aire de la ciudad de Iquitos.

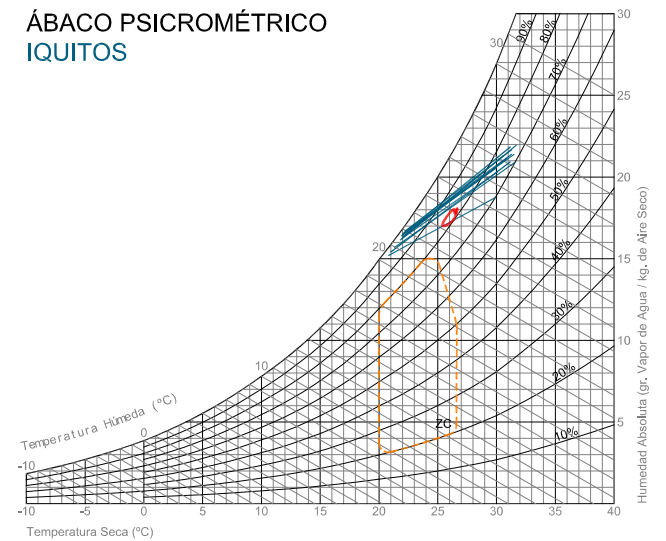


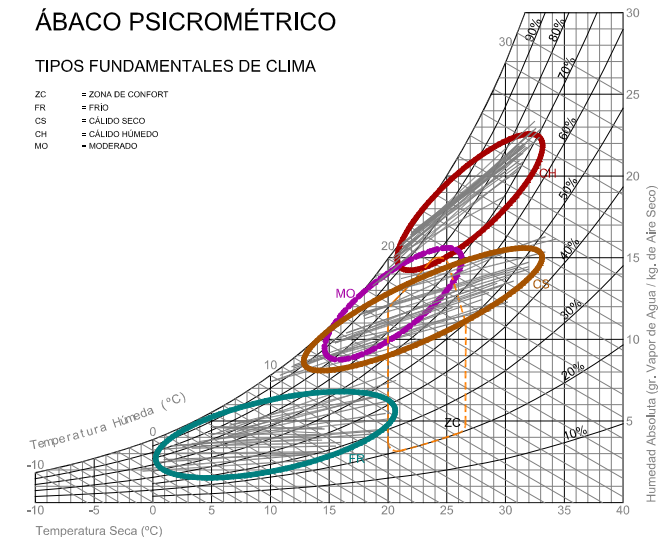
Gráfico I.3.2.h.

Esquematación sobre el ábaco psicrométrico de los climas típicos del Perú con ejemplos de ciudades: cálido húmedo (Iquitos y Pucallpa), cálido seco (Ica y Piura) y frío (Puno). Los climas moderados asociados al litoral peruano (Trujillo o Lima) suelen ser húmedos, pero abarcan una menor área en la parte superior de la zona de confort.

ÁBACO PSICROMÉTRICO

TIPOS FUNDAMENTALES DE CLIMA

- ZC = ZONA DE CONFORT
- FR = FRÍO
- CS = CÁLIDO SECO
- CH = CÁLIDO HÚMEDO
- MO = MODERADO



La forma en que se disponen las líneas sobre el ábaco (ubicación absoluta) permite, en primer término, caracterizar el clima del lugar. Obtener una primera información sobre la rigurosidad climática del emplazamiento y sobre el grado de dificultad para resolver de forma pasiva las exigencias de confort térmico.

En una segunda instancia, se puede deducir que la cercanía entre las líneas (ubicación relativa) indica una menor diferencia de las condiciones climáticas entre las distintas estaciones, llegando a casos extremos como el de la ciudad de Cajamarca, en la que prácticamente no se distingue la diferencia entre el verano y el invierno (ver **Gráfico I.3.2.i.** en la página subsiguiente. Los ábacos del resto de capitales de departamento están desarrollados en el Anexo 02). La cercanía al Ecuador, que determina recorridos solares y duraciones del día similares durante todo el año, condiciona en todo nuestro territorio la existencia de climas con muy pocas variaciones de temperatura en el transcurso del año. Las variaciones estacionales que se presentan, además de ser leves, terminan estando más vinculadas a la mayor o menor presencia de brillo solar, a la nubosidad y a las precipitaciones, que a los valores de temperatura del aire.

Una tercera característica que se hace evidente a partir del patrón de líneas que resulta, es el tamaño de las mismas. Esta particularidad debe ser asociada, además, a su horizontalidad o verticalidad. En la mayoría de los casos las líneas tienden a ser horizontales, lo que indica una variación muy ligera en cuanto a la humedad absoluta del aire en el transcurso del día. La humedad relativa sube o baja

al estar relacionada a la temperatura, pero la humedad absoluta (la cantidad 'real' de agua en forma de vapor que contiene el aire) se mantiene en la medida que las características geográficas y climáticas condicionan bajos niveles de evaporación en el ambiente. Esta condición se suele dar, por lo mismo, en zonas desérticas o frías, mientras que una tendencia a la verticalidad en las líneas se suele dar en los lugares con vegetación abundante y, en menor grado, en aquellos expuestos directamente a las brisas marinas.

Líneas horizontales cortas evidencian poca variación en las condiciones del aire dentro de un mismo día, generalmente en asociación a la presencia de grandes masas de agua o bosques que 'amortiguan' las temperaturas del lugar (amplitud u oscilación térmica baja; Trujillo, Lima, Tumbes, Puno). Líneas horizontales largas evidencian una mayor variación de las temperaturas entre el día y la noche, asociadas a la continentalidad del emplazamiento (amplitudes térmicas medias y altas; Moquegua, Huancayo, Cuzco).

En cuanto a las líneas con cierto grado de verticalidad, ellas están asociadas a la presencia de zonas muy cálidas y húmedas, en donde la evaporación está presente por la gran cantidad de vegetación (selvas altas y bajas). La humedad absoluta crece durante el día, con lo que las humedades relativas no son tan distintas entre el día y la noche. Las líneas suelen ser largas, pero se debe más a las diferencias de humedad absoluta que a la temperatura misma. Además de tener las temperaturas relativamente más altas, las zonas bajas (Iquitos, Pucallpa) presentan menores amplitudes de temperatura durante un mismo día que las ciudades ubicadas en zonas más elevadas (Moyobamba, Tarapoto).

Una información adicional que se ha colocado sobre los ábacos es la línea curva cerrada (color rojo) definida por los valores medios de las temperaturas y humedades relativas del aire de cada mes. Con ello se puede leer más claramente la diferencia de estaciones dentro del año, además de las condiciones medias durante el mismo, lo que resulta fundamental para valorar la posibilidad del aprovechamiento de la inercia térmica en los edificios.

La presentación de los climas sobre el ábaco psicrométrico de la ciudad de Cajamarca, frente a la de tres ciudades en el mundo (El Cairo, Nueva York y Madrid, ver **Gráficos I.3.2.j** al **I.3.2.l**) permiten visualizar mejor lo desarrollado en los párrafos anteriores. Además, e insistiendo una vez más en ello, advierte una particularidad que es muy importante de resaltar en relación a los climas que existen en el Perú. Lo que se evidencia en Cajamarca de manera muy marcada termina siendo, con ciertos matices, un patrón que se repite en el resto del país: climas con muy pocas variaciones estacionales y con condiciones que, salvo en las partes más altas de la puna, no pueden considerarse extremas, en comparación con la gran mayoría de ciudades en el mundo.

Gráfico I.3.2.i.
Ábacos psicrométrico con datos climáticos de la ciudad de Cajamarca

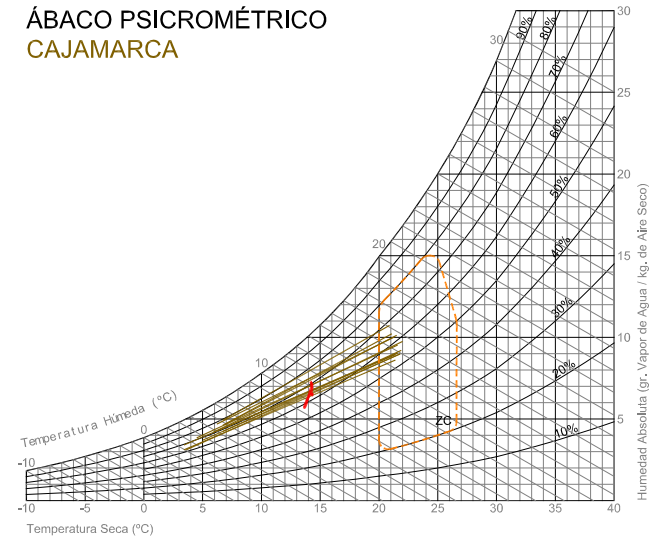


Gráfico I.3.2.j.
Ábaco psicrométrico con datos climáticos de la ciudad de El Cairo (Egipto)

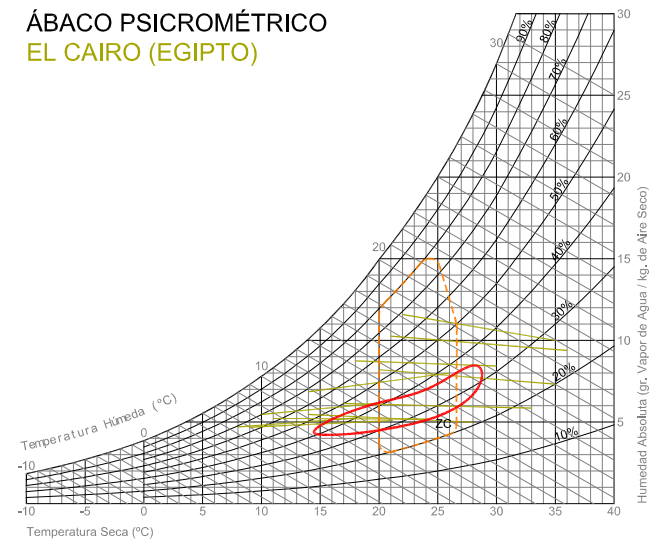


Gráfico I.3.2.k.
Ábaco psicrométrico con datos climáticos de la ciudad de Madrid (España)

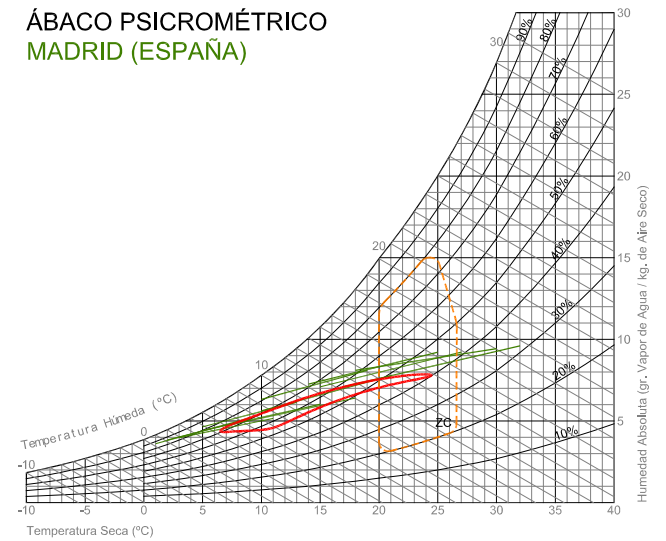
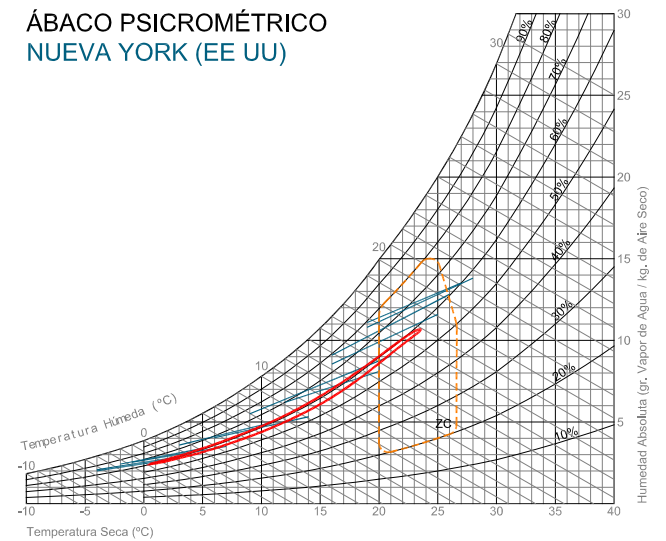


Gráfico I.3.2.l.
Ábaco psicrométrico con datos climáticos de la ciudad de Nueva York (EE UU)



Por todo lo expuesto, el uso del ábaco psicrométrico no deberá ser entendido como algo estático, en donde se decida una estrategia en función de donde cae el 'punto' o la 'línea'; más aún cuando los estudios de confort y de las recomendaciones de diseño suelen realizarse en países con climas muy diferentes. Se pretende entenderlo como una herramienta de diagnóstico complejo que ayuda a la toma de las decisiones más adecuadas desde el punto de vista térmico.

A manera de ejemplo, encontrar un clima similar al de nuestra puna en los países económicamente desarrollados del hemisferio norte no es posible. El frío que puede llegar a hacer en las noches de helada en nuestra serranía puede parecerse al de cualquier noche de invierno en el centro de Europa, pero doce horas después hay una gran diferencia: además de la temperatura del aire, que en nuestro caso se eleva considerablemente hasta valores que pueden considerarse confortables, en nuestras latitudes se tiene generalmente una radiación directa de más de diez horas de duración con una energía que puede llegar a ser, en momentos cercanos al mediodía, superior a los 1000 Watts/m² por hora; mientras, en el centro de Europa o en el norte de los Estados Unidos de Norteamérica (por no mencionar el norte de Europa o Canadá) tendrán como máximo unas 4 ó 6 horas de radiación efectiva de no más de 200 Watts/m² por hora. Es decir, la décima parte o menos de energía de lo que se suele recibir en nuestras latitudes.

II. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA PARA EFECTOS DE DISEÑO.

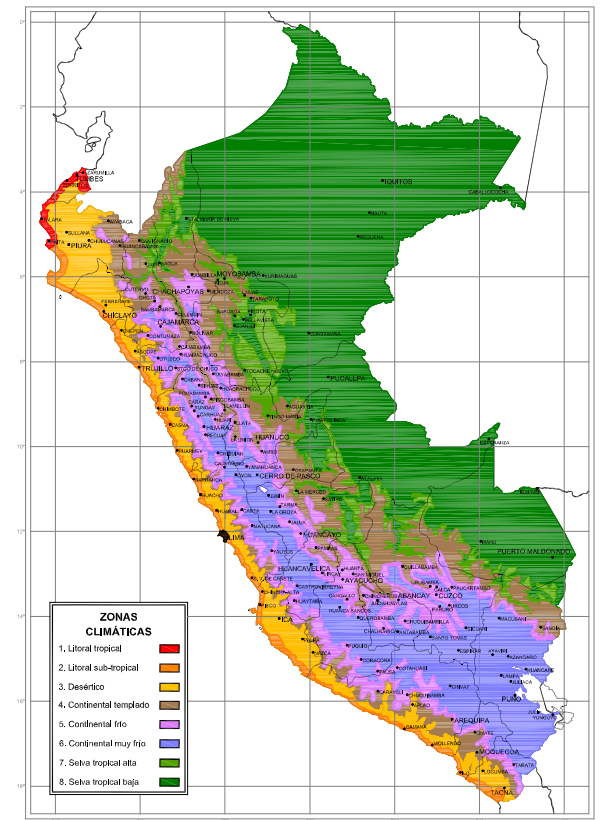
Tomando como referencia principal las condiciones particulares de la temperatura y de la humedad relativa del aire de cada una de las veinticuatro capitales de departamento, graficadas y ordenadas a través de la superposición de dicha información sobre el ábaco psicrométrico, se ha determinado la existencia de ocho zonas climáticas para efectos de diseño arquitectónico.

Las particularidades geográficas del país, las clasificaciones climáticas previas y la propia arquitectura tradicional como referente en sí misma de la realidad climática de su emplazamiento, sumada a la condición de identificar un número reducido pero preciso de zonas climáticas, han condicionado igualmente la elección del número definitivo de zonas y de sus propios límites.

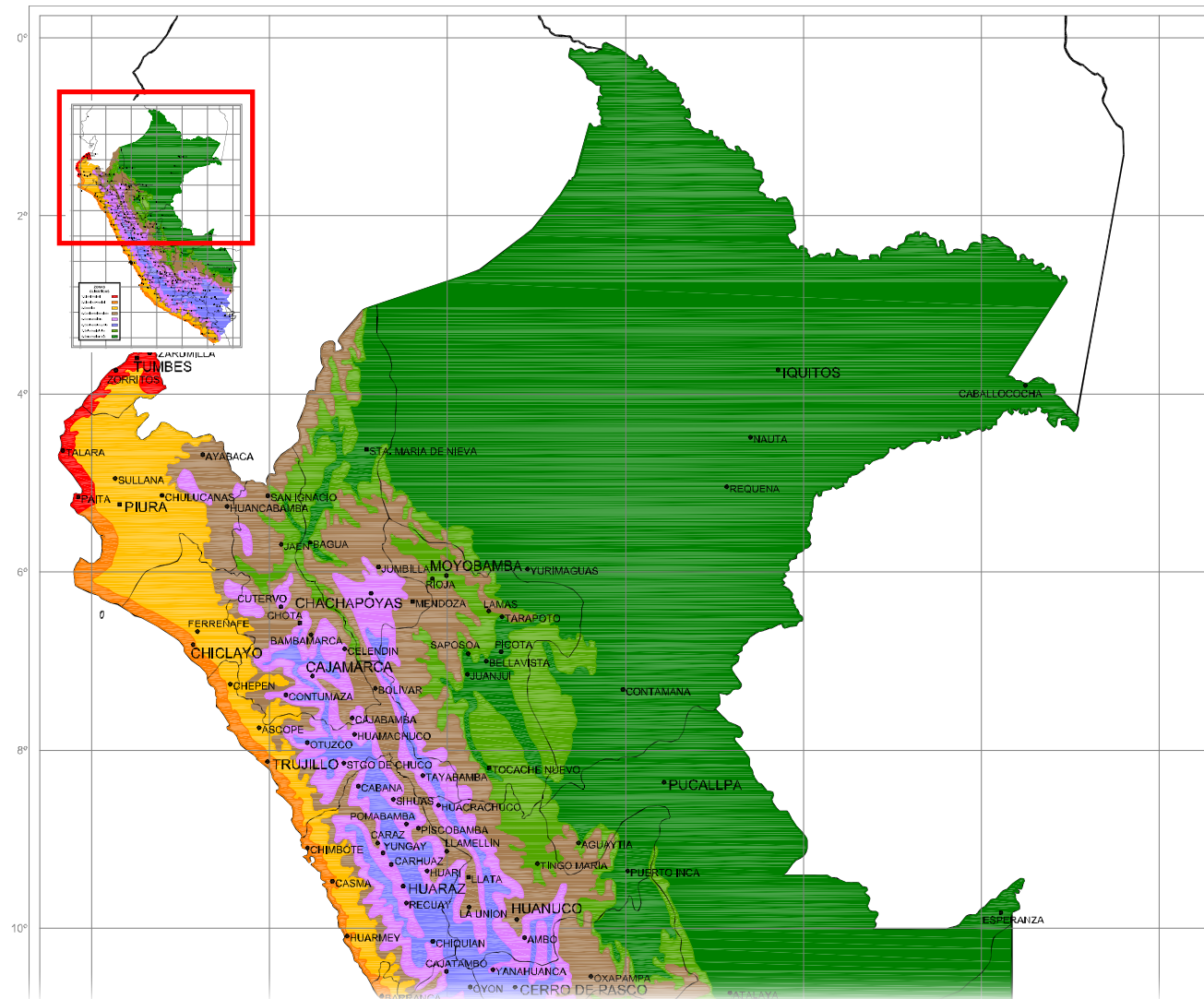
A continuación se presentan las áreas específicas que abarca cada zona climática, así como las ciudades que corresponden a cada una de ellas. Los detalles de cada zona se encuentran en las fichas que se presentan más adelante.

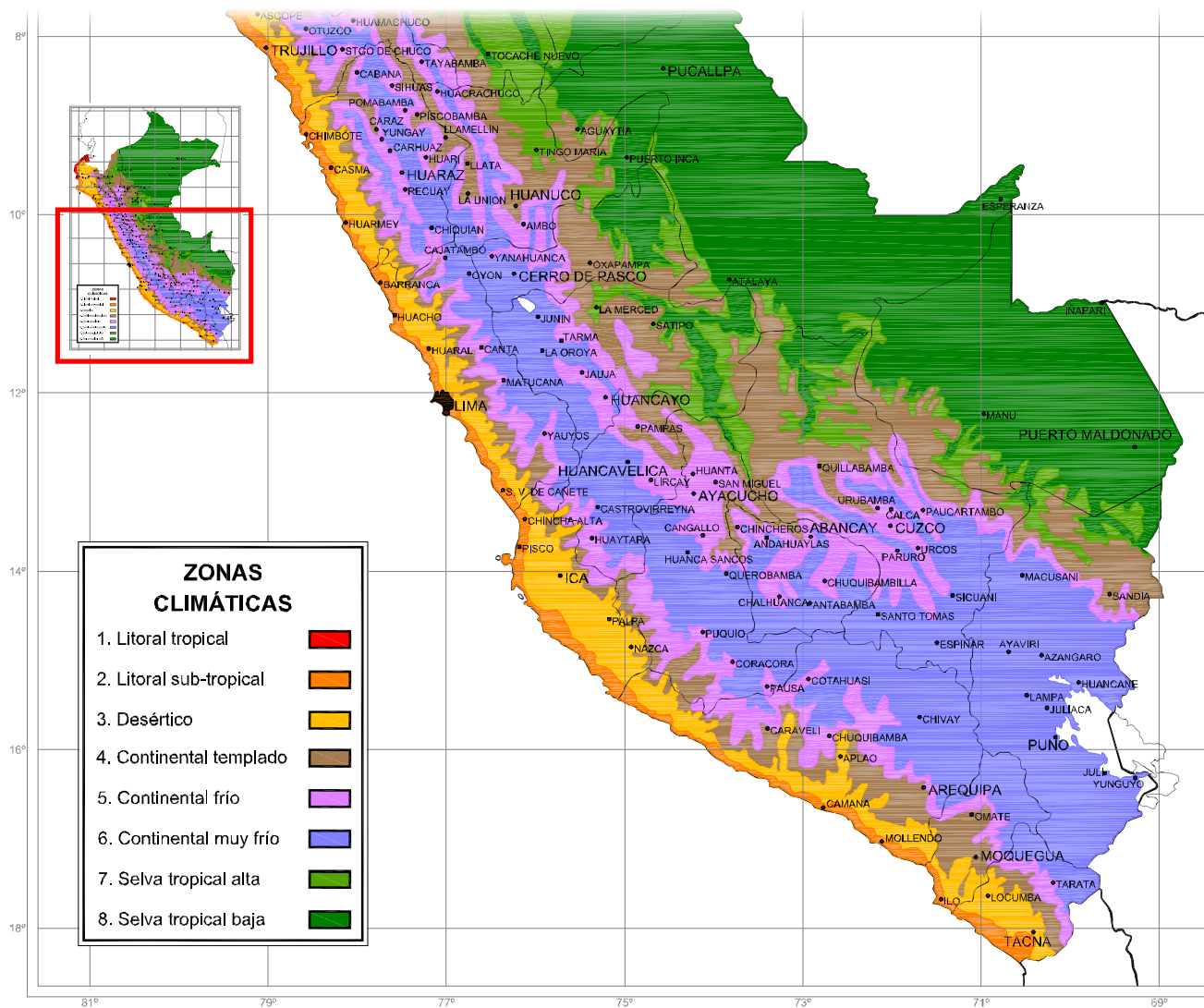
Zona	Denominación	Características climáticas	Extensión aproximada
1	Litoral tropical	Cálido húmedo todo el año. Amplitud térmica baja.	Costa litoral norte, desde Paita hasta la frontera.
2	Litoral subtropical	Moderado en temperatura y humedad relativa. Amplitud térmica baja.	Costa litoral, la franja de los primeros 15 km. ó 200 m.s.n.m.
3	Desértico	Cálido seco todo el año. Amplitud térmica media.	Costa entre la zona litoral y los 1000 m.s.n.m.
4	Continental templado	Templado todo el año, mayor humedad en verano. Amplitud térmica media.	Desde los 1000 m.s.n.m. en ambas vertientes de la cordillera. Límite superior coincide con la Región Natural Yunga (2300 m.s.n.m.).
5	Continental frío	Frío y seco todo el año, aunque mayor humedad en verano. Amplitud térmica entre media y alta.	Serranía entre los 2300 y los 3500 m.s.n.m., coincide con la Región Natural de Quechua.
6	Continental muy frío	Muy frío y seco todo el año. Amplitud térmica media y alta.	Serranía alta por encima de los 3500 m.s.n.m., coincide con las Regiones Naturales de Suni, Puna y Janca.
7	Selva tropical alta	Cálido húmedo. Amplitud térmica media con noches frescas.	Selva alta, entre los 500 y los 1000 m.s.n.m., cota que coincide con el límite de la Región Natural de Yunga Fluvial.
8	Selva tropical baja	Cálido húmedo todo el año con noches templadas y amplitud térmica baja.	Selva Baja, por debajo de los 500 m.s.n.m.

Tabla II.a. Zonas climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico.



Mapa II.1.a. Zonificación climática del territorio peruano para efectos de diseño arquitectónico.
Ver mapa ampliado en las dos páginas siguientes.





01. Litoral tropical.

Ubicación y límites:

Franja de costa en la que las temperaturas altas delatan la presencia de corrientes marinas cálidas (hasta el límite sur). Comprende la franja paralela al mar de 15 kilómetros hacia el interior o la cota de los 200 m.s.n.m.; adicionalmente una pequeña zona en la frontera que corresponde a la Ecorregión del Bosque Tropical del Pacífico.

Ciudades importantes:

Zona relativamente pequeña en la que se ubican las ciudades de Tumbes, Paita y Talara, además de poblados como el de Zarumilla y Zorritos.



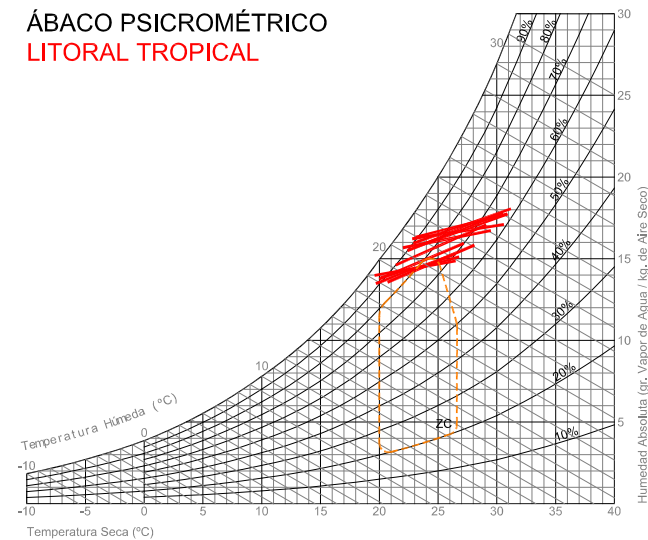
01. Litoral tropical.

Características geográficas y climáticas fundamentales:

Zona con predominancia de desiertos llanos y valles con presencia de bosques secos.

- Temperaturas medias anuales relativamente altas (alrededor de los 24 y 26°C) y con amplitudes térmicas bajas (entre 6 y 8 °C). Las temperaturas suelen llegar en promedio hasta los 31°C en los días verano y los 20°C en las noches de invierno.
- La humedad relativa suele ser alta durante todo el año, aunque en las horas de mayor temperatura suele estar entre los 60 y 70 %.
- Precipitaciones estacionales, principalmente en los meses de verano y acumulando niveles anuales mayores a los 150 mm.
- Presencia marcada de mayor nubosidad y de menor radiación solar directa en los meses de invierno.
- Vientos predominantes del nor-oeste, suaves, con velocidades medias menores a los 2 m/s.

ÁBACO PSICROMÉTRICO
LITORAL TROPICAL



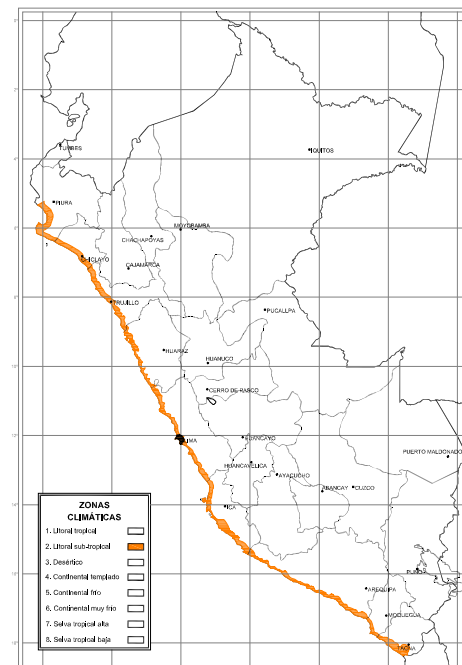
02. Litoral subtropical.

Ubicación y límites:

Zona comprendida por una estrecha franja de territorio influenciada directamente por la presencia del mar frío. Suele llegar hasta unos 5 kilómetros del mar y en los valles transandinos hasta unos 15 kilómetros. Se ha considerado una altitud máxima de 200 metros y se le ha sumado la zona de Lomas (BSs en la clasificación de Köppen).

Ciudades importantes:

El porcentaje de área que representa esta zona climática es pequeña, aunque muchas de las ciudades de la costa, incluyendo gran parte de Lima, se ubican en ella: Chiclayo, Trujillo y Lima-Callao, además de Chimbote, Cañete, Chincha, Pisco, Camaná, Ilo, entre otras.



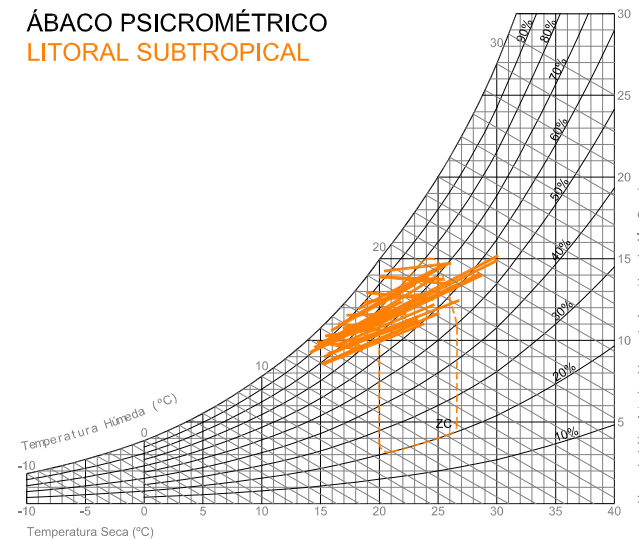
02. Litoral subtropical.

Características geográficas y climáticas fundamentales:

Relieve variado con predominancia de desiertos de arena y estribaciones andinas que en ocasiones llegan hasta el mar.

- Diferencia estacional poco marcada con temperaturas medias anuales bastante moderadas (alrededor de los 17 y 21°C) y con amplitudes térmicas bajas (entre 5 y 10 C°). En verano suelen llegar, en promedio, hasta los 29°C y en invierno bajan hasta alrededor de los 14°C.
- Humedad relativa media/alta (con medias máximas entre 80 y 90 % y medias mínimas entre 50 y 70 %), principalmente en otoño e invierno.
- Precipitaciones muy escasas, generalmente menores a 20 mm (acumulado anual).
- Neblina recurrente y nubes bajas en los meses más fríos, originando generalmente pocas horas de radiación solar directa en invierno.
- Presencia constante de brisas marinas, principalmente del suroeste y del sureste durante el día y la noche, respectivamente.

ÁBACO PSICROMÉTRICO
LITORAL SUBTROPICAL



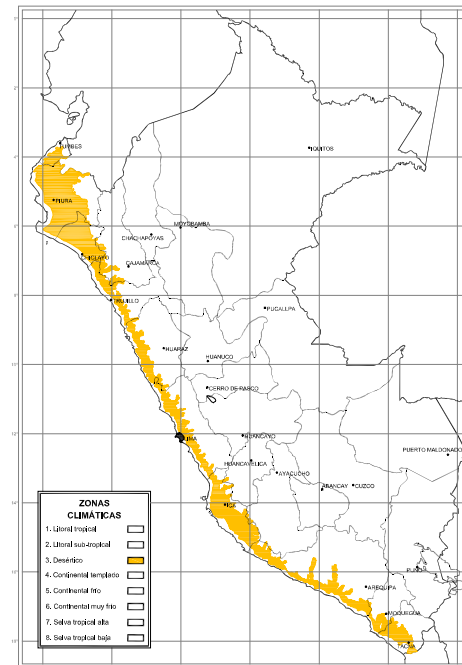
03. Desértico.

Ubicación y límites:

Zona ubicada entre el litoral subtropical, litoral tropical y la cota de los 1000 msnm. y que corresponde en gran parte con el límite de la Ecorregión del Desierto del Pacífico. Alejada de la influencia directa de las brisas marinas, se evidencia una amplitud térmica mayor y un nivel de humedad relativa menor frente a las dos zonas previas.

Ciudades importantes:

Las ciudades más importantes en esta zona son Piura, Ica y Tacna como capitales de departamento, además de otras ciudades como Sullana, Nazca o Palpa.



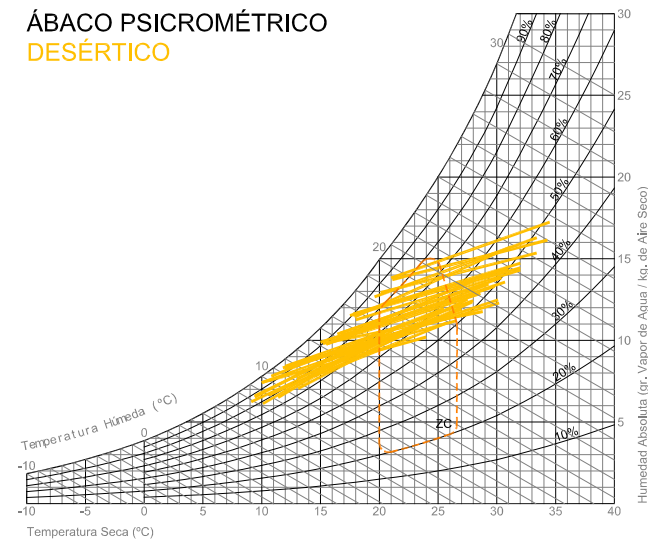
03. Desértico.

Características geográficas y climáticas fundamentales:

Terreno con zonas diversas, entre llanas (desierto de arena) y escarpadas (estribaciones andinas), con muy escasa o nula cobertura vegetal.

- Las temperaturas medias anuales son diversas en relación a la latitud, encontrándose generalmente entre los 20 y 24 °C. El factor común es la amplitud térmica media (entre los 12 y 18°C) y las altas temperaturas diurnas (entre 30 y 35°C). Las temperaturas mínimas suelen estar por debajo de los 20 °C, incluso en verano.
- La humedad relativa es baja durante todo el año, siempre alrededor del 50% en los momentos más cálidos del día.
- Precipitaciones prácticamente inexistentes, salvo en el extremo norte donde, en verano, llegan a alcanzar valores acumulados de 50 mm.
- Presencia de radiación solar directa durante todo el año y vientos predominantes del sur (con variantes dependiendo de la geografía) y velocidades medias (generalmente entre 3 y 6 m/s.).

ÁBACO PSICROMÉTRICO
DESÉRTICO



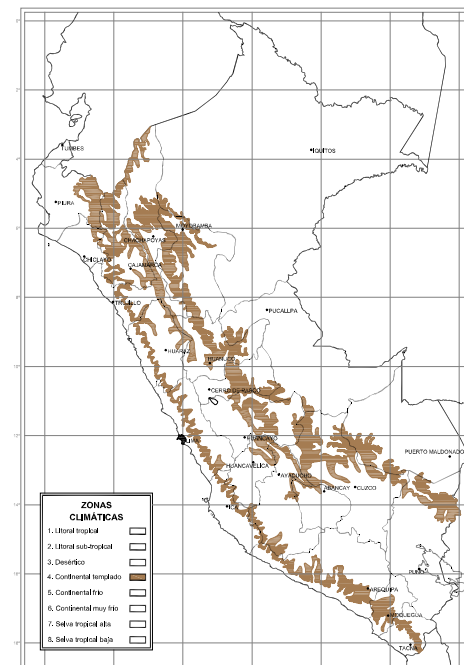
04. Continental templado.

Ubicación y límites:

Ubicada sobre los 1000 metros en ambas vertientes de los andes, la cota superior coincide con la de la región natural de la Yunga marítima y fluvial (2300 msnm.). En esta zona, y en las dos siguientes, la influencia del océano o de la selva tropical se va disipando y condiciona oscilaciones térmicas mayores. A su vez, las temperaturas medias van bajando en la medida de una mayor altitud.

Ciudades importantes:

Las capitales de departamento que se ubican en esta zona son Moquegua y Huánuco. Otras ciudades representativas son Caravelí, Caraz o Ayabaca en la vertiente occidental; y Oxapamapa y Quillabamba, en la oriental.



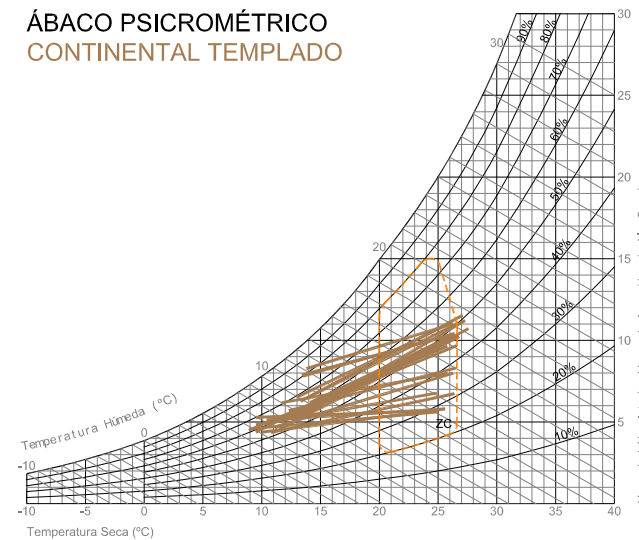
04. Continental templado.

Características geográficas y climáticas fundamentales:

Zona de relieve accidentada que abarca las partes medias de los valles y de formaciones montañosas bajas de ambas vertientes de los andes.

- Temperaturas medias anuales entre los 19 y 22°C y con oscilaciones térmicas medias (alrededor de los 15°C). Las noches ya son frías (por debajo de los 10°C en invierno) y las temperaturas máximas son altas, pero moderadas (alrededor de los 27°C en los días de verano).
- La humedad relativa es baja, con porcentajes medios entre 50 y 60%, llegando generalmente a los 30 y 40% en las vertientes occidental y oriental respectivamente.
- Las precipitaciones en la vertiente occidental son muy escasas, frente a las de la oriental y de la zona norte, en las que se suele acumular más de 100 mm. anuales.
- La radiación solar directa es frecuente, principalmente en invierno. La dirección y velocidad media de los vientos suelen ser muy diversos según la topografía.

ÁBACO PSICROMÉTRICO
CONTINENTAL TEMPLADO



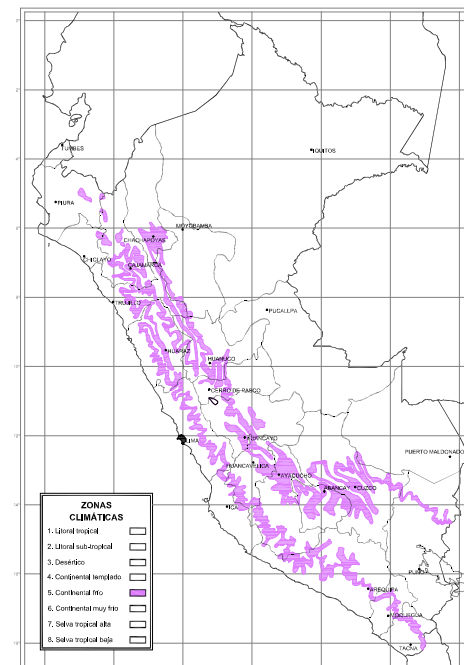
05. Continental frío.

Ubicación y límites:

Zona que comprende la parte media de los andes en ambas vertientes de la cordillera y que coincide con la región natural Quechua (entre los 2300 y los 3500 msnm). La cota superior resulta siendo el límite sobre la cual resultan comunes las heladas invernales (temperaturas nocturnas por debajo de los 0°).

Ciudades importantes:

Las ciudades más importantes son Chachapoyas, Cajamarca, Huaraz, Huancayo, Ayacucho, Abancay, Arequipa y Cuzco. Otras ciudades representativas son Huamachuco, Yungay, Tarma, Jauja, Huanta, Puquio, Andahuaylas, entre otras.



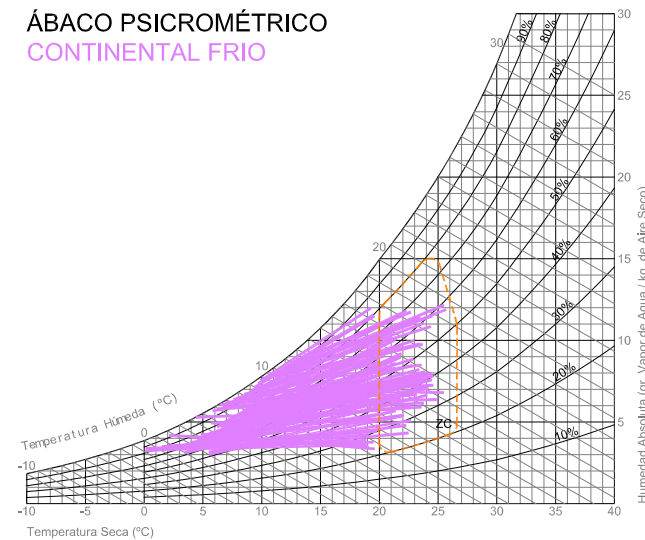
05. Continental frío.

Características geográficas y climáticas fundamentales:

La zona suele coincidir con las partes bajas y medias de los valles y quebradas andinos, lo que implica una topografía variable, con las ciudades en zonas relativamente amplias y de relieve generalmente suave.

- Salvo en horas cercanas al mediodía, las temperaturas son bajas. Las medias anuales suelen estar entre los 10 y los 20°C. No suelen llegar a 0°C, y las máximas medias oscilan entre los 20 y 25°C. La oscilación térmica es media y ocasionalmente alta (más de 18°C en ciudades como Cajamarca o Cuzco).
- La humedad relativa suele ser baja, sobre todo en invierno, cuando la presencia de nubes es casi nula, al igual que las precipitaciones (cantidades acumuladas anuales variables y alrededor de los 700 mm). La radiación solar directa en invierno es también más frecuente.
- Los vientos varían según el emplazamiento y en función de la época del año y la hora del día.

ÁBACO PSICROMÉTRICO
CONTINENTAL FRÍO



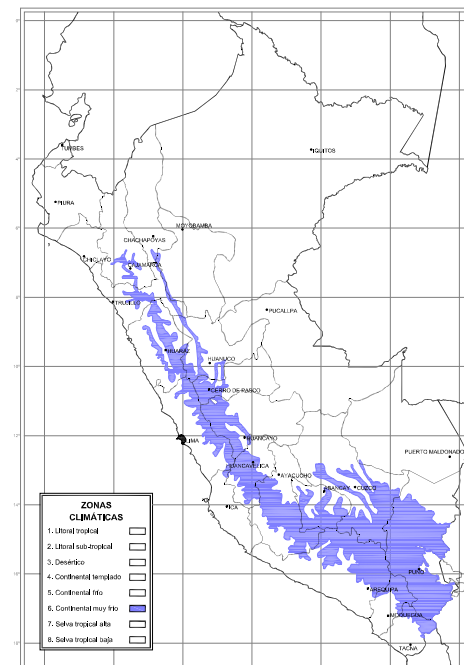
06. Continental muy frío.

Ubicación y límites:

Zona que comprende la parte alta de los andes. Estando por encima de los 3500 msnm., abarca las regiones naturales de Suni, Puna y Janca. De clima extremadamente frío y con oscilaciones térmicas marcadas.

Ciudades importantes:

Las más representativas son Cerro de Pasco, Huancavelica y Puno. Otras ciudades conocidas son La Oroya, Sicuani, Juliaca, entre otras. En esta zona en particular la población es relativamente reducida y los actuales asentamientos poblados en cotas superiores a los 4000 msnm. siguen estando relacionados casi exclusivamente a la actividad minera.



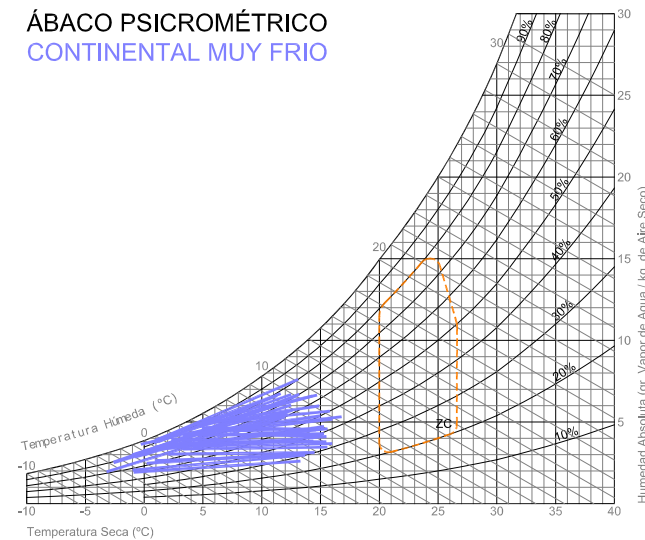
06. Continental muy frío.

Características geográficas y climáticas fundamentales:

Relieve variado con predominancia de montañas escarpadas. Valles y mesetas altas y llanas completan la geografía de la zona.

- Las temperaturas son, en general, muy bajas. Las medias anuales están por debajo de los 11°C, siendo menores en función de una mayor altitud. Las noches son extremadamente frías, sobre todo en invierno cuando las mismas suelen estar por debajo de los 0°C. La oscilación térmica es media (alrededor de los 12°C).
- La humedad relativa suele ser baja, sobre todo en los meses de invierno, aunque influenciada por condiciones geográficas particulares.
- Las precipitaciones, eventualmente en forma de granizo o nieve, y principalmente en verano, suelen acumular cantidades por encima de los 750 mm. La radiación solar es alta y constante.
- Los vientos, generalmente de intensidad media, varían según el emplazamiento y en función de la hora del día.

ÁBACO PSICROMÉTRICO
CONTINENTAL MUY FRIO



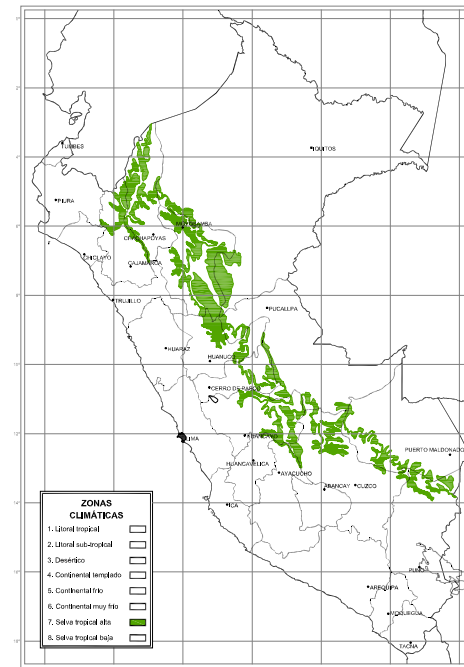
07. Selva tropical alta.

Ubicación y límites:

Ubicada en la vertiente oriental de los andes. Está asociada a lo que se conoce como la región natural de selva alta, pero con unos límites ligeramente diferentes; entre los 500 y los 1000 msnm.

Ciudades importantes:

Zona relativamente poco poblada, en la que Moyobamba es la única capital de departamento. Otras ciudades que destacan son Rioja, Lamas, Tingo María y La Merced.



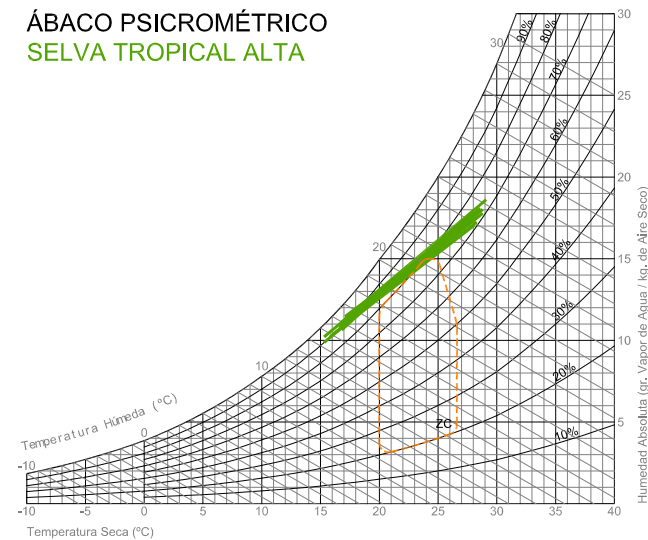
07. Selva tropical alta.

Características geográficas y climáticas fundamentales:

Zona de relieve mayoritariamente escarpada y eventualmente llana en la parte baja de los valles.

- La temperatura media en todo el año suele estar entre 22 y 24°C, mientras que las mínimas medias no suelen alcanzar los 20°C en casi todo el año. Las temperaturas máximas medias suelen estar entre 28 y 30 °C. La oscilación térmica es media (10 a 12°C) y las estaciones no son marcadas, sobre todo en el norte del país.
- La humedad relativa es alta durante todo el año, aunque en los momentos más cálidos del día no llega al 80%.
- Precipitaciones frecuentes y abundantes, principalmente en verano, acumulando cantidades anuales generalmente por encima de 1000 mm.
- La presencia constante de nubes y los propios cerros evitan una radiación solar directa exagerada y los vientos suelen ser débiles ; y varían en su intensidad y dirección en función de la localidad.

ÁBACO PSICROMÉTRICO
SELVA TROPICAL ALTA



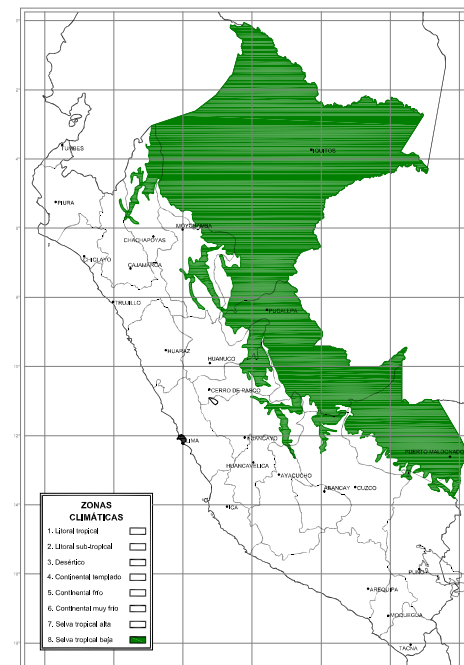
08. Selva tropical baja.

Ubicación y límites:

Comprende la parte baja de la selva amazónica hasta los 500 msnm, coincidiendo en gran parte con la región natural de Selva Baja (Omagua) y con las cotas bajas de la Ecorregión del Bosque Tropical Amazónico.

Ciudades importantes:

Las ciudades más importantes, como capitales de departamento, son Iquitos, Pucallpa y Puerto Maldonado. Otras ciudades representativas de esta zona son Nauta, Requena, Yurimaguas, Atalaya y Manu.



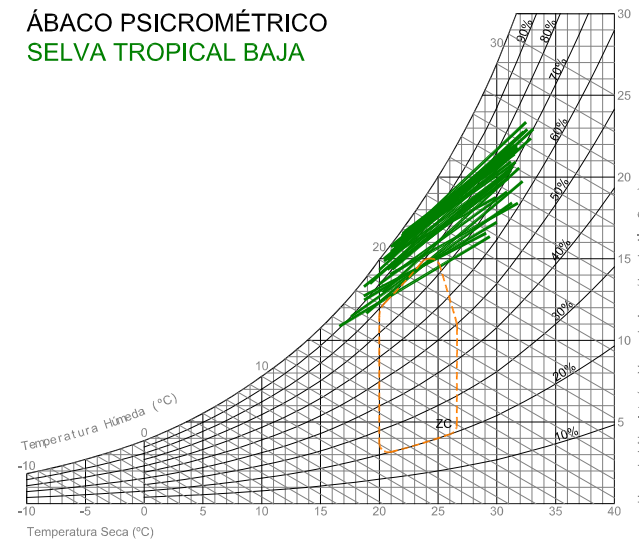
08. Selva tropical baja.

Características geográficas y climáticas fundamentales:

Relieve plano y extenso sin la presencia de superficies montañosas e inclinadas. Bosque frondoso y ríos caudalosos y serpenteantes.

- Las temperaturas medias anuales suelen estar por encima de los 24°C y las mínimas medias (nocturnas) alrededor de los 20°C. Las máximas medias rondan los 32°C. La oscilación térmica es baja y media, generalmente entre los 8 y 12 °C y las estaciones se diferencian, más que por las temperaturas, por el régimen de lluvias.
- Humedad relativa alta, suele pasar el 70% incluso muchas veces en los momentos más cálidos del día.
- Precipitaciones abundantes y frecuentes, sobre todo en verano. Es común sobrepasar cantidades acumuladas anuales de 2000 mm.
- La radiación solar directa no es muy alta, precisamente por la presencia recurrente de nubes, sobre todo durante el verano. Los vientos suelen ser débiles y generalmente de componente norte.

ÁBACO PSICROMÉTRICO
SELVA TROPICAL BAJA



III. RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO.

La siguiente tabla expone de manera sucinta las estrategias a considerarse según las zonas climáticas identificadas. Estas estrategias se definen de forma más detallada en las siguientes páginas.

ESTRATEGIAS	ZONAS CLIMÁTICAS							
	1 Litoral Tropical	2 Litoral Subtropical	3 Desértico	4 Continental Templado	5 Continental Frio	6 Continental muy Frio	7 Selva Tropical Alta	8 Selva Tropical Baja
1 Captación Solar	-2	-2 / 1	-2	-1 / 1	1	2	-2	-2
2 Ganancias Internas	-1	-1 / 1	-1	1	2	2	-1	-2
3 Protección de vientos	-1	-1 / 1	1	1	2	2	-1	-2
4 Inercia térmica	-1	1	2	2	2	2	1	-2
5 Ventilación diurna	2	1 / -1	-1	-1	-1	-2	1	2
6 Ventilación nocturna	1	1 / -1	2	1	-1	-2	1	1
7 Refrigeración evaporativa	1	1 / 0	2	1	0	0	-1	-1
8 Control de radiación	2	2 / 1	2	1	1	1	2	2

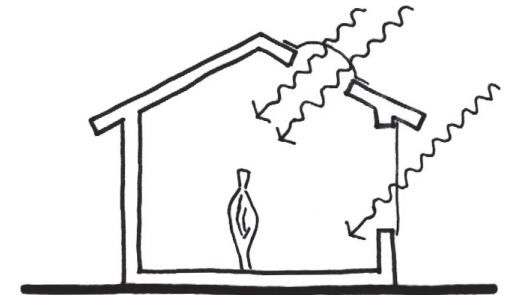
Imprescindible	2
Recomendable	1
Indistinto	0
No recomendable	-1
Peligroso	-2

Nota:
En los casilleros que existan dos valores (x/y),
las recomendaciones se dividen según la estación (verano/invierno).

Tabla III.a. Recomendaciones generales de diseño arquitectónico según zona climática.

En arquitectura, las respuestas apropiadas al clima no son únicas ni excluyentes. Dependerá mucho de la concepción de una estrategia integral en la que se terminarán combinando y complementando más de un recurso. Es por ello que las estrategias detalladas a continuación, y relacionadas a las zonas climáticas en la tabla previa, deben considerarse únicamente como recursos sugeridos.

01. Captación solar



Captación de la radiación solar durante el día para, transformándola en calor, aprovecharla de forma inmediata o almacenarla para las horas de la noche. La acumulación del calor obtenido por la radiación se da por medio de la propia masa del edificio, como también de los espacios de aire estanco que, delimitados en parte por material traslúcido, propician la aparición del efecto invernadero.

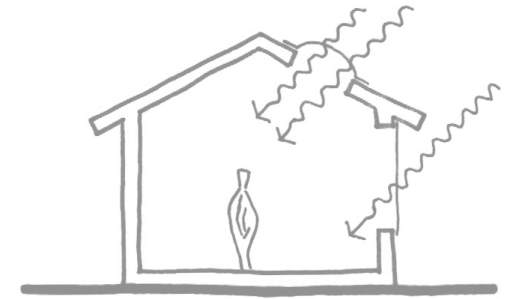
Sistemas y recursos:

- Captación directa a través de vanos.
- Captación semidirecta a través de invernaderos.
- Captación indirecta a través de las paredes, el techo o el suelo.
- Captación a través de sistemas independientes al edificio.

Consideraciones adicionales:

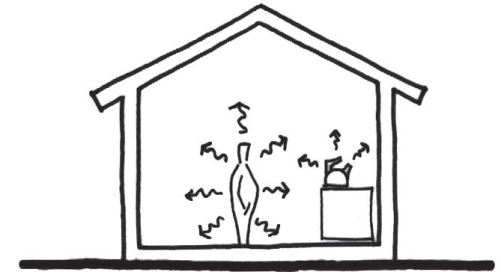
- Los aspectos determinantes en el funcionamiento del sistema están relacionados al dimensionamiento, la orientación y la ubicación del elemento captador; ello en función al recorrido solar del emplazamiento y al uso del espacio que lo contiene.
- El material traslúcido (cristal, policarbonato o similar) que permite la entrada y la captura de la energía en forma de radiación, suele ser a su vez un material con una transmitancia térmica bastante alta, es decir, poco aislante. Es necesaria la utilización de cristales especiales, contraventanas o cerramientos adicionales para evitar que el calor se pierda rápidamente por conducción durante las horas más frías de la noche.
- El grado de transparencia (coeficiente de transmisión) del material traslúcido influye directamente en la cantidad de energía ganada al interior. Elementos tintados, de superficies especulares o muy gruesos no 'capturan' la radiación solar con tanta facilidad.

01. Captación solar



- La presencia cercana de árboles, de otros edificios o las particularidades de los accidentes geográficos pueden condicionar la generación de sombras y, con ellas, la posibilidad de una menor disponibilidad de radiación solar directa.
- El color de la superficie del elemento opaco al que le incide la radiación solar, al margen de que se ubique al interior o al exterior del edificio, se relaciona directamente con la cantidad de calor acumulada. En los colores oscuros la absorción de la radiación es mayor y, por lo mismo, menor la reflexión.
- La forma del edificio y su orientación resultan siendo fundamentales en su capacidad de captar mayor o menor radiación solar, según convenga. En la medida de que el mismo pretenda aprovechar la radiación solar, conviene una forma alargada en el sentido norte-sur; los rayos solares no solamente incidirán con mayor perpendicularidad en las caras más amplias (este y oeste), sino que sobre ellas se posibilita la ubicación de una mayor cantidad de elementos de captación solar.
- Se debe considerar, adicionalmente, que en nuestras latitudes la superficie exterior del edificio que más radiación solar recibe es el techo.

02. Ganancias internas



Capacidad de aprovechar el calor generado al interior de un edificio debido al funcionamiento de equipos eléctricos o mecánicos, de la existencia de combustión y de la presencia de personas que se encuentran al interior del mismo.

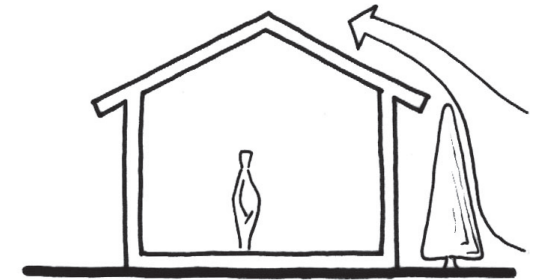
Sistemas y recursos:

- La presencia de la cocina representa generalmente la mayor ganancia interna al interior de una vivienda, mientras que las personas y los equipos eléctricos hacen lo propio en los edificios de oficinas y de comercio.
- El calor residual de ciertos equipos de gran consumo energético, y cuya presencia queda justificada por cuestiones funcionales, sea que estén en el interior o en las inmediaciones del mismo, puede ser aprovechado de forma directa o a través de circuitos que llevan el calor hacia los espacios requeridos; generalmente utilizando agua u otro fluido que forma parte de un circuito cerrado o abierto.

Consideraciones adicionales:

- La eficiencia del aprovechamiento de este recurso está directamente relacionada a la hermeticidad de los espacios y a la capacidad de aislamiento y/o inercia térmica de los cerramientos.
- Para aprovechar mejor las ganancias internas del edificio, no resulta recomendable concebir volúmenes interiores de grandes dimensiones, ya que ello disipa los efectos de la ganancia interna en el espacio, además de generar una mayor estratificación del aire (en función de la altura libre interior).
- En la eventualidad de que la ganancia interna llegue a ser contraproducente en algún momento concreto del día, la mejor manera de disiparla es por medio de una ventilación controlada.

03. Protección de los vientos



Evitar que la presencia de un viento exterior, cuyas temperaturas son extremas, influya de forma determinante en las condiciones térmicas del interior del edificio. Sea de forma directa (a través de la ventilación o infiltración) o indirecta (a través de la conducción).

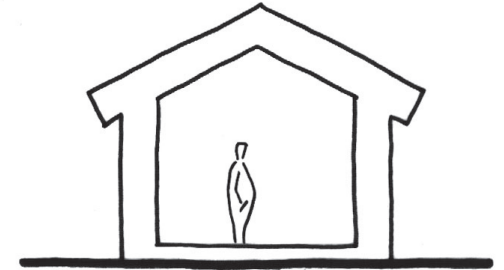
Sistemas y recursos:

- Tanto la hermeticidad como el aislamiento de la envolvente del edificio, son las dos estrategias más evidentes, aunque no las únicas, que ayudan a lograr dicho objetivo.
- El tamaño reducido de los vanos, el grado de aislamiento de los cristales y la hermeticidad de los sistemas de cerramiento son aspectos importantes a considerar.
- Presencia de esclusas en las puertas hacia el exterior, además de una correcta orientación en función de los vientos dominantes.
- Las barreras contra el viento (paneles, terraplenes, vegetación tupida y estratégicamente ubicada, etc.) pueden llegar a ser estrategias adicionales muy eficientes.
- Emplazamiento del edificio aprovechando la geografía inmediata con respecto a los vientos dominantes.

Consideraciones adicionales:

- La posibilidad de enterrar o semienterrar los edificios, así como lograr un alto grado de adosamiento entre los mismos, ayudan a exponer una menor cantidad de superficie hacia el exterior, evitando que el viento influya en una ganancia o pérdida mayor de calor.
- La propia forma del edificio, en cuanto a la perpendicularidad con que los vientos chocan sobre sus cerramientos exteriores, influye de manera determinante en el desempeño térmico del mismo.
- En la medida de que los espacios habitados requieren siempre de una renovación de aire mínima, aún en los momentos más extremos del día, la infiltración del aire exterior deberá ser controlada y, en la medida de lo posible, darse a través de intercambiadores de calor o incluso por medio de ventilación subterránea.

04. Inercia térmica



Capacidad de los elementos del edificio (estructura o cualquier elemento interior o circundante) de acumular calor al interior o en las inmediaciones cercanas. La acumulación de energía permite aislar, amortiguar y retardar el paso de la misma desde y hacia los ambientes interiores del edificio.

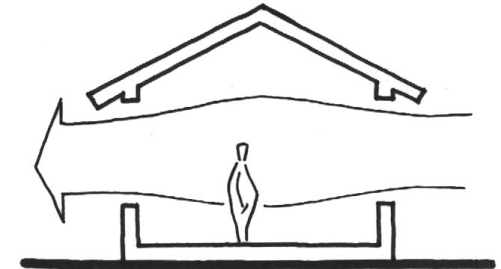
Sistemas y recursos:

- Muros anchos y pesados (adobe, piedra, ladrillo, concreto, etc.), tanto interiores como exteriores.
- Presencia de mobiliario pesado y de otros elementos que acumulen la energía de la radiación solar, de la temperatura diurna y de las propias ganancias internas.
- Las masas de agua (piscinas, fuentes, piletas, etc.) al interior o en la cercanía inmediata al edificio resultan siendo también elementos que ayudan a la inercia térmica.

Consideraciones adicionales:

- La compacidad en la forma del edificio es una condicionante fundamental a la hora de buscar la inercia térmica del conjunto. La rapidez en la pérdida o ganancia de energía (calor) por conducción entre el interior y exterior del edificio será directamente proporcional al área expuesta del mismo. Una menor área expuesta (forma compacta) implica, un complemento valioso para lograr una inercia térmica mayor.

05. Ventilación diurna



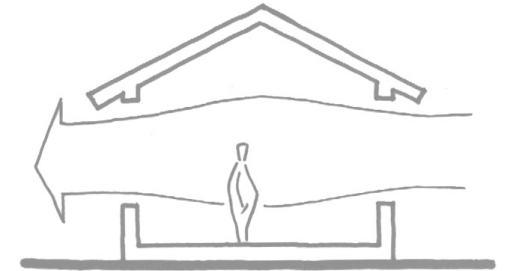
Busca promover la renovación y el movimiento del aire, aprovechando fundamentalmente el viento que existe en el exterior del edificio para dejarlo fluir en el interior del mismo cuando la condición de temperaturas interior/exterior sea la apropiada, generalmente en las horas más cálidas del día.

El ingreso de aire al interior de un edificio durante el día permite alcanzar, en relación al confort térmico, dos objetivos principales: el primero de ellos es reemplazar un eventual aire interior que se está calentando por las ganancias internas o por la incidencia de la radiación solar, y el segundo de ellos es el de fluir alrededor de la persona permitiendo una mejor disipación del calor generado por el propio cuerpo.

Sistemas y recursos:

- Ventilación cruzada, aprovechando las diferencias de presiones que crea el viento exterior en el edificio. El tamaño y la ubicación de los vanos de ingreso y salida, su orientación en función de la dirección del viento y la fuerza del viento son los principales factores que influyen en una menor o mayor eficacia del sistema.
- Captadores de viento en las partes altas de los edificios, donde el viento es más fuerte y limpio. Útiles muchas veces cuando no existe otra opción de ventilar que no sea por el techo o cuando la dirección frecuente del viento no coincide con la fachada del edificio.
- Sistemas de ventilación por diferencias de temperaturas que, incluso ante la ausencia de viento en el exterior, logran activar el movimiento del aire interior en la medida de que se deje escapar el aire caliente por la parte superior del edificio (efecto termosifón) a través de vanos u otros componentes como chimeneas o ductos. El tamaño de los vanos, la diferencia de alturas entre el vano de ingreso y el de salida y la diferencia de temperaturas entre el aire que ingresa y el que sale, son los principales factores que influyen en una menor o mayor eficacia del sistema. Aun cuando el flujo de aire que se logra con

05. Ventilación diurna



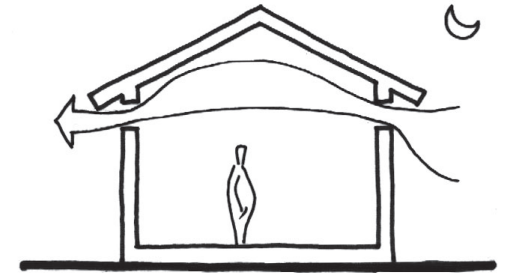
este fenómeno no es muy considerable, es posible intensificar el efecto calentando el aire en la parte superior del elemento que lo evacúa con la ayuda de la radiación solar; dos de las estrategias específicas más conocidas son la chimenea solar y la cámara solar, siendo la segunda de ellas una especie de invernadero en la parte alta del edificio.

- Sistemas de aspiración estática por medio de elementos dispuestos en las partes altas de ductos que, sobresaliendo de los techos de los edificios, aprovechan el efecto Venturi -a mayor velocidad del fluido, menor presión- succionando el aire del interior de determinados ambientes, generalmente baños y cocinas.

Consideraciones adicionales:

- En una condición de alta temperatura, más aún cuando esta se da junto con una alta humedad relativa, y en la medida que la temperatura del aire sea menor a la de la superficie de la piel, es importante que la ventilación se dé al nivel del usuario. La ubicación relativa de los vanos, el detalle de su carpintería y las posibilidades de manipulación de los cerramientos de los mismos determinarán en buena parte el éxito de la estrategia planteada.
- La cantidad y la disposición interna de muebles y tabiques pueden llegar a limitar la ventilación interior, incluso a anularla.

06. Ventilación nocturna

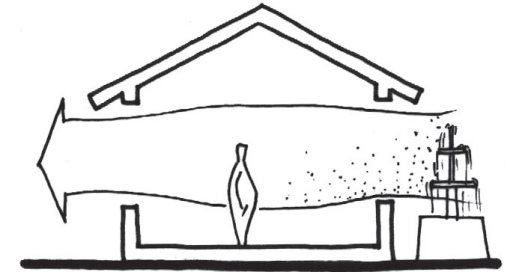


Se aprovechan las temperaturas más bajas de la noche, de la madrugada y de las primeras horas de la mañana permitiendo el paso del viento al interior del edificio. De un lado se reemplaza un aire de mayor temperatura, de otro se logra enfriar la estructura, el mobiliario y demás elementos del edificio. Se busca contrarrestar el exceso de calor existente durante el día con la presencia de elementos que hayan sido previamente enfriados.

Consideraciones adicionales:

- Resulta imprescindible la existencia de un mínimo de inercia térmica que permita que dicha estrategia se logre de forma efectiva, además de la versatilidad en la ventilación para que la temperatura al interior pueda ser controlada según convenga.
- La versatilidad y la capacidad de automatizar las aberturas en el edificio resultan fundamentales para aprovechar al máximo la estrategia. En cualquier caso, y más aún si el sistema se controla manualmente, es imprescindible considerar elementos de fácil manejo y mantenimiento.
- Para el caso de espacios utilizados en los momentos en que se da la ventilación nocturna, el flujo de aire deberá ser controlado en cuanto a su recorrido para evitar que caiga directamente sobre los usuarios; se suele optar por la ventilación alta y cruzada, combinada muchas veces con sistemas cenitales para evacuar el aire más caliente con mayor facilidad.

07. Refrigeración evaporativa



Los procesos adiabáticos que se generan alrededor de los fenómenos de evaporación permiten el descenso de la temperatura del aire y, en paralelo, el aumento de su humedad absoluta (y con ello de la relativa). Estrategia extremadamente útil en lugares cálidos y secos (desérticos), no representan un peligro en otro tipo de climas, pero su baja eficiencia en lugares fríos o de alta humedad relativa los hace muchas veces inútiles, incluso contraproducentes. Una mayor temperatura del aire, un menor porcentaje de humedad relativa y una mayor presencia de vientos posibilitan que el fenómeno evaporativo sea más intenso.

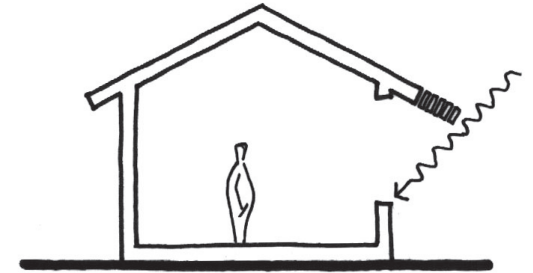
Sistemas y recursos:

- Presencia de fuentes de agua, piscinas, piletas y, en general, superficies húmedas y extensas.
- Métodos más eficientes que obligan al apoyo de sistemas artificiales de poco consumo, son aquellos que permiten rociar agua por medio de aspersores o micronizadores directamente hacia el aire, a través de componentes especiales como las torres refrigerativas o hacia elementos expuestos al viento.
- Presencia de vegetación: árboles, jardines, arbustos, helechos, enredaderas, etc. Será mucho más deseable que, además de refrigerar, provean de sombra efectiva.

Consideraciones adicionales:

- Existe un consenso en que los procesos de refrigeración evaporativa comienzan a ser sensibles y útiles cuando la humedad relativa del aire está por debajo de 70%.
- En caso de que la humedad relativa del aire sea ligeramente mayor y quiera evitarse que durante el proceso de refrigeración evaporativa ella termine incrementándose aún más, se considera la estrategia de refrigeración evaporativa indirecta: enfriar por evaporación el aire de ambientes inhabitados (generalmente los áticos) contiguos al espacio a utilizar.

08. Control de la radiación



La necesidad de evitar la incidencia de la radiación solar directa sobre las superficies exteriores del edificio y, más aún, de su ingreso a través de los vanos del mismo, resultan siendo estrategias imprescindibles en climas cálidos y templados. Aun en climas fríos se ha de tener mucho cuidado con el ingreso indiscriminado de radiación, ya que la incidencia solar directa prolongada sobre las personas debe ser siempre evitada. La decisión de cuándo y cuánta radiación ingresa al interior dependerá finalmente, además del tipo de clima, del uso específico del espacio y de su capacidad de ventilación efectiva.

Sistemas y recursos:

- Elementos de control solar para la protección de los vanos, como son los aleros, toldos, persianas, celosías, entre otros.
- Generación de espacios de sombra como pérgolas o umbráculos.
- Dobles pieles en general (techos o muros) para la protección de las superficies exteriores.

Consideraciones adicionales:

- La versatilidad de la protección solar en climas moderados se justifica en la medida de las diferentes necesidades según las estaciones del año, mientras que en los climas fríos de las necesidades a las diferentes horas del día. El eventual uso de vegetación de hoja caduca para este fin suele ser una solución a considerar.
- Las dimensiones, el material y demás características del protector propuesto han de tener en cuenta, entre otras consideraciones, las particularidades del clima y del movimiento aparente del sol en el emplazamiento.
- Es imprescindible definir con anticipación los requerimientos de visuales desde el interior del edificio hacia el exterior, para evitar incompatibilidades entre las aspiraciones de los usuarios y los elementos de protección.

BIBLIOGRAFÍA.

BRADSHAW, Vaughn. (2006)

The Building Environment: Active and Passive Control Systems. Tercera edición. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

CHÁVEZ DEL VALLE, Francisco. (2002)

Zona variable de confort térmico. Tesis de doctorado en Ámbitos de Investigación en la Energía y el Medio Ambiente en la Arquitectura. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

EVANS, Martin. (1980)

Housing, Climate and Comfort. London: The Architectural Press.

GIVONI, Baruch. (1976)

Man, Climate and Architecture. London: Applied Science Publishers Ltd.

GIVONI, Baruch. (1998)

Climate Considerations in Building and Urban Design. New York: Van Nostrand Reinhold.

HERTZ, John B. (1989)

Arquitectura Tropical. Iquitos: CETA.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. (1989)

Atlas del Perú. Lima: IGN.

LECHNER, Norbert. (2009)

Heating, Cooling, Lighting. Tercera edición. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

MC MULLAN, Randall. (2007)

Environmental Science in Building. Sexta edición. Hampshire: MacMillan Press LTD.

OLGYAY, Victor. (1998)

Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

PULGAR VIDAL, Javier. (1996)
Geografía del Perú. Lima: Ediciones Peisa.

SERRA FLORENSA, Rafael. (1999)
Arquitectura y climas. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

SERRA FLORENSA, Rafael y COCH ROURA, Helena. (2001)
Arquitectura y Energía Natural. Barcelona: Edicions UPC.

SZOKOLAY, Steven. (2008)
Introduction to Architectural Science. Segunda edición. Oxford: The Architectural Press.

YEANG, Kenneth. (2006)
Ecodesign. Chichester: John Wiley & Sons, Inc.

ANEXOS.

Anexo 01: Datos climáticos de las capitales de departamento.

La amplitud térmica⁽¹⁾ se considera baja cuando es menor a 10 °C, media cuando oscila entre 10 y 18 °C y alta cuando es mayor a 18 °C.

Los datos de horas de sol⁽²⁾ se refieren a las horas promedio diarias y de precipitaciones⁽³⁾ se refieren a la cantidad mensual acumulada.

Los datos han sido obtenidos de diversas fuentes, principalmente de tesis de grado de las diferentes facultades de arquitectura de Lima (fuentes originales: SENAMHI, CORPAC y Marina de Guerra del Perú), así como de las siguientes páginas electrónicas:

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ (IGP).
Centro de predicción numérica del tiempo y el clima. [Consulta: enero de 2009]
<http://www.met.igp.gob.pe/>

WEATHER UNDERGROUND. [Consulta: enero de 2009]
<http://www.wunderground.com/global/PR.html>

ABANCAY

Latitud: 13° 38' S
Longitud: 72° 53' W
Altitud (m.s.n.m.): 2378

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	24.8	24.4	24.0	24.9	25.1	25.1	24.2	25.8	26.0	27.2	27.9	25.9
Máxima media	23.0	22.7	22.3	23.5	23.8	23.5	23.0	23.7	24.4	25.7	25.5	24.5
Media	17.9	17.7	18.9	19.3	17.7	17.1	16.6	17.4	18.2	19.0	19.2	18.5
Mínima media	12.5	12.5	12.2	12.1	11.1	11.1	9.6	10.7	11.8	12.4	12.6	12.5
Mínima Absoluta	9.1	9.5	9.1	8.1	8.2	7.8	7.6	8.9	10.4	10.9	11.3	11.1
Amplitud u oscilación térmica ¹	10.5	10.2	10.1	11.4	12.8	12.4	13.4	13.0	12.6	13.3	12.9	12.0
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	92	94	93	91	92	93	93	91	91	90	90	92
Media	77	78	79	76	73	69	72	70	71	72	73	75
Mínima media	62	67	69	62	59	56	56	52	56	57	59	59
Horas de sol (horas)²												
	4.9	5.3	7.5	6.5	6.9	7.0	8.2	6.3	7.8	7.5	6.4	5.4
Precipitaciones (mm.)³												
	117.4	118.9	102.2	33.7	10.4	5.0	7.2	9.1	23.3	39.1	59.2	70.1
Vientos más frecuentes (m/s)												
07:00 hrs.	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0
13:00 hrs.	SW - 4	SE - 4	SE - 4	SE - 4	SE - 4	SE - 6	SE - 5	SE - 4	NE - 3	NE - 3	NE - 3	NE - 1
19:00 hrs.	SW - 4	SE - 4	SE - 4	SE - 3	SE - 3	SE - 3	SE - 5	SE - 5	NE - 2	C - 0	NE - 3	NE - 1

AREQUIPA

Latitud: 16° 24' S
Longitud: 71° 32' W
Altitud (m.s.n.m.): 2335

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	23.9	24.3	24.8	24.7	25.1	23.6	23.6	23.9	24.1	24.4	23.9	24.8
Máxima media	21.5	21.0	21.4	21.7	21.8	21.3	21.4	21.9	22.3	22.7	22.5	22.1
Media	15.0	14.8	14.8	14.6	13.9	13.1	13.2	13.6	14.4	14.7	14.8	15.1
Mínima media	8.6	8.8	8.5	6.9	6.3	5.5	5.5	5.4	6.4	6.6	6.6	7.7
Mínima Absoluta	5.2	5.6	5.0	3.3	0.9	-0.7	-0.8	-0.4	-0.7	1.2	1.7	5.0
Amplitud u oscilación térmica ¹	12.9	12.2	13.0	14.7	15.5	15.8	15.9	16.3	15.8	16.1	15.9	14.4
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	80	87	90	77	63	60	55	53	53	53	53	62
Media	66	70	69	61	51	46	41	41	45	46	41	54
Mínima media	39	42	51	50	39	38	35	32	28	29	25	32
Horas de sol (horas)²												
	4.7	4.6	5.1	7.1	7.5	7.3	7.1	7.7	7.4	7.3	7.9	6.6
Precipitaciones (mm.)³												
	28.0	35.6	21.3	0.7	0.2	0.0	0.0	1.8	1.4	0.2	1.1	4.3
Vientos más frecuentes (m/s)												
07:00 hrs.	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	NE - 1.3	NE - 1.2	NE - 1.2	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0
13:00 hrs.	W - 9.3	W - 9.1	W - 7.7	W - 8.6	W - 8.5	W - 8.7	W - 8.9	W - 9.2	W - 9.8	W - 9.8	W - 10	W - 9.8
19:00 hrs.	W - 2.2	W - 2.3	W - 2	W - 1.72	W - 1.5	NE - 1.2	NE - 1.2	SW - 1.3	SW - 1.3	SW - 1.4	SW - 1.8	C - 0

AYACUCHO

Latitud: 13° 09' S
Longitud: 74° 09' W
Altitud (m.s.n.m.): 2761

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Temperaturas (°C)													
Máxima Absoluta	28.1	28.1	28.3	28.3	28.3	28.9	30.2	30.1	30.0	30.1	30.0	28.6	
Máxima media	23.6	23.5	23.0	23.8	23.9	23.2	22.7	23.6	23.8	24.9	25.5	24.6	
Media	17.7	19.5	18.9	19.3	17.4	16.5	15.9	17.4	18.7	19.1	20.3	19.7	
Mínima media	10.5	10.5	10.3	9.7	8.2	8.2	6.6	7.7	9.2	10.1	10.7	10.7	
Mínima Absoluta	9.4	9.2	8.8	7.2	5.7	3.8	3.6	4.7	7.7	8.1	8.6	9.3	
Amplitud u oscilación térmica ¹	13.1	13.0	12.7	14.1	15.7	15.0	16.1	15.9	14.7	14.8	14.8	13.8	
Humedad Relativa (%)													
Máxima media	90	86	81	79	78	78	77	76	77	79	85	84	
Media	60	54	59	56	54	50	48	44	45	44	48	52	
Mínima media	46	39	42	41	43	37	34	32	33	32	33	37	
Horas de sol (horas) ²	5.9	5.0	5.3	6.6	7.8	8.4	8.1	8.3	7.3	7.3	7.4	6.2	
Precipitaciones (mm.) ³	117.1	110.5	93.6	32.7	9.2	7.2	7.7	11.6	24.1	36.8	43.7	66.2	
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. C - 0 13:00 hrs. NW - 2.1 19:00 hrs. NW - 1.8	C - 0 NW - 2.3 NW - 2.0	C - 0 NW - 2.0 NW - 1.8	C - 0 NW - 2.0 NW - 1.3	C - 0 NW - 2.0 NE - 1.8	C - 0 N - 2.0 NW - 1.7	C - 0 NE - 1.9 NE - 1.1	C - 0 N - 2.0 NW - 1.9	C - 0 NE - 2.0 SE - 1.8	C - 0 NE - 2.2 NE - 2.1	C - 0 SW - 2.0 NE - 2.0	C - 0 SW - 2.0 NW - 1.9	C - 0

CAJAMARCA

Latitud: 7° 09' S
Longitud: 78° 31' W
Altitud (m.s.n.m.): 2720

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Temperaturas (°C)													
Máxima Absoluta	23.5	23.0	22.5	23.0	24.0	23.6	23.7	23.3	23.3	23.3	23.0	23.4	
Máxima media	21.5	21.1	20.9	21.3	21.6	21.4	21.4	21.8	21.8	21.6	21.9	22.0	
Media	14.4	14.4	14.1	14.3	14.2	14.0	13.7	13.6	13.8	14.2	14.4	14.2	
Mínima media	6.9	6.7	6.9	6.2	4.5	3.4	3.1	3.6	5.0	6.2	6.7	5.9	
Mínima Absoluta	4.0	4.5	5.3	4.0	1.8	0.8	-0.1	0.2	0.5	3.2	3.8	4.1	
Amplitud u oscilación térmica ¹	14.5	14.5	14.0	15.1	17.1	18.1	18.3	18.2	16.8	15.4	15.2	16.1	
Humedad Relativa (%)													
Máxima media	74	74	79	78	72	69	63	62	67	71	68	71	
Media	69	69	72	70	67	63	57	58	61	65	62	64	
Mínima media	62	64	68	62	58	55	53	54	54	55	55	58	
Horas de sol (horas) ²	4.9	4.7	4.2	4.6	5.7	5.8	6.5	5.8	4.7	4.9	6.3	5.6	
Precipitaciones (mm.) ³	83.9	96.4	110.3	80.3	34.6	6.7	6.3	11.3	32.8	81.9	73.2	72.6	
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. C - 0 13:00 hrs. SW - 2.1 19:00 hrs. C - 0	C - 0 C - 0 SE - 2.6	C - 0 C - 0 NW - 3.6	C - 0 SE - 4.1 SE - 3.6	C - 0 SE - 5.7 SE - 4.6	C - 0 C - 0 S - 3.1	C - 0 C - 0 C - 0	C - 0 W - 2.1 S - 6.2	C - 0 SE - 5.7 SE - 5.1	C - 0 NE - 2.6 C - 0	SE - 2.6 NW - 3.6 W - 4.1	C - 0 NE - 2.1 C - 0	C - 0

CERRO DE PASCO

Latitud: 10° 41' S
Longitud: 76° 15' W
Altitud (m.s.n.m.): 4338

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	13.9	12.6	12.7	13.4	13.6	13.7	13.3	13.5	13.3	14.1	14.2	14.3
Máxima media	12.5	11.6	11.3	12.2	12.5	12.1	12.0	12.6	12.2	13.0	13.2	13.1
Media	6.2	6.4	6.7	6.5	6.1	5.9	4.7	5.3	5.9	6.1	5.9	6.0
Mínima media	0.8	1.0	1.2	-0.3	-1.0	-2.6	-3.2	-2.6	-0.8	-0.1	0.0	0.6
Mínima Absoluta	-1.4	-1.2	-0.4	-3.8	-6.0	-5.9	-7.6	-6.0	-3.4	-2.8	-3.7	-1.3
Amplitud u oscilación térmica ¹	11.7	10.6	10.1	12.5	13.5	14.7	15.1	15.2	13.0	13.1	13.2	12.5
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	91	94	90	96	93	89	83	88	88	91	87	93
Media	82	83	83	78	76	83	76	75	71	76	78	87
Mínima media	73	78	78	63	66	70	60	62	61	70	70	80
Horas de sol (horas) ²	3.2	3.2	3.5	4.2	5.4	5.5	5.9	5.6	4.8	4.5	4.6	3.5
Precipitaciones (mm.) ³	157.5	158.9	185.2	76.2	67.2	26.8	26.6	49.1	65.6	112.7	119.1	147.8
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. N - 0.5 13:00 hrs. N - 5.5 19:00 hrs. N - 2.0	N - 2.0 N - 6.5 N - 2.0	N - 1.5 N - 6.0 N - 2.0	N - 0.5 N - 5.5 N - 2.0	C - 0 N - 4.0 N - 2.0	N - 1.0 N - 4.5 N - 2.0	C - 0 N - 3.5 N - 2.5	C - 0 N - 4.0 N - 2.0	C - 0 N - 4.5 N - 2.0	N - 1.0 N - 5.0 N - 2.0	N - 1.0 N - 6.5 N - 2.0	N - 0.5 N - 6.0 N - 2.0

CHACHAPOYAS

Latitud: 06° 12' S
Longitud: 77° 52' W
Altitud (m.s.n.m.): 2490

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	22.8	22.5	22.0	23.0	23.8	22.2	22.4	22.8	24.1	23.9	24.2	24.4
Máxima media	19.6	19.5	19.3	19.9	20.1	19.8	19.4	20.0	20.1	20.4	21.0	20.9
Media	16.8	16.8	16.2	16.9	17.1	16.6	15.8	16.4	16.6	16.2	16.5	17.2
Mínima media	9.4	9.7	9.9	9.7	9.2	7.6	7.7	7.5	8.5	9.1	9.1	9.1
Mínima Absoluta	6.0	6.5	7.1	6.5	5.6	5.2	4.1	4.0	4.0	5.5	6.0	4.9
Amplitud u oscilación térmica ¹	10.2	9.9	9.4	10.1	10.8	12.2	11.7	12.5	11.6	11.3	11.9	11.7
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	95	96	97	96	94	96	93	95	95	90	93	93
Media	88	89	92	86	80	81	77	78	79	76	82	84
Mínima media	79	80	84	74	63	64	60	58	60	59	66	71
Horas de sol (horas) ²	2.3	1.9	1.9	3.3	5.2	5.8	6.0	5.6	6.2	6.4	5.4	3.8
Precipitaciones (mm.) ³	78.0	91.5	136.7	82.4	33.9	20.1	20.8	20.1	53.8	85.2	81.9	73.8
Vientos más frecuentes (m/s)	10:00 hrs. NW - 1.31 13:00 hrs. NE - 1.93 16:00 hrs. NW - 2.02	NW - 1.8 NW - 3.8 NW - 2.9	NW - 1.8 NE - 2.6 NW - 2.8	NW - 2.8 NW - 3.1 NW - 2.9	SE - 2.1 NE - 3.6 NE - 3.6	SE - 2.8 SE - 3.5 SE - 3.1	SE - 3.4 NE - 3.3 SE - 3.3	SE - 2.3 SE - 3.3 NE - 4.5	SE - 2.8 NE - 3.9 NE - 4.3	SE - 2.05 NE - 3.5 NE - 2.9	NW - 1.7 SE - 2.7 NW - 3.7	NW - 1.9 NW - 3.3 NW - 2.8

CHICLAYO

Latitud: 6° 46' S
Longitud: 79° 50' W
Altitud (m.s.n.m.): 29

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	30.8	32.8	33.3	31.0	28.0	25.6	24.7	25.1	25.4	26.4	27.2	29.1
Máxima media	28.8	30.1	30.1	28.6	26.6	24.7	23.3	23.3	23.4	23.8	25.1	26.8
Media	24.4	25.9	25.9	24.1	20.8	19.1	19.3	18.7	19.4	20.2	21.3	22.9
Mínima media	19.1	20.1	20.2	18.9	17.6	16.5	15.6	15.3	15.1	15.3	16.1	17.4
Mínima Absoluta	17.9	19.2	19.1	17.9	15.7	15.0	14.4	13.9	14.3	14.5	15.4	16.3
Amplitud u oscilación térmica	9.7	10.0	9.9	9.7	9.0	8.2	7.7	8.0	8.3	8.5	8.9	9.4
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	76	76	75	77	81	82	82	82	79	78	77	78
Media	68	67	65	69	73	76	75	75	75	73	72	71
Mínima media	56	56	55	57	61	62	62	63	61	59	58	56
Horas de sol (horas)*	10.1	10.2	10.3	10.2	9.9	9.9	9.8	9.7	9.5	9.7	9.8	10.0
Precipitaciones (mm.) ²	7.2	2.4	11.4	1.7	0.5	0.2	0.1	0.5	0.7	0.7	1.7	0.6
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. S - 2.3 13:00 hrs. SW - 3.3 19:00 hrs. S - 3.7	S - 1.5 S - 2.2 S - 2.5	S - 1.3 SW - 2.6 S - 3.2	S - 1.9 SW - 3.3 S - 3.6	S - 1.3 SW - 3.6 SW - 3.4	S - 1.5 S - 2.8 S - 2.7	S - 2.0 S - 2.4 S - 3.0	S - 1.6 SW - 2.7 S - 2.7	S - 2.4 S - 2.8 S - 3.8	S - 2.5 SW - 3.2 S - 3.8	S - 2.2 SW - 2.5 S - 3.4	S - 1.8 S - 3.2 S - 3.8

CUZCO

Latitud: 13° 31' S
Longitud: 71° 59' W
Altitud (m.s.n.m.): 3399

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	22.1	22.0	22.6	22.8	22.5	21.3	21.6	22.4	23.4	25.3	25.0	24.3
Máxima media	18.9	18.8	19.1	19.7	19.8	19.5	19.1	19.8	19.8	20.9	20.7	19.4
Media	12.9	12.8	12.9	12.3	11.2	9.2	9.3	9.8	11.8	13.5	13.7	13.5
Mínima media	6.6	6.5	6.2	4.9	2.5	1.5	0.1	1.6	3.9	5.5	7.1	6.4
Mínima Absoluta	5.0	3.8	3.9	2.0	-0.8	-3.4	-3.3	-2.1	2.0	5.0	6.0	5.1
Amplitud u oscilación térmica	12.3	12.3	12.9	14.9	17.2	18.0	19.1	18.2	15.9	15.4	13.6	13.1
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	77	77	72	75	74	81	83	80	73	68	68	67
Media	67	65	63	62	51	50	51	48	53	52	56	58
Mínima media	50	47	46	53	42	31	30	30	37	33	48	46
Horas de sol (horas)*	4.2	4.5	5.1	6.7	7.7	8.2	8.3	7.4	6.3	6.2	6.0	5.1
Precipitaciones (mm.) ²	145.3	133.7	107.0	43.2	8.7	1.5	4.2	8.6	21.8	39.4	71.9	122.7
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. C - 0 13:00 hrs. NE - 1.5 19:00 hrs. NE - 1.4	C - 0 NE - 1.7 NE - 1.9	C - 0 N - 1.9 NE - 1.0	C - 0 NE - 1.8 NE - 0.8	C - 0 NE - 2.5 NE - 0.5	C - 0 NE - 3.1 C - 0	C - 0 N - 4.4 NE - 1.0	C - 0 NE - 3.5 NE - 1.4	C - 0 NE - 5.9 NE - 1.5	C - 0 NE - 4.8 NE - 2.0	NE - 0.9 N - 4.4 NE - 2.6	C - 0 N - 3.6 NE - 2.2

HUANCAVELICA

Latitud: 11° 59' S
Longitud: 75° 11' W
Altitud (m.s.n.m.): 3660

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Temperaturas (°C)													
Máxima Absoluta	18.3	18.1	18.0	19.5	19.5	20.9	20.8	20.3	19.6	19.9	19.8	18.7	
Máxima media	14.9	14.7	14.3	15.0	15.3	15.5	15.3	15.6	15.5	16.0	16.8	15.8	
Media	11.5	10.3	9.8	9.5	9.5	9.3	9.2	9.7	10.0	10.4	10.4	10.3	
Mínima media	4.9	4.9	4.7	3.4	3.4	-0.1	0.0	0.9	2.3	3.3	3.5	4.2	
Mínima Absoluta	3.8	3.5	3.0	1.2	1.4	-0.9	-0.9	-0.8	0.9	1.7	1.8	1.1	
Amplitud u oscilación térmica ¹	10.0	9.7	9.7	11.6	11.9	15.5	15.3	14.7	13.2	12.7	13.3	11.6	
Humedad Relativa (%)													
Máxima media	90	92	87	85	85	85	83	84	86	85	86	93	
Media	80	77	78	73	68	68	69	68	67	69	69	80	
Mínima media	56	63	64	55	39	37	43	41	34	45	44	50	
Horas de sol (horas)²													
	4.5	4.2	3.2	2.3	4.5	5.8	8.0	7.5	4.2	3.4	2.3	4.2	
Precipitaciones (mm.)³													
	134.3	143.4	155.7	61.7	20.4	7.2	10.9	17.5	40.7	61.4	70.2	106.2	
Vientos más frecuentes (m/s)													
	Promedio	NW - 6	SE - 6	SE - 6	SE - 6	SE - 6	NW - 6	SE - 4	NE - 6	SE - 6	SE - 4	SE - 4	NW - 6

HUANCAYO

Latitud: 12° 04' S
Longitud: 75° 13' W
Altitud (m.s.n.m.): 3249

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	23.0	22.0	23.0	23.0	24.0	23.0	22.0	23.0	24.0	24.0	25.0	24.0
Máxima media	18.4	18.0	17.8	18.7	19.1	18.9	18.9	19.5	19.6	20.3	20.2	19.2
Media	12.4	12.2	12.2	11.8	10.5	9.7	9.1	10.5	12.3	12.9	13.2	13.1
Mínima media	6.7	6.9	6.5	4.4	2.1	0.1	0.4	2.1	4.8	5.7	5.8	6.3
Mínima Absoluta	5.4	5.1	5.0	3.4	0.6	-0.9	-1.9	0.2	2.9	4.2	4.4	4.6
Amplitud u oscilación térmica ¹	11.7	11.2	11.2	14.4	17.0	18.8	18.5	17.4	14.8	14.6	14.4	12.9
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	95	98	99	100	93	87	83	78	78	85	97	96
Media	71	76	74	70	59	57	54	52	51	59	72	70
Mínima media	48	53	50	41	26	28	26	26	23	34	47	44
Horas de sol (horas)²												
	5.0	4.4	5.1	6.8	7.5	7.9	8.7	7.4	6.3	8.2	8.1	6.1
Precipitaciones (mm.)³												
	121.3	132.0	120.6	58.9	22.7	4.9	7.7	22.6	47.9	64.4	69.8	95.1
Vientos más frecuentes (m/s)												
07:00 hrs.	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	W - 0.7	W - 1.1	W - 1.3	W - 0.9	C - 0	SW - 0.7	SW - 0.7	C - 0
13:00 hrs.	SE - 3.5	ESE - 3.5	S - 3.1	SE - 3.1	S - 2.3	SE - 1.9	S - 2.3	SE - 2.5	N - 3.6	SE - 2.5	SE - 2.5	E - 3.0
19:00 hrs.	N - 2.1	NW - 2.0	W - 1.5	SE - 2.7	E - 2.0	SE - 2.3	SE - 2.8	NW - 3.5	NW - 4.0	NW - 2.7	NW - 3.3	E - 2.6

HUÁNUCO

Latitud: 09° 48' S
Longitud: 76° 18' W
Altitud (m.s.n.m.): 1859

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	28.8	29.2	28.5	28.9	28.0	27.8	27.7	28.1	28.2	28.6	28.7	28.5
Máxima media	26.7	26.1	26.0	26.6	26.8	26.1	25.8	26.6	26.8	27.3	27.6	27.1
Media	20.9	20.6	20.7	21.0	20.7	19.8	19.2	20.1	20.9	21.5	22.5	21.3
Mínima media	13.3	14.1	13.0	12.4	11.5	9.5	8.9	10.4	11.8	12.7	13.4	13.4
Mínima Absoluta	9.7	9.6	9.4	9.7	7.4	4.7	3.8	4.9	7.4	8.5	9.7	9.6
Amplitud u oscilación térmica ¹	13.3	12.0	13.0	14.2	15.3	16.6	16.9	16.2	15.0	14.6	14.3	13.7
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	65	61	69	57	53	58	62	61	58	55	56	65
Media	57	55	62	50	49	51	55	53	52	53	53	63
Mínima media	50	48	52	47	46	48	46	44	46	49	46	51
Horas de sol (horas)²												
	4.48	4.04	4.64	5.53	6.71	7.0	7.22	7.12	6.0	5.74	5.6	5.03
Precipitaciones (mm.)³												
	48.0	68.2	61.6	27.9	9.4	3.7	4.1	5.8	16.9	31.3	45.0	46.5
Vientos más frecuentes (m/s)												
10:00 hrs.	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	NE - 2
15:00 hrs.	NE - 2	NE - 2	NE - 3	NE - 2	NE - 3	NE - 3	NE - 3	NE - 3	NE - 3	NE - 2	NE - 3	NE - 3
19:00 hrs.	C - 0	C - 0	NE - 1	C - 0	NE - 2	NE - 3	NE - 3	C - 0	NE - 2	NE - 2	NE - 3	C - 0

HUARAZ (Anta)

Latitud: 09° 32' S
Longitud: 77° 32' W
Altitud (m.s.n.m.): 3052

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	27.1	26.8	25.9	26.7	26.6	26.4	26.5	27.0	27.4	26.9	26.2	27.4
Máxima media	23.4	22.8	22.9	23.4	24.1	24.0	24.1	24.2	24.5	24.5	24.6	24.1
Media	13.5	13.2	13.5	13.3	13.3	13.0	13.0	13.4	14.0	14.2	14.0	13.7
Mínima media	8.5	8.7	9.0	8.6	6.7	5.2	4.1	4.8	6.1	7.1	7.9	8.3
Mínima Absoluta	4.3	4.1	3.8	3.3	3.0	1.5	-1.4	-1.3	-0.3	0.5	1.3	1.6
Amplitud u oscilación térmica ¹	14.9	14.1	13.9	14.8	17.4	18.8	20.0	19.4	18.4	17.4	16.6	15.8
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	78	79	80	77	74	67	62	64	69	74	70	74
Media	62	64	65	60	57	53	49	50	54	57	55	58
Mínima media	45	48	50	42	40	38	35	37	39	41	40	42
Horas de sol (horas)²												
	6.2	5.6	6.4	8.7	8.9	9.3	9.2	7.9	7.1	7.5	6.5	7.0
Precipitaciones (mm.)³												
	105.5	140.8	136.2	48.6	18.0	5.6	0.6	5.1	31.1	47.4	66.5	71.3
Vientos más frecuentes (m/s)												
07:00 hrs.	SSE - 4.5	SSE - 4.0	SSE - 4.5	SSE - 4.8	SSE - 4.8	SSE - 5	SSE - 6	SSE - 7	SSE - 6.5	SSE - 5	SSE - 4.5	SSE - 5
13:00 hrs.	NNE - 3	NNE - 3	NNE - 3.5	NNE - 3.8	SE - 4	SE - 4.8	SE - 3	S - 6	NNE - 4.8	NNE - 3.5	NNE - 3	NNE - 3
19:00 hrs.	SW - 2.5	SW - 2.5	SW - 3	SW - 2.5	NNE - 4	NNE - 4.5	NNE - 5	NNE - 5.5	SW - 4	SW - 3	SW - 3.5	SW - 2

ICA

Latitud: 14° 04' S
Longitud: 75° 43' W
Altitud (m.s.n.m.): 406

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	33.5	34.2	34.2	33.5	31.8	29.0	28.5	29.3	30.5	31.8	31.9	30.5
Máxima media	31.0	32.0	32.0	30.7	28.0	25.5	23.4	24.0	26.6	30.1	30.2	28.8
Media	23.4	24.2	24.2	21.5	19.3	17.1	16.0	16.7	18.8	19.0	20.7	22.5
Mínima media	17.5	17.8	17.7	15.0	12.0	10.8	10.0	10.0	11.8	12.0	13.3	15.2
Mínima Absoluta	14.2	15.7	15.2	11.5	8.5	6.7	6.7	7.3	8.1	9.0	10.3	12.0
Amplitud u oscilación térmica	13.5	14.2	14.3	15.7	16.0	14.7	13.4	14.0	14.8	18.1	16.9	13.6
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	91	90	90	92	95	95	95	95	95	93	90	90
Media	73	74	71	71	75	81	81	77	76	72	72	71
Mínima media	50	48	47	48	53	58	59	54	51	46	45	47
Horas de sol (horas)*	6.4	6.5	7.0	8.6	8.0	6.8	6.5	7.1	7.7	8.4	8.4	8.1
Precipitaciones (mm.) ²	0.3	2.1	3.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. S - 3.8 13:00 hrs. NW - 3.1 19:00 hrs. S - 4.4	S - 2.5 NW - 3 S - 4.4	SE - 3.2 NW - 2.8 S - 2.1	SE - 3 NW - 3 NW - 2.5	SE - 2.9 SE - 3.2 NW - 4.1	SE - 3.5 S - 3 NW - 3.8	SE - 3.1 S - 3.2 NW - 3.4	SE - 3 S - 3.4 NW - 4.2	S - 2.9 NW - 2.9 NW - 4	S - 3.1 NW - 2.9 NW - 4.3	S - 2.8 NW - 3.3 NW - 4.2	S - 2.4 NW - 3.2 NW - 4.4

IQUITOS

Latitud: 03° 45' S
Longitud: 73° 15' W
Altitud (m.s.n.m.): 106

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	34.0	34.3	34.0	33.5	33.1	32.9	32.9	34.0	34.8	34.9	34.3	34.1
Máxima media	31.2	31.5	30.9	30.6	30.1	30.0	29.9	31.2	31.6	31.7	31.6	31.3
Media	26.5	26.4	26.5	26.0	25.9	25.5	25.3	25.9	26.4	26.6	26.7	26.6
Mínima media	22.0	22.0	22.1	22.0	21.9	21.9	20.8	21.0	21.3	21.8	22.1	22.1
Mínima Absoluta	19.2	19.5	19.3	19.5	18.9	17.1	16.0	17.9	18.8	19.6	19.8	19.5
Amplitud u oscilación térmica	9.3	9.5	8.8	8.6	8.3	8.1	9.2	10.2	10.3	9.9	9.5	9.2
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	98	98	97	97	97	98	97	97	97	97	98	98
Media	81	82	83	84	84	84	83	81	80	81	82	82
Mínima media	75	72	74	76	75	76	70	71	70	73	73	74
Horas de sol (horas)*	3.8	3.7	3.3	3.7	3.8	4.0	4.7	5.0	4.9	4.8	4.1	4.0
Precipitaciones (mm.) ²	266.1	267.0	316.6	292.1	292.1	189.7	187.3	173.8	209.5	254.2	287.0	301.2
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. C - 0 13:00 hrs. NE - 1.9 19:00 hrs. C - 0	C - 0 NE - 1.9 C - 0	C - 0 NE - 2 C - 0	C - 0 NE - 1.8 C - 0	C - 0 S - 2.2 C - 0	C - 0 S - 2.3 C - 0	C - 0 S - 1.9 C - 0	C - 0 NE - 1.8 C - 0	C - 0 NE - 1.7 C - 0	C - 0 NE - 1.7 C - 0	C - 0 NE - 1.9 C - 0	C - 0 NE - 2.2 C - 0

LIMA (Jesús María)

Latitud: 12° 05' S
Longitud: 77° 02' W
Altitud (m.s.n.m.): 110

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Temperaturas (°C)													
Máxima Absoluta	27.7	27.7	28.7	27.5	24.3	22.7	21.5	20.7	21.0	22.2	23.7	26.3	
Máxima media	25.4	26.1	26.1	24.6	22.3	20.4	19.0	18.4	18.6	19.9	21.6	24.0	
Media	22.3	22.9	22.7	21.3	19.4	18.2	16.9	16.4	16.3	17.3	18.9	21.0	
Mínima media	20.0	20.4	20.2	18.9	17.2	16.5	15.3	14.8	14.7	15.4	16.9	18.7	
Mínima Absoluta	18.5	19.2	19.0	17.1	15.6	14.6	13.7	13.5	13.8	14.2	15.4	17.0	
Amplitud u oscilación térmica	5.4	5.7	5.9	5.7	5.1	3.9	3.7	3.6	3.9	4.5	4.7	5.3	
Humedad Relativa (%)													
Máxima media	93	93	92	93	93	93	91	93	94	93	88	90	
Media	82	83	82	83	84	84	84	85	86	84	82	82	
Mínima media	67	69	63	64	68	69	72	72	69	72	71	68	
Horas de sol (horas)*	6.7	6.5	6.8	7.7	5.1	2.4	1.5	1.6	1.6	2.7	3.8	5.5	
Precipitaciones (mm.)*	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.8	1.6	2.9	2.1	1.0	0.9	0.5	
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. C - 0 13:00 hrs. SW - 2 19:00 hrs. SE - 2	C - 0 SW - 2 SE - 2	C - 0 SW - 2 SE - 1	C - 0 SW - 1 SE - 1	C - 0 SW - 1 SE - 1	C - 0 SW - 1 SE - 1	C - 0 SW - 1 SE - 1	C - 0 SW - 1 SE - 1	C - 0 SW - 1 SE - 1	C - 0 SW - 1 SE - 1	C - 0 SW - 2 SE - 1	C - 0 SW - 2 SE - 1	C - 0 SW - 2 SE - 1

MOQUEGUA

Latitud: 17°10' S
Longitud: 70°46' W
Altitud (m.s.n.m.): 1412

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Temperaturas (°C)													
Máxima Absoluta	29.5	29.3	30.3	29.6	29.1	28.6	29.8	30.0	29.9	30.6	30.1	29.6	
Máxima media	26.4	26.3	26.3	25.8	25.6	24.7	24.9	25.0	25.6	26.4	26.3	26.5	
Media	19.7	19.6	19.5	18.7	17.9	17.6	18.0	18.2	18.3	19.4	19.5	20.1	
Mínima media	13.5	13.8	13.4	11.7	10.4	9.5	9.5	9.2	10.0	10.8	11.1	12.3	
Mínima Absoluta	9.8	10.6	10.4	8.7	6.5	6.4	6.8	7.2	7.1	8.1	8.4	8.9	
Amplitud u oscilación térmica	12.9	12.5	12.9	14.0	15.1	15.2	15.4	15.8	15.6	15.6	15.1	14.3	
Humedad Relativa (%)													
Máxima media	80	83	81	71	64	70	64	62	56	53	56	63	
Media	68	67	68	61	57	54	56	53	45	47	47	43	
Mínima media	48	51	48	38	28	29	34	28	28	31	37	38	
Horas de sol (horas)*	6.1	6.9	6.8	9.0	10.0	9.7	9.6	7.6	8.9	10.8	9.6	9.2	
Precipitaciones (mm.)*	8.1	5.4	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. SW - 0.8 13:00 hrs. S - 5.3 19:00 hrs. SW - 2.7	SW - 0.5 S - 4.8 SW - 2.4	C - 0 S - 5.4 SW - 2.1	NE - 0.7 S - 5.6 SW - 0.9	NE - 1.3 S - 5.3 C - 0	NE - 1.3 SW - 4.0 SW - 0.6	NE - 1.7 SW - 4.5 NE - 1.1	NE - 1.2 SW - 4.9 NE - 0.8	N - 0.8 S - 4.8 C - 0	NE - 0.5 S - 5.6 C - 0	SW - 0.9 S - 5.6 C - 0	C - 0 S - 5.5 SW - 0.7	C - 0 S - 5.5 SW - 0.8

MOYOBAMBA

Latitud: 6°02' S
Longitud: 76°58' W
Altitud (m.s.n.m.): 860

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Temperaturas (°C)													
Máxima Absoluta	31.4	31.6	31.8	31.2	31.1	30.9	31.9	33.1	32.9	33.4	32.2	31.9	
Máxima media	27.9	28.0	27.9	28.3	28.3	28.1	28.1	28.6	28.8	28.8	29.1	28.4	
Media	22.7	22.4	22.5	22.6	22.5	22.0	21.8	22.2	22.6	23.0	23.3	22.8	
Mínima media	16.7	16.8	16.8	16.8	16.6	16.1	15.3	15.3	15.8	16.6	17.1	17.1	
Mínima Absoluta	14.8	14.9	14.7	15.1	15.0	14.4	13.1	12.8	13.2	13.7	15.2	15.0	
Amplitud u oscilación térmica ¹	11.2	11.1	11.1	11.5	11.7	12.0	12.8	13.3	13.0	12.2	12.0	11.4	
Humedad Relativa (%)													
Máxima media	92	88	90	92	90	90	90	93	90	91	92	93	
Media	81	81	82	80	82	82	81	81	78	81	80	79	
Mínima media	74	75	73	73	71	71	73	73	71	72	73	72	
Horas de sol (horas) ²	3.3	4.0	4.3	4.9	5.7	5.7	6.6	6.2	5.6	5.6	5.3	4.2	
Precipitaciones (mm.) ³	74.5	81.5	68.4	62.9	47.0	39.0	32.1	27.5	40.0	54.7	58.9	67.9	
Vientos más frecuentes (m/s)	Promedio	W - 1.9	W - 1.6	W - 1.7	E - 2.1	E - 2.2	E - 2.0	E - 2.1	E - 2.1	E - 1.9	W - 1.8	W - 2.0	W - 1.8

PIURA

Latitud: 05° 12' S
Longitud: 80° 37' W
Altitud (m.s.n.m.): 29

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	35.2	36.1	36.2	35.5	32.8	30.2	29.2	29.5	30.3	31.4	32.1	33.8
Máxima media	33.4	34.3	34.5	33.4	31.2	29.1	28.1	28.6	29.3	29.8	30.4	32.0
Media	26.9	28.0	27.6	26.1	23.8	21.9	21.4	20.8	21.3	22.0	22.8	24.9
Mínima media	20.1	21.1	21.0	19.6	17.9	16.4	15.5	15.5	15.5	15.9	16.7	18.0
Mínima Absoluta	19.3	20.2	20.4	18.6	16.4	15.2	14.4	14.2	14.5	14.8	15.6	16.8
Amplitud u oscilación térmica ¹	13.3	13.2	13.5	13.8	13.3	12.7	12.6	13.2	13.8	13.9	13.8	13.9
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	86	86	87	87	88	88	88	88	88	87	87	86
Media	60	59	62	61	68	72	72	74	74	67	67	65
Mínima media	46	46	48	49	54	53	57	52	52	50	50	47
Horas de sol (horas) ²	6.6	6.6	5.9	7.1	7.2	6.2	6.3	6.5	7.3	7.3	7.1	7.4
Precipitaciones (mm.) ³	5.4	8.3	18.1	4.1	2.1	1.1	0.7	0.0	0.0	1.7	1.1	0.6
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. SE - 4.2	SE - 3.1	SE - 2.6	S - 3.6	S - 4.4	S - 2.3	S - 3.6	SE - 4.1	SE - 3.6	S - 6.0	SE - 3.1	S - 3.6
	13:00 hrs. SE - 7.2	SE - 3.6	SE - 4.1	S - 6.7	S - 7.2	S - 3.6	S - 3.6	SE - 7.7	S - 4.1	SE - 6.7	S - 6.7	S - 7.3
	19:00 hrs. S - 3.8	S - 2.6	S - 2.6	S - 2.6	S - 2.6	S - 1.5	S - 3.9	S - 3.6	S - 2.1	S - 3.1	S - 4.1	S - 4.1

PUCALLPA

Latitud: 08° 23' S
Longitud: 74° 32' W
Altitud (m.s.n.m.): 154

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	36.1	36.7	35.4	35.0	34.3	34.1	34.0	34.8	36.7	36.1	35.7	35.5
Máxima media	32.5	31.5	31.6	31.7	31.8	31.2	31.4	32.9	33.1	32.6	32.6	32.3
Media	25.8	25.3	25.5	25.7	25.6	24.6	24.3	25.0	25.8	26.1	25.8	26.1
Mínima media	21.2	21.2	21.0	21.0	20.4	20.4	18.7	19.2	20.0	20.7	21.0	21.1
Mínima Absoluta	18.7	18.3	19.0	19.0	18.7	17.2	15.2	16.1	16.4	18.8	19.0	19.4
Amplitud u oscilación térmica ¹	11.3	10.3	10.6	10.6	11.4	10.8	12.8	13.7	13.1	11.9	11.6	11.2
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	98	99	99	98	98	97	96	95	96	96	96	97
Media	82	84	84	86	84	84	84	82	81	82	82	84
Mínima media	74	74	73	73	72	70	70	69	70	72	73	73
Horas de sol (horas) ²	3.8	3.4	4.2	6.0	5.9	6.8	7.2	6.2	6.5	6.9	5.5	5.5
Precipitaciones (mm.) ³	156.7	182.2	228.5	167.8	93.8	64.9	49.1	63.7	115.0	210.7	197.4	170.5
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. NW - 1.3 13:00 hrs. NW - 3.2 19:00 hrs. N - 2.8	SE - 2.3 NW - 3.7 E - 0.5	SW - 1.2 SW - 4.8 E - 2.2	W - 2.7 NW - 3.5 N - 2.2	SE - 2.5 S - 2.5 W - 1.1	N - 0.5 N - 2.6 NE - 3.9	SE - 4.0 SE - 5.1 E - 2.1	W - 2.7 N - 2.6 NE - 2.7	E - 3.4 SE - 4.6 E - 0.5	NW - 2.3 N - 5.6 N - 2.3	SW - 0.7 W - 2.7 N - 2.3	NE - 2.8 NE - 3.6 NE - 0.9

PUERTO MALDONADO

Latitud: 12° 36' S
Longitud: 77° 32' W
Altitud (m.s.n.m.): 139

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	37.6	37.0	37.8	37.6	36.6	36.8	35.4	35.8	37.6	37.2	37.6	36.8
Máxima media	31.1	30.8	31.0	30.7	30.0	29.1	29.4	31.3	32.2	31.9	31.8	31.1
Media	25.4	25.3	25.5	25.3	24.0	22.4	23.0	23.3	24.4	25.4	25.2	25.5
Mínima media	21.2	21.1	20.7	20.0	18.7	18.7	16.6	17.6	18.9	20.3	20.9	21.1
Mínima Absoluta	19.2	18.8	19.4	18.6	17.2	16.4	15.2	16.4	18.3	18.4	18.4	18.0
Amplitud u oscilación térmica ¹	9.9	9.7	10.2	10.7	11.3	10.4	12.9	13.6	13.3	11.6	10.8	10.0
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	91	91	92	90	91	93	91	90	84	85	89	90
Media	77	78	77	75	76	76	69	71	70	74	67	77
Mínima media	70	70	69	67	64	65	63	63	64	67	61	71
Horas de sol (horas) ²	3.6	3.8	4.3	4.4	5.7	6.7	7.2	8.1	7.0	5.6	5.4	3.9
Precipitaciones (mm.) ³	286.3	299.3	282.8	137.0	104.8	58.1	61.8	77.3	100.4	152.9	206.7	295.2
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. N - 2.02 13:00 hrs. SW - 4.9 19:00 hrs. SW - 3.7	NW - 2.6 SW - 5.3 SW - 4.7	W - 2.2 SW - 5.1 NW - 4.6	N - 2.5 SW - 5.8 NW - 4.7	N - 3.7 W - 3.9 SW - 4.1	W - 3.3 NW - 4.7 W - 4.0	SW - 3.6 NW - 5.3 SW - 4.1	NW - 3.4 NW - 5.3 N - 3.1	W - 4.4 NW - 5.7 N - 3.9	NW - 3.9 SW - 4.0 SW - 3.9	NW - 3.5 NW - 4.3 NW - 3.4	NW - 3.7 N - 3.9 NW - 2.9

PUNO

Latitud: 15° 50' S
Longitud: 70° 01' W
Altitud (m.s.n.m.): 3827

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	17.3	17.0	16.5	16.6	16.5	16.4	16.0	17.5	17.6	18.2	18.7	18.0
Máxima media	14.6	14.4	14.1	14.4	13.7	13.3	13.0	13.9	14.5	15.6	16.0	15.2
Media	10.0	9.9	9.6	8.8	7.2	6.2	6.0	7.0	8.2	9.3	10.1	10.0
Mínima media	5.1	5.2	4.9	3.3	0.9	-0.9	-1.0	0.2	2.0	3.3	4.1	4.7
Mínima Absoluta	2.4	2.6	2.2	-0.6	-2.8	-4.5	-4.7	-3.6	-1.4	-0.3	0.8	1.8
Amplitud u oscilación térmica	9.5	9.2	9.2	11.0	12.8	14.2	14.0	13.7	12.5	12.3	11.9	10.4
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	83	83	84	74	64	53	57	63	68	68	67	78
Media	60	62	62	53	43	39	41	43	46	44	45	50
Mínima media	43	44	42	37	30	27	31	31	30	31	32	38
Horas de sol (horas)*												
	6.0	6.3	6.7	8.5	9.3	9.4	9.5	9.4	9.0	9.0	8.6	7.1
Precipitaciones (mm.)²												
	140.4	157.5	133.1	41.0	9.5	1.3	2.2	9.7	30.5	36.0	48.0	96.0
Vientos más frecuentes (m/s)												
07:00 hrs.	C - 0	NW - 3	NW - 2	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0
13:00 hrs.	E - 5	E - 5	E - 4	E - 4	E - 5	E - 5	E - 5	E - 5	E - 6	E - 6	E - 6	E - 6
19:00 hrs.	S - 5	S - 4	S - 4	S - 3	S - 2	S - 2	S - 2	S - 4	S - 4	S - 4	S - 4	S - 5

TACNA

Latitud: 18° 00' S
Longitud: 70° 15' W
Altitud (m.s.n.m.): 562

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	31.1	31.0	31.8	28.8	27.8	23.9	23.9	24.0	23.8	26.2	27.8	29.1
Máxima media	27.5	27.9	27.0	25.0	22.2	20.2	19.0	19.5	20.5	22.2	23.8	25.7
Media	21.1	21.6	20.7	18.1	16.0	14.0	13.5	13.8	14.9	16.9	18.5	20.0
Mínima media	16.5	16.7	15.6	13.0	10.6	9.4	9.1	9.4	10.1	11.4	13.1	14.5
Mínima Absoluta	15.0	13.8	13.0	11.0	8.1	6.9	7.0	8.0	8.1	9.0	10.3	13.4
Amplitud u oscilación térmica	11.0	11.2	11.3	11.9	11.6	10.8	10.0	10.1	10.3	10.8	10.6	11.2
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	73	76	78	81	82	87	85	88	78	76	74	75
Media	68	72	74	73	76	78	79	81	75	73	70	68
Mínima media	54	52	53	57	61	70	68	70	68	65	59	53
Horas de sol (horas)*												
	6.7	7.3	7.5	7.3	7.0	5.7	5.3	4.9	5.1	5.5	6.9	7.3
Precipitaciones (mm.)²												
	1.0	0.3	0.2	0.1	0.3	0.8	1.0	1.4	2.5	0.3	0.0	0.2
Vientos más frecuentes (m/s)												
07:00 hrs.	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	C - 0	N - 0.8	S - 1.5	S - 1.0	C - 0	C - 0
13:00 hrs.	SW - 4.2	SW - 6.2	SW - 5.8	SW - 3.7	SW - 3.6	SW - 3.9	SW - 2.7	SW - 3.4	SW - 4.4	SW - 5.6	SW - 4.8	SW - 5.5
19:00 hrs.	SW - 3.9	SW - 3.4	SW - 2.4	SW - 2.9	SW - 2.7	SW - 1.9	SW - 2.0	SW - 2.7	SW - 3.1	SW - 3.2	SW - 4.4	SW - 3.9

TRUJILLO

Latitud: 08° 07' S
Longitud: 79° 02' W
Altitud (m.s.n.m.): 34

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	28.8	29.8	28.4	26.1	24.5	23.4	22.2	21.3	21.3	22.1	24.5	25.2
Máxima media	24.9	25.8	25.5	24.2	23.1	21.9	20.9	20.2	20.2	20.5	21.9	23.3
Media	20.8	22.0	21.8	20.5	19.2	18.4	17.7	17.0	16.9	17.2	18.2	19.5
Mínima media	17.1	18.1	18.2	16.9	15.9	15.1	14.5	14.5	14.1	14.2	14.9	15.9
Mínima Absoluta	13.8	15.5	15.9	14.0	13.2	12.8	12.5	12.0	11.6	11.8	12.7	13.5
Amplitud u oscilación térmica ¹	7.8	7.7	7.4	7.3	7.2	6.8	6.3	5.7	6.1	6.3	6.9	7.4
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	85	88	90	91	93	91	91	92	91	91	90	89
Media	73	77	80	81	83	81	83	83	83	81	79	78
Mínima media	70	70	71	73	75	74	75	74	75	70	70	69
Horas de sol (horas)²	6.7	7.3	8.2	8.9	5.6	3.0	2.4	4.4	4.8	8.0	9.4	11.2
Precipitaciones (mm.)³	0.9	1.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.2
Vientos más frecuentes (m/s)	07:00 hrs. S - .5 13:00 hrs. W - 7.1 19:00 hrs. N - 5.9	C - 0 W - 6.5 N - 5.1	C - 0 SW - 6.4 N - 3.9	W - .9 SW - 5.8 N - 4.5	S - .9 SW - 6.8 N - 5.6	S - 1.1 SW - 5.3 N - 4.5	S - .6 SW - 5.6 NW - 4.9	S - 1.1 SW - 5.4 NW - 5.4	S - 1.3 W - 6.8 N - 6.6	S - 1.7 SW - 7.2 NW - 6.8	S - 1.4 SW - 6.8 NW - 6.3	S1.6 SW - 7.7 NW - 6.6

TUMBES

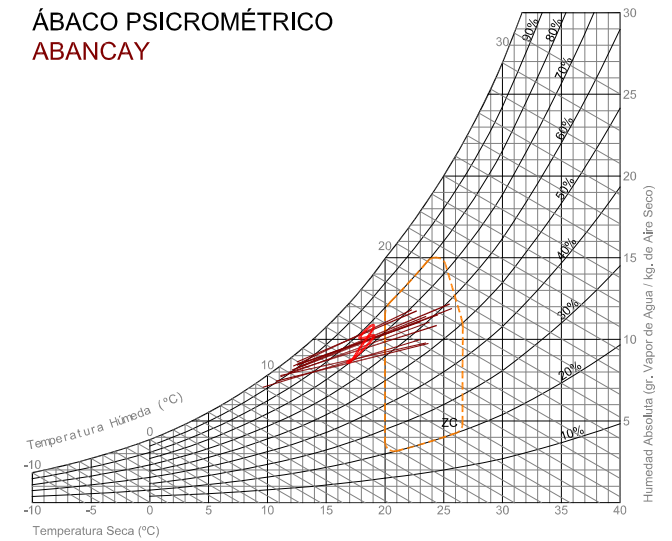
Latitud: 3° 34' S
Longitud: 80° 27' W
Altitud (m.s.n.m.): 7

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas (°C)												
Máxima Absoluta	33.2	33.5	33.6	33.6	32.1	30.8	29.3	27.8	28.4	28.5	29.6	30.9
Máxima media	30.6	30.9	31.2	30.9	30.5	29.1	27.2	26.5	26.5	26.8	28.1	29.5
Media	26.4	27.4	27.9	27.8	26.9	24.8	23.8	23.5	23.6	24.2	25.1	26.0
Mínima media	22.8	23.1	22.9	23.0	22.4	21.4	20.0	19.7	19.6	20.1	20.7	22.0
Mínima Absoluta	18.8	19.8	21.0	20.9	21.0	18.8	18.6	17.7	18.0	18.5	18.9	20.0
Amplitud u oscilación térmica ¹	7.7	7.8	8.3	8.0	8.1	7.7	7.2	6.8	6.9	6.8	7.4	7.4
Humedad Relativa (%)												
Máxima media	92	91	90	88	90	90	92	92	96	92	87	93
Media	76	74	75	76	78	78	81	82	79	79	77	76
Mínima media	61	62	62	62	64	67	70	70	68	68	66	64
Horas de sol (horas)²	8.7	9.5	10.3	9.2	8.1	4.2	2.7	1.1	3.0	4.2	5.3	6.9
Precipitaciones (mm.)³	28.5	34.3	57.0	42.2	4.8	0.2	0.6	0.9	0.0	2.1	0.2	2.6
Vientos más frecuentes (m/s)	Promedio W - 1.7	NW - 1.5	NW - 1.3	NW - 1.4	NW - 1.5	NW - 1.4	NW - 1.5	NW - 1.3	NW - 1.4	NW - 1.4	W - 1.6	W - 1.5

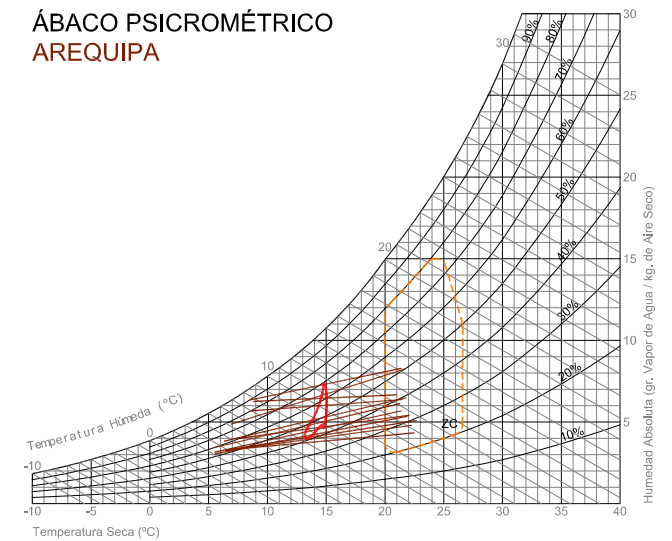
Anexo 02: Condiciones medias anuales y oscilación media mensual de la temperatura (°C) y de la humedad relativa (%) del aire de las capitales de departamento.

A partir de los datos del anexo anterior se grafica sobre el ábaco psicrométrico una línea cerrada (color rojo) que representa las condiciones medias mensuales a lo largo del año y doce líneas que indican las condiciones de un día típico de cada mes.

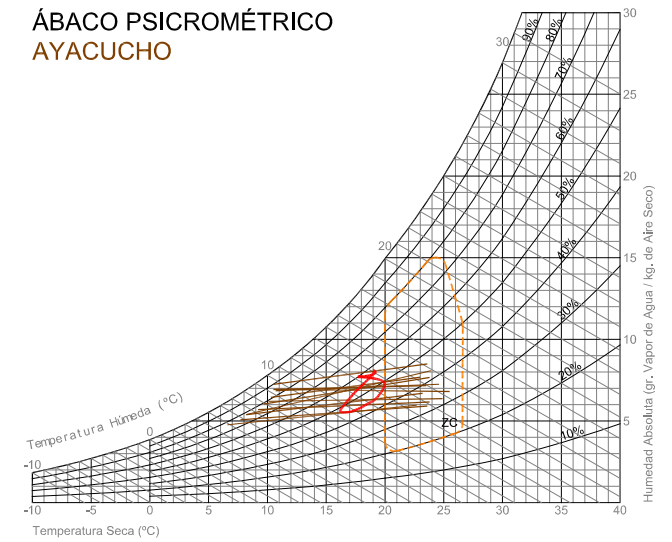
ÁBACO PSICROMÉTRICO
ABANCA Y



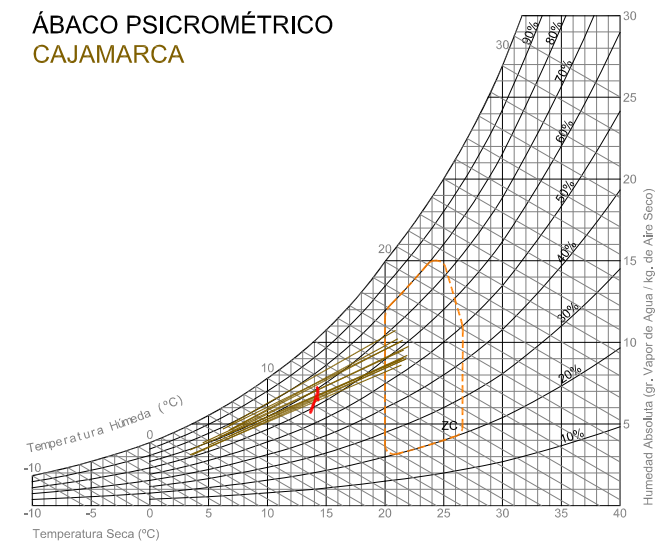
ÁBACO PSICROMÉTRICO
AREQUIPA



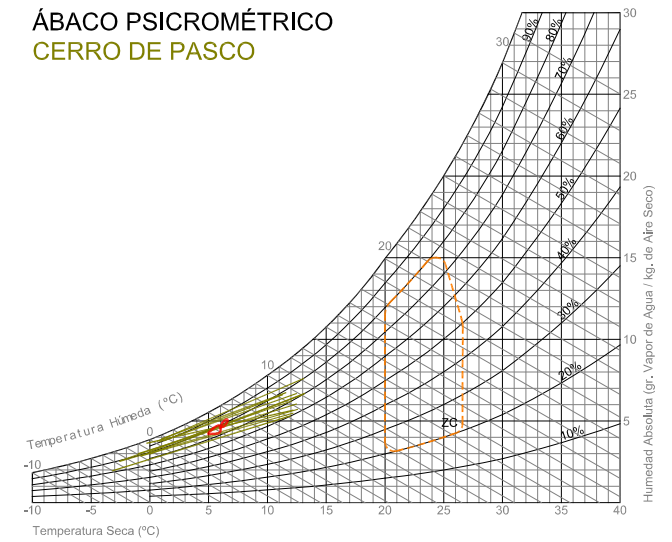
ÁBACO PSICROMÉTRICO
AYACUCHO



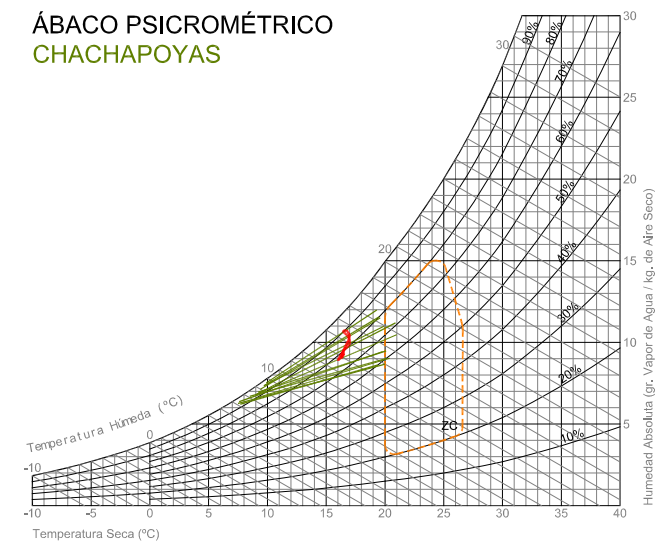
ÁBACO PSICROMÉTRICO
CAJAMARCA



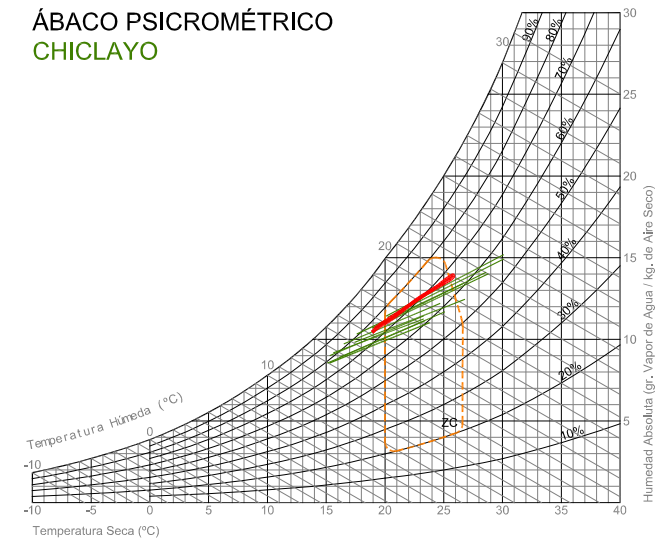
ÁBACO PSICROMÉTRICO
CERRO DE PASCO



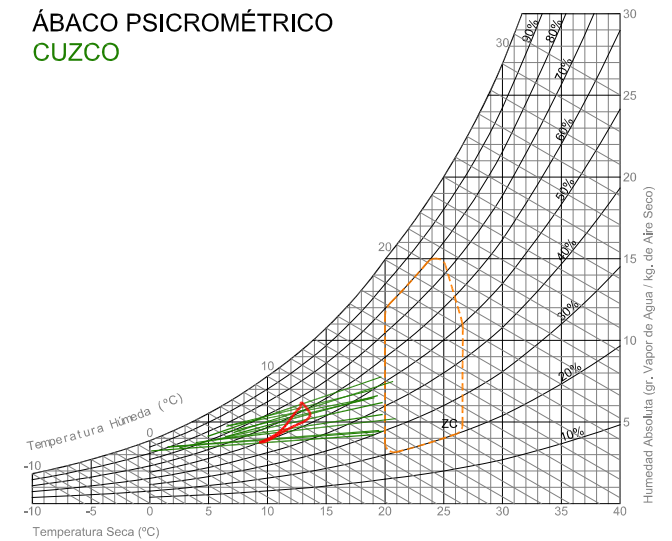
ÁBACO PSICROMÉTRICO
CHACHAPOYAS



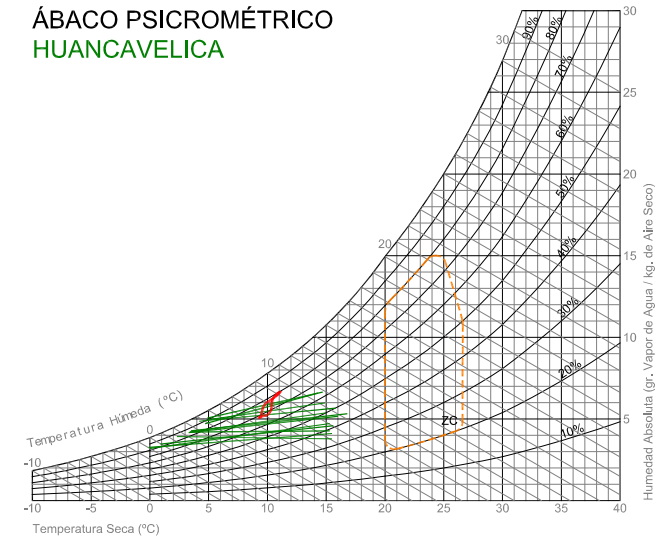
ÁBACO PSICROMÉTRICO
CHICLAYO



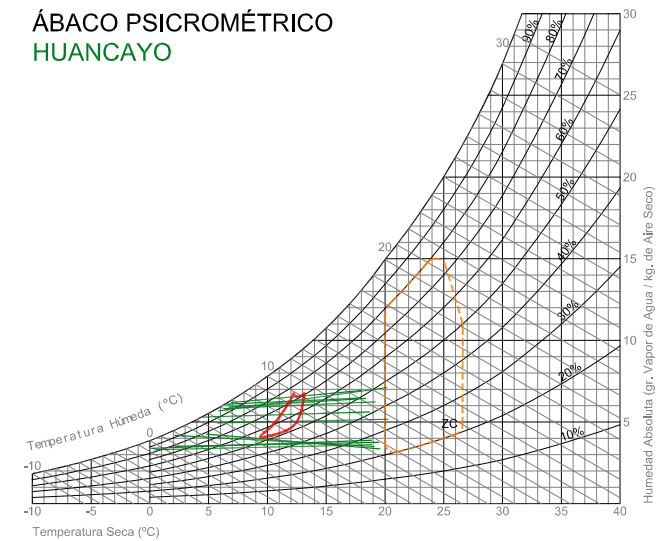
ÁBACO PSICROMÉTRICO
CUZCO



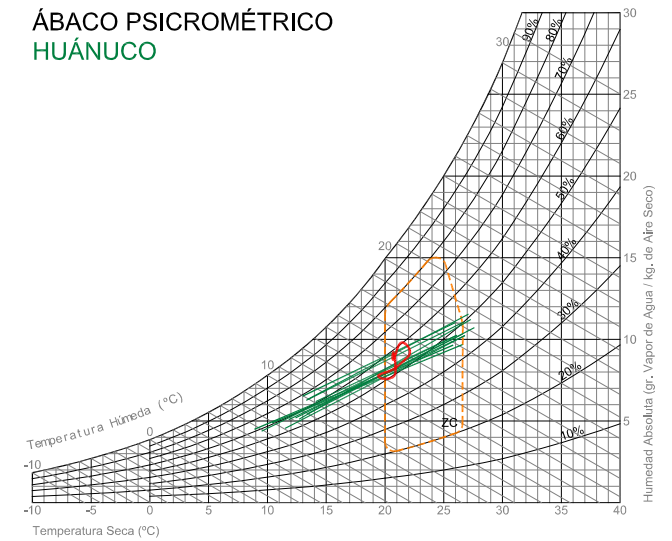
ÁBACO PSICROMÉTRICO
HUANCAVELICA



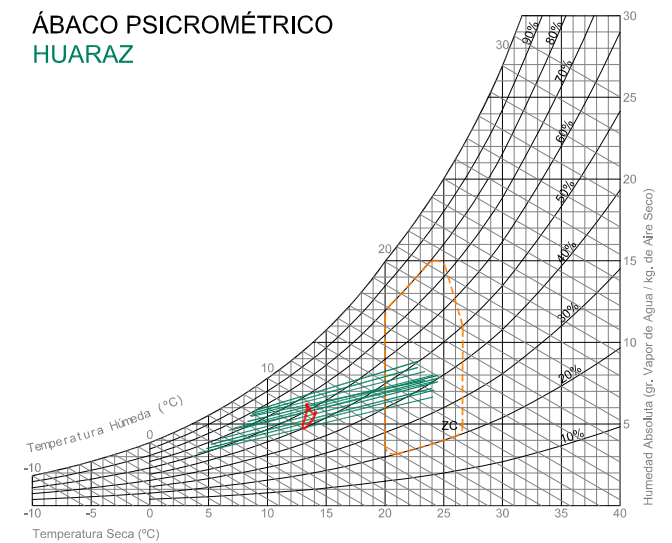
ÁBACO PSICROMÉTRICO
HUANCAYO



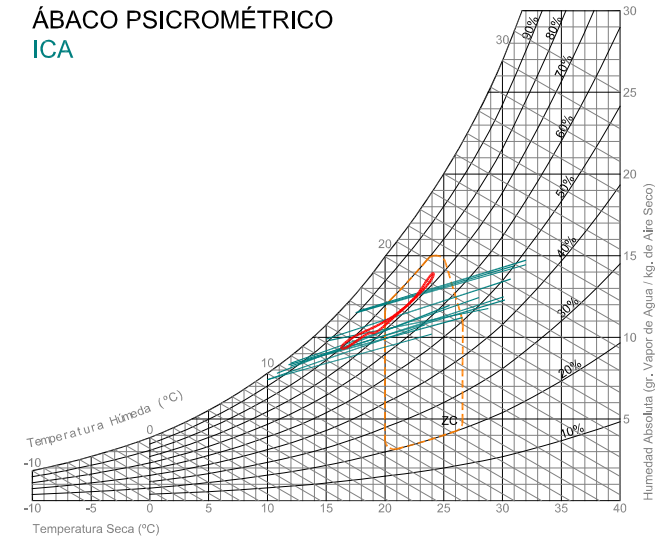
ÁBACO PSICROMÉTRICO
HUÁNUCO



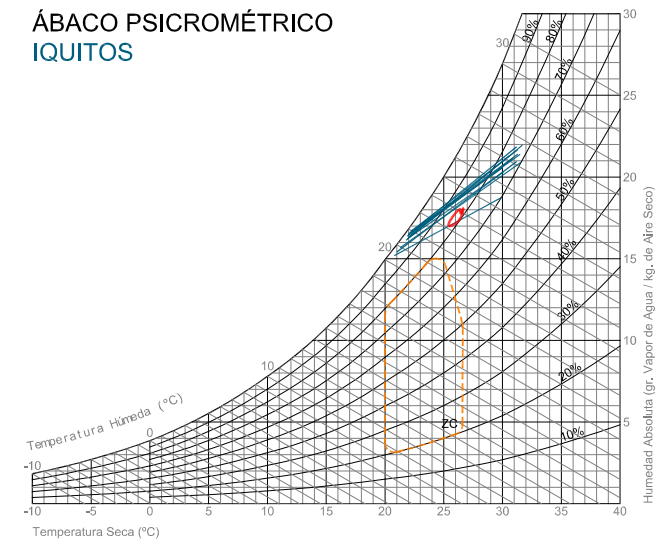
ÁBACO PSICROMÉTRICO
HUARAZ



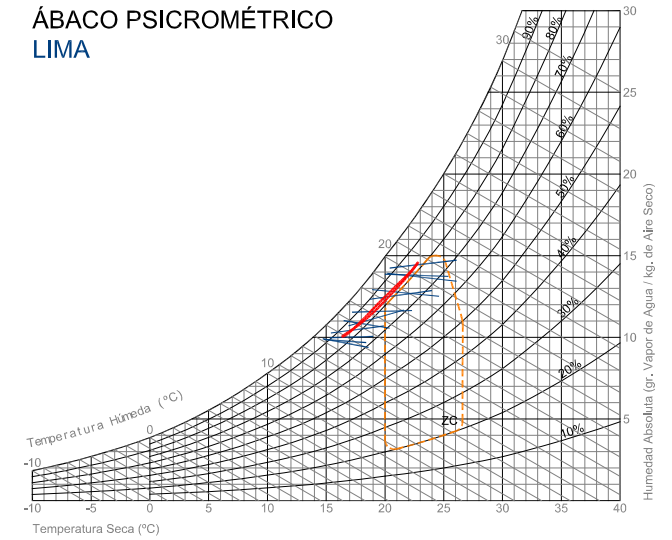
ÁBACO PSICROMÉTRICO ICA



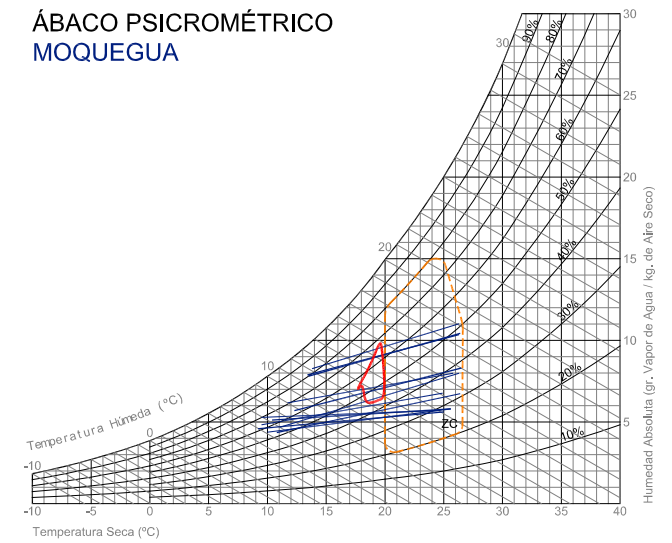
ÁBACO PSICROMÉTRICO IQUITOS



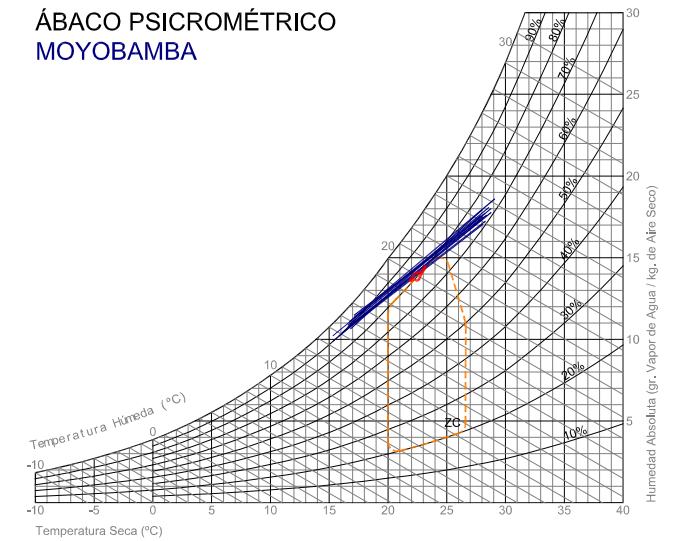
ÁBACO PSICROMÉTRICO
LIMA



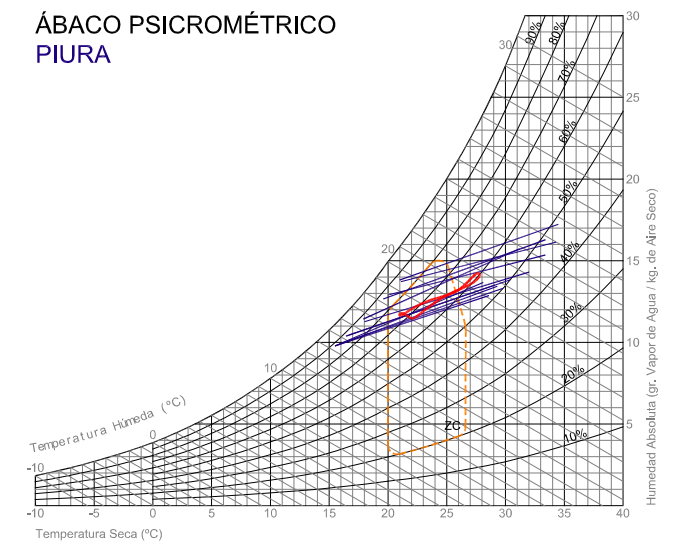
ÁBACO PSICROMÉTRICO
MOQUEGUA



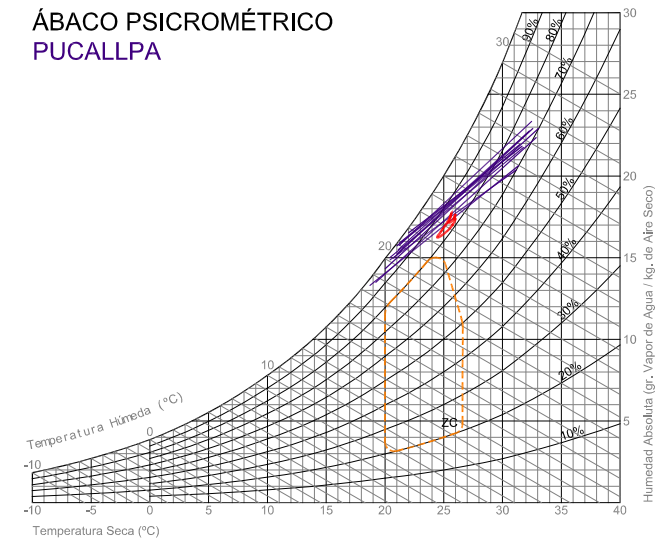
ÁBACO PSICROMÉTRICO
MOYOBAMBA



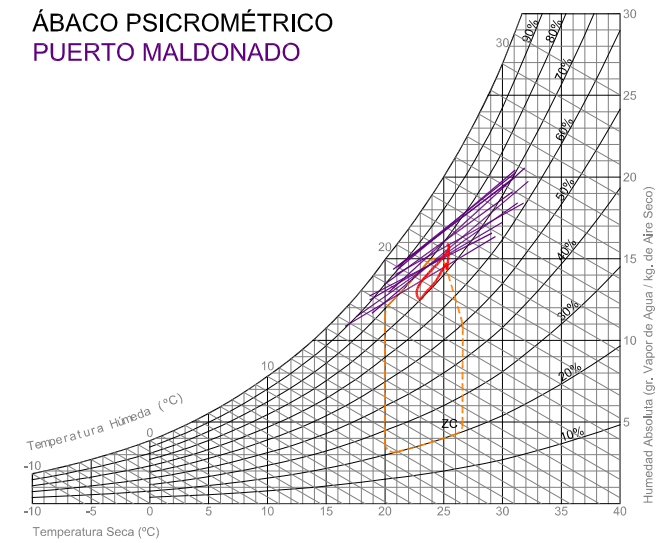
ÁBACO PSICROMÉTRICO
PIURA



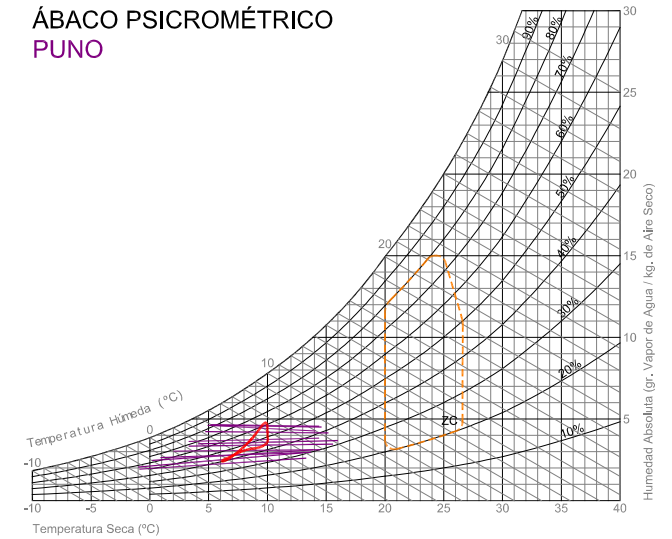
ÁBACO PSICROMÉTRICO
PUCALLPA



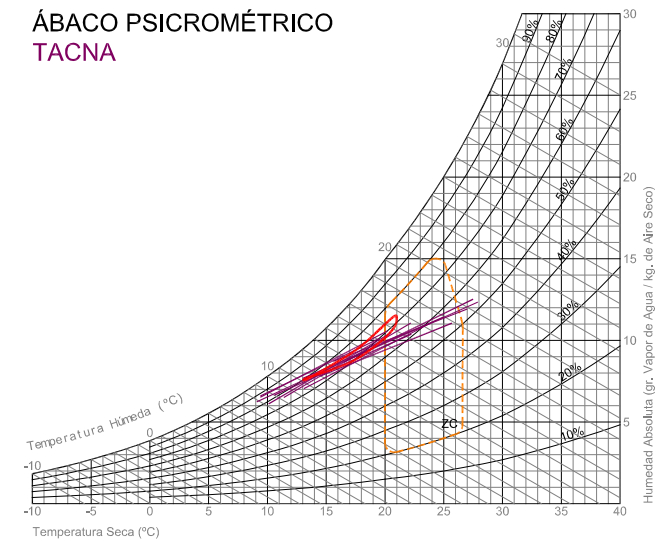
ÁBACO PSICROMÉTRICO
PUERTO MALDONADO



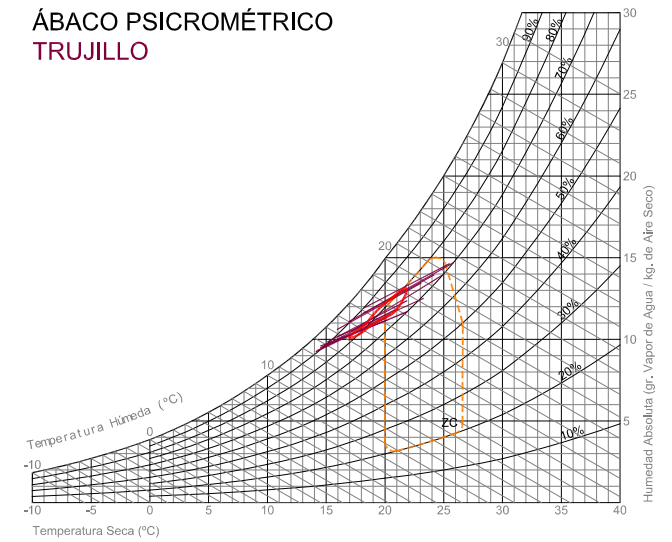
ÁBACO PSICROMÉTRICO
PUNO



ÁBACO PSICROMÉTRICO
TACNA



ÁBACO PSICROMÉTRICO
TRUJILLO



ÁBACO PSICROMÉTRICO
TUMBES

