

Artículo 1:  
IDEAS BÁSICAS DE “GLOBAL BIOCLIMATICS”, DEL  
PROFESOR RIVAS-MARTÍNEZ.

Guía para reconocer y clasificar las unidades bioclimáticas.

LÓPEZ FERNÁNDEZ, M.L.\* y LÓPEZ F., M.S.\*\*

\* Sección Botánica del Dto. Biología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra, E-31080 Pamplona, España. \*\* Instituto de Estudios Manchegos, CSIC, E-13002, Ciudad Real, España. E-mail: [mlopez@unav.es](mailto:mlopez@unav.es)

**RESUMEN**

LÓPEZ FERNÁNDEZ, M.L., y LÓPEZ F., M.S. (2008) Ideas Básicas de “Global Bioclimatics”, del Profesor Rivas-Martínez. Guía para reconocer y clasificar las unidades bioclimáticas. *Publ. Bio.Univ. Navarra, Ser. Bot.*, 17: 3-188.

Se realiza una exposición de la Clasificación Bioclimática Mundial, “Global Bioclimatics”, de Rivas-Martínez, comentando, muchas veces con las mismas palabras del Profesor, sus diferencias con otras clasificaciones anteriores, la originalidad de sus premisas, sus elementos básicos –a saber: latitud, estacionalidad de las precipitaciones y de las temperaturas, parámetros, e índices–, sus niveles jerárquicos, los Isobioclimas, los bioclimogramas, la Tabla Sinóptica de la Clasificación Bioclimática de la Tierra, y las claves para la identificación de los Macrobioclimas, Bioclimas, Variantes y Pisos Bioclimáticos. Con ayuda de la información de la Web <http://www.globalbioclimatics.org>, se hace una aproximación a la diversidad bioclimática mundial y se ofrece el estudio bioclimático de 58 estaciones meteorológicas como tipos de todas las combinaciones de Macrobioclimas, Bioclimas y Variantes Bioclimáticas con representación territorial en el planeta. Así mismo se ofrece un ejemplo práctico de cómo realizar la clasificación bioclimática de una estación meteorológica, que complementa la exposición teórica. Para terminar se comenta la posibilidad de realizar mapas temáticos bioclimáticos, con mención bibliográfica de los más recientes.

**Palabras clave:** Macrobioclimas, Bioclimas, Variantes Bioclimáticas, Pisos Bioclimáticos, Termotipos, Ombrotipos, Isobioclimas, Bioclimogramas, Continentalidad, Estepicidad, Submediterraneidad, Diversidad Bioclimática Mundial.

### SUMMARY

LÓPEZ FERNÁNDEZ, M.L., y LÓPEZ F., M.S. (2008) Basic Concepts of the World-Wide Bioclimatic Classification, "Global Bioclimatics", created by Prof. Rivas-Martínez. A Guide to identify the Bioclimatic Units. *Publ. Bio.Univ. Navarra, Ser. Bot.*, 17: 3-188.

An exposition of the World-Wide Bioclimatic Classification, "Global Bioclimatics", of Prof. Rivas-Martínez, using as much as possible his own words, is given. The differences between this World-Wide Bioclimatic Classification and other attempts of classification, the originality of its premises, its basic elements –latitude, precipitations and temperature seasonality, parameters and indexes–, its hierarchical levels, the Isobioclimates, the Bioclimogrames, the Sinoptical Table of the Classification, and the keys for the identification of its Macrobioclimates, Bioclimates, Variants and Bioclimatic Belts, are treated. With the information offered in <http://www.globalbioclimatics.org>, an estimation of the World Bioclimatic Diversity is attempted, as well as the bioclimatic study of 58 meteorological stations, as models of all the types of Macrobioclimates, Bioclimates and Variants with territorial representation on the Earth, are given. The practical bioclimatic classification of a meteorological station is done in detail, as a round off of the theoretical explanations. The possibility of drawing bioclimatic maps is mentioned, with the bibliographic information of the most recently produced.

**Keywords:** Macrobioclimates, Bioclimates, Bioclimatic Variants, Bioclimatic Belts, Thermotypes, Ombrotypes, Isobioclimates, Bioclimograms, Continentality, Steppicity, Submediterraneity, World Bioclimatic Diversity.

### CONTENIDOS

<b>1.- Introducción</b> .....	7
<b>2.- Diferencias con otras clasificaciones</b> .....	9
2.1. Mediterraneidad .....	10
2.2. Montañas.....	10
2.3. Desiertos .....	10
<b>3.- Premisas de la Clasificación Bioclimática de la Tierra, de Rivas-Martínez</b> .....	11
3.1. Reciprocidad .....	11
3.2. Fotoperiodo / Latitud .....	11
3.3. Estacionalidad de las precipitaciones.....	12
3.4. Continentality / Oceanidad (Amplitud térmica anual).....	12
3.5. Mediterraneidad .....	12
3.6. Estepicidad.....	12
3.7. Desiertos .....	12
3.8. Oroclimas.....	12

<b>4.- Elementos básicos para la Clasificación Bioclimática de la Tierra</b> .....	13
4.1. Latitud: Zonas y Cinturas altitudinales y su correspondencia con los Macrobioclimas .....	14
4.2. Estacionalidad de las precipitaciones y de las temperaturas .....	16
4.3. Parámetros .....	16
4.3.1. Parámetros Meteorológicos .....	17
a) de precipitación .....	17
b) de temperatura .....	17
4.3.2. Parámetros de estacionalidad .....	18
a) Parámetros de estacionalidad en general .....	18
b) Parámetros de la estacionalidad tropical: estación húmeda y estación seca .....	19
c) Parámetros de la estacionalidad extratropical: Invierno, Primavera, Verano, Otoño .....	19
4.4.- Índices Bioclimáticos .....	19
4.4.1. Índices de estacionalidad de la precipitación y de la temperatura .....	20
a) Generales .....	20
b) Tropicales .....	21
c) Extratropicales .....	21
4.4.2. Índice de Continentalidad/Oceanidad: Amplitud térmica anual: -Ic- .....	22
4.4.3. Índice de diurnidad: Amplitud térmica diaria .....	23
4.4.4. Índices de Temperaturas positivas y Temperatura negativa .....	23
a) Generales .....	24
b) Tropicales .....	24
c) Extratropicales .....	25
4.4.5. Índices de Precipitaciones positivas: -Pp- .....	25
4.4.6. Índices ombrotérmicos .....	26
a) Generales .....	26
b) Tropicales .....	27
c) Extratropicales .....	27
d) Índices Ombrotérmicos compensables .....	27
4.4.7. Índice de termicidad compensado .....	37
4.5. Distribución estacional de las precipitaciones .....	41
4.6. Tipos y subtipos de termicidad de Rivas-Martínez y su relación con los Tipos Térmicos de Gaussen .....	41
4.7. Periodo de actividad vegetal .....	42
4.8. Lista alfabética de siglas correspondientes a Parámetros e Índices .....	42

<b>5.- Clasificación Bioclimática Mundial</b> .....	49
5.1. Unidades Bioclimáticas Jerárquicas.....	49
5.1.1. Primer nivel jerárquico: Macrobioclimas .....	50
a) Macrobioclima Tropical.....	52
b) Macrobioclima Mediterráneo .....	54
c) Macrobioclima Templado .....	55
d) Macrobioclima Boreal .....	57
e) Macrobioclima Polar.....	58
f) Distribución continental de los Macrobioclimas .....	59
5.1.2. Segundo nivel jerárquico: Bioclimas y Variantes Bioclimáticas .....	59
A) Bioclimas .....	60
A1) Tropicales.....	60
A2) Mediterráneos.....	62
A3) Templados.....	62
A4) Boreales.....	63
A5) Polares.....	63
B) Variantes Bioclimáticas .....	64
B1) Pluviserótina.....	64
B2) Antitropical.....	64
B3) Bixérica .....	65
B4) Esteparia .....	65
B5) Submediterránea .....	65
5.1.3. Tercer nivel jerárquico: Pisos bioclimáticos: Termotipos y Ombrotipos-.....	66
a) Termotipos (y Horizontes termotípicos) .....	67
b) Ombrotipos (y Horizontes ómbricos) .....	70
5.2. Isobioclimas .....	71
5.3. Bioclimogramas .....	71
5.4. Sinopsis Bioclimática de la Tierra .....	73
5.5. Claves para la identificación de los Macrobioclimas, de los Bioclimas y de las Variantes Bioclimáticas de la Tierra .....	73
5.5.1. Clave para identificar Macrobioclimas.....	73
5.5.2. Claves para identificar Bioclimas.....	75
5.5.3. Clave para identificar Variantes Bioclimáticas .....	77
<b>6.- Aproximación a la Diversidad Bioclimática Mundial</b> .....	78
6.1. Isobioclimas del Macrobioclima Tropical.....	78
6.2. Isobioclimas del Macrobioclima Mediterráneo.....	84
6.3. Isobioclimas del Macrobioclima Templado .....	89
6.4. Isobioclimas del Macrobioclima Boreal .....	93
6.5. Isobioclimas del Macrobioclima Polar.....	96

<b>7- Estudio de 58 estaciones meteorológicas:</b> .....	99
<b>8- Ejemplo práctico de caracterización bioclimática de una estación meteorológica y uso de la Tabla Sinóptica</b> .....	161
8.1. Situación de la estación meteorológica: Latitud, longitud y altitud.....	162
8.2. Cálculo de los valores e índices necesarios.....	163
ÍNDICES TÉRMICOS: Ic, Id, Tp, Tn, Itc .....	163
ÍNDICE ÓMBRICO: Pp .....	168
ÍNDICES OMBROTÉRMICOS: Io, Ios2, Ios3, e Ios4.....	169
8.3. Reconocimiento de las unidades bioclimáticas de la estación con ayuda de la Tabla General Sinóptica.....	171
MACROBIOCLIMA .....	171
BIOCLIMA .....	173
VARIANTE BIOCLIMÁTICA .....	174
PISO BIOCLIMÁTICO: Termotipo y Ombrotipo .....	175
8.4. Expresión de la diagnosis bioclimática completa: Isobioclima.....	176
8.5. Otros ejemplos para ejercicios: Australia, Tanzania, Yakutsia, y Antártida.....	177
<b>9.- Cartografía Bioclimática</b> .....	186
<b>10.-Bibliografía</b> .....	188

## 1.- INTRODUCCIÓN

La Bioclimatología es la ciencia que estudia la relación entre el clima y la distribución de los seres vivos y de sus comunidades sobre la Tierra. Esta disciplina comenzó a estructurarse en base a relacionar los valores medios del clima - precipitación y temperatura- con los areales de las plantas y de sus formaciones vegetales. A partir de los años ochenta, el Prof. Rivas Martínez ha trabajado con la información de las biogeocenosis.

Desde hace más de una década (aproximadamente desde 1995) Rivas-Martínez ha puesto a punto una nueva “Clasificación Bioclimática de la Tierra”, “GLOBAL BIOCLIMATICS”, que utiliza exclusivamente datos climáticos. La razón del empeño ha sido disponer de una tipología de los bioclimas cuantificada, que muestre la ajustada relación existente entre la distribución de la biodiversidad y los valores del clima. Esta clasificación, fácilmente aplicable, ha demostrado el elevado valor predictivo de las unidades bioclimáticas que establece: por ello, es muy útil para otras ciencias de la naturaleza, como los programas de estudio y conservación de la biodiversidad y de los “habitats”, o la predicción para la obtención de recursos agrícolas y forestales. También resulta un buen instrumento para el estudio del cambio climático y las predicciones sobre los posibles cambios de vegetación.

Podemos describir esquemáticamente el proceso seguido para la creación de esta nueva bioclimatología señalando que, el conocimiento cada vez más detallado de la distribución de la vegetación sobre la tierra, así como las modificaciones en el aspecto y composición de la vegetación potencial y de sus etapas de sustitución, ha permitido reconocer con mayor precisión y objetividad las fronteras bioclimáticas que se dan en la Tierra. Después, una vez conocidas estas fronteras biogeográficas, se han podido calcular los valores numéricos umbrales que las discriminan. De este modo, progresivamente, se han ido delimitando y ajustando los espacios bioclimáticos y su distribución geográfica, correspondientes a las unidades bioclimáticas básicas - Macrobioclimas, Bioclimas, Variantes Bioclimáticas, y Pisos Bioclimáticos, que en conjunto definen los Isobioclimas. Los modelos biofísicos así establecidos han demostrado tener una elevada reciprocidad en el binomio clima-tipos de vida, lo que está permitiendo realizar mapas bioclimáticos y biogeográficos, bastante precisos en todo el mundo. Un logro verdaderamente útil e interesante es haber conseguido valores predictivos recíprocos en toda la tierra (Rivas-Martínez, 1981, 1982, 1984, 1987, 1988, 1991, 1996, 1997, 2004).

La Clasificación Bioclimática Mundial de Rivas Martínez es jerárquica, debido a que los factores climáticos que influyen en la distribución geográfica de la vida presentan diferencias en cuanto a la extensión de sus áreas de influencia, lo que permite subordinar jerárquicamente, unas a otras, las unidades de la "Global Bioclimatics".

En la Clasificación se reconocen tres niveles: Macrobioclima, Bioclima con o sin Variante, y Piso Bioclimático: en conjunto, la vida distingue en el mundo algo más de 350 unidades bioclimáticas elementales, conocidas como Isobioclimas.

El Macrobioclima es la unidad tipológica suprema de este sistema de clasificación bioclimática. Se trata de un modelo biofísico ecléctico, delimitado por determinados valores latitudinales y climáticos, que posee una amplia jurisdicción territorial y está relacionado con los grandes tipos de climas, de biomas y de regiones biogeográficas admitidas en la Tierra. Siguiendo la tradición europea, se nombran los cinco Macrobioclimas como: Tropical, Mediterráneo, Templado, Boreal y Polar.

Cada Macrobioclima agrupa un número de unidades subordinadas, los Bioclimas, delimitados por valores umbrales de ciertos parámetros e índices bioclimáticos, que condicionan la distribución de las biocenosis. Muchos Bioclimas admiten, dentro de sus características definitorias, variaciones en el ritmo estacional de las precipitaciones, que se recogen como Variantes Bioclimáticas.

Los Pisos Bioclimáticos son los diferentes niveles térmicos y ómbricos distinguibles en los Bioclimas (con o sin Variante). Cada piso se define mediante dos parámetros, un Termotipo y un Ombrotipo. El conjunto de un Macrobioclima, un Bioclima con o sin Variante, y un Piso Bioclimático –expresado por un Termotipo y un Ombrotipo– definen un ambiente bioclimático reconocido como tal por la vida, que se denomina Isobioclima.

Esta nueva Clasificación Bioclimática reconoce en la Tierra 5 Macrobioclimas, 28 Bioclimas, 5 Variantes Bioclimáticas, 7 Termotipos y 9 Ombrotipos: en conjunto, como dijimos más arriba, algo más de 350 Isobioclimas.

Conceptualmente, esta clasificación se basa en la valoración que Rivas-Martínez ha hecho de la reciprocidad real que existe entre la vida, los territorios geográficos y el clima, es decir, entre las biocenosis, las unidades biogeográficas y los Isobioclimas. Para realizar la clasificación, Rivas-Martínez ha reconocido el dinamismo de la vida. Partiendo de este conocimiento, ha descubierto qué parámetros climáticos y qué relaciones entre parámetros –índices bioclimáticos– condicionan la distribución de la vida; y, por último, ha valorado qué intervalos –o más bien, qué umbrales– de los parámetros y de los índices marcan o individualizan las unidades bióticas. Cada una de éstas tiene, y marca, un Isobioclima, aunque ese Isobioclima pueda albergar más de una unidad biótica, por cambio de sustrato, de orientación, etc.

Así pues, todo el sistema se basa en una lectura diligente / inteligente de la realidad que existe en la naturaleza, sabiendo destacar, de entre todos los conocimientos que, la geografía, la climatología y la vegetación ofrecen, los que permiten valorar cuantitativamente los umbrales de los factores bioclimáticos que actúan, conjuntamente, en cada unidad biogeográfica.

## 2.- DIFERENCIAS CON OTRAS CLASIFICACIONES

Las clasificaciones bioclimáticas, que, con anterioridad a ésta de Rivas-Martínez, se han propuesto y utilizado con intención globalizadora, no han sido numerosas. Entre las más conocidas y útiles pueden destacarse las de Köppen (1918, 1931), Thornthwaite (1931, 1933, 1984), Gaussen (1955), Troll y Paffen (1964), Holdridge (1967), Walter (1954, 1970, 1985) y Box (1981). A pesar de la bondad de muchas de ellas y de su amplia aceptación, en algunos aspectos importantes no habían dado una respuesta adecuada a ciertas situaciones que acaecen en la geobiosfera. Las tres diferencias más significativas que existen entre las clasificaciones citadas y la propuesta por Rivas-Martínez, son: primera, la interpretación y delimitación del concepto de Mediterraneidad; segunda, la

interpretación bioclimática de las montañas; y tercera, la consideración y clasificación bioclimática de "los desiertos".

2.1. Respecto a la Mediterraneidad, los sistemas de clasificación anglosajones, de forma casi unánime, definen el bioclima mediterráneo como un tipo subtropical templado-cálido con abundantes lluvias de invierno y sequía en verano, relacionándolo además con los bosques y prebosques esclerófilos. Por su parte, Rivas-Martínez considera que hay un amplio bioclima mediterráneo, siempre al exterior de los trópicos, ómbriamente antitético a los macrobioclimas tropical y templado por su aridez estival. Como mínimo debe tener en verano dos meses consecutivos en los que la suma de sus precipitaciones es menor o igual al doble de la suma de sus temperaturas medias mensuales  $-(P_{si} + P_{sii}) \leq 2(T_{si} + T_{sii})$ , siendo *si* y *sii* los dos meses consecutivos más secos del verano-, si bien tal aridez puede prolongarse hasta los 12 meses del año. Según sea la cuantía de las precipitaciones, la estructura de la vegetación potencial mediterránea corresponde a tipos muy diversos: bosques cerrados sempervirentes o deciduos, bosques abiertos, arbustedas, semidesiertos, desiertos o hiperdesiertos. Además, las fitocenosis regidas por el macrobioclima mediterráneo, poseen una flora y una vegetación muy originales, ricas y diversas, y, por ende, radicalmente distintas a las de los territorios con macrobioclimas tropical o templado, con precipitaciones de similar cuantía, con las que coinciden latitudinalmente.

2.2. Respecto a las Montañas, los sistemas de clasificación bioclimática conocidos anteriormente tratan en una sola categoría, o zona bioclimática, todas las altas montañas de la Tierra. Por su parte, Rivas-Martínez considera que las montañas, desde el punto de vista bioclimático, son variaciones altitudinales térmicas y pluviométricas de sus correspondientes macrobioclimas latitudinales, que se expresan a través de la zonación de los pisos bioclimáticos. Como consecuencia, el profesor Rivas-Martínez estima que todas las montañas de la tierra no constituyen un único bioclima de montaña.

2.3. Por último, respecto al término Desierto, todas las clasificaciones anteriores han reconocido clima desértico en el que se incluyen todos los desiertos del mundo. Por su parte, Rivas-Martínez reconoce además de los criordesiertos polares y gélidos, seis tipos más de bioclimas desérticos: dos en el Macrobioclima Tropical y cuatro en el Macrobioclima Mediterráneo. Estos tipos de desierto se diferencian al tener en cuenta la oscilación anual del fotoperíodo y el ritmo estacional de las precipitaciones, como tendremos ocasión de comprobar más adelante.



### 3.- PREMISAS DE LA CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA TIERRA, DE RIVAS-MARTÍNEZ

Las siguientes ocho premisas reúnen las principales líneas de fuerza que condicionan la distribución de la vida, tal como la interpreta Rivas-Martínez, por lo que están en la base de su Clasificación Bioclimática de la Tierra:

**3.1) Reciprocidad:** En Bioclimatología existe, y se ha comprobado que existe, una ajustada y recíproca relación entre el clima, el tipo de vida y los territorios geográficos, es decir, entre los bioclimas, las biocenosis y las unidades biogeográficas. Ello es debido a que la distribución de la vegetación, como también la evolución de las biocenosis, han acompañado y acompañan a las oscilaciones climáticas y a las variaciones geológicas de la tierra, que han tenido lugar en el pasado.

No obstante, excepcionalmente, en algunas regiones, circunstancias paleogeológicas, orográficas y paleoclimáticas han impedido la libre migración de las biocenosis, en correspondencia con las variaciones climáticas que se sucedían. Por ello, en esas regiones no se da esa relación recíproca: clima /distribución de las biocenosis. Una de esas circunstancias ha sido la orogenia alpina, que dio lugar en el continente asiático a un conjunto casi continuo de sistemas montañosos orientados Este-Oeste, y también en el NW de África, a algunos relieves aislados, entre los paralelos 25° y 35° N, han sufrido este proceso. Estos relieves tan considerables en altitud, continuidad y extensión (Hindu Kush, Himalaya, Karakorum, etc.) han actuado de barrera, limitando en gran medida los movimientos migratorios de las formas de vida durante los grandes cambios climáticos posteriores. Así, tras las severas extinciones acaecidas durante los períodos glaciales, las grandes cordilleras transversales centroasiáticas (Himalaya, Karakorum, Hindu Kush, etc.) y los macizos del NW africano, han impedido, en los períodos interglaciales y, últimamente, durante el Holoceno, las recolonizaciones biocenóticas procedentes de la cintura subtropical adyacente. Como consecuencia, entre los paralelos 25° y 35° N, en Asia y en África, ha sido necesario establecer el límite altitudinal de 2.000 metros, como una frontera aproximada entre el Macrobioclima Tropical por un lado, y los Macrobioclimas Mediterráneo y Templado, por otro.

**3.2) Fotoperíodo / Latitud:** En la distribución de la vida tienen gran influencia, tanto el fotoperíodo y su variación a lo largo del año, como el ángulo con que inciden los rayos solares sobre la superficie de la Tierra, ambos fenómenos controlados por la latitud. Por eso, la latitud es el primer factor utilizado para caracterizar y diferenciar los Macrobioclimas.

**3.3) Estacionalidad de las precipitaciones:** El ritmo anual de las precipitaciones tiene tanta o más transcendencia en la composición y en la distribución de las biocenosis que la cuantía de las mismas. El ritmo anual es la variación de la cantidad de precipitación a lo largo del año. La estacionalidad diferencia unidades bioclimáticas de varios rangos: Macrobioclimas, Bioclimas y Variantes Bioclimáticas. (Para más detalles veáanse: Clasificación Bioclimática de la Tierra (págs. 49-77) y Sinopsis Bioclimática (págs. 74-75)).

**3.4) Continentalidad / Oceanidad - Amplitud térmica anual:** La amplitud térmica anual tiene una influencia de primera magnitud en la distribución de las biocenosis y, en consecuencia, en las fronteras de muchos bioclimas. (Para más detalles, ver: 4.4.2, págs. 22-23, Índice de Continentalidad, así como la diferenciación de los Macrobioclimas Templado y Boreal, en Tabla Sinóptica, tabla 12, págs, 74-75).

**3.5) Mediterraneidad:** Existe un amplio macrobioclima mediterráneo, latitudinalmente extratropical, ómbricamente antitético a los macrobioclimas tropical, templado y boreal, que muestra una sequía estival de al menos dos meses consecutivos: es decir, en el que se cumple que la suma de las precipitaciones de los dos meses consecutivos más secos del trimestre estival es menor o igual al doble de la suma de las temperaturas medias mensuales de esos mismos meses:  $(P_{si} + P_{sii}) \leq 2(T_{si} + T_{sii})$ , siendo si y sii los dos meses consecutivos más secos del verano-. Tal escasez de lluvias durante el verano, que puede prolongarse, incluso, hasta los doce meses del año, supone un frenazo para la vida, justo en los meses térmicamente más favorables al crecimiento, que se refleja en profundos cambios fisiológicos, de las biocenosis, respecto a otros bioclimas con precipitaciones de similar cuantía, pero sin sequía estival.

**3.6) Estepicidad:** La estepicidad es una característica bioclimática que indica, en los macrobioclimas extratropicales (Mediterráneo, Templado, Boreal y Polar), dos frenazos ( o parones) en la actividad vida durante los solsticios de verano y de invierno, debidos a la sequía y/o al frío. Por ello, el carácter estepario sólo aparece en bioclimas con tendencias a la sequía y a la continentalidad, y se pone de relieve por la aparición de tipos de vegetación xerofítica, debido a la limitación hídrica y/o a las bajas temperaturas, existentes en ambos solsticios.

**3.7) Desiertos:** El desierto es la respuesta de la vida a unas condiciones climáticas extremadamente desfavorables, bien por frío, bien por aridez. Por eso no hay un único tipo de bioclima desértico para todos los desiertos del mundo, sino que hay desiertos fríos, en todos los Macrobioclimas, y desiertos cálidos, en los Macrobioclimas Tropical y Mediterráneo (Ver 5.1.2. Bioclimas, pág 59).

**3.8) Oroclimas:** El Bioclima de las montañas, salvo en los valores de temperatura y precipitación, muestra una estrecha relación con el de sus piedemontes

en los valores del fotoperíodo. Por ello, igual que existe una determinada zonación vertical de las biocenosis, en cada Macrobioclima se reconoce una particular secuencia de combinaciones termotípicas y ombrotípicas, es decir, una particular secuencia de Isobioclimas. De modo que la superposición de pisos bióticos se explica por las variaciones térmicas y ómblicas debidas a cambios altitudinales y de exposición/orientación.

Es evidente que las montañas situadas entre los trópicos poseen un ritmo solar anual equinoccial, en tanto que, en las zonas latitudinales eutempladas y subtempladas, la duración del día varía de forma muy apreciable a lo largo del año. En consecuencia, el ritmo diario de temperaturas en las altas montañas tropicales se ajusta a lo largo del año a un casi continuo ritmo de fuertes heladas nocturnas y elevadas temperaturas diurnas, lo que conlleva una alternancia diaria de hielo/deshielo (gelirremonición). Por el contrario, en las montañas ubicadas a mayores latitudes, existe un largo invierno helado, carente de deshielo y, sólo hasta cierta altura, un corto y fresco verano, carente de heladas. Como consecuencia, la vida de las montañas tropicales y extratropicales, independientemente de las posibles migraciones en los períodos glaciales, sobre todo en aquellas altas cordilleras orientadas con dirección norte-sur (cordilleras americanas), está constituidas en buena parte por elementos bióticos cuyos linajes tienen origen en las biocenosis de los piedemonte respectivos (tropicales, mediterráneas, templadas, etc.).

#### **4.- ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA MUNDIAL.**

Después de haber visto las diferencias fundamentales de esta clasificación con las que la han precedido, y de haber destacado cuales son las premisas que sustentan esta nueva clasificación, vamos a describir las bases de la misma. Así, explicaremos con detalle el papel de la latitud y de la distribución de las precipitaciones; también los parámetros e índices, cuyos umbrales han mostrado correlación significativa con la distribución geográfica de la vida; y, por último, hablaremos de Tipos de Termicidad y del Periodo de Actividad Vegetal. Con todo este bagaje podremos ya abordar, en el capítulo 5, la Clasificación misma, así como la descripción de las unidades bioclimáticas que la componen.

Todos los datos necesarios para realizar la Clasificación Bioclimática de la Tierra los ofrecen incluso las estaciones termopluviométricas más sencillas, a saber: Nombre y País; Latitud, Longitud y altitud; periodo de observaciones de temperatura y de humedad; y medias mensuales de temperatura y pluviosidad para esos periodos. En total, 31 datos por cada estación. Con esa base, un programa de ordenador puede calcular y ofrecernos un listado completo de los parámetros e índices necesarios para realizar la clasificación bioclimática del lugar. Señalemos, no obstante, que lo genial

del trabajo de Rivas-Martínez ha sido la doble selección que ha conseguido: primero ha seleccionado los parámetros e índices que resultan significativos para la distribución de la vida y que se obtienen fácilmente de los 31 datos básicos que proporcionan las estaciones meteorológicas; después, ha vuelto a realizar una acertada selección al asignar, a cada escalón de la clasificación jerárquica bioclimática, los parámetros e índices que diferencian cada nivel jerárquico. Todas estas elecciones y selecciones no son subjetivas, sino que se han hecho al relacionar los diferentes tipos de vida real con los datos climatológicos ofrecidos por las estaciones. Al realizarse de este modo, el valor predictivo de la Clasificación es realmente asombroso. Pero, en realidad, lo que nos debe asombrar es el conocimiento de las diversas formas de vida y su distribución y posicionamiento geográficos a nivel mundial y el trabajo de relación con los datos climáticos de más de 20.000 estaciones repartidas por todo el mundo. Y todo esto, realizado por una sola persona.

#### **4.1.- Latitud: Zonas y Cinturas latitudinales y su correspondencia con los Macrobioclimas.**

Los tres factores que más influyen en la distribución de la vida -el fotoperíodo y su variación anual, la temperatura y su variación estacional, y la cuantía de las precipitaciones junto con su ritmo anual- tienen una estrecha correlación con los valores de la latitud. Por eso no es de extrañar que los límites de las unidades bioclimáticas de la clasificación de Rivas-Martínez muestren una estrecha coincidencia con las Zonas y Cinturas latitudinales, tradicionalmente propuestas por los geógrafos. (Ver tabla 1, pág. 15)

Las causas de las variaciones anuales y estacionales de fotoperíodo, de la temperatura y de las precipitaciones son: la inclinación del eje de giro de la tierra con respecto al plano de su eclíptica; el distinto ángulo con que se reciben los rayos solares desde el ecuador a los polos, debido a la esfericidad de la tierra; y la circulación general de la atmósfera, que provoca un peculiar patrón de distribución de las altas y bajas presiones.

**Zonas.**-En función de la latitud, a cualquier altitud sobre el nivel del mar, se distinguen en la Tierra cinco amplias Zonas latitudinales: una Cálida -entre los 35° Norte y los 35° Sur-; dos Templadas -entre los 35°-66° Norte y los 35°-60° Sur; y dos Frías -entre los 66°-90° Norte y 60°-90° Sur-.

**Cinturas.**- En la Zona Cálida, se reconocen las 5 Cinturas latitudinales siguientes: una Ecuatorial de 7° Norte - 7° Sur, dos eutropicales, de 7°-23° Norte y 7°-23° Sur, y dos Subtropicales, 23°-35° Norte y 23°-35° Sur.

En las Zonas Templadas, que contactan por el Norte y por el Sur con la zona cálida, se reconocen 4 Cinturas latitudinales: dos Eutempladas, de 35°-52° Norte y de 35°-52° Sur; y dos Subtempladas, de 52°-66° Norte y de 52°-60° Sur.

Tabla 1. Amplitud de las zonas y cinturanas latitudinales que se reconocen en la Tierra, y su relación con la distribución de los Macrobioclimas. Como se ve, los límites de los Macrobioclimas no coinciden exactamente con las cinturanas correspondientes, aunque muestran estrechas correspondencias.

Zonas latitudinales	Cinturanas latitudinales		Macrobioclimas			
3. Fría 66° 90° N	3a. Ártica	66° a 90° N				Polar 51° a 90° S
2. Templada 35° 66° N	2b. Subtemplada N	52° a 66° N				Boreal 43°-71° N
	2a. Eutemplada N	35 a 52° N		Mediterráneo 23°-52° N	Templado 23°-66° N	
1. Cálida 0° 35° N	1c. Subtropical N	23° a 35° N	Tropical 0°-35° N			
	1b. Eutropical N	7° a 23° N				
	1a. Ecuatorial N	0° a 7° N				
0° 35° S	1a. Ecuatorial S	0° a 7° S	Tropical 0°-35° S			
	1b. Eutropical S	7° a 23° S				
	1c. Subtropical S	23° a 35° S		Mediterráneo 23°-52° S	Templado 23°-55° S	
2. Templada 35° 60° S	2a. Eutemplada S	35 a 52° S				(49°-56°S)
	2b. Subtemplada S	52° a 60° S				Boreal
3. Fría 60° 90° S	3a. Antártica	60° a 90° S				Polar 53° a 90° S

En las Zonas Frías, que también contactan por el Norte y por el Sur con las zonas Templadas, sólo se reconocen dos cinturanas latitudinales, una Ártica, de 66°-90° Norte y otra Antártica, 60°-90° Sur.

En resumen, los 180° de latitud Norte y Sur, se reparten en 70° para la zona cálida, 56° para las zonas templadas -31° al norte y 25° al sur-, y 54° para las zonas frías -24° al norte y 30° al sur-. Como se ve en la tabla 1, la zona latitudinal templada en el Hemisferio N es 6° más amplia que en el Hemisferio S. Correspondientemente, la zona fría del Hemisferio N tiene 6° menos que la del S. Pero con respecto a la extensión de los Macrobioclimas, si bien el Tropical y el Mediterráneo tienen en ambos hemisferios los mismos límites latitudinales, no ocurre lo mismo en el resto de

los Macrobioclimas, que ocupan franjas latitudinales más amplias en el Hemisferio N. También hay que destacar que, en el Hemisferio Sur, aunque la banda latitudinal del Macrobioclima Polar sea más estrecha que la del N, apenas es compartida en bandas de 1º con el Templado y de 3º con el Boreal

#### 4.2.- Estacionalidad de las temperaturas y de las precipitaciones.

La estacionalidad hace referencia a las variaciones climáticas que acontecen a lo largo del año. Pues bien, hay una diferencia fundamental en la estacionalidad de los climas cálidos, o tropicales, y la de los templados y fríos, o extratropicales: en los tropicales, las estaciones vienen marcadas por la precipitación; en los extratropicales, por la temperatura.

En nuestra clasificación, al referirse a la estacionalidad, en los climas tropicales se habla sobre todo de estación seca y estación húmeda, aunque también se considera, subordinadamente, la temperatura, cuando se habla, por ejemplo, de semestres y cuatrimestres más cálidos del año. En los climas extratropicales se habla -de trimestres invernal, primaveral, estival y otoñal, haciendo referencia sobre todo a la temperatura.

Por eso, la estacionalidad de las precipitaciones y de las temperaturas interviene en la definición y formulación de la mayoría de los parámetros e índices usados en esta clasificación, como veremos a continuación.

La cuantía de la precipitación mensual, así como su ritmo anual, son datos de gran valor diagnóstico en el reconocimiento y delimitación de Macrobioclimas, Bioclimas y Variantes Bioclimáticas.

#### 4.3.- Parámetros

Entendemos por **Parámetros** los datos o valores significativos de aquellas variables climáticas que se consideran necesarias para analizar una situación. Más adelante veremos los **Índices**, que son expresiones numéricas de relaciones entre parámetros. La diferencia entre parámetros e índices viene dada, en cada ciencia, por el nivel de complejidad en que se sitúa su objeto de estudio. Y así, cada ciencia toma como parámetros los datos ofrecidos por otras ciencias auxiliares, y los combina mediante relaciones - es decir, crea índices - para descubrir las causas de los fenómenos objeto de su estudio.

Para establecer esta clasificación bioclimática se han utilizado datos del clima fácilmente asequibles -temperaturas medias mensuales expresadas en grados centígrados (°C), y precipitaciones mensuales expresadas en milímetros (mm)-, datos considerados como parámetros para esta clasificación. Estos datos termoplumiométricos son ofrecidos por las estaciones meteorológicas más sencillas, que forman una amplia red en todo el mundo.

En los dos apartados que siguen se enumeran, por sus siglas y notaciones los parámetros meteorológicos y los parámetros estacionales, utilizados en esta clasificación bioclimática de la Tierra.

#### 4.3.1. Parámetros Meteorológicos

Son todos ellos datos, anuales o mensuales, de precipitación y de temperatura, ofrecidos por las estaciones meteorológicas, y usados en la clasificación. De cada uno se indica su sigla y su contenido:

##### a) de Precipitación, expresada en milímetros (o en litros por metro cuadrado)

P	Precipitación anual
P <sub>i</sub>	Precipitación mensual, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre

##### b) de Temperatura, expresada en grados centígrados

T	Temperatura media anual
T <sub>i</sub>	Temperatura media mensual, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre
T' <sub>i</sub> (= M' <sub>i</sub> )	Temperatura media de las máximas absolutas mensuales, durante el periodo de observación meteorológica, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre
T <sub>maxab</sub>	Temperatura máxima absoluta del año
T <sub>maxabi</sub>	Temperatura máxima absoluta mensual, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre
T <sub>minab</sub>	Temperatura mínima absoluta del año
T <sub>minabi</sub>	Temperatura mínima absoluta mensual, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre
M <sub>i</sub>	Temperatura media mensual de las máximas, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre
m <sub>i</sub>	Temperatura media mensual de las mínimas, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre
M' <sub>i</sub> (=T' <sub>i</sub> )	Temperatura media de las máximas absolutas mensuales, durante el periodo de observación meteorológica, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre.
m' <sub>i</sub>	Temperatura media de las mínimas absolutas mensuales, durante el periodo de observación meteorológica, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre.

### 4.3.2 Parámetros de estacionalidad

Estos parámetros de estacionalidad suponen una cuidadosa selección de periodos de tiempo, más o menos largos, –estaciones en sentido amplio–, durante los cuales la vegetación y la flora son especialmente sensibles a determinados valores climáticos de precipitación o de temperatura, y constituyen un medio imprescindible para explicar la distribución observada de la vegetación. Consideramos parámetros de estacionalidad en general, tropical y extratropical. De cada uno se indica su sigla y su contenido.

#### a) Parámetros de estacionalidad en general

mmca mes más cálido del año, es decir, del mes con  $T_i$  más alta  
 mmfr mes más frío del año, es decir, del mes con  $T_i$  más baja  
 mmco mes más contrastado del año – el mes que presenta la mayor diferencia entre la temperatura media mensual de las máximas y la de las mínimas

#### b) Parámetros de la estacionalidad tropical –estación húmeda/estación seca

Ss Semestre más cálido del año ("Summer semestre"). Ver también Sms  
 Sw Semestre más frío del año ("Winter semestre")  
 Smd Semestre más seco  
 Sms Semestre más cálido del año ("Summer semestre"). Ver también Ss

Tr<sub>1</sub>ss Primer trimestre del semestre más cálido del año  
 Tr<sub>2</sub>ss Segundo trimestre del semestre más cálido del año

Cm<sub>1</sub> Cuatrimestre más cálido del año  
 Cm<sub>2</sub> Cuatrimestre siguiente al cuatrimestre más cálido del año  
 Cm<sub>3</sub> Cuatrimestre anterior al cuatrimestre más cálido del año  
 Cmd Cuatrimestre más seco del año

d Trimestre más seco del año  
 d<sub>2</sub> Bimestre más seco del año  
 d<sub>1</sub> Mes más seco del año

s Trimestre más cálido del año  
 s<sub>2</sub> Bimestre más cálido del año  
 s<sub>1</sub> Mes más cálido del año

w Trimestre más frío del año  
 w<sub>2</sub> Bimestre más frío del año  
 w<sub>1</sub> Mes más frío del año, aquel que tiene la  $T_i$  más baja de todas (ver también pág. 19).



### c) Parámetros de la estacionalidad extratropical –primavera, verano, otoño e invierno

- Tr<sub>1</sub> Trimestre del solsticio de invierno. Estación: Invierno, W (Winter). Dic-Ene-Feb, latitud N.; Jun-Jul-Ago, latitud S
- Tr<sub>2</sub> Trimestre del equinoccio de primavera. Estación: Primavera, P (Spring). Mar-Abr-May, latitud N; Sep-Oct-Nov, latitud S
- Tr<sub>3</sub> Trimestre del solsticio de verano. Estación: Verano, S (Summer). Jun-Jul-Ago, latitud N; Dic-Ene-Feb, latitud S
- S<sub>2</sub> Bimestre más cálido del trimestre estival
- S<sub>1</sub> Mes más cálido del trimestre estival
- Tr<sub>4</sub> Trimestre del equinoccio de otoño. Estación: Otoño, F (Fall, Autumn). Sep-Oct-Nov, latitud N; Mar-Abr-May, latitud S
- Semestre<sub>1</sub> Dic-May, latitud N; Jun-Nov, latitud S
- Semestre<sub>2</sub> Jun-Nov, latitud N; Dic-May, latitud S
- w<sub>1</sub> Mes más frío del año, aquel que tiene la T<sub>i</sub> más baja de todas (ver también pág. 18).

#### 4.4. Índices bioclimáticos

Los **Índices** son expresiones numéricas que se elaboran mediante operaciones aritméticas sencillas de suma, resta, multiplicación y/o división entre parámetros de pluviosidad y/o temperatura, seleccionados por criterios estacionales o por criterios de exigencias biológicas concretas.

Para esta clasificación, Rivas-Martínez ha seleccionado algunos índices, como el de Continentalidad, ya propuestos con anterioridad por otros autores. Pero sobre todo ha creado otros nuevos - de estacionalidad de la precipitación, de temperaturas positivas y negativa, de precipitaciones positivas, índices ombrotérmicos, e índices de termicidad- que tienen gran capacidad de predicción respecto a la distribución de la vida.

Precisamente en el descubrimiento de los índices bioclimáticos nuevos radica la parte más genial del sistema bioclimático de Rivas-Martínez, como ya dijimos. Para descubrirlos y establecerlos, interpretando y siguiendo el dictado de la distribución de la vida y su dinamismo, ha usado todas las ideas y exigencias contenidas en las Premisas y en los elementos básicos, ya comentados. También ha manejado datos climáticos de 20.000 estaciones repartidas por todo el mundo, que, obviamente, reduce el subjetivismo de la elección.

En los siete apartados que siguen se explican los índices bioclimáticos utilizados en esta clasificación. En alguno de los apartados de mayor complejidad, se describen varios índices relacionados entre sí, resultantes de aplicar la definición del

índice a diferentes periodos de tiempo. Todos los índices explicados se relacionan alfabéticamente en la lista de siglas, págs. 42-48, tabla 5.

#### 4.4.1. Índices de estacionalidad de la precipitación y de la temperatura

Se expresan en **mm** o en **°C**. y se elaboran: a), bien por simple adición de parámetros de precipitación, seleccionados con el criterio de la estacionalidad; o b), calculando la media aritmética de las temperaturas medias mensuales del periodo considerado. Hacemos tres apartados: Generales, Tropicales y Extratropicales

##### a) Generales

**Tamax** Temperatura media de las máximas absolutas del mes más cálido (mes con  $T_i$  más alta), durante el periodo de observación meteorológica

**Tamin** Temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío (mes con  $T_i$  más baja), durante el periodo de observación meteorológica.

**Tcmax** Temperatura media de las máximas del mes más contrastado del año – el mes que presenta la mayor diferencia entre la temperatura media mensual de las máximas y la de las mínimas

**Tcmin** Temperatura media de las mínimas del mes más contrastado del año – el mes que presenta la mayor diferencia entre la temperatura media mensual de las máximas y la de las mínimas- .

**Tmax** Temperatura media mensual del mes más cálido del año

**Tmin** Temperatura media mensual del mes más frío del año

**Ts** Temperatura estival: en la Web <http://www.globalbioclimatics.org>, en la segunda pantalla de las estaciones meteorológicas extratropicales,  $T_s$  es la suma algebraica de las medias mensuales del trimestre estival, multiplicada por 10 (es decir, expresada en décimas de grado). (Índice estacional temperatura).

**Ts<sub>2</sub>** Temperatura del bimestre más cálido del trimestre estival: es la suma algebraica de las medias mensuales del bimestre más cálido del trimestre estival, multiplicada por 10 (es decir, expresada en décimas de grado). (Índice estacional temperatura).

**Ts<sub>1</sub>** Temperatura media del mes más cálido del trimestre estival, multiplicada por 10 (es decir, expresada en décimas de grado). (Índice estacional temperatura).

**M** Temperatura media de las máximas del mes más frío, es decir, del mes con  $T_i$  más baja

**m** Temperatura media de las mínimas del mes más frío, es decir, del mes con  $T_i$  más baja

- M'** La más alta de las Temperaturas medias, de las máximas absolutas mensuales, durante el periodo de observación meteorológica
- m'** La más baja de las Temperaturas medias, de las mínimas absolutas mensuales, durante el periodo de observación meteorológica

#### b) Tropicales

- Pd** Precipitación del trimestre más seco del año (d, *dry* = seco)
- Pss** Precipitación del semestre más cálido del año
- Psw** Precipitación del semestre más frío del año
- Psb<sub>1</sub>** Precipitación de los dos primeros meses después del solsticio de verano (julio-agosto en latitud N, o enero-febrero en latitud S)
- Psb<sub>2</sub>** Precipitación de los dos meses subsecuentes a Psb<sub>1</sub> (septiembre-octubre en latitud N, o marzo-abril en latitud S)
- Pcm<sub>1</sub>** Precipitación del cuatrimestre más cálido del año
- Pcm<sub>2</sub>** Precipitación del cuatrimestre siguiente al cuatrimestre más cálido del año
- Pcm<sub>3</sub>** Precipitación del cuatrimestre anterior al cuatrimestre más cálido del año
- Td** Temperatura media del trimestre más seco del año. (Nota: Por error aparece la sigla Td en la segunda pantalla de las estaciones meteorológicas tropicales de la Web <http://www.globalbioclimatics.org>. Debe decir Tpd)

#### c) Extratropicales

- PTr<sub>1</sub>** = P<sub>w</sub> = W = I Precipitación del trimestre invernal –W, Winter; I, invierno-. Diciembre-Enero-Febrero, en latitud N; Junio-Julio-Agosto, en latitud S
- PTr<sub>2</sub>** = P Precipitación del trimestre de primavera –P, primavera; Spring-. Mar-Abr-May, latitud N; Sep-Oct-Nov, latitud S
- PTr<sub>3</sub>** = P<sub>s</sub> = S = V Precipitación del trimestre estival –S, Summer, V, verano-. Jun-Jul-Ago, latitud N; Dic-Ene-Feb, latitud S
- PTr<sub>4</sub>** = F = O Precipitación del trimestre de otoño –F, Fall (Autumn); O, Otoño-. Sep-Oct-Nov, latitud N; Mar-Abr-May, latitud S
- Pw** véanse PTr<sub>1</sub>, W, e I
- Ps** véanse PTr<sub>3</sub>, S y V
- Psi** Precipitación de cualquier mes del trimestre estival (Junio, Julio, o Agosto, en latitud N; Diciembre, Enero, o Febrero, en latitud S)

**Ps<sub>1</sub>** Precipitación del mes más cálido del trimestre estival (Julio o Agosto, en latitud N; Enero o Febrero, en latitud S)

**Ps<sub>2</sub>** Precipitación del bimestre más cálido del trimestre estival (Julio+Agosto, en latitud N; Enero+Febrero, en latitud S)

**I** véanse PTr<sub>1</sub>, Pw, y W

**P** véase PTr<sub>2</sub>

**V** véanse PTr<sub>3</sub>, Ps, y S

**O** véanse PTr<sub>4</sub>, y F

**W** véanse PTr<sub>1</sub>, Pw, e I

**S** véanse PTr<sub>3</sub>, Ps y V,

**F** véanse PTr<sub>4</sub> y O

#### 4.4.2. Índice de Continentalidad/Oceanidad: Amplitud térmica anual. –Ic–

El índice de Continentalidad/Oceanidad cuantifica la amplitud de la oscilación térmica anual calculando el intervalo térmico entre las temperaturas medias mensuales más alta y más baja del año. Aunque el índice se llame de continentalidad, si sus valores están comprendidos entre 0 y 21, tradicionalmente se habla de oceanidad, mientras que si son altos, mayores de 21, se habla de continentalidad. Este índice, cuyo origen se halla en el primer mapa de oceanidad de la tierra de Supan (1884), no obstante su sencillez, muestra una excelente correlación con la vida. Además, los datos necesarios para su cálculo son proporcionados por todas las estaciones meteorológicas, incluso las más sencillas.

El índice de Continentalidad/Oceanidad expresa la diferencia, en grados centígrados, entre las temperaturas medias mensuales más alta y más baja del año:

$$Ic = Tmax - Tmin$$

Los valores registrados de continentalidad en la Tierra oscilan entre 0 y 66. La tabla 2, pág. 23, muestra los umbrales de los tipos y subtipos de continentalidad, que son discriminantes y selectivos para la vegetación, por lo que se usan para la definición de los Bioclimas, excepción hecha en los correspondientes al Macrobioclima Tropical, en el que, por la ausencia de estaciones térmicas marcadas, el índice de continentalidad se mantiene bajo y es poco discriminante. En el resto de los Macrobioclimas el Índice de Continentalidad es muy significativo para diferenciar los Bioclimas, ya que en esas latitudes las comunidades bióticas son muy sensibles a los cambios de continentalidad.

Tabla 2. Umbrales de los tipos y subtipos de continentalidad simple (Ic) que se reconocen en la Tierra, según Rivas-Martínez.

<b>Tipos</b>	<b>Subtipos</b>	<b>Umbrales Ic</b>
<b>1. Hiperocéánico</b> Ic: 0-11	1.1. Ultrahiperocéánico	0 – 4.0
	1.2. Euhiperocéánico	4.0 – 8.0
	1.3. Subhiperocéánico	8.0 – 11.0
<b>2. Oceánico</b> Ic: 11-21	2.1. Semihiperocéánico	11.0 – 14.0
	2.2. Euoceánico	14.0 – 17.0
	2.3. Semicontinental	17.0 – 21.0
<b>3. Continental</b> Ic: 21-66	3.1. Subcontinental	21.0 – 28.0
	3.2. Eucontinental	28.0 – 46.0
	3.3. Hipercontinental	46.0 – 66.0

#### 4.4.3.- Índice de Diurnidad: Amplitud térmica diaria. –Id–

Cuantifica, en grados centígrados, la amplitud térmica diaria por la diferencia entre la temperatura media de las máximas y la temperatura media de las mínimas del mes en que éstas son más contrastadas:

$$Id = T_{max} - T_{min}$$

Nota: Un carácter muy peculiar de muchos territorios tropicales, y también de algunos extratropicales hiperocéánicos, es que el índice de diurnidad sea mayor que el de continentalidad.

#### 4.4.4.- Índices de Temperaturas positivas y de Temperatura negativa. –Tp– y –Tn–

Son un conjunto de índices que permiten cuantificar los niveles inferior y superior de energía térmica entre los que puede desarrollarse cada tipo de vida.

Una manera de valorar esa energía disponible es el sumatorio, expresado en décimas de grado centígrados, de las temperaturas medias mensuales de aquellos meses que la tengan superior a 0°C: temperatura positiva anual, **Tp**. Además, puede interesar conocer la temperatura positiva de periodos cuidadosamente seleccionados por su significado para la vida, que serán diferentes según se trate de zonas tropicales o extratropicales. Todos estos índices de temperaturas positivas han resultado ser muy discriminantes para los diferentes tipos y formas de vida.

El sumatorio de las temperaturas medias mensuales inferiores a 0°C, cambiado de signo y expresado también en décimas de grados centígrados, nos indica la intensidad del frío: temperatura negativa anual, **T<sub>n</sub>**.

A continuación se enumeran y describen los diferentes índices de temperaturas positivas y negativa, comenzando por los generales, que convienen a todas las latitudes y terminando por los particulares, primero de las regiones tropicales, y luego de las extratropicales.

#### a) Generales

**T<sub>p</sub>** Temperatura positiva anual es el sumatorio, en décimas de grado centígrado, de las temperaturas medias mensuales de aquellos meses cuya  $T_i > 0^\circ\text{C}$ :

$$\mathbf{T_p = \sum T_i (T_i > 0) \times (10)}$$

siendo: i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre

**T<sub>pi</sub>** Temperatura positiva mensual es la temperatura media mensual, expresada en décimas de grado centígrado, siempre que  $T_i > 0^\circ\text{C}$ :

$$\mathbf{T_{pi} = T_i (T_i > 0)}$$

siendo: i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre

**T<sub>n</sub>** Temperatura negativa anual es el sumatorio, en décimas de grado centígrado, y cambiado de signo, de las temperaturas medias mensuales de aquellos meses cuya  $T_i < 0^\circ\text{C}$ :

$$\mathbf{T_n = \sum T_i (T_i < 0) \times (-10)}$$

siendo: i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre

#### b) Tropicales

**T<sub>pd</sub>** Temperatura positiva del trimestre más seco del año: Sumatorio, en décimas de grados centígrados, de las temperaturas medias mensuales del trimestre más seco del año, siempre que  $T_i > 0^\circ\text{C}$

**T<sub>pd<sub>2</sub></sub>** Temperatura positiva del bimestre más seco del año: Sumatorio, en décimas de grados centígrados, de las temperaturas medias mensuales del bimestre más seco del año, siempre que  $T_i > 0^\circ\text{C}$

**T<sub>pd<sub>1</sub></sub>** Temperatura positiva del mes más seco del año: temperatura media mensual del mes más seco del año, expresada en décimas de grados centígrados, siempre que  $T_i > 0^\circ\text{C}$

**T<sub>ps</sub>\*** Temperatura positiva del trimestre más cálido del año (en décimas de grado centígrado)

**T<sub>ps<sub>2</sub></sub>\*** Temperatura positiva del bimestre más cálido, del trimestre más cálido del año (en décimas de grado centígrado)

**Tps<sub>1</sub>**\* Temperatura positiva del mes más cálido, del trimestre más cálido del año (en décimas de grado centígrado)

\*Estos índices también se usan en bioclimas extratropicales, aunque con un contenido ligeramente diferente: ver siguiente epígrafe.

**Tpw** Temperatura positiva del trimestre más frío del año, en décimas de °C

**Tpw<sub>2</sub>** Temperatura positiva del bimestre más frío del año, en 2décimas de °C

**Tpw<sub>1</sub>** Temperatura positiva del mes más frío del año, en décimas de °C

### c) Extratropicales

**Tps\*** Temperatura positiva del trimestre estival (en décimas de grado centígrado)

**Tps<sub>2</sub>\*** Temperatura positiva de bimestre más cálido del trimestre estival (en décimas de grado centígrado)

**Tps<sub>1</sub>\*** Temperatura positiva del mes más cálido del trimestre estival (en décimas de grado centígrado)

\*Estos índices también se usan en bioclimas tropicales, aunque con un contenido ligeramente diferente: ver epígrafe anterior.

### 4.4.5.- Índices de Precipitaciones positivas. –Pp–

Son un conjunto de índices que tienen en común la idea de que, para el desarrollo de los diferentes tipos de vida, más que la precipitación total anual, tienen importancia las precipitaciones que acaecen cuando las temperaturas permiten la actividad vital, es decir, cuando la temperatura media mensual,  $T_i$ , es superior a 0°C:  $T_i > 0^\circ\text{C}$ . Se trata de índices sumatorios, expresados en mm, de las precipitaciones positivas mensuales de diferentes periodos de tiempo, bien sea un año, o bien un cierto número de meses: porque, además de la precipitación positiva anual, se pueden considerar las precipitaciones positivas de diferentes periodos de tiempo, cuidadosamente seleccionados por su significado para la vida. El conocimiento y uso de estos índices permiten afinar en la explicación de la realidad ambiental que, en muchos casos, selecciona una u otra comunidad de seres vivos como respuesta a los valores de precipitación positiva.

**Pp** Precipitación positiva anual. Suma de las  $P_i$  de todos los meses del año cuya  $T_i$  sea superior a 0°C.  $Pp = \sum P_i (T_i > 0^\circ\text{C})$ , siendo  $i$ : 1 = enero, ... , 12 = diciembre

**Ppi** Precipitación positiva mensual. Es la precipitación mensual, siempre que la  $T_i$  sea  $> 0^\circ\text{C}$ .  $Ppi = P_i (T_i > 0)$ , siendo  $i$ : 1 = enero, ... , 12 = diciembre

**Ppd** Precipitación positiva del trimestre más seco del año

**Ppd<sub>2</sub>** Precipitación positiva del bimestre más seco del año

**Ppd<sub>1</sub>** Precipitación positiva del mes más seco del año

- Ppw** Precipitación positiva del trimestre más frío del año (zonas tropicales) o del trimestre invernal (zonas extratropicales)
- Ppw<sub>2</sub>** Precipitación positiva del bimestre más frío del año (zonas tropicales) o del bimestre más frío del trimestre invernal (zonas extratropicales)
- Ppw<sub>1</sub>** Precipitación positiva del mes más frío del año (ver si sale en la web).
- Pps** Precipitación positiva de los tres meses más cálidos del año (zonas tropicales), o del trimestre estival (zonas extratropicales)
- Pps<sub>2</sub>** Precipitación positiva del bimestre más cálido del año (zonas tropicales), o del bimestre más cálido del trimestre estival (zonas extratropicales)
- Pps<sub>1</sub>** Precipitación positiva del mes más cálido del año (zonas tropicales), o del mes más cálido del trimestre estival (zonas extratropicales)

#### 4.4.6.- Índices ombrotérmicos

Sirven para medir el confort hídrico de que disfruta la vida en las distintas zonas terrestres. Los intervalos de estos índices reflejan fielmente los cambios de biocenosis. Los índices ombrotérmicos relacionan la precipitación con la temperatura, pero utilizando los índices de precipitación positiva y temperatura positiva, ya comentados: su valor es diez veces el cociente entre la precipitación positiva y la temperatura positiva del periodo considerado:

$$I_o = (P_p/T_p) \cdot 10$$

Además de  $I_o$ , índice ombrotérmico anual, se pueden calcular otros muchos índices ombrotérmicos para diversos periodos que se consideren significativos, de 1, 2, 3, ó más meses.

Los índices ombrotérmicos son tan determinantes y significativos que sus intervalos se utilizan en todos los niveles jerárquicos de la Clasificación Bioclimática de la Tierra de Rivas-Martínez.

A continuación se enumeran todos los índices ombrotérmicos usados en la Clasificación, agrupándolos en generales, tropicales y extratropicales. Además, al final se comentan con cierto detenimiento los Índices Ombrotérmicos Compensables, por su utilidad para valorar la aridez estival, y la necesidad de exponer su uso en la delimitación del Macrobioclima Mediterráneo frente a los Templado y Boreal.

##### a) Generales

- $I_o$**  Índice ombrotérmico anual:  $(P_p/T_p) \cdot 10$ .
- $I_{osmi}$**  Índice ombrotérmico semestral, siendo i: en latitudes N: 1 = invernal (octubre-marzo), y 2 = estival (abril-septiembre); b) en latitudes S: 1 = invernal (abril-septiembre), y 2 = estival (octubre-marzo)



- Ioti** Índice ombrotérmico trimestral, siendo i: en latitudes N: 1 = invernal (diciembre-febrero), ..., 4 = otoñal (septiembre-noviembre); en latitudes S: 1 = invernal (junio-agosto), ..., 4 = otoñal (marzo-abril-mayo)
- Iomi** Índice ombrotérmico mensual ( $P_i/T_{pi}$ ) 10, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre

#### b) Tropicales

- Iod<sub>1</sub>** Índice ombrotérmico del mes más seco del trimestre más seco del año
- Iod<sub>2</sub>** Índice ombrotérmico del bimestre más seco del trimestre más seco del año
- Iod<sub>3</sub>** Índice ombrotérmico del trimestre más seco del año
- Iod<sub>4</sub>** Índice ombrotérmico del trimestre más seco del año más el mes inmediatamente anterior
- Iodss<sub>3</sub>** Índice ombrotérmico del segundo trimestre del semestre más cálido del año
- Iodss<sub>2</sub>** Índice ombrotérmico de los dos meses consecutivos más secos del segundo trimestre del semestre más cálido del año
- Iodss<sub>1</sub>** Índice ombrotérmico del mes más seco del segundo trimestre del semestre más cálido del año
- Ios** Índice ombrotérmico estival de cualquiera de los meses del estío

#### c) Extratropicales

- Ios** Índice ombrotérmico de cualquier mes del trimestre estival ( $Tr_3$ )
- Ios<sub>1</sub>** Índice ombrotérmico del mes más cálido del trimestre estival ( $Tr_3$ )
- Ios<sub>2</sub>** Índice ombrotérmico del bimestre más cálido del trimestre estival ( $Tr_3$ )
- Iosc** Índices ombrotérmicos compensables
- Iosc<sub>3</sub>** (= **Ios<sub>3</sub>**) Índice ombrotérmico compensable del trimestre estival ( $Tr_3$ ), usado para valorar la aridez estival
- Iosc<sub>4</sub>** (= **Ios<sub>4</sub>**) Índice ombrotérmico compensable del cuatrimestre resultante de añadir al trimestre estival ( $Tr_3$ ) el mes inmediatamente anterior, usado para valorar la aridez estival

#### d) Índices ombrotérmicos estivales compensables. – Iosc: Iosc<sub>3</sub> e Iosc<sub>4</sub> –

El Macrobioclima Tropical coincide con los Macrobioclimas, Templado y Boreal en las cinturas latitudinales subtropical  $-23-35^\circ$  N & S – y/o eutemplada  $-35-52^\circ$  N & S. La diferencia entre el Macrobioclima Mediterráneo y los otros tres es la sequía bimensual estival propia del Macrobioclima Mediterráneo, que se refleja en una vegetación esclerófila, frente a la vegetación planoperennifolia o planocaducifolia propia de los Macrobioclimas Tropical o Templado, y la aciculifolia del Macrobioclima Boreal.

Pero a veces, en algunas zonas fronterizas entre esos Macrobioclimas, en lugares con dos meses de sequía estival, ( $Ios_2 \leq 2$ ), en los que las plantas deberían pasar sed, se observa, paradójicamente, vegetación tropical, templada o boreal, que

necesita humedad en verano. Esta aparente contradicción entre tipo de vegetación y datos climáticos se explica porque, el  $Ios_2$  climáticamente deficitario se compensa con las lluvias del mes, o de los dos meses anteriores, retenidas como reserva hídrica en el suelo. En la Clasificación Bioclimática de Rivas-Martínez esta realidad edáfica compensatoria se recoge y refleja mediante los Índices **Ombrotérmicos Estivales Compensables** ( $Iosc_3$ ,  $Iosc_4$ ), que hay que calcular y analizar siempre, antes de calificar una estación meteorológica como mediterránea. (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, columna Macrobioclimas: Tropical, Mediterráneo, Templado y Boreal, tabla 12, págs. 74-75).

La capacidad del suelo para calmar la sed estival (que climáticamente la hay) tiene unos límites marcados por el valor del  $I_o$  anual y del  $Ios_2$  estival: Cuanto mayor sea el  $I_o$ , tanto más bajo podrá ser el  $Ios_2$  para que la reserva hídrica compense el  $Ios_2$  deficitario. Este delicado equilibrio se refleja en las **tablas de compensación**, tablas 3 y 4, págs. 29 y 30, en las que se indican los valores compensables de los índices ombrotérmicos estivales, para cada intervalo de  $I_o$  anual.

**Uso de las tablas.-** Estas tablas tienen un uso restringido, Se utilizan exclusivamente para valorar la posible compensación de la aridez estival -  $Ios_2 \leq 2$ -, por las lluvias caídas en el mes, o en los dos meses, previos a los dos meses más cálidos del trimestre estival. Así se puede diferenciar el Macrobioclima Mediterráneo, con aridez estival, de los Tropical, Templado o Boreal, sin dicha aridez.

Para explicar el uso de la tabla de compensación vamos a utilizar las figuras 1 a 6 págs. 31-36. En cada una de ellas se recogen algunas de las informaciones que ofrece la Web [www.globalbioclimatics.org](http://www.globalbioclimatics.org), de Rivas-Martínez para cada estación.

La posible compensación edáfica de la aridez estival hay que probarla cuando el  $Ios_2$  de la estación está comprendido entre 2 y más de 1 -  $1 < Ios_2 \leq 2$  -, porque que si el  $Ios_2$  de la estación es mayor que dos ( $Ios_2 > 2$ ), la estación no es mediterránea (figura 1: Smithers, Canadá); si el  $Ios_2$  de la estación es igual o menor que uno ( $Ios_2 \leq 1$ ), la estación, con un  $Ios_2$  tan bajo, no admite compensación, y es mediterránea (figura 2: Dzhahal-Abad, Kyrgyzstan); pero si el  $Ios_2$  de la estación fuera igual o menor que dos y mayor que uno -  $1 < Ios_2 \leq 2$ -, el macrobioclima puede ser, o no ser, mediterráneo y, para dilucidarlo, hay que acudir a las dos tablas 3 y 4, págs. 29 y 30, que nos muestran que un  $Ios_2$  deficitario puede ser compensado en función del valor del  $I_o$  anual. Ver figuras: 3 y 5, no compensables, págs. 33 y 35; y 4 y 6, compensables, págs. 34 y 36.

Para ello vemos en qué intervalo de la primera columna de la tabla figura 3 se encuentra nuestro  $I_o$  y trabajamos a continuación, sobre esa fila, la columna de  $Ios_2$ . Pueden suceder dos cosas: que nuestro  $Ios_2$  sea inferior al intervalo señalado, lo que calificaría automáticamente la estación como mediterránea (figura 3: Skopje,

Macedonia); o que nuestro  $Ios_2$  esté comprendido en el intervalo indicado, lo que permite intentar la compensación con  $Iosc_3$ . Pasamos entonces a la columna de  $Iosc_3$ :

Tabla 3. Tabla para calcular la posible compensación. Intervalos de los valores de los índices ombrotérmicos anuales ( $I_o$ ), en función de los cuales los índices ombrotérmicos estivales ( $Ios_2$ ,  $Iosc_3$ ), pueden compensarse y definir la estación como de Macrobioclima Templado o Boreal, o no compensarse y definirla como de Macrobioclima Mediterráneo. Ver también tabla 4.

<b><math>I_o</math></b>	<b><math>Ios_2</math></b>	<b><math>Iosc_3</math></b>	<b><math>Iosc_4</math></b>
De 2.0-2.8	Entre 2 y más de 1.9, es compensable con $Iosc_3$ Si es $\leq 1,9$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es igual a 2, es compensable con $Iosc_4$ Si es menor de 2, es Mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es $\leq 2$ , es mediterráneo
De 2.8-3.6	Entre 2 y más de 1.8, es compensable con $Iosc_3$ Si es $\leq 1,8$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si está entre 2 y 1.91, es compensable con $Iosc_4$ Si es $\leq 1.90$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es $\leq 2$ , es mediterráneo
De 3.6-4.8	Entre 2 y más de 1.8, es compensable con $Iosc_3$ Si es $\leq 1,8$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si está entre 2 y 1.91, es compensable con $Iosc_4$ Si es $\leq 1.90$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es $\leq 2$ , es mediterráneo
De 4.8-6.0	Entre 2 y más de 1.8, es compensable con $Iosc_3$ Si es $\leq 1,8$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si está entre 2 y 1.81, es compensable con $Iosc_4$ Si es $\leq 1.80$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es $\leq 2$ , es mediterráneo
De 6.0-8.0	Entre 2 y más de 1.7, es compensable con $Iosc_3$ Si es $\leq 1,7$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si está entre 2 y 1.81, es compensable con $Iosc_4$ Si es $\leq 1.80$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es $\leq 2$ , es mediterráneo
De 8.0-10.0	Entre 2 y más de 1.6, es compensable con $Iosc_3$ Si es $\leq 1,6$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si está entre 2 y 1.71, es compensable con $Iosc_4$ Si es $\leq 1.70$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es $\leq 2$ , es mediterráneo
De 10.0-12.0	Entre 2 y más de 1.4, es compensable con $Iosc_3$ Si es $\leq 1,4$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si está entre 2 y 1.71, es compensable con $Iosc_4$ Si es $\leq 1.70$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es $\leq 2$ , es mediterráneo
> 12.0	Entre 2 y más de 1.0, es compensable con $Iosc_3$ Si es $\leq 1,0$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si está entre 2 y 1.61, es compensable con $Iosc_4$ Si es $\leq 1.60$ , es mediterráneo	Si es mayor de 2.0, es Tropical, Templado o Boreal Si es $\leq 2$ , es mediterráneo

Tabla 4. Extracto de la tabla 3 para calcular la posible compensación edáfica del  $Ios_2$ , en la que se recogen, para cada intervalo de  $I_o$ , los valores de  $Ios_2$ , e  $Iosc_3$ , en los que es posible la compensación, por debajo de los cuales el macrobioclima es mediterráneo, y por encima de los cuales el macrobioclima no es mediterráneo. En la cuarta columna, si  $Iosc_4$  es igual o menor que 2, el macrobioclima es mediterráneo, pero si es mayor de 2, no es mediterráneo.

$I_o$	$Ios_2$	$Iosc_3$	$Iosc_4$
2.0-2.8	2 - 1.91	= 2.0	> 2.0
2.8-3.6	2 - 1.81	2 - 1.91	> 2.0
3.6-4.8	2 - 1.81	2 - 1.91	> 2.0
4.8-6.0	2 - 1.81	2 - 1.81	> 2.0
6.0-8.0	2 - 1.71	2 - 1.81	> 2.0
8.0-10.0	2 - 1.61	2 - 1.71	> 2.0
10.0-12.0	2 - 1.41	2 - 1.71	> 2.0
> 12.0	2 - 1.01	2 - 1.61	> 2.0

Si nuestro  $Iosc_3$  es mayor que dos, el macrobioclima no es mediterráneo (figura 4: Alustante, Guadalajara. España, pág. 34); si es menor que el intervalo señalado, es mediterráneo (figura 5: Pounds Field, Texas. Usa, pág.35); y si está comprendido en el intervalo, es compensable con el  $Iosc_4$ . En la columna de  $Iosc_4$  ya no hay compensaciones: o bien nuestro  $Iosc_4$  es mayor que dos, macrobioclima no mediterráneo (figura 6: Atlanta, Georgia. Usa, pág 36); o es igual o inferior a dos, macrobioclima mediterráneo. Los valores de los índices ombrotérmicos usados en la compensación - $Iosc_3$  e  $Iosc_4$ -, tienen un alto valor discriminatorio en los territorios fronterizos mediterráneo-tropicales, mediterráneo-templados y mediterráneo-boreales.

Figura 1

CANADA ( SMITHERS )		Altitude: 524 m.					
Latitude: 54°46'N		Longitude: 127°11'W					
Temperature observation period.: 1979-1994(16)							
Rainfall observation period.....: 1985-1994(10)							
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-9.5	-5.6	-13.3	15.6	-43.9	56.6	0.0
Feb	-5.6	-1.1	-10.0	11.1	-35.6	36.3	0.0
Mar	-0.8	3.9	-5.6	15.6	-33.3	28.7	0.0
Apr	5.0	10.6	-0.6	22.8	-18.3	15.5	38.9
May	9.7	16.1	3.3	31.1	-7.2	31.8	80.3
Jun	12.2	18.3	6.1	33.3	-2.2	48.3	100.2
Jul	15.0	21.7	8.3	33.3	-1.1	37.3	120.2
Aug	13.9	20.6	7.2	33.9	-2.2	43.2	100.2
Sep	9.7	16.1	3.3	30.0	-6.7	49.0	61.8
Oct	4.7	8.9	0.6	22.2	-15.6	61.2	28.2
Nov	-2.8	0.6	-6.1	15.0	-31.7	76.5	0.0
Dec	-6.7	-3.3	-10.0	10.0	-36.7	85.9	0.0
Year	3.7	8.9	-1.4	22.8	-19.5	570.3	529.7

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS	
Thermicity index.....(It):	-152
Compensated thermicity index.....(Itc):	-84
Simple continentality index.....(Ic):	24.5
Diurnality index.....(Id):	13.4
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.08
Monthly estival ombrothermic index.....(Io#1):	2.49
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Io#2):	2.79
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Io#3):	3.13
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Io#4):	3.16
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.08
Annual positive temperature.....(Tp):	702
Annual negative temperature.....(Tn):	254
Estival temperature.....(Ts):	411
Positive precipitation.....(Pp):	286

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	2	5	0	0	5

Latitudinal Belt....: Subtemperate Septentrional  
 Continentality.....: Continental - High Subcontinental  
 Bioclimate(Variant): TEMPERATE CONTINENTAL (SUBMEDITERRANEAN)  
 Bioclimatic Belt....: LOW OROTEMPERATE LOW SUBHUMID

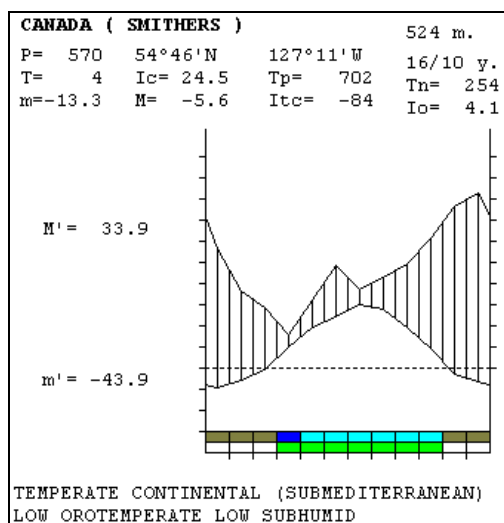


Figura 2

KYRGYZSTAN ( DZHALAL-ABAD )								Altitude: 771 m.
Latitude: 40°55'N		Longitude: 072°57' E						
Temperature observation period.: 1984-1994(11)								
Rainfall observation period.....: 1984-1994(11)								
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	-0.8	4.4	-6.1	17.2	-20.0	33.3	0.0	
Feb	2.8	7.2	-1.7	22.2	-15.0	45.7	3.7	
Mar	8.9	14.4	3.3	30.0	-11.1	69.3	26.7	
Apr	14.5	20.0	8.9	33.9	-3.9	66.8	60.2	
May	19.2	25.6	12.8	38.9	6.1	54.4	103.6	
Jun	24.2	31.7	16.7	40.0	7.8	21.6	148.1	
Jul	26.1	33.3	18.9	40.0	11.1	13.7	167.4	
Aug	25.0	32.2	17.8	37.8	10.0	4.8	147.0	
Sep	20.6	27.8	13.3	37.8	2.8	5.1	95.8	
Oct	13.6	20.0	7.2	31.1	-2.2	38.6	47.2	
Nov	6.4	11.7	1.1	22.2	-20.0	36.1	12.9	
Dec	1.4	5.6	-2.8	15.0	-18.9	50.5	1.3	
<b>Year</b>	<b>13.5</b>	<b>19.5</b>	<b>7.5</b>	<b>30.5</b>	<b>-4.4</b>	<b>439.9</b>	<b>813.9</b>	

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----							
Thermicity index.....	(It):	118					
Compensated thermicity index.....	(Itc):	221					
Simple continentality index.....	(Ic):	26.9					
Diurnality index.....	(Id):	15.0					
Annual ombrothermic index.....	(Io):	2.5					
Monthly estival ombrothermic index.....	(Ios1):	0.19					
Bimonthly estival ombrothermic index.....	(Ios2):	0.36					
Three-monthly estival ombrothermic index.....	(Ios3):	0.53					
Four-monthly estival ombrothermic index.....	(Ios4):	1.0					
Annual ombro-evaporation index.....	(Ioe):	0.54					
Annual positive temperature.....	(Tp):	1627					
Annual negative temperature.....	(Tn):	8					
Estival temperature.....	(Ts):	753					
Positive precipitation.....	(Pp):	407					
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0		
Years	5	2	0	4	1		
Latitudinal Belt....: Eutemperate							
Continentality.....: Continental - High Subcontinental							
Bioclimata.....: MEDITERRANEAN PLUVISEASONAL-CONTINENTAL							
Bioclimatic Belt....: UPPER MESOMEDITERRANEAN LOW DRY							

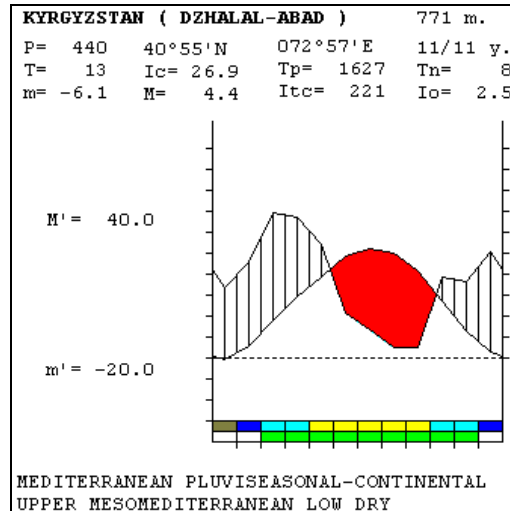


Figura 3

MACEDONIA ( SKOPJE )		Altitude: 239 m.					
Latitude: 41°59'N		Longitude: 021°28'E					
Temperature observation period.: 1965-1994(30)		Rainfall observation period.....: 1964-1994(31)					
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	0.6	4.4	-3.3	20.0	-25.6	46.0	0.6
Feb	2.0	6.7	-2.8	23.9	-23.9	40.9	3.3
Mar	6.9	12.8	1.1	34.4	-18.3	38.1	22.2
Apr	12.2	18.9	5.6	30.0	-4.4	34.0	52.5
May	16.7	23.3	10.0	36.1	-2.2	52.1	90.7
Jun	20.8	28.3	13.3	38.9	2.8	49.0	123.3
Jul	23.6	31.7	15.6	41.1	5.6	35.1	147.7
Aug	22.5	30.6	14.4	41.1	5.6	37.3	128.7
Sep	18.9	26.7	11.1	39.4	-3.3	41.9	88.6
Oct	13.9	20.6	7.2	34.4	-4.4	57.9	53.2
Nov	8.3	13.3	3.3	25.6	-11.1	71.1	22.7
Dec	1.9	5.6	-1.7	21.1	-21.7	42.9	2.9
Year	12.4	18.6	6.2	32.2	-8.4	546.3	736.6

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----

Thermicity index.....(It): 135  
 Compensated thermicity index.....(Itc): 180  
 Simple continentality index.....(Ic): 23.0  
 Diurnality index.....(Id): 16.2  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 3.68  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 1.49  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 1.57  
 Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3): 1.51  
 Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4): 2.05  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 0.74  
 Annual positive temperature.....(Tp): 1483  
 Annual negative temperature.....(Tn): 0  
 Estival temperature.....(Ts): 669  
 Positive precipitation.....(Pp): 546

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	Tc=0
Years	6	4	2	0	0

Latitudinal Belt...: Eutemperate  
 Continentality.....: Continental - Low Subcontinental  
 Bioclimate.....: MEDITERRANEAN PLUVISEASONAL-CONTINENTAL  
 Bioclimatic Belt...: LOW SUPRAMEDITERRANEAN LOW SUBHUMID

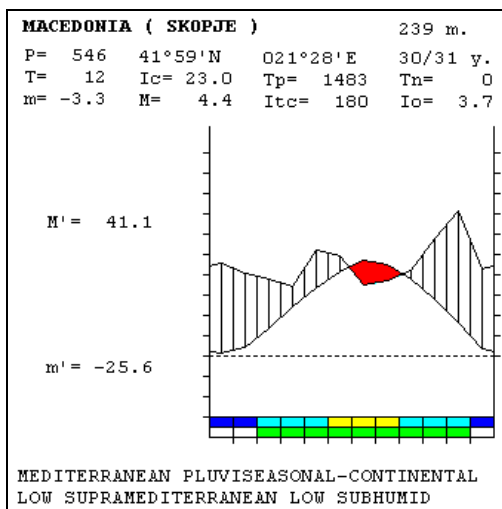


Figura 4

**ESP GUADALAJARA ( ALUSTANTE )** Altitude: 1404 m.  
 Latitude: 40°37'N Longitude: 001°39'W  
 Temperature observation period.: 1949-1969(21)  
 Rainfall observation period....: 1949-1969(21)

	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	1.1	5.6	-3.4	14.2	-10.4	51.0	3.4
Feb	1.6	6.4	-3.2	15.0	-10.0	61.0	5.1
Mar	5.1	10.2	0.1	19.0	-4.9	68.0	22.7
Apr	7.0	13.1	0.9	22.2	-4.1	62.0	34.6
May	12.0	18.8	5.1	27.0	-1.0	61.0	70.6
Jun	15.7	23.1	8.3	32.6	2.1	68.0	95.7
Jul	20.0	28.5	11.5	35.0	4.8	35.0	126.0
Aug	19.4	27.5	11.4	33.9	4.9	39.0	114.2
Sep	16.2	23.7	8.7	30.5	2.8	53.0	81.8
Oct	9.9	15.7	4.1	23.7	-1.5	51.0	43.9
Nov	4.8	9.4	0.1	18.0	-5.2	60.0	16.9
Dec	1.4	5.3	-2.4	14.4	-8.9	74.0	4.2
Year	9.5	15.6	3.4	23.8	-2.6	703.0	619.1

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----

Thermicity index.....(It): 117  
 Compensated thermicity index.....(Itc): 122  
 Simple continentality index.....(Ic): 18.9  
 Diurnality index.....(Id): 17.0

Annual ombrothermic index.....(Io):	6.18
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	1.75
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	1.88
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.58
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	3.32

Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 1.14  
 Annual positive temperature.....(Tp): 1142  
 Annual negative temperature.....(Tn): 0  
 Estival temperature.....(Ts): 551  
 Positive precipitation.....(Pp): 703

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	9	2	1	0	0

Latitudinal Belt....: Eutemperate  
 Continentality.....: Oceanic - Low Semicontinental  
 Bioclimate (Variant): TEMPERATE OCEANIC (SUBMEDITERRANEAN)  
 Bioclimatic Belt....: LOW SUPRATEMPERATE LOW HUMID

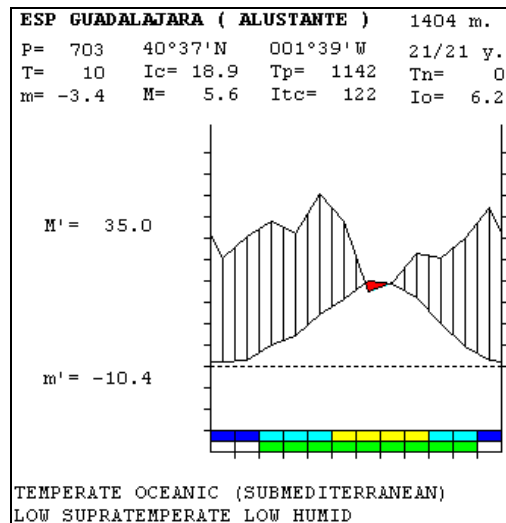




Figura 5

USA TEXAS ( POUNDS FIELD )							
							Altitude: 166 m.
Latitude: 32°21'N				Longitude: 095°23'W			
Temperature observation period.: 1985-1994 (10)							
Rainfall observation period.....: 1985-1994 (10)							
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	9.2	14.4	3.9	28.3	-11.7	100.1	13.3
Feb	10.8	16.7	5.0	28.9	-16.7	83.6	17.9
Mar	13.6	19.4	7.8	31.1	-9.4	88.1	34.7
Apr	18.3	24.4	12.2	33.3	2.2	120.7	67.4
May	22.5	28.3	16.7	35.0	4.4	143.5	114.2
Jun	27.2	32.8	21.7	37.8	12.2	47.8	166.5
Jul	28.6	34.4	22.8	42.2	16.1	53.6	184.3
Aug	28.6	35.0	22.2	41.7	15.0	49.8	175.2
Sep	25.0	31.1	18.9	40.6	7.2	67.1	123.0
Oct	20.3	26.7	13.9	33.9	1.7	92.5	75.9
Nov	13.1	18.9	7.2	30.0	-5.6	115.8	27.4
Dec	10.0	15.6	4.4	28.3	-10.6	97.8	15.4
Year	18.9	24.8	13.1	34.3	0.4	1060.4	1015.2

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS					
Thermicity index.....(It):	372				
Compensated thermicity index.....(Itc):	379				
Simple continentality index.....(Ic):	19.4				
Diurnality index.....(Id):	12.8				
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.67				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	1.74				
Bi-monthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	1.81				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	1.79				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.76				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.04				
Annual positive temperature.....(Tp):	2272				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	844				
Positive precipitation.....(Pp):	1060				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	8	1	3	0	0
Latitudinal Belt...: Subtropical					
Continentalty.....: Oceanic - High Semicontinental					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN PLUVISEASONAL-OCEANIC					
Bioclimatic Belt...: UPPER THERMOMEDITERRANEAN LOW SUBHUMID					

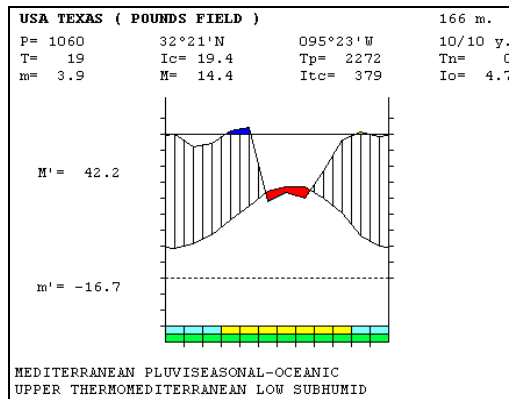
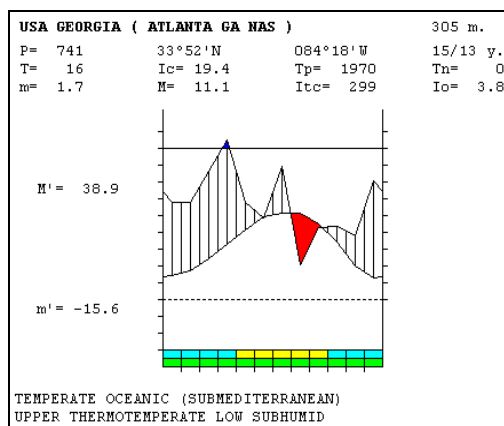


Figura 6

USA GEORGIA ( ATLANTA GA NAS )      Altitude: 305 m.							
Latitude: 33°52'N      Longitude: 084°18'W							
Temperature observation period.: 1980-1994(15)							
Rainfall observation period....: 1982-1994(13)							
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEI
Jan	7.2	12.2	2.2	25.6	-12.2	57.7	12.2
Feb	8.6	13.9	3.3	25.6	-12.8	57.7	16.3
Mar	12.0	17.8	6.1	28.9	-8.9	76.2	34.9
Apr	16.4	22.8	10.0	30.6	-2.2	148.3	63.6
May	20.6	26.7	14.4	33.9	4.4	57.9	104.2
Jun	24.7	30.6	18.9	38.9	7.8	48.8	142.9
Jul	25.8	31.1	20.6	38.3	14.4	79.5	156.7
Aug	25.8	31.7	20.0	38.3	12.8	20.6	149.0
Sep	22.5	27.8	17.2	36.1	4.4	42.9	104.3
Oct	17.0	22.8	11.1	35.6	-4.4	43.4	60.3
Nov	10.0	15.6	4.4	28.9	-15.6	37.8	21.5
Dec	6.4	11.1	1.7	25.6	-11.1	70.4	9.8
Year	16.4	22.0	10.8	32.2	-2.0	741.2	875.7

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	292
Compensated thermicity index.....(Itc):	299
Simple continentality index.....(Ic):	19.4
Diurnality index.....(Id):	12.8
Annual ombrothermic index.....(Io):	3.76
Monthly estival ombrothermic index.....(Io1):	0.8
Bi-monthly estival ombrothermic index.....(Io2):	1.94
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Io3):	1.95
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Io4):	2.13
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.85
Annual positive temperature.....(Tp):	1970
Annual negative temperature.....(Tn):	0
Estival temperature.....(Ts):	763
Positive precipitation.....(Pp):	741
N°of	P>4T    P:2T a 4T    P: T a 2T    P<T    Tc=0
Years	5            4            2            1            0
Latitudinal Belt....:	Subtropical
Continentality.....:	Oceanic - High Semicontinental
Bioclimate(Variant):	TEMPERATE OCEANIC (SUBMEDITERRANEAN)
Bioclimatic Belt....:	UPPER THERMOTEMPERATE LOW SUBHUMID



#### 4.4.7.- Índice de termicidad compensado –I<sub>tc</sub>–.

El Índice de termicidad compensado pondera y cuantifica la intensidad del frío invernal, factor limitante para muchos tipos de vida. Por ello es un índice muy útil para distinguir el Macrobioclima Tropical de los Macrobioclimas Mediterráneo y Templado en aquellas latitudes en las que coinciden los tres Macrobioclimas (latitudes superiores a 23° N y S). En los Macrobioclimas Mediterráneo y Templado, a diferencia del Tropical, al tener invierno, los I<sub>tc</sub> resultan necesariamente más bajos que en el Tropical. La correlación entre los valores de este índice y la vegetación es bastante satisfactoria en los climas cálidos y templados. (Sin embargo, en los climas fríos, con valores de I<sub>tc</sub> inferiores a 120, o en los continentales con I<sub>c</sub> ≥ 21, resulta más significativo y preciso el empleo del valor de la temperatura positiva anual [T<sub>p</sub>] en correlación con la vegetación).

Ahora bien, hablamos de “compensado” porque este índice se ve muy afectado por la amplitud térmica anual -I<sub>c</sub>- y necesita una compensación para poder hacer comparaciones entre localidades, con independencia de los excesos de frío o de templanza que se dan en los climas hiperocéánicos o en los muy continentales.

El **Índice de termicidad compensado –I<sub>tc</sub>–** es la suma, en décimas de grado, de T (temperatura media anual), M (temperatura media de las máximas del mes más frío) y m (temperatura media de las mínimas del mes más frío) más un valor de compensación, Ci:

$$I_{tc} = (T + M + m) \times 10 + C_i$$

Como (M + m) es, aproximadamente, 2T<sub>min</sub> (T<sub>min</sub>=temperatura media del mes más frío del año), no es imprescindible conocer ni M ni m, sino que podemos calcular:

$$I_{tc} \approx (T + 2T_{min}) \times 10 + C_i$$

**Valor de Ci.** Hay que aplicar el valor de compensación **Ci** para corregir el exceso de “templanza” o de “frío” que ocurre en las zonas extratropicales, cuando el Índice de Continentalidad es extremadamente bajo ( $\leq 8$ ), o alto ( $> 17$ ), frente a los casos en que el I<sub>c</sub> tiene valores medios: de este modo los valores obtenidos con el I<sub>tc</sub> son comparables.

El valor de **Ci** se calcula atendiendo a la latitud y a la continentalidad. Entre 23° N y S, el valor de Ci es 0; a más de 23° N o S, el valor de Ci se calcula en función de los umbrales de continentalidad establecidos por Rivas-Martínez (ver tabla 5, pág. 38) -de 0 a 8, hasta 17, hasta 21, hasta 28, hasta 46 y hasta 65-, mediante la aplicación de un factor progresivo corrector de la continentalidad **-fi-** que alcanza valores entre -10 y +30. En la tabla 5, pág. 38 se da, para cada umbral de continentalidad, el valor de fi, y, además, se calcula el valor de Ci. En la última

columna se dan los valores extremos de  $C_i$  a que se puede llegar en cada umbral de continentalidad. Como se ve, las estaciones con  $8 < I_c \leq 17$ , tienen un factor progresivo corrector de la continentalidad  $-f_i$  igual a 0, porque al tener un índice de continentalidad intermedio, se considera que no tienen exceso ni de frío ni de templanza.

Tabla 5. Cálculo de los valores de compensación  $-C_i$  para la obtención del Índice de Termicidad Compensado  $-I_{tc}$ , según la latitud y los umbrales de continentalidad de Rivas-Martínez.

Latitud	Umbrales de continentalidad $-I_c$	$f_i$	$C_i$	Cálculos de $C_i$	Valores Extremos de $C_i$
Hasta 23°N y S	---	---	$C_i = 0$	---	$C_i = 0$
Mayor de 23°N ó 23°S	$I_c \leq 8$	$f_0 = (-10)$	$C_i = C_0$	$C_0 = f_0 (8 - I_c)$	$C_0 = -80$
	$8 < I_c \leq 17$	$f_i = 0$	$C_i = 0$	---	$C_i = 0$
	$17 < I_c \leq 21$	$f_1 = 5$	$C_i = C_1$	$C_1 = f_1 (I_c - 17)$	$C_1 = +20$
	$21 < I_c \leq 28$	$f_2 = 15$	$C_i = C_1 + C_2$	$C_1 = f_1 (21 - 17) = 20$ ; $C_2 = f_2 (I_c - 21)$	$C_2 = +105$
	$28 < I_c \leq 46$	$f_3 = 25$	$C_i = C_1 + C_2 + C_3$	$C_1 = 20$ ; $C_2 = f_2 (28 - 21) = 105$ ; $C_3 = f_3 (I_c - 28)$	$C_3 = +450$
	$46 < I_c \leq 65$	$f_4 = 30$	$C_i = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$	$C_1 = 20$ ; $C_2 = 105$ ; $C_3 = f_3 (46 - 28) = 450$ ; $C_4 = f_4 (I_c - 46)$	$C_4 = +570$

En las figuras 7-12, pág 38-40, pueden verse algunos casos prácticos, con estaciones meteorológicas concretas, de los cálculos de  $I_{tc}$ , resumidos en la tabla 5, pág. 38, y que detallamos a continuación:

Figura 7.- ARGENTINA - USHUAIA

BICLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS					
Thermicity index.....(It):	91				
Compensated thermicity index.....(I <sub>tc</sub> ):	85				
Simple continentality index.....(I <sub>c</sub> ):	7.4				
Diurnality index.....(I <sub>d</sub> ):	9.3				
Annual ombrothermic index.....(I <sub>o</sub> ):	8.73				
Monthly estival ombrothermic index.....(I <sub>os1</sub> ):	6.96				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(I <sub>os2</sub> ):	6.01				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(I <sub>os3</sub> ):	5.94				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(I <sub>os4</sub> ):	6.13				
Annual ombro-evaporation index.....(I <sub>oe</sub> ):	1.04				
Annual positive temperature.....(T <sub>p</sub> ):	666				
Annual negative temperature.....(T <sub>n</sub> ):	0				
Estival temperature.....(T <sub>e</sub> ):	271				
Positive precipitation.....(P <sub>p</sub> ):	583				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	12	0	0	0	0
Latitudinal Belt...: Subtemperate Austral					
Continentality.....: Hyperoceanic - Low Fuhyperoceanic					
Bioclimate.....: BOREAL (ANTIBOREAL) HYPEROCEANIC					
Macrobioclimate.....: LOW MESOBOREAL (ANTIBOREAL) LOW HUMID					

Figura 8.- GREENLAND-DNK – TORGILSBU

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS					
Thermicity index.....(It):	-97				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-97				
Simple continentality index.....(Ic):	12.2				
Diurnality index.....(Id):	5.5				
Annual ombrothermic index.....(Io):	34.45				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	10.3				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	12.14				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	17.15				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	26.1				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	4.35				
Annual positive temperature.....(Tp):	289				
Annual negative temperature.....(Tn):	187				
Estival temperature.....(Ts):	191				
Positive precipitation.....(Pp):	996				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	6	0	0	0	6
Latitudinal Belt...: Subtemperate Septentrional					
Continentality.....: Oceanic - Low Semihyperoceanic					
Bioclimate.....: POLAR OCEANIC					
Bioclimatic Belt...: UPPER THERMOPOLAR ULTRAHYPERHUMID					

Figura 9.- CHINA - PINGWU

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS					
Thermicity index.....(It):	228				
Compensated thermicity index.....(Itc):	240				
Simple continentality index.....(Ic):	20.3				
Diurnality index.....(Id):	0.0				
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.77				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	4.71				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	8.26				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	7.12				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	6.58				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.08				
Annual positive temperature.....(Tp):	1802				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	699				
Positive precipitation.....(Pp):	860				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	2	2	3	0
Latitudinal Belt...: Subtropical					
Continentality.....: Oceanic - High Semicontinental					
Bioclimate.....: TEMPERATE OCEANIC					
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOTEMPERATE LOW SUBHUMID					

Figura 10.- IRAN –TEHERAN-DOSHANT

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS					
Thermicity index.....(It):	210				
Compensated thermicity index.....(Itc):	322				
Simple continentality index.....(Ic):	27.5				
Diurnality index.....(Id):	15.0				
Annual ombrothermic index.....(Io):	1.24				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	0.08				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	0.09				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	0.09				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	0.19				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.26				
Annual positive temperature.....(Tp):	1988				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	850				
Positive precipitation.....(Pp):	246				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	4	1	1	6	0
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - High Subcontinental					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN XERIC-CONTINENTAL					
Bioclimatic Belt...: LOW MESOMEDITERRANEAN LOW SEMIARID					

Figura 11.- MONGOLIA – LAMIIN HURYEE

--- BIOTRIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS ---					
Thermicity index.....(It):	-409				
Compensated thermicity index.....(Ite):	-72				
Simple continentality index.....(Ic):	36.7				
Diurnality index.....(Id):	16.6				
Annual ombrothermic index.....(Io):	5.14				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	5.87				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	6.08				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	5.68				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	4.93				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.79				
Annual positive temperature.....(Tp):	648				
Annual negative temperature.....(Tn):	756				
Estival temperature.....(Ts):	468				
Positive precipitation.....(Pp):	333				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	0	0	1	6
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - Low Eucontinental					
Bioclimate.....: BOREAL CONTINENTAL					
Bioclimatic Belt...: LOW MESOBOREAL UPPER SUBHUMID					

Figura 12.- RUSSIA – VAKJANKA

--- BIOTRIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS ---					
Thermicity index.....(It):	-792				
Compensated thermicity index.....(Ite):	-138				
Simple continentality index.....(Ic):	48.8				
Diurnality index.....(Id):	14.6				
Annual ombrothermic index.....(Io):	5.17				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	4.38				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	4.69				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	4.29				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	4.55				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.21				
Annual positive temperature.....(Tp):	406				
Annual negative temperature.....(Tn):	1707				
Estival temperature.....(Ts):	361				
Positive precipitation.....(Pp):	210				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	4	1	0	0	7
Latitudinal Belt...: Subtemperate Septentrional					
Continentality.....: Continental - Low Hypercontinental					
Bioclimate.....: BOREAL HYPERCONTINENTAL					
Bioclimatic Belt...: UPPER OROBOREAL UPPER SUBHUMID					

a) Entre 23° N y S, el valor de Ci se considera igual a 0.

b) En las zonas extratropicales acusadamente hiperocéánicas ( $Ic \leq 8$ ), el valor de compensación,  $C_0$ , se calcula multiplicando por  $f_0 = (-10)$  la diferencia entre 8.0 y el Ic de la localidad:  $C_0 = (-10) \times (8.0 - Ic)$ . (Figura 7, pág. 38).

c) En las zonas extratropicales de continentalidad media ( $8 < Ic \leq 17$ ), el valor de Ci se considera igual a 0 (Figura 8, pág. 39).

d) En las zonas extratropicales semicontinentales o continentales ( $Ic > 17$ ), el valor de compensación se calcula según sea la cifra del índice de continentalidad, Ic. Así, cuando la continentalidad es moderada ( $17 < Ic \leq 21.0$ ), el valor de compensación ( $C_1$ ) se obtiene multiplicando por  $f_1$  ( $f_1 = 5$ ) la diferencia entre el Ic de la localidad y 17. (Figura 9, pág. 39). Cuando la continentalidad es acusada ( $Ic > 21.0$ ), el valor de compensación  $C_i$  se calcula mediante un sumatorio cuyos valores parciales ( $C_1, C_2, C_3, C_4$ ) son el resultado de multiplicar los grados de continentalidad

de cada umbral por el factor correctivo correspondiente. Por lo tanto:  $C_i = (C_1 + C_2 + C_3 + C_4)$ . (Figuras 10, 11, 12, págs. 39-40).

#### 4.5.- Distribución estacional de las precipitaciones.

La cuantía de la precipitación de los trimestres correspondientes a las estaciones del año, así como su distribución o ritmo anual, son datos de gran valor diagnóstico en el reconocimiento y delimitación de Macrobioclimas, Bioclimas y Variantes. Para su formulación, por cuantías decrecientes (figura 13, pág. 72), se utilizan como abreviaturas: invierno (I, W), primavera (Pri), verano (V, S), otoño (O, F). (Ver gráfica del Bioclimograma figura 13, pág. 72).

#### 4.6.- Tipos y subtipos de termicidad de Rivas-Martínez y su relación con los Tipos Térmicos de Gaussen.

Los Tipos de Termicidad son categorías térmicas reconocidas en la Tierra, que pueden aplicarse tanto a periodos anuales como mensuales. En la tabla 6, pág 41, se recogen los cuatro tipos de termicidad, subdivididos en un total de 11 subtipos, así como sus umbrales expresados en unidades de los parámetros e índices bioclimáticos -Tp, It, Itc, T, Ti, Mi y M'i-, establecidos por Rivas-Martínez.

**Tabla 6.** Tipos y subtipos de termicidad de la Tierra, de Rivas-Martínez, y su correspondencia con los de Gaussen.

Tipos de termicidad	Subtipos de termicidad	Tp	It, Itc	T	Ti, Mi, M'i	Tipos térmicos de Gaussen
A. Cálido T 15°-30°	1. Tórrido (o hipercálido)	---	> 710	> 24°	---	1. Megatérmico
	2. Cálido	---	490-710	19° - 24°	---	2. Macrotérmico
	3. Subcálido	---	320-490	15° - 19°	---	3. Macro-mesotérmico
B. Templado T 7°-15°	4. Templado		120-320	11° - 15°	---	4. Mesotérmico
	5. Subtemplado	800-1300	---	7° - 11°	---	5. Meso-microtérmico
C. Frío T 0°- 7°	6. Frío	380-800	---	3° - 7°	---	6. Microtérmico
	7. Hiperfrío	130-380	---	1° - 3°	---	7. Hipermicrotérmico
	8. Ultrafrío	0-130	---	0° - 1°	---	8. Ultramicrotérmico
D. Gélido T ≤ 0°	9. Gélido	0	0	---	Ti ≤ 0°	9. Gélido
	10. Hipergélido	0	0	---	Mi ≤ 0°	10. Hipergélido
	11. Ultragélido	0	0	---	M'i ≤ 0°	11 Ultragélido

Todos estos tipos y subtipos de termicidad han sido puestos, por el Prof. Rivas-Martínez, en relación con los tipos térmicos de Gaussen: megatérmico, macrotérmico, macro-mesotérmico, mesotérmico, micro-mesotérmico, microtérmico, hipermicrotérmico, ultramicrotérmico, gélido, hipergélido y ultragélido.

#### 4.7.- Periodo de actividad vegetal: Pav

El periodo de actividad vegetal permite contabilizar la duración de los periodos de reposo invernal y de óptimo crecimiento de las plantas. Se expresa como el número de meses cuya temperatura media mensual supera un cierto umbral. Diversos autores han establecido los umbrales en valores entre +3°C y +10°C. Rivas-Martínez ha elegido el umbral +3°C. Y así,

$$\text{Pav} = \text{número de meses con } T_i > 3^\circ\text{C}$$

#### 4.8.- Lista alfabética de siglas de Parámetros y de Índices

Nos ha parecido interesante enumerar en la tabla 7, págs. 42-48, todos los Parámetros e Índices explicados en el presente volumen por orden alfabético y acompañados del número de la página en que se mencionan, lo que sin duda facilitará su consulta. Esta lista completa también se incluye en el DVD del volumen.

Tabla 7.- Lista alfabética de todas las siglas y parámetros usados en el presente volumen, acompañados de sus significados y de la página en que se mencionan.

Parámetro	Descripción	Pág.
Cm <sub>1</sub>	Cuatrimstre más cálido del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
Cm <sub>2</sub>	Cuatrimstre siguiente al cuatrimstre más cálido del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
Cm <sub>3</sub>	Cuatrimstre anterior al cuatrimstre más cálido del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
Cmd	Cuatrimstre mas seco del año (solo en la web) . (Parámetro estacionalidad tropical)	18
d	Trimestre más seco del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
d <sub>1</sub>	Mes más seco del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
d <sub>2</sub>	Bimestre más seco del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
F	véanse PTr <sub>4</sub> , O. (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
I	véanse PTr <sub>1</sub> , Pw, y W. (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
Ic	Índice de Continentalidad / Oceanidad: Amplitud térmica anual.	23
Id	Índice de Diurnidad: Amplitud térmica diaria	23
Io	Índice ombrotérmico anual: (Pp/Tp) x 10.	26
Iod <sub>1</sub>	Índice ombrotérmico del mes más seco del trimestre más seco del año	27
Iod <sub>2</sub>	Índice ombrotérmico del bimestre más seco del trimestre más seco del año	27



Iod <sub>3</sub>	Índice ombrotérmico del trimestre más seco del año	27
Iod <sub>4</sub>	Índice ombrotérmico del trimestre más seco del año más el mes inmediatamente anterior	27
Iodss <sub>1</sub>	Índice ombrotérmico del mes más seco del segundo trimestre del semestre más cálido del año	27
Iodss <sub>2</sub>	Índice ombrotérmico de los dos meses consecutivos más secos del segundo trimestre del semestre más cálido del año	27
Iodss <sub>3</sub>	Índice ombrotérmico del segundo trimestre del semestre más cálido del año	27
Iomi	Índice ombrotérmico mensual (Pi/Tpi) 10, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre	27
Ios	Índice ombrotérmico estival de cualquiera de los meses del estío	27
Ios <sub>1</sub>	Índice ombrotérmico del mes más cálido del trimestre estival (Tr <sub>3</sub> )	27
Ios <sub>2</sub>	Índice ombrotérmico del bimestre más cálido del trimestre estival (Tr <sub>3</sub> )	27
Ios <sub>3</sub>	= Iosc <sub>3</sub>	28
Ios <sub>4</sub>	= Iosc <sub>4</sub>	28
Iosc	Índices ombrotérmicos estivales compensables	27
Iosc <sub>3</sub>	Índice Ombrotérmico compensable del trimestre estival (Tr <sub>3</sub> ), usado para valorar la aridez estival	27
Iosc <sub>4</sub>	Índice Ombrotérmico compensable del cuatrimestre resultante de añadir al trimestre estival (Tr <sub>3</sub> ) el mes inmediatamente anterior. Usado para valorar la aridez estival	27
Iosmi	Índice ombrotérmico semestral, siendo i: en latitudes N: 1 = invernial (octubre-marzo), y 2 = estival (abril-septiembre); b) en latitudes S: 1 = invernial (abril-septiembre), y 2 = estival (octubre-marzo)	26
Ioti	Índice ombrotérmico trimestral, siendo i: en latitudes N: 1 = invernial (diciembre-febrero), ..., 4 = otoñal (septiembre-noviembre); en latitudes S: 1 = invernial (junio-agosto), ..., 4 = otoñal (marzo-abril-mayo)	27
Itc	Índice de termicidad compensado	37
M	Temperatura media de las máximas del mes más frío, es decir, del mes con Ti más baja. (Índice estacional temperatura)	20
m	Temperatura media de las mínimas del mes más frío, es decir, del mes con Ti más baja. (Índice estacional temperatura)	20
m'	La más baja de las Temperaturas medias de las mínimas absolutas mensuales durante el periodo de observación meteorológica. (Índice estacional temperatura)	21
M'	La más alta de las Temperaturas medias de las máximas absolutas mensuales durante el periodo de observación meteorológica. (Índice estacional temperatura)	21

M'i	= T'i	18
m'i	Temperatura media de las mínimas absolutas mensuales, durante el periodo de observación meteorológica, siendo i: 1 = enero, ..., 12 = diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
M'i (=T'i)	Temperatura media de las máximas absolutas mensuales, durante el periodo de observación meteorológica, siendo i: 1 = enero, ... , 12 =diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
Mi	Temperatura media mensual de las máximas, siendo i: 1 = enero, . . . , 12 = diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
mi	Temperatura media mensual de las mínimas, siendo i: 1 = enero, . . . , 12 =diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
mmca	mes más cálido del año, es decir, del mes con Ti más alta. (Parámetro de estacionalidad)	18
mmco	mes más contrastado del año – el mes que presenta la mayor diferencia entre la temperatura media mensual de las máximas y la de las mínimas. (Parámetro de estacionalidad)	18
mmfr	mes más frío del año, es decir, del mes con Ti más baja. (Parámetro de estacionalidad)	18
O	véanse PTr <sub>4</sub> , F. (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
P	Precipitación anual. (Parámetro meteorológico)	17
P	véase PTr <sub>2</sub> . (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
Pav	Periodo de actividad vegetal	42
Pcm <sub>1</sub>	Precipitación del cuatrimestre más cálido del año. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Pcm <sub>2</sub>	Precipitación del cuatrimestre siguiente al cuatrimestre más cálido del año. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Pcm <sub>3</sub>	Precipitación del cuatrimestre anterior al cuatrimestre más cálido del año. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Pd	Precipitación del trimestre más seco del año (d, dry = seco). (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Pi	Precipitación mensual, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
Pp	Precipitación positiva anual	25
Ppd	Precipitación positiva del trimestre más seco del año	25

Ppd <sub>1</sub>	Precipitación positiva del mes más seco del año	25
Ppd <sub>2</sub>	Precipitación positiva del bimestre más seco del año	25
Ppi	Precipitación positiva mensual, siendo 1 = enero, ... , 12 = diciembre	25
Pps	Precipitación positiva de los tres meses más cálidos del año (zonas tropicales), o del trimestre estival (zonas extratropicales)	26
Pps <sub>1</sub>	Precipitación positiva del mes más cálido del año (zonas tropicales), o del mes más cálido del trimestre estival (zonas extratropicales)	26
Pps <sub>2</sub>	Precipitación positiva del bimestre más cálido del año (zonas tropicales), o del bimestre más cálido del trimestre estival (zonas extratropicales)	26
Ppw	Precipitación positiva del trimestre más frío del año (zonas tropicales) o del trimestre invernal (zonas extratropicales)	26
Ppw <sub>1</sub>	Precipitación positiva del mes más frío del año	26
Ppw <sub>2</sub>	Precipitación positiva del bimestre más frío del año (zonas tropicales) o del bimestre más frío del trimestre invernal (zonas extratropicales)	26
Ps	véanse PTr <sub>3</sub> , S y V. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Ps <sub>1</sub>	Precipitación del mes más cálido del trimestre estival (Julio o Agosto, en latitud N; Enero o Febrero, en latitud S). (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
Ps <sub>2</sub>	Precipitación del bimestre más cálido del trimestre estival (Julio+Agosto, en latitud N; Enero+Febrero, en latitud S). (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
Psb <sub>1</sub>	Precipitación de los dos primeros meses después del solsticio de verano (julio-agosto en latitud N, o enero-febrero en latitud S). (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Psb <sub>2</sub>	Precipitación de los dos meses subsecuentes a Psb <sub>1</sub> . (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Psi	Precipitación de cualquier mes del trimestre estival (Junio, Julio, o Agosto, en latitud N; Diciembre, Enero, o Febrero, en latitud S). (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Pss	Precipitación del semestre más cálido del año. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
Psw	Precipitación del semestre más frío del año. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
PTr <sub>1</sub> =Pw = W=I	Precipitación del trimestre invernal –W, Winter; I, invierno-. Diciembre Enero-Febrero, en latitud N; Junio-Julio-Agosto, en latitud S. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21

$PTr_2 = P$	Precipitación del trimestre de primavera –P, primavera; Spring-. Mar-Abr-May, latitud N; Sep-Oct-Nov, latitud S. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
$PTr_3 = Ps,$ $=S=V$	Precipitación del trimestre estival –S, Summer, V, verano-. Jun-Jul-Ago, latitud N; Dic-Ene-Feb, latitud S. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
$PTr_4 = F$ $=O$ (otoño)	Precipitación del trimestre de otoño – F, Fall (Autumn); O, Otoño-. Sep-Oct-Nov, latitud N; Mar-Abr-May, latitud S. (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
$P_w$	véanse $PTr_1$ , $W$ , e $I$ . (Índice estacionalidad precipitaciones)	21
$s$	Trimestre más cálido del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
$S$	véanse $PTr_3$ , $Ps$ , $V$ . (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
$s_1$	Mes más cálido del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
$S_1$	mes más cálido del trimestre estival. (Parámetro estac. extratropical)	19
$s_2$	Bimestre más cálido del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
$S_2$	Bimestre más cálido del trimestre estival. (Parámetro estac. extratropical)	19
Semestre <sub>1</sub>	Dic-May, latitud N; Jun-Nov, latitud S. (Parámetro estac. extratropical)	19
Semestre <sub>2</sub>	Jun-Nov, latitud N; Dic-May, latitud S. (Parámetro estac. extratropical)	19
$S_{md}$	Semestre más seco. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
$S_{ms} = S_s$	Semestre más cálido del año ("Summer semestre"). (Parámetro estacionalidad tropical)	18
$S_s = S_{ms}$	Semestre más cálido del año ("Summer semestre"). (Parámetro estacionalidad tropical)	18
$S_w$	Semestre más frío del año ("Winter semestre"). (Parámetro estacionalidad tropical)	18
$T$	Temperatura media anual. (Parámetro meteorológico)	17
$T_i (=M_i)$	Temperatura media de las máximas absolutas mensuales, durante el periodo de observación meteorológica, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
$T_{max}$	Temperatura media de las máximas absolutas del mes más cálido (mes con $T_i$ más alta), durante el periodo de observación meteorológica. (Índice estacional temperatura)	20
$T_{min}$	Temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío (mes con $T_i$ más baja), durante el periodo de observación meteorol.. (Índ. estacion. Temp.)	20
$T_{cmax}$	Temperatura media de las máximas del mes más contrastado del año -el mes que presenta la mayor diferencia entre la temperatura media mensual de las máximas y la de las mínimas. (Índice estacional temperatura)	20
$T_{cmin}$	Temperatura media de las mínimas del mes más contrastado del año -el mes que presenta la mayor diferencia entre la temperatura media mensual de las máximas y la de las mínimas-. (Índice estacional temperatura)	20

Td	Temperatura media del trimestre más seco del año. (Índice estacional de temperatura). (Nota: Por error aparece la sigla Td en la segunda pantalla de las estaciones meteorológicas tropicales de la Web <a href="http://www.globalbioclimatics.org">http://www.globalbioclimatics.org</a> . Debe decir Tpd)	21
Ti	Temperatura media mensual, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
Tmax	Temperatura media mensual del mes más cálido del año. (Índice estacional temperatura)	20
Tmaxab	Temperatura máxima absoluta del año. (Parámetro meteorológico)	17
Tmaxabi	Temperatura máxima absoluta mensual, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = Diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
Tmin	Temperatura media mensual del mes más frío del año. (Índice estacional temperatura)	20
Tminab	Temperatura mínima absoluta del año. (Parámetro meteorológico)	17
Tminabi	Temperatura mínima absoluta mensual, siendo i: 1 = enero, ... , 12 = Diciembre. (Parámetro meteorológico)	17
Tn	Temperatura negativa anual	23 y
Tp	Temperatura positiva anual	24
Tpd	Temperatura positiva del trimestre más seco del año	24
Tpd1	Temperatura positiva del mes más seco del año: temperatura media mensual del mes más seco del año, expresada en décimas de grados centígrados, siempre que $T_i > 0^\circ\text{C}$	24
Tpd2	Temperatura positiva del bimestre más seco del año: Sumatorio, en décimas de grados centígrados, de las temperaturas medias mensuales del bimestre más seco del año, siempre que $T_i > 0^\circ\text{C}$	24
Tpi	Temperatura positiva mensual es la temperatura media mensual, expresada en décimas de grado centígrado, siempre que $T_i > 0^\circ\text{C}$	24
Tps	Temperatura positiva del trimestre más cálido del año (Macrobioclima tropical), o del trimestre estival (Macrobioclimas extratropicales), en décimas de grado centígrado	24 y 25
Tps <sub>1</sub>	Temperatura positiva del mes más cálido, del trimestre más cálido del año (Macrobioclima tropical), o positiva del mes más cálido del trimestre estival (Macrobioclimas extratropicales), en décimas de $^\circ\text{C}$	25
Tps <sub>2</sub>	Temperatura positiva del bimestre más cálido, del trimestre más cálido del año (Macrobioclima tropical), o del bimestre más cálido del trimestre estival (Macrobioclimas extratropicales), en décimas de $^\circ\text{C}$	24 y 25
Tpw	Temperatura positiva del trimestre más frío del año, en décimas de $^\circ\text{C}$	25
Tpw <sub>1</sub>	Temperatura positiva del mes más frío del año, en décimas de $^\circ\text{C}$	25
Tpw <sub>2</sub>	Temperatura positiva del bimestre más frío del año, en décimas de $^\circ\text{C}$	25

Tr <sub>1</sub>	Trimestre del solsticio de invierno. Estación: Invierno, W (Winter). Dic-Ene-Feb, latitud N.; Jun-Jul-Ago, latitud S. (Parámetro estacionalidad. extratropical)	19
Tr <sub>1SS</sub>	Primer trimestre del semestre más cálido del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
Tr <sub>2</sub>	Trimestre del equinoccio de primavera. Estación: Primavera, P (Spring) . Mar-Abr-May, latitud N; Sep-Oct-Nov, latitud S. (Parámetro estacionalidad. extratropical)	19
Tr <sub>2SS</sub>	Segundo trimestre del semestre más cálido del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
Tr <sub>3</sub>	Trimestre del solsticio de verano. Estación: Verano, S (Summer). Jun-Jul-Ago, latitud N; Dic-Ene-Feb, latitud S. (Parámetro estacionalidad. extratropical)	19
Tr <sub>4</sub>	Trimestre del equinoccio de otoño. Estación: Otoño, F (Fall, Autumn): Sep-Oct-Nov, latitud N; Mar-Abr-May, latitud S. (Parámetro estacionalidad. extratropical)	19
Ts	Temperatura estival (Índice estacional temperatura): en la Web <a href="http://www.globalbioclimatics.org">http://www.globalbioclimatics.org</a> , en la segunda pantalla de las estaciones meteorológicas extratropicales, Ps es la suma algebraica de las medias mensuales del trimestre estival multiplicada por 10 (es decir, expresada en décimas de grado),	20
Ts <sub>1</sub>	Temperatura media del mes más cálido del trimestre estival, multiplicada por 10 (es decir, expresada en décimas de grado). (Índice estacional temperatura).	20
Ts <sub>2</sub>	Temperatura del bimestre más cálido del trimestre estival: es la suma algebraica de las medias mensuales del bimestre más cálido del trimestre estival, multiplicada por 10 (es decir, expresada en décimas de grado). (Índice estacional temperatura).	20
V	Véanse PTr <sub>3</sub> , Ps y S. (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
w	Trimestre más frío del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18
W	Véanse PTr <sub>1</sub> , Pw, e I. (Índice estacionalidad precipitaciones)	22
w <sub>1</sub>	Mes más frío del año, aquel que tiene la Ti más baja de todas. (Parámetro estacionalidad. tropical y extratropical)	18 y 19
w <sub>2</sub>	Bimestre más frío del año. (Parámetro estacionalidad tropical)	18

## 5.- CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA MUNDIAL

Una vez conocidas las diferencias entre esta Clasificación Bioclimática Mundial y las anteriores a ella, y después de haber expuesto las premisas, o líneas de fuerza, que han sustentado su creación, así como de haber explicado sucintamente sus elementos básicos, exponemos ahora la estructura jerárquica de la Clasificación Bioclimática Mundial. Se trata de una clasificación jerárquica porque tiene que reflejar el distinto ámbito de influencia de los factores climáticos. Así, en primer lugar hablaremos de las Unidades Bioclimáticas Jerárquicas. Después explicaremos la representación gráfica de los Isobioclimas -los Bioclimogramas. Y, por último, expondremos una Sinopsis General Bioclimática de la Tierra, elaborada por Rivas-Martínez, con pequeñas modificaciones explicativas de las autoras de este trabajo. Esa sinopsis permite identificar cualquier Isobioclima a partir de los datos termopluviométricos de una estación meteorológica. También recogemos las Claves que Rivas-Martínez ha preparado para determinar e identificar todas las unidades bioclimáticas. El capítulo se termina con la realización, paso por paso, de un ejemplo práctico de clasificación de una estación meteorológica concreta

### 5.1.- Unidades Bioclimáticas Jerárquicas

Las unidades jerárquicas de que consta la Clasificación se han denominado: Macrobioclimas, Bioclimas y Pisos Bioclimáticos. Los Bioclimas pueden presentar, o no, Variantes Bioclimáticas.

Factores como la latitud -fotoperiodo, inclinación de los rayos solares-, la distribución de las altas y bajas presiones de la atmósfera, la circulación general de la atmósfera y su efecto sobre la cuantía y distribución de la pluviosidad, tienen un ámbito de influencia de primera magnitud, que permite subdividir la tierra en un primer escalón jerárquico, los Macrobioclimas. A su vez, ya en de cada Macrobioclima, otros factores de alcance restringido a áreas más pequeñas, como por ejemplo Ic e Io, determinan combinadamente el segundo nivel jerárquico, el de los Bioclimas. Las posibles variaciones de ritmos pluviales, así como de Ic, admisibles en cada Bioclima, configuran, en este segundo nivel, la existencia de Variantes Bioclimáticas. En cada Bioclima, cada combinación de un un intervalo de Itc, -o de Tp- (termotipo) con otro de Io (ombrotipo), definen el tercer nivel jerárquico de la clasificación, el de los Pisos Bioclimáticos. Se llega así al concepto de Isobioclima, la unidad bioclimática elemental que es el conjunto de un Macrobioclima, de un Bioclima y de un Piso Bioclimático, expresado por un Termotipo combinado con un Ombrotipo.

A continuación definimos y comentamos cada unidad bioclimática.

### 5.1.1.- Primer nivel jerárquico: Macrobioclimas

Los Macrobioclimas son las unidades tipológicas de mayor rango de la clasificación bioclimática. Se trata de modelos biofísicos sintéticos, delimitados por determinados valores **latitudinales** y **climáticos**, que poseen una amplia jurisdicción territorial y que están relacionados con los grandes tipos de climas, biomas, y regiones biogeográficas de la Tierra. Los cinco macrobioclimas que se aceptan en esta clasificación son: Tropical, Mediterráneo, Templado, Boreal y Polar.

Los valores latitudinales son los primeros a tener en cuenta en la diferenciación de los Macrobioclimas y sus límites se exponen en la tabla 1, de la pág. 15: el Tropical se ajusta a la zona latitudinal cálida (35° N & S); el Mediterráneo participa de las zonas cálida y templada (23°-52° N & S); el Templado también participa de la zona cálida y se extiende por casi toda la zona templada (23°-66°-N y 23°-54° S); el Boreal se distribuye por casi toda la zona templada y por parte de la fría, pero tiene una distribución latitudinal asimétrica (43°-72° N y 49°-56° S); por último, el Polar se distribuye de forma simétrica por parte de la zona templada y por toda la zona fría (51°-90° N S). Como se ve en la figura tabla 1, de la pág. 15, y pese a sus denominaciones, los límites de los Macrobioclimas no se corresponden exactamente con las Zonas y las Cinturas latitudinales, pero la comparación con ellas ayuda a situar en los continentes las áreas de cada Macrobioclima.

1.-En las cinturas latitudinales ecuatorial -7°N-7°S- y eutropicales -7°-23°N y S-, en razón de que la radiación solar es prácticamente cenital y de que la duración del día y de la noche varían poco a lo largo del año, el Macrobioclima a cualquier altitud, con independencia de la temperatura, se considera tropical.

2.-En las cinturas latitudinales subtropicales -23°-35°N y S-, en función de la temperatura y del ritmo ómbrico a lo largo del año, el territorio se reparte entre los Macrobioclimas Tropical, Mediterráneo y Templado.

3.-En las cinturas latitudinales eutempladas -35°-52°N y S-, los fotoperíodos estacionales y la menor cantidad de energía que se recibe representan una frontera severa para la vida vegetal y animal que tiene que adaptarse a la sequía y al frío propios de los Macrobioclimas Mediterráneo, Templado y Boreal, en dependencia de los ritmos ómbricos y de los niveles térmicos.

4.-En las cinturas latitudinales subtempladas -52°-66°N y 52°-60°S-, el fotoperíodo y la termicidad establecen nuevos límites a la vida, por las necesarias adaptaciones a los Macrobioclimas Templado, Boreal y Polar.

5.-En las cinturas latitudinales ártica -66°-90°N-y antártica -60°-90°S-, en razón de la gran diferencia existente en la duración del día y la noche, y de la escasa energía térmica que se recibe durante los solsticios, la vida encuentra muy severas



limitaciones. Por ello, a cualquier latitud y altitud, el Macrobioclima se considera Polar.

Además de la latitud, en la diferenciación de los Macrobioclimas se usan varios índices térmicos, en algunos casos relacionados con el Índice de Continentalidad, así como con los ritmos pluviales. En el caso de los Macrobioclimas Tropical, Mediterráneo y Templado es muy discriminante el Índice de Termicidad, ITC, que es como mirar con precisión la intensidad del frío invernal, verdadera barrera para muchos seres vivos (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75, columna Macrobioclimas: Tropical / Mediterráneo y Templado).

Los óptimos vegetacionales más característicos de cada Macrobioclima son los siguientes:

1.-En el Macrobioclima Tropical, las pluvisilvas o selvas ecuatoriales de lluvias, que es la vegetación terrestre de mayor biodiversidad, complejidad estructural, biomasa y productividad, con tres o más estratos arbóreos, abundantes lianas leñosas y numerosos epífitos.

2.-En el Macrobioclima Mediterráneo, las durisilvas, bosques esclerófilos de porte modesto, baja biodiversidad y productividad, con escasas lianas y casi ausencia de epífitos.

3.-En el Macrobioclima Templado, las laurisilvas perennifolias ricas en helechos arborescentes, así como las aestisilvas caducifolias.

4.-En el Macrobioclima Boreal, las aciculisilvas, bosques de coníferas o taigas, con sotobosque de bajo porte.

5.-En el Macrobioclima Polar, las fruticetas o tundras de nanofanerófitos y nanocaméfitos, y los céspedes gramínoideos con más o menos musgos y líquenes, todas ellas comunidades de escasa productividad y lento crecimiento.

Es necesario hacer notar que, de acuerdo con la premisa de los Orobioclimas, para analizar el Macrobioclima de una estación situada a una cierta altura sobre el nivel del mar, hay que calcular teóricamente los valores térmicos que tendría en la base, es decir, de 0 a 200 m snm., incrementando T, M, ITC y Tp en ciertos valores por cada 100 m que la estación meteorológica sobrepasa los 200m. Los valores de los incrementos varían algo con la latitud, por lo que, además de referirlos a continuación, se especifican en cada Macrobioclima y, además, se dan cómo llamada al pie de la tabla resumen "Sinopsis Bioclimática de la Tierra": (Ver tabla 12, págs. 74-75)

**Nota:** Incrementos térmicos a aplicar para transformar los valores térmicos objetivos de una estación situada en altura a los que tendría si estuviese situada a 200 m. Cuando se analiza el Macrobioclima de una localidad, para

tener un término de comparación respecto a sus valores térmicos, se toma como altitud de referencia la de 200 m: de modo que hay que convertir los datos térmicos objetivos a los que habría a esos 200 m de altitud. Para ello, entre los paralelos 23° a 48° N y 23° a 51° S, es necesario añadir como incremento térmico por cada 100 m que supere los 200m: 0.6° a la temperatura media anual (T), 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=13) al índice de termicidad compensado (I<sub>tc</sub>). A más de 48° N y a más de 51° S, para calcular tales valores se deben añadir, por cada 100 m: 0.4° a la temperatura media anual, 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=12) al valor de la temperatura positiva (T<sub>p</sub>). Cuando  $I_{tc} \geq 21$  (continental) o cuando  $I_{tc} < 120$ , los valores teóricos de T<sub>p</sub> a 200 m se calculan incrementando 55 unidades cada 100 m que exceda dicha altitud.

#### a) Macrobioclima Tropical.

El Macrobioclima Tropical se distribuye entre las latitudes 35° N & S, que corresponden a las cinturas latitudinales ecuatorial, eutropical y subtropical, esta última, 23°-35°N y S, compartida con los Macrobioclimas Mediterráneo y Templado. Hay que recordar aquí lo expuesto en la premisa de la reciprocidad, de que, en Eurasia, entre 25° y 35° N y 70°-120° E, los territorios superiores a 2.000m no son tropicales.

**Nota:** Cuando se analiza el Macrobioclima de una localidad, para tener un término de comparación respecto a sus valores térmicos, se toma como altitud de referencia la de 200 m: de modo que hay que convertir los datos térmicos objetivos a los que habría a esos 200 m de altitud. Para ello, entre los paralelos 23° a 35° N & S, es necesario añadir como incremento térmico por cada 100 m que supere los 200m: 0.6° a la temperatura media anual (T), 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=13) al índice de termicidad compensado (I<sub>tc</sub>). Cuando  $I_{tc} \geq 21$  (continental) o cuando  $I_{tc} < 120$ , los valores teóricos de T<sub>p</sub> a 200 m se calculan incrementando 55 unidades cada 100 m que exceda dicha altitud.

Las siguientes condiciones permiten definir el Macrobioclima Tropical y diferenciarlo del Mediterráneo y del Templado:

a) De 0 a 23° N & S, el Macrobioclima es siempre Tropical en todos los territorios de la Tierra, cualquiera que sea su altitud y su continentalidad.

b) De 23° a 35° N & S, donde confluyen los tres macrobioclimas Tropical, Mediterráneo y Templado: para que sea Tropical, debe poseer una de las siguientes dos condiciones:

1. En Eurasia y África, entre 25° y 35° N, los territorios superiores a 2.000m no son tropicales.

2. Con **independencia de los ritmos ómbricos**, si la estación cumple al menos dos de los siguientes valores térmicos, calculados teóricamente a 200 m de altitud:  $T \geq 25^\circ$ ,  $m \geq 10^\circ$ ,  $I_{tc} \geq 580$ , es tropical. Es decir, dos de los siguientes valores:

- a) Temperatura media anual igual o superior a  $25^\circ\text{C}$ :  $T \geq 25^\circ$ .
- b) Temperatura media de las mínimas del mes más frío del año igual o superior a  $10^\circ\text{C}$ :  $m \geq 10^\circ$ .
- c) Índice de termicidad compensado igual o superior a 580:  $I_{tc} \geq 580$ .

3. Si la estación **cumple los ritmos ómbricos** de que la precipitación del semestre más cálido del año sea mayor que la del semestre más frío del año ( $P_{ss} > P_{sw}$ ); o si no, que el verano carezca de aridez estival, es decir, que  $I_{os2} > 2$  (o compensable:  $I_{osc3} > 2$ , o  $I_{osc4} > 2$ ); o si no, que la precipitación del cuatrimestre más cálido del año sea mayor que la de los cuatrimestres anterior y posterior al mismo ( $P_{cm3} < P_{cm1} > P_{cm2}$ ), para que sea Tropical, a cualquier altitud, debe también cumplir al menos dos de los siguientes valores térmicos, calculados teóricamente a 200 m de altitud:  $T \geq 21^\circ$ ,  $M \geq 18^\circ$ ,  $I_{tc} \geq 470$ . Es decir:

- a) Temperatura media anual igual o mayor que  $21^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 21^\circ$ .
- b) Temperatura media de las máximas del mes más frío igual o mayor que  $18^\circ\text{C}$ ,  $M \geq 18^\circ$ .
- c) Índice de termicidad igual o mayor que 470,  $I_{tc} \geq 470$ .

El óptimo de vegetación del Macrobioclima Tropical son las pluvisilvas, pero según sea la cuantía de las precipitaciones, la estructura de la vegetación potencial tropical corresponde a otros tipos: bosques semidecíduos, bosques abiertos, arbustedas, semidesiertos, desiertos o hiperdesiertos. Además, las fitocenosis regidas por el Macrobioclima Tropical poseen una flora y una vegetación muy originales, ricas y diversas, y, por ende, radicalmente distintas a las de los territorios con Macrobioclimas Mediterráneo o Templado, con precipitaciones de similar cuantía.

El Macrobioclima Tropical, en el que se reconocen cinco Bioclimas y tres Variantes, está representado, salvo en la Antártida, en todos los demás continentes – Africa, Australia y Polinesia, Eurasia, Norteamérica y Sudamérica–. En la Tierra tienen macrobioclima tropical las veintisiete regiones biogeográficas siguientes (por continentes): **África** –Africana Suroriental, Guineano-Congoleña, Malgache, Namibio-Zambeziana, Sahelo-Sudánica y Sudano-Etiópica–; **Australia y Polinesia** –Australiana Tropical, Hawaiana, Neocaledoniana y Polinésica–; **Eurasia** –Fijiano-Papuana, Indochina, Indonesio-Filipina, Indostánica, Omano-Síndica, Sahelo-Sudánica y Somalo-Etiópica–; **Norteamérica** –Caribeño-Mesoamericana, Madreana y Mexicana Xerófitica–; y **Suramérica** –Amazónica,

Andina, Brasileño-Paranense, Chaqueña, Colombiano-Venezolana, Orinoco-Guayanesa y Pacífica Desértica–.

#### b) Macrobioclima Mediterráneo.

El Macrobioclima Mediterráneo se distribuye entre las latitudes 23°-52° N & S, latitudes en las que coincide con los Macrobioclimas Tropical (23°-35° N & S), Templado (23°-52° N & S) y Boreal (43°-52° N y 49°-52° S). Hay que recordar aquí lo expuesto en la premisa de la reciprocidad, de que, en Eurasia, entre 25° y 35° N y 70°-120° E, los territorios superiores a 2.000m son mediterráneos o templados. Las siguientes condiciones permiten definir el Macrobioclima Mediterráneo y diferenciarle de los Tropical, Templado y Boreal.

**Nota:** Cuando se analiza el Macrobioclima de una localidad, para tener un término de comparación respecto a sus valores térmicos, se toma como altitud de referencia la de 200 m: de modo que hay que convertir los datos térmicos objetivos a los que habría a esos 200 m de altitud. Para ello, entre los paralelos 23° a 48° N y 23° a 51° S, necesario añadir como incremento térmico por cada 100 m que supere los 200m: 0.6° a la temperatura media anual (T), 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=13) al índice de termicidad compensado (I<sub>tc</sub>). A más de 48° N y 51° S, para calcular tales valores se deben añadir, por cada 100 m: 0.4° a la temperatura media anual, 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=12) al valor de la temperatura positiva (T<sub>p</sub>). Cuando  $I_{c} \geq 21$  (continental) o cuando  $I_{tc} < 120$ , los valores teóricos de T<sub>p</sub> a 200 m se calculan incrementando 55 unidades cada 100 m que exceda dicha altitud.

La primera condición para considerar un Macrobioclima como Mediterráneo, a cualquier altitud y valor de continentalidad, entre los 23° a 52° N & S, es que existan, al menos, dos **meses consecutivos con aridez** durante el período **más cálido del año:  $I_{os2} \leq 2$** , aridez no compensable (la compensación se explica en las págs. 27-41) con las lluvias del mes, o de los dos meses anteriores, es decir,  **$I_{osc3} \leq 2$** , e  **$I_{osc4} \leq 2$** . Este carácter de la mediterraneidad diferencia claramente el Macrobioclima Mediterráneo de los Templado y Boreal. Sin embargo, para distinguir el Macrobioclima Mediterráneo del Tropical hay que acudir, además de al  $I_{os2}$ , a ciertos valores de termicidad, de los que deben cumplirse al menos dos de los tres que se mencionan a continuación  **$T < 25^\circ$ ,  $m < 10^\circ$ ,  $I_{tc} < 580$** . Es decir:

- 1) Temperatura media anual menor de 25°,  **$T < 25^\circ$** .
- 2) Temperatura media de las mínimas del mes más frío del año menor de 10°C,  **$m < 10^\circ$** .
- 3) Índice de termicidad compensado menor de 580  **$I_{tc} < 580$** .

El óptimo de vegetación del Macrobioclima Mediterráneo son las durisilvas. Pero según sea la cuantía de las precipitaciones, la estructura de la vegetación potencial mediterránea corresponde a tipos muy diversos: bosques cerrados deciduos, bosques de coníferas, arbustadas, semidesiertos, desiertos o hiperdesiertos. Además, las fitocenosis regidas por el macrobioclima mediterráneo, poseen una flora y una vegetación muy originales, ricas y diversas, y, por ende, radicalmente distintas a las de los territorios con Macrobioclimas Tropical, Templado, o Boreal, con precipitaciones de similar cuantía.

El Macrobioclima Mediterráneo, en el que se reconocen ocho Bioclimas y una variante, tiene su mayor representación territorial en el centro y en el occidente de todos los continentes, excepto en la Antártica. En la Tierra, tienen Macrobioclima Mediterráneo las ocho regiones biogeográficas siguientes (por continentes): **África** –Capense, Mediterránea y Saharo-Nortearábica–; **Australia y Polinesia** – Australiana Mediterránea–; **Eurasia** –Irano-Turaniana, Saharo-Nortearábica y Mediterránea–; **Norteamérica** – Californiana y Gran Cuenca–; y **Suramérica** –Mesochileno-Patagónica–.

### c) Macrobioclima Templado.

El Macrobioclima Templado se distribuye entre las latitudes 23° a 66° N y 23° a 54° S, latitudes en las que coincide, en todo o en parte, con los Macrobioclimas Tropical, Mediterráneo y Boreal. La falta de aridez estival, por sí sola, distingue el Templado del Mediterráneo, pero, para distinguirlo del Tropical y del Boreal, hay que precisar bien sus umbrales térmicos.

**Nota:** Cuando se analiza el Macrobioclima de una localidad, para tener un término de comparación respecto a sus valores térmicos, se toma como altitud de referencia la de 200 m: de modo que hay que convertir los datos térmicos objetivos a los que habría a esos 200 m de altitud. Para ello, entre los paralelos 23° a 48° N y 23° a 51° S, es necesario añadir como incremento térmico por cada 100 m que supere los 200m: 0.6° a la temperatura media anual (T), 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=13) al índice de termicidad compensado (I<sub>tc</sub>). A más de 48° N y 51° S, para calcular tales valores se deben añadir, por cada 100 m: 0.4° a la temperatura media anual, 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=12) al valor de la temperatura positiva (T<sub>p</sub>). Cuando  $I_{tc} \geq 21$  (continental) o cuando  $I_{tc} < 120$ , los valores teóricos de T<sub>p</sub> a 200 m se calculan incrementando 55 unidades cada 100 m que exceda dicha altitud.

**Aridez estival.** El Macrobioclima Templado, a cualquier altitud y valor de continentalidad, carece de aridez estival: es decir, los dos meses consecutivos más cálidos del trimestre estival (o periodo más cálido del año) tienen **I<sub>os2</sub> > 2**; o si hubiera dos meses áridos, con **I<sub>os2</sub> ≤ 2**, esa aridez se compensa con las lluvias del

mes, o dos meses, anteriores: **Iosc3>2**, o **Iosc4>2**. (La compensación se explica en las págs. 27-41)

**Umbrales térmicos del Macrobioclima Templado frente al Tropical.** Entre 23° a 35° N & S, calculados teóricamente a 200 m de altitud, dos de los tres valores térmicos que se mencionan deben cumplir las siguientes condiciones: **T<21°**, **M<18°**, **Itc<470**. Es decir:

- a) Temperatura media anual inferior a 21°: **T<21°**.
- b) Temperatura media de las máximas del mes más frío inferior a 18°: **M<18°**.
- c) Índice de termicidad inferior a 470: **Itc<470**.

**Umbrales térmicos del Macrobioclima Templado frente al Boreal.** Entre 43° a 66° N y 49° a 54° S, los valores calculados teóricamente a una altitud de 200 m, o los existentes a altitudes menores, tienen que ser mayores que los valores umbrales que limitan los Macrobioclimas Templado y Boreal. Dichos umbrales, en función de los valores del índice de continentalidad, son los siguientes:

a) En los territorios hiperoceánicos: temperatura media anual mayor que 6.0°, temperatura media del mes más cálido mayor que 10°, y temperatura positiva estival mayor que 290. Con **Ic≤11: T>6.0°, Tmax>10° y Tps>290**.

b) En los territorios oceánicos: temperatura media anual mayor que 5.3° y temperatura positiva anual mayor que 720. Con **Ic 11<Ic≤21: T>5.3° y Tp>720**.

c) En los territorios subcontinentales: temperatura media anual mayor que 4.8° y temperatura positiva anual mayor que 740. Con **Ic 21<Ic≤28: T>4.8° y Tp>740**.

d) En los territorios eucontinentales: temperatura media anual mayor que 3.8° y temperatura positiva anual mayor que 800. Con **Ic 28<Ic≤46: T>3.8° y Tp>800**.

e) En los territorios hipercontinentales: temperatura media anual mayor que 0° y temperatura positiva anual mayor que 800. Con **Ic>46: T>0° y Tp>800**.

El óptimo de vegetación del Macrobioclima Templado son las laurisilvas y las aestisilvas. En los límites fríos del Macrobioclima son características las aciculisilvas, mientras que en los límites xéricos el arbolado caducifolio se hace discontinuo y fácilmente transformable en pastos extensivos, o estepas, bajo la presión del pastoreo y de los incendios.

El Macrobioclima Templado, en el que se reconocen cuatro Bioclimas y dos variantes, está representado en todos los continentes, salvo en la Antártida. En la Tierra tienen macrobioclima templado [minoritario territorialmente (\*)] las diez las regiones biogeográficas siguientes (por continentes): **África** –Capense (\*); **Australia y Polinesia** –Australiana Templada y Neozelandesa–; **Eurasia** –

Chino-Japonesa, Eurosiberiana, Estesiberiana (\*) y Tibetano-Himaláica-; **Norteamérica** –Norteamericana Altántica y Rocosiana-; y **Suramérica** – Pampeana y Valdiviano-Magallánica-.

#### d) Macrobioclima Boreal.

El Macrobioclima Boreal se extiende por las latitudes 43° a 72° N y 49° a 56° S, latitudes en las que coincide, en mayor o en menor parte, con los Macrobioclimas Mediterráneo, Templado y Polar. Las siguientes características permiten definir el Macrobioclima Boreal y diferenciarle de los otros tres. La falta de aridez estival, por sí sola, distingue el Boreal del Mediterráneo; el umbral térmico inferior le separa del Polar; pero, para distinguirlo del Templado, hay que precisar bien sus umbrales térmicos en función de la continentalidad.

**Nota:** Cuando se analiza el Macrobioclima de una localidad, para tener un término de comparación respecto a sus valores térmicos, se toma como altitud de referencia la de 200 m: de modo que hay que convertir los datos térmicos objetivos a los que habría a esos 200 m de altitud. Para ello, entre los paralelos 23° a 48° N y 23° a 51° S, es necesario añadir como incremento térmico por cada 100 m que supere los 200m: 0.6° a la temperatura media anual (T), 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=13) al índice de termicidad compensado (I<sub>tc</sub>). A más de 48° N y 51° S, para calcular tales valores se deben añadir, por cada 100 m: 0.4° a la temperatura media anual, 0.5° a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante (c=12) al valor de la temperatura positiva (T<sub>p</sub>). Cuando  $I_{c} \geq 21$  (continental) o cuando  $I_{tc} < 120$ , los valores teóricos de T<sub>p</sub> a 200 m se calculan incrementando 55 unidades cada 100 m que exceda dicha altitud.

**Falta de Aridez estival.** En el Macrobioclima Boreal, a cualquier altitud y valor de continentalidad, no existen dos meses consecutivos con aridez durante el verano o período más cálido del año; es decir, **I<sub>os2</sub>>2**; o si hubiera dos meses áridos, **I<sub>os2</sub>≤2**, éstos se compensan con **I<sub>osc3</sub>>2**, o **I<sub>osc4</sub>>2**. Si en los territorios comprendidos entre las latitudes 43° a 52° N y 49° a 52° S, existen y no se compensan dos o más meses consecutivos de aridez durante el período más cálido del año, **I<sub>os2</sub>≤2**, **I<sub>osc3</sub>≤2**, e **I<sub>osc4</sub>≤2**, dichos territorios tienen Macrobioclima Mediterráneo.

**Umbral térmico inferior.** El Macrobioclima Boreal tiene un umbral térmico inferior, calculado a menos de 200 m, de **T<sub>p</sub>≥380**. Este carácter le distingue del Macrobioclima Polar.

**Umbrales térmicos del Macrobioclima Boreal frente al Templado.** Entre las latitudes 43° a 72° N y 49° a 56° S, los valores termoclimáticos calculados teóricamente a una altitud de 200 m, o los existentes a altitudes menores, tienen que ser menores que los umbrales límite entre los Macrobioclimas Boreal y Templado.

Dichos umbrales, en función de los valores del índice de continentalidad, son los siguientes:

- a) En los territorios hiperoceánicos: temperatura media anual menor que 6.0°, temperatura media del mes más cálido menor que 10° y temperatura positiva estival menor que 290. Con **Ic** ≤11: **T**<6.0°, **Tmax**<10° y **Tps**<290).
- b) En los territorios oceánicos: temperatura media anual menor que 5.3° y temperatura positiva anual menor que 720. Con **Ic** 11<**Ic**≤21: **T**<5.3° y **Tp**<20).
- c) En los territorios subcontinentales: temperatura media anual menor que 4.8° y temperatura positiva anual menor que 740. Con **Ic** 21<**Ic**≤28: **T**<4.8° y **Tp**<740).
- d) En los territorios eucontinentales: temperatura media anual menor que 3.8° y temperatura positiva anual menor que 800. Con **Ic** 28<**Ic**≤46: **T**<3.8° y **Tp**<800).
- e) Por último, en los territorios hipercontinentales: temperatura media anual menor que 0° y temperatura positiva anual menor que 800. Con **Ic**>46: **T**<0° y **Tp**<800).

El óptimo de vegetación del Macrobioclima Boreal son las aciculisilvas, pero en los límites térmicos del Macrobioclima aparecen las tundras de nanofanerófitos, nanocaméfitos y hemicriptófitos.

El Macrobioclima Boreal, en el que se reconocen seis Bioclimas y una variante, está representado en todos los continentes, salvo en Africa y en la Antártida. En la Tierra tienen Macrobioclima Boreal [minoritario territorialmente (\*)] las seis regiones biogeográficas siguientes (por continentes): **Australia y Polinesia** – Neozelandesa (\*) (ausente en su territorio continental) –; **Eurasia** –Eurosiberiana (\*) y Estesiberiana–; **Norteamérica** –Norteamericana Boreal y Rocosiana (\*) –; y **Suramérica** –Valdiviano-Magallánica (\*)–.

#### e) Macrobioclima Polar.

Se considera que tienen Macrobioclima Polar, a cualquier altitud y valor de continentalidad, todos los territorios comprendidos entre los paralelos 51° a 90° N & S, cuyos valores termoclimáticos, calculados teóricamente a 200 m de altitud, tengan una temperatura positiva anual inferior a 380 (**Tp**<380).

**Nota:** Cuando se analiza el Macrobioclima de una localidad, para tener un término de comparación respecto a sus valores térmicos, se toma como altitud de referencia la de 200 m: de modo que hay que convertir los datos térmicos objetivos a los que habría a esos 200 m de altitud. Entre los paralelos 51° a 90° N y S, para calcular los valores termoclimáticos teóricos



de la temperatura positiva anual ( $T_p$ ), que corresponden a una localidad que esté situada a más de 200 m de altitud, es necesario añadir como incremento térmico cada 100 m que supere tal altitud:  $0.4^\circ$  a la temperatura media anual,  $0.5^\circ$  a la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y un valor constante ( $c=12$ ) al valor de la temperatura positiva ( $T_p$ ). Cuando  $I_c \geq 21$  (continental) o cuando  $I_c < 120$ , los valores teóricos de  $T_p$  a 200 m se calculan incrementando 55 unidades cada 100 m que exceda los 200m de altitud.

La vegetación propia del Macrobioclima Polar son las tundras arbustivas de nanofanerófitos, las de nanocaméfitos, las tundras gramínoideas de hemicriptófitos, y las de musgos y líquenes.

El Macrobioclima polar, en el que se reconocen cinco bioclimas y una variante bioclimática, está representado en los continentes de Eurasia, Norteamérica, y es el único Macrobioclima de la Antártica. En la Tierra tienen macrobioclima polar [minoritario territorialmente (\*)] las dos regiones biogeográficas siguientes (por continentes): **Eurasia** –Circumártica–; **Norteamérica** –Circumártica–; y **Suramérica** (ausente en el territorio continental) –Valdiviano-Magallánica (\*)–.

#### f) Distribución continental de los Macrobioclimas

Hemos recogido en la tabla 8 la distribución continental de los Macrobioclimas.

Tabla 8.- Distribución continental de los Macrobioclimas

Continentes Bioclimas	Norte América	Sur América	Eurasia	África	Australia-Polinesia	Antártida	Total Continentes
<b>Tropical</b>	+	+	+	+	+	---	5
Mediterráneo	+	+	+	+	+	---	5
<b>Templado</b>	+	+	+	+	+	---	5
<b>Boreal</b>	+	+	+	---	+	---	4
<b>Polar</b>	+	+(Insular)	+	---	---	+	4
<b>Total Bioclimas</b>	5	5	5	3	4	1	

#### 5.1.2.- Segundo nivel jerárquico: Bioclimas y Variantes Bioclimáticas

Los Bioclimas ocupan el segundo rango de la clasificación bioclimática jerárquica de Rivas-Martínez, por debajo de los Macrobioclimas. Comparten los caracteres generales del Macrobioclima correspondiente, pero, mediante valores umbrales de parámetros e índices bioclimáticos, acotan ámbitos bioclimáticos. En algunos Bioclimas, ciertas peculiaridades de ritmos estacionales de precipitación,

tolerables dentro de sus características, permiten señalar Variantes Bioclimáticas. Se reconocen 28 tipos de bioclimas distribuidos en los cinco Macrobioclimas (Ver Tabla Sinóptica, segunda columna, tabla 12, págs. 74-75). Cada uno de ellos posee formaciones vegetales, biomas, biocenosis y comunidades vegetales propias. Las Variantes Bioclimáticas reconocidas a nivel mundial son cinco.

En el territorio del Macrobioclima Tropical, que mantiene una temperatura con pocos cambios a lo largo del año, la cuantía y el ritmo estacional de las precipitaciones son los criterios que delimita sus Bioclimas. En el resto de los Macrobioclimas hay ya variaciones estacionales tanto de pluviosidad como de temperatura, a lo largo del año, de modo que, además del confort hídrico –Índice Ombrotérmico,  $I_o$ –, también la amplitud térmica anual –Índice de Continentalidad,  $I_c$ –, diferencian ámbitos bioclimáticos. Ahora bien, en el Macrobioclima Mediterráneo, en el que por definición el agua actúa como factor limitante de la vida, sobre todo en verano, se pueden percibir hasta cuatro niveles de  $I_o$  y dos niveles de continentalidad. Por lo que se refiere a los Macrobioclimas Templado, Boreal y Polar, ya sin aridez estival, el factor más discriminante para la vida es la amplitud térmica anual – $I_c$ –, seguido en importancia por el confort hídrico – $I_o$ –: Las posibilidades bióticas marcan tres niveles de continentalidad en los Macrobioclimas Templado y Polar, y cinco niveles en el Macrobioclima Boreal; mientras que, respecto al  $I_o$ , sólo distinguen dos niveles en los tres Macrobioclimas.

A continuación comentaremos detalladamente: a), los bioclimas distinguibles en el seno de cada Macrobioclima: y b), las Variantes Bioclimáticas reconocidas, sus peculiaridades y los Bioclimas a los que afectan.

#### **a) BIOCLIMAS**

En los amplios territorios de cada Macrobioclima, la vida detecta cesuras climáticas relacionadas con ciertos umbrales  $I_o$  e  $I_c$ , principalmente, aunque también hay que tener en cuenta en ciertos casos los ritmos pluviales (en el Macrobioclima Tropical), o la  $T_p$  (en el Bioclima Polar): esos conjuntos de medios climático-ambientales, señalados por los cambios vegetacionales y subordinados a los Macrobioclimas, son los Bioclimas

##### **a1) Bioclimas Tropicales**

Dentro de los vastos territorios ocupados por el Macrobioclima Tropical se reconocen cinco Bioclimas, que corresponden a las cinco grandes cesuras relacionadas tanto con el Índice ombrotérmico anual ( **$I_o$** ), como con el régimen de la lluvias ( **$I_{od2}$** ). (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75).

El ámbito bioclimático tropical distingue tres umbrales de  $I_o$ , cuatro intervalos y cinco Bioclimas, en el más húmedo de los cuales el régimen de lluvias separa, a su

vez, dos bioclimas. Los 3 valores umbrales de  $I_o$  son: 3.6, 1.0 y 0.2. Los 4 intervalos de  $I_o$  y sus correspondientes bioclimas son:

- con  $I_o \geq 3.6$  –Bioclimas **Tropical Pluvial** y **Tr. Pluviestacional**-;
- con  $3.6 > I_o \geq 1$  –**Bioclima Tropical Xérico**-;
- con  $1 > I_o > 0.2$  –**Bioclima Tropical Desértico**-;
- con  $I_o < 0.2$  –**Bioclima Tropical Hiperdesértico**-.

Cada intervalo de  $I_o$  corresponde a un Bioclima Tropical, a excepción del más húmedo. Efectivamente, el régimen de lluvias (**Iod2**) juega un papel muy importante en el primer intervalo de  $I_o$  ( **$I_o \geq 3.6$** ) pues hay una diferencia muy notable, para una misma cantidad, que se reciba regularmente a lo largo de todo el año o que exista un periodo de sequía. Esta cesura se cuantifica con el Índice ombrotérmico de los dos meses consecutivos más secos del año, **Iod2**: si Iod2 es mayor que 2.5 ( **$Iod2 > 2.5$** ), el Bioclima es **Tropical Pluvial**, mientras que si Iod2 es menor o igual a 2.5 ( **$Iod2 \leq 2.5$** ), el Bioclima es **Tropical Pluviestacional**. (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75).

De esos cinco Bioclimas Tropicales, el Tropical Pluvial tiene lluvias abundantes todo el año o, si existe un mes seco ( $I_{oi} \leq 2$ ), se compensa con las lluvias habidas en el mes anterior, y, por ello, carece de ralentización metabólica. Los Bioclimas Tropical Pluviestacional y Tr. Xérico tienen ralentización metabólica, más o menos prolongada, debida a la sequía ( $I_{oi} \leq 2$ ,  $i =$  enero, febrero, ...), de varios meses, pues en el Tr. Pluviestacional hay de 1 a 7 meses secos, y en el Tropical Xérico, de 5 a 12 meses secos. En cuanto a los dos últimos Bioclimas, Tropical Desértico y Tropical Hiperdesértico, en el primero hay entre 2 y 4 meses ultrahiperáridos inferiores ( $I_{oi} < 0.1$ ), mientras que en el Tropical Hiperdesértico, la mayoría de los meses son ultrahiperáridos inferiores ( $I_{oi} < 0.1$ ).

Los óptimos de vegetación en cada uno de los Bioclimas Tropicales son las siguientes formaciones: en el Tr. Pluvial, las pluvisilvas; en el Tr. Pluviestacional, las hiemisilvas; en el Tr. Xérico, las hiemifruticetas abiertas en mezcla con las terriherbosas; en el Tr. Desértico, las sicidesertas; y en el Tr. Hiperdesértico, la ausencia de plantas vasculares enraizadas, ya que son regiones afíticas vasculares.

En cuatro de los Bioclimas Tropicales –Pluviestacional, Xérico, Desértico e Hiperdesértico– operan las variantes bioclimáticas tropicales (ver págs 64-65 y tabla 9, pág. 66)– Pluviserótina, Antitropical y Bixérica, (sólo las dos primeras en el Hiperdesértico) por lo que el número de unidades bioclimáticas, incluidas en el Macrobioclima Tropical, teniendo en cuenta las variantes, es de dieciseis. (Ver tabla 19, pág. 78).

### a2) Bioclimas Mediterráneos

En los territorios de Macrobioclima Mediterráneo, situados en las fachadas oeste de los continentes, se reconocen ocho Bioclimas Mediterráneos, que se corresponden a la combinación de cuatro niveles de confort hídrico  $-I_o-$ , con dos niveles de continentalidad  $-I_c-$ . (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75).

El el Macrobioclima mediterráneo, la vida distingue tres umbrales de  $I_o$ , que separan los siguientes cuatro intervalos de confort hídrico: con  $2.0 \leq I_o$ , Bioclimas Me. Pluviestacionales; con  $1.0 \leq I_o < 2$ , Bioclimas Me. Xéricos; con  $0.2 \leq I_o < 1.0$ , Bioclimas Me. Desérticos; y con  $I_o < 0.2$ , Bioclimas Me. Hiperdesérticos. En cada uno de esos intervalos, se puede reconocer dos niveles de continentalidad: con  $I_c \leq 21$ , cuatro Bioclimas Mediterráneos Oceánicos; con  $I_c > 21$ , cuatro Bioclimas Mediterráneos Continentales. Quedan así caracterizados los ocho Bioclimas Mediterráneos: **Mediterráneo Pluviestacional Oceánico**, **Me. Pl. Continental**, **Me. Xérico Oceánico**, **Me. Xe. Continental**, **Me. Desértico Oceánico**, **Me. De. Continental**, **Me. Hiperdesértico Oceánico** y **Me. Hd. Continental**. (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75).

Los óptimos de vegetación en cada uno de los Bioclimas Mediterráneos son: en los Mediterráneos Pluviestacionales, los bosques esclerófilos, aunque también se encuentran los sempervirentes laurifolios, los bosques deciduos y los aciculifolios; en los Mediterráneos Xéricos, microbosques y arbustedas cerrados; en los Mediterráneos Desérticos, semidesiertos o arbustedas abiertas y matorrales poco densos; y en los Mediterráneos Hiperdesérticos, ausencia de vegetación climatófila leñosa.

En cada uno de los Bioclimas Mediterráneos (con la excepción del Me. Hiperdesértico Oceánico) opera la variante esteparia (ver págs. 65-66) por lo que el número de unidades bioclimáticas, incluidas en el Macrobioclima Mediterráneo, teniendo en cuenta las variantes detectadas, es de quince. (Ver tabla 19, pág. 78).

### a3) Bioclimas Templados

En el Macrobioclima Templado la vida distingue dos intervalos de confort hídrico: con  $I_o \leq 3.6$ , Bioclima Templado Xérico, o con  $I_o > 3.6$ , tres Bioclimas, distinguibles por dos umbrales de continentalidad, 11 y 21. Con  $I_c \leq 11$ , Bioclima Templado Hiperoceánico;  $11 < I_c \leq 21$ , Bioclima Templado Oceánico; y  $21 < I_c$ , Bioclima Templado Continental. De este modo se han reconocido en el Macrobioclima Templado cuatro Bioclimas. (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75).

Los óptimos de vegetación en cada uno de los Bioclimas Templados son: en el Templado Hiperoceánico, bosques lauroides; en los Templado Oceánico y Templado

Continental, bosques deciduos en invierno, acompañados de bosques de coníferas en montaña; y en el Templado Xérico, las laurifruticeta y aestifruticetas.

En cada uno de los Bioclimas Templados opera la variante submediterránea (ver pág. 66), y en todos, menos en el Te. Hiperocéánico, la variante esteparia, por lo que el número de unidades bioclimáticas incluidas en el Macrobioclima Templado, teniendo en cuenta las variantes, es de once. (Ver tabla 19, pág. 78).

#### a4) Bioclimas Boreales

En los territorios de Macrobioclima Boreal se reconocen seis Bioclimas, caracterizados por sus niveles de continentalidad en combinación con el índice ombrotérmico. En este Macrobioclima, la vida tiene gran sensibilidad a la continentalidad, pues reconoce cuatro umbrales y cinco intervalos:  $Ic \leq 11$ ,  $11 < Ic \leq 21$ ,  $21 < Ic \leq 28$ ,  $28 < Ic \leq 46$ ,  $46 < Ic$ . Respecto al  $I_o$ , sólo se reconocen dos intervalos, separados por un umbral:  $I_o > 3.6$ , ó  $I_o \leq 3.6$ . (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75). Cuando la continentalidad es extremadamente alta,  $Ic > 46$ , el Bioclima es **Boreal Hipercontinental**, con independencia del índice ombrotérmico del lugar; con índices de continentalidad por debajo de 46, si el índice ombrotérmico es menor o igual a 3.6  $-I_o \leq 3.6-$  el bioclima es **Boreal Xérico**, y si es mayor que 3.6  $-I_o > 3.6-$  el bioclima está en función del  $Ic$ : con  $Ic \leq 11$ , Bioclima **Boreal Hiperocéánico**; con  $I_o$  entre 11 y 21  $-11 < Ic \leq 21-$ , el Bioclima es **Boreal Oceánico**; con  $I_o$  entre 21 y 28  $-21 < Ic \leq 28-$ , **Boreal Subcontinental**; y si el  $I_o$  está comprendido entre 28 y 46  $-28 < Ic \leq 46-$ , **Boreal Continental**. (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75).

Los óptimos de vegetación en los Bioclimas Boreales son los bosques de coníferas y las tundras arbustivas y de Ericáceas.

En los Bioclimas Boreal Subcontinental y Boreal continental opera la variante esteparia (ver págs. 65-66). Excepcionalmente, el Bioclima Boreal Xérico sólo tiene representación territorial como variante esteparia. De modo que, en conjunto, en el Macrobioclima Boreal se reconocen 9 unidades bioclimáticas, tomando en consideración Bioclimas y variantes conjuntamente. (Ver tabla 19, pág. 78).

#### a5) Bioclimas Polares

En los territorios, de Macrobioclima Polar, debido a las dificultades que representan las bajas temperaturas, la vida distingue, además de un umbral y dos intervalos de Temperatura positiva, dos umbrales y tres intervalos de continentalidad, así como un umbral y dos intervalos de  $I_o$ , en total cinco Bioclimas, que se diferencian: 1º, por un umbral de temperatura positiva igual a 0 ó superior a 0:  $T_p = 0$ , ó  $T_p > 0$ , que nos separa el **Polar Pergélido**, con  $T_p = 0$ , del resto de los otros cuatro Bioclimas Polares; 2º, por un umbral de índice ombrotérmico,  $I_o \leq 3.6$ , que, con independencia de la continentalidad, nos separa el **Polar Xérico** del resto de los otros

tres; y 3º, cuando  $T_p > 0$  e  $I_o > 3.6$ , la continentalidad, permite reconocer los bioclimas **Polar Hiperoceánico** ( $I_o \leq 11$ ), **Polar Oceánico** ( $11 < I_o \leq 21$ ), y **Polar Continental** ( $I_o > 21$ ). (Ver Sinopsis Bioclimática de la Tierra, tabla 12, págs. 74-75).

Los óptimos de vegetación de los Bioclimas Polares son las tundras de arbustos enanos, las tundras gramínoideas y las tundras de musgos y líquenes.

En dos de los Bioclimas Polares, el P. Continental y P. Xérico, opera la variante esteparia (ver págs. 65-66). Por ello, considerando conjuntamente Bioclimas y variantes, las unidades bioclimáticas del Macrobioclima Polar ascienden a 7. (Ver tabla 19, pág. 78).

#### **b) VARIANTES BIOCLIMÁTICAS**

Las variantes bioclimáticas son unidades de la jerarquía tipológica bioclimática, reconocidas en el seno de determinados bioclimas, que permiten distinguir peculiaridades climáticas de ritmo ómbrico detectadas por cesuras en la distribución de la vida. Las variantes bioclimáticas son: Pluviserótina, Antitropical, Bixérica, Esteparia y Submediterránea, (Ver tabla 9, pág. 66).

**b1) Variante Pluviserótina (Pse).** Variante bioclimática tropical en la que la precipitación de los primeros meses del solsticio de verano (julio y agosto, en latitudes N, y enero y febrero, en latitudes S) es menor que 1.3 veces la correspondiente a los dos meses que los siguen (septiembre y octubre, en latitudes N, y marzo y abril, en latitudes S):  $Psb_1 < 1.3Psb_2$ . Esta variante no tiene lugar en el Bioclima Tropical Pluvial.

Esta variante bioclimática es debida a la actividad monzónica que, hacia el occidente de los continentes en África, Indostán y Norteamérica, retrasa hasta el otoño las lluvias estivales. Las formaciones tienen la misma estructura que las tropicales de equivalente ombrotipo, aunque su elemento florístico difiere, debido al aislamiento fenológico.

**b2) Variante Antitropical (Ant).** Variante bioclimática tropical, prácticamente restringida a la cintura ecuatorial y a ciertos territorios adyacentes, en la que las precipitaciones correspondientes al trimestre del solsticio invernal (diciembre, enero y febrero, en latitud N; y junio, julio y agosto, en latitud S) son superiores a las del trimestre estival (junio, julio y agosto, en latitud N; y diciembre, enero y febrero, en latitud S):  $PTr_1 > PTr_3$ . Esta variante no tiene lugar en el Bioclima Tropical Pluvial.

Las formaciones vegetales antitropicales no son muy diferentes en su estructura a las tropicales de equivalente ombrotipo Pluviserótina o típico (lluvias monzónicas habituales), aunque el elemento florístico que las constituye posee un número elevado de endemismos, obviamente causados por un período fenológico

prácticamente antitético, lo que ha favorecido su aislamiento y, por tanto, su especiación.

**b3) Variante Bixérica (Bix).** Variante bioclimática tropical, en la que existen dos periodos anuales de aridez al menos con un mes donde ( $P \leq 2T$ ), correspondientes a ambos solsticios, separados por otros dos periodos más lluviosos durante los trimestres equinocciales, en los que al menos un mes sea  $P > 2T$ . Esta variante no tiene lugar en el Bioclima Tropical Pluvial ni en el Tropical Hiperdesértico.

Las formaciones vegetales tropicales bixéricas tienen relaciones estructurales, y en ocasiones filogenéticas, con las mediterráneas pluviestacionales, xéricas y desérticas.

**b4) Variante Esteparia (Stp).** La variante esteparia señala, en los Macrobioclimas extratropicales (Mediterráneo, Templado, Boreal y Polar), dos frenazos en la actividad vital, durante ambos solsticios: 1, de verano (junio, julio y agosto, en latitudes N, y diciembre, enero y febrero, en latitudes S); y 2, de invierno (diciembre, enero y febrero, en latitudes N; y junio, julio y agosto, en latitudes S). Para que aparezca la variante esteparia el bioclima tiene que presentar un  $I_o$  bajo, entre el hiperárido inferior y el subhúmedo superior  $-6.0 \geq I_o > 0.2-$ , y un  $I_c$  al menos de semicontinentalidad  $-I_c > 17-$ . El frenazo del verano estepario supone, al menos, un mes del verano en que la precipitación en mm sea inferior al triple de la temperatura en grados centígrados  $-3T_i > P_{s_i}-$ . Por otra parte, el frenazo del invierno puede deberse a dos causas:

- a) O bien a la sequía: si los meses de invierno tienen temperaturas medias mensuales por encima de  $0^\circ\text{C}$   $-T_i > 0-$ , y entonces la precipitación del trimestre estival tiene que ser superior a la invernal  $-P_s > P_w-$ .
- b) O bien al frío: si las temperaturas medias mensuales en invierno son inferiores a  $0^\circ\text{C}$ , ese mismo frío invernal provoca la parada vital, independientemente de las precipitaciones que hubiere.

El carácter estepario se pone de relieve en muy diversas formaciones vegetales continentales, o de tal tendencia, por la aparición de tipos de vegetación xerofítica debido a la limitación hídrica existente en ambos solsticios. Las formaciones vegetales más características de la Tierra que corresponden a esta variante bioclimática son: los microbosques, matorrales y pastizales esteparios xéricos mediterráneos holárticos; las estepas y bosques esteparios templados de Eurasia y las grandes praderas, arboladas o no, de Norteamérica; así como las formaciones de taiga y tundra esteparias boreales y polares, restringidas a áreas de escasas precipitaciones estivales en Asia y Norteamérica.

**b5) Variante Submediterránea (Sbm).** Variante bioclimática existente sólo en el macrobioclima templado, en la que, al menos durante un mes del estío (junio, julio

o agosto, en latitudes N; y diciembre, enero o febrero, en latitudes S), la precipitación en milímetros es inferior a dos veces y ocho décimas la temperatura media en grados centígrados de ese mismo período [**Io<sub>s</sub> <2.8, ó P <2.8T**].

Las formaciones vegetales templadas submediterráneas más características son las de transición o ecotono entre los bioclimas templados, carentes de aridez estival, y los genuinamente mediterráneos, en los que la sequía estival se prolonga al menos dos meses. En el Holártico, las formaciones vegetales más representativas suelen ser las constituidas en su etapa madura por bosques esclerófilos, o deciduos marcescentes, así como cierto tipo de bosques de coníferas xerófitos.

Tabla 9. Distribución de las variantes bioclimáticas en los Macrobioclimas de la Tierra. Tr = Tropical, Me = Mediterráneo; Te = Templado; Bo = Boreal; y Po = Polar

<b>Variantes bioclimáticas</b>	<b>Tr</b>	<b>Me</b>	<b>Te</b>	<b>Bo</b>	<b>Po</b>
<b>Pluviserótina</b>	●	—	—	—	—
<b>Antitropical</b>	●	—	—	—	—
<b>Bixérica</b>	●	—	—	—	—
<b>Esteparia</b>	—	●	●	●	●
<b>Submediterránea</b>	—	—	●	—	—

### 5.1.3. Tercer nivel jerárquico: Pisos bioclimáticos -Termotipos y Ombrotipos-

Los Pisos Bioclimáticos son el tercer rango de la Clasificación Bioclimática de Rivas-Martínez y recogen variaciones ombro-termoclimáticas latitudinales y altitudinales de todos los Bioclimas, que se reflejan en las correspondientes variaciones de la vida.

Los Pisos Bioclimáticos son cada uno de los ambientes vitales que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal, delimitados conjuntamente por factores termoclimáticos (termotipos, Itc, Tp) y ombroclimáticos (ombrotipos, Io). Cada piso bioclimático, que se expresa mediante la conjunción de un termotipo y un ombrotipo, posee unas determinadas formaciones y comunidades vegetales: los pisos de vegetación. Aunque el fenómeno de la zonación tiene jurisdicción universal y los valores umbrales ombroclimáticos (Io) son lo mismos en todos los bioclimas, los termoclimáticos (Itc, Tp) difieren algo en todos ellos. Para una concordancia más afinada con la vegetación, a veces conviene distinguir, en los pisos bioclimáticos, la mitad inferior y superior de sus intervalos térmicos y ómbricos: son unidades



subordinadas de los Pisos Bioclimáticos, los así llamados Horizontes Bioclimáticos termotípicos y ombrotípicos.

**a) Termotipos.** Son los intervalos de Itc y Tp que se suceden en secuencia latitudinal o altitudinal –terropisos- en cada uno de los Macrobioclimas de la Tierra. Tanto en la figura 23, como en las columnas cuarta y quinta de la tabla “Sinopsis Bioclimática de la Tierra” se recogen los intervalos de Itc y Tp que delimitan los Termotipos en cada uno de los Macrobioclimas, así como los acrónimos que los designan: a cualquier altitud o latitud, cuando el índice de termicidad compensado (Itc) es inferior a 120, o cuando el índice de continentalidad (Ic) es igual o superior a 21, para calcular el termotipo se utiliza el valor de la temperatura positiva anual (Tp).

**Horizontes termotípicos.** Cada Horizonte termotípico representa la mitad superior o inferior del intervalo térmico del termotipo. En la tabla 10, págs. 67-69, aparecen detallados los intervalos de Itc y Tp de los horizontes termotípicos correspondientes a los macrobioclimas, así como las abreviaturas que los designan.

Tabla 10. Termotipos y Horizontes termotípicos de los Macrobioclimas Tropical, Mediterráneo, Templado, Boreal y Polar

MACROBIOClima TROPICAL							
Termo- tipos	Abr.	Itc	Tp: Ic≥21 Itc<120	Horizontes termotípicos	Abr.	Itc	Tp: Ic≥21, Itc<120
<b>Infra- tropical</b>	Itr	> 710	>2900	Infratropical inferior	Itri	> 800	> 3200
				Infratropical superior	Itrs	710-800	2900-3200
<b>Termo- tropical</b>	Ttr	490- 710	2300- 2900	Termotropical inferior	Ttri	600-710	2600-2900
				Termotropical superior	Ttrs	490-600	2300-2600
<b>Meso- tropical</b>	Mtr	320- 490	1700- 2300	Mesotropical inferior	Mtri	405-490	2000-2300
				Mesotropical superior	Mtrs	320-405	1700-2000
<b>Supra- tropical</b>	Str	160- 320	950- 1700	Supratropical inferior	Stri	240-320	1325-1700
				Supratropical superior	Strs	160-240	950-1325
<b>Oro- tropical</b>	Otr	(120)- 160	450- 950	Orotropical inferior	Otri	(120)-160	700-950
				Orotropical superior	Otrs	-	450-700
<b>Crioro- tropical</b>	Ctr		1-450	Criorotropical inferior	Ctri	-	100-450
				Criorotropical superior	Ctrs	-	1-100
<b>Gélido- tropical</b>	Gtr		0	Gélido	Gtr	-	0

MACROBIOClima MEDITERRÁNEO							
Infra mediterráneo.	Ime	450-580	> 2400	Inframediterráneo inferior	Imei	515-580	> 2600
				Inframediterráneo superior	Imes	450-515	2400-2600
Termo mediterráneo.	Tme	350-450	2100-2400	Termomediterráneo inferior	Tmei	400-450	2250-2400
				Termomediterráneo superior	Tmes	350-400	2100-2250
Meso mediterráneo.	Mme	220-350	1500-2100	Mesomediterráneo inferior	Mmei	285-350	1800-2100
				Mesomediterráneo superior	Mmes	220-285	1500-1800
Supra mediterráneo.	Sme	(120)-220	900-1500	Supramediterráneo inferior	Smei	150-220	1200-1500
				Supramediterráneo superior	Smes	(120)-150	900-1200
Oro mediterráneo.	Ome	---	450-900	Oromediterráneo inferior	Omei	-	675-900
				Oromediterráneo superior	Omes	-	450-675
Crioro mediterráneo	Cme	---	1-450	Crioromediterráneo inferior	Cmei	-	100-450
				Crioromediterráneo superior	Cmes	-	1-100
Gélidometerr.	Gme	---	0	Gélido	Gme	-	0

MACROBIOClima TEMPLADO							
Termotipos	Abr.	Itc	Tp: Ic>21, Itc<120	Horizontes termotípicos	Abr.	Itc	Tp: Ic≥21, Itc<120
Infra-templado	Ite	> 410	> 2351	Infratemplado	Ite	> 410	> 2351
Termo-templado	Tte	290-410	2000-2350	Termotemplado inferior	Ttei	350-410	2176-2350
				Termotemplado superior	Ttes	290-350	2000-2175
Meso-templado	Mte	190-290	1400-2000	Mesotemplado inferior	Mtei	240-290	1700-2000
				Mesotemplado superior	Mtes	190-240	1400-1700
Supra-templado	Ste	(120)-190	800-1400	Supratemplado inferior	Stei	(120)-190	1100-1400
				Supratemplado superior	Stes	-	800-1100
Oro-templado	Ote		380-800	Orotemplado inferior	Otei	-	590-800
				Orotemplado superior	Otes	-	380-590
Crioro-templado	Cte		1-380	Criorotemplado inferior	Ctei	-	100-380
				Criorotemplado superior	Ctes	-	1-100
Gélido-templado	Gte		0	Gélido	Gte	-	0

MACROBIOCLIMA BOREAL							
Termo- tipos	Abr	Itc	Tp: Itc<120	Horizontes termotípicos	Abr	Itc	Tp: Itc<120
<b>Termo-oreal</b>	Tbo	-	680-800	Termoboreal inferior	Tboi	-	740-800
				Termoboreal superior	Tbos	-	680-740
<b>Meso-oreal</b>	Mbo	-	580-680	Mesoboreal inferior	Mboi	-	630-680
				Mesoboreal superior	Mbos	-	580-630
<b>Supra-oreal</b>	Sbo	-	480-580	Supraboreal inferior	Sboi	-	530-580
				Supraboreal superior	Sbos	-	480-530
<b>Oroboreal</b>	Obo	-	380-480	Oroboreal inferior	Oboi	-	430-480
				Oroboreal superior	Obos	-	380-430
<b>Crioroboreal</b>	Cbo	-	1-380	Crioroboreal inferior	Cboi	-	190-380
				Crioroboreal superior	Cbos	-	1-190
<b>Gélidoboreal</b>	Gbo	-	0	Gélido	Gbo	-	0

MACROBIOCLIMA POLAR							
Termostipos	Abr.	Itc	Tp: Itc<120	Horizontes termotípicos	Abr.	Itc	Tp:Itc<120
<b>Termopolar</b>	Tpo	-	280-380	Termopolar inferior	Tpoi	-	330-380
				Termopolar superior	Tpos	-	280-330
<b>Mesopolar</b>	Mpo	-	100-280	Mesopolar inferior	Mpoi	-	190-280
				Mesopolar superior	Mpos	-	100-190
<b>Suprapolar</b>	Spo	-	1-100	Suprapolar inferior	Spoi	-	50-100
				Suprapolar superior	Spos	-	1-50
<b>Gélidopolar</b>	Gpo	-	0	Gélido	Gpo	-	0

Tabla 11. Valores umbrales de los Ombrotipos y de los Horizontes Ómbricos que se reconocen en la Tierra, iguales para todos los Macrobioclimas

Ombrotipos	Abr.	Io, Iomi	Horizontes Ómbricos	Abr.	Io, Iomi
1. Ultrahiper- árido	Uha	<0.2	1ª. Ultrahiper- árido inferior	Uhai	0.0-0.1
			1b. Ultrahiper- árido superior	Uhas	0.1-0.2
2. Hiperárido	Har	0.2- 0.4	2a. Hiperárido inferior	Hari	0.2-0.3
			2b. Hiperárido superior	Hars	0.3-0.4
3. Árido	Ari	0.4- 1.0	3a. Árido inferior	Arii	0.4-0.7
			3b. Árido superior	Aris	0.7-1.0
4. Semiárido	Sar	1.0- 2.0	4a. Semiárido inferior	Sari	1.0-1.5
			4b. Semiárido superior	Sars	1.5-2.0
5. Seco	Dry	2.0- 3.6	5a. Seco inferior	Dryi	2.0-2.8
			5b. Seco superior	Drys	2.8-3.6
6. Subhúmedo	Shu	3.6- 6.0	6a. Subhúmedo inferior	Shui	3.6-4.8
			6b. Subhúmedo superior	Shus	4.8-6.0
7. Húmedo	Hum	6.0- 12.0	7a. Húmedo inferior	Humi	6.0-9.0
			7b. Húmedo superior	Hums	9.0-12.0
8. Hiperhúmedo	Hhu	12.0- 24.0	8a. Hiperhúmedo inferior	Hhui	12.0-18.0
			8b. Hiperhúmedo superior	Hhus	18.0-24.0
9. Ultrahiper húmedo	Uhh	> 24.0	9. Ultrahiperhúmedo	Uhh	> 24.0

b) **Ombrotipos.** Son intervalos del Índice Ombrotérmico anual,  $I_o = (P_p/T_p) \times 10$ , que se suceden en secuencia latitudinal o altitudinal –ombropisos– en cada uno de los Macrobioclimas de la Tierra. Dado el elevado valor predictivo y correlación que muestran los valores ombrotérmicos anuales con las estructuras de la vegetación potencial climatófila en toda la Tierra, Rivas-Martínez ha utilizado intervalos ómbricos para establecer sus Ombrotipos. Los valores ombrotérmicos umbrales que diagnostican los Ombrotipos son los mismos en todos los Macrobioclimas, y sus intervalos, así como las abreviaturas que los designan, se recogen en la tabla 11, pág. 70. La calificación ombrotípica se puede aplicar bien a periodos anuales –Io–, o mensuales –Iomi–.

**Horizontes ómbricos.** Cada Horizonte ómbrico representa la mitad superior o inferior del intervalo ómbrico del Ombrotipo. En la tabla 11 aparecen detallados los

intervalos de  $I_o$ , (o  $I_{omi}$ ) de cada Horizonte ómbrico, así como las abreviaturas que los designan.

### 5.2. Isobioclimas

El Isobioclima expresa todos los factores climáticos jerarquizados de un área. El Isobioclima se expresa con una frase que incluye: Macrobioclima, Bioclima, Variante Bioclimática (si la hubiere) y Piso Bioclimático –Termotipo y Ombrotipo-.

La ajustada correspondencia que encontramos entre el área de un conjunto determinado de factores climáticos –Isobioclima- y la vida que en ella se desarrolla se debe al método de elaboración de “Global Bioclimatics” y se ha conseguido mediante un inteligente análisis de los valores climáticos aportados por las estaciones meteorológicas, unida a una genial combinación jerarquizada de los mismos –Índices Bioclimáticos y Sinopsis de la Clasificación Bioclimática de la Tierra-

En la Tierra tienen representación territorial más de 350 Isobioclimas (Ver Biodiversidad Bioclimática Mundial, tablas 20-79, págs. 78-98).

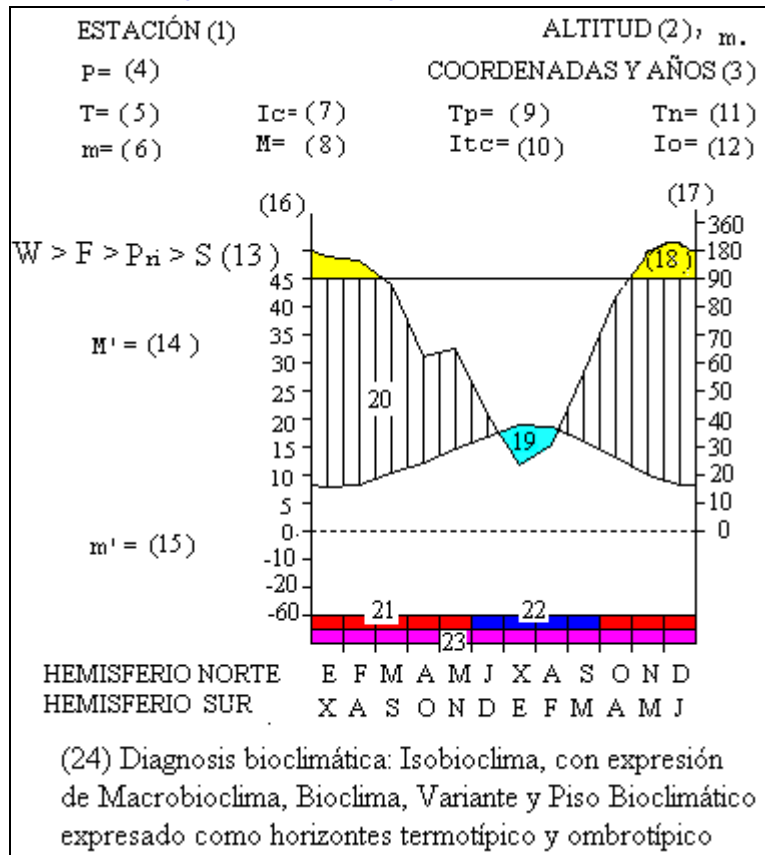
### 5.3.- Bioclimogramas.

Los bioclimogramas, u ombro-termoclimogramas, que usa Rivas-Martínez están fundados en los de Gaussen & Bagnouls y también en los de Walter & Lieth. Estas gráficas, muy expresivas, representan en un sistema de coordenadas cartesianas, con dos ordenadas y una abscisa, los datos de temperatura y pluviosidad de una estación meteorológica a lo largo del año. En la ordenada izquierda se representa la temperatura y en la de la derecha la pluviosidad: sus escalas están ajustadas a la relación  $2T^{\circ}C = Pmm$ . En abscisas se representan los meses, comenzando con el mes siguiente al del solsticio de invierno: enero en el Hemisferio Norte, y Julio en el Hemisferio Sur.

La gráfica de la figura 13, pág. 72, se acompaña de un panel de datos que incluye: nombre de la estación (1); su altitud en metros(2); su latitud, longitud, y el número de años de observaciones meteorológicas (3); P (4), T (5), m(6),  $I_c$  (7), M (8),  $T_p$  (9),  $I_{tc}$  (10),  $T_n$  (11),  $I_o$  (12), precipitaciones trimestrales en orden decreciente (13),  $M'$  (14),  $m'$  (15), escala de temperaturas (16), escala de precipitaciones (17). Con objeto de dar cabida en un solo tipo de bioclimograma, a todas las variaciones de  $T_i$  y  $P_i$  que ocurren en el mundo, la escala de temperaturas (16) comienza en cero en la línea de puntos y avanza de cinco en cinco grados por encima de cero; respecto a las temperaturas negativas la escala se modifica y cada intervalo representa las temperaturas siguientes: -10, -20 y -60°C. En cuanto a las precipitaciones (17), cada segmento representa 10mm de pluviosidad hasta llegar a 90, porque a partir de esa pluviosidad, los valores se duplican para cada intervalo: 180, 360 y 720mm de  $P_i$  (18). La superficie de la curva de pluviosidad que sobrepasa la línea de 90 mm se colorea en azul (18), para indicar el cambio de escala. Cuando

la curva de temperatura sobrepasa la de la precipitación, el área encerrada entre las dos curvas, expresión de la sequía (19), se colorea en rojo; si la curva de pluviosidad excede la de la temperatura, esa superficie se raya en azul para indicar mes con humedad disponible (20). Los períodos mensuales de heladas (21) seguras o probables; (22) ausentes, así como el período de actividad vegetal (23):  $T_i > 3^\circ$ , se indican en la base de la gráfica. Para finalizar en (24) se expresa, al pie de la gráfica, la diagnosis bioclimática completa con Macrobioclima, Bioclima, Variante Bioclimática y Piso Bioclimático, expresado como horizontes de termotipo y de ombrotipo (figura 13, n° 24).

Figura 13 Esquema explicativo del bioclimograma utilizado en este trabajo y en la Web [www.globalbioclimatics.org](http://www.globalbioclimatics.org).



#### 5.4.- Sinopsis Bioclimática de la Tierra.

Se trata de una tabla, compactada en un folio, que resume toda la Clasificación Bioclimática jerárquica de la Tierra, con indicación de los caracteres y los umbrales que distinguen cada uno de sus tres niveles: Macrobioclimas, Bioclimas y Pisos Bioclimáticos. La damos a continuación, tabla 12, págs. 74-75, y también en el DVD.

#### 5.5.- Claves para la identificación de los Macrobioclimas, los Bioclimas y las Variantes Bioclimáticas de la Tierra

El propio profesor Rivas-Martínez ha preparado unas claves para la identificación de los Macrobioclimas, de los Bioclimas y de las Variantes Bioclimáticas, que facilitan la identificación del Isobioclima de las estaciones meteorológicas. Las presentamos a continuación, ligeramente modificadas por nosotras en cuanto a la disposición de los párrafos: tablas 13 a 19, págs. 73 a 77. La identificación de Termo- y Ombrotipos, mediante intervalos de Itc, Tp, ó Io, es fácil, bien con las tablas 10 (págs. 67-69) y 11 (pág 70), o bien con la Sinopsis (tabla 12, págs. 74-75).

##### 5.5.1.- Clave para los Macrobioclimas. Es la tabla 13.

Tabla 13.- Clave para la identificación de los Macrobioclimas (\*)

<b>1</b>	Territorios intertropicales entre los paralelos 23° N y S (cinturas ecuatorial y eutropical)	<b>TROPICAL</b>
	Territorios a septentrión o meridión de tales latitudes	2
<b>2</b>	Territorios entre los paralelos 23° y 35° N y S (cintura subtropical)	3
	Territorios al N y S del paralelo 35° (cinturas eutemplada, subtemplada y zona fría)	11
<b>3</b>	Eurasia: Latitud 25 a 35° N y Longitud 70° a 120° E, altitud > 2.000 m	10
	No cumple las condiciones	4
<b>4</b>	En territorios de altitud inferior a 200 m (*). Al menos dos de los parámetros e índices de termicidad deben tener los siguientes valores: temperatura media anual $T \geq 25^\circ$ , temperatura media de las mínimas del mes más frío $m \geq 10^\circ$ , índice de termicidad compensado, $I_{tc} \geq 580$	<b>TROPICAL</b>
	No cumple las condiciones	5
<b>5</b>	En territorios de altitud inferior a 200 m (*). Al menos dos de los tres parámetros o índices bioclimáticos siguientes deben tener los valores: temperatura media anual $T > 21^\circ$ , temperatura media de las máximas del mes más frío $M > 18^\circ$ , índice de termicidad compensado, $I_{tc} \geq 470$	6
	No cumple las condiciones	9
<b>6</b>	La precipitación del semestre más cálido del año es superior a la del semestre más frío, $P_{ss} > P_{sw}$	<b>TROPICAL</b>
	No cumple las condiciones	7

7	Verano sin déficit hídrico; índice ombrotérmico del bimestre más cálido del trimestre estival $Ios2 > 2$ o índice ombrotérmico estival resultado de la compensación $Iosc3 > 2$ ó $Iosc4 > 2$	<b>TROPICAL</b>
	No cumple las condiciones	8
8	Máxima precipitación anual durante el cuatrimestre más cálido del año, $Pcm3 < Pcm1 > Pcm2$	<b>TROPICAL</b>
	No cumple las condiciones	<b>MEDITERRÁNEO</b>
9	Verano sin déficit hídrico; índice ombrotérmico del bimestre más cálido del trimestre estival $Ios2 > 2$ o índice ombrotérmico estival resultado de la compensación $Iosc3 > 2$ ó $Iosc4 > 2$	<b>TEMPLADO</b>
	No cumple las condiciones	<b>MEDITERRÁNEO</b>
10	Verano sin déficit hídrico; índice ombrotérmico del bimestre más cálido del trimestre estival $Ios2 > 2$ o índice ombrotérmicos estival resultado de la compensación $Iosc3 > 2$ ó $Iosc4 > 2$	<b>TEMPLADO</b>
	No cumple las condiciones	<b>MEDITERRÁNEO</b>
11	Territorios de latitud Norte $> 72^\circ$ o de latitud Sur $> 56^\circ$	<b>POLAR</b>
	De $35^\circ$ a $72^\circ$ N o de $35^\circ$ a $56^\circ$ S	12
12	En territorios de altitud inferior a 200 m (*): la temperatura positiva anual $Tp < 380$ .	<b>POLAR</b>
	En territorios de altitud inferior a 200 m (*): la temperatura positiva anual $Tp \geq 380$	13
13	En territorios de altitud inferior a 200m (*), índice de continentalidad $Ic \leq 11$ , temperatura media anual $T \leq 6^\circ$ , temperatura media del mes más cálido $Tmax \leq 10^\circ$ y temperatura positiva del trimestre estival $Tps \leq 290$	<b>BOREAL</b>
	No cumple las condiciones	14
14	En territorios de altitud inferior a 200 m (*), en función del índice de continentalidad $Ic$ , los valores de temperatura media anual $T$ y de la temperatura positiva anual $Tp$ , deben ser: si $11 < Ic \leq 21$ , $T \leq 5.3^\circ$ y $Tp \leq 720$ ; si $21 < Ic \leq 28$ , $T \leq 4.8^\circ$ y $Tp \leq 740$ ; si $28 < Ic \leq 46$ , $T \leq 3.8^\circ$ y $Tp \leq 800$ ; y si $46 < Ic$ , $T \leq 0^\circ$ y $Tp \leq 800$	<b>BOREAL</b>
	No cumple las condiciones	15
15	Verano sin déficit hídrico; índice ombrotérmico del bimestre más cálido del trimestre estival $Ios2 > 2$ o índice ombrotérmico estival resultado de la compensación $Iosc3 > 2$ ó $Iosc4 > 2$	<b>TEMPLADO</b>
	No cumple las condiciones	<b>MEDITERRÁNEO</b>

(\*) Entre  $23^\circ$ - $48^\circ$ N y  $23^\circ$ - $52^\circ$ S, si la localidad se halla a más de 200 m de altitud, hay que calcular teóricamente los valores de temperatura a tal altitud, incrementando  $T$  en  $0.6^\circ$ ,  $M$  en  $0.5^\circ$ , e  $I_{tc}$  en 13 unidades, por cada 100 m que supere dicha altitud; si está situada al norte del paralelo  $48^\circ$  N o al sur del  $52^\circ$  S, hay que calcular teóricamente los valores de la temperatura media anual, de la media de las máximas del mes más frío, y de la temperatura positiva anual  $Tp$ , incrementando  $T$  en  $0.4^\circ$ ,  $M$  en  $0.5^\circ$  y  $Tp$  en 12 unidades por cada 100 m que exceda la altitud indicada. Cuando  $Ic \geq 21$  (continental) o cuando  $I_{tc} < 120$ , los valores teóricos de  $Tp$  a 200 m se calculan incrementando 55 unidades cada 100 m que exceda dicha altitud.



Tabla 12. Sinopsis Bioclimática de la Tierra (tabla resumen)

<b>Macrobioclimas</b> <sup>(1)</sup>	<b>Bioclimas y Variantes Bioclimáticas</b> <sup>(5)</sup>					<b>Pisos Bioclimáticos</b>									
	Nombre, Sigla y Caracteres diferenciales	Bioclimas	Variantes	Intervalos bioclimáticos		sigla	Pisos bioclimáticos: <b>termotipos</b> <sup>(2)</sup>		Sigla	Pisos bioclimáticos: <b>ombrotipos</b>	Sigla				
<b>Tropical Tr</b> Zona cálida: ecuatorial, eutropical y subtropical (0° a 35° N & S). En subtropical (23° a 35° N & S) a < 200 m, al menos dos valores: T ≥ 25°, m ≥ 10°, Itc ≥ 580; o, si Pss > Psw, o Ios2 > 2 (o compensable), o si no Pcm2 < Pcm1 > Pcm3, al menos dos valores: T ≥ 21°, M ≥ 18°, Itc ≥ 470. En Eurasia y África, de 25° a 35° N, > 2000 m: no es tropical.			Io	Ic	Iod2		Itc	TP <sup>(2)</sup>		Io					
	<b>Tr. Pluvial</b>		3.6 ≤ Io	-	> 2.5	-	Trpl	1. Infratropical	710 < Itc ≤ 890	2900 < TP	Itr	1. Ultrahiperárido	Io < 0.2	Uha	
	<b>Tr. Pluviestacional</b>	Pse, Ant, Bix	3.6 ≤ Io	-	≤ 2.5	-	Trps	2. Termotropical	490 < Itc ≤ 710	2300 < TP ≤ 2900	Ttr	2. Hiperárido	0.2 ≤ Io < 0.4	Har	
	<b>Tr. Xérico</b>	Pse, Ant, Bix	1.0 ≤ Io < 3.6	-	-	-	Trxe	3. Mesotropical	320 < Itc ≤ 490	1700 < TP ≤ 2300	Mtr	3. Arido	0.4 ≤ Io < 1.0	Ari	
	<b>Tr. Desértico</b>	Pse, Ant, Bix	0.2 ≤ Io < 1.0	-	-	-	Trde	4. Supratropical	160 < Itc ≤ 320	950 < TP ≤ 1700	Str	4. Semiárido	1.0 ≤ Io < 2.0	Sar	
	<b>Tr. Hiperdesértico</b>	Pse, Ant, ---	Io < 0.2	-	-	-	Trhd	5. Orotropical	120 < Itc ≤ 160	450 < TP ≤ 950	Otr	5. Seco	2.0 ≤ Io < 3.6	Dry	
								6. Criotropical	-	0 < TP ≤ 450	Ctr	6. Subhúmedo	3.6 ≤ Io < 6.0	Shu	
								7. Gélidotropical <sup>(3)</sup>	-	TP = 0	Gtr	7. Húmedo	6.0 ≤ Io < 12.0	Hum	
												8. Hiperhúmedo	12.0 ≤ Io < 24.0	Hhu	
												9. Ultrahiperhúmedo	24.0 ≤ Io	Uhh	
<b>Mediterráneo Me</b> Zona cálida subtropical (23° a 35° N & S) y zona templada eutemplada (35° a 52° N & S), con aridez estival al menos bimestral tras el solsticio de verano: Ios2 ≤ 2, Iosc4 ≤ 2. En subtropical, al menos dos de los tres valores térmicos valores: T < 25°, m < 10°, Itc < 580, junto con Pcm3 > Pcm1 < Pcm2.			Io	Ic			Itc	TP <sup>(2)</sup>		Io					
	<b>M. Pluviestacional Oceánico</b>	Stp	2.0 ≤ Io m	≤ 21	-	-	Mepo	1. Inframediterráneo	450 < Itc ≤ 580	2400 < TP	Ime	1. Ultrahiperárido	Io < 0.2	Uha	
	<b>M. Pluviestacional Continental</b>	Stp	2.0 ≤ Io	> 21	-	-	Mepc	2. Termomediterráneo	350 < Itc ≤ 450	2100 < TP ≤ 2400	Tme	2. Hiperárido	0.2 ≤ Io < 0.4	Har	
	<b>M. Xérico Oceánico</b>	Stp	1.0 ≤ Io < 2.0	≤ 21	-	-	Mexo	3. Mesomediterráneo	220 < Itc ≤ 350	1500 < TP ≤ 2100	Mme	3. Arido	0.4 ≤ Io < 1.0	Ari	
	<b>M. Xérico Continental</b>	Stp	1.0 ≤ Io < 2.0	> 21	-	-	Mexc	4. Supramediterráneo	120 < Itc ≤ 220	900 < TP ≤ 1500	Sme	4. Semiárido	1.0 ≤ Io < 2.0	Sar	
	<b>M. Desértico Oceánico</b>	Stp	0.2 ≤ Io < 1.0	≤ 21	-	-	Medo	5. Oromediterráneo	-	450 < TP ≤ 900	Ome	5. Seco	2.0 ≤ Io < 3.6	Dry	
	<b>M. Desértico Continental</b>	Stp	0.2 ≤ Io < 1.0	> 21	-	-	Medc	6. Criomediterráneo	-	0 < TP ≤ 450	Cme	6. Subhúmedo	3.6 ≤ Io < 6.0	Shu	
	<b>M. Hiperdesértico Oceánico</b>	---	Io < 0.2	≤ 21	-	-	Meho	7. Gélidomediterr. <sup>(3)</sup>	-	TP = 0	Gme	7. Húmedo	6.0 ≤ Io < 12.0	Hum	
	<b>M. Hiperdesértico Continental</b>	Stp	Io < 0.2	> 21	-	-	Mehc					8. Hiperhúmedo	12.0 ≤ Io < 24.0	Hhu	
												9. Ultrahiperhúmedo	24.0 ≤ Io	Uhh	
<b>Templado Te</b> Zona cálida subtropical (23° a 35° N & S) y zona templada (35° a 66° N & 35° a 54° S). Sin aridez estival: Ios2 > 2, Iosc4 > 2. Además, de 23° a 35° N & S, a < 200 m, al menos dos valores: T < 21°, M < 18°, Itc < 470. Frente a Boreal, a < 200 m: si Ic ≤ 11: T > 6°, Tmax > 10° y Tps > 290; si 11 < Ic ≤ 21: TP > 720 y T > 5.3°; si 21 < Ic ≤ 28: TP > 740 y T > 4.8°; si 28 < Ic ≤ 46: TP > 800 y T > 3.8°; y si 46 < Ic: TP > 800 y T > 0°.			Io	Ic	TP	T		Itc	TP <sup>(2)</sup>		Io				
	<b>T. Hiperoceánico</b>	---	Sbm	> 3.6	Ic ≤ 11	> 720	> 6.0°	Teho	1. Infratemplado	410 < Itc	2350 < TP	Ite	4. Semiárido	Io < 2.0	Sar
	<b>T. Oceánico</b>	Stp, Sbm	> 3.6	11 < Ic ≤ 21	> 720	> 5.3°	Teoc	2. Termotemplado	290 < Itc ≤ 410	2000 < TP ≤ 2350	Tte	5. Seco	2.0 ≤ Io < 3.6	Dry	
	<b>T. Continental</b>	Stp, Sbm	> 3.6	21 < Ic	> 800	> 3.8°	Teco	3. Mesotemplado	190 < Itc ≤ 290	1400 < TP ≤ 2000	Mte	6. Subhúmedo	3.6 ≤ Io < 6.0	Shu	
	<b>T. Xérico</b>	Stp, Sbm	≤ 3.6	4 ≤ Ic	> 800	> 3.8°	Texe	4. Supratemplado <sup>(4)</sup>	120 < Itc ≤ 190	800 < TP ≤ 1400	Ste	7. Húmedo	6.0 ≤ Io < 12.0	Hum	
								5. Orotemplado <sup>(4)</sup>	-	380 < TP ≤ 800	Ote	8. Hiperhúmedo	12.0 ≤ Io < 24.0	Hhu	
								6. Criorotemplado	-	0 < TP ≤ 380	Cte	9. Ultrahiperhúmedo	24.0 ≤ Io	Uhh	
								7. Gélidotemplado <sup>(3)</sup>	-	TP = 0	Gte				
<b>Boreal Bo</b> Zonas templada y fría (42° a 72° N, 49° a 56° S). Sin aridez estival: Ios2 > 2, Iosc4 > 2. A < 200 m, TP ≥ 380 y: si Ic ≤ 11: T ≤ 6°, Tmax ≤ 10°, Tps ≤ 290; si 11 < Ic ≤ 21: 380 < TP ≤ 720 y T ≤ 5.3°; si 21 < Ic ≤ 28: 380 < TP ≤ 740 y T ≤ 4.8°; si 28 < Ic ≤ 46: 380 < TP ≤ 800 y T ≤ 3.8°; y si 46 < Ic: 380 < TP ≤ 800 y T ≤ 0°.			Io	Ic	TP	T		TP		Io					
	<b>B. Hiperoceánico</b>	---	> 3.6	Ic ≤ 11	≤ 720	≤ 6.0°	Boho	1. Termoboreal	-	680 < TP	Tbo	4. Semiárido	Io < 2.0	Sar	
	<b>B. Oceánico</b>	---	> 3.6	11 < Ic ≤ 21	≤ 720	≤ 5.3°	Booc	2. Mesoboreal	-	580 < TP ≤ 680	Mbo	5. Seco	2.0 ≤ Io < 3.6	Dry	
	<b>B. Subcontinental</b>	Stp	> 3.6	21 < Ic ≤ 28	≤ 740	≤ 4.8°	Bosc	3. Supraboreal	-	480 < TP ≤ 580	Sbo	6. Subhúmedo	3.6 ≤ Io < 6.0	Shu	
	<b>B. Continental</b>	Stp	> 3.6	28 < Ic ≤ 46	≤ 800	≤ 3.8°	Boco	4. Oroboreal	-	380 < TP ≤ 480	Obo	7. Húmedo	6.0 ≤ Io < 12.0	Hum	
	<b>B. Hipercontinental</b>	Stp	---	46 < Ic	≤ 800	≤ 0.0°	Bohc	5. Crioroboreal	-	0 < TP ≤ 380	Cbo	8. Hiperhúmedo	12.0 ≤ Io < 24.0	Hhu	
	<b>B. Xérico</b>	Stp	≤ 3.6	Ic ≤ 46	≤ 800	≤ 3.8°	Boxe	6. Gélidoboreal <sup>(3)</sup>	-	TP = 0	Gbo	9. Ultrahiperhúmedo	24.0 ≤ Io	Uhh	
<b>Polar Po</b> Zonas templada y fría (51° a 90° N & S). A altitud < 200m: TP < 380.			Io	Ic	TP			TP		Io					
	<b>P. Hiperoceánico</b>	---	> 3.6	Ic ≤ 11	< 380	-	Poho	1. Termopolar	-	280 < TP < 380	Tpo	4. Semiárido	Io < 2.0	Sar	
	<b>P. Oceánico</b>	---	> 3.6	11 < Ic ≤ 21	< 380	-	Pooc	2. Mesopolar	-	100 < TP ≤ 280	Mpo	5. Seco	2.0 ≤ Io < 3.6	Dry	
	<b>P. Continental</b>	Stp	> 3.6	21 < Ic	< 380	-	Poco	3. Suprapolar	-	0 < TP ≤ 100	Spo	6. Subhúmedo	3.6 ≤ Io < 6.0	Shu	
	<b>P. Xérico</b>	Stp	≤ 3.6	4 ≤ Ic	< 380	-	Poxe	4. Gélidopolar <sup>(3)</sup>	-	TP = 0	Gpo	7. Húmedo	6.0 ≤ Io < 12.0	Hum	
	<b>P. Pergélido</b>	---	---	---	= 0	-	Popg					8. Hiperhúmedo	12.0 ≤ Io < 24.0	Hhu	
												9. Ultrahiperhúmedo	24.0 ≤ Io	Uhh	

(1) Entre 23° - 48° N y 23° - 51° S, si la localidad se halla a más de 200 m de altitud, hay que calcular teóricamente los valores térmicos a tal altura incrementando T en 0.6°, M en 0.5° e Itc en 13 unidades por cada 100 m que se supere dicha altitud; a más de 48° N ó 51° S, hay que calcular los valores teóricos de la temperatura media anual, de la media de las máximas del mes más frío, y de la temperatura positiva anual, incrementando T en 0.4°, M en 0.5° y TP en 12 unidades, por cada 100 m que exceda dicha altitud. Cuando Ic ≥ 21 (continental) o cuando los valores de Itc < 120, los valores teóricos de TP a 200 se calculan incrementando 55 unidades por cada 100m que exceda dicha altitud. (2) Cuando Ic > 21 (continental) o cuando los valores de Itc < 120 el termotipo se calcula en función de TP. (3) En el termotipo gélido, en función de la cantidad de precipitación anual, se reconocen los ombrotipos (quionotipos): anivoso (< 10 mm), paucinivoso (10-200 mm), seminivoso (200-500 mm), supernivoso (500-1000 mm) y ultrasuper nivoso (>1000 mm). (4) El termotipo hemiboreal (Hbo) se utiliza en territorios de macroclima Templado, al norte del 45°N o sur del 49°S, que tengan los siguientes valores: si Ic ≤ 11 y alt. < 400 m: 720 < TP ≤ 900; si 21 < Ic ≤ 28 y alt. < 600 m: 740 < TP ≤ 900; 28 < Ic y alt. < 1000 m: 800 < TP ≤ 900. (5) Variantes bioclimáticas: a) Pse, Pluviserótica; b) Ant, Antitropical; c) Bix, Bixérica; d) Stp, Esteparia; y e) Sbm, Submediterránea.

**5.5.2.- Claves para los Bioclimas.** Son las tablas 14 a 18.Tabla 14.- Clave para la identificación de los **Bioclimas Tropicales**

<b>1</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \geq 3.6$	<b>2</b>
	Índice ombrotérmico anual $I_o < 3.6$	<b>3</b>
<b>2</b>	Índice ombrotérmico bimestral más seco del trimestre más seco del año $I_{od2} > 2.5$	TROPICAL PLUVIAL
	Índice ombrotérmico bimestral más seco del trimestre más seco del año $I_{od2} \leq 2.5$	TROPICAL PLUVIESTACIONAL
<b>3</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \geq 1$	TROPICAL XÉRICO
	Índice ombrotérmico anual $I_o < 1.0$	<b>4</b>
<b>4</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \geq 0.20$	TROPICAL DESÉRTICO
	Índice ombrotérmico anual $I_o < 0,2$	TROPICAL HIPERDESÉRTICO

Tabla 15.- Clave para la identificación de los **Bioclimas Mediterráneos**

<b>1</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \geq 2.0$	<b>4</b>
	Índice ombrotérmico anual $I_o < 2.0$	<b>2</b>
<b>2</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \geq 1.0$	<b>5</b>
	Índice ombrotérmico anual $I_o < 1.0$	<b>3</b>
<b>3</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \geq 0.2$	<b>6</b>
	Índice ombrotérmico anual $I_o < 0.2$	<b>7</b>
<b>4</b>	Índice de continentalidad $\leq 21$	MEDITERRÁNEO PLUVIESTACIONAL-OCEÁNICO
	Índice de continentalidad $> 21$	MEDITERRÁNEO PLUVIESTACIONAL-CONTINENTAL
<b>5</b>	Índice de continentalidad $\leq 21$	MEDITERRÁNEO XÉRICO- OCEÁNICO
	Índice de continentalidad $> 21$	MEDITERRÁNEO XÉRICO-CONTINENTAL
<b>6</b>	Índice de continentalidad $\leq 21$	MEDITERRÁNEO DESÉRTICO-OCEÁNICO
	Índice de continentalidad $> 21$	MEDITERRÁNEO DESÉRTICO-CONTINENTAL
<b>7</b>	Índice de continentalidad $\leq 21$	MEDITERRÁNEO HIPERDESÉRTICO OCEÁNICO
	Índice de continentalidad $> 21$	MEDITERRÁNEO HIPERDESÉRTICO-CONTINENTAL

Tabla 16.- Clave para la identificación de los **Bioclimas Templados**

<b>1</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \leq 3.6$	TEMPLADO XÉRICO
	Índice ombrotérmico anual $I_o > 3.6$	<b>2</b>
<b>2</b>	Índice de continentalidad $I_c \leq 11$	TEMPLADO HIPEROCEÁNICO
	Índice de continentalidad $I_c > 11$	<b>3</b>
<b>3</b>	Índice de continentalidad $I_c \leq 21$	TEMPLADO OCEÁNICO
	Índice de continentalidad $I_c > 21$	TEMPLADO CONTINENTAL

Tabla 17.- Clave para la identificación de los **Bioclimas Boreales**

<b>1</b>	Índice de continentalidad simple $I_c > 46$	BOREAL HIPERCONTINENTAL
	Índice de continentalidad simple $I_c \leq 46$	<b>2</b>
<b>2</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \leq 3.6$	BOREAL XÉRICO
	Índice ombrotérmico anual $I_o > 3.6$	<b>3</b>
<b>3</b>	Índice de continentalidad $I_c \leq 11$	BOREAL HIPEROCEÁNICO
	Índice de continentalidad $I_c > 11$	<b>4</b>
<b>4</b>	Índice de continentalidad $I_c \leq 21$	BOREAL OCEÁNICO
	Índice de continentalidad $I_c > 21$	<b>5</b>
<b>5</b>	Índice de continentalidad $I_c \leq 28$	BOREAL SUBCONTINENTAL
	Índice de continentalidad $I_c > 28$	BOREAL CONTINENTAL

Tabla 18.- Clave para la identificación de los **Bioclimas Polares**

<b>1</b>	Temperatura positiva anual $T_p = 0$	POLAR PERGÉLIDO
	Temperatura positiva anual $T_p > 0$	<b>2</b>
<b>2</b>	Índice ombrotérmico anual $I_o \leq 3.6$	POLAR XÉRICO
	Índice ombrotérmico anual $I_o > 3.6$	<b>3</b>
<b>3</b>	Índice de continentalidad $I_c \leq 11$	POLAR HIPEROCEÁNICO
	Índice de continentalidad $I_c > 11$	<b>4</b>
<b>4</b>	Índice de continentalidad $I_c \leq 21$	POLAR OCEÁNICO
	Índice de continentalidad $I_c > 21$	POLAR CONTINENTAL

**5.5.3.- Clave para las Variantes Bioclimáticas.** Es la tabla 19Tabla 19.- Clave para la identificación de las **Variantes Bioclimáticas**

<b>1</b>	Macrobioclima tropical con excepción del Bioclima Tropical Pluvial	<b>2</b>
	Macrobioclima mediterráneo, templado, boreal o polar	<b>4</b>
<b>2</b>	Al menos durante algún mes de cada uno de los trimestres de los solsticios Tr1, Tr3, existe un período de aridez $P_i \leq 2T_i$ al que sigue otro período más lluvioso, con al menos un mes $P_i > 2T_i$ , durante los trimestres de los equinoccios Tr2, Tr4	Bixérica, <i>Bix</i>
	No cumple las condiciones	<b>3</b>
<b>3</b>	La precipitación de los dos primeros meses del solsticio de verano son al menos 1.3 veces inferiores a las de los dos meses siguientes, $P_{sb1} < 1.3 P_{sb2}$	Pluviserótina, <i>Pse</i>
	Las precipitaciones correspondientes al trimestre del solsticio de invierno son superiores a las del trimestre del solsticio de verano, $P_{Tr1} > P_{Tr3}$	Antitropical, <i>Ant</i>
<b>4</b>	Macrobioclima mediterráneo, templado, boreal o polar, de tendencia continental $I_c > 17$ , con precipitación del trimestre estival $P_s$ superior en 1.1 veces a la del trimestre invernal $P_w$ ; índice ombrotérmico anual $I_o$ 0.2-4.8, y al menos durante un mes del verano ( $P_{s1}$ ) la precipitación en mm debe ser inferior al triple de la temperatura en grados centígrados [ $P_{s1} : P < 3T$ ]	Esteparia, <i>Stp</i>
	Macrobioclima templado: la precipitación de al menos un mes del estío $P_{s1}$ es menor que $2.8T$ : $P < 2.8T$ , ó $P_{s1} < 2.8$	Submediterránea, <i>Sbm</i>

## 6.- APROXIMACIÓN A LA DIVERSIDAD BIOCLIMÁTICA MUNDIAL

Repasando la Web <http://www.globalbioclimatics.org>, en la que el Prof. Rivas-Martínez da una información orientativa de los Isobioclimas existentes en el mundo por medio de una selección de 3.548 estaciones meteorológicas, elegidas entre las 20.000 que componen su base de datos climáticos y bioclimáticos, se puede decir que hay algo más de 350 Isobioclimas, repartidos entre los cinco Macrobioclimas, como se indica en la tabla 20. En ella se enumeran, para cada Macrobioclima, el nº de Bioclimas, de variantes, de unidades combinadas Bioclima + variante, de Termotipos, de Ombrotipos, y, por fin, de Isobioclimas, con representación territorial en el mundo.

La mayor diversidad bioclimática la ofrece el Macrobioclima Templado, con 97 Isobioclimas, seguido por el Tropical, con 91. Un segundo nivel de diversidad bioclimática lo alcanzan los Macrobioclimas Mediterráneo y Boreal, con 68 y 66 Isobioclimas, respectivamente. El menos diverso de todos es el Macrobioclima Polar, con tan sólo 29 Isobioclimas.

Tabla 20.- Diversidad Bioclimática Mundial

Macro-bioclima	Bioclimas	Variantes	Biocl.+Var.	Termotipo	Ombrotipo	Isobioclimas
Tropical	5	3	16	7	9	91
Mediterráneo	8	1	15	7	9	68
Templado	4	2	11	7	6	97
Boreal	6	1	9	6	6	66
Polar	5	1	7	4	6	29
<b>Mundo: 5</b>	<b>28</b>	<b>(5) 8</b>	<b>58</b>	<b>31</b>	<b>(9) 36</b>	<b>351</b>

En las tablas siguientes -21-80- se desglosan, por Macrobioclimas y combinaciones de Bioclima + Variante, todos los Isobioclimas con representación territorial en la Tierra, siempre según la información contenida en la citada Web del Prof. Rivas-Martínez.

**6.1. Isobioclimas del MACROBIOClima TROPICAL:** 5 Bioclimas, 3 Variantes, 16 Combinaciones Bioclima-Variante, y 91 Isobioclimas.

Tabla 21.- Isobioclimas del Tropical Pluvial

<b>Isobioclimas del Tropical Pluvial</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical						*	*	*		3
Termotropical						*	*	*		3
Mesotropical						*	*	*		3
Supratropical							*	*		2
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales						3	4	4		11

Tabla 22.- Isobioclimas del Tropical Pluviestacional

<b>Isobioclimas del Tropical Pluviestacional</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical						*	*	*		3
Termotropical						*	*	*		3
Mesotropical						*	*		*	3
Supratropical						*	*			2
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales						4	4	2	1	11

Tabla 23- Isobioclimas del Tropical Pluviestacional Bixérico

<b>Isobioclimas del Tropical Pluviestacional Bixérico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical						*	*			2
Termotropical						*	*			2
Mesotropical							*	*		2
Supratropical						*				1
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales						3	3	1		7

Tabla 24- Isobioclimas del Tropical Pluviestacional Antitropical

<b>Isobioclimas del Tropical Pluviestacional Antitropical</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical						*	*			2
Termotropical						*	*			2
Mesotropical							*			1
Supratropical										
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales						2	3			5

Tabla 25- Isobioclimas del Tropical Pluviestacional Seropluvial

<b>Isobioclimas del Tropical Pluviestacional Seropluvial</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical						*	*			2
Termotropical						*	*			2
Mesotropical						*				1
Supratropical							*			1
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales						3	3			6

Tabla 26- Isobioclimas del Tropical Xérico

<b>Isobioclimas del Tropical Xérico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical				*	*					2
Termotropical				*	*					2
Mesotropical				*	*					2
Supratropical				*	*					2
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales				4	4					8

Tabla 27.- Isobioclimas del Tropical Xérico Bixérico

<b>Isobioclimas del Tropical Xérico Bixérico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical				*	*					2
Termotropical				*	*					2
Mesotropical				*	*					2
Supratropical				*	*					2
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales				4	4					8

Tabla 28.- Isobioclimas del Tropical Xérico Antitropical

<b>Isobioclimas del Tropical Xérico Antitropical</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical				*	*					2
Termotropical				*	*					2
Mesotropical										2
Supratropical										
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales				2	2					4

Tabla 29.- Isobioclimas del Tropical Xérico Seropluvial

<b>Isobioclimas del Tropical Xérico Seropluvial</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical				*	*					2
Termotropical				*	*					2
Mesotropical				*	*					2
Supratropical										
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales				3	3					6



Tabla 30.- Isobioclimas del Tropical Desértico

<b>Isobioclimas del Tropical Desértico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical		*	*							2
Termotropical		*	*							2
Mesotropical			*							3
Supratropical										
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales		2	3							5

Tabla 31.- Isobioclimas del Tropical Desértico Bixérico

<b>Isobioclimas del Tropical Desértico Bixérico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical										
Termotropical										
Mesotropical			*							1
Supratropical										
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales			1							1

Tabla 32.- Isobioclimas del Tropical Desértico Antitropical

<b>Isobioclimas del Tropical Desértico Antitropical</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical		*	*							2
Termotropical		*	*							2
Mesotropical										
Supratropical			*							1
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales		2	3							5

Tabla 33.- Isobioclimas del Tropical Desértico Seropluvial

<b>Isobioclimas del Tropical Desértico Seropluvial</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical			*							1
Termotropical		*	*							2
Mesotropical			*							1
Supratropical			*							1
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales		1	4							5

Tabla 34.- Isobioclimas del Tropical Hiperdesértico

<b>Isobioclimas del Tropical Hiperdesértico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical	*									1
Termotropical	*									1
Mesotropical	*									1
Supratropical										
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales	3									3

Tabla 35.- Isobioclimas del Tropical Hiperdesértico Antitropical

<b>Isobioclimas del Tropical Hiperdesértico Antitropical</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratropical	*									1
Termotropical	*									1
Mesotropical	*									1
Supratropical										
Orotropical										
Criorotropical										
Gélidotropical										
Totales	3									3

Tabla 36.- Isobioclimas del Tropical Hiperdesértico Seropluvial

<b>Isobioclimas del Tropical Hiperdesértico Seropluvial</b>											
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales	
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh		
Infratropical	*										1
Termotropical	*										1
Mesotropical	*										1
Supratropical											
Orotropical											
Criorotropical											
Gélidotropical											
Totales	3										3

**6.2. Isobioclimas del MACROBIOCLIMA MEDITERRÁNEO:** 8 Bioclimas, 1 Variante, 15 Combinaciones Bioclima-Variante, y 68 Isobioclimas.

Tabla 37.- Isobioclimas del Mediterráneo Pluviestacional Oceánico

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Pluviestacional Oceánico</b>											
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales	
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh		
Inframediterráneo					*	*					2
Termomediterráneo					*	*					2
Mesomediterráneo					*	*	*				3
Supramediterráneo					*	*	*				3
Oromediterráneo					*		*				1
Crioromediterráneo											1
Gélidomediterráneo											
Totales					5	4	3				12

Tabla 38.- Isobioclimas del Mediterráneo Pluviestacional Oceánico Estepario

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Pluviestacional Oceánico Estepario</b>											
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales	
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh		
Inframediterráneo											
Termomediterráneo											
Mesomediterráneo					*						1
Supramediterráneo					*	*					2
Oromediterráneo											
Crioromediterráneo											
Gélidomediterráneo											
Totales					2	1					3

Tabla 39.- Isobioclimas del Mediterráneo Pluviestacional Continental

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Pluviestacional Continental</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo										
Termomediterráneo					*					1
Mesomediterráneo					*	*	*			3
Supramediterráneo					*	*				2
Oromediterráneo					*	*				2
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales					4	3	1			8

Tabla 40.- Isobioclimas del Mediterráneo Pluviestacional Continental Estepario

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Pluviestacional Continental Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo										
Termomediterráneo					*					1
Mesomediterráneo					*					1
Supramediterráneo					*	*				2
Oromediterráneo					*					1
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales					4	1				5

Tabla 41.- Isobioclimas del Mediterráneo Xérico Oceánico

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Xérico Oceánico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo				*						1
Termomediterráneo				*						1
Mesomediterráneo				*						1
Supramediterráneo				*						1
Oromediterráneo										
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales				4						4

Tabla 42.- Isobioclimas del Mediterráneo Xérico Oceánico Estepario

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Xérico Oceánico Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo										
Termomediterráneo				*						1
Mesomediterráneo				*						1
Supramediterráneo										
Oromediterráneo										
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales				2						2

Tabla 43.- Isobioclimas del Mediterráneo Xérico Continental

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Xérico Continental</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo				*						1
Termomediterráneo				*						1
Mesomediterráneo				*						1
Supramediterráneo				*						1
Oromediterráneo										
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales				4						4

Tabla 44.- Isobioclimas del Mediterráneo Xérico Continental Estepario

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Xérico Continental Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo										
Termomediterráneo										
Mesomediterráneo				*						1
Supramediterráneo				*						1
Oromediterráneo				*						1
Crioromediterráneo				*						1
Gélidomediterráneo										
Totales				4						4

Tabla 45.- Isobioclimas del Mediterráneo Desértico Oceánico

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Desértico Oceánico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo		*	*							2
Termomediterráneo		*	*							2
Mesomediterráneo		*	*							2
Supramediterráneo										
Oromediterráneo										
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales		3	3							6

Tabla 46.- Isobioclimas del Mediterráneo Desértico Oceánico Estepario

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Desértico Oceánico Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo										
Termomediterráneo			*							1
Mesomediterráneo			*							1
Supramediterráneo										
Oromediterráneo										
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales			2							2

Tabla 47.- Isobioclimas del Mediterráneo Desértico Continental

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Desértico Continental</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo		*	*							2
Termomediterráneo		*	*							2
Mesomediterráneo			*							1
Supramediterráneo			*							1
Oromediterráneo										
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales		2	4							6

Tabla 48.- Isobioclimas del Mediterráneo Desértico Continental Estepario

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Desértico Continental Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo										
Termomediterráneo				*						1
Mesomediterráneo				*						1
Supramediterráneo			*	*						2
Oromediterráneo				*						3
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales			1	4						5

Tabla 49.- Isobioclimas del Mediterráneo Hiperdesértico Oceánico

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Hiperdesértico Oceánico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo	*									1
Termomediterráneo	*									1
Mesomediterráneo	*									1
Supramediterráneo										
Oromediterráneo										
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales	3									3

Tabla 50.- Isobioclimas del Mediterráneo Hiperdesértico Oceánico Estepario

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Hiperdesértico Oceánico Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Inframediterráneo	NO HAY									
Termomediterráneo										
Mesomediterráneo										
Supramediterráneo										
Oromediterráneo										
Crioromediterráneo										
Gélidomediterráneo										
Totales										

Tabla 51.- Isobioclimas del Mediterráneo Hiperdesértico Continental

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Hiperdesértico Continental</b>											
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales	
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh		
Inframediterráneo	*										1
Termomediterráneo	*										1
Mesomediterráneo	*										1
Supramediterráneo											
Oromediterráneo											
Crioromediterráneo											
Gélidomediterráneo											
Totales	3										3

Tabla 52.- Isobioclimas del Mediterráneo Hiperdesértico Continental Estepario

<b>Isobioclimas del Mediterráneo Hiperdesértico Continental Estepario</b>											
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales	
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh		
Inframediterráneo											
Termomediterráneo											
Mesomediterráneo	*										1
Supramediterráneo											
Oromediterráneo											
Crioromediterráneo											
Gélidomediterráneo											
Totales	1										1

**6.3. Isobioclimas del MACROBIOClima TEMPLADO:** 4 bioclimas, 2 variantes, 11 Combinaciones Bioclima-Variante, y 97 Isobioclimas.

Tabla 53.- Isobioclimas del Templado Hiperocéánico

<b>Isobioclimas del Templado Hiperocéánico</b>											
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales	
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh		
Infratemplado						*	*				2
Termotemplado						*	*	*			3
Mesotemplado						*	*	*	*		4
Supratempladol							*	*	*		3
Orotemplado									*		1
Criorotempladoo											
Gélidotemplado											
Totales						3	4	3	3		13



Tabla 54.- Isobioclimas del Templado Hiperocéánico Submediterráneo

<b>Isobioclimas del Templado Hiperocéánico Submediterráneo</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado						*	*			2
Termotemplado						*	*	*		3
Mesotemplado						*	*	*		3
Supratempladol						*				1
Orotemplado										
Criorotempladoo										
Gélidotemplado										
Totales						4	3	2		9

Tabla 55.- Isobioclimas del Templado Oceánico

<b>Isobioclimas del Templado Oceánico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado						*	*	*		3
Termotemplado						*	*	*		3
Mesotemplado						*	*	*		3
Supratempladol						*	*	*	*	4
Orotemplado						*	*	*		3
Criorotempladoo								*	*	2
Gélidotemplado										
Totales						5	5	6	2	18

Tabla 56.- Isobioclimas del Templado Oceánico Estepario

<b>Isobioclimas del Templado Oceánico Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado										
Termotemplado						*	*			2
Mesotemplado						*	*	*		3
Supratempladol						*	*	*		3
Orotemplado							*			1
Criorotempladoo										
Gélidotemplado										
Totales						3	4	2		9

Tabla 57.- Isobioclimas del Templado Oceánico Submediterráneo

<b>Isobioclimas del Templado Oceánico Submediterráneo</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado						*				1
Termotemplado						*	*			2
Mesotemplado						*	*	*		3
Supratempladol						*	*	*		3
Orotemplado						*				1
Criorotempladoo										
Gélidotemplado										
Totales						5	3	2		10

Tabla 58.- Isobioclimas del Templado Continental

<b>Isobioclimas del Templado Continental</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado										
Termotemplado						*	*			2
Mesotemplado						*	*	*		3
Supratempladol						*	*	*		3
Orotemplado						*	*		*	3
Criorotempladoo							*			1
Gélidotemplado										
Totales						4	5	2	1	12

Tabla 59.- Isobioclimas del Templado Continental Estepario

<b>Isobioclimas del Templado Continental Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado										
Termotemplado						*				1
Mesotemplado						*				1
Supratempladol						*				1
Orotemplado						*				1
Criorotempladoo										
Gélidotemplado										
Totales						4				4

Tabla 60.- Isobioclimas del Templado Continental Submediterráneo

<b>Isobioclimas del Templado Continental Submediterráneo</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado										
Termotemplado						*				1
Mesotemplado						*	*			2
Supratempladol						*	*			2
Orotemplado						*				1
Criorotempladoo										
Gélidotemplado										
Totales						4	2			6

Tabla 61.- Isobioclimas del Templado Xérico

<b>Isobioclimas del Templado Xérico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado										
Termotemplado					*					1
Mesotemplado					*					1
Supratempladol					*					1
Orotemplado					*					1
Criorotempladoo										
Gélidotemplado										
Totales					4					4

Tabla 62.- Isobioclimas del Templado Xérico Estepario

<b>Isobioclimas del Templado Xérico Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado					*					1
Termotemplado					*					1
Mesotemplado				*	*					2
Supratempladol				*	*					2
Orotemplado				*	*					2
Criorotempladoo										
Gélidotemplado										
Totales				3	5					8

Tabla 63.- Isobioclimas del Templado Xérico Submediterráneo

<b>Isobioclimas del Templado Xérico Submediterráneo</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infratemplado					*					1
Termotemplado					*					1
Mesotemplado					*					1
Supratempladol					*					1
Orotemplado										
Criorotempladoo										
Gélidotemplado										
Totales					4					4

**6.4. Isobioclimas del MACROBIOClima BOREAL:** 6 bioclimas, 1 variante, 9 Combinaciones Bioclima-Variante, y 66 Isobioclimas.

Tabla 64.- Isobioclimas del Boreal Hiperocéánico

<b>Isobioclimas del Boreal Hiperocéánico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal							*			1
Mesoboreal							*		*	2
Supraboreal								*	*	2
Oroboreal							*	*		2
Crioroboreal										
Gélidoboreal										
Totales							3	2	2	7

Tabla 65.- Isobioclimas del Boreal Oceánico

<b>Isobioclimas del Boreal Oceánico</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal							*			1
Mesoboreal						*		*	*	3
Supraboreal						*	*	*	*	4
Oroboreal							*	*		2
Crioroboreal										
Gélidoboreal										
Totales						2	3	3	2	10

Tabla 66.- Isobioclimas del Boreal Subcontinental

<b>Isobioclimas del Boreal Subcontinental</b>										
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>									<b>Tota- les</b>
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal						*	*			2
Mesoboreal						*	*	*		3
Supraboreal						*	*	*		3
Oroboreal						*	*	*		3
Crioroboreal							*			1
Gélidoboreal										
<b>Totales</b>						<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>		<b>12</b>

Tabla 67.- Isobioclimas del Boreal Subcontinental Estepario

<b>Isobioclimas del Boreal Subcontinental Estepario</b>										
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>									<b>Tota- les</b>
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal										
Mesoboreal						*				1
Supraboreal										
Oroboreal										
Crioroboreal										
Gélidoboreal										
<b>Totales</b>						<b>1</b>				<b>1</b>

Tabla 68.- Isobioclimas del Boreal Continental

<b>Isobioclimas del Boreal Continental</b>										
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>									<b>Tota- les</b>
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal						*	*			2
Mesoboreal						*	*			2
Supraboreal						*	*			2
Oroboreal						*	*			2
Crioroboreal						*	*			2
Gélidoboreal										
<b>Totales</b>						<b>5</b>	<b>5</b>			<b>10</b>

Tabla 69.- Isobioclimas del Boreal Continental Estepario

<b>Isobioclimas del Boreal Continental Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal						*				1
Mesoboreal						*				1
Supraboreal						*				1
Oroboreal						*				1
Crioroboreal										
Gélidoboreal										
Totales						4				4

Tabla 70.- Isobioclimas del Boreal Hipercontinental

<b>Isobioclimas del Boreal Hipercontinental</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal						*	*			2
Mesoboreal						*	*			2
Supraboreal						*	*			2
Oroboreal						*	*			2
Crioroboreal						*	*			2
Gélidoboreal										
Totales						5	5			10

Tabla 71.- Isobioclimas del Boreal Hipercontinental Estepario

<b>Isobioclimas del Boreal Hipercontinental Estepario</b>										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal										
Mesoboreal					*	*				2
Supraboreal					*	*				2
Oroboreal					*	*				2
Crioroboreal										
Gélidoboreal										
Totales					3	3				6

Tabla 72.- Isobioclimas del Boreal Xérico

Isobioclimas del Boreal Xérico										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal	NO HAY									
Termoboreal										
Mesoboreal										
Supraboreal										
Oroboreal										
Crioroboreal										
Gélidoboreal										
Totales										

Tabla 73.- Isobioclimas del Boreal Xérico Estepario

Isobioclimas del Boreal Xérico Estepario										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infraboreal										
Termoboreal					*					1
Mesoboreal				*	*					2
Supraboreal					*					1
Oroboreal					*					1
Crioroboreal										
Gélidoboreal										
Totales				1	4					5

**6.5. Isobioclimas del MACROBIOCLIMA POLAR:** 5 bioclimas, 1 variante, 7 Combinaciones Bioclima-Variante, y 29 Isobioclimas.

Tabla 74.- Isobioclimas del Polar Hiperocéánico

Isobioclimas del Polar Hiperocéánico										
Termotipos	O m b r o t i p o s									Totales
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infrapolar										
Termopolar										
Mesopolar								*	*	2
Suprapolar									*	1
Oropolar										
Crioropolar										
Gélidopolar										
Totales								1	2	3

Tabla 75.- Isobioclimas del Polar Oceánico

<b>Isobioclimas del Polar Oceánico</b>										
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>									<b>Tota- les</b>
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infrapolar										
Termopolar							*	*	*	3
Mesopolar							*	*		2
Suprapolar									*	1
Oropolar										
Crioropolar										
Gélidopolar										
Totales							2	2	2	5

Tabla 76.- Isobioclimas del Polar Continental

<b>Isobioclimas del Polar Continental</b>										
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>									<b>Tota- les</b>
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infrapolar										
Termopolar						*	*	*		3
Mesopolar						*	*	*		3
Suprapolar						*	*	*	*	4
Oropolar										
Crioropolar										
Gélidopolar										
Totales						3	3	3	1	10

Tabla 77.- Isobioclimas del Polar Continental Estepario

<b>Isobioclimas del Polar Continental Estepario</b>										
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>									<b>Tota- les</b>
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infrapolar										
Termopolar						*				1
Mesopolar						*				1
Suprapolar										
Oropolar										
Crioropolar										
Gélidopolar										
Totales						2				2



Tabla 78.- Isobioclimas del Polar Xérico

<b>Isobioclimas del Polar Xérico</b>										
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>									<b>Tota- les</b>
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infrapolar										
Termopolar										
Mesopolar					*					1
Suprapolar										
Oropolar										
Crioropolar										
Gélidopolar										
Totales					1					1

Tabla 79.- Isobioclimas del Polar Xérico Estepario

<b>Isobioclimas del Polar Xérico Estepario</b>										
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>									<b>Tota- les</b>
	Uha	Har	Ari	Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	Uhh	
Infrapolar										
Termopolar					*					1
Mesopolar				*	*					2
Suprapolar										
Oropolar										
Crioropolar										
Gélidopolar										
Totales				1	2					3

Tabla 80.- Isobioclimas del Polar Pergélido

<b>Isobioclimas del Polar Pergélido</b>					
<b>Termotipos</b>	<b>O m b r o t i p o s</b>				<b>Tota- les</b>
	anivoso	paucinivoso	seminivoso	supernivoso	
Infrapolar					
Termopolar					
Mesopolar					
Suprapolar					
Oropolar					
Crioropolar					
Gélidopolar	*	*	*	*	4
Totales	1	1	1	1	4

### 7. ESTUDIO DE 58 ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Damos a continuación 58 fichas climáticas y bioclimáticas, correspondientes a otras tantas estaciones meteorológicas, que representan todas las combinaciones existentes de Macrobioclima, Bioclima y Variante, según la información extraída de la Web: <http://www.globalbioclimatics.org>, del Profesor Rivas-Martínez.

Primero damos la lista de las 58 estaciones seleccionadas, correspondientes a 50 países, ordenada por Bioclimas y Variantes – tabla 81 –; a continuación, las estaciones por orden alfabético de países – tabla 82, pág. 101 –; y por último, el detalle de cada una de las 58 estaciones, según el orden de los Bioclimas-Variantes – figuras 14-71, págs. 103-160–.

Tabla 81:- Lista de fichas climáticas y bioclimáticas representativas de todos los Macrobioclimas, Bioclimas y Variantes con representación territorial sobre la Tierra, por orden bioclimático

Número de orden	Bioclima/ Variante	País	Estación
1	Trpl	Papua New Guinea	Momote M.O.
2	Trps	Bolivia	Robore
3	Trps Pse	Vietnam	Donghoi
4	Trps Ant	Kenya	Mombasa
5	Trps Bix	Ghana	Takoradi
6	Trxe	Botswana	Mahalatswe
7	Trxe Pse	Nigeria	Kano
8	Trxe Ant	Brazil	Barra
9	Trxe Bix	Ethiopia	Diredawa
10	Trde	Pakistán	Jacobabad
11	Trde Pse	Malí	Kidal
12	Trde Ant	Irán	Jask
13	Trde Bix	Usa Arizona	Davis&Monthan
14	Trhd	Namibia	Moweбай
15	Trhd Pse	Mauritania	Fort Gouraud
16	Trhd Ant	Saudi Arabia	Wejh
17	Mepo	Morocco	Rabat Ville
18	Mepo Stp	España	Camarasa, Lérida
19	Mepc	Afghanistan	Kabul Intl.
20	Mepc Stp	Kazakhstan	Alma Ata
21	Mexo	Libya	Idris
22	Mexo Stp	Argentina	Coronel J.J.Gómez

23	Mexc	Armenia	Jerevan
24	Mexc Stp	Tajikistán	Rang-Kul
25	Medo	Egipto	Alexandria
26	Medo Stp	Australia	Farina
27	Medc	Iraq	Nasiriya
28	Medc Stp	India	Leh
29	Meho	Israel	Elat
30	Mehc	Saudí Arabia	Rafha
31	Mehc Stp	China	Turfan/Tulufan
32	Teho	Irlanda	Valentia
33	Teho Sbm	Nueva Zelanda	Wigram
34	Teoc	Suiza	Zermatt
35	Teoc Stp	Italia	Venecia
36	Teoc Sbm	Francia	Bordeaux-Merigna
37	Teco	Japan	Kushiro
38	Teco Stp	Hungary	Pecs
39	Teco Sbm	Azerbaiján	Zakataly
40	Texe	Argentina	Escuela de Artil.
41	Texe Stp	Mongolia	Mandalgovi
42	Texe Sbm	Ukraine	Kharkov
43	Boho	Chile	Navarino
44	Booc	Iceland	Akuryri
45	Bosc	Finland	Tampere
46	Bosc Stp	Suecia	Bjuroklubb
47	Boco	China	Sunwu
48	Boco Stp	Canadá	Hay River
49	Bohc	Rusia Amurskaya	Srednaia Niukzna
50	Bohc Stp	Rusia Yakutia	Verkhoyansk
51	Boxe Stp	USA Alaska	Fort Yukon
52	Poho	Norway	Jan Mayen
53	Pooc	Greenland -DNK-	Iviglut
54	Poco	Rusia	Yamsk
55	Poco Stp	Canadá	Cambridge Bay
56	Poxe	Greenland-Dnk	Umanak
57	Poxe Stp	Rusia Yakutia	Sredne-Kolymsk
58	Popg	Antártida Terr.	Mcmurdo Station

Tabla 82:- Lista de fichas climáticas y bioclimáticas representativas de todos los Macrobioclimas, Bioclimas y Variantes, con representación en la Tierra, por orden alfabético de países

<b>Nº de orden/ país</b>	<b>País</b>	<b>Estación</b>	<b>Climas</b>	<b>Bioclima/ Variante</b>
1	Afghanistan	Kabul Intl.	Mepc	19
2	Antártida Terr.	Mcmurdo Station	Popg	58
3	Argentina	Coronel J.J.Gómez	Mexo Stp	22
4	Argentina	Escuela de Artil.	Texe	40
5	Armenia	Jerevan	Mexc	23
6	Australia	Farina	Medo Stp	26
7	Azerbaijan	Zakataly	Teco Sbm	39
8	Bolivia	Robore	Trps	2
9	Botswana	Mahalatswe	Trxe	6
10	Brazil	Barra	Trxe Ant	8
11	Canada	Hay River	Boco Stp	48
12	Canada	Cambridge Bay	Poco Stp	55
13	Chile	Navarino	Boho	43
14	China	Turfan/Tulufan	Mehc Stp	31
15	China	Sunwu	Boco	47
16	Egipto	Alexandria	Medo	25
17	Espana	Camarasa, Lérida	Mepo Stp	18
18	Ethiopia	Diredawa	Trxe Bix	9
19	Finland	Tampere	Bosc	45
20	Francia	Bordeaux-Merigna	Teoc Sbm	36
21	Ghana	Takoradi	Trps Bix	5
22	Greenland -DNK-	Ivigtut	Pooc	53
23	Greenland-Dnk	Umanak	Poxe	56
24	Hungary	Pecs	Teco Stp	38
25	Iceland	Akuryri	Booc	44
26	India	Leh	Medc Stp	28
27	Iran	Jask	Trde Ant	12
28	Iraq	Nasiriya	Medc	27
29	Irlanda	Valentia	Teho	32
30	Israel	Elat	Meho	29
31	Italia	Venecia	Teoc Stp	35

32	Japan	Kushiro	Teco	37
33	Kazakhstán	Alma Ata	Mepc Stp	20
34	Kenya	Mombasa	Trps Ant	4
35	Libya	Idris	Mexo	21
36	Mali	Kidal	Trde Pse	11
37	Mauritania	Fort Gouraud	Trhd Pse	15
38	Mongolia	Mandalgovi	Texe Stp	41
39	Morocco	Rabat Ville	Mepo	17
40	Namibia	Mowebaai	Trhd	14
41	Nigeria	Kano	Trxe Pse	7
42	Norway	Jan Mayen	Poho	52
43	Nueva Zelanda	Wigram	Teho Sbm	33
44	Pakistán	Jacobabad	Trde	10
45	Papua New Guinea	Momote M.O.	Trpl	1
46	Rusia	Yamsk	Poco	54
47	Rusia Amurskaya	Srednaia Niukzna	Bohc	49
48	Rusia Yakutia	Verkhoyansk	Bohc Stp	50
49	Rusia Yakutia	Sredne-Kolymk	Poxe Stp	57
50	Saudi Arabia	Wejh	Trhd Ant	16
51	Saudi Arabia	Rafha	Mehc	30
52	Suecia	Bjuroklubb	Bosc Stp	46
53	Suiza	Zermatt	Teoc	34
54	Tajikistán	Rang-Kul	Mexc Stp	24
55	Ukraine	Kharkov	Texe Sbm	42
56	USA Alaska	Fort Yukon	Boxe Stp	51
57	Usa Arizona	Davis&Monthan	Trde Bix	13
58	Vietnam	Donghoi	Trps Pse	3

Figura 14. Tropical Pluvial

PAPUA NEW GUINEA ( MOMOTE M.O. )      Altitude: 4 m.							
Latitude: 02°04'S		Longitude: 147°26'E					
Temperature observation period.: 1961-1993 (33)		Rainfall observation period....: 1961-1993 (33)					
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	27.3	28.9	25.6	0.0	0.0	271.3	147.6
Feb	27.2	28.8	25.5	0.0	0.0	241.2	132.6
Mar	27.1	29.3	25.4	0.0	0.0	312.1	145.9
Apr	27.4	28.7	26.1	0.0	0.0	254.5	144.1
May	27.6	29.6	25.7	0.0	0.0	245.4	148.6
Jun	27.4	29.0	25.7	0.0	0.0	300.4	142.7
Jul	27.2	29.2	25.3	0.0	0.0	358.3	146.7
Aug	27.3	28.9	25.6	0.0	0.0	253.9	147.6
Sep	27.5	29.2	25.9	0.0	0.0	217.8	144.9
Oct	27.5	28.4	26.5	0.0	0.0	234.5	149.2
Nov	27.3	29.0	25.7	0.0	0.0	248.4	144.7
Dec	27.2	28.4	25.8	0.0	0.0	284.9	148.2
Year	27.3	29.0	25.7	0.0	0.0	3222.7	1743.0

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index..... (It):	820				
Compensated thermicity index..... (Itc):	820				
Simple continentality index..... (Ic):	0.5				
Diurnality index..... (Id):	3.9				
Annual ombrothermic index..... (Io):	9.83				
Monthly dry ombrothermic index..... (Iod1):	7.92				
Bimonthly dry ombrothermic index..... (Iod2):	8.22				
Three monthly dry ombrothermic index..... (Iod3):	8.51				
Four monthly dry ombrothermic index..... (Iod4):	8.71				
Annual ombro-evaporation index..... (Ioe):	1.85				
Annual positive temperature..... (Tp):	3280				
Annual negative temperature..... (Tn):	0				
Dry station temperature..... (Td):	823				
Positive precipitation..... (Pp):	3223				
N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	12	0	0	0	0
Latitudinal Belt....:	Equatorial				
Continentality.....:	Hyperoceanic - High Ultrahyperoceanic				
Bioclimate.....:	TROPICAL PLUVIAL				
Bioclimatic Belt....:	LOW INFRATROPICAL UPPER HUMID				

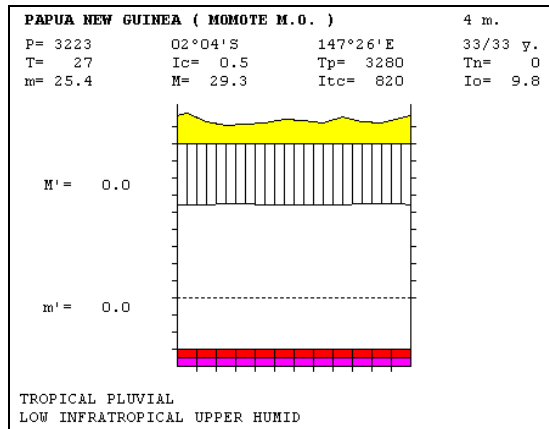


Figura 15. Tropical Pluviestacional

BOLIVIA ( ROBORE )							
							Altitude: 300 m.
		Latitude: 18°19'S		Longitude: 059°45'W			
		Temperature observation period.: 1951-1990(40)					
		Rainfall observation period.....: 1950-1981(32)					
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	28.0	31.3	24.8	0.0	0.0	168.8	166.7
Feb	27.7	33.2	22.1	0.0	0.0	134.7	143.7
Mar	27.2	31.5	23.0	0.0	0.0	134.2	148.2
Apr	25.4	31.1	19.4	0.0	0.0	95.5	111.9
May	23.5	30.2	17.2	0.0	0.0	63.9	84.9
Jun	21.8	28.9	14.6	0.0	0.0	61.2	61.7
Jul	22.5	29.7	14.8	0.0	0.0	20.2	72.0
Aug	24.3	32.3	16.1	0.0	0.0	30.6	98.6
Sep	26.6	32.8	19.8	0.0	0.0	57.0	136.3
Oct	27.9	33.3	22.6	0.0	0.0	96.2	159.9
Nov	28.1	32.5	23.7	0.0	0.0	119.5	160.2
Dec	28.4	33.2	23.8	0.0	0.0	162.0	171.8
Year	26.0	31.7	20.2	0.0	0.0	1143.8	1515.8

----- BIOLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It): 695					
Compensated thermicity index.....(Itc): 695					
Simple continentality index.....(Ic): 6.6					
Diurnality index.....(Id): 16.2					
Annual ombrothermic index.....(Io): 3.67					
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1): 0.9					
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2): 1.09					
Threemonthly dry ombrothermic index.....(Iod3): 1.47					
Fourmonthly dry ombrothermic index.....(Iod4): 1.78					
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 0.75					
Annual positive temperature.....(Tp): 3114					
Annual negative temperature.....(Tn): 0					
Dry station temperature.....(Td): 734					
Positive precipitation.....(Pp): 1144					
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	5	1	1	0
Latitudinal Belt...: Eutropical					
Continentality.....: Hyperoceanic - Low Euhyperoceanic					
Bioclimate.....: TROPICAL PLUISEASONAL					
Bioclimatic Belt...: LOW THERMOTROPICAL LOW SUBHUMID					

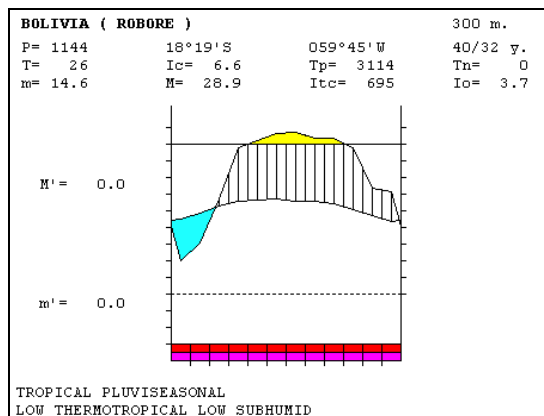


Figura 16. Tropical Pluviestacional Pluviserótina

VIETNAM ( DONGHOI )							
						Altitude: 5 m.	
Latitude: 17°29'N				Longitude: 106°36'E			
Temperature observation period.: 1948-1994(47)							
Rainfall observation period.....: 1947-1994(48)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	19.7	22.2	17.2	34.4	7.8	66.0	47.3
Feb	20.3	22.8	17.8	37.2	7.8	43.2	50.2
Mar	22.2	25.0	19.4	39.4	10.6	45.7	76.1
Apr	25.6	28.9	22.2	41.1	11.7	53.3	125.9
May	28.9	32.8	25.0	42.2	15.0	109.2	173.3
Jun	30.6	34.4	26.7	41.7	20.6	81.3	183.5
Jul	30.6	34.4	26.7	41.1	20.6	91.4	190.2
Aug	30.0	33.9	26.1	41.7	22.2	139.7	178.2
Sep	27.8	31.1	24.4	41.1	18.3	421.7	148.8
Oct	25.3	28.3	22.2	37.2	16.1	543.6	115.2
Nov	22.8	25.6	20.0	35.0	12.2	360.7	76.1
Dec	20.3	22.8	17.8	29.4	10.0	134.6	52.4
Year	25.3	28.5	22.1	38.5	14.4	2090.4	1417.1

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	647				
Compensated thermicity index.....(Itc):	647				
Simple continentality index.....(Ic):	10.9				
Diurnality index.....(Id):	7.8				
Annual ombrothermic index.....(Io):	6.87				
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	2.13				
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	2.09				
Three monthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	2.09				
Four monthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	2.37				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.48				
Annual positive temperature.....(Tp):	3041				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Dry station temperature.....(Td):	681				
Positive precipitation.....(Pp):	2090				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	7	0	0	0
Latitudinal Belt...: Eutropical					
Continentalty.....: Hyperoceanic - Low Subhyperoceanic					
Bioclimate(Variant): TROPICAL PLUVISEASONAL (PLUVISEROTIN)					
Bioclimatic Belt...: LOW THERMOTROPICAL LOW HUMID					

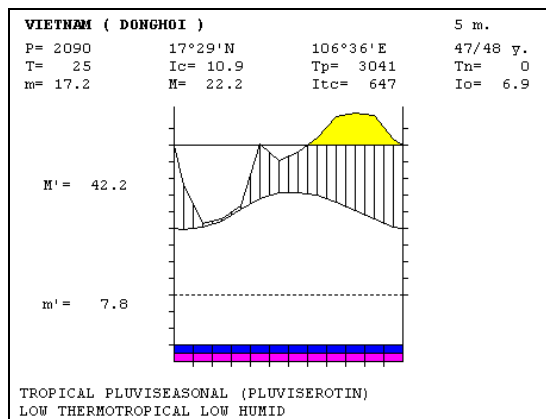




Figura 17. Tropical Pluviestacional Antitropicas

KENYA ( MOMBASA )							
							Altitude: 55 m.
Latitude: 04°02'S				Longitude: 039°37'E			
Temperature observation period.: 1907-1980(74)							
Rainfall observation period....: 1907-1980(74)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	27.2	32.0	23.0	37.0	18.0	26.0	148.2
Feb	27.5	32.0	24.0	36.0	21.0	15.0	136.3
Mar	28.0	33.0	24.0	36.0	21.0	61.0	153.4
Apr	27.2	31.0	24.0	35.0	22.0	200.0	141.1
May	25.8	29.0	23.0	33.0	19.0	319.0	125.0
Jun	25.3	29.0	21.0	32.0	18.0	112.0	111.9
Jul	24.4	28.0	20.0	31.0	18.0	89.0	102.1
Aug	24.4	28.0	20.0	31.0	14.0	65.0	102.1
Sep	25.0	29.0	21.0	32.0	18.0	68.0	108.3
Oct	26.1	30.0	22.0	33.0	18.0	83.0	132.9
Nov	26.7	31.0	23.0	36.0	20.0	93.0	141.2
Dec	27.0	32.0	23.0	36.0	19.0	60.0	147.9
Year	26.2	30.3	22.3	34.0	18.8	1191.0	1550.4

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....	(It): 742				
Compensated thermicity index.....	(Itc): 742				
Simple continentality index.....	(Ic): 3.6				
Diurnality index.....	(Id): 9.0				
Annual ombrothermic index.....	(Io): 3.79				
Monthly dry ombrothermic index.....	(Iod1): 0.55				
Bimonthly dry ombrothermic index.....	(Iod2): 0.75				
Three-monthly dry ombrothermic index.....	(Iod3): 1.24				
Four-monthly dry ombrothermic index.....	(Iod4): 1.79				
Annual ombro-evaporation index.....	(Ioe): 0.77				
Annual positive temperature.....	(Tp): 3146				
Annual negative temperature.....	(Tn): 0				
Dry station temperature.....	(Td): 817				
Positive precipitation.....	(Pp): 1191				
N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	3	7	0	2	0
Latitudinal Belt....: Equatorial					
Continentalty.....: Hyperoceanic - Low Ultrahyperoceanic					
Bioclimate(Variant): TROPICAL PLUVISEASONAL (ANTITROPICAL)					
Bioclimatic Belt....: UPPER INFRATROPICAL LOW SUBHUMID					

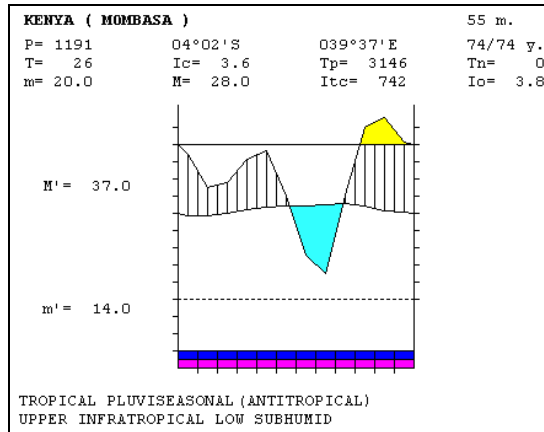


Figura 18. Tropical Pluviestacional Bixérico

GHANA ( TAKORADI )								Altitude: 6 m.	
Latitude: 04°53'N		Longitude: 001°46'W							
Temperature observation period.: 1984-1994(11)		Rainfall observation period....: 1964-1994(31)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi		
Jan	26.1	30.6	21.7	32.8	16.1	31.0	129.8		
Feb	27.0	31.1	22.8	33.3	18.3	36.1	129.7		
Mar	27.5	31.7	23.3	34.4	20.6	80.0	147.8		
Apr	27.2	31.1	23.3	34.4	20.6	102.1	143.9		
May	26.7	30.0	23.3	32.2	20.6	249.9	145.3		
Jun	25.6	28.3	22.8	31.7	19.4	288.0	122.4		
Jul	24.5	27.2	21.7	29.4	17.2	87.1	107.9		
Aug	23.9	26.7	21.1	29.4	16.1	35.1	97.9		
Sep	24.5	27.2	21.7	30.6	17.2	48.0	102.8		
Oct	25.6	28.9	22.2	31.7	18.3	131.1	122.4		
Nov	26.1	30.0	22.2	31.7	18.9	77.0	125.9		
Dec	26.4	30.6	22.2	33.3	16.1	36.1	135.1		
Year	25.9	29.5	22.4	32.1	18.3	1205.5	1510.9		

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	737				
Compensated thermicity index.....(Itc):	737				
Simple continentality index.....(Ic):	3.6				
Diurnality index.....(Id):	8.9				
Annual ombrothermic index.....(Io):	3.87				
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	1.19				
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	1.32				
Threemonthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	1.35				
Fourmonthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	1.74				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.8				
Annual positive temperature.....(Tp):	3111				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Dry station temperature.....(Td):	795				
Positive precipitation.....(Pp):	1206				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	3	4	5	0	0
Latitudinal Belt...: Equatorial					
Continentality.....: Hyperoceanic - Low Ultrahyperoceanic					
Bioclimate(Variant): TROPICAL PLUISEASONAL (BIXERIC)					
Bioclimatic Belt...: UPPER INFRATROPICAL LOW SUBHUMID					

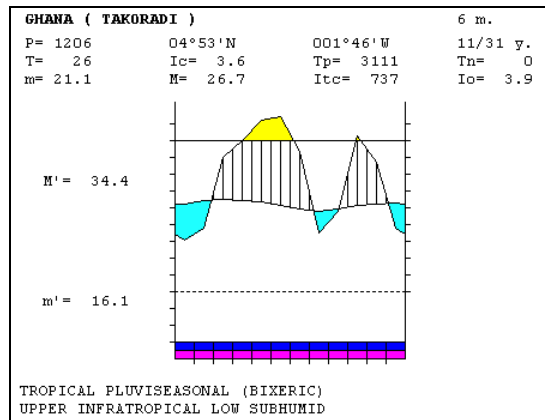


Figura 19. Tropical Xérico

BOTSWANA ( MAHALATSWE )							
						Altitude: 1001 m.	
Latitude: 23°04'S			Longitude: 026°48'E				
Temperature observation period.: 1950-1980(31)							
Rainfall observation period....: 1950-1980(31)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	25.5	32.0	19.0	42.0	9.0	84.0	143.6
Feb	24.5	31.0	18.0	39.0	10.0	95.0	114.0
Mar	23.0	29.0	17.0	38.0	9.0	77.0	102.5
Apr	20.5	28.0	13.0	37.0	0.0	30.0	72.0
May	17.0	26.0	8.0	34.0	-6.0	10.0	46.3
Jun	13.5	23.0	4.0	31.0	-4.0	6.0	25.6
Jul	13.5	23.0	4.0	31.0	-7.0	3.0	26.7
Aug	16.5	26.0	7.0	35.0	-4.0	2.0	45.1
Sep	20.0	29.0	11.0	39.0	-3.0	7.0	70.8
Oct	24.0	32.0	16.0	40.0	2.0	28.0	118.4
Nov	25.0	32.0	18.0	41.0	8.0	72.0	130.1
Dec	25.0	32.0	18.0	41.0	8.0	97.0	138.4
Year	20.7	28.6	12.8	37.3	1.8	511.0	1033.4

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	477
Compensated thermicity index.....(Itc):	477
Simple continentality index.....(Ic):	12.0
Diurnality index.....(Id):	19.0
Annual ombrothermic index.....(Io):	2.06
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	0.12
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	0.17
Three monthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	0.25
Four monthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	0.35
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.49
Annual positive temperature.....(Tp):	2480
Annual negative temperature.....(Tn):	0
Dry station temperature.....(Td):	435
Positive precipitation.....(Pp):	511
N°of	P>4T    P:2T a 4T    P: T a 2T    P<T    T<=0
Years	0            5            2            5            0
Latitudinal Belt...: Eutropical	
Continentality.....: Oceanic - High Semihyperoceanic	
Bioclimate.....: TROPICAL XERIC	
Bioclimatic Belt...: LOW MESOTROPICAL LOW DRY	

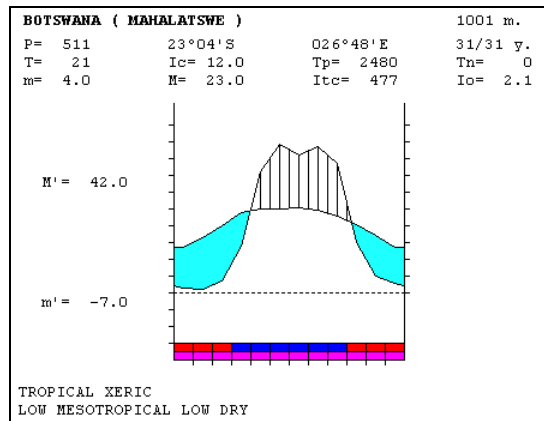


Figura 20. Tropical Xérico Pluvierótico

NIGERIA ( KANO )							
							Altitude: 470 m.
Latitude: 12°03'N				Longitude: 008°32'E			
Temperature observation period.: 1924-1980 (57)							
Rainfall observation period....: 1932-1980 (49)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	21.2	30.0	13.0	41.0	6.0	0.0	58.7
Feb	23.7	33.0	15.0	43.0	9.0	1.0	81.9
Mar	27.8	37.0	19.0	44.0	10.0	2.0	150.3
Apr	30.9	38.0	24.0	46.0	13.0	8.0	177.5
May	30.7	37.0	24.0	44.0	17.0	71.0	184.3
Jun	28.4	34.0	23.0	41.0	17.0	119.0	161.3
Jul	26.2	31.0	22.0	37.0	17.0	209.0	141.1
Aug	25.3	29.0	21.0	36.0	16.0	311.0	120.8
Sep	26.4	31.0	21.0	38.0	17.0	137.0	134.5
Oct	27.0	34.0	19.0	41.0	13.0	14.0	140.9
Nov	24.8	33.0	16.0	42.0	11.0	1.0	101.8
Dec	21.9	31.0	13.0	43.0	7.0	0.0	65.4
Year	26.2	33.2	19.2	41.3	12.8	873.0	1518.5

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS						
Thermicity index.....	(It):	692				
Compensated thermicity index.....	(Itc):	692				
Simple continentality index.....	(Ic):	9.7				
Diurnality index.....	(Id):	18.0				
Annual ombrothermic index.....	(Io):	2.78				
Monthly dry ombrothermic index.....	(Iod1):	No				
Bi-monthly dry ombrothermic index.....	(Iod2):	No				
Three-monthly dry ombrothermic index.....	(Iod3):	0.01				
Four-monthly dry ombrothermic index.....	(Iod4):	0.16				
Annual ombro-evaporation index.....	(Ioe):	0.57				
Annual positive temperature.....	(Tp):	3143				
Annual negative temperature.....	(Tn):	0				
Dry station temperature.....	(Td):	679				
Positive precipitation.....	(Pp):	873				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0	
Years	4	1	0	7	0	
Latitudinal Belt...: Eutropical						
Continentality.....: Hyperoceanic - High Subhyperoceanic						
Bioclimate (Variant): TROPICAL XERIC (PLUVISEROTIN)						
Bioclimatic Belt...: LOW THERMOTROPICAL LOW DRY						

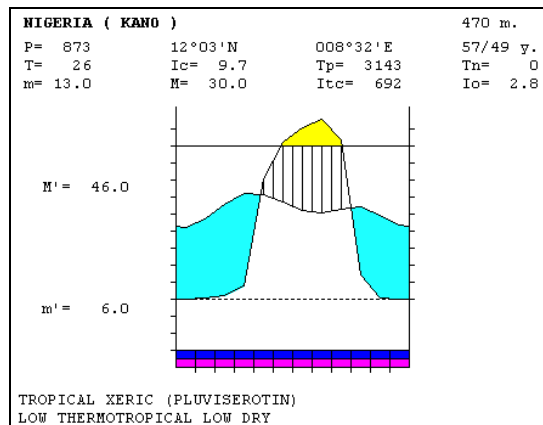


Figura 21. Tropical Xérico Antitropical

BRAZIL ( BARRA )								Altitude: 402 m.
		Latitude: 10°05'S		Longitude: 043°10'W				
		Temperature observation period.: 1961-1990(30)						
		Rainfall observation period....: 1961-1990(30)						
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	26.1	33.9	19.2	38.3	13.6	12.0	138.3	
Feb	27.2	34.0	21.2	39.7	12.9	40.0	136.9	
Mar	27.0	33.3	21.3	39.1	13.9	82.0	146.5	
Apr	26.4	32.4	21.1	39.9	13.5	141.0	131.8	
May	25.9	31.3	20.8	37.0	13.2	106.0	126.0	
Jun	26.4	32.0	21.3	37.8	14.9	98.0	127.8	
Jul	25.5	31.4	20.8	37.3	13.0	106.0	118.4	
Aug	25.2	31.2	20.3	36.3	13.1	64.0	116.0	
Sep	24.4	31.5	18.0	35.8	11.3	7.0	101.9	
Oct	23.3	30.9	16.1	35.3	11.2	3.0	92.4	
Nov	23.6	31.4	15.8	35.5	10.4	1.0	95.6	
Dec	24.6	32.7	16.8	36.3	10.2	1.0	115.3	
Year	25.5	32.2	19.4	37.4	12.6	661.0	1446.9	

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	725				
Compensated thermicity index.....(Itc):	725				
Simple continentality index.....(Ic):	3.9				
Diurnality index.....(Id):	15.9				
Annual ombrothermic index.....(Io):	2.16				
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	0.04				
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	0.04				
Threemonthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	0.07				
Fourmonthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	0.13				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.46				
Annual positive temperature.....(Tp):	3056				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Dry station temperature.....(Td):	715				
Positive precipitation.....(Pp):	661				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	3	3	1	5	0
Latitudinal Belt...: Eutropical					
Continentality.....: Hyperoceanic - Low Ultrahyperoceanic					
Bioclimate(Variant): TROPICAL XERIC (ANTITROPICAL)					
Bioclimatic Belt...: UPPER INFRATROPICAL LOW DRY					

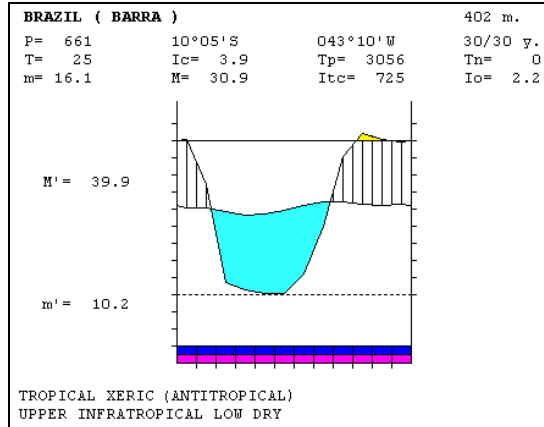


Figura 22. Tropical Xérico Bixérico

ETHIOPIA ( DIREDAWA )							
						Altitude: 1162 m.	
Latitude: 09°36'N			Longitude: 041°52'E				
Temperature observation period.: 1982-1994(13)							
Rainfall observation period.....: 1982-1994(13)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	22.0	28.3	15.6	38.9	10.0	21.8	74.4
Feb	22.5	29.4	15.6	42.2	10.0	47.0	73.6
Mar	25.3	31.7	18.9	42.2	8.9	53.6	120.1
Apr	25.8	32.2	19.4	37.2	8.9	81.8	127.9
May	27.0	33.9	20.0	38.9	10.0	18.5	150.7
Jun	28.3	35.6	21.1	38.3	12.8	33.5	158.9
Jul	25.6	32.2	18.9	37.8	12.2	87.4	130.8
Aug	24.5	31.1	17.8	37.2	5.0	168.2	112.6
Sep	25.6	32.8	18.3	37.2	8.9	76.7	123.6
Oct	25.6	33.3	17.8	37.2	7.8	10.7	123.6
Nov	23.6	31.7	15.6	36.7	11.1	5.6	91.4
Dec	22.5	28.9	16.1	37.8	9.4	9.9	79.2
Year	24.9	31.8	17.9	38.5	9.6	614.7	1366.8

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	688				
Compensated thermicity index.....(Itc):	688				
Simple continentality index.....(Ic):	6.3				
Diurnality index.....(Id):	16.1				
Annual ombrothermic index.....(Io):	2.06				
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	0.24				
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	0.34				
Three-monthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	0.37				
Four-monthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	1.06				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.45				
Annual positive temperature.....(Tp):	2983				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Dry station temperature.....(Td):	717				
Positive precipitation.....(Pp):	615				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	1	5	1	5	0
Latitudinal Belt...: Eutropical					
Continentality.....: Hyperoceanic - Low Euhyperoceanic					
Bioclimate(Variant): TROPICAL XERIC (BIXERIC)					
Bioclimatic Belt...: LOW THERMOTROPICAL LOW DRY					

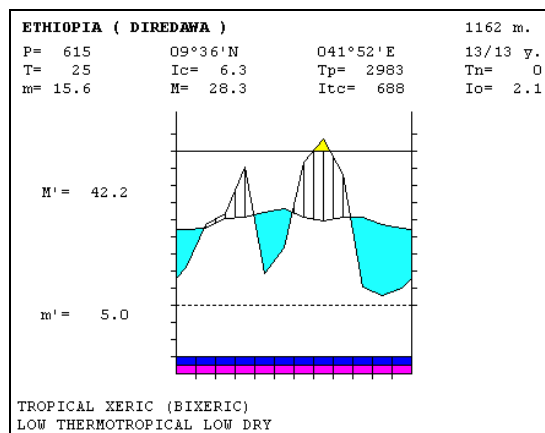


Figura 23. Tropical Desértico

PAKISTAN ( JACOBABAD )								Altitude: 56 m.
Latitude: 28°18'N		Longitude: 068°28'E						
Temperature observation period.: 1934-1994(61)								
Rainfall observation period....: 1934-1994(61)								
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	14.7	22.8	6.7	31.7	-3.9	5.8	10.1	
Feb	17.8	26.1	9.4	39.4	-1.7	8.4	21.7	
Mar	24.2	32.8	15.6	44.4	2.8	5.6	91.5	
Apr	29.5	37.8	21.1	48.3	8.9	4.3	170.7	
May	35.3	44.4	26.1	52.2	16.1	3.6	240.9	
Jun	37.5	45.6	29.4	52.8	21.1	6.6	259.3	
Jul	35.8	42.2	29.4	52.2	21.7	24.1	247.7	
Aug	33.9	40.0	27.8	47.2	20.0	22.4	220.0	
Sep	32.2	39.4	25.0	45.0	15.6	4.3	186.6	
Oct	27.5	37.2	17.8	44.4	8.3	0.8	140.6	
Nov	21.4	31.1	11.7	39.4	2.2	1.3	47.8	
Dec	15.8	24.4	7.2	31.7	-0.6	4.3	13.5	
Year	27.1	35.3	18.9	44.1	9.2	91.5	1650.4	

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	566
Compensated thermicity index.....(Itc):	608
Simple continentality index.....(Ic):	22.8
Diurnality index.....(Id):	19.4
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.28
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	0.03
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	0.04
Threemonthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	0.08
Fourmonthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	0.25
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.06
Annual positive temperature.....(Tp):	3256
Annual negative temperature.....(Tn):	0
Dry station temperature.....(Td):	811
Positive precipitation.....(Pp):	92
N°of	P>4T    P:2T a 4T    P: T a 2T    P<T    T<=0
Years	0            0            0            12          0
Latitudinal Belt...: Subtropical	
Continentalty.....: Continental - Low Subcontinental	
Bioclimate.....: TROPICAL DESERTIC	
Bioclimatic Belt...: LOW INFRATROPICAL LOW HYPERARID	

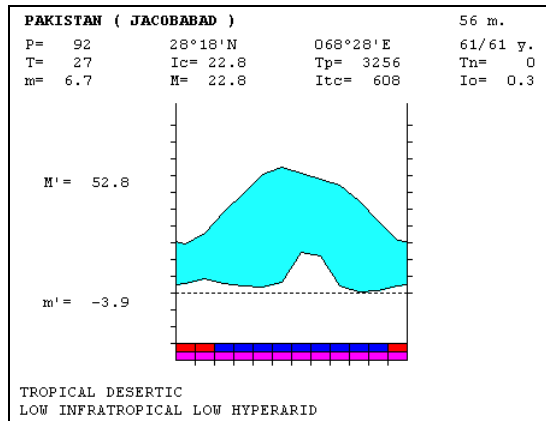


Figura 24. Tropical Desértico Pluviserótino

<b>MALI ( KIDAL )</b>		Altitude: 458 m.					
Latitude: 18°26'N		Longitude: 001°21'E					
Temperature observation period.: 1953-1993 (41)		Rainfall observation period....: 1923-1993 (71)					
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	20.7	28.2	12.9	0.0	0.0	0.1	37.6
Feb	23.2	27.4	19.0	0.0	0.0	0.2	60.1
Mar	26.8	31.7	22.0	0.0	0.0	0.2	142.0
Apr	30.8	36.9	24.5	0.0	0.0	1.3	178.4
May	33.5	38.2	29.4	0.0	0.0	6.8	214.5
Jun	34.8	39.0	30.9	0.0	0.0	10.8	222.1
Jul	33.1	36.7	29.9	0.0	0.0	34.6	212.8
Aug	31.9	37.2	26.5	0.0	0.0	53.1	196.6
Sep	32.4	36.3	28.8	0.0	0.0	22.6	186.4
Oct	30.4	33.8	27.3	0.0	0.0	2.0	166.7
Nov	25.5	30.0	21.2	0.0	0.0	0.2	97.6
Dec	21.1	27.1	16.0	0.0	0.0	0.2	40.7
<b>Year</b>	<b>28.7</b>	<b>33.5</b>	<b>24.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>132.1</b>	<b>1755.7</b>

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....	(It):	698			
Compensated thermicity index.....	(Itc):	698			
Simple continentality index.....	(Ic):	14.1			
Diurnality index.....	(Id):	15.3			
Annual ombrothermic index.....	(Io):	0.38			
Monthly dry ombrothermic index.....	(Iod1):	0.0			
Bimonthly dry ombrothermic index.....	(Iod2):	0.01			
Three-monthly dry ombrothermic index.....	(Iod3):	0.01			
Four-monthly dry ombrothermic index.....	(Iod4):	0.01			
Annual ombro-evaporation index.....	(Ioe):	0.08			
Annual positive temperature.....	(Tp):	3442			
Annual negative temperature.....	(Tn):	0			
Dry station temperature.....	(Td):	707			
Positive precipitation.....	(Pp):	132			
N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	2	10	0
Latitudinal Belt....: Eutropical					
Continentalty.....: Oceanic - High Euoceanic					
Bioclimate(Variant): TROPICAL DESERTIC (PLUVISEROTIN)					
Bioclimatic Belt....: LOW THERMOTROPICAL UPPER HYPERARID					

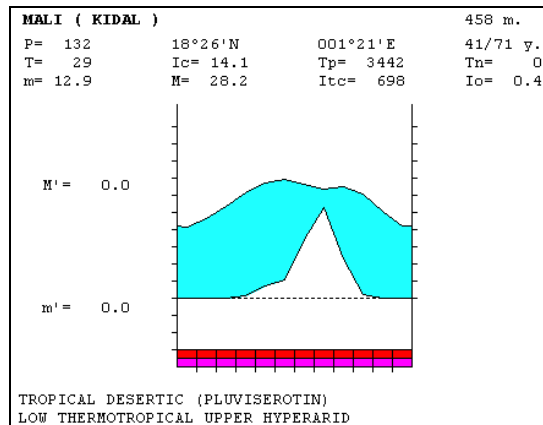




Figura 25. Tropical Desértico Antitropical

IRAN ( JASK )							
Latitude: 25°45'N Longitude: 057°45'E							Altitude: 4 m.
Temperature observation period.: 1956-1994 (39)							
Rainfall observation period.....: 1956-1994 (39)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	19.5	23.3	15.6	29.4	5.0	30.5	36.8
Feb	20.3	23.9	16.7	31.1	8.3	22.9	41.2
Mar	23.3	27.2	19.4	33.9	8.3	15.2	82.4
Apr	26.7	30.6	22.8	42.2	15.6	5.1	146.7
May	29.7	33.9	25.6	43.3	18.3	1.3	186.9
Jun	32.2	36.1	28.3	45.0	22.8	1.3	208.3
Jul	32.8	36.1	29.4	44.4	24.4	1.3	217.5
Aug	32.0	35.0	28.9	43.3	17.2	1.3	201.1
Sep	30.6	33.9	27.2	41.7	21.1	0.0	171.7
Oct	28.3	32.8	23.9	39.4	17.8	5.1	148.4
Nov	24.5	28.9	20.0	41.1	11.1	7.6	88.6
Dec	21.4	25.6	17.2	31.1	7.8	30.5	52.3
Year	26.8	30.6	22.9	38.8	14.8	122.1	1581.9

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	657				
Compensated thermicity index.....(Itc):	657				
Simple continentality index.....(Ic):	13.3				
Diurnality index.....(Id):	8.9				
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.38				
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	No				
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	0.02				
Threemonthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	0.03				
Fourmonthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	0.03				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.08				
Annual positive temperature.....(Tp):	3213				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Dry station temperature.....(Td):	954				
Positive precipitation.....(Pp):	122				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	3	9	0
Latitudinal Belt....: Subtropical					
Continentalty.....: Oceanic - Low Semihyperoceanic					
Bioclimate(Variant): TROPICAL DESERTIC (ANTITROPICAL)					
Bioclimatic Belt....: LOW THERMOTROPICAL UPPER HYPERARID					

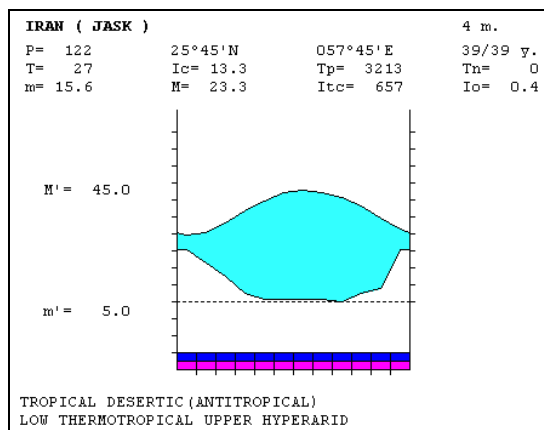


Figura 26. Tropical Desértico Bixérico

USA ARIZONA ( DAVIS&MONTAN )							
						Altitude: 824 m.	
Latitude: 32°11'N		Longitude: 110°54'W					
Temperature observation period.: 1982-1994(13)							
Rainfall observation period....: 1982-1994(13)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	11.7	18.3	5.0	31.1	-6.1	24.1	16.8
Feb	12.5	19.4	5.6	31.7	-5.0	14.7	19.1
Mar	15.3	22.8	7.8	33.3	-0.6	18.3	37.2
Apr	19.7	27.2	12.2	36.1	1.7	8.4	71.6
May	23.9	31.7	16.1	41.1	3.9	0.8	125.7
Jun	29.5	37.2	21.7	44.4	12.2	6.9	188.2
Jul	30.3	36.7	23.9	43.3	17.2	60.7	200.8
Aug	29.2	35.6	22.8	42.2	17.8	50.0	180.7
Sep	27.8	35.0	20.6	42.2	8.3	11.4	150.3
Oct	22.8	30.0	15.6	38.3	4.4	20.3	92.4
Nov	15.8	22.8	8.9	31.7	-3.3	15.5	34.3
Dec	12.2	18.9	5.6	28.9	-6.7	17.3	18.2
Year	20.9	28.0	13.8	37.0	3.7	248.4	1135.2

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....	(It): 442				
Compensated thermicity index.....	(Itc): 445				
Simple continentality index.....	(Ic): 18.6				
Diurnality index.....	(Id): 15.6				
Annual ombrothermic index.....	(Io): 0.99				
Monthly dry ombrothermic index.....	(Iod1): 0.03				
Bimonthly dry ombrothermic index.....	(Iod2): 0.14				
Threemonthly dry ombrothermic index.....	(Iod3): 0.22				
Fourmonthly dry ombrothermic index.....	(Iod4): 0.39				
Annual ombro-evaporation index.....	(Ioe): 0.22				
Annual positive temperature.....	(Tp): 2507				
Annual negative temperature.....	(Tn): 0				
Dry station temperature.....	(Td): 731				
Positive precipitation.....	(Pp): 248				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	2	4	6	0
Latitudinal Belt...: Subtropical					
Continentality.....: Oceanic - Low Semicontinental					
Bioclimate.....: TROPICAL DESERTIC (BIXERIC)					
Bioclimatic Belt...: LOW MESOTROPICAL UPPER ARID					

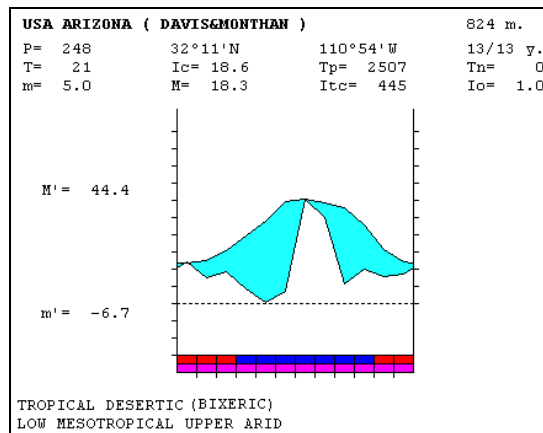


Figura 27. Tropical Hiperdesértico

<b>NAMIBIA ( MOWEBAAI )</b>								Altitude: 16 m.
Latitude: 19°20'S				Longitude: 012°43'E				
Temperature observation period.: 1968-1984(17)								
Rainfall observation period....: 1968-1984(17)								
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
<b>Jan</b>	18.7	21.0	16.5	23.3	14.1	3.0	86.8	
<b>Feb</b>	19.2	21.4	16.9	24.4	15.1	3.0	78.7	
<b>Mar</b>	18.6	20.8	16.4	23.7	14.4	9.0	79.3	
<b>Apr</b>	17.2	19.4	14.9	26.3	12.1	1.0	64.4	
<b>May</b>	16.3	19.4	13.0	32.5	10.0	0.0	58.4	
<b>Jun</b>	15.2	18.7	12.1	28.7	9.4	0.0	49.9	
<b>Jul</b>	14.1	17.1	11.2	30.1	8.2	0.0	45.6	
<b>Aug</b>	13.4	15.7	11.0	21.6	8.5	0.0	44.2	
<b>Sep</b>	13.8	16.0	11.8	18.6	9.0	0.0	46.3	
<b>Oct</b>	14.9	17.1	12.8	19.8	10.3	0.0	57.2	
<b>Nov</b>	16.3	18.6	14.1	20.9	11.8	0.0	66.3	
<b>Dec</b>	17.6	20.0	15.3	22.0	13.1	0.0	78.6	
<b>Year</b>	16.3	18.8	13.8	24.3	11.3	16.0	755.8	

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----													
Thermicity index.....(It):	430												
Compensated thermicity index.....(Itc):	430												
Simple continentality index.....(Ic):	5.8												
Diurnality index.....(Id):	6.6												
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.06												
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	No												
Bi-monthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	No												
Three-monthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	No												
Four-monthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	0.02												
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.02												
Annual positive temperature.....(Tp):	1953												
Annual negative temperature.....(Tn):	0												
Dry station temperature.....(Td):	456												
Positive precipitation.....(Pp):	16												
<table border="1"> <tr> <th>N°of</th> <th>P&gt;4T</th> <th>P:2T a 4T</th> <th>P: T a 2T</th> <th>P&lt;T</th> <th>T&lt;=0</th> </tr> <tr> <td>Years</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> </table>		N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0	Years	0	0	0	12	0
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0								
Years	0	0	0	12	0								
Latitudinal Belt....: Eutropical													
Continentality.....: Hyperoceanic - High Euhyperoceanic													
Bioclimate.....: TROPICAL HYPERDESERTIC													
Bioclimatic Belt....: LOW MESOTROPICAL LOW ULTRAHYPERARID													

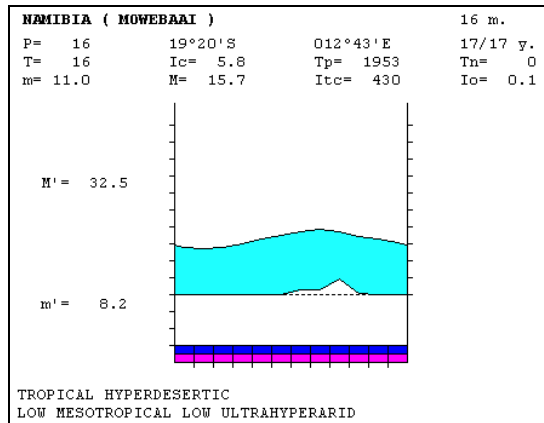


Figura 28. Tropical Hiperdesértico Pluviserotino

MAURITANIA ( FORT GOURAUD )							
							Altitude: 296 m.
Latitude: 22°41'N				Longitude: 012°42'W			
Temperature observation period.: 1989-1994(6)							
Rainfall observation period....: 1975-1994(20)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	18.1	24.4	11.7	32.2	5.0	1.0	29.8
Feb	19.7	26.7	12.8	38.9	6.1	3.0	39.1
Mar	23.1	30.6	15.6	40.6	8.9	3.0	82.1
Apr	24.5	32.2	16.7	42.2	8.9	1.0	105.2
May	27.2	35.6	18.9	45.0	12.2	0.0	160.9
Jun	31.4	40.0	22.8	47.2	15.6	1.0	197.4
Jul	33.9	42.8	25.0	48.9	17.2	2.0	225.9
Aug	33.6	42.2	25.0	48.3	16.1	8.1	215.4
Sep	31.7	39.4	23.9	46.7	13.9	16.0	180.7
Oct	28.3	35.0	21.7	42.2	13.3	13.0	148.4
Nov	24.5	30.6	18.3	37.8	12.8	8.9	91.3
Dec	19.2	25.6	12.8	35.0	7.2	2.0	36.7
Year	26.3	33.8	18.8	42.1	11.4	59.0	1512.9

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	624				
Compensated thermicity index.....(Itc):	624				
Simple continentality index.....(Ic):	15.8				
Diurnality index.....(Id):	17.8				
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.19				
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	No				
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	0.02				
Threemonthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	0.02				
Fourmonthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	0.05				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.04				
Annual positive temperature.....(Tp):	3152				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Dry station temperature.....(Td):	831				
Positive precipitation.....(Pp):	59				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	0	12	0
Latitudinal Belt...: Eutropical					
Continentality.....: Oceanic - Low Eucoceanic					
Bioclimate.....: TROPICAL HYPERDESERTIC (PLUVISEROTIN)					
Bioclimatic Belt...: LOW THERMOTROPICAL UPPER ULTRAHYPERARID					

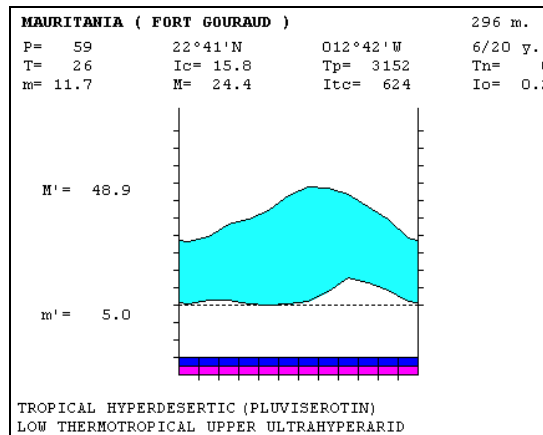


Figura 29. Tropical Hiperdesértico Antitropical

SAUDI ARABIA ( WEJH )								Altitude: 20 m.	
Latitude: 26°12'N		Longitude: 036°28'E							
Temperature observation period.: 1966-1993 (28)									
Rainfall observation period....: 1966-1993 (28)									
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi		
Jan	18.5	23.7	13.3	0.0	0.0	1.5	40.0		
Feb	18.8	24.8	13.1	0.0	0.0	7.1	40.3		
Mar	21.3	25.7	17.2	0.0	0.0	3.9	69.9		
Apr	24.4	28.5	20.0	0.0	0.0	0.4	111.6		
May	26.6	31.1	22.0	0.0	0.0	1.8	158.1		
Jun	28.0	30.5	25.6	0.0	0.0	0.0	169.6		
Jul	29.2	32.0	26.1	0.0	0.0	0.0	183.8		
Aug	29.4	32.3	26.4	0.0	0.0	0.0	177.8		
Sep	28.3	30.8	25.6	0.0	0.0	0.0	152.9		
Oct	26.5	30.9	22.1	0.0	0.0	8.7	134.1		
Nov	23.6	28.9	18.5	0.0	0.0	5.7	85.4		
Dec	20.1	27.2	12.9	0.0	0.0	14.0	51.4		
Year	24.6	28.9	20.2	0.0	0.0	43.1	1375.0		

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	616
Compensated thermicity index.....(Itc):	616
Simple continentality index.....(Ic):	10.9
Diurnality index.....(Id):	14.3
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.15
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	No
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	No
Three-monthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	No
Four-monthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	0.02
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.03
Annual positive temperature.....(Tp):	2947
Annual negative temperature.....(Tn):	0
Dry station temperature.....(Td):	866
Positive precipitation.....(Pp):	43

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	0	12	0

Latitudinal Belt....: Subtropical  
 Continentality.....: Hyperoceanic - Low Subhyperoceanic  
 Bioclimate.....: TROPICAL HYPERDESERTIC (ANTITROPICAL)  
 Bioclimatic Belt....: LOW THERMOTROPICAL UPPER ULTRAHYPERARID

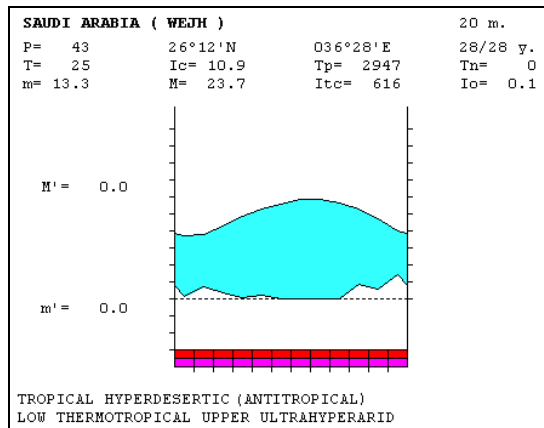


Figura 30. Mediterráneo Pluviestacional Oceánico

MOROCCO ( RABAT VILLE )							
							Altitude: 68 m.
Latitude: 34°00'N				Longitude: 006°50'W			
Temperature observation period.: 1959-1994(36)							
Rainfall observation period....: 1965-1994(30)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEI
Jan	12.5	17.2	7.8	27.2	0.6	66.0	29.9
Feb	13.3	18.3	8.3	30.6	1.1	63.5	32.7
Mar	14.7	20.0	9.4	35.0	1.1	66.0	47.0
Apr	16.4	21.7	11.1	37.8	3.3	43.2	60.8
May	18.1	23.3	12.8	41.1	6.1	27.9	80.3
Jun	20.6	25.6	15.6	40.6	7.2	7.6	101.8
Jul	22.5	27.8	17.2	47.8	11.7	1.3	121.6
Aug	23.1	28.3	17.8	45.0	10.0	1.3	121.4
Sep	22.0	27.2	16.7	43.9	8.3	10.2	98.5
Oct	19.7	25.0	14.4	38.9	6.7	48.3	75.8
Nov	16.4	21.1	11.7	37.2	3.3	83.8	48.6
Dec	13.6	18.3	8.9	28.3	0.0	86.4	34.1
Year	17.7	22.8	12.6	37.8	5.0	505.5	852.4

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....	(It):	427			
Compensated thermicity index.....	(Itc):	427			
Simple continentality index.....	(Ic):	10.6			
Diurnality index.....	(Id):	10.6			
Annual ombrothermic index.....	(Io):	2.37			
Monthly estival ombrothermic index.....	(Ios1):	0.06			
Bimonthly estival ombrothermic index.....	(Ios2):	0.06			
Threemonthly estival ombrothermic index.....	(Ios3):	0.15			
Fourmonthly estival ombrothermic index.....	(Ios4):	0.45			
Annual ombro-evaporation index.....	(Ioe):	0.59			
Annual positive temperature.....	(Tp):	2129			
Annual negative temperature.....	(Tn):	0			
Estival temperature.....	(Ts):	662			
Positive precipitation.....	(Pp):	506			
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	2	1	4	0
Latitudinal Belt...: Subtropical					
Continentality.....: Hyperoceanic - Low Subhyperoceanic					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN PLUIVEASONAL-OCEANIC					
Bioclimatic Belt...: LOW THERMOMEDITERRANEAN LOW DRY					

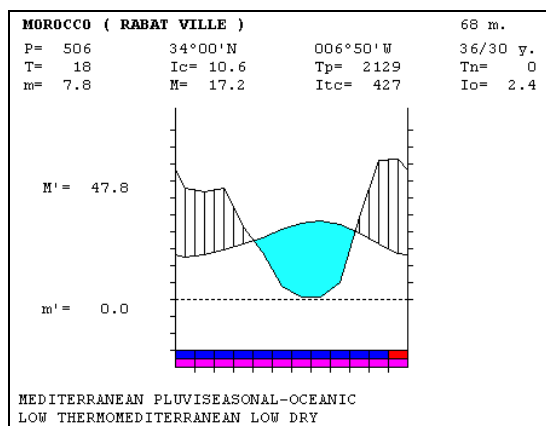


Figura 31. Mediterráneo Pluviestacional Oceánico Estepario

**ESP LERIDA ( CAMARASA )** Altitude: 287 m.  
 Latitude: 41°52'N Longitude: 000°53'E  
 Temperature observation period.: 1931-1969 (39)  
 Rainfall observation period....: 1931-1969 (39)

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	4.1	9.1	-0.9	16.2	-6.2	28.0	7.0
Feb	6.0	13.0	-1.1	18.9	-6.5	30.0	12.2
Mar	9.7	17.2	2.1	23.6	-2.7	50.0	31.4
Apr	12.2	19.8	4.7	26.8	0.1	55.0	47.9
May	17.1	25.4	8.8	31.1	3.3	68.0	88.8
Jun	20.8	28.8	12.7	35.2	7.6	71.0	119.7
Jul	24.6	33.2	15.9	38.3	10.3	33.0	154.7
Aug	23.9	32.4	15.4	37.3	10.3	47.0	137.8
Sep	20.8	28.9	12.6	34.2	7.7	62.0	98.0
Oct	15.1	22.1	8.2	27.9	1.5	51.0	55.7
Nov	8.7	14.5	2.8	21.5	-2.2	41.0	21.2
Dec	4.9	9.7	0.0	17.2	-5.5	32.0	8.7
<b>Year</b>	<b>14.0</b>	<b>21.2</b>	<b>6.8</b>	<b>27.4</b>	<b>1.5</b>	<b>568.0</b>	<b>783.1</b>

----- **BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS** -----

Thermicity index.....(It): 222  
 Compensated thermicity index.....(Itc): 234  
 Simple continentality index.....(Ic): 20.5  
 Diurnality index.....(Id): 17.3  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 3.38  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 1.34  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 1.65  
 Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3): 2.18  
 Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4): 2.53  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 0.73  
 Annual positive temperature.....(Tp): 1679  
 Annual negative temperature.....(Tn): 0  
 Estival temperature.....(Ts): 693  
 Positive precipitation.....(Pp): 568

N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	6	4	2	0	0

Latitudinal Belt....: Eutemperate  
 Continentality.....: Oceanic - High Semicontinental  
 Bioclimate(Variant): MEDITERRANEAN PLUVISEASONAL-OCEANIC (STEPPIC)  
 Bioclimatic Belt....: UPPER MESOMEDITERRANEAN UPPER DRY

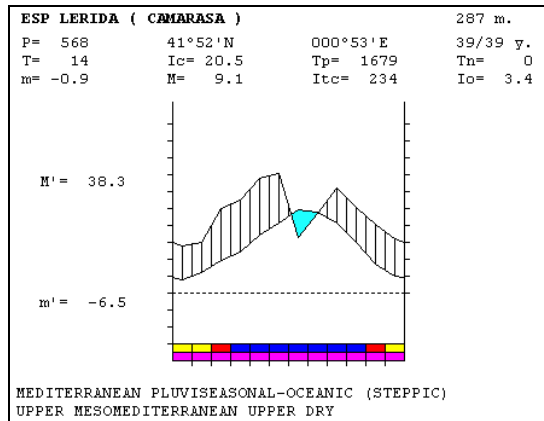


Figura 32. Mediterráneo Pluviestacional Continental

AFGHANISTAN ( KABUL INTL )							
							Altitude: 1801 m.
Latitude: 34°33'N				Longitude: 069°12'E			
Temperature observation period.: 1983-1994(12)							
Rainfall observation period.....: 1983-1994(12)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-0.8	5.6	-7.2	18.9	-25.6	24.9	0.0
Feb	0.8	6.7	-5.0	18.3	-21.7	62.0	1.1
Mar	6.9	12.8	1.1	22.8	-11.1	72.9	23.5
Apr	11.7	17.8	5.6	26.7	-2.2	110.7	49.9
May	15.8	23.3	8.3	32.2	-1.1	27.7	82.5
Jun	20.8	30.0	11.7	35.0	2.2	1.5	118.7
Jul	22.8	31.1	14.4	36.7	3.9	6.6	136.3
Aug	22.5	31.7	13.3	36.1	1.7	1.3	126.3
Sep	18.9	28.9	8.9	33.9	0.6	0.5	89.0
Oct	13.3	22.8	3.9	31.7	-3.9	1.5	52.7
Nov	6.4	14.4	-1.7	23.9	-9.4	24.4	17.7
Dec	1.4	7.8	-5.0	18.9	-18.9	24.9	2.3
Year	11.7	19.4	4.0	27.9	-7.1	358.9	700.1

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....	(It):	101			
Compensated thermicity index.....	(Itc):	155			
Simple continentality index.....	(Ic):	23.6			
Diurnality index.....	(Id):	20.0			
Annual ombrothermic index.....	(Io):	2.36			
Monthly estival ombrothermic index.....	(Ios1):	0.06			
Bi-monthly estival ombrothermic index.....	(Ios2):	0.17			
Three-monthly estival ombrothermic index.....	(Ios3):	0.14			
Four-monthly estival ombrothermic index.....	(Ios4):	0.45			
Annual ombro-evaporation index.....	(Ioe):	0.51			
Annual positive temperature.....	(Tp):	1413			
Annual negative temperature.....	(Tn):	8			
Estival temperature.....	(Ts):	661			
Positive precipitation.....	(Pp):	334			
N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	4	1	1	5	1
Latitudinal Belt...: Subtropical					
Continentalty.....: Continental - Low Subcontinental					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN PLUVIASEASONAL-CONTINENTAL					
Bioclimatic Belt...: LOW SUPRAMEDITERRANEAN LOW DRY					

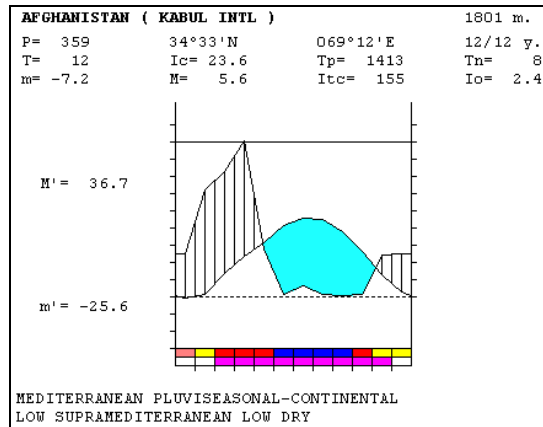




Figura 33. Mediterráneo Pluviestacional Continental Estepario

KAZAKHSTAN ( ALMA-ATA OBSERVATORY ) Altitude: 847 m.							
Latitude: 43°14'N		Longitude: 076°56'E					
Temperature observation period.: 1984-1994(11)				Rainfall observation period....: 1984-1994(11)			
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-4.5	0.0	-8.9	15.0	-23.9	41.1	0.0
Feb	-3.6	0.6	-7.8	16.1	-22.8	22.4	0.0
Mar	3.9	8.3	-0.6	25.0	-16.1	79.0	12.5
Apr	10.6	15.6	5.6	30.0	-10.0	83.3	48.1
May	15.8	20.6	11.1	32.2	0.0	99.3	89.2
Jun	21.4	26.7	16.1	36.1	7.8	58.9	132.5
Jul	23.6	29.4	17.8	37.8	11.1	45.0	151.0
Aug	22.8	28.9	16.7	37.8	6.1	24.1	134.5
Sep	17.0	22.8	11.1	33.9	-1.1	34.0	80.7
Oct	9.4	14.4	4.4	28.9	-7.8	44.2	35.1
Nov	1.7	6.1	-2.8	20.0	-18.9	40.6	3.5
Dec	-3.9	0.0	-7.8	15.0	-26.1	41.1	0.0
Year	9.5	14.5	4.6	27.3	-8.5	613.0	687.2

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	6				
Compensated thermicity index.....(Itc):	129				
Simple continentality index.....(Ic):	28.1				
Diurnality index.....(Id):	12.2				
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.03				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	1.06				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	1.49				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	1.89				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.72				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.89				
Annual positive temperature.....(Tp):	1262				
Annual negative temperature.....(Tn):	120				
Estival temperature.....(Ts):	678				
Positive precipitation.....(Pp):	508				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	1	3	0	3
Latitudinal Belt....: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - Low Eucontinental					
Bioclimate(Variant): MEDITERRANEAN PLUVISEASONAL-CONTINENTAL (STEPPI)					
Bioclimatic Belt....: LOW SUPRAMEDITERRANEAN LOW SUBHUMID					

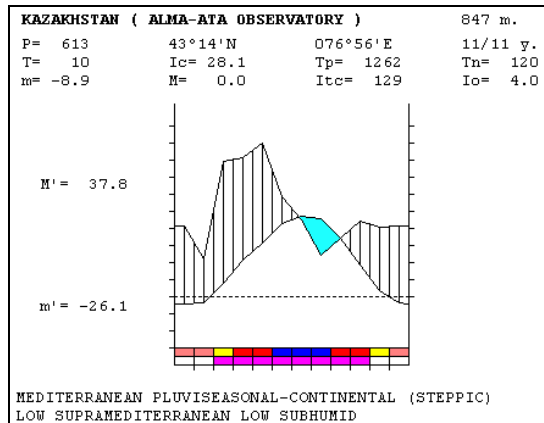


Figura 34. Mediterráneo Xérico Oceánico

LIBYA ( IDRIS )							
							Altitude: 80 m.
Latitude: 32°40'N				Longitude: 013°09'E			
Temperature observation period.: 1975-1994 (20)							
Rainfall observation period....: 1971-1994 (24)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	11.7	17.8	5.6	28.9	-3.9	63.5	18.4
Feb	13.1	19.4	6.7	33.9	0.0	50.8	23.3
Mar	15.3	22.8	7.8	45.0	0.6	27.9	39.7
Apr	19.5	27.8	11.1	45.0	1.7	12.7	73.2
May	22.5	30.6	14.4	48.3	2.8	5.1	110.7
Jun	26.1	34.4	17.8	49.4	7.2	2.5	155.4
Jul	27.8	36.7	18.9	51.1	12.2	1.3	176.5
Aug	28.1	36.7	19.4	51.7	10.6	1.3	170.6
Sep	26.1	33.9	18.3	49.4	9.4	10.2	134.5
Oct	23.3	30.6	16.1	42.8	6.7	25.4	97.7
Nov	18.1	24.4	11.7	41.7	3.3	35.6	49.3
Dec	13.1	18.9	7.2	29.4	0.0	76.2	23.3
Year	20.4	27.8	12.9	43.1	4.2	312.5	1072.5

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	438
Compensated thermicity index.....(Itc):	438
Simple continentality index.....(Ic):	16.4
Diurnality index.....(Id):	17.8
Annual ombrothermic index.....(Io):	1.28
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	0.05
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	0.05
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	0.06
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	0.1
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.29
Annual positive temperature.....(Tp):	2447
Annual negative temperature.....(Tn):	0
Estival temperature.....(Ts):	820
Positive precipitation.....(Pp):	313

N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	2	1	3	6	0

Latitudinal Belt....: Subtropical  
 Continentality.....: Oceanic - Low Euoceanic  
 Bioclimate.....: MEDITERRANEAN XERIC-OCEANIC  
 Bioclimatic Belt....: LOW THERMOMEDITERRANEAN LOW SEMIARID

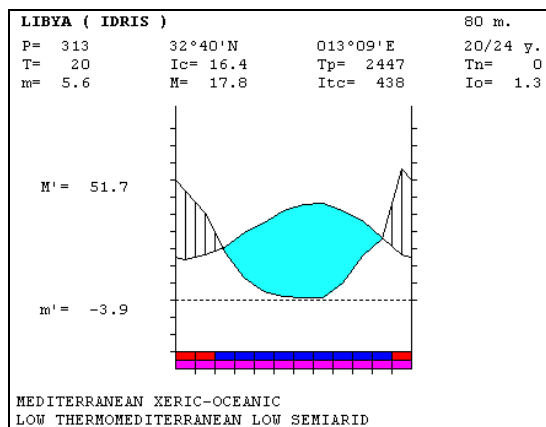


Figura 35. Mediterráneo Xérico Oceánico Estepario

<b>ARGENTINA ( CORONEL J.J.GOMEZ )</b>								Altitude: 242 m.
Latitude: 39°01'S				Longitude: 067°39'W				
Temperature observation period.: 1941-1950(10)								
Rainfall observation period....: 1941-1950(10)								
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	22.5	31.6	13.1	40.8	1.0	26.0	134.1	
Feb	21.0	30.2	11.9	39.8	1.0	13.0	103.0	
Mar	17.0	26.6	8.8	37.2	-2.3	14.0	75.8	
Apr	13.0	22.4	5.5	32.2	-6.1	14.0	44.6	
May	8.7	16.7	2.4	26.7	-7.2	29.0	23.3	
Jun	5.7	13.7	-0.8	24.5	-11.6	10.0	11.4	
Jul	5.4	13.2	-1.4	22.6	-11.7	16.0	11.4	
Aug	7.0	15.9	-0.3	27.6	-12.7	11.0	18.2	
Sep	11.0	19.6	3.1	32.8	-8.1	14.0	37.6	
Oct	15.4	24.3	6.4	34.7	-3.3	8.0	70.6	
Nov	18.9	27.5	9.5	38.5	-1.7	8.0	98.3	
Dec	21.8	30.6	11.9	40.0	2.0	10.0	130.1	
Year	14.0	22.7	5.8	33.1	-5.1	173.0	758.4	

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	258				
Compensated thermicity index.....(Itc):	258				
Simple continentality index.....(Ic):	17.1				
Diurnality index.....(Id):	18.7				
Annual ombrothermic index.....(Io):	1.03				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	0.46				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	0.9				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	0.75				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	0.68				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.23				
Annual positive temperature.....(Tp):	1674				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	653				
Positive precipitation.....(Pp):	173				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	2	5	5	0
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentalty.....: Oceanic - Low Semicontinental					
Bioclimate(Variant): MEDITERRANEAN XERIC-OCEANIC (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOMEDITERRANEAN LOW SEMIARID					

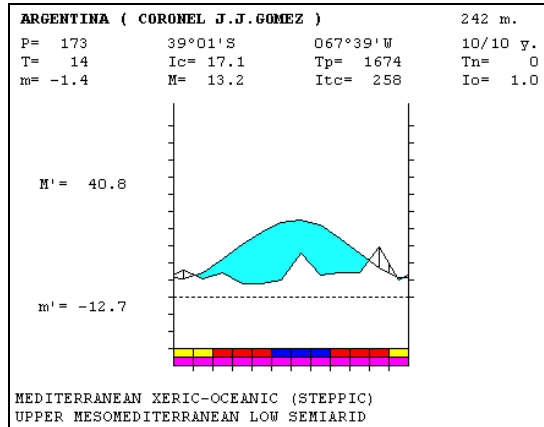


Figura 36. Mediterráneo Xérico Continental

ARMENTIA ( JEREVAN )							
							Altitude: 907 m.
Latitude: 40°08'N		Longitude: 044°28'E					
Temperature observation period.: 1984-1994(11)							
Rainfall observation period.....: 1984-1994(11)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-1.7	2.2	-5.6	20.0	-22.2	19.1	0.0
Feb	0.8	5.6	-3.9	17.8	-16.1	24.1	0.7
Mar	6.4	11.7	1.1	22.2	-15.0	16.5	17.7
Apr	12.5	18.3	6.7	27.8	-6.1	34.5	50.3
May	18.1	24.4	11.7	35.0	0.0	45.2	96.2
Jun	21.9	29.4	14.4	38.9	2.8	21.8	127.9
Jul	25.8	32.8	18.9	42.2	5.0	16.0	164.9
Aug	25.0	32.2	17.8	40.0	12.2	7.9	146.4
Sep	20.6	27.8	13.3	35.0	5.0	20.6	97.4
Oct	14.2	20.6	7.8	31.1	-3.9	24.1	52.4
Nov	8.1	13.3	2.8	22.2	-6.1	19.3	20.1
Dec	1.7	5.6	-2.2	13.9	-12.2	12.2	2.0
Year	12.8	18.7	6.9	28.8	-4.7	261.3	776.0

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	94				
Compensated thermicity index.....(Itc):	206				
Simple continentality index.....(Ic):	27.5				
Diurnality index.....(Id):	15.0				
Annual ombrothermic index.....(Io):	1.56				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	0.32				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	0.47				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	0.63				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	1.0				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.34				
Annual positive temperature.....(Tp):	1551				
Annual negative temperature.....(Tn):	17				
Estival temperature.....(Ts):	727				
Positive precipitation.....(Pp):	242				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	2	4	2	3	1
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - High Subcontinental					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN XERIC-CONTINENTAL					
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOMEDITERRANEAN UPPER SEMIARID					

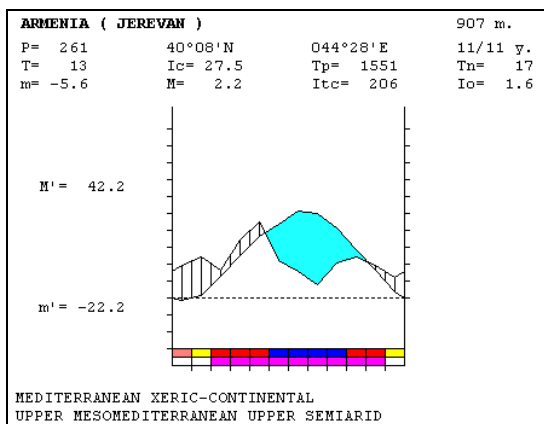


Figura 37. Mediterráneo Xérico Continental Estepario

TAJIKISTAN ( RANG-KUL )		Altitude: 3809 m.					
Latitude: 38°28'N		Longitude: 074°22'E					
Temperature observation period.: 1984-1994(11)		Rainfall observation period....: 1984-1994(11)					
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-17.0	-11.7	-22.2	-3.9	-33.9	3.0	0.0
Feb	-13.6	-7.8	-19.4	0.0	-33.9	3.8	0.0
Mar	-8.6	-2.8	-14.4	7.2	-32.8	10.9	0.0
Apr	-3.3	2.2	-8.9	12.2	-21.1	14.2	0.0
May	0.3	5.6	-5.0	13.9	-10.0	13.0	13.1
Jun	5.0	10.6	-0.6	18.9	-6.1	6.1	70.7
Jul	8.6	14.4	2.8	21.1	-6.1	10.7	98.5
Aug	7.8	13.9	1.7	22.8	-3.9	6.6	86.9
Sep	3.9	10.0	-2.2	18.9	-8.9	5.6	51.1
Oct	-2.5	2.8	-7.8	13.9	-17.2	5.8	0.0
Nov	-8.9	-3.9	-13.9	2.2	-25.0	2.3	0.0
Dec	-14.7	-9.4	-20.0	-2.2	-33.9	13.5	0.0
Year	-3.6	2.0	-9.2	10.4	-19.4	95.5	320.3

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-375				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-291				
Simple continentality index.....(Ic):	25.6				
Diurnality index.....(Id):	12.2				
Annual ombrothermic index.....(Io):	1.64				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	0.85				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	1.05				
Three monthly estival ombrothermic index....(Ios3):	1.09				
Four monthly estival ombrothermic index....(Ios4):	1.68				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.3				
Annual positive temperature.....(Tp):	256				
Annual negative temperature.....(Tn):	686				
Estival temperature.....(Ts):	214				
Positive precipitation.....(Pp):	42				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	1	0	3	1	7
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - High Subcontinental					
Bioclimate(Variant): MEDITERRANEAN XERIC-CONTINENTAL (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt...: LOW CRYOROMEDITERRANEAN UPPER SEMIARID					

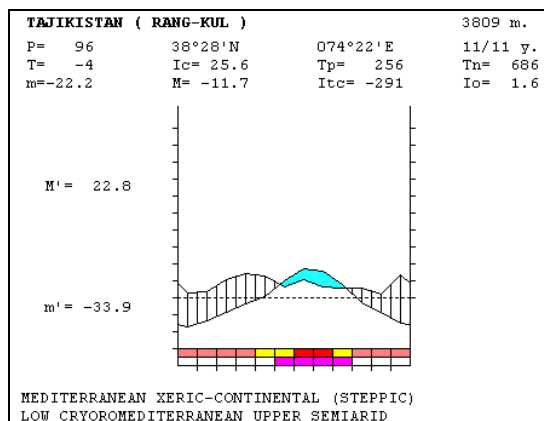


Figura 38. Mediterráneo Desértico Oceánico

<b>EGYPT ( ALEXANDRIA )</b>		Altitude: 7 m.					
Latitude: 31°12'N		Longitude: 029°51'E					
Temperature observation period.: 1955-1993 (39)		Rainfall observation period.....: 1955-1993 (39)					
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	14.1	18.0	9.0	26.0	2.0	49.0	28.9
Feb	14.7	19.0	9.0	36.0	2.0	31.0	30.7
Mar	16.2	21.0	11.0	40.0	6.0	12.0	45.3
Apr	18.6	24.0	13.0	42.0	7.0	3.0	65.1
May	21.3	27.0	16.0	45.0	10.0	2.0	96.9
Jun	24.0	28.0	20.0	44.0	12.0	0.0	126.2
Jul	25.9	30.0	23.0	38.0	17.0	0.0	153.9
Aug	26.5	31.0	23.0	40.0	17.0	0.0	154.1
Sep	25.5	29.0	21.0	40.0	15.0	0.0	127.5
Oct	23.6	28.0	18.0	39.0	12.0	9.0	101.7
Nov	20.2	24.0	15.0	36.0	7.0	29.0	64.1
Dec	16.2	20.0	11.0	29.0	4.0	56.0	38.7
<b>Year</b>	<b>20.6</b>	<b>24.9</b>	<b>15.8</b>	<b>37.9</b>	<b>9.3</b>	<b>191.0</b>	<b>1033.3</b>

<b>BIOLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS</b>					
Thermicity index.....(It):	476				
Compensated thermicity index.....(Itc):	476				
Simple continentality index.....(Ic):	12.4				
Diurnality index.....(Id):	11.0				
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.77				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	No				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	No				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	No				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	0.02				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.18				
Annual positive temperature.....(Tp):	2468				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	764				
Positive precipitation.....(Pp):	191				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	3	1	8	0
Latitudinal Belt...: Subtropical					
Continentality.....: Oceanic - Low Semihyperoceanic					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN DESERTIC-OCEANIC					
Bioclimatic Belt...: UPPER INFRAMEDITERRANEAN UPPER ARID					

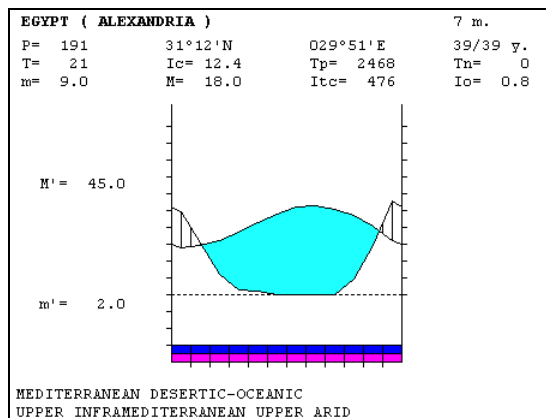


Figura 39. Mediterráneo Desértico Oceánico Estepario

AUSTRALIA ( FARINA )								Altitude: 92 m.	
Latitude: 30°05'S		Longitude: 138°08'E							
Temperature observation period.: 1948-1994 (47)									
Rainfall observation period....: 1964-1994 (31)									
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi		
Jan	27.8	35.6	20.0	47.8	10.6	12.7	175.1		
Feb	27.8	35.6	20.0	45.6	10.6	15.2	150.3		
Mar	24.5	31.7	17.2	43.9	8.3	12.7	120.6		
Apr	19.5	26.7	12.2	38.9	3.9	10.2	65.7		
May	14.7	21.7	7.8	32.8	-1.7	15.2	34.3		
Jun	11.7	17.8	5.6	30.0	-2.8	15.2	19.3		
Jul	10.6	17.2	3.9	30.0	-3.9	7.6	16.4		
Aug	12.8	20.0	5.6	32.8	-2.2	7.6	26.5		
Sep	16.1	23.9	8.3	37.8	0.6	7.6	45.5		
Oct	20.6	28.3	12.8	42.8	2.8	12.7	87.3		
Nov	24.2	32.2	16.1	43.9	5.6	12.7	126.2		
Dec	26.7	34.4	18.9	38.3	8.3	12.7	165.9		
Year	19.8	27.1	12.4	38.7	3.3	142.1	1033.0		

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS					
Thermicity index.....(It):	409				
Compensated thermicity index.....(Itc):	409				
Simple continentality index.....(Ic):	17.2				
Diurnality index.....(Id):	16.1				
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.6				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	0.46				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	0.5				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	0.49				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	0.5				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.14				
Annual positive temperature.....(Tp):	2370				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	823				
Positive precipitation.....(Pp):	142				
N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	2	10	0
Latitudinal Belt...: Subtropical					
Continentality.....: Oceanic - Low Semicontinental					
Bioclimate(Variant): MEDITERRANEAN DESERTIC-OCEANIC (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt...: LOW THERMOMEDITERRANEAN LOW ARID					

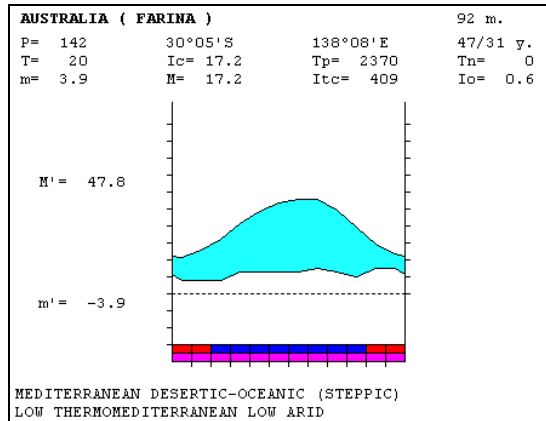


Figura 40. Mediterráneo Desértico Continental

**IRAQ ( NASIRIYA )** Altitude: 3 m.  
 Latitude: 31°01'N Longitude: 046°14'E  
 Temperature observation period.: 1983-1994(12)  
 Rainfall observation period....: 1987-1994(8)

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	11.4	17.2	5.6	26.1	-5.6	20.3	8.2
Feb	13.6	20.0	7.2	32.2	-3.9	11.7	14.0
Mar	17.8	24.4	11.1	33.9	1.7	17.0	39.1
Apr	23.9	31.1	16.7	42.2	6.1	15.2	105.1
May	29.5	36.7	22.2	45.6	12.2	4.1	188.2
Jun	32.8	40.0	25.6	48.3	20.0	0.0	217.5
Jul	34.5	42.8	26.1	48.9	20.0	0.0	239.4
Aug	34.5	43.9	25.0	49.4	19.4	0.0	227.5
Sep	32.0	41.7	22.2	47.8	16.1	0.0	184.9
Oct	26.4	35.6	17.2	43.9	9.4	4.1	131.1
Nov	19.2	26.1	12.2	36.1	0.0	29.7	42.5
Dec	13.3	18.9	7.8	26.1	-5.0	26.9	13.2
<b>Year</b>	<b>24.1</b>	<b>31.5</b>	<b>16.6</b>	<b>40.0</b>	<b>7.5</b>	<b>129.0</b>	<b>1410.8</b>

----- **BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS** -----

Thermicity index.....(It): 469  
 Compensated thermicity index.....(Itc): 515  
 Simple continentality index.....(Ic): 23.1  
 Diurnality index.....(Id): 19.5  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 0.45  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): No  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): No  
 Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3): No  
 Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4): 0.03  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 0.09  
 Annual positive temperature.....(Tp): 2889  
 Annual negative temperature.....(Tn): 0  
 Estival temperature.....(Ts): 1018  
 Positive precipitation.....(Pp): 129

N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	1	2	9	0

Latitudinal Belt...: Subtropical  
 Continentality.....: Continental - Low Subcontinental  
 Bioclimate.....: MEDITERRANEAN DESERTIC-CONTINENTAL  
 Bioclimatic Belt...: LOW INFRAMEDITERRANEAN LOW ARID

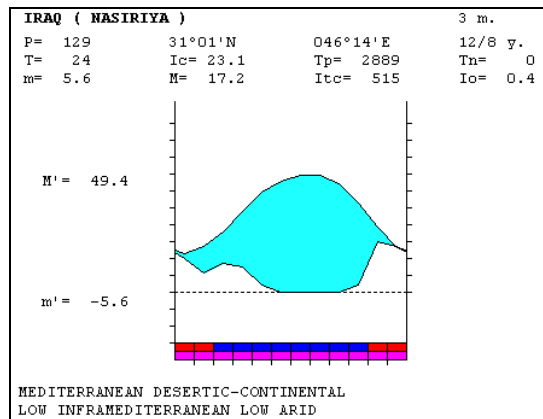




Figura 41. Mediterráneo Desértico Continental Estepario

INDIA ( LEH )								Altitude: 3506 m.
Latitude: 34°09'N		Longitude: 077°34'E						
Temperature observation period.: 1960-1980 (21)								
Rainfall observation period....: 1920-1980 (61)								
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	-7.2	-1.1	-13.3	5.6	-26.1	10.0	0.0	
Feb	-5.9	0.6	-12.2	12.8	-30.6	8.0	0.0	
Mar	0.6	7.2	-6.1	16.7	-17.2	8.0	4.0	
Apr	6.1	13.3	-1.1	21.7	-7.7	5.0	37.2	
May	8.3	16.1	0.6	25.0	-3.9	5.0	54.6	
Jun	13.3	20.0	6.7	28.9	-5.0	5.0	84.9	
Jul	17.5	25.0	10.0	31.1	0.6	13.0	111.6	
Aug	17.0	23.9	10.0	28.3	3.3	15.0	103.2	
Sep	13.3	21.1	5.6	28.3	-0.6	8.0	72.8	
Oct	7.2	15.0	-0.6	23.9	-7.7	2.0	38.6	
Nov	0.9	8.3	-6.7	14.4	-12.8	3.0	4.9	
Dec	-4.2	2.2	-10.6	10.6	-30.6	5.0	0.0	
Year	5.6	12.6	-1.5	20.6	-11.5	87.0	511.8	

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-88				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-18				
Simple continentality index.....(Ic):	24.7				
Diurnality index.....(Id):	15.6				
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.76				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	0.38				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	0.61				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	0.69				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	0.68				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.17				
Annual positive temperature.....(Tp):	842				
Annual negative temperature.....(Tn):	173				
Estival temperature.....(Ts):	478				
Positive precipitation.....(Pp):	64				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	1	1	0	7	3
Latitudinal Belt....: Subtropical					
Continentality.....: Continental - High Subcontinental					
Bioclimate(Variant): MEDITERRANEAN DESERTIC-CONTINENTAL (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt....: LOW OROMEDITERRANEAN UPPER ARID					

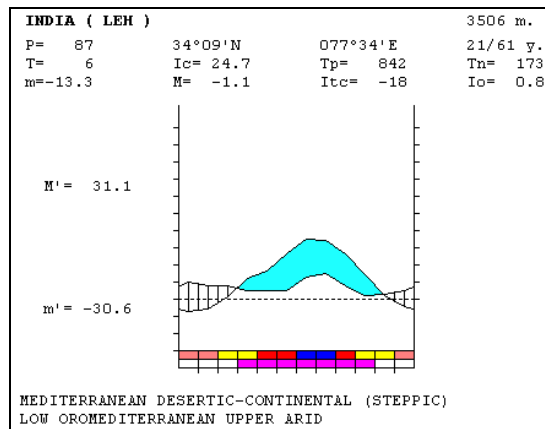


Figura 42. Mediterráneo Hiperdesértico Oceánico

ISRAEL ( ELAT )							
Altitude: 2 m.							
Latitude: 29°33'N Longitude: 034°57'E							
Temperature observation period.: 1974-1980 (7)							
Rainfall observation period....: 1970-1980 (11)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	15.6	21.1	10.0	27.2	2.8	2.0	21.1
Feb	17.0	22.8	11.1	30.6	2.8	8.0	27.1
Mar	20.0	26.1	13.9	33.9	8.3	8.0	55.0
Apr	24.2	30.6	17.8	40.6	10.6	5.0	108.1
May	26.1	35.6	16.7	44.4	15.6	2.0	151.6
Jun	31.1	38.3	23.9	44.4	20.6	0.0	201.6
Jul	32.8	39.4	26.1	46.7	22.2	0.0	223.1
Aug	33.1	40.0	26.1	45.6	23.3	0.0	214.7
Sep	31.1	37.2	25.0	43.3	21.1	0.0	177.5
Oct	27.2	33.3	21.1	39.4	15.6	2.0	138.3
Nov	22.0	27.8	16.1	36.7	7.8	2.0	65.0
Dec	17.5	23.3	11.7	31.1	5.0	8.0	30.2
Year	24.8	31.3	18.3	38.7	13.0	37.0	1413.4

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	559				
Compensated thermicity index.....(Itc):	559				
Simple continentality index.....(Ic):	17.5				
Diurnality index.....(Id):	18.9				
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.12				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	No				
Bi-monthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	No				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	No				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	0.02				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.03				
Annual positive temperature.....(Tp):	2977				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	970				
Positive precipitation.....(Pp):	37				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	0	12	0
Latitudinal Belt....: Subtropical					
Continentality.....: Oceanic - Low Semicontinental					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN HYPERDESERTIC-OCEANIC					
Bioclimatic Belt....: LOW INFRAMEDITERRANEAN UPPER ULTRAHYPERARID					

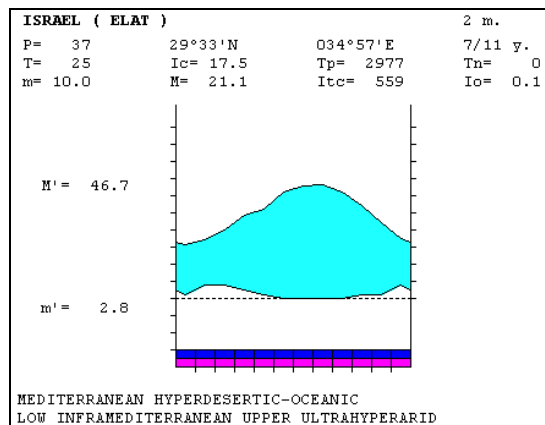


Figura 43. Mediterráneo Hiperdesértico Continental

SAUDI ARABIA ( RAFHA )								Altitude: 443 m.
Latitude: 29°38'N		Longitude: 043°30'E						
Temperature observation period.: 1991-1994(4)		Rainfall observation period.....: 1992-1994(3)						
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	9.2	16.1	2.2	27.2	-7.8	0.0	5.6	
Feb	13.3	20.6	6.1	30.0	-3.9	4.8	15.9	
Mar	16.9	24.4	9.4	31.1	2.2	0.0	37.8	
Apr	20.6	26.7	14.4	33.9	7.2	0.0	70.5	
May	27.5	34.4	20.6	37.2	13.9	0.0	169.3	
Jun	32.0	40.0	23.9	43.9	16.1	0.0	210.0	
Jul	34.5	42.2	26.7	47.2	21.1	0.0	239.4	
Aug	33.6	42.8	24.4	47.2	18.9	0.0	219.3	
Sep	31.4	39.4	23.3	45.0	17.2	0.0	180.0	
Oct	24.7	32.8	16.7	37.8	10.0	0.0	108.4	
Nov	18.6	26.1	11.1	32.2	1.1	30.5	43.1	
Dec	13.1	21.1	5.0	23.9	-5.0	0.0	15.4	
Year	23.0	30.6	15.3	36.4	7.6	35.3	1314.7	

----- BIOLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	413				
Compensated thermicity index.....(Itc):	492				
Simple continentality index.....(Ic):	25.3				
Diurnality index.....(Id):	18.4				
Annual ombrothermic index.....(Io):	0.13				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	No				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	No				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	No				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	No				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.03				
Annual positive temperature.....(Tp):	2754				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	1001				
Positive precipitation.....(Pp):	35				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	1	11	0
Latitudinal Belt...: Subtropical					
Continentality.....: Continental - High Subcontinental					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN HYPERDESERTIC-CONTINENTAL					
Bioclimatic Belt...: LOW INFRAMEDITERRANEAN UPPER ULTRAHYPERARID					

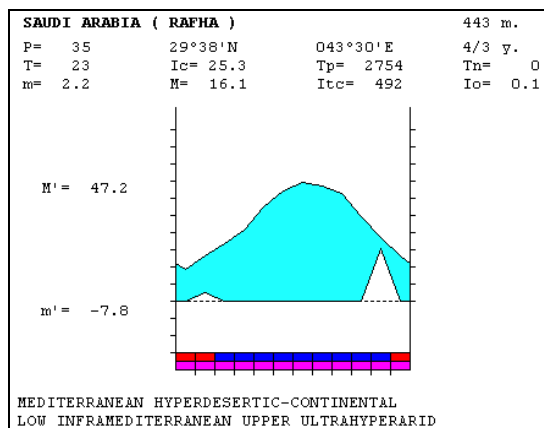


Figura 44. Mediterráneo Hiperdesértico Continental Estepario

**CHINA ( TURFAN/TULUFAN )** Altitude: 30 m.  
 Latitude: 42°58'N Longitude: 089°14'E  
 Temperature observation period.: 1986-1994 (9)  
 Rainfall observation period....: 1986-1994 (9)

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-9.5	-3.3	-15.6	6.1	-28.9	2.3	0.0
Feb	-0.8	6.1	-7.8	15.0	-25.0	0.3	0.0
Mar	10.3	17.8	2.8	28.9	-7.8	0.8	23.7
Apr	18.1	25.6	10.6	36.1	-1.1	0.3	74.2
May	24.5	32.2	16.7	42.2	5.0	0.5	146.6
Jun	30.3	37.8	22.8	46.1	13.9	4.6	212.4
Jul	32.2	39.4	25.0	46.1	15.0	1.5	233.6
Aug	30.3	37.8	22.8	45.0	12.2	3.6	199.1
Sep	23.9	32.2	15.6	42.2	2.8	3.6	115.5
Oct	13.9	21.7	6.1	32.2	-5.0	0.3	36.5
Nov	3.3	10.0	-3.3	20.0	-13.9	4.1	2.3
Dec	-5.6	0.0	-11.1	7.8	-27.2	1.5	0.0
Year	14.2	21.4	7.1	30.6	-5.0	23.4	1045.8

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----

Thermicity index.....(It): -47  
 Compensated thermicity index.....(Itc): 416  
 Simple continentality index.....(Ic): 41.7  
 Diurnality index.....(Id): 16.6  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 0.1  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 0.05  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 0.08  
 Three monthly estival ombrothermic index... (Ios3): 0.1  
 Four monthly estival ombrothermic index.... (Ios4): 0.09  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 0.02  
 Annual positive temperature.....(Tp): 1868  
 Annual negative temperature.....(Tn): 159  
 Estival temperature.....(Ts): 928  
 Positive precipitation.....(Pp): 19

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	1	8	3

Latitudinal Belt....: Eutemperate  
 Continentality.....: Continental - High Eucontinental  
 Bioclimate.....: MEDITERRANEAN HYPERDESERTIC-CONTINENTAL (STEPPIC)  
 Bioclimatic Belt....: LOW MESOMEDITERRANEAN UPPER ULTRAHYPERARID

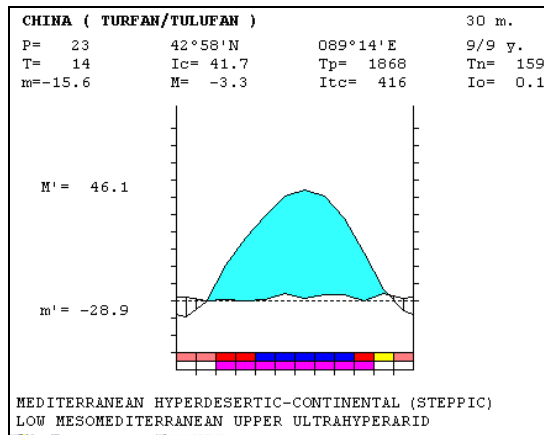


Figura 45. Templado Hiperoceánico

IRELAND ( VALENTIA )							
Altitude: 14 m.							
Latitude: 51°56'N				Longitude: 010°15'W			
Temperature observation period.: 1939-1994(56)				Rainfall observation period.....: 1927-1994(68)			
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	7.2	9.4	5.0	13.9	-6.7	154.2	23.2
Feb	6.9	9.4	4.4	14.4	-5.6	126.0	23.6
Mar	7.5	10.0	5.0	18.9	-5.0	109.2	34.3
Apr	8.9	11.7	6.1	21.1	-1.7	92.5	47.1
May	11.4	14.4	8.3	23.9	1.1	81.3	72.0
Jun	13.6	16.7	10.6	27.2	1.7	86.9	89.5
Jul	15.0	17.8	12.2	29.4	4.4	100.8	100.4
Aug	15.0	17.8	12.2	27.2	4.4	123.4	91.0
Sep	13.9	16.7	11.1	26.1	1.7	113.3	70.4
Oct	10.8	13.3	8.3	21.7	-2.2	142.2	45.8
Nov	8.6	11.1	6.1	17.2	-4.4	142.2	28.9
Dec	7.5	10.0	5.0	13.9	-5.0	164.6	23.2
Year	10.5	13.2	7.9	21.2	-1.4	1436.6	649.4

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	243
Compensated thermicity index.....(Itc):	243
Simple continentality index.....(Ic):	8.1
Diurnality index.....(Id):	6.1
Annual ombrothermic index.....(Io):	11.37
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	6.39
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	7.47
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	7.14
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	7.13
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	2.21
Annual positive temperature.....(Tp):	1263
Annual negative temperature.....(Tn):	0
Estival temperature.....(Ts):	436
Positive precipitation.....(Pp):	1437

N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	12	0	0	0	0

Latitudinal Belt....: Eutemperate  
 Continentality.....: Hyperoceanic - High Subhyperoceanic  
 Bioclimate.....: TEMPERATE HYPEROCEANIC  
 Bioclimatic Belt....: LOW MESOTEMPERATE UPPER HUMID

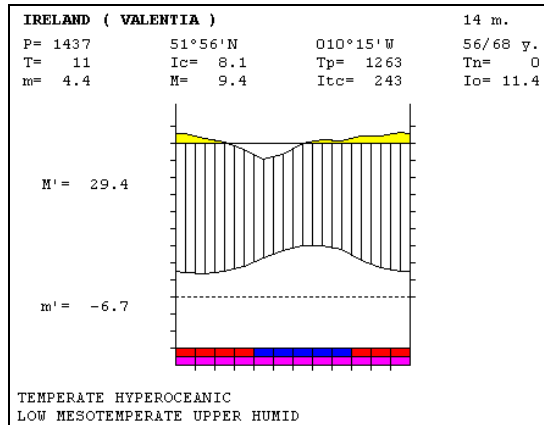


Figura 46. Templado Hiperoceánico Submediterráneo

NEW ZEALAND ( WIGRAM )							
				Altitude: 23 m.			
Latitude: 43°33'S		Longitude: 172°33'E					
Temperature observation period.: 1970-1994(25)				Rainfall observation period.....: 1964-1994(31)			
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	16.4	21.7	11.1	35.6	2.8	53.3	99.4
Feb	16.7	21.7	11.7	34.4	2.2	43.2	84.4
Mar	14.7	19.4	10.0	32.2	0.0	40.6	71.8
Apr	12.2	17.2	7.2	28.9	-2.2	43.2	49.5
May	8.9	13.9	3.9	27.2	-5.0	71.1	30.7
Jun	6.4	11.1	1.7	22.2	-6.1	61.0	18.5
Jul	5.8	10.6	1.1	21.1	-9.4	55.9	18.0
Aug	7.0	11.7	2.2	22.8	-5.0	55.9	25.0
Sep	9.4	14.4	4.4	25.6	-5.0	45.7	39.0
Oct	11.4	16.7	6.1	28.3	-3.9	48.3	57.5
Nov	13.9	19.4	8.3	31.1	-2.2	48.3	77.2
Dec	15.0	20.0	10.0	32.2	2.2	55.9	91.4
Year	11.5	16.5	6.5	28.5	-2.6	622.4	662.4

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----							
Thermicity index.....(It):		232					
Compensated thermicity index.....(Itc):		232					
Simple continentality index.....(Ic):		10.9					
Diurnality index.....(Id):		11.1					
Annual ombrothermic index.....(Io):		4.52					
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):		2.59					
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):		2.92					
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):		3.17					
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):		3.24					
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):		0.94					
Annual positive temperature.....(Tp):		1378					
Annual negative temperature.....(Tn):		0					
Estival temperature.....(Ts):		481					
Positive precipitation.....(Pp):		622					
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0		
Years	6	6	0	0	0		
Latitudinal Belt...: Eutemperate							
Continentality.....: Hyperoceanic - Low Subhyperoceanic							
Bioclimate(Variant): TEMPERATE HYPEROCEANIC (SUBMEDITERRANEAN)							
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOTEMPERATE LOW SUBHUMID							

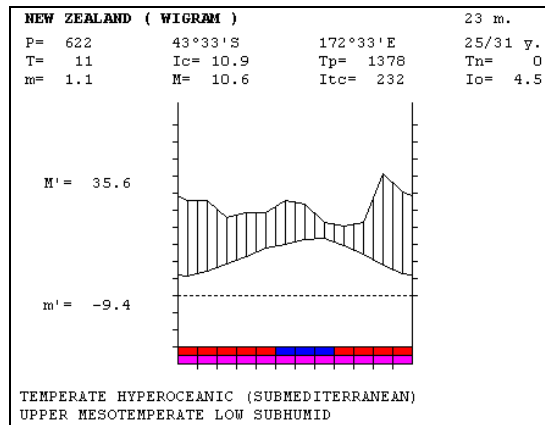


Figura 47. Templado Oceánico

SWITZERLAND ( ZERMATT )								Altitude: 1610 m.	
Latitude: 46°01'N		Longitude: 007°45'E							
Temperature observation period.: 1959-1994(36)									
Rainfall observation period.....: 1946-1994(49)									
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi		
Jan	-5.0	-1.7	-8.3	10.0	-23.3	40.6	0.0		
Feb	-3.1	1.1	-7.2	10.6	-23.3	43.2	0.0		
Mar	0.0	4.4	-4.4	14.4	-19.4	53.3	0.0		
Apr	4.2	8.3	0.0	20.0	-10.0	53.3	31.9		
May	8.9	12.8	5.0	25.6	-7.2	68.6	68.9		
Jun	13.1	17.2	8.9	29.4	-0.6	58.4	96.4		
Jul	14.7	18.9	10.6	28.9	1.1	55.9	108.0		
Aug	13.3	18.3	8.3	28.9	1.1	68.6	91.7		
Sep	10.6	15.6	5.6	25.0	-3.3	58.4	64.4		
Oct	6.1	10.6	1.7	22.8	-10.6	63.5	36.4		
Nov	0.8	4.4	-2.8	17.2	-15.0	48.3	5.5		
Dec	-3.6	-0.6	-6.7	10.6	-21.1	48.3	0.0		
Year	5.0	9.1	0.9	20.3	-11.0	660.4	503.2		

----- BIOLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	-50
Compensated thermicity index.....(Itc):	-42
Simple continentality index.....(Ic):	19.7
Diurnality index.....(Id):	10.0
Annual ombrothermic index.....(Io):	6.62
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	3.8
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	4.45
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	4.45
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	5.03
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.31
Annual positive temperature.....(Tp):	717
Annual negative temperature.....(Tn):	117
Estival temperature.....(Ts):	411
Positive precipitation.....(Pp):	475

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	8	1	0	0	3

Latitudinal Belt....: Eutemperate  
 Continentality.....: Oceanic - High Semicontinental  
 Bioclimate.....: TEMPERATE OCEANIC  
 Bioclimatic Belt....: LOW OROTEMPERATE LOW HUMID

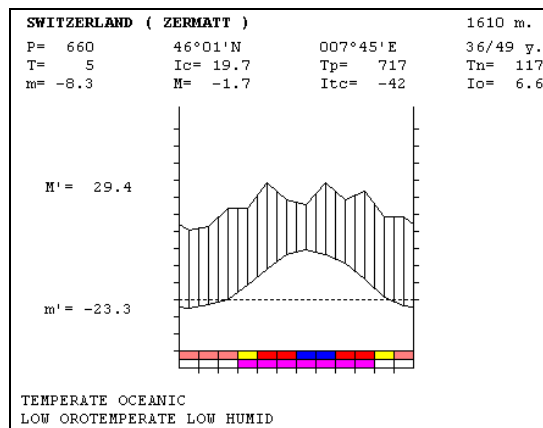


Figura 48. Templado Oceánico Estepario

ITALY ( VENEZIA )								Altitude: 1 m.	
Latitude: 45°27'N		Longitude: 012°19'E							
Temperature observation period.: 1966-1982 (17)		Rainfall observation period....: 1966-1982 (17)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi		
Jan	3.0	5.5	0.5	14.0	-7.9	37.0	4.7		
Feb	4.7	7.6	1.7	17.8	-9.4	48.0	9.1		
Mar	8.4	11.8	5.0	22.4	-4.7	61.0	26.5		
Apr	13.0	16.5	9.5	27.4	1.9	78.0	54.9		
May	17.3	21.0	13.5	32.9	4.9	65.0	93.7		
Jun	20.9	24.7	17.1	33.0	8.3	69.0	123.9		
Jul	23.1	27.2	18.9	34.4	11.6	52.0	145.2		
Aug	22.6	26.8	18.4	34.0	12.6	69.0	130.0		
Sep	19.9	23.8	15.9	30.5	9.3	59.0	93.1		
Oct	15.0	18.5	11.4	26.6	3.3	77.0	56.1		
Nov	9.3	11.8	6.7	20.7	-2.1	94.0	23.7		
Dec	5.1	7.5	2.6	15.2	-4.3	61.0	9.5		
Year	13.5	16.9	10.1	25.7	2.0	770.0	770.2		

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....	(It):	195			
Compensated thermicity index.....	(Itc):	206			
Simple continentality index.....	(Ic):	20.1			
Diurnality index.....	(Id):	8.4			
Annual ombrothermic index.....	(Io):	4.74			
Monthly estival ombrothermic index.....	(Ios1):	2.25			
Bimonthly estival ombrothermic index.....	(Ios2):	2.65			
Three monthly estival ombrothermic index.....	(Ios3):	2.85			
Four monthly estival ombrothermic index.....	(Ios4):	3.04			
Annual ombro-evaporation index.....	(Ioe):	1.0			
Annual positive temperature.....	(Tp):	1623			
Annual negative temperature.....	(Tn):	0			
Estival temperature.....	(Ts):	666			
Positive precipitation.....	(Pp):	770			
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	7	5	0	0	0
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentalty.....: Oceanic - High Semicontinental					
Bioclimate(Variant): TEMPERATE OCEANIC (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOTEMPERATE LOW SUBHUMID					

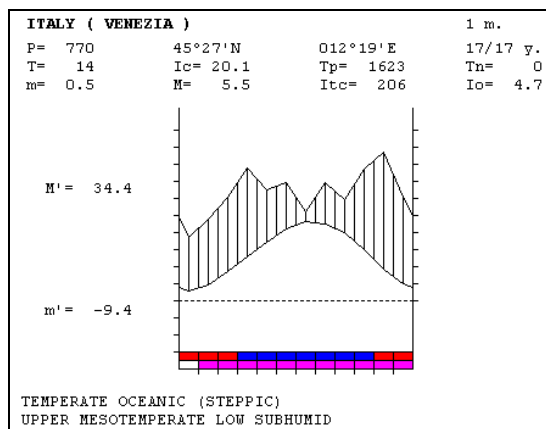




Figura 49. Templado Oceánico Submediterráneo

<b>FRANCE ( BORDEAUX-MERIGNA )</b>								Altitude: 49 m.
Latitude: 44°49'N				Longitude: 000°42'W				
Temperature observation period.: 1948-1994(47)								
Rainfall observation period.....: 1947-1994(48)								
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	5.3	8.9	1.7	18.9	-12.2	68.6	12.6	
Feb	6.7	11.1	2.2	26.1	-12.8	71.1	17.5	
Mar	9.4	14.4	4.4	28.9	-6.1	73.7	34.6	
Apr	12.0	17.2	6.7	31.1	-5.6	66.0	53.1	
May	15.0	20.6	9.4	35.0	0.0	63.5	81.0	
Jun	18.1	23.9	12.2	38.3	2.8	58.4	104.9	
Jul	20.6	26.7	14.4	38.3	5.0	50.8	126.6	
Aug	20.3	26.7	13.9	38.9	0.6	48.3	114.7	
Sep	18.1	23.9	12.2	37.8	-1.7	55.9	84.6	
Oct	13.6	18.9	8.3	31.1	-5.6	76.2	52.2	
Nov	8.9	12.8	5.0	25.0	-7.8	99.1	24.9	
Dec	6.1	9.4	2.8	21.1	-12.8	99.1	14.3	
<b>Year</b>	<b>12.8</b>	<b>17.9</b>	<b>7.8</b>	<b>30.9</b>	<b>-4.7</b>	<b>630.7</b>	<b>721.0</b>	

<b>----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----</b>					
Thermicity index.....(It):	234				
Compensated thermicity index.....(Itc):	234				
Simple continentality index.....(Ic):	15.3				
Diurnality index.....(Id):	12.8				
Annual ombrothermic index.....(Io):	5.39				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	2.38				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	2.42				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.67				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.99				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.15				
Annual positive temperature.....(Tp):	1541				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	590				
Positive precipitation.....(Pp):	831				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	8	4	0	0	0
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Oceanic - Low Euoceanic					
Bioclimate(Variant): TEMPERATE OCEANIC (SUBMEDITERRANEAN)					
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOTEMPERATE UPPER SUBHUMID					

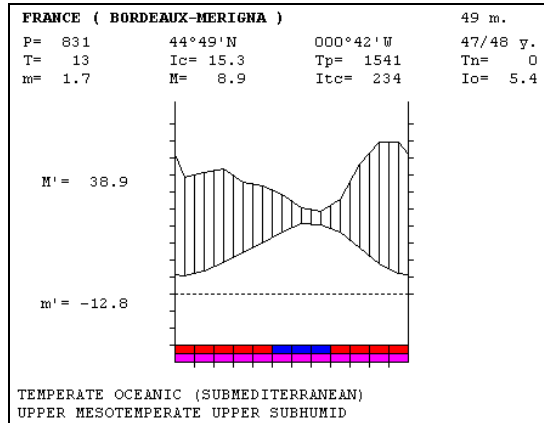


Figura 50. Templado Continental

JAPAN ( KUSHIRO )								Altitude: 96 m.
Latitude: 43°02'N		Longitude: 144°12'E						
Temperature observation period.: 1953-1994(42)		Rainfall observation period.....: 1953-1994(42)						
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	-7.2	-1.1	-13.3	7.8	-28.3	45.7	0.0	
Feb	-6.9	-1.1	-12.8	7.8	-27.2	35.6	0.0	
Mar	-2.5	1.7	-6.7	15.0	-25.0	71.1	0.0	
Apr	3.1	6.7	-0.6	18.3	-13.9	91.4	20.2	
May	7.2	11.1	3.3	25.6	-4.4	96.5	50.0	
Jun	11.1	14.4	7.8	27.8	-0.6	104.1	76.3	
Jul	15.8	18.9	12.8	30.0	3.3	111.8	107.1	
Aug	18.6	21.7	15.6	30.6	5.6	124.5	116.1	
Sep	15.6	19.4	11.7	27.2	-2.2	167.6	85.3	
Oct	9.4	14.4	4.4	22.8	-6.7	111.8	48.5	
Nov	3.3	8.3	-1.7	18.9	-15.0	78.7	15.5	
Dec	-3.6	1.7	-8.9	12.2	-25.6	50.8	0.0	
Year	5.3	9.7	1.0	20.3	-11.7	1089.6	519.0	

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-91				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-4				
Simple continentality index.....(Ic):	25.8				
Diurnality index.....(Id):	12.2				
Annual ombrothermic index.....(Io):	10.54				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	6.69				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	6.87				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	7.48				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	8.29				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	2.1				
Annual positive temperature.....(Tp):	841				
Annual negative temperature.....(Tn):	202				
Estival temperature.....(Ts):	455				
Positive precipitation.....(Pp):	886				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	8	0	0	0	4
Latitudinal Belt....:	Eutemperate				
Continentality.....:	Continental - High Subcontinental				
Bioclimate.....:	TEMPERATE CONTINENTAL				
Bioclimatic Belt....:	UPPER SUPRATERMATE UPPER HUMID				

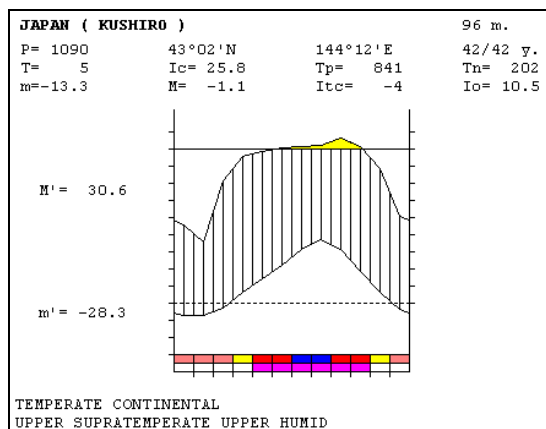


Figura 51. Templado Continental Estepario

HUNGARY ( PECS )							
Latitude: 46°05'N				Longitude: 018°15'E			
Temperature observation period.: 1955-1980(26)				Rainfall observation period.....: 1950-1980(31)			
Altitude: 141 m.							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-0.7	2.4	-3.7	17.1	-27.0	41.0	0.0
Feb	1.3	4.4	-3.1	18.7	-23.4	46.0	2.2
Mar	6.1	10.1	0.4	24.2	-14.1	41.0	20.5
Apr	11.9	16.6	5.5	29.9	-7.6	58.0	54.0
May	16.9	21.7	10.3	33.8	-2.6	66.0	97.2
Jun	20.4	25.1	13.6	38.9	3.1	69.0	125.2
Jul	22.6	27.5	15.8	41.3	3.1	64.0	145.2
Aug	21.9	27.6	15.0	39.6	3.4	55.0	128.8
Sep	17.9	23.5	11.6	34.4	0.9	47.0	84.5
Oct	11.8	16.5	6.6	29.4	-5.6	64.0	44.4
Nov	6.2	9.0	2.6	22.4	-9.6	71.0	16.2
Dec	1.8	4.5	-1.4	16.3	-16.6	45.0	3.0
Year	11.5	15.7	6.1	28.8	-8.0	667.0	721.1

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	102				
Compensated thermicity index.....(Itc):	152				
Simple continentality index.....(Ic):	23.3				
Diurnality index.....(Id):	12.6				
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.51				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	2.51				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	2.67				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.9				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	3.11				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.92				
Annual positive temperature.....(Tp):	1388				
Annual negative temperature.....(Tn):	7				
Estival temperature.....(Ts):	649				
Positive precipitation.....(Pp):	626				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	6	5	0	0	1
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - Low Subcontinental					
Bioclimate(Variant): TEMPERATE CONTINENTAL (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt...: LOW SUPRATEMPERATE LOW SUBHUMID					

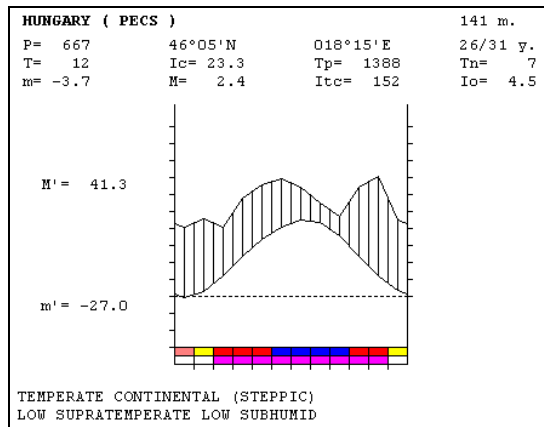


Figura 52. Templado Continental Submediterráneo

<b>AZERBAIJAN ( ZAKATALY )</b>		Altitude: 518 m.					
Latitude: 41°38'N		Longitude: 046°39'E					
Temperature observation period.: 1952-1994(43)		Rainfall observation period.....: 1984-1994(11)					
(C°/mm)	Ti	Mi	mí	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	1.7	5.6	-2.2	20.0	-22.8	25.7	2.3
Feb	3.1	7.2	-1.1	23.9	-13.9	38.6	5.3
Mar	6.7	11.1	2.2	27.8	-12.2	71.4	19.9
Apr	12.2	17.2	7.2	31.1	-3.9	120.9	50.5
May	17.5	22.8	12.2	36.1	1.1	106.7	94.6
Jun	21.1	26.7	15.6	36.1	6.1	113.3	124.3
Jul	24.2	29.4	18.9	38.9	8.9	68.3	152.0
Aug	24.5	30.0	18.9	38.9	7.8	42.4	143.8
Sep	18.9	24.4	13.3	37.2	2.2	106.4	87.1
Oct	14.2	18.9	9.4	32.8	-5.0	64.6	53.1
Nov	8.1	12.2	3.9	25.0	-7.8	50.5	20.7
Dec	3.6	7.2	0.0	22.8	-18.9	25.7	6.3
<b>Year</b>	<b>13.0</b>	<b>17.7</b>	<b>8.2</b>	<b>30.9</b>	<b>-4.9</b>	<b>854.5</b>	<b>760.1</b>

----- BIOLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	164				
Compensated thermicity index.....(Itc):	206				
Simple continentality index.....(Ic):	22.8				
Diurnality index.....(Id):	11.1				
Annual ombrothermic index.....(Io):	5.48				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	1.73				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	2.27				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	3.21				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	3.79				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.12				
Annual positive temperature.....(Tp):	1558				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	698				
Positive precipitation.....(Pp):	855				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	10	1	1	0	0
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - Low Subcontinental					
Bioclimate(Variant): TEMPERATE CONTINENTAL (SUBMEDITERRANEAN)					
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOTEMPERATE UPPER SUBHUMID					

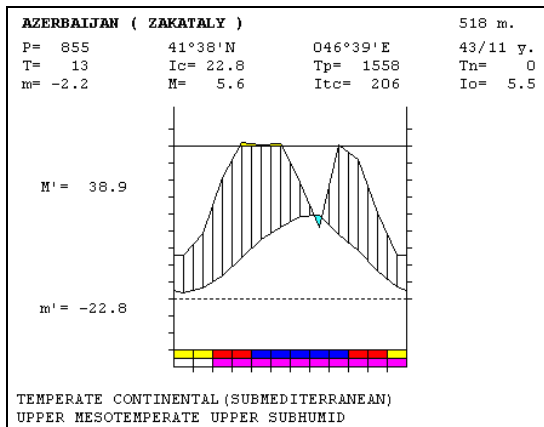


Figura 53. Templado Xérico

**ARGENTINA ( ESCUELA DE ARTIL )** Altitude: 400 m.  
 Latitude: 31°24'S Longitude: 064°15'W  
 Temperature observation period.: 1949-1994(46)  
 Rainfall observation period....: 1954-1994(41)

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	23.6	31.1	16.1	45.6	5.6	104.1	131.1
Feb	22.8	30.0	15.6	43.9	3.3	114.3	105.7
Mar	21.1	27.8	14.4	37.8	0.6	88.9	94.6
Apr	17.2	23.9	10.6	36.1	-0.6	48.3	58.7
May	13.6	20.6	6.7	33.3	-6.7	33.0	36.8
Jun	10.6	17.8	3.3	31.7	-8.3	7.6	22.0
Jul	10.8	18.3	3.3	35.0	-10.6	12.7	24.1
Aug	12.5	20.6	4.4	37.2	-7.2	12.7	33.4
Sep	15.0	22.8	7.2	37.8	-6.1	20.3	48.3
Oct	17.8	25.0	10.6	40.6	-1.1	61.0	73.6
Nov	20.6	27.8	13.3	40.6	2.2	94.0	97.5
Dec	22.8	30.0	15.6	42.8	3.9	121.9	124.2
Year	17.4	24.6	10.1	38.5	-2.1	718.8	850.0

----- **BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS** -----

Thermicity index.....(It): 385  
 Compensated thermicity index.....(Itc): 385  
 Simple continentality index.....(Ic): 13.0  
 Diurnality index.....(Id): 16.2  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 3.45  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 4.41  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 4.71  
 Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3): 4.92  
 Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4): 4.84  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 0.85  
 Annual positive temperature.....(Tp): 2084  
 Annual negative temperature.....(Tn): 0  
 Estival temperature.....(Ts): 692  
 Positive precipitation.....(Pp): 719

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	3	3	1	0

Latitudinal Belt...: Subtropical  
 Continentality.....: Oceanic - Low Semihyperoceanic  
 Bioclimate.....: TEMPERATE XERIC  
 Bioclimatic Belt...: LOW THERMOTEMPERATE UPPER DRY

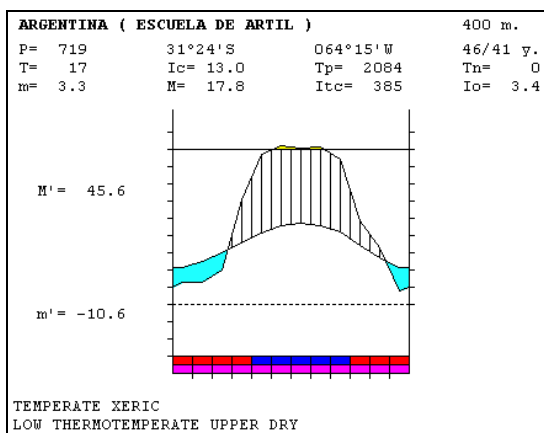


Figura 54. Templado Xérico Estepario

MONGOLIA ( MANDALGOVI )							
						Altitude: 1390 m.	
Latitude: 45°46'N				Longitude: 106°17'E			
Temperature observation period.: 1986-1994(9)							
Rainfall observation period....: 1986-1994(9)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-18.6	-13.3	-23.9	-1.1	-37.8	8.6	0.0
Feb	-13.9	-7.8	-20.0	12.2	-37.2	2.8	0.0
Mar	-5.6	1.1	-12.2	17.2	-33.9	1.3	0.0
Apr	2.8	9.4	-3.9	27.2	-17.8	3.6	19.0
May	10.6	17.8	3.3	30.0	-12.2	10.9	74.4
Jun	16.4	22.8	10.0	36.1	-3.9	28.7	112.3
Jul	18.1	23.9	12.2	32.2	3.9	44.2	125.0
Aug	17.0	22.8	11.1	33.9	2.2	41.7	109.0
Sep	10.8	17.2	4.4	28.9	-5.0	10.2	61.0
Oct	2.8	10.0	-4.4	22.8	-17.8	1.8	15.8
Nov	-8.9	-2.8	-15.0	12.8	-27.8	16.0	0.0
Dec	-15.3	-10.0	-20.6	2.2	-31.1	6.4	0.0
Year	1.4	7.6	-4.9	21.2	-18.2	176.2	516.5

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	-359
Compensated thermicity index.....(Itc):	-21
Simple continentality index.....(Ic):	36.7
Diurnality index.....(Id):	14.5
Annual ombrothermic index.....(Io):	1.8
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	1.75
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	2.45
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.23
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.02
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.34
Annual positive temperature.....(Tp):	785
Annual negative temperature.....(Tn):	623
Estival temperature.....(Ts):	515
Positive precipitation.....(Pp):	141

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	2	3	2	5

Latitudinal Belt...: Eutemperate  
 Continentality.....: Continental - Low Eucontinental  
 Bioclimate(Variant): TEMPERATE XERIC (STEPPIC)  
 Bioclimatic Belt....: LOW OROTEMPERATE UPPER SEMIARID

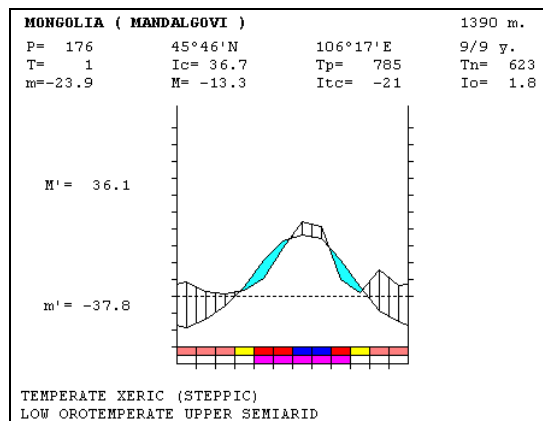


Figura 55. Templado Xérico Submediterráneo

UKRAINE ( KHARKOV )							
							Altitude: 152 m.
Latitude: 49°56'N				Longitude: 036°17'E			
Temperature observation period.: 1984-1994(11)							
Rainfall observation period....: 1984-1994(11)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-7.2	-5.0	-9.4	6.1	-27.8	57.4	0.0
Feb	-5.6	-2.8	-8.3	11.1	-30.0	43.4	0.0
Mar	-0.3	2.8	-3.3	20.0	-32.2	30.0	0.0
Apr	8.9	13.3	4.4	26.1	-7.8	31.2	45.1
May	15.8	21.7	10.0	32.2	0.0	38.9	100.0
Jun	19.2	25.0	13.3	33.9	2.8	50.3	127.6
Jul	21.1	27.2	15.0	36.1	7.2	40.4	143.1
Aug	20.3	26.1	14.4	37.2	2.2	68.8	125.0
Sep	14.7	20.0	9.4	31.1	-2.2	39.4	73.5
Oct	8.3	12.8	3.9	25.0	-7.2	20.1	33.3
Nov	1.7	3.9	-0.6	17.2	-18.9	50.5	4.5
Dec	-2.5	-1.1	-3.9	12.2	-23.9	72.6	0.0
Year	7.9	12.0	3.7	24.0	-11.5	543.0	652.1

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-65				
Compensated thermicity index.....(Itc):	62				
Simple continentality index.....(Ic):	28.3				
Diurnality index.....(Id):	12.2				
Annual ombrothermic index.....(Io):	3.09				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	1.91				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	2.64				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.63				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.6				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.83				
Annual positive temperature.....(Tp):	1100				
Annual negative temperature.....(Tn):	156				
Estival temperature.....(Ts):	606				
Positive precipitation.....(Pp):	340				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	1	6	1	0	4
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - Low Eucontinental					
Bioclimate(Variant): TEMPERATE XERIC (SUBMEDITERRANEAN)					
Bioclimatic Belt...: UPPER SUPRATEMPERATE UPPER DRY					

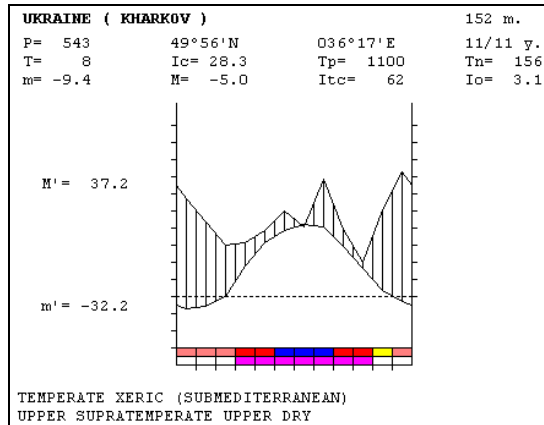


Figura 56. Boreal Hiperoceánico

CHILE ( NAVARINO )							
							Altitude: 8 m.
Latitude: 55°10'S				Longitude: 067°30'W			
Temperature observation period.: 1962-1975(14)							
Rainfall observation period....: 1954-1975(22)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	9.8	12.3	5.2	0.0	0.0	52.0	90.2
Feb	9.3	12.4	6.0	0.0	0.0	44.0	69.8
Mar	8.4	11.7	4.6	0.0	0.0	41.0	61.7
Apr	6.1	9.1	2.9	0.0	0.0	38.0	37.7
May	3.8	6.9	1.0	0.0	0.0	44.0	21.9
Jun	2.6	5.0	-0.5	0.0	0.0	27.0	14.1
Jul	2.2	5.0	0.0	0.0	0.0	35.0	13.2
Aug	1.8	5.1	-0.3	0.0	0.0	43.0	13.9
Sep	3.9	7.5	1.0	0.0	0.0	26.0	30.3
Oct	6.2	9.8	2.9	0.0	0.0	26.0	53.6
Nov	7.2	10.5	4.1	0.0	0.0	34.0	66.6
Dec	9.6	11.8	5.0	0.0	0.0	39.0	91.2
Year	5.9	8.9	2.7	0.0	0.0	449.0	564.1

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS	
Thermicity index.....(It):	107
Compensated thermicity index.....(Itc):	107
Simple continentality index.....(Ic):	8.0
Diurnality index.....(Id):	7.1
Annual ombrothermic index.....(Io):	6.33
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	5.31
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	4.69
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	4.7
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	4.71
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.8
Annual positive temperature.....(Tp):	709
Annual negative temperature.....(Tn):	0
Estival temperature.....(Ts):	287
Positive precipitation.....(Pp):	449

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	12	0	0	0	0

Latitudinal Belt....: Subtemperate Austral  
 Continentality.....: Hyperoceanic - Low Euhyperoceanic  
 Bioclimate.....: BOREAL (ANTIBOREAL) HYPEROCEANIC  
 Macrobioclimate.....: UPPER THERMOBOREAL (ANTIBOREAL) LOW HUMID

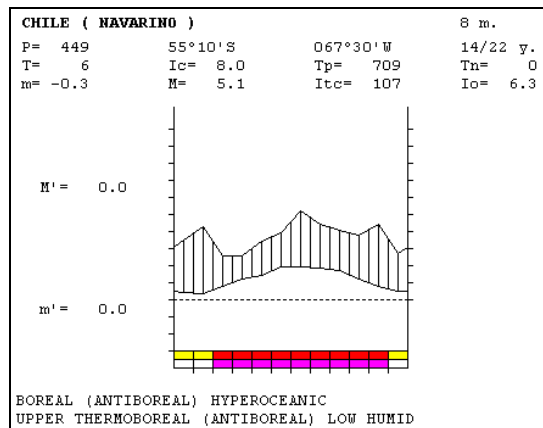




Figura 57. Boreal Oceánico

<b>ICELAND ( AKUREYRI )</b>								Altitude: 7 m.
Latitude: 65°41'N				Longitude: 018°06'W				
Temperature observation period.: 1950-1980(31)								
Rainfall observation period.....: 1950-1980(31)								
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi	
Jan	-1.6	1.0	-4.2	13.6	-20.3	45.0	0.0	
Feb	-1.5	0.9	-3.9	12.6	-20.0	40.0	0.0	
Mar	-0.4	2.6	-3.4	16.0	-22.9	41.0	0.0	
Apr	1.2	3.2	-1.2	16.0	-16.6	31.0	19.5	
May	6.3	9.7	2.8	21.6	-9.0	18.0	82.8	
Jun	9.4	12.9	5.9	28.6	-3.0	24.0	122.1	
Jul	11.0	14.1	7.8	26.3	0.5	32.0	130.0	
Aug	10.2	13.3	7.1	25.0	-2.2	34.0	103.0	
Sep	7.7	10.7	4.7	22.0	-8.4	44.0	63.2	
Oct	3.9	6.6	1.2	17.8	-11.2	49.0	28.7	
Nov	0.7	3.3	-1.9	17.6	-18.3	46.0	4.9	
Dec	-1.1	1.4	-3.5	15.1	-20.2	53.0	0.0	
<b>Year</b>	<b>3.8</b>	<b>6.6</b>	<b>1.0</b>	<b>19.4</b>	<b>-12.6</b>	<b>457.0</b>	<b>554.0</b>	

----- BIOLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----						
Thermicity index.....(It):	6					
Compensated thermicity index.....(Itc):	6					
Simple continentality index.....(Ic):	12.6					
Diurnality index.....(Id):	7.0					
Annual ombrothermic index.....(Io):	5.52					
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	2.91					
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	3.11					
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.94					
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.93					
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.82					
Annual positive temperature.....(Tp):	504					
Annual negative temperature.....(Tn):	46					
Estival temperature.....(Ts):	306					
Positive precipitation.....(Pp):	278					
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0	
Years	4	4	0	0	4	
Latitudinal Belt....: Subtemperate Septentrional						
Continentality.....: Oceanic - Low Semihyperoceanic						
Bioclimate.....: BOREAL OCEANIC						
Bioclimatic Belt....: UPPER SUPRABOREAL UPPER SUBHUMID						

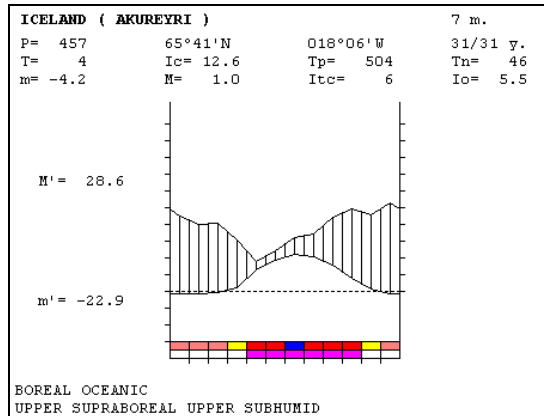


Figura 58. Boreal Subcontinental

FINLAND ( TAMPERE )							
Latitude: 61°28'N Longitude: 023°46'E						Altitude: 84 m.	
Temperature observation period.: 1950-1980 (31)							
Rainfall observation period.....: 1950-1980 (31)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-7.8	-4.6	-11.0	7.4	-36.2	38.0	0.0
Feb	-7.8	-4.4	-11.2	9.0	-36.0	30.0	0.0
Mar	-4.2	0.4	-8.8	12.2	-30.5	25.0	0.0
Apr	2.5	7.0	-2.1	21.5	-21.9	35.0	20.7
May	8.9	14.4	3.3	28.3	-7.0	42.0	77.9
Jun	14.0	19.2	8.8	31.0	-2.3	48.0	123.0
Jul	17.3	22.4	12.2	32.6	1.1	76.0	146.3
Aug	15.5	20.3	10.6	31.7	-0.6	75.0	115.2
Sep	10.5	14.1	6.8	26.7	-5.5	57.0	64.4
Oct	4.6	7.2	1.9	17.1	-14.1	57.0	25.1
Nov	-0.2	1.9	-2.2	10.4	-21.6	49.0	0.0
Dec	-4.0	-1.5	-6.4	9.1	-31.9	41.0	0.0
Year	4.1	8.0	0.2	19.8	-17.2	573.0	572.7

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-115				
Compensated thermicity index.....(Ic):	-38				
Simple continentality index.....(Ic):	25.1				
Diurnality index.....(Id):	11.1				
Annual ombrothermic index.....(Io):	5.32				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	4.39				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	4.6				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	4.25				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	4.33				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.0				
Annual positive temperature.....(Tp):	733				
Annual negative temperature.....(Tn):	240				
Estival temperature.....(Ts):	468				
Positive precipitation.....(Pp):	390				

N° of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	6	1	0	0	5

Latitudinal Belt...: Subtemperate Septentrional  
 Continentality.....: Continental - High Subcontinental  
 Bioclimate.....: BOREAL SUBCONTINENTAL  
 Bioclimatic Belt...: UPPER THERMOBOREAL UPPER SUBHUMID

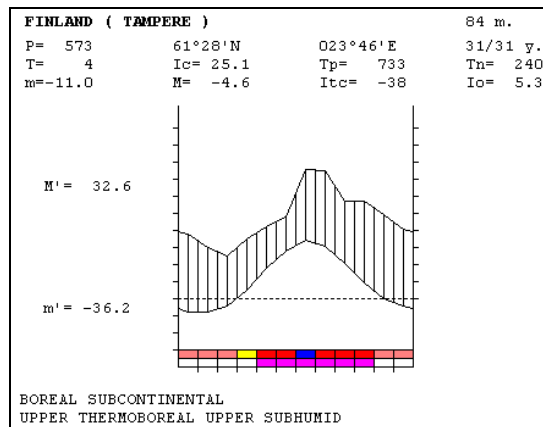


Figura 59. Boreal Subcontinental Estepario

SWEDEN ( BJUROKLUBB )							
Altitude: 36 m.							
Latitude: 64°29'N				Longitude: 021°35'E			
Temperature observation period.: 1989-1994(6)							
Rainfall observation period....: 1964-1994(31)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-8.1	-5.6	-10.6	6.1	-32.2	19.1	0.0
Feb	-9.2	-7.2	-11.1	7.2	-27.2	17.0	0.0
Mar	-4.7	-1.1	-8.3	8.9	-22.8	21.1	0.0
Apr	-1.7	1.7	-5.0	12.8	-17.2	25.9	0.0
May	5.3	8.9	1.7	20.0	-5.0	30.0	59.7
Jun	10.8	14.4	7.2	23.9	2.2	39.1	114.8
Jul	15.3	18.9	11.7	27.2	5.0	34.0	147.3
Aug	14.5	17.8	11.1	25.0	5.0	57.9	119.4
Sep	10.0	12.8	7.2	22.8	1.1	56.1	68.2
Oct	4.2	6.1	2.2	16.1	-6.1	51.1	26.0
Nov	-0.6	0.6	-1.7	7.8	-13.9	39.1	0.0
Dec	-5.6	-3.9	-7.2	5.0	-23.9	35.1	0.0
Year	2.5	5.3	-0.2	15.2	-11.3	425.5	535.5

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-158				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-90				
Simple continentality index.....(Ic):	24.5				
Diurnality index.....(Id):	7.2				
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.46				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	2.22				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	3.08				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	3.23				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	3.51				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.79				
Annual positive temperature.....(Tp):	601				
Annual negative temperature.....(Tn):	299				
Estival temperature.....(Ts):	406				
Positive precipitation.....(Pp):	268				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	3	3	0	0	6
Latitudinal Belt...: Subtemperate Septentrional					
Continentalty.....: Continental - High Subcontinental					
Bioclimate(Variant): BOREAL SUBCONTINENTAL (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOBOREAL LOW SUBHUMID					

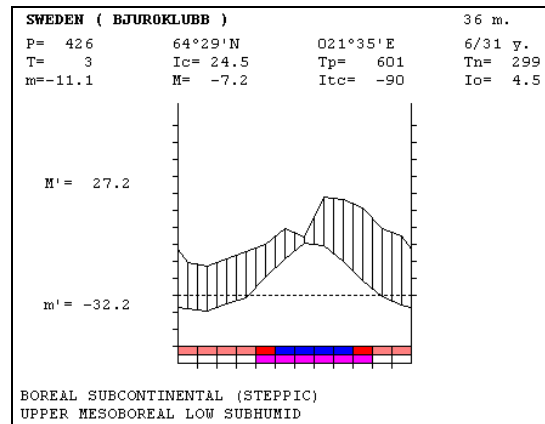


Figura 60. Boreal Continental

CHINA ( SUNWU )							
						Altitude: 245 m.	
Latitude: 49°30'N				Longitude: 127°15'E			
Temperature observation period.: 1986-1994 (9)							
Rainfall observation period....: 1987-1994 (8)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-24.2	-16.7	-31.7	-6.1	-45.0	3.0	0.0
Feb	-19.2	-10.0	-28.3	2.8	-40.0	3.8	0.0
Mar	-10.6	-2.2	-18.9	13.9	-35.0	4.3	0.0
Apr	0.8	8.3	-6.7	22.8	-21.1	7.1	6.3
May	9.4	18.3	0.6	30.0	-8.9	31.8	69.3
Jun	15.6	23.9	7.2	33.9	-1.1	92.5	112.8
Jul	19.2	25.6	12.8	32.2	0.0	101.1	137.5
Aug	17.2	23.9	10.6	30.0	1.1	136.7	113.4
Sep	11.1	18.3	3.9	27.2	-7.2	80.8	64.4
Oct	1.4	8.9	-6.1	22.2	-18.9	20.1	8.4
Nov	-11.1	-3.9	-18.3	12.2	-36.1	15.7	0.0
Dec	-20.8	-13.9	-27.8	1.1	-40.0	5.1	0.0
Year	-0.9	6.7	-8.6	18.5	-21.0	502.0	512.0

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-493				
Compensated thermicity index.....(Itc):	12				
Simple continentality index.....(Ic):	43.4				
Diurnality index.....(Id):	16.3				
Annual ombrothermic index.....(Io):	6.29				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	5.27				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	6.53				
Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	6.35				
Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	5.9				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.98				
Annual positive temperature.....(Tp):	747				
Annual negative temperature.....(Tn):	859				
Estival temperature.....(Ts):	520				
Positive precipitation.....(Pp):	470				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	6	1	0	0	5
Latitudinal Belt....: Eutemperate					
Continentality.....: Continental - High Eucontinental					
Bioclimate.....: BOREAL CONTINENTAL					
Bioclimatic Belt....: LOW THERMOBOREAL LOW HUMID					

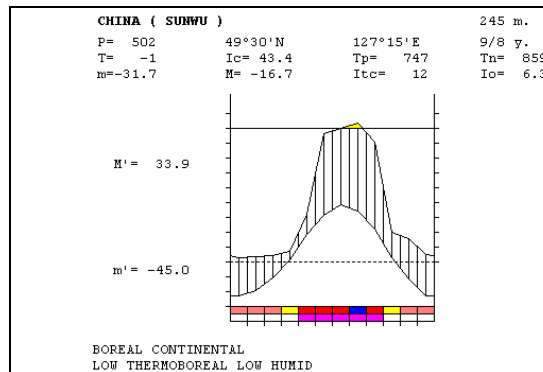


Figura 61. Boreal Continental Estepario

CANADA ( HAY RIVER )							
				Altitude: 165 m.			
Latitude: 60°51'N		Longitude: 115°46'W					
Temperature observation period.: 1944-1994(51)							
Rainfall observation period.....: 1965-1994(30)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-24.2	-18.9	-29.4	9.4	-52.2	17.0	0.0
Feb	-22.5	-16.7	-28.3	13.3	-50.6	14.2	0.0
Mar	-16.1	-10.0	-22.2	15.6	-47.2	12.7	0.0
Apr	-5.3	0.6	-11.1	23.3	-40.0	16.8	0.0
May	4.7	10.0	-0.6	33.3	-24.4	25.1	54.4
Jun	10.6	16.1	5.0	35.0	-7.8	29.7	107.6
Jul	15.6	21.1	10.0	35.6	-1.7	33.5	142.9
Aug	13.6	18.9	8.3	33.9	-6.7	40.6	111.6
Sep	8.1	12.8	3.3	31.7	-15.6	38.4	59.1
Oct	0.6	4.4	-3.3	33.3	-26.1	29.2	6.5
Nov	-12.5	-8.3	-16.7	15.0	-40.6	27.7	0.0
Dec	-21.7	-16.7	-26.7	12.2	-51.1	20.3	0.0
Year	-4.1	1.1	-9.3	24.3	-30.3	305.2	482.1

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-524				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-109				
Simple continentality index.....(Ic):	39.8				
Diurnality index.....(Id):	12.2				
Annual ombrothermic index.....(Io):	3.69				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	2.15				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	2.54				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.61				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.9				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.63				
Annual positive temperature.....(Tp):	532				
Annual negative temperature.....(Tn):	1023				
Estival temperature.....(Ts):	398				
Positive precipitation.....(Pp):	197				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	3	3	0	0	6
Latitudinal Belt...: Subtemperate Septentrional					
Continentality.....: Continental - High Eucontinental					
Bioclimate(Variant): BOREAL CONTINENTAL (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt...: LOW SUPRABOREAL LOW SUBHUMID					

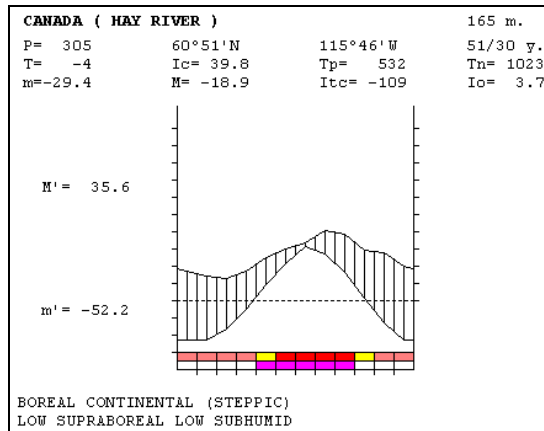


Figura 62. Boreal Hipercontinental

**RUS AMURSKAYA ( SREDNIAYA NIUKZHA )** Altitude: 557 m.  
 Latitude: 55°18'N Longitude: 123°12'E  
 Temperature observation period.: 1938-1960(23)  
 Rainfall observation period....: 1938-1965(28)

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
<b>Jan</b>	-34.7	-27.6	-40.9	-17.7	-58.0	5.0	0.0
<b>Feb</b>	-28.9	-19.2	-37.7	-10.4	-55.0	5.0	0.0
<b>Mar</b>	-18.4	-8.1	-29.0	2.2	-49.0	11.0	0.0
<b>Apr</b>	-5.4	2.5	-14.2	11.7	-38.0	21.0	0.0
<b>May</b>	5.3	12.5	-2.7	22.9	-20.0	53.0	53.3
<b>Jun</b>	13.2	21.6	4.0	29.1	-10.0	85.0	112.2
<b>Jul</b>	16.8	25.0	8.3	31.3	-5.0	112.0	136.5
<b>Aug</b>	13.4	21.2	5.9	28.8	-6.0	118.0	101.6
<b>Sep</b>	5.7	13.6	-1.1	21.9	-14.0	69.0	43.5
<b>Oct</b>	-6.6	1.5	-13.4	14.3	-40.0	27.0	0.0
<b>Nov</b>	-22.9	-15.5	-29.1	-4.1	-48.0	16.0	0.0
<b>Dec</b>	-32.9	-26.8	-38.2	-15.3	-57.0	11.0	0.0
<b>Year</b>	-8.0	0.1	-15.7	9.6	-33.3	533.0	447.0

----- **BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS** -----

Thermicity index.....(It): -765  
 Compensated thermicity index.....(Itc): -30  
 Simple continentality index.....(Ic): 51.5  
 Diurnality index.....(Id): 20.9  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 8.03  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 6.67  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 7.62  
 Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3): 7.26  
 Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4): 7.56  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 1.19  
 Annual positive temperature.....(Tp): 544  
 Annual negative temperature.....(Tn): 1498  
 Estival temperature.....(Ts): 434  
 Positive precipitation.....(Pp): 437

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	0	0	0	7

Latitudinal Belt...: Subtemperate Septentrional  
 Continentality.....: Continental - Low Hypercontinental  
 Bioclimate.....: BOREAL HYPERCONTINENTAL  
 Bioclimatic Belt...: LOW SUPRABOREAL LOW HUMID

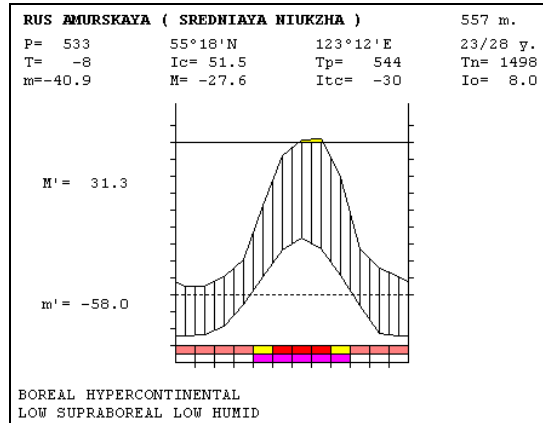


Figura 63. Boreal Hipercontinental Estepario

RUSSIA ( VERKHOYANSK )							
							Altitude: 137 m.
Latitude: 67°33'N				Longitude: 133°23'E			
Temperature observation period.: 1984-1994(11)							
Rainfall observation period....: 1984-1994(11)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-48.6	-46.7	-50.6	-27.2	-60.0	4.8	0.0
Feb	-42.8	-38.3	-47.2	-8.9	-61.1	8.1	0.0
Mar	-30.0	-21.1	-38.9	1.1	-57.8	6.4	0.0
Apr	-14.5	-5.0	-23.9	10.0	-47.8	7.1	0.0
May	1.4	7.8	-5.0	23.9	-28.9	12.4	30.7
Jun	12.8	19.4	6.1	33.9	-5.0	21.8	165.3
Jul	13.9	20.6	7.2	33.9	-2.8	29.2	164.7
Aug	10.6	17.2	3.9	32.8	-10.0	20.6	110.0
Sep	2.5	7.2	-2.2	22.2	-17.2	24.6	29.3
Oct	-15.0	-10.0	-20.0	11.1	-43.9	16.3	0.0
Nov	-36.1	-33.3	-38.9	-2.2	-57.2	15.7	0.0
Dec	-45.6	-43.3	-47.8	-13.9	-58.9	14.0	0.0
Year	-16.0	-10.5	-21.4	9.7	-37.6	181.0	500.0

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS					
Thermicity index.....(It):	-1133				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-68				
Simple continentality index.....(Ic):	62.5				
Diurnality index.....(Id):	18.9				
Annual ombrothermic index.....(Io):	2.64				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	2.1				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	1.91				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	1.92				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.17				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.36				
Annual positive temperature.....(Tp):	412				
Annual negative temperature.....(Tn):	2326				
Estival temperature.....(Ts):	373				
Positive precipitation.....(Pp):	109				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	2	1	2	0	7
Latitudinal Belt....: Artic					
Continentalty.....: Continental - High Hypercontinental					
Bioclimate(Variant): BOREAL HYPERCONTINENTAL (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt....: UPPER OROBOREAL LOW DRY					

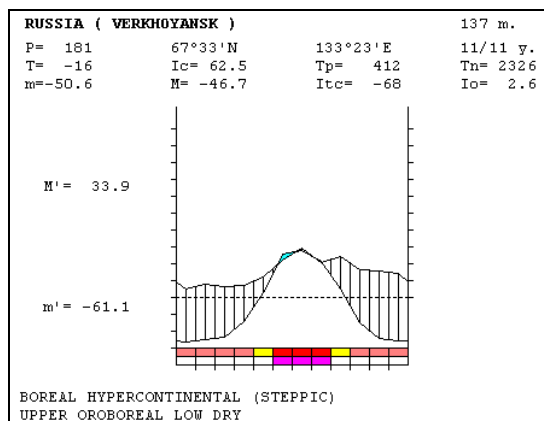


Figura 64. Boreal Xérico Estepario

USA ALASKA ( FORT YUKON )		Altitude: 129 m.					
Latitude: 66°34'N		Longitude: 145°15'W					
Temperature observation period.: 1954-1994(41)		Rainfall observation period....: 1955-1994(40)					
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	n'i	Pi	PEi
Jan	-29.2	-24.4	-33.9	4.4	-56.1	11.4	0.0
Feb	-25.8	-20.0	-31.7	5.0	-56.7	10.2	0.0
Mar	-18.1	-11.7	-24.4	10.0	-46.1	7.9	0.0
Apr	-5.8	1.7	-13.3	18.3	-40.6	6.4	0.0
May	6.1	12.8	-0.6	29.4	-19.4	9.9	73.3
Jun	14.7	21.1	8.3	37.8	-3.9	18.5	163.5
Jul	16.1	22.2	10.0	36.1	-3.9	23.6	166.5
Aug	12.8	18.9	6.7	31.1	-5.6	28.7	114.5
Sep	5.3	10.6	0.0	26.1	-15.6	18.8	42.7
Oct	-6.4	-2.2	-10.6	16.1	-38.3	15.7	0.0
Nov	-20.3	-16.1	-24.4	4.4	-51.7	11.2	0.0
Dec	-28.9	-24.4	-33.3	2.8	-57.2	9.7	0.0
Year	-6.6	-1.0	-12.3	18.5	-32.9	172.0	560.5

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-649				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-97				
Simple continentality index.....(Ic):	45.3				
Diurnality index.....(Id):	15.0				
Annual ombrothermic index.....(Io):	1.81				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	1.47				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	1.37				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	1.62				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	1.62				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.31				
Annual positive temperature.....(Tp):	550				
Annual negative temperature.....(Tn):	1345				
Estival temperature.....(Ts):	436				
Positive precipitation.....(Pp):	100				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	2	3	0	7
Latitudinal Belt....:	Arctic				
Continentality.....:	Continental - High Eucontinental				
Bioclimate(Variant):	BOREAL XERIC (STEPPIC)				
Bioclimatic Belt....:	LOW SUPRABOREAL UPPER SEMIARID				

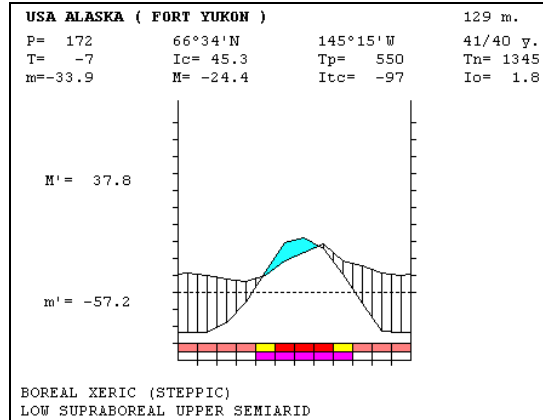




Figura 65. Polar Hiperocéanico

NORWAY ( JAN MAYEN )		Altitude: 23 m.					
Latitude: 70°59'N		Longitude: 008°20'W					
Temperature observation period.: 1950-1980(31)		Rainfall observation period.....: 1950-1980(31)					
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-3.9	-1.4	-6.3	6.6	-26.6	66.0	0.0
Feb	-5.0	-2.2	-7.8	6.8	-27.9	47.0	0.0
Mar	-4.6	-1.8	-7.4	4.8	-24.8	48.0	0.0
Apr	-3.3	-0.7	-5.8	7.0	-21.4	44.0	0.0
May	-0.2	1.9	-2.3	9.4	-11.6	25.0	0.0
Jun	2.7	4.8	0.6	18.1	-4.7	27.0	98.1
Jul	5.4	7.3	3.5	16.2	-1.6	36.0	144.2
Aug	5.8	7.7	3.9	15.7	-2.3	54.0	120.8
Sep	4.0	5.9	2.1	13.4	-5.0	74.0	70.2
Oct	1.2	3.7	-1.3	11.6	-13.4	75.0	23.4
Nov	-0.9	1.7	-3.5	10.0	-15.2	67.0	0.0
Dec	-2.8	-0.2	-5.4	6.8	-22.5	65.0	0.0
Year	-0.1	2.2	-2.5	10.5	-14.8	628.0	456.8

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	-101
Compensated thermicity index.....(Itc):	-101
Simple continentality index.....(Ic):	10.8
Diurnality index.....(Id):	5.6
Annual ombrothermic index.....(Io):	13.93
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	9.31
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	8.04
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	10.79
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	10.67
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.37
Annual positive temperature.....(Tp):	191
Annual negative temperature.....(Tn):	207
Estival temperature.....(Ts):	152
Positive precipitation.....(Pp):	266

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	5	0	0	0	7

Latitudinal Belt....: Artic  
 Continentality.....: Hyperoceanic - Low Subhyperoceanic  
 Bioclimate.....: POLAR HYPEROCEANIC  
 Bioclimatic Belt....: LOW MESOPOLAR LOW HYPERHUMID

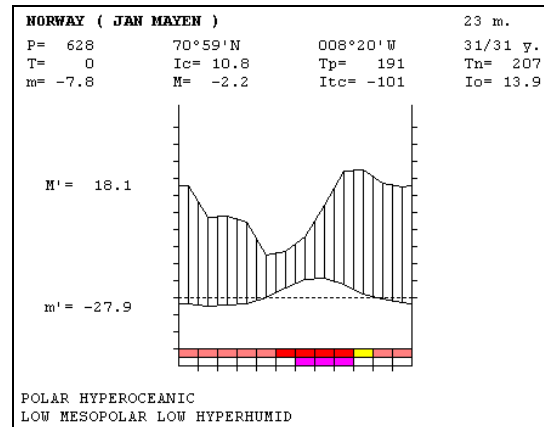


Figura 66 Polar Océanico

**GREENLAND -DNK- ( IVIGTUT )** Altitude: 30 m.  
 Latitude: 61°12'N Longitude: 048°10'W  
 Temperature observation period.: 1945-1994(50)  
 Rainfall observation period....: 1944-1994(51)

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
<b>Jan</b>	-7.8	-4.4	-11.1	13.3	-27.8	83.8	0.0
<b>Feb</b>	-7.2	-3.3	-11.1	14.4	-28.9	66.0	0.0
<b>Mar</b>	-4.7	-0.6	-8.9	15.6	-27.2	86.4	0.0
<b>Apr</b>	-0.6	3.3	-4.4	16.1	-20.6	63.5	0.0
<b>May</b>	4.5	8.3	0.6	23.3	-10.6	88.9	67.7
<b>Jun</b>	8.1	12.2	3.9	30.0	-2.2	81.3	105.2
<b>Jul</b>	9.7	13.9	5.6	23.3	0.6	78.7	116.9
<b>Aug</b>	8.9	12.8	5.0	21.7	-1.7	94.0	95.8
<b>Sep</b>	5.3	8.3	2.2	21.1	-5.6	149.9	53.9
<b>Oct</b>	1.4	4.4	-1.7	19.4	-12.8	144.8	18.2
<b>Nov</b>	-2.8	0.0	-5.6	17.8	-17.8	116.8	0.0
<b>Dec</b>	-5.8	-2.8	-8.9	15.6	-26.7	78.7	0.0
<b>Year</b>	0.8	4.3	-2.9	19.3	-15.1	1132.8	457.7

----- **BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS** -----

Thermicity index.....(It): -148  
 Compensated thermicity index.....(Itc): -148  
 Simple continentality index.....(Ic): 17.5  
 Diurnality index.....(Id): 8.3  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 16.82  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 8.11  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 9.28  
 Threemonthly estival ombrothermic index....(Ios3): 9.51  
 Fourmonthly estival ombrothermic index....(Ios4): 10.99  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 2.48  
 Annual positive temperature.....(Tp): 379  
 Annual negative temperature.....(Tn): 289  
 Estival temperature.....(Ts): 267  
 Positive precipitation.....(Pp): 638

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	6	0	0	0	6

Latitudinal Belt...: Subtemperate Septentrional  
 Continentality.....: Oceanic - Low Semicontinental  
 Bioclimate.....: POLAR OCEANIC  
 Bioclimatic Belt...: LOW THERMOPOLAR LOW HYPERHUMID

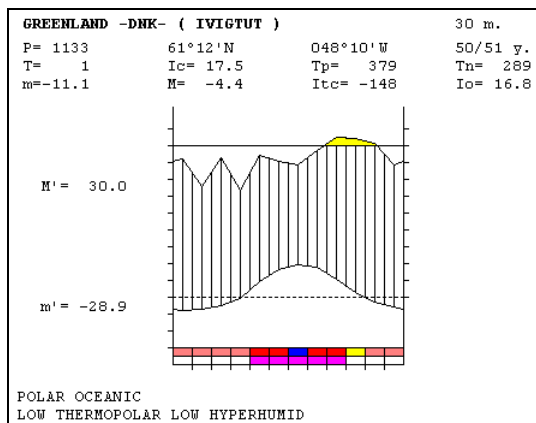


Figura 67. Polar Continental

RUSSIA ( YAMSK )							
							Altitude: 5 m.
Latitude: 59°35'N				Longitude: 154°09'E			
Temperature observation period.: 1933-1960(28)							
Rainfall observation period....: 1933-1964(32)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-20.6	-16.8	-24.3	-6.0	-37.0	31.0	0.0
Feb	-21.0	-16.9	-25.4	-5.0	-38.0	25.0	0.0
Mar	-17.2	-12.4	-22.2	-3.0	-35.0	21.0	0.0
Apr	-9.1	-4.5	-14.3	1.0	-28.0	24.0	0.0
May	-0.6	2.7	-4.3	9.0	-14.0	22.0	0.0
Jun	5.8	9.7	2.2	19.0	-2.0	26.0	78.1
Jul	12.0	15.7	8.8	22.0	5.0	41.0	127.0
Aug	12.1	15.7	9.1	22.0	5.0	56.0	110.4
Sep	7.7	10.8	4.9	17.0	-1.0	53.0	65.5
Oct	-1.5	2.0	-4.0	9.0	-13.0	72.0	0.0
Nov	-10.5	-7.3	-13.4	1.0	-23.0	54.0	0.0
Dec	-16.5	-13.0	-19.7	-2.0	-30.0	35.0	0.0
Year	-5.0	-1.2	-8.6	7.0	-17.6	460.0	381.0

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS	
Thermicity index.....(It):	-473
Compensated thermicity index.....(Itc):	-225
Simple continentality index.....(Ic):	33.1
Diurnality index.....(Id):	9.8
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.68
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	4.63
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	4.02
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	4.72
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	4.68
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.21
Annual positive temperature.....(Tp):	376
Annual negative temperature.....(Tn):	970
Estival temperature.....(Ts):	318
Positive precipitation.....(Pp):	176

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	3	1	0	0	8

Latitudinal Belt....: Subtemperate Septentrional  
 Continentality.....: Continental - Low Eucontinental  
 Bioclimate.....: POLAR CONTINENTAL  
 Bioclimatic Belt....: LOW THERMOPOLAR LOW SUBHUMID

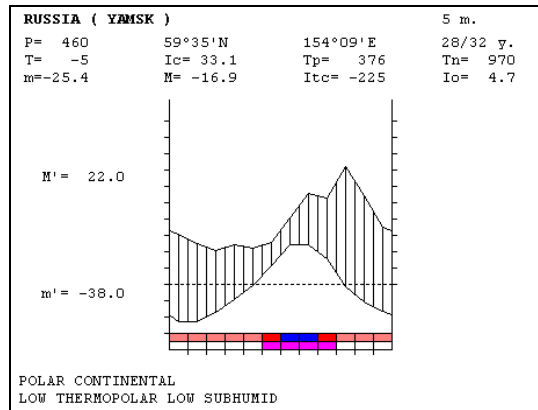


Figura 68. Polar Continental Estépico

**CANADA ( CAMBRIDGE BAY )** Altitude: 27 m.  
 Latitude: 69°06'N Longitude: 105°08'W  
 Temperature observation period.: 1972-1994(23)  
 Rainfall observation period.....: 1982-1994(13)

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEI
Jan	-32.8	-28.9	-36.7	-6.1	-52.8	8.9	0.0
Feb	-34.5	-31.1	-37.8	-11.7	-50.6	4.1	0.0
Mar	-29.7	-25.6	-33.9	-5.0	-46.7	5.1	0.0
Apr	-21.4	-16.7	-26.1	6.1	-41.1	3.6	0.0
May	-9.5	-5.6	-13.3	11.1	-35.0	5.6	0.0
Jun	1.7	4.4	-1.1	22.2	-14.4	5.3	72.1
Jul	8.3	12.2	4.4	23.9	-11.1	23.6	170.9
Aug	7.0	10.0	3.9	24.4	-8.9	50.0	124.0
Sep	-0.3	1.7	-2.2	15.6	-13.9	28.2	0.0
Oct	-11.1	-7.8	-14.4	3.9	-31.7	14.5	0.0
Nov	-23.9	-20.6	-27.2	-2.8	-42.2	13.7	0.0
Dec	-30.0	-26.7	-33.3	2.2	-49.4	9.7	0.0
Year	-14.7	-11.2	-18.1	7.0	-32.3	172.3	367.1

----- **BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS** -----

Thermicity index.....(It): -836  
 Compensated thermicity index.....(Itc): -346  
 Simple continentality index.....(Ic): 42.8  
 Diurnality index.....(Id): 9.4  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 4.64  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 2.84  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 4.81  
 Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3): 4.64  
 Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4): 11.27  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 0.47  
 Annual positive temperature.....(Tp): 170  
 Annual negative temperature.....(Tn): 1932  
 Estival temperature.....(Ts): 170  
 Positive precipitation.....(Pp): 79

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	1	2	0	0	9

Latitudinal Belt....: Artic  
 Continentality.....: Continental - High Eucontinental  
 Bioclimate(Variant): POLAR CONTINENTAL (STEPPIC)  
 Bioclimatic Belt....: UPPER MESOPOLAR LOW SUBHUMID

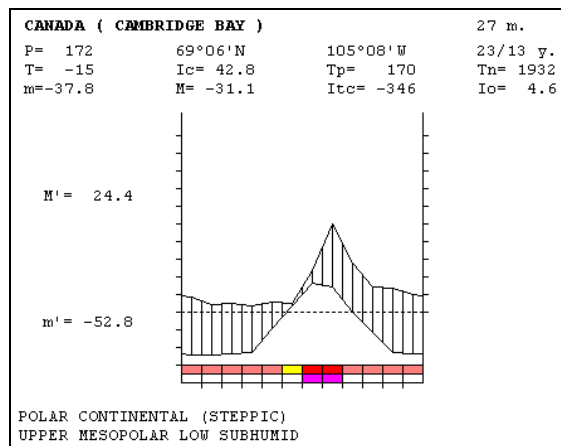


Figura 69. Polar Xérico

GREENLAND -DNK- ( UMANAK )							
							Altitude: 8 m.
Latitude: 70°41'N				Longitude: 052°00'W			
Temperature observation period.: 1984-1994(11)							
Rainfall observation period....: 1984-1994(11)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-10.8	-8.3	-13.3	9.4	-32.2	22.9	0.0
Feb	-14.7	-12.2	-17.2	8.9	-35.0	10.2	0.0
Mar	-13.9	-10.6	-17.2	8.3	-35.0	10.2	0.0
Apr	-11.1	-7.8	-14.4	8.3	-30.0	12.7	0.0
May	-0.8	2.2	-3.9	13.9	-20.6	10.2	0.0
Jun	5.3	8.3	2.2	16.7	-5.0	7.6	124.0
Jul	7.8	10.6	5.0	17.8	0.6	12.7	155.4
Aug	7.2	9.4	5.0	16.1	0.0	12.7	119.4
Sep	2.8	4.4	1.1	14.4	-6.1	20.3	49.1
Oct	-1.7	0.0	-3.3	13.3	-9.4	17.8	0.0
Nov	-5.0	-3.3	-6.7	11.1	-17.8	25.4	0.0
Dec	-8.1	-6.1	-10.0	7.2	-26.7	25.4	0.0
Year	-3.6	-1.1	-6.1	12.1	-18.1	188.1	447.8

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-330				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-292				
Simple continentality index.....(Ic):	22.5				
Diurnality index.....(Id):	6.6				
Annual ombrothermic index.....(Io):	2.31				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	1.63				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	1.69				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	1.63				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.22				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.42				
Annual positive temperature.....(Tp):	231				
Annual negative temperature.....(Tn):	661				
Estival temperature.....(Ts):	203				
Positive precipitation.....(Pp):	53				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	1	0	3	0	8
Latitudinal Belt....: Arctic					
Continentality.....: Continental - Low Subcontinental					
Bioclimate.....: POLAR XERIC					
Bioclimatic Belt....: LOW MESOPOLAR LOW DRY					

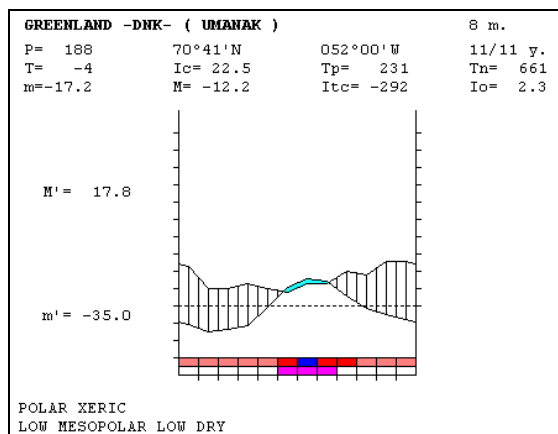


Figura 70. Polar Xérico Estepario

**RUS YAKUTSKAYA ( SREDNE-KOLYMSK )** Altitude: 23 m.  
 Latitude: 67°28'N Longitude: 153°38'E  
 Temperature observation period.: 1887-1960(74)  
 Rainfall observation period.....: 1891-1965(75)

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-37.6	-34.4	-41.1	-21.0	-59.0	13.0	0.0
Feb	-34.7	-30.9	-38.7	-19.0	-60.0	9.0	0.0
Mar	-26.4	-20.5	-32.9	-8.0	-54.0	7.0	0.0
Apr	-14.5	-8.2	-22.4	2.0	-51.0	6.0	0.0
May	-0.7	4.3	-6.4	16.0	-30.0	8.0	0.0
Jun	11.0	16.4	5.9	27.0	-11.0	25.0	147.2
Jul	13.6	18.9	8.8	29.0	-2.0	32.0	161.3
Aug	9.8	14.8	5.4	26.0	-6.0	27.0	106.3
Sep	2.9	7.1	-0.8	18.0	-13.0	17.0	34.6
Oct	-11.0	-7.9	-14.3	4.0	-36.0	16.0	0.0
Nov	-27.1	-23.8	-30.5	-11.0	-49.0	15.0	0.0
Dec	-35.0	-31.7	-38.5	-18.0	-58.0	13.0	0.0
Year	-12.5	-8.0	-17.1	3.8	-35.8	188.0	449.3

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----

Thermicity index.....(It): -880  
 Compensated thermicity index.....(Itc): -154  
 Simple continentality index.....(Ic): 51.2  
 Diurnality index.....(Id): 14.2  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 2.71  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 2.35  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 2.32  
 Threemonthly estival ombrothermic index... (Ios3): 2.44  
 Fourmonthly estival ombrothermic index....(Ios4): 2.73  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 0.42  
 Annual positive temperature.....(Tp): 373  
 Annual negative temperature.....(Tn): 1870  
 Estival temperature.....(Ts): 344  
 Positive precipitation.....(Pp): 101

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	1	3	0	0	8

Latitudinal Belt...: Artic  
 Continentality.....: Continental - Low Hypercontinental  
 Bioclimate(Variant): POLAR XERIC (STEPPIC)  
 Bioclimatic Belt...: LOW THERMOPOLAR LOW DRY

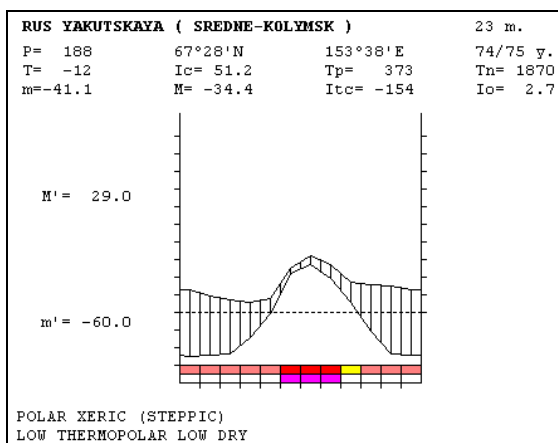
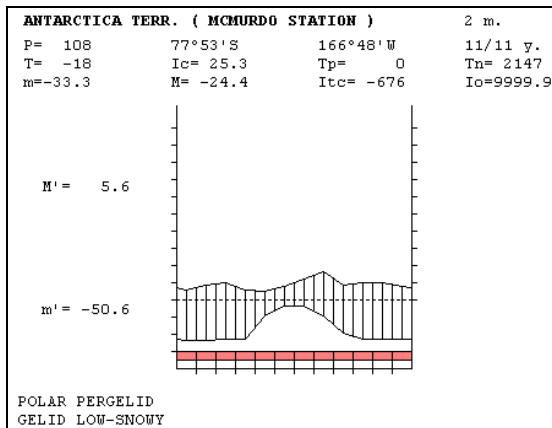


Tabla 71. Polar Pergélido

ANTARCTICA TERR. ( MCMURDO STATION ) Altitude: 2 m.							
Latitude: 77°53'S		Longitude: 166°48'W					
Temperature observation period.: 1984-1994(11)				Rainfall observation period....: 1984-1994(11)			
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-3.6	-1.1	-6.1	5.6	-15.6	12.2	0.0
Feb	-9.2	-6.7	-11.7	3.9	-21.7	16.5	0.0
Mar	-19.2	-16.1	-22.2	-3.3	-34.4	8.9	0.0
Apr	-21.7	-18.3	-25.0	-5.0	-39.4	9.7	0.0
May	-23.6	-20.0	-27.2	-7.2	-42.8	10.2	0.0
Jun	-23.6	-20.0	-27.2	-7.8	-39.4	8.1	0.0
Jul	-27.0	-22.8	-31.1	-4.4	-50.6	5.8	0.0
Aug	-28.9	-24.4	-33.3	-1.7	-49.4	8.4	0.0
Sep	-24.2	-20.0	-28.3	-7.8	-41.1	9.9	0.0
Oct	-20.6	-16.7	-24.4	-4.4	-39.4	5.8	0.0
Nov	-9.2	-6.1	-12.2	2.8	-27.8	5.1	0.0
Dec	-3.9	-1.7	-6.1	5.6	-16.7	7.6	0.0
Year	-17.9	-14.5	-21.2	-2.0	-34.9	108.2	0.0

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	-756				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-676				
Simple continentality index.....(Ic):	25.3				
Diurnality index.....(Id):	8.9				
Annual ombrothermic index.....(Io):	9999.9				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	9999.9				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	9999.9				
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	9999.9				
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	9999.9				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	9999.9				
Annual positive temperature.....(Tp):	0				
Annual negative temperature.....(Tn):	2147				
Estival temperature.....(Ts):	0				
Positive precipitation.....(Pp):	0				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	0	0	0	12
Latitudinal Belt...: Antartic					
Continentality.....: Continental - High Subcontinental					
Bioclimate.....: POLAR PERGELID					
Bioclimatic Belt...: GELID LOW-SNOWY					



### 8.- EJEMPLO PRÁCTICO DE CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA DE UNA ESTACIÓN METEOROLÓGICA Y USO DE LA TABLA SINÓPTICA

Con objeto de facilitar la asignación bioclimática de una estación meteorológica, vamos a realizar todos los pasos necesarios, tomando como modelo, por ejemplo, la estación de DZHEZKAZGAN, situada en el centro de Kazakhstán. También propondremos como ejercicios prácticos otras cuatro estaciones meteorológicas de varios continentes. Todos los datos de este apartado están tomados de la Web: <http://www.glabalbioclimatics.org>, de Rivas-Martínez.

La tabla 83 reúne la información proporcionada por una estación meteorológica, en este caso DZHEZKAZGAN, Kazakhstán. Hay datos geográficos -latitud, longitud y altitud-; hay también indicación del periodo de observaciones; así como los valores medios mensuales, para el periodo considerado de: **T<sub>i</sub>**, temperatura media mensual; **M<sub>i</sub>**, media de las máximas de cada mes; **m<sub>i</sub>**, media de las mínimas de cada mes; **M'<sub>i</sub>**, temperatura media mensual de las máximas absolutas; **m'<sub>i</sub>**, temperatura media mensual de las mínimas absolutas; y **P<sub>i</sub>**, media de las precipitaciones mensuales.

Tabla 83.- Datos necesarios para el estudio bioclimático de una estación meteorológica: DZHEZKAZGAN

<b>DZHEZKAZGAN, Kazakhstán</b>						Altitude: 345m
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E				
Temperature observation period: 1968-1994 (27)						
Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)						
	<b>T<sub>i</sub></b>	<b>M<sub>i</sub></b>	<b>m<sub>i</sub></b>	<b>M'<sub>i</sub></b>	<b>m'<sub>i</sub></b>	<b>P<sub>i</sub></b>
<b>Jan</b>	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	- 50,0	14,5
<b>Feb</b>	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	- 41,1	16,0
<b>Mar</b>	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	- 38,9	25,9
<b>Apr</b>	6,4	13,3	- 0,6	28,9	- 22,8	6,6
<b>May</b>	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
<b>Jun</b>	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
<b>Jul</b>	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
<b>Aug</b>	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
<b>Sep</b>	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
<b>Oct</b>	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
<b>Nov</b>	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
<b>Dec</b>	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
<b>Year</b>	----	----	----	----	----	----



La fuente de datos puede darnos ya los valores anuales, pero si no fuera así, los calculamos nosotros: los valores anuales de temperatura son la media aritmética de los correspondientes valores medios mensuales; respecto a la pluviosidad anual, simplemente hay que sumar todos los valores mensuales. Tabla 84.

Tabla 84.- Datos medios anuales de temperaturas y total medio de Pluviosidad calculados para la estación Meteorológica de DZHEZKAZGAN

<b>DZHEZKAZGAN, Kazakhstán</b>		Altitude: 345m				
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E				
Temperature observation period: 1968-1994 (27)		Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)				
	<b>Ti</b>	<b>Mi</b>	<b>mi</b>	<b>M'i</b>	<b>m'i</b>	<b>Pi</b>
<b>Jan</b>	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	- 50,0	14,5
<b>Feb</b>	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	- 41,1	16,0
<b>Mar</b>	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	- 38,9	25,9
<b>Apr</b>	6,4	13,3	- 0,6	28,9	- 22,8	6,6
<b>May</b>	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
<b>Jun</b>	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
<b>Jul</b>	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
<b>Aug</b>	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
<b>Sep</b>	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
<b>Oct</b>	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
<b>Nov</b>	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
<b>Dec</b>	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
<b>Year</b>	<b>T = 4,1</b>	<b>M=11,1</b>	<b>m= 2,9</b>	<b>M'=27,2</b>	<b>m'= 22,4</b>	<b>P = 175,8</b>

**Pasos necesarios para realizar la diagnosis bioclimática:** Se realiza en cuatro pasos: 1, latitud, longitud y altitud de la estación meteorológica; 2, cálculo de los valores e índices necesarios; 3, reconocimiento de las unidades bioclimáticas de la estación con ayuda de la Tabla General Sinóptica; y 4, expresión de la diagnosis bioclimática completa – formulación del Isobioclima-.

### 8.1.- Situación de la estación meteorológica: Latitud, longitud y altitud

Lo primero que hay que hacer es fijarse en si la latitud es N ó S, pues esa posición condiciona la distribución mensual de las estaciones primavera, verano, otoño e invierno. La tabla, tal como se suele escribir comienza siempre en enero. Si la estación perteneciera al hemisferio Sur, es conveniente trazar una raya horizontal de separación entre mayo y junio, porque en ese hemisferio el invierno comienza en junio.

## 8.2.- Cálculo de los valores e índices necesarios

Para mayor facilidad vamos a calcular primero cinco índices térmicos, a continuación uno de pluviosidad -ómbrico-, para acabar con cuatro ombrotérmicos.

### ÍNDICES TÉRMICOS

1.- **Índice de Continentalidad / Oceanidad: Amplitud térmica anual - Ic - :** expresa la diferencia, en grados centígrados, entre las temperaturas medias mensuales más alta y más baja del año:  $Ic = T_{max} - T_{min}$ . Para calcularlo en nuestra estación -Tabla 85- vamos a la columna  $T_i$ , de temperaturas medias mensuales y buscamos los valores extremos que son los de julio y enero.

Tabla 85.- Se señalan los datos cálculo del Índice de Continentalidad

<b>DZHEZKAZGAN, Kazakhstán</b>							Altitude: 345m
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E					
Temperature observation period: 1968-1994 (27)							
Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)							
	$T_i$	$M_i$	$m_i$	$M'i$	$m'i$	$P_i$	
Jan	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	- 50,0	14,5	
Feb	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	- 41,1	16,0	
Mar	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	- 38,9	25,9	
Apr	6,4	13,3	- 0,6	28,9	- 22,8	6,6	
May	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0	
Jun	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6	
Jul	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8	
Aug	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1	
Sep	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4	
Oct	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0	
Nov	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7	
Dec	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2	
Year	<b>T = 4,1</b>	<b>M=11,1</b>	<b>m=2,9</b>	<b>M'=27,2</b>	<b>m'= 22,4</b>	<b>P = 175,8</b>	

$$Ic = +23,1 - (-16,1) = 39,2$$

2.- **Índice de Diurnidad o Amplitud térmica diaria - Id -:** Cuantifica, en grados centígrados, la amplitud térmica diaria por la diferencia, en valor absoluto, entre la temperatura media de las máximas y la temperatura media de las mínimas del mes en que éstas son más contrastadas:  $Id = T_{max} - T_{min}$ .

Para nuestra estación -tabla 86- recogemos los valores de las columnas  $M_i$  y  $m_i$  y los pasamos a la tabla 87, en la que además calculamos las diferencias mensuales y las expresamos en valor absoluto.

Tabla 86.- Se señalan los datos para el cálculo del Índice de Diurnidad:  
 $M_i$  y  $m_i$  son las columnas sobre las que se realizan los cálculos.

<b>DZHEZKAZGAN, Kazakhstán</b>						
Latitude: 47°48'N			Longitude: 067°43'E		Altitude : 345m	
Temperature observation period: 1968-1994 (27)						
Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)						
	$T_i$	$M_i$	$m_i$	$M'_i$	$m'_i$	$P_i$
<b>Jan</b>	-16,1	-11,1	-21,0	7,8	-50,0	14,5
<b>Feb</b>	-14,7	-9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
<b>Mar</b>	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
<b>Apr</b>	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
<b>May</b>	15,0	23,3	6,7	67,8	-8,9	14,0
<b>Jun</b>	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
<b>Jul</b>	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
<b>Aug</b>	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
<b>Sep</b>	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
<b>Oct</b>	5,0	12,2	-2,2	30,0	-20,0	17,0
<b>Nov</b>	-4,7	0,6	-10,0	18,9	-38,9	9,7
<b>Dec</b>	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	-41,1	13,2
<b>Year</b>	<b>T=4,1</b>	<b>M=11,1</b>	<b>m=2,9</b>	<b>M'=27,2</b>	<b>m'=22,4</b>	<b>P=175,8</b>

Tabla 87.- Diferencias, en valor absoluto, entre la media de las máximas y la media de las mínimas de cada mes. Se señala el mes de máximo contrastado

	$M_i$	$m_i$	$M_i - m_i$	Resultado en valor absoluto
<b>Jan</b>	-11,1	-21,0	-11,1 - (-21,0) =	9,9
<b>Feb</b>	-9,4	-20,0	-9,4 - (-20,0) =	10,6
<b>Mar</b>	-1,7	-12,8	-1,7 - (-12,8) =	11,1
<b>Apr</b>	13,3	-0,6	13,3 - (-0,6) =	13,9
<b>May</b>	23,3	6,7	23,3 - (+6,7) =	16,6
<b>Jun</b>	29,4	12,2	29,4 - (+12,2) =	17,2
<b>Jul</b>	31,7	14,4	31,7 - (+14,4) =	17,3
<b>Aug</b>	29,4	12,2	29,4 - (+12,2) =	17,2
<b>Sep</b>	22,8	5,0	22,8 - (+5,0) =	17,8
<b>Oct</b>	12,2	-2,2	12,2 - (-2,2) =	14,4
<b>Nov</b>	0,6	-10,0	0,6 - (-10,0) =	10,6
<b>Dec</b>	-7,8	-18,3	-7,8 - (-18,3) =	11,5

En DZHEZKAZGAN, el mes más contratado del año es septiembre y el Índice de Diurnidad, 17,8:

$$Id = 22,8 - 5 = 17,8.$$

**3.- Temperatura Positiva anual -  $T_p$**  - es el sumatorio, expresado en décimas de grado centígrado, de las temperaturas medias mensuales de aquellos meses cuya  $T_i > 0^\circ\text{C}$ :  $T_p = \sum T_i (T_i > 0) \times 10$ , siendo  $i$ : 1 = enero, ... , 12 = diciembre.

Tabla 88.- Se señalan los datos para el cálculo de la Temperatura positiva anual en la estación de DZHEZKAZGAN

DZHEZKAZGAN, Kazakhstán							Altitude: 345m
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E					
Temperature observation period: 1968-1994 (27)							
Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)							
	$T_i$	$M_i$	$m_i$	$M'i$	$m'i$	$P_i$	
Jan	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	- 50,0	14,5	
Feb	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	- 41,1	16,0	
Mar	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	- 38,9	25,9	
Apr	6,4	13,3	- 0,6	28,9	- 22,8	6,6	
May	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0	
Jun	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6	
Jul	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8	
Aug	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1	
Sep	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4	
Oct	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0	
Nov	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7	
Dec	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2	
Year	$T = 4,1$	$M=11,1$	$m=2,9$	$M'=27,2$	$m'=22,4$	$P = 175,8$	

En nuestra estación -Tabla 88 - tenemos que sumar las  $T_i$  de Abril a Octubre inclusive y multiplicar el resultado por 10, para expresarlo en décimas de grado, con lo que nuestra

$$T_p = (6,4 + 15,0 + 20,8 + 23,1 + 20,8 + 13,9 + 5,0) 10 = 1050$$

**4.- Temperatura negativa anual -  $T_n$**  - es el sumatorio, en décimas de grado centígrado, y cambiado de signo, de las temperaturas medias mensuales de aquellos meses cuya  $T_i < 0^\circ\text{C}$ :  $T_n = -\sum T_i (T_i < 0) \times 10$ , siendo  $i$ : 1 = enero, ... , 12 = diciembre.

Tabla 89.- Se señalan los datos para el cálculo de la Temperatura negativa anual en la estación de DZHEZKAZGAN

<b>DZHEZKAZGAN, Kazakhstán</b>						Altitude: 345m
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E				
Temperature observation period: 1968-1994 (27)						
Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)						
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi
Jan	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	- 50,0	14,5
Feb	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	- 41,1	16,0
Mar	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	- 38,9	25,9
Apr	6,4	13,3	- 0,6	28,9	- 22,8	6,6
May	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
Jun	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
Jul	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
Aug	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
Sep	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
Oct	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
Nov	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
Dec	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Year	T = 4,1	M=11,1	m=2,9	M'=27,2	m'= 22,4	P = 175,8

En nuestra estación –Tabla 89 – tenemos que sumar las Ti desde noviembre a marzo inclusive, cambiar el signo, y multiplicar el resultado por 10 para expresarlo en décimas de grado, con lo que nuestra

$$T_n = -[(-16,1) + (-14,7) + (-7,2) + (-4,7) + (-13,1)] 10 = 558$$

**5.- Índice de termicidad compensado: - Itc.** Es la suma, en décimas de grado, de **T** (temperatura media anual), **M** (temperatura media de las máximas del mes más frío, es decir, del mes con Ti más baja) y **m** (temperatura media de las mínimas del mes más frío, es decir, del mes con Ti más baja), más un valor de compensación, **Ci**:

$$I_{tc} = (T + M + m) \times 10 + C_i$$

Hay que aplicar el valor de compensación **Ci** para corregir el exceso de "templanza" o de "frío" que ocurre cuando el Índice de Continentalidad es extremadamente bajo ( $\leq 8$ ), o alto ( $>18$ ), frente a los casos en que el Ic tiene valores medios 8-18: de este modo los valores obtenidos con el Itc son comparables.

### Realización de los cálculos

**1ª etapa: Cálculo de  $(T + M + m) \times 10$ .** Para nuestra estación de DZHEZKAZGAN el mes más frío –el que tiene la Temperatura media mensual más baja- es enero, Tabla 90, de modo que:

$$I_{tc} = (T + M + m) \times 10 + C_i = (+4,1) + (-11,1) + (-21) = (-28,1 \times 10) + C_i = -281 + C_i$$

Tabla 90.- Se señalan los datos para el cálculo del Índice de Termicidad Compensado en la estación de DZHEZKAZGAN

DZHEZKAZGAN, Kazakhstán							Altitude: 345m
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E					
Temperature observation period: 1968-1994 (27)							
Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)							
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	
Jan	-16,1	-11,1	-21,0	7,8	-50,0	14,5	
Feb	-14,7	-9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0	
Mar	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9	
Apr	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6	
May	15,0	23,3	6,7	67,8	-8,9	14,0	
Jun	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6	
Jul	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8	
Aug	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1	
Sep	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4	
Oct	5,0	12,2	-2,2	30,0	-20,0	17,0	
Nov	-4,7	0,6	-10,0	18,9	-38,9	9,7	
Dec	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	-41,1	13,2	
Year	T = 4,1	M = 11,1	m = 2,9	M' = 27,2	m' = 22,4	P = 175,8	

**2ª etapa: Cálculo de  $C_i$ .** El valor de  $C_i$  se calcula en función de los distintos umbrales de continentalidad establecidos por Rivas-Martínez (ver tabla 90): de 0 a 8, hasta 18, hasta 21, hasta 28, hasta 46 y hasta 65 - mediante la aplicación de un factor progresivo corrector de la continentalidad **-fi-** que alcanza valores entre -10 y +30. En la tabla 91, pág. 168, se da, para cada umbral de continentalidad, el valor de  $f_i$ , y, además, se calcula el valor de  $C_i$ . En la última columna se dan los valores extremos de  $C_i$  a que se puede llegar en cada umbral de continentalidad.

Para nuestra estación de DZHEZKAZGAN hemos de tener en cuenta el Índice de Continentalidad ya calculado anteriormente:  $I_c = 39,2$ . Por eso tenemos que aplicar el contenido de la línea de umbrales  $28 < I_c \leq 46$ . (Tabla 91, pág. 168), en la que

nuestra  $C_i = C_1 + C_2 + C_3$ , siendo  $C_1=20$ ;  $C_2=105$ ; y  $C_3=f_3 (Ic - 28) = 25(39,2-28) = 25 \times 11,2 = 280$ . Con ello  $C_i = C_1 + C_2 + C_3 = 15 + 105 + 280 = +405$ . Así:

$$C_i = +405,$$

Tabla 91. Cálculo de los valores de compensación  $-C_i$  para la obtención del Índice de Termicidad Compensado  $-I_{tc}$ , según los umbrales de continentalidad de Rivas-Martínez. Se ha señalado el cálculo del Índice de Termicidad Compensado en la estación de DZHEZKAZGAN.

Latitud	Umbrales de continentalidad $-I_c$	$f_i$	$C_i$	Cálculos de $C_i$	Valores Extremos de $C_i$
Hasta 23°N y S	---	---	$C_i = 0$	---	$C_i = 0$
Mayor de 23°N ó 23°S	$I_c \leq 8$	$f_0 = (-10)$	$C_i = C_0$	$C_0 = f_0 (8 - I_c)$	$C_0 = -80$
	$8 < I_c \leq 17$	$f_i = 0$	$C_i = 0$	---	$C_i = 0$
	$17 < I_c \leq 21$	$f_1 = 5$	$C_i = C_1$	$C_1 = f_1 (I_c - 17)$	$C_1 = +20$
	$21 < I_c \leq 28$	$f_2 = 15$	$C_i = C_1 + C_2$	$C_1 = f_1 (21 - 17) = 20$ ; $C_2 = f_2 (I_c - 21)$	$C_2 = +105$
	$28 < I_c \leq 46$	$f_3 = 25$	$C_i = C_1 + C_2 + C_3$	$C_1 = 20$ ; $C_2 = f_2 (28 - 21) = 105$ ; $C_3 = f_3 (I_c - 28)$	$C_3 = +450$
	$46 < I_c \leq 65$	$f_4 = 30$	$C_i = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$	$C_1 = 20$ ; $C_2 = 105$ ; $C_3 = f_3 (46 - 28) = 450$ ; $C_4 = f_4 (I_c - 46)$	$C_4 = +570$

3ª etapa: Cálculo de  $I_{tc}$ . Por último, sólo nos falta realizar el cálculo final:

$$I_{tc} = -281 + C_i = -281 + 405, = 124$$

Y ya tenemos nuestro  $I_{tc}$ :

$$I_{tc} = (T + M + m) \times 10 + C_i = (+4,1 + (-11,1) + (-21)) \times 10 + 405 = -281 + 405 = 124$$

Nota: Es posible calcular el  $I_{tc}$  aunque no se disponga de las medias de las máximas ni mínimas mensuales, porque  $(M + m)$  es, aproximadamente,  $2T_{min}$ :

$$I_{tc} \approx (T + 2T_{min}) \times 10 + C_i = [4,1 + 2(-16,1)] \times 10 + 405 = -281 + 405 = 124$$

## ÍNDICE ÓMBRICO

6.- **Precipitación positiva anual - Pp -**: es la suma de las  $P_i$  de todos los meses del año cuya  $T_i$  sea superior a  $0^\circ\text{C}$ .  $Pp = \sum P_i (T_i > 0)$ , siendo  $i$ : 1 = enero, ... , 12 = diciembre.

Tabla 92.- Se señalan los datos para el cálculo de la Precipitación Positiva la estación de DZHEZKAZGAN.

<b>DZHEZKAZGAN, Kazakhstán</b>						Altitude: 345m
	Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E			
	Temperature observation period: 1968-1994 (27)					
	Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)					
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi
Jan	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	- 50,0	14,5
Feb	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	- 41,1	16,0
Mar	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	- 38,9	25,9
Apr	6,4	13,3	- 0,6	28,9	- 22,8	6,6
May	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
Jun	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
Jul	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
Aug	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
Sep	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
Oct	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
Nov	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
Dec	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Year	T = 4,1	M=11,1	m=2,9	M'=27,2	m'= 22,4	P = 175,8

En nuestro caso -tabla 92- hay que sumar las precipitaciones mensuales desde abril a octubre: Pp = 97. (redondeo de 96,5).

$$Pp = 6,6+14,0+22,6+19,8+8,1+8,4+17,0=97$$

### ÍNDICES OMBROTÉRMICOS

Su valor es diez veces el cociente entre la precipitación positiva y la temperatura positiva del periodo considerado. En general,  $I_o = (Pp/Tp) 10$ . Además del  $I_o$ , índice ombrotérmico anual, nos interesa calcular los índices ombrotérmicos para el periodo estival –jun-jul-agos, en el Hemisferio Norte; dic-ene-feb en el Hemisferio Sur- :  $I_{os2}$ , para los dos meses más cálidos del trimestre estival;  $I_{osc3}$ , para los tres meses del trimestre estival;  $I_{osc4}$ , para los tres meses del trimestre estival más el mes inmediatamente anterior. Tabla 93, pág. 170. Pasamos a calcular cada uno de ellos.

7. – **Índice Ombrotérmico anual,  $I_o = (Pp/Tp) 10$ .** Con los valores de Pp y Tp, calculados anteriormente, Pp = 97; Tp=1050:

$$I_o = (Pp/Tp) 10 = (97 / 1050 ) 10 = 0,92$$



Tabla 93.- Se señalan los datos para el cálculo de los Índices Ombrotérmicos en la estación de DZHEZKAZGAN.

<b>DZHEZKAZGAN, Kazakhstán</b>						Altitude: 345m
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E				
Temperature observation period: 1968-1994 (27)						
Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)						
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi
Jan	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	- 50,0	14,5
Feb	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	- 41,1	16,0
Mar	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	- 38,9	25,9
Apr	6,4	13,3	- 0,6	28,9	- 22,8	6,6
May	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
Jun	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
Aug	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
Jul	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
Sep	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
Oct	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
Nov	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
Dec	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Year	T = 4,1	M=11,1	m=2,9	M'=27,2	m'= 22,4	P = 175,8

8.- Índice Ombrotérmico de los dos meses más cálidos del trimestre estival:  
 $Ios_2 = (Pp_2/Tp_2) 10$ :

$$Pp_2 = 19,8+8,1=27,9; \quad Tp_2 = (23,1+20,8) \times 10 = 439$$

$$Ios_2 = (Pp_2/Tp_2) 10 = (27,9/439) 10 = 0,64$$

9.- Índice Ombrotérmico compensable del trimestre estival ( $Tr_3$ ):  $Iosc_3 = (Pp_3/Tp_3) 10$ :

$$Pp_3 = 19,8+8,1+22,6=50,5; \quad Tp_3 = (23,1+20,8+20,8) 10 = 647$$

$$Iosc_3 = (50,5/647) 10 = 0,78$$

10.- Índice Ombrotérmico compensable del cuatrimestre resultante de añadir al trimestre estival ( $Tr_3$ ) el mes inmediatamente anterior:  $Iosc_4 = (Pp_4/Tp_4) 10$ :

$$Pp_4=19,8+8,1+22,6+14=64,5; \text{ y } Tp_4=(23,1+20,8+20,8+15) \times 10 =797;$$

$$Ios_4= (64,5/797) \times 10 = \mathbf{0,81}$$

### 8.3.- Reconocimiento de las unidades bioclimáticas de la estación con ayuda de la Tabla General Sinóptica

Una vez reconocidos los datos latitud, longitud y altura, y realizados los cálculos de los índices de nuestra estación de DZHEZKAZGAN, vamos a identificar su bioclimatología teniendo a la vista la Tabla General Sinóptica de la Clasificación Bioclimática de la Tierra (tabla 12, págs. 74-75). Tenemos que averiguar qué Macrobioclima, qué Bioclima y posible Variante, y qué Piso Bioclimático le corresponden, para llegar finalmente a definir el Isobioclima de nuestra estación.

#### MACROBIOCLIMA

En la columna de Macrobioclimas de la Tabla General Sinóptica, lo primero que nos encontramos es la llamada **(1)**. Y es que, para identificar el Macrobioclima, además de la latitud, se utilizan umbrales térmicos de T, M, m, Itc y Tp, todos ellos muy condicionados por la altitud de la estación. Como la Tabla Sinóptica da los umbrales de esos índices referidos a 200m, si nuestra estación supera esa altitud, debemos añadir una cierta magnitud por cada 100m que exceda los 200m. La cuantía a añadir a cada índice viene indicada en la llamada <sup>(1)</sup> de la Sinopsis, columna de Macrobioclimas, que hemos recogido la tabla 94, pág. 172.

DZHEZKAZGAN está situada a 345m s.n.m., de modo que sobrepasa en 145m los 200m de referencia. En la tabla 95, pág. 172, se reflejan los valores reales de T, M, Itc y Tp, así como los valores teóricos que resultan de situar teóricamente la estación a 200.

Una vez que hemos cumplido con la llamada (1), podemos empezar a analizar el Macrobioclima de nuestra estación. Nos fijamos en la columna Macrobioclimas de la tabla 94, pág. 172. El primer carácter que aparece es la latitud: Dzhezkazgán, 47°48'N. Hemos sombreado las latitudes de los tres Macrobioclimas posibles, en los que podría encajar Dzhezkazgán: Mediterráneo, Templado y Boreal.

Para distinguir ahora entre esos tres macrobioclimas analizamos el siguiente carácter: **la aridez estival, es decir, si Ios<sub>2</sub> es menor o igual a 2, o bien superior a 2**. Como nuestro Ios<sub>2</sub> = 0,64, parece que se trata de una estación mediterránea, pero, antes de darlo por definitivo, hay que comprobar si hubiera compensación por la humedad retenido en el suelo debida a las lluvias caídas en el mes, o en los dos meses anteriores, mediante los valores de **Iosc<sub>3</sub>, Iosc<sub>4</sub>**.

Tabla 94.- Reconocimiento del Macrobioclima en la estación de DZHEZKAZGAN. Columna 1ª de la Tabla Sinóptica

Macrobioclimas <sup>(1)</sup>
<b>Caracteres diferenciales</b>
<p><b>Tropical</b> Zona cálida: ecuatorial, eutropical y subtropical (0° a 35° N &amp; S). En subtropical (23° a 35° N &amp; S) a &lt; 200 m, al menos dos valores: T ≥ 25°, m ≥ 10°, Itc ≥ 580; o, si Pss &gt; Psw, o Pcm<sub>2</sub> &lt; Pcm<sub>1</sub> &gt; Pcm<sub>3</sub>, al menos dos valores: T ≥ 21°, M ≥ 18°, Itc ≥ 470. En Asia y África: de 25° a 35° N, &gt; 2000 m: no es tropical.</p>
<p><b>Mediterráneo</b> Zona cálida subtropical (23° a 35° N &amp; S) y templada eutemplada (35° a 52° N &amp; S), con aridez estival al menos bimestral tras el solsticio de verano: Ios<sub>2</sub> ≤ 2, Iosc<sub>4</sub> ≤ 2. En subtropical, al menos dos valores: T &lt; 25°, m &lt; 10°, Itc &lt; 580.</p>
<p><b>Templado</b> Zona cálida subtropical (23° a 35° N &amp; S) y templada (23° a 66° N &amp; 23° a 54° S). Sin aridez estival: Ios<sub>2</sub>&gt;2, Iosc<sub>4</sub>&gt;2. Además, de 23° a 35° N &amp; S, a &lt;200 m, al menos dos valores: T&lt;21°, M&lt;18°, Itc&lt;470. Frente a Boreal, a &lt;200 m: si Ic≤11: T&gt;6°, Tmax&gt;10° y Tps&gt;290; si 11&lt;Ic≤21: Tp&gt;720 y T&gt;5.3°; si 21&lt;Ic≤28: Tp&gt;740 y T&gt;4.8°; si 28&lt;Ic≤46: Tp&gt;800 y T&gt;3.8°; y si 46&lt;Ic: Tp&gt;800 y T&gt;0°.</p>
<p><b>Boreal</b> Zonas templada y fría (42° a 72° N, 49° a 56° S). Sin aridez estival: Ios<sub>2</sub>&gt;2, Iosc<sub>4</sub>&gt;2. A &lt;200 m, Tp≥380 y: si Ic≤11: T≤6°, Tmax≤10°, Tps≤290; si 11&lt;Ic≤21: 380&lt;Tp ≤720 y T≤5.3°; si 21&lt;Ic≤28: 380&lt;Tp ≤740 y T≤4.8°; si 28&lt;Ic≤46: 380&lt;Tp ≤800 y T≤3.8°; si 46&lt;Ic: 380&lt;Tp ≤740 y T≤0°</p>
<p><b>Polar</b> Zonas templada y fría (51° a 90° N &amp; S). A altitud &lt; 200m: Tp &lt; 380.</p>
<p><b>(1)</b> Entre 23° - 48° N y 23° - 51° S, si la localidad se halla a más de 200 m de altitud, hay que calcular teóricamente los valores térmicos a tal altura incrementando T en 0.6°, M en 0.5°, Itc en 13 unidades, y Tp en 55 unidades, por cada 100 m que se supere dicha altitud; a más de 48° N ó 51° S, hay que calcular los valores teóricos de la temperatura media anual y de la temperatura positiva anual incrementando T en 0.4° y Tp en 12 unidades, por cada 100 m que exceda dicha altitud</p>

Tabla 95.- Cálculo de los valores teóricos de la estación de DZHEZKAZGAN, a 200m.

Incremento por cada 100m	DZHEZKAZGAN a 345m	DZHEZKAZGAN a 200m
T + 0,6°/100m	T = 4,1	T + 0,6° = 4,7
M + 0,5/100m	M = -11,1	M + 0,5 = -10,6
Itc + 13/100m	Itc = 119	Itc + 13 = 132
Tp + 55/100m	1050	Tp + 55 = 1105

Para ver si hay compensación consultamos la tabla 3, pág. 29, y su resumen, tabla 4, pág. 30. Con ellas queda claro que para valorar la posible compensación de la

aridez estival de un  $Ios2 \leq 2$ , el  $I_o$  anual tiene que ser igual o mayor de 2. En nuestro caso de DZHEZKAZGAN, su  $I_o = 0,92 < 2$  no permite ni siquiera iniciar la consulta de posible compensación, por lo que nuestra estación tiene aridez estival y es, por lo tanto, mediterránea.

Los valores de los índices ombrotérmicos usados en la compensación ( $Iosc_3$ ,  $Iosc_4$ ), que corresponden a los valores de  $Iosc_3$  e  $Iosc_4$  compensables, tienen un alto valor discriminante en los territorios fronterizos mediterráneo-templados y mediterráneo-boreales.

De la tabla de Macrobioclimas (tabla 94, pág. 172) se deduce que, de los tres Macrobioclimas posibles por latitud, sólo el M. Mediterráneo posee aridez estival, lo que nos lleva a concluir que

### Dzhezkazgán tiene Macrobioclima Mediterráneo

#### BIOCLIMA

Una vez determinado el Macrobioclima de nuestra estación como Mediterráneo, para la identificación del bioclima acudimos a la segunda columna-segunda fila de la Sinopsis general, que se reproduce en la tabla 96. Analizando los intervalos bioclimáticos que definen cada uno de los Bioclimas Mediterráneos vemos que el Índice Ombrotérmico de nuestra estación es  $I_o=0,92$ , es decir, está entre 0.2 y 1.0, por lo que es un Bioclima Mediterráneo Desértico. Como hay dos bioclimas con esa denominación, nos fijamos ahora en el Índice de Continentalidad de la estación, que es  $I_c=39,2$ , continental. De modo que el Bioclima es

### Mediterráneo Desértico Continental

Tabla 96.- Caracteres diferenciales de los Bioclimas Mediterráneos, según la Sinopsis Bioclimática de la Tierra.

Bioclimas y Variantes Bioclimáticas		Intervalos Bioclimáticos		Siglas
MEDITERRÁNEOS	Esteparia	$I_o$	$I_c$	
<b>M. Pluviestacional Oceánico</b>	<i>Stp</i>	$2.0 \leq I_o$	$\leq 21$	Mepo
<b>M. Pluviestacional Continental</b>	<i>Stp</i>	$2.0 \leq I_o$	$> 21$	Mepc
<b>M. Xérico Oceánico</b>	<i>Stp</i>	$1.0 \leq I_o < 2.0$	$\leq 21$	Mexo
<b>M. Xérico Continental</b>	<i>Stp</i>	$1.0 \leq I_o < 2.0$	$> 21$	Mexc
<b>M. Desértico Oceánico</b>	<i>Stp</i>	$0.2 \leq I_o < 1.0$	$\leq 21$	Medo
<b>M. Desértico Continental</b>	<i>Stp</i>	$0.2 \leq I_o < 1.0$	$> 21$	Medc
<b>M. Hiperdesértico Oceánico</b>	<i>p</i>	$I_o < 0.2$	$\leq 21$	Meho
<b>M. Hiperdesértico Continental</b>	<i>Stp</i>	$I_o < 0.2$	$> 21$	Mehc

### VARIANTE BIOCLIMÁTICA

En la tabla 97 observamos que, en el Bioclima Mediterráneo Desértico Continental, puede aparecer la Variante Esteparia. Por ello tenemos necesidad de comprobar si nuestra estación reúne los requisitos de dicha variante.

La variante esteparia supone: 1º, una continentalidad media o alta:  $Ic > 17$ ; 2º, un Índice Ombrotérmico entre el hiperárido inferior y el subhúmedo superior:  $6.8 \geq Io > 0.2$ ; 3º, una precipitación que, al menos un mes del verano, en mm, sea inferior al triple de su temperatura en grados centígrados:  $Ps_i < 3Ti$ ; y 4º, que la precipitación del verano sea superior a la del invierno:  $P_s > P_w$ .

Tabla 97.- Se señalan los datos a utilizar para analizar la existencia de Variante esteparia en la estación de DZHEZKAZGAN.

<b>DZHEZKAZGAN, Kazakhstán</b>							Altitude: 345m
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E					
Temperature observation period: 1968-1994 (27)							
Rainfall observation period . . . : 1984-1994 (11)							
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	
Jan	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	- 50,0	14,5	
Feb	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	- 41,1	16,0	
Mar	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	- 38,9	25,9	
Apr	6,4	13,3	- 0,6	28,9	- 22,8	6,6	
May	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0	
Jun	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6	
Jul	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8	
Aug	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1	
Sep	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4	
Oct	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0	
Nov	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7	
Dec	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2	
Year	T = 4,1	M=11,1	m=2,9	M'=27,2	m'= 22,4	P = 175,8	

Según los resultados de nuestros cálculos precedentes, en Dzhezkazgán:  $Ic = 39.2$ ;  $Io = 0.92$ : vemos que cumple esas dos condiciones. Para la relación de precipitación de cada mes del verano con la correspondiente temperatura, tomamos los datos señalados en la tabla 97, y los analizamos en la tabla 98, pág. 175.

Tabla 98.- Cálculos para ver si se cumple la relación  $Ps_i < 3Ti_i$  en la estación de DZHEZKAZGAN

Mes	Psi	Ti	Ti x 3	Relación Psi – 3Ti
Jun	22,6	20,8	62,4	<b>22,6 &lt; 62,4</b>
Jul	19,8	23,1	69,3	<b>19,8 &lt; 69,3</b>
Aug	8,1	20,8	62,4	<b>8,1 &lt; 62,4</b>

Comprobamos que, no sólo uno, sino todos los meses de verano tienen  $Ps_i < 3Ti_i$ . Es decir, la estación cumple la tercera condición. Vemos que también se cumple la cuarta condición, que  **$Ps > 1,1Pw$** .

Por último, para comprobar la cuarta condición, tomamos también los datos de la tabla 98 y los analizamos en la tabla 99, en la que se ve cómo  $Ps > Pw$ .

Tabla 99.- Cálculos para ver si se cumple la relación  $Ps > 1,1Pw$ , en la estación de DZHEZKAZGAN

Precipitación Verano, Ps		Precipitación Invierno, Pw		Relación Ps/Pw
Jun	22,6	Dec	13,2	
Jul	19,8	Jan	14,5	
Aug	8,1	Feb	16,0	
<b>Total</b>	<b>50,5</b>	<b>Total</b>	<b>43,7</b>	<b>Ps &gt; Pw</b>

Como nuestra estación cumple las cuatro condiciones de la variante esteparia, podemos afirmar que Dzhezkazgán tiene un Bioclima:

### Mediterráneo Desértico Continental con variante Esteparia

#### PISO BIOCLIMÁTICO: Termotipo y Ombrotipo

Los pisos bioclimáticos son los distintos ambientes de temperatura y humedad que se suceden en las cliseries tanto altitudinales como latitudinales, y que se corresponden con cambios del tipo de vida. Cada uno de esos ambientes delimita intervalos de valores termoclimáticos de  $I_{tc}$ ,  $T_p$  –Termotipos–, y ombroclimáticos de  $I_o$  –Ombrotipos–.

Para determinar el Piso Bioclimático tenemos que acudir a la Sinopsis General (tabla 12, págs. 74-75) y observar las columnas correspondientes a Pisos Bioclimáticos de la fila Macrobioclima Mediterráneo, que hemos copiado en las tablas 100 y 101 (pág. 176). En Termotipos hay una llamada, recogida en la última fila de la tabla, que nos advierte de que, si la continentalidad es alta,  $I_c \geq 21$ , o si el Índice de Termicidad Compensada es bajo,  $I_{tc} < 120$ , el Termotipo se valora en función de  $T_p$ .

Recordemos que en Dzhezkazgán  $I_c = 39.2$ ,  $I_{tc} = 119$ ,  $T_p = 1050$  e  $I_o = 0.92$ . Como nuestro  $I_c$  es alto y además nuestro  $I_{tc}$  es bajo, acudimos a los valores de  $T_p = 1050$ , comprendido entre **900** y **1500**, por lo que nuestro termotipo es **Supramediterráneo**. En cuanto al Ombrotipo, nuestro  $I_o = 0.92$  cae en el intervalo **0.4 – 1.0**, es decir, la estación es **Árida**.

Así pues, el piso bioclimático correspondiente a Dzhezkazgán es:

### Supramediterráneo Árido

Tabla 100.- Pisos Bioclimáticos –Termotipos– del Macrobioclima Mediterráneo, extraído de la Sinopsis General

Piso bioclimático	Termotipo <sup>(2)</sup>		Sigla
	$I_{tc}$	$T_p^{(2)}$	
1. Inframediterráneo	$450 < I_{tc} \leq 580$	$2400 < T_p$	Ime
2. Termomediterráneo	$350 < I_{tc} \leq 450$	$2100 < T_p \leq 2400$	Tme
3. Mesomediterráneo	$220 < I_{tc} \leq 350$	$1500 < T_p \leq 2100$	Mme
4. Supramediterráneo	$I_{tc} \leq 220$	$900 < T_p \leq 1500$	Sme
5. Oromediterráneo	-	$450 < T_p \leq 900$	Ome
6. Crioromediterráneo	-	$0 < T_p \leq 450$	Cme
7. Gélido <sup>(3)</sup>	-	$T_p = 0$	Gme
<b>(2) Cuando <math>I_c \geq 21</math> (continental) o cuando los valores de <math>I_{tc} &lt; 120</math> el termotipo se calcula en función de <math>T_p</math></b>			

Tabla 101.- Pisos Bioclimáticos –Ombrotipos– del Macrobioclima Mediterráneo, extraído de la Sinopsis General

Pisos bioclimáticos:	Ombrotipos	Sigla
	$I_o$	
1. Ultrahiperárido	$I_o < 0.2$	Uha
2. Hiperárido	$0.2 \leq I_o < 0.4$	Har
3. Árido	$0.4 \leq I_o < 1.0$	Ari
4. Semiárido	$1.0 \leq I_o < 2.0$	Sar
5. Seco	$2.0 \leq I_o < 3.6$	Dry
6. Subhúmedo	$3.6 \leq I_o < 6.0$	Shu
7. Húmedo	$6.0 \leq I_o < 12.0$	Hum
8. Hiperhúmedo	$12.0 \leq I_o < 24.0$	Hhu
9. Ultrahiperhúmedo	$24.0 \leq I_o$	Uhh

#### 8.4.- Expresión de la diagnosis bioclimática completa – Isobioclima-.

El Isobioclima, unidad básica del "Global Bioclimatics", expresa todos los factores climáticos de un área que explican la presencia en la misma de un tipo de

vida. El Isobioclima se expresa con una frase que incluye: Macrobioclima, Bioclima, Variante Bioclimática (si la hubiere) y Piso Bioclimático –Termotipo y Ombrotipo-.

Con todos los datos conocidos podemos ya expresar el Isobioclima de nuestra estación de Dzhezkazgán:

**Mediterráneo Desértico Continental, variante  
Esteparia, Supramediterráneo, Árido**

Además de con palabras, el Isobioclima se puede expresar igualmente mediante siglas, recogidas en la Tabla General Sinóptica.

**Medc Stp Sme Ari**

### 8.5.- Otros ejemplos para ejercicios

Ofrecemos los datos de cuatro estaciones más, tablas 102-105, págs. 178-179, como ejemplo para realizar personalmente los cálculos siguiendo la pauta que hemos descrito para Dzhezkazgán. A continuación de los datos de las estaciones hemos incluido otra tabla de trabajo, la 106, pág. 180, en la que pueden reflejarse los resultados de las operaciones numéricas que se han realizado. A partir de esos resultados, podemos realizar el diagnóstico bioclimático de la estación.

También hemos reproducido a continuación un extracto de la información de esas mismas estaciones, figuras 72-76, págs. 181-185, y de la de Dzhezkazgán, tal como aparecen en la Web de Rivas-Martínez <http://www.globalbioclimatics.org>, para que podamos verificar los valores que hemos obtenido. Como se verá en los extractos de las estaciones, la Web facilita muchos más índices, así como mucha información valiosa para distintos campos de la climatología y de la ecología, aunque no necesarios para hacer la diagnosis bioclimatológica completa de una estación.

Es interesante saber que dicha Web ofrece la posibilidad de introducir nuestros datos para que la propia Web realice los cálculos automáticamente y nos devuelva la diagnosis realizada.



Tabla 102.- Datos de la estación de Launceston.

<b>AUSTRALIA (LAUNCESTON -TASMANIA-)</b> Altitude: 81 m.						
Latitude: 41°27'S		Longitude: 147°10'E				
Temperature observation period.: 1931-1980(50)						
Rainfall observation period....: 1950-1980(31)						
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi
<b>Jan</b>	17.7	24.4	11.1	37.8	1.1	41.0
<b>Feb</b>	18.2	25.0	11.7	38.3	0.9	50.0
<b>Mar</b>	16.1	22.2	10.0	34.4	-0.6	40.0
<b>Apr</b>	12.9	18.3	7.2	28.9	-2.3	62.0
<b>May</b>	10.2	15.0	5.0	23.8	-4.4	73.0
<b>Jun</b>	8.1	12.8	3.9	19.0	-5.6	71.0
<b>Jul</b>	7.4	12.2	2.8	19.0	-6.1	86.0
<b>Aug</b>	8.5	13.3	3.3	20.0	-3.9	80.0
<b>Sep</b>	10.4	15.6	5.0	23.9	-4.4	65.0
<b>Oct</b>	12.3	17.8	6.7	31.6	-3.9	68.0
<b>Nov</b>	14.6	20.6	8.3	32.8	0.3	56.0
<b>Dec</b>	16.5	22.8	10.0	36.1	-0.3	50.0
<b>Year</b>						

Tabla 103- Datos de la estación de Arusha.

<b>TANZANIA REPUBLIC ( ARUSHA )</b> Altitude: 1387 m.						
Latitude: 03°22'S		Longitude: 036°38'E				
Temperature observation period.: 1978-1994(17)						
Rainfall observation period....: 1962-1994(33)						
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi
<b>Jan</b>	19.5	28.9	10.0	36.1	10.0	58.2
<b>Feb</b>	19.7	28.9	10.6	37.2	8.9	82.6
<b>Mar</b>	19.5	27.2	11.7	35.6	8.9	177.6
<b>Apr</b>	19.5	25.0	13.9	33.3	11.1	368.8
<b>May</b>	16.7	22.2	11.1	30.0	10.6	211.6
<b>Jun</b>	15.0	21.1	8.9	27.8	7.8	33.0
<b>Jul</b>	15.0	20.6	9.4	27.2	7.2	14.2
<b>Aug</b>	15.6	22.2	8.9	28.9	7.8	19.6
<b>Sep</b>	16.4	24.4	8.3	32.8	8.3	20.1
<b>Oct</b>	18.6	26.7	10.6	34.4	9.4	35.8
<b>Nov</b>	18.9	27.2	10.6	38.9	10.6	111.5
<b>Dec</b>	18.6	27.2	10.0	35.0	10.0	101.9

Tabla 104.- Datos de la estación de Yanks

<b>RUS YAKUTSKAYA ( YANSK )</b>						
						Altitude: 103 m.
Latitude: 68°27'N			Longitude: 134°47'E			
Temperature observation period.: 1947-1960(14)						
Rainfall observation period....: 1947-1965(19)						
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi
<b>Jan</b>	-44.7	-41.1	-47.7	-27.0	-63.0	5.0
<b>Feb</b>	-39.5	-36.3	-43.7	-17.0	-64.0	4.0
<b>Mar</b>	-27.2	-21.0	-34.7	-7.0	-58.0	4.0
<b>Apr</b>	-13.1	-5.6	-21.8	4.0	-52.0	4.0
<b>May</b>	0.6	6.4	-5.4	19.0	-29.0	8.0
<b>Jun</b>	11.8	18.5	6.4	27.0	-7.0	30.0
<b>Jul</b>	14.4	20.9	8.9	30.0	-4.0	37.0
<b>Aug</b>	10.7	17.0	5.6	26.0	-6.0	33.0
<b>Sep</b>	2.9	7.8	-1.4	18.0	-19.0	18.0
<b>Oct</b>	-12.4	-8.2	-16.3	4.0	-42.0	10.0
<b>Nov</b>	-33.3	-30.1	-36.8	-13.0	-54.0	8.0
<b>Dec</b>	-41.2	-37.6	-44.5	-22.0	-61.0	6.0
<b>Year</b>						

Tabla 105.- Datos de la estación de Antartica Terr. -Dest. Naval Melchior-

<b>ANTARCTICA TERR.(DEST. NAVAL MELCHIOR)</b>						
						Altitude: 8 m.
Latitude: 64°18'S			Longitude: 063°00'W			
Temperature observation period.: 1951-1961(11)						
Rainfall observation period....: 1951-1961(11)						
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi
<b>Jan</b>	1.0	2.6	0.0	0.0	0.0	41.6
<b>Feb</b>	0.6	3.8	-2.8	0.0	0.0	105.2
<b>Mar</b>	-0.7	2.6	-4.2	0.0	0.0	114.8
<b>Apr</b>	-2.5	3.8	-8.5	0.0	0.0	105.4
<b>May</b>	-4.9	6.8	-16.6	0.0	0.0	91.6
<b>Jun</b>	-7.5	1.4	-15.6	0.0	0.0	107.9
<b>Jul</b>	-9.3	-1.5	-15.8	0.0	0.0	90.2
<b>Aug</b>	-8.2	6.8	-23.7	0.0	0.0	93.8
<b>Sep</b>	-6.2	6.3	-17.8	0.0	0.0	121.9
<b>Oct</b>	-3.7	3.2	-9.8	0.0	0.0	105.2
<b>Nov</b>	-1.4	2.2	-4.9	0.0	0.0	78.7
<b>Dec</b>	0.4	2.7	-1.8	0.0	0.0	50.3
<b>Year</b>						

Tabla 106.- Aquí pueden recogerse los resultados obtenidos en el estudio de las estaciones mencionadas. <sup>(\*)</sup> Macrobioclimas tropicales. <sup>(\*)</sup> Macrobioclimas extratropicales

Estación y País Datos e Índices	<b>Dzhezkazgán</b> Kazakhstan	<b>Launceston</b> Tasmania Australia	<b>Arusha</b> Tanzania	<b>Yanks</b> Yakutskaya-ya URRS	<b>Dest. Naval Melchior</b> T. Antarctica
<b>Latitud</b>	47°48'				
<b>Longitud</b>	067°43'				
<b>Altitud en m</b>	345				
<b>T</b>	4.1				
<b>P</b>	175.8				
<b>Ic</b>	39.2				
<b>Id</b>	17.8				
<b>Tp</b>	1050				
<b>Tn</b>	558				
<b>Ite</b>	119				
<b>Pp</b>	97				
<b>Io</b>	0.92				
<b>Iod<sub>2</sub></b> <sup>(*)</sup> // <b>Ios<sub>2</sub></b> <sup>(*)</sup>	0.64				
<b>Iosc<sub>3</sub></b> <sup>(*)</sup>	0.78				
<b>Iosc<sub>4</sub></b> <sup>(*)</sup>	0.81				
<b>Macrobiocli.</b>					
<b>Bioclima</b>					
<b>Variante</b>					
<b>Termotipo</b>					
<b>Ombrotipo</b>					
<b>Diagnosis en siglas</b>					

Figura 72.- Estudio Bioclimático de Dzhezkazgan

KAZAKHSTAN ( DZHEZKAZGAN )							Altitude: 345 m.
Latitude: 47°48'N		Longitude: 067°43'E					
Temperature observation period.: 1968-1994(27)							
Rainfall observation period.....: 1984-1994(11)							
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-16.1	-11.1	-21.1	7.8	-50.0	14.5	0.0
Feb	-14.7	-9.4	-20.0	10.0	-41.1	16.0	0.0
Mar	-7.2	-1.7	-12.8	25.0	-38.9	25.9	0.0
Apr	6.4	13.3	-0.6	28.9	-22.8	6.6	31.1
May	15.0	23.3	6.7	37.8	-8.9	14.0	93.3
Jun	20.8	29.4	12.2	41.1	-1.1	22.6	136.9
Jul	23.1	31.7	14.4	42.8	3.9	19.8	155.3
Aug	20.8	29.4	12.2	41.1	0.0	8.1	126.6
Sep	13.9	22.8	5.0	37.2	-10.0	8.4	68.6
Oct	5.0	12.2	-2.2	30.0	-20.0	17.0	19.2
Nov	-4.7	0.6	-10.0	18.9	-38.9	9.7	0.0
Dec	-13.1	-7.8	-18.3	6.1	-41.1	13.2	0.0
Year	4.1	11.1	-2.9	27.2	-22.4	175.8	631.1

----- BIOClimATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----

Thermicity index.....(It): -281  
 Compensated thermicity index.....(Itc): 124  
 Simple continentality index.....(Ic): 39.2  
 Diurnality index.....(Id): 17.8  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 0.92  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 0.39  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 0.64  
 Threemonthly estival ombrothermic index.....(Ios3): 0.78  
 Fourmonthly estival ombrothermic index.....(Ios4): 0.81  
 Annual ombro- evaporation index.....(Ioe): 0.28  
 Annual positive temperature.....(Tp): 1050  
 Annual negative temperature.....(Tn): 558  
 Estival temperature.....(Ts): 647  
 Positive precipitation.....(Pp): 97

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	0	1	2	4	5

Latitudinal Belt...: Eutemperate  
 Continentality.....: Continental - High Eucontinental  
 Bioclimate(Variant): MEDITERRANEAN DESERTIC-CONTINENTAL (STEPPIC)  
 Bioclimatic Belt...: UPPER SUPRAMEDITERRANEAN UPPER ARID

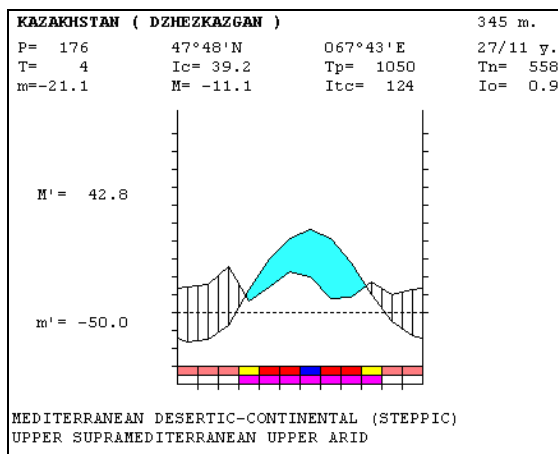


Figura 73.- Estudio Bioclimático de Launceston

AUSTRALIA ( LAUNCESTON -TASMANIA- ) Altitude: 81 m.							
Latitude: 41°27'S		Longitude: 147°10'E					
Temperature observation period.: 1931-1980(50)		Rainfall observation period....: 1950-1980(31)					
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	17.7	24.4	11.1	37.8	1.1	41.0	101.8
Feb	18.2	25.0	11.7	38.3	0.9	50.0	88.9
Mar	16.1	22.2	10.0	34.4	-0.6	40.0	75.8
Apr	12.9	18.3	7.2	28.9	-2.3	62.0	49.5
May	10.2	15.0	5.0	23.8	-4.4	73.0	33.3
Jun	8.1	12.8	3.9	19.0	-5.6	71.0	22.4
Jul	7.4	12.2	2.8	19.0	-6.1	86.0	21.5
Aug	8.5	13.3	3.3	20.0	-3.9	80.0	28.5
Sep	10.4	15.6	5.0	23.9	-4.4	65.0	40.2
Oct	12.3	17.8	6.7	31.6	-3.9	68.0	57.5
Nov	14.6	20.6	8.3	32.8	0.3	56.0	75.6
Dec	16.5	22.8	10.0	36.1	-0.3	50.0	95.1
Year	12.7	18.3	7.1	28.8	-2.4	742.0	690.1

----- BIOTRIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----						
Thermicity index.....(It):	277					
Compensated thermicity index.....(Ic):	277					
Simple continentality index.....(Ic):	10.8					
Diurnality index.....(Id):	13.3					
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.85					
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	2.32					
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	2.53					
Three-monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.69					
Four-monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.94					
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.08					
Annual positive temperature.....(Tp):	1529					
Annual negative temperature.....(Tn):	0					
Estival temperature.....(Ts):	524					
Positive precipitation.....(Pp):	742					
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0	
Years	7	5	0	0	0	
Latitudinal Belt....: Eutemperate						
Continentality.....: Hyperoceanic - Low Subhyperoceanic						
Bioclimate(Variant): TEMPERATE HYPEROCEANIC (SUBMEDITERRANEAN)						
Bioclimatic Belt....: LOW MESOTEMPERATE UPPER SUBHUMID						

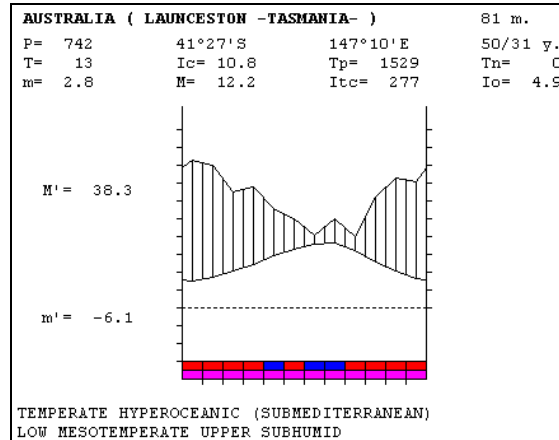


Figura 74.- Estudio Bioclimático de Aruxha

TANZANIA REPUBLIC ( ARUSHA )							
						Altitude: 1387 m.	
Latitude: 03°22'S				Longitude: 036°38'E			
Temperature observation period.: 1978-1994(17)							
Rainfall observation period.....: 1962-1994(33)							
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	19.5	28.9	10.0	36.1	10.0	58.2	81.0
Feb	19.7	28.9	10.6	37.2	8.9	82.6	73.8
Mar	19.5	27.2	11.7	35.6	8.9	177.6	80.2
Apr	19.5	25.0	13.9	33.3	11.1	368.8	77.9
May	16.7	22.2	11.1	30.0	10.6	211.6	59.9
Jun	15.0	21.1	8.9	27.8	7.8	33.0	47.9
Jul	15.0	20.6	9.4	27.2	7.2	14.2	49.3
Aug	15.6	22.2	8.9	28.9	7.8	19.6	53.5
Sep	16.4	24.4	8.3	32.8	8.3	20.1	56.3
Oct	18.6	26.7	10.6	34.4	9.4	35.8	73.6
Nov	18.9	27.2	10.6	38.9	10.6	111.5	74.3
Dec	18.6	27.2	10.0	35.0	10.0	101.9	74.3
Year	17.8	25.1	10.3	33.1	9.2	1234.9	802.0

----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----	
Thermicity index.....(It):	478
Compensated thermicity index.....(Itc):	478
Simple continentality index.....(Ic):	4.7
Diurnality index.....(Id):	18.9
Annual ombrothermic index.....(Io):	5.8
Monthly dry ombrothermic index.....(Iod1):	0.95
Bimonthly dry ombrothermic index.....(Iod2):	1.1
Three monthly dry ombrothermic index.....(Iod3):	1.15
Four monthly dry ombrothermic index.....(Iod4):	1.4
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	1.54
Annual positive temperature.....(Tp):	2130
Annual negative temperature.....(Tn):	0
Dry station temperature.....(Td):	470
Positive precipitation.....(Pp):	1235
N°of	P>4T    P:2T a 4T    P: T a 2T    P<T    T<=0
Years	6            2            3            1            0

Latitudinal Belt....: Ecuatorial  
 Continentality.....: Hyperoceanic - High Euhyperoceanic  
 Bioclimate(Variant): TROPICAL PLUVISEASONAL (PLUVISEROTIN)  
 Bioclimatic Belt....: LOW MESOTROPICAL UPPER SUBHUMID

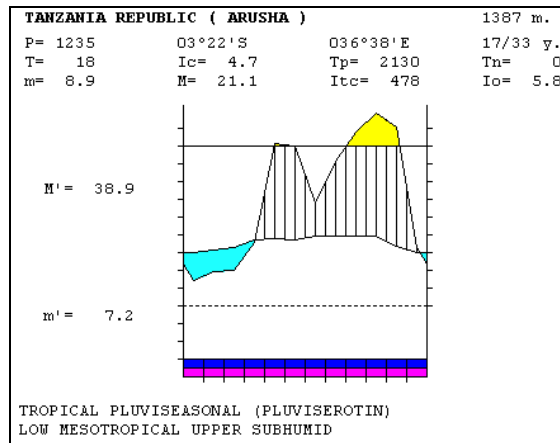


Figura 75.- Estudio Bioclimático de Yansk

RUS YAKUTSKAYA ( YANSK )							Altitude: 103 m.
Latitude: 68°27'N							Longitude: 134°47'E
Temperature observation period.: 1947-1960(14)							
Rainfall observation period.....: 1947-1965(19)							
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	-44.7	-41.1	-47.7	-27.0	-63.0	5.0	0.0
Feb	-39.5	-36.3	-43.7	-17.0	-64.0	4.0	0.0
Mar	-27.2	-21.0	-34.7	-7.0	-58.0	4.0	0.0
Apr	-13.1	-5.6	-21.8	4.0	-52.0	4.0	0.0
May	0.6	6.4	-5.4	19.0	-29.0	8.0	17.1
Jun	11.8	18.5	6.4	27.0	-7.0	30.0	156.7
Jul	14.4	20.9	8.9	30.0	-4.0	37.0	169.4
Aug	10.7	17.0	5.6	26.0	-6.0	33.0	111.2
Sep	2.9	7.8	-1.4	18.0	-19.0	18.0	32.8
Oct	-12.4	-8.2	-16.3	4.0	-42.0	10.0	0.0
Nov	-33.3	-30.1	-36.8	-13.0	-54.0	8.0	0.0
Dec	-41.2	-37.6	-44.5	-22.0	-61.0	6.0	0.0
Year	-14.3	-9.1	-19.3	3.5	-38.3	167.0	487.3

BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS					
Thermicity index.....(It):	-1031				
Compensated thermicity index.....(Itc):	-68				
Simple continentality index.....(Ic):	59.1				
Diurnality index.....(Id):	16.2				
Annual ombrothermic index.....(Io):	3.12				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	2.57				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	2.56				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	2.71				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	2.88				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.34				
Annual positive temperature.....(Tp):	404				
Annual negative temperature.....(Tn):	2114				
Estival temperature.....(Ts):	369				
Positive precipitation.....(Pp):	126				
N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	2	3	0	0	7
Latitudinal Belt...: Artic					
Continentality.....: Continental - High Hypercontinental					
Bioclimate(Variant): BOREAL HYPERCONTINENTAL (STEPPIC)					
Bioclimatic Belt...: UPPER OROBOREAL UPPER DRY					

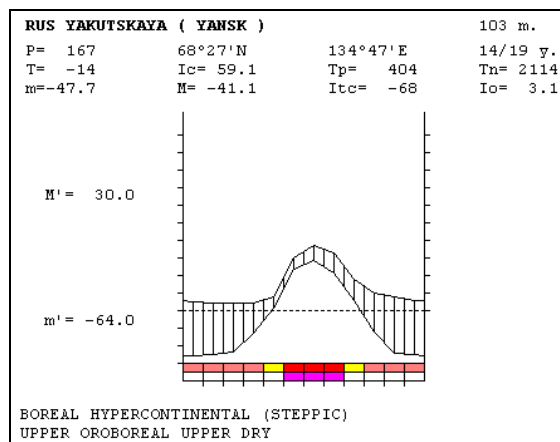


Figura 76.- Estudio Bioclimático de Melchior

**ANTARCTICA TERR. ( DEST. NAVAL MELCHIOR )** Altitude: 8 m.  
 Latitude: 64°18'S Longitude: 063°00'W  
 Temperature observation period.: 1951-1961(11)  
 Rainfall observation period.....: 1951-1961(11)

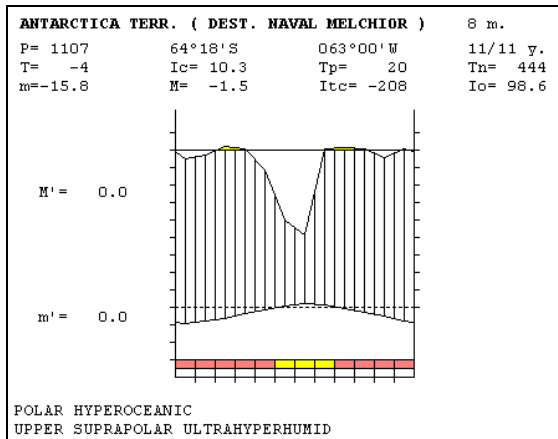
	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi	PEi
Jan	1.0	2.6	0.0	0.0	0.0	41.6	216.5
Feb	0.6	3.8	-2.8	0.0	0.0	105.2	128.3
Mar	-0.7	2.6	-4.2	0.0	0.0	114.8	0.0
Apr	-2.5	3.8	-8.5	0.0	0.0	105.4	0.0
May	-4.9	6.8	-16.6	0.0	0.0	91.6	0.0
Jun	-7.5	1.4	-15.6	0.0	0.0	107.9	0.0
Jul	-9.3	-1.5	-15.8	0.0	0.0	90.2	0.0
Aug	-8.2	6.8	-23.7	0.0	0.0	93.8	0.0
Sep	-6.2	6.3	-17.8	0.0	0.0	121.9	0.0
Oct	-3.7	3.2	-9.8	0.0	0.0	105.2	0.0
Nov	-1.4	2.2	-4.9	0.0	0.0	78.7	0.0
Dec	0.4	2.7	-1.8	0.0	0.0	50.3	146.5
Year	-3.5	3.4	-10.1	0.0	0.0	1106.6	491.4

----- **BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS** -----

Thermicity index.....(It): -208  
 Compensated thermicity index.....(Itc): -208  
 Simple continentality index.....(Ic): 10.3  
 Diurnality index.....(Id): 30.5  
 Annual ombrothermic index.....(Io): 98.55  
 Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1): 41.6  
 Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2): 91.75  
 Three monthly estival ombrothermic index... (Ios3): 98.55  
 Four monthly estival ombrothermic index... (Ios4): 459.67  
 Annual ombro-evaporation index.....(Ioe): 2.25  
 Annual positive temperature.....(Tp): 20  
 Annual negative temperature.....(Tn): 444  
 Estival temperature.....(Ts): 20  
 Positive precipitation.....(Pp): 197

N°of	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	3	0	0	0	9

Latitudinal Belt....: Antarctic  
 Continentality.....: Hyperoceanic - Low Subhyperoceanic  
 Bioclimate.....: POLAR HYPEROCEANIC  
 Bioclimatic Belt....: UPPER SUPRAPOLAR ULTRAHYPERHUMID





### 9.- CARTOGRAFÍA BIOCLIMÁTICA

Conociendo la diagnosis bioclimática de las estaciones meteorológicas es posible dibujar los límites de los Macrobioclimas, de los Bioclimas, de las Variantes Bioclimáticas, de la Continentalidad, de los Termotipos, de los Ombrotipos y de los Isobioclimas, sobre el mapa. Para más información, véanse las siguientes reseñas bibliográficas de otros tantos mapas:

- Amézqueta, A. & López, M.L. (2003). Bioclimas Templados de Kazajstán. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot* 15: 65-77.
- Del Río (2005). El Cambio climático y su influencia en la vegetación de Castilla y León (España). *Itinera Geobot* 16: 1-534.
- Fartushina, M.M., López, M.L., Darbaeva, T.E., Ajmedenov, K.M., López, M.S., Petrenko, A.S. & Mendybaev, E.J. (2005). Relaciones entre bioclimas y comunidades vegetales al Norte del Caspio, en las regiones de Kazakstán occidental y de Atyrau. Libro con los trabajos de la Conferencia Internacional para celebrar el Centenario del profesor V.V. Ivanov: "Problemas ecológicos y biodiversidad en el Precaspio septentrional", publicado por la Universidad de Uralsk, Kazajstán. 212-235 pp.
- López, M.L., Fartushina, M.M., Darbaeva, T.E., Ajmedenov, K.M., López, M.S. & Piñas, S. (2007). Bioclima de Kazajstán occidental - relación suelo-vegetación-bioclima -, en los transectos Aksay/Gran Chagan/Atyrau y Uralsk/Aktiubinsk. Materiali mezhdunarodoi nauchnoi Konferencii, povyachshenou 75-letiiu Instituta Botaniki I Fitoindrodukcii". Almata.
- López, M.L., Piñas, S., Amézqueta, A., Aquerreta, S., Almárcegui, I., Urdiain, M. & Royo, A. (2003). Mapa Bioclimático de Navarra. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot* 15: 53-64.
- López, M.L., Piñas, S., Aquerreta, S., Amézqueta, A. & López, S. (2005). Mapa Bioclimático -2ª aproximación- Mapa Ombrotípico -1ª aproximación- y diversidad bioclimática de Navarra. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot* 16: 87-97.
- López Fernández, M.L., Piñas Arteta, S. & López Fernández, M.S. (2006). Mapa de los Bioclimas y sus Variantes Bioclimáticas en la España Peninsular y Balear. Libro de resúmenes. III Congreso Bianual de la Sociedad Internacional de Biogeografía (IBS). Ávila.
- Piñas, S., Royo, A. & López, M.L. (2005). Mapa de Ombrotipos del Noreste Peninsular (Pirineos-Ebro, 1ª aproximación). *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, 141-2, 21-25.

- Piñas Arteta, S., López Fernández, M.S. & López Fernández, M.L. (2006a). Mapa de Termotipos de la España Peninsular y Balear, y distribución conjunta de Bioclimas-Variantes y Termotipos. VI Encontro ALFA de Fitosociología. Azores. Libro de resúmenes, pág. 83.
- Piñas Arteta, S., López Fernández, M.S. & López Fernández, M.L. (2006b). Mapa de Ombrotipos de la España Peninsular y Balear, y distribución conjunta de Bioclimas-Variantes y Ombrotipos. Libro de resúmenes. 3rd. Biennial Conference of IBS. Tenerife.
- Rivas-Martínez, S. (1996b). *Bioclimatic map of Europe*. Discurso de investidura Dr. “Honoris causa”. Universidad de Granada. Publ. Universidad de Granada. 98 p. + mapa. Granada.
- Rivas-Martínez, S. (1997b). *Bioclimatic map of North American*. Servicio de Cartografía. University of León. Spain.
- Rivas-Martínez, S. (2001). *Bioclimatic map of Europe. Bioclimates*. Cartographic Service. University of León. Spain.
- Rivas-Martínez, S. & Navarro, G. (1997). *Bioclimatic map of Sudamerican*. Cartographic Service. University of León. Spain.
- Rivas-Martínez, S., López, M.L. & Canto P. (2000a). *Bioclimatic map of Australian*. Cartographic Service. University of León. Spain.
- Rivas-Martínez, S., López, M.L. & Canto, P. (2000b). *Bioclimatic map of Australian: Thermoclimatic Belts*. Cartographic Service. University of León. Spain.
- Rivas-Martínez, S., Penas, A. & Díaz, T.E. (2001). Bioclimatic map of Europe. Thermoclimatic Belts. Cartographic Service. University of León. Spain.
- Rivas-Martínez, S., Ogar, N., Rachkovskaja, E., López, M.L., Marinich, O., López, M.S., Amézqueta, A. & Gellidiev, B. (2002). Mapa Bioclimático de Kazakstán. En “Itogi i perspektivi rasvítia botanicheskoi nauki v Kazajstane (Materiali mezhdunarodoi nauchnoi Konferencii, pocviachshenou 70-letiiu Instituta Botaniki I Fitoindrodukcii)”: 259-261, Almata.
- Rivas-Martínez, S., Penas, A. & Díaz, T.E. (2002a). Bioclimatic map of Portugal and Spain. Bioclimates. *Itinera Geobot*, vol 15 (1). *Servicio de Publicaciones de la Universidad e León*. León.
- Rivas-Martínez, S., Penas, A. & Díaz, T.E. (2002b). Bioclimatic Map of Portugal and Spain. Thermoclimatic Belts. *Itinera Geobot*, vol 15 (1). *Servicio de Publicaciones de la Universidad de León*. León.

Rivas-Martínez, S., López, M.L., Amézqueta, A., López, M.S., Aquerreta, S. & Piñas, S. (2003). Macrobioclimates, Bioclimates, Thermotypes, Ombrotypes and Continentality Maps of Far East Russia. Phytogeography of Northeast Asia: Task for the 21st century, Vladivostok (Rusia). Actas del Congreso.

Además, en los siguientes artículos de este número de Publicaciones de Biología se da a conocer, como un ejemplo más, el trabajo realizado para confeccionar los mapas de Macrobioclimas, de Bioclimas, de Variantes Bioclimáticas, de Termotipos y de Ombrotipos de la España Peninsular y Balear.

#### 10.- BIBLIOGRAFÍA

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1990). *Bioclimatic belts of West Europe (relations between Bioclimates and Plant Ecosystems)*. Commission of the European Communities, European School of Climatology and Natural Hazards, Course on "Climate and Global Change", Arles (Rhône), 4-12 April 1990, 22p.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1995). Clasificación bioclimática de la Tierra. (Bioclimatical Classification System of the World). *Folia Bot. Matritensis* 16: 1-25.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1996a). *Geobotánica y Climatología*. Discurso de investidura Dr. "Honoris causa". Universidad de Granada. Serv. Publ. Universidad de Granada. Granada.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1997a). Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, I. *Itinera Geobot.* 10: 5-148.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2007). Phytosociological Research Center –Centro de Investigaciones Fitosociológicas. Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra), Worldwide Bioclimatic Classification System. University Complutense of Madrid.

[http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global\\_bioclimatics\\_1.htm#1a](http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_1.htm#1a)

[http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global\\_bioclimatics\\_2.htm#2b](http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_2.htm#2b) y

<http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/tabla.htm>,

(última entrada 26/01/07)

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & RIVAS-SÁENZ, S. (1990): <http://www.ucm.es/info/cif>