



CARACTERIZACION CLIMATICA

Cuenca del Río Piura



Cuerpo Directivo del SENAMHI

Mayor General FAP Miguel Ángel Gómez Vizcarra
Coronel FAP Rafael Campos Cruzado
Mayor FAP Juan Coronado Lara

Jefe del SENAMHI
Director Técnico
Director General de Meteorología

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI
Jr. Cahuide 785 Jesús María – Lima, Perú

Primera edición. Julio del 2004
Editado en la Dirección de Climatología del SENAMHI

Equipo Técnico

Mayor FAP Juan Coronado Lara - **Coordinador del Proyecto PROCLIM:**

Equipo Profesional responsable:

Ing. Met. Ena Jaimes Espinoza - **Directora de Climatología**

Ing. Met. Teresa García Vilca Ing. Met. Raquel Loayza Ríos

Equipo Profesional de apoyo:

Ing Met Marco Paredes Riveros Bach. Lourdes Menis Alvarez

Equipo del Sistema de Información Geográfica

Ing. Sis. Ever Castillo Osorio Bach. Carmen Vasallo Vásquez

Equipo Técnico de Apoyo

TC3 FAP Hernán Huamán Chávez Srta. Tania Sánchez Bernardo

Hidrografía y Delimitación de la Cuenca del Río Piura:

INRENA

Diseño:

Juan Ulloa

Edición:

Bach. Carmen Reyes Bravo

Esta publicación fue elaborada y financiada por el SENAMHI, con aportes de la Embajada Real de los Países Bajos, a través del Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacional para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire - PROCLIM

Impresión: SENAMHI, Agosto 2004

PROLOGO

El SENAMHI, según su Ley de Creación es el ente rector de las actividades Meteorológicas, Hidrológicas y Medioambientales. En este contexto, es una satisfacción para sus integrantes el haber elaborado un estudio de Caracterización Climática de la Cuenca del Piura, que resume la información recopilada a través de los años por el SENAMHI y otras entidades del Sector público y privado.

Un aspecto muy importante del trabajo ha sido el control de calidad, que se ha realizado a las series de datos, de manera que se pueda representar el clima con la mayor exactitud posible, para poder sustentar la toma de decisiones. El presente estudio emplea las metodologías actuales de los Sistemas de información Geográfica y de interpolación.

Cabe destacar en este contexto, la labor de integración de esfuerzos realizada por las autoridades del CONAM y particularmente de la Unidad ejecutora del Proyecto PROCLIM.

En el texto, se ha seguido el criterio de mantener la metodología técnica de la Organización Mundial de Meteorología (OMM), de esta manera el producto se ajusta a estándares técnicos internacionales y por supuesto será ejemplo metodológico para la realización de otros estudios similares en nuestro país.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología expresa su agradecimiento al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y a la Autoridad Autónoma de Piura por el apoyo en la logística y proporción de datos para la realización de la presente publicación.

| | Pág. |
|---|-------------|
| INTRODUCCIÓN | 10 |
| Mapa N° 01 Red de estaciones meteorológicas | 12 |
| Mapa N° 02 Comportamiento de la temperatura media anual | 13 |
| Mapa N° 03 Temperaturas máximas multianuales | 14 |
| Mapa N° 04 Temperaturas mínimas multianuales..... | 15 |
| Mapa N° 05 Temperaturas máximas multianuales, mes más caluroso (Febrero)..... | 16 |
| Mapa N° 06 Temperaturas mínimas multianuales, mes más caluroso (Febrero)..... | 17 |
| Mapa N° 07 Temperaturas máximas multianuales, mes más frío (Julio)..... | 18 |
| Mapa N° 08 Temperaturas mínimas multianuales, mes más frío (Julio)..... | 19 |
| Mapa N° 09 Temperaturas máximas en febrero 1983 (El Niño 1982/83 Intensidad muy fuerte) | 20 |
| Mapa N° 10 Temperaturas mínimas en febrero 1983 (El Niño 1982/83 Intensidad muy fuerte) | 21 |
| Mapa N° 11 Temperaturas máximas en febrero 1998 (El Niño 1987/98 Intensidad muy fuerte) | 22 |
| Mapa N° 12 Temperaturas mínimas en febrero 1998 (El Niño 1987/98 Intensidad muy fuerte) | 23 |
| Mapa N° 13 Temperaturas máximas en febrero 1973 (El Niño 1972/73 Intensidad fuerte) | 24 |
| Mapa N° 14 Temperaturas mínimas en febrero 1973 (El Niño 1972/73 Intensidad fuerte) | 25 |
| Mapa N° 15 Temperaturas máximas en febrero 1978 (El Niño 1978 Intensidad débil) | 26 |

| | |
|---|----|
| Mapa N° 16 Temperaturas mínimas en febrero 1978 (El Niño 1978 Intensidad débil) | 27 |
| Mapa N° 17 Temperaturas máximas en febrero 2003 (El Niño 2002/03 Intensidad débil) | 28 |
| Mapa N° 18 Temperaturas mínimas en febrero 2003 (El Niño 2002/03 Intensidad débil) | 29 |
| Mapa N° 19 Temperaturas máximas en febrero 1989 (La Niña 1988/89 Intensidad fuerte) | 30 |
| Mapa N° 20 Temperaturas mínimas en febrero 1989 (La Niña 1988/89 Intensidad fuerte) | 31 |
| Mapa N° 21 Temperaturas máximas en julio 1989 (La Niña 1988/89 Intensidad fuerte) | 32 |
| Mapa N° 22 Temperaturas mínimas en julio 1989 (La Niña 1988/89 Intensidad fuerte) | 33 |
| Mapa N° 23 Promedio Multianual de las Lluvias..... | 34 |
| Mapa N° 24 Promedio Multianual del Periodo Lluvioso (Set-Abr) ... | 35 |
| Mapa N° 25 Periodo Lluvioso en "El Niño 1982/83" (Intensidad muy Fuerte)..... | 36 |
| Mapa N° 26 Periodo Lluvioso en "El Niño 1997/98" (Intensidad muy Fuerte) | 37 |
| Mapa N° 27 Periodo Lluvioso en "El Niño 1972/73" (Intensidad Fuerte) | 38 |
| Mapa N° 28 Periodo Lluvioso en "El Niño 2002/03" (Intensidad Débil) | 39 |
| Mapa N° 29 Periodo Lluvioso en "La Niña 1988/89" (Intensidad Fuerte)..... | 40 |
| Mapa N° 30 Periodo Lluvioso (1999/00) de "La Niña 1998/01" (Periodo Prolongado)..... | 41 |

Pág.

| | Pág. |
|---|-------------|
| Mapa N° 31 Promedio Multianual de las Lluvias en el Mes de Marzo | 42 |
| Mapa N° 32 Lluvias en Marzo de 1983 (El Niño de Intensidad Muy Fuerte)..... | 43 |
| Mapa N° 33 Lluvias en Marzo de 1998 (El Niño de Intensidad Muy Fuerte)..... | 44 |
| Mapa N° 34 Lluvias en Marzo de 1973 (El Niño de Intensidad Fuerte) | 45 |
| Mapa N° 35 Lluvias en Marzo del 2003 (El Niño de Intensidad Débil) | 46 |
| Mapa N° 36 Lluvias en Marzo de 1989 (La Niña Intensidad Fuerte)..... | 47 |
| Mapa N° 37 Lluvias en Marzo del 2000 (La Niña Periodo Prolongado)..... | 48 |
| Mapa N° 38 Mapa de Clasificación Climática de la Cuenca del Río Piura | 49 |
| Capitulo I TEMPERATURAS DEL AIRE | 50 |
| 1.1 Comportamiento de la temperatura media anual del aire | 50 |
| 1.2 Comportamiento de las temperaturas extremas del Aire..... | 50 |
| 1.2.1 Temperatura máxima y mínima multianual | 50 |
| 1.2.2 Temperatura máxima y mínima multianual del mes más caluroso (febrero) | 50 |
| 1.2.3 Temperaturas extremas del mes más frío (julio)..... | 51 |

| | Pág. |
|--|-------------|
| 1.2.4 Temperaturas extremas, febrero de 1983 y 1998; en los Niños de intensidad muy fuerte (1982/83 y 1997/98) | 51 |
| 1.2.5 Temperaturas extremas en febrero de 1973; Niño de intensidad fuerte (1972/73) | 52 |
| 1.2.6 Temperaturas extremas en febrero 1978 y 2003; Niños de intensidad débil (1978 y 2002/03) | 53 |
| 1.2.7 Temperaturas extremas en febrero 1989; Niña de intensidad fuerte (1988/89)..... | 53 |
| 1.2.8 Temperaturas extremas en julio 1988; Niña de intensidad fuerte (1988/89)..... | 54 |
| 1.3 Conclusiones..... | 54 |
| Capitulo II PRECIPITACION | 56 |
| 2.1 Comportamiento del promedio multianual de las Lluvias | 56 |
| 2.2 Comportamiento multianual del periodo lluvioso (set-abr) .. | 56 |
| 2.2.1 Periodo lluvioso de los años Niño de intensidad muy fuerte: Niño 1982/83 y 1997/98 | 56 |
| 2.2.2 Periodo lluvioso de los años Niño de intensidad fuerte: Niño 1972/73..... | 57 |
| 2.2.3 Periodo lluvioso Niño de intensidad débil: Niño 2002/2003 | 58 |
| 2.2.4 Periodo lluvioso Niña de intensidad fuerte: Niña 1988/89..... | 58 |
| 2.2.5 Periodo lluvioso de intensidad débil a moderada: Niña 1998/2001 | 58 |

| | Pág. |
|---|-------------|
| 2.3 Promedio multianual de las lluvias en marzo (mes más Lluvioso) | 59 |
| 2.3.1 Lluvias en marzo de 1983 y 1998: Niño de intensidad muy fuerte..... | 59 |
| 2.3.2 Lluvias en marzo 1973: Niño de intensidad fuerte | 60 |
| 2.3.3 Lluvias en marzo 2003: Niño de Intensidad débil | 60 |
| 2.3.4 Lluvias en marzo de 1989: Niña de Intensidad fuerte | 60 |
| 2.3.5 Lluvias en marzo 2000: Niña de intensidad débil a moderada, periodo extendido (1998/2001) | 60 |
| 2.4 Conclusiones | 61 |
| Capítulo III CLASIFICACION CLIMÁTICA | 62 |
| 3.1 Clasificación climática de la zona de estudio | 63 |
| Terminología | 65 |
| Anexos | 66 |
| Anexo N° 1 Relación de estaciones meteorológicas | 67 |
| Anexo N° 2 Record de datos hidrometeorológicos de las estaciones meteorológicas | 68 |
| Bibliografía..... | 71 |

INTRODUCCIÓN

La caracterización climática de la cuenca del río Piura comprende el análisis de los elementos climáticos de la precipitación y la temperatura del aire, con énfasis en su distribución espacial y temporal que incluye el análisis mensual, anual y estacional.

El ámbito de estudio, es la cuenca del río Piura, ésta por una de las cuenca del Pacífico mas vulnerables a los eventos climáticos extremos, debido a las anomalías océano-atmosféricas que se presentan el Pacífico Ecuatorial central y occidental, donde se genera el fenómeno El Niño o La Niña.

Las condiciones termoplumiométricas de la cuenca del río Piura están determinadas por su localización geográfica, factores climáticos, circulación local (brisa mar-tierra) y condiciones de circulación atmosférica.

Los mapas climatológicos permiten conocer la variabilidad de la temperatura del aire y de la precipitación, que son de gran utilidad a los diferentes sectores: agricultura, transporte y comunicación, salud, turismo, comercio, educación, etc. Los mapas de precipitación se presentan en forma total anual, mes más lluvioso y durante el periodo lluvioso; Mientras que las temperaturas extremas se presentan en una distribución multi anual, mes mas caluroso mes mas frío.

El presente trabajo tiene los siguientes objetivos:

? **Conocer el comportamiento temporal y espacial de las temperaturas extremas (máxima y mínima) del aire.**

1. Análisis de las temperaturas extremas del aire en la estación de verano (febrero) y en invierno (julio).
2. Análisis anual de las temperaturas extremas
3. Análisis de las temperaturas extremas en las diferentes intensidades de El Niño/La Niña

? **Conocer el comportamiento temporal y espacial de la precipitación.**

1. Análisis mensual de la precipitación en el mes de marzo, climáticamente mes más lluvioso.
2. Análisis anual de la precipitación y durante el período lluvioso.
3. Análisis de la precipitación del período lluvioso, en las diferentes intensidades de El Niño/La Niña.

? **Clasificación climática**

METODOLOGÍA

1. *Selección de las estaciones hidrometeorológicas*

Para evaluar la distribución espacial de las temperaturas extremas (máximas y mínimas) del aire y precipitación, se consideraron los registros de datos de 30 estaciones meteorológicas dentro de la cuenca, y 10 estaciones que se encuentran en el entorno de la cuenca. Los datos utilizados para la elaboración del presente informe fueron de la Red de estaciones del SENAMHI y los facilitados por La Autoridad Autónoma de Piura. **MAPA N° 1**

2. *Control de calidad y llenado de datos*

Los datos antes de ser considerados aptos han sido sometidos a un control de calidad, de la siguiente forma:

- a.- Para realizar la caracterización climática es necesario contar con serie de datos confiables; para la cual se acceso a las planillas en caso que exista datos dudosos y/o faltantes.

b.- Para el control de calidad de los datos se aplicó el Programa "Sistema de Control de Calidad" de la Oficina General de Estadística e Informática del SENAMHI.

c.- Estimación de los datos faltantes: Generalmente se realizó la interpolación para determinar los datos faltantes o se reemplazaron con el promedio respectivo, siempre y cuando estos datos faltantes no excedieran de 5 meses en caso de la temperatura del aire, y en caso de la precipitación a lo más 2 meses. La extrapolación, no se utilizó porque permitiría generar más error.

La estimación de la temperatura del aire en las estaciones pluviométricas se determinó a través de la regresión lineal o logarítmica.

3. *Búsqueda de series homogéneas*

En vista que la cantidad de estaciones meteorológicas ubicadas en la cuenca del río Piura quedaron reducidas a 16, considerando el periodo 1972/73-2003, se optó por analizar series a un mismo periodo temporal; por consiguiente, permitió contar con mayor cobertura de información hidrometeorológica a nivel de toda la cuenca, esto es, 40 estaciones meteorológicas.

Asimismo, se consideraron todas las estaciones con reporte mínimo 10 años de información.

4. *Ploteo de datos*

Una vez realizada el control de calidad, se envió los datos al laboratorio del SIG para el respectivo ploteo.

5. *Trazado de isotermas e isoyetas*

Previamente se trazaron con el paquete SURF, pero presentó algunas inconsistencias, por lo que se decidió realizarlos en forma manual.

El intervalo entre isotermas es 2,0 °C, iniciándose con un valor par, trazándose con líneas continuas. Existen isotermas con trazos cortados que representan una de las siguientes condiciones: (i) isotermas con poca variación, isoterma considerada entre dos isotermas con trazo continuo; (ii) presentan núcleos de valores máximos o mínimos de la temperatura del aire, generalmente están cerrados; (iii) son los máximos o mínimos valores impares de la temperatura del aire registrados en la estación meteorológica; (iv) zona con datos meteorológicos escasos.

Las isoyetas se trazaron: de 0, 5, 10, 25, 50, 75, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 mm presentados con líneas continuas. Las isoyetas con trazos cortados indican: (i) núcleos de máxima precipitación que sobrepasan los valores mencionados; (ii) valores extremos (máximos o mínimos de la precipitación) que no se han indicado (iii) zona con escasa información meteorológica; sin embargo, en algunos casos los valores mínimos de la precipitación se presentan con líneas continuas a fin de resaltar la variación espacial.

6. *Digitalización de las isotermas e isoyetas del ítem 5*

El laboratorio SIG digitalizó los mapas trazados a mano.

7. *Clasificación climática*

Para este objetivo se extrajo la información del Mapa Climático Nacional, elaborado según el método de Thornthwaite.

I.- TEMPERATURAS DEL AIRE

1.1 COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL DEL AIRE

La temperatura media del aire, para la cuenca del río Piura, presenta valores comprendidos entre 26° a 14°C, observándose el valor mayor en la zona alta de la cuenca, localidades comprendidas entre Malingas, San Joaquin, Hacienda Pabur y Huapalas; mientras, en la zona baja de la cuenca, la temperatura media presenta valores entre 23° y 25°C. Respecto a la zona alta, la temperatura media muestra una mayor variabilidad espacial, presentando valores entre 24° a 12°C. Se presenta en el **Mapa N° 2**

Zonas de Estudio:

- ✍ Subcuenca del Bajo Piura: Los valores de la temperatura media fluctúan de 25° a 23°C, los valores mayores se presentan en la parte alta de la subcuenca.
- ✍ Subcuenca San Francisco: la temperatura media presenta valores entre 25° a 18°C, observándose los valores mayores en la zona oeste de la subcuenca.
- ✍ Subcuenca Yapatera: la temperatura varía entre 26° a 12°C, presentándose los valores mayores en la zona baja de la Subcuenca, por ser un valle. La temperatura media en la Subcuenca de Yapatera muestra una mayor variabilidad con respecto a las otras subcuencas.

1.2 COMPORTAMIENTO DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE

1.2.1 Temperatura máxima y mínima multianual.- En la cuenca del río Piura, las temperaturas máximas están comprendidas entre los valores de 33° y 16°C, observándose el núcleo de mayor valor en la zona comprendida entre Tambo Grande, Curván, Malingas, Huapalas y Hacienda Pabur. **Mapa N° 3**

Las temperaturas mínimas presentan valores entre 19° y 10°C, observándose el núcleo de mayor valor cerca a las localidades de Tambo Grande, San Joaquin y Huapalas. **Mapa N° 4**

Zonas de Estudio

Subcuenca del Bajo Piura: La máxima alcanza el valor de 30°C; en tanto la mínima fluctúa alrededor de los 19°C.

Subcuenca San Francisco: Los valores de las temperaturas máxima y mínimas están comprendidos entre 32° a 20°C y los 19° a 10°C; respectivamente.

Los valores mayores de las temperaturas extremas se presentan en las zonas ubicadas al oeste de la subcuenca.

Subcuenca Yapatera: Las temperaturas máximas están comprendidas entre 32° a 16°C; en tanto que fluctúa la mínima entre 19° a 8°C.

Por su topografía, las temperaturas extremas, presentan una disminución con la altura; asimismo, presenta mayor gradiente.

1.2.2 Temperatura máxima y mínima multianual del mes más caluroso (febrero)

En la cuenca del río Piura, en general, las temperaturas máximas presentan valores entre 34° y 16°C, las isothermas de 34° a 32°C, abarcan gran parte de la cuenca. Mapa N°5. En tanto, las temperaturas mínimas muestran valores entre 22° a 8°C, predominando el valor de 20°C, en gran parte de la cuenca. **Mapa N°6.**

Zonas de Estudio

Subcuenca del Bajo Piura, las temperaturas máximas varían de 34° a 32°C; en tanto las mínimas muestran el dominio de la isoterma de 22°C.

Subcuenca San Francisco, las máximas presentan valores comprendidos entre 34° a 22°C; mientras, las temperaturas mínimas entre 21° a 12°C. Observándose, localmente el valor de 22°C cerca de Tambo Grande.

Los valores mayores de las temperaturas extremas se presentan en la zona oeste de la subcuenca.

Subcuenca Yapatera: los valores de las temperaturas máximas están comprendidos entre 35° a 16°C, presentándose los mayores valores alrededor de la localidad de Huapalas, mientras las mínimas entre los valores de 22° a 8°C.

Los valores mayores de la temperatura máxima multianual del mes más caluroso (febrero) se presentan en la subcuenca de Yapatera; sin embargo, la subcuenca del Bajo Piura muestra una menor variabilidad espacial.

1.2.3 Temperaturas extremas en el mes más frío (julio)

Para la cuenca en general, los valores de las temperaturas máximas están comprendidos entre 30° a 18°C, presentándose el núcleo de mayor valor (30°C) cerca a las localidades de Tambo Grande, Curban, Malingas, Huapalas, Morropón, Hacienda Pabur y Malacasi. **Mapa N°7**

La temperatura mínima varían entre 17° a 6°C, la isoterma de 16°C en gran parte de la cuenca **Mapa N°8**

Zonas de Estudio

Subcuenca del Bajo Piura: las temperaturas máximas varían de 28° a 26°C, presentándose en la zona alta de la subcuenca los valores mayores, en tanto que las temperaturas mínimas fluctúan entre 17° a 16°C, observándose el valor mayor en la zona baja de la subcuenca.

Subcuenca San Francisco: Las temperaturas máximas fluctúan entre 30° a 20°C, mientras las temperaturas mínimas, de 16° a 8°C.

Los valores mayores se presentan en las zonas ubicadas al oeste de la subcuenca y los menores al este de ella.

Subcuenca Yapatera: Los valores de temperatura máxima se encuentran comprendidos entre 30° a 18°C, mientras la mínima entre 16° a 6°C.

1.2.4 Temperaturas extremas, febrero de 1983 y 1998; Niños de intensidad muy fuerte (1982/83 y 1997/98)

En la cuenca de Piura, la temperatura máxima registró valores comprendidos entre 35° y 17°C en febrero de

1983 y de 33° a 20°C, en febrero 1998. En ambos meses, se observó el dominio de la isoterma de 32°C.

Mapa N° 9 y 11

En febrero 1983, la temperatura mínima, mostró una variación de 25° a 10°C; y en febrero 1998 entre 25° a 12°C; prevaleciendo para ambos meses la temperatura de 24°C en gran parte de la cuenca. **Mapa 10 y 12.**

Zonas de Estudio

Subcuenca del Bajo Piura: la temperatura máxima, en febrero 1983, registró valores entre 35° a 32°C; observándose un núcleo de 34°C sobre la zona media y alta; a los alrededores de Monte Grande se observó un núcleo de 35°C. En tanto, en febrero 98 la máxima varió entre 33° a 32°C.

La temperatura máxima, en febrero 83 presentó el valor mayor (35°C), comparado con febrero 98. Asimismo, para ambos años, los valores de la temperatura máxima se presentaron en la zona media y alta de la Subcuenca (localidades de Monte Grande, San Miguel y Piura).

Las temperaturas mínimas, en febrero 1983, registró valores entre 26° a 24°C y de 25° a 24°C en febrero de 1998, presentándose el valor mayor en la zona baja y el menor en la zona alta de la subcuenca.

Las temperaturas extremas de febrero 1983 fueron mayores a las registradas en febrero de 1998.

Subcuenca San Francisco: la temperatura máxima, registraron valores comprendidos entre los 33° a 26°C en febrero 1983 y entre 33° a 22°C, en febrero 1998.

Respecto a la temperatura mínima, en febrero de los años 1983 y 1998, registró valores entre los 25° a 16°C.

Subcuenca Yapatera: la temperatura máxima en febrero 1983 registró valores entre 33° a 16°C y en febrero 1998 entre 32° a 20°C; presentándose los valores mayores alrededor de la localidad de Huapalas, zona baja de la subcuenca. La temperatura máxima mostró una menor variación con respecto a la temperatura máxima multianual del mes más caluroso.

La temperatura mínima, en febrero 1983 registró valores comprendidos entre 24° a 10°C y en febrero de 1998 de 25° a 12°C; con respecto a la temperatura mínima multianual del mes más caluroso, los valores registrados en 1983 y 1998 fueron superiores en 2°C, aproximadamente.

1.2.5 Temperaturas extremas en febrero 1973; Niño de intensidad fuerte (1972/73)

La temperatura máxima presentó valores comprendidos entre los 34° a 18°C, predominando el valor de 32°C en gran parte de la cuenca; en tanto la temperatura mínima registró valores que fluctuaron entre 23° y 10°C, predominando el valor de 22°C en gran parte de la cuenca. **Mapa N° 13 y 14.**

Zonas de Estudio

Subcuenca del Bajo Piura: la temperatura máxima en gran parte de la subcuenca presentó el valor de 32°C, sin embargo, en la zona alta se observó un núcleo de 34°C. Respecto a la temperatura mínima predominó el valor de 23°C en gran parte de la subcuenca.

Subcuenca San Francisco: la máxima registró valores entre 33° a 22°C, presentándose los valores mayores en la zona suroeste de la subcuenca; en cuanto a la temperatura mínima se registraron valores entre los 23° a 12°C.

Subcuenca Yapatera: La temperatura máxima presentó valores entre 32° a 18°C y la temperatura mínima valores comprendidos de 23° a 10°C manteniéndose los valores mayores alrededor de la localidad de Huapalas, zona baja de la subcuenca.

1.2.6 Temperaturas extremas en febrero 1978 y 2003; Niños de intensidad débil (1978 y 2002/2003)

Para la cuenca en general, la temperatura máxima en febrero 1978, presentó valores entre 34° y 18°C, predominando el valor de 32°C en gran parte de la cuenca; en febrero del 2003 registró valores comprendidos entre 34° y 16°C, mostrando un comportamiento similar a la temperatura máxima multianual del mes de febrero. **Mapa N° 15 y 17.**

Respecto a la temperatura mínima, en febrero 1978 presentó valores comprendidos entre 22° a 10°C y en febrero 2003 valores entre 24° a 8°C.

En ambos meses predominó el valor de 22°C en gran parte de la cuenca. **Mapa N° 16 y 18.**

Zonas de Estudio

Subcuenca del Bajo Piura: en febrero 1978 y febrero 2003 la temperatura máxima registró valores entre 34° y 32°C; observándose el núcleo de 34°C en la zona alta de la subcuenca en 1978 y en febrero del 2003, el valor mayor en la zona noreste de la subcuenca, cerca de la localidad de Piura.

Respecto a la temperatura mínima, en febrero 1978 predominó valores alrededor de los 23°C; mientras en febrero 2003 la mínima presentó valores entre 23° a 20°C, observándose localmente un núcleo de 24°C alrededor de la ciudad de Piura.

Subcuenca San Francisco: las temperaturas máximas, en febrero 1978 presentaron valores entre 33° a 26°C y en febrero 2003 valores que fluctuaron entre 32° a 22°C.

La temperatura mínima, en febrero 1978, presentó valores comprendidos entre 22,5° a 14°C y de 23° a 10°C en febrero 2003.

Subcuenca Yapatera: la temperatura máxima, en febrero 1978 presentó valores entre 34° a 18°C y de 32° a 16°C para febrero 2003.

Respecto a la temperatura mínima, se registraron valores comprendidos entre 22° a 10°C en febrero 1978 y de 22° a 8°C en febrero 2003.

1.2.7 **Temperaturas extremas en febrero 1989; Niña de intensidad fuerte (1988/89)**

En la cuenca en general, la temperatura máxima registró valores comprendidas entre 34° y 14°C y la temperatura mínima presentó valores comprendidos de 23° a 8°C, predominando el valor de 22°C en gran parte de la cuenca. **Mapa N° 19 y 20.**

Zonas de Estudio

Subcuenca del Bajo Piura: la temperatura máxima presentó valores entre 34° a 32°C, observándose el núcleo de mayor valor (34°C) en la zona media y alta de la subcuenca; en tanto la temperatura mínima en gran parte de la subcuenca, predominó el valor de 23°C de manera predominando.

Subcuenca San Francisco: La máxima alcanzó valores comprendidos entre 32° a 20°C y la mínima entre 22° a 12°C.

Subcuenca Yapatera: los valores de las temperaturas extremas oscilaron entre 32° a 14°C, para la máxima y de 22° a 8°C para la mínima.

1.2.8 **Temperaturas extremas en julio 1988; Niña de intensidad fuerte (1988/89)**

En la cuenca del río Piura, la temperatura máxima presentó valores entre 28° y 14°C, observándose el dominio de la temperatura de 26°C en gran parte de la cuenca y en forma puntual un núcleo de 30°C a los alrededores de Morropón. **Mapa N° 21**

La temperatura mínima registró valores comprendidos entre 15° a 6°C, prevaleciendo el valor de 14°C en gran parte de la cuenca. Mapa N° 22

Zonas de Estudio

Subcuenca del Bajo Piura: La temperatura máxima presentó valores entre 28° a 26°C, presentándose un núcleo de 28°C al noroeste de la zona alta de la subcuenca. Mientras la mínima alcanzó el valor de 15°C, cubriendo la mayor parte de la subcuenca.

Subcuenca San Francisco: los valores de las temperaturas máximas fluctuaron de 27° a 18°C y las temperaturas mínimas entre 15° a 8°C.

Subcuenca Yapatera: La temperatura máxima osciló entre 28° a 14°C, observándose un núcleo de 30°C, alrededor de la localidad de Chulucanas. La temperatura mínima registró valores comprendidos entre 15° a 6°C.

1.3 CONCLUSIONES:

- ☞ La temperatura media en la subcuenca de Yapatera muestra una mayor variabilidad con respecto a subcuencas del Bajo Piura y San Francisco.
- ☞ En la subcuenca de San Francisco, los valores mayores de las temperaturas extremas se presentan en las zonas ubicadas al oeste de la subcuenca.
- ☞ La subcuenca de Yapatera, por su topografía, presentan en las temperaturas extrema, una disminución directa, en relación con la altura; asimismo, muestra una mayor variabilidad.

- ✎ En la subcuenca de Yapatera, las temperaturas extremas, presentan mayor rango de variación menores en relación a las subcuencas de San Francisco y Bajo Piura.
- ✎ Con respecto al mes más caluroso (febrero), los valores mayores de la temperatura máxima se presentan en la subcuenca de Yapatera; sin embargo, la subcuenca del Bajo Piura muestra una menor variabilidad (las temperaturas mantienen valores cercanos a su patrón).
- ✎ Con respecto al mes más frío (Julio), las subcuencas de San Francisco y Yapatera, la temperatura máxima alcanza los valores más altos; sin embargo muestra mayor variación con respecto a la subcuenca del Bajo Piura.
- ✎ En la subcuenca del Bajo Piura, la temperatura máxima en febrero de los años Niño no presenta variación significativa (a lo más 1,0°C); mientras la temperatura mínima presenta un aumento significativo, específicamente en la zona baja de la subcuenca; anomalías positivas entre 3° a 4°C; en los Niños de intensidad muy fuerte; y anomalías positivas de 1° a 2°C. en los Niños de intensidad muy débil.
- ✎ En febrero de 1983, la subcuenca del bajo Piura, presentó los mayores valores en las temperaturas extremas con relación a febrero de 1998.
- ✎ En la subcuenca de San Francisco, la temperatura máxima en febrero de los años Niño, generalmente se incrementó en la zona Oeste, mientras en la zona Este disminuyó entre 1° a 2°. La temperatura mínima se incrementó significativamente en la zona Noreste en febrero de 1983 y 1998 (anomalías positivas hasta de 4°C). Respecto a las temperaturas mínimas del febrero multianual.
- ✎ En la subcuenca de Yapatera, la temperatura máxima en febrero de los años Niño, se incrementó de 2° a 4°C, en la

zona Noreste, siendo significativa en febrero de 1998 (anomalía positiva de 4°C); mientras en la zona baja, en los Niños de intensidad muy fuerte y fuerte la temperatura disminuyó entre 1° a 3°C. Mientras en los Niños de intensidad débil (1978 y 2002/2003), la máxima no presentó variación alguna. Respecto a la temperatura mínima, se observó un incremento en toda la subcuenca, siendo significativa en febrero de 1998 (anomalía positiva hasta de 4,0°C).

II PRECIPITACIÓN

2.1 COMPORTAMIENTO DEL PROMEDIO MULTIANUAL DE LAS LLUVIAS.

El promedio multianual de las lluvias, en la cuenca del río Piura, totaliza cantidades comprendidas entre 75 a 1200 mm, presentándose los mayores acumulados en la zona alta, alrededor de las localidades de Santo Domingo, Quinchayo, Pampa Ramada, etc. **Mapa N° 23**

Zonas de Estudio

- ? Subcuenca del Bajo Piura: En promedio para un año, las lluvias totalizan cantidades comprendidas entre 75 a 180 mm, concentrándose los totales mayores en la zona alta de la subcuenca (San Miguel, Piura, etc.).
- ? Subcuenca San Francisco: En promedio anual, las lluvias presentan totales entre 260 a 720 mm, presentándose, los totales mayores en la zona noreste de la subcuenca.
- ? Subcuenca Yapatera: Las lluvias, en promedio para un año totalizan cantidades que oscilan entre 410 a 1200 mm; presentándose los acumulados mayores en la zona alta, parte noreste de la subcuenca. Las lluvias presentan una mayor variabilidad en esta subcuenca.

2.2 COMPORTAMIENTO MULTIANUAL DEL PERIODO LLUVIOSO (Set-Abr)

Durante el periodo lluvioso, la cuenca del río Piura, acumula cantidades comprendidas entre 65 a 1100 mm, presentándose los

totales mayores en la zona alta de la cuenca; en los alrededores de las localidades de Santo Domingo, Quinchayo, Pampa Ramada, etc.

Mapa N° 24

Zonas de Estudio

- ? Subcuenca del Bajo Piura: durante el periodo lluvioso, normalmente las lluvias totalizan valores que oscilan entre 65 a 170 mm, presentándose las cantidades mayores en la zona alta de la subcuenca.
- ? Subcuenca San Francisco: en promedio para el periodo lluvioso, la subcuenca acumula cantidades entre 200 a 720 mm, observándose el valor mayor en la zona noreste de la subcuenca,
- ? Subcuenca Yapatera: las lluvias, durante el periodo totalizan cantidades entre 380 a 1030 mm; presentándose acumulados mayores en la zona alta, parte noreste, de la subcuenca. El periodo lluvioso muestra una mayor variabilidad.

2.2.1 Periodo lluvioso de los años Niño de intensidad muy fuerte: 1982/83 y 1997/98.

Durante el periodo setiembre 1982- abril 1983, las lluvias acumularon cantidades que oscilaron entre 400 a 4100mm, observándose los aumentos mayores (4100mm) en la zona alta, alrededores de las localidades de Chulucanas, Yapatera, Cruz Pampa etc.; mientras en el periodo setiembre 1997- abril 1998 las lluvias totalizaron valores que oscilaron entre 1000 a 3700 mm, presentándose los valores mayores (3700 mm) a los alrededores de la localidad de Santo Domingo, Pueblo Nuevo, Palo Parado, etc. **Mapas N° 25 y 26.**

Zonas de Estudio

✍ Subcuenca del Bajo Piura: de setiembre 1982- abril 1983, las lluvias totalizaron cantidades comprendidas entre 400 a 1 900 mm, observándose el núcleo de 400 mm, a los alrededores de la localidad de Bernal; los valores mayores se presentaron en la zona alta. Mientras en el periodo setiembre 1997-abril 1998, las lluvias acumularon cantidades que oscilaron de 1000 a 2000 mm, totalizando las cantidades mayores en la zona alta y las menores en la zona suroeste de la subcuenca.

✍ Subcuenca San Francisco: durante el periodo lluvioso del Niño 1982/83 las lluvias totalizaron cantidades entre 3050 a 3800 mm, en el periodo El Niño 1997/98 las lluvias totalizaron cantidades comprendidas entre 3200 a 3700 mm. Las cantidades mayores, en ambos periodos se presentaron en la zona Sureste de la subcuenca

✍ Subcuenca Yapatera: en los periodos lluviosos de los Niños 1982/83 y 1997/98, las lluvias totalizaron cantidades que oscilaron entre 3800 a 4100 mm y de 3200 a 3500 mm; presentándose para ambos periodos, las cantidades mayores en las zonas bajas y medias y las menores en la parte alta de la subcuenca.

En el periodo setiembre 1982/abril 1983, las mayores cantidades de lluvia se presentaron en la zona baja de las subcuencas de San Francisco y Yapatera. Mostrando la subcuenca de Yapatera, los mayores acumulados.

En el periodo setiembre 1997/abril 1998, los totales mayores se presentaron en las zonas medias de las subcuencas de San Francisco y Yapateras

2.2.2 Periodo Lluvioso Niño de intensidad fuerte: 1972/73.

Durante el periodo lluvioso del Niño 1972/73, la cuenca del río Piura acumuló cantidades que oscilaron entre 40 a 1500 mm, presentándose la cantidad mayor en la zona alta, alrededores de las localidad de Santo Domingo etc. **Mapa N° 27**

Zonas de Estudio

? Subcuenca del Bajo Piura: El periodo lluvioso, setiembre 1972 - abril 1973 acumuló cantidades comprendidos entre 40 a 100 mm, observándose el valor menor en la zona suroeste y el mayor en la parte alta de la subcuenca.

? Subcuenca San Francisco: durante el periodo lluvioso, (setiembre 1972 - abril 1973), las lluvias totalizaron valores entre 450 a 800 mm, presentándose, en la zona noreste de la subcuenca el valor mayor.

? Subcuenca Yapatera: las lluvias, durante el periodo lluvioso acumularon cantidades que oscilaron de 390 a 1400 mm; observándose el valor mayor en la zona noreste, parte alta de la subcuenca.

Durante el periodo 1972/73, solo las subcuencas San Francisco y Yapatera mostraron un ligero incremento, en las zonas altas de las subcuencas.

2.2.3 Periodo lluvioso Niño de intensidad débil: 2002/03

El periodo lluvioso del Niño 2002/03 en la cuenca del río Piura, totalizó cantidades que oscilaron entre 15 a 800 mm, presentándose el valor mayor en la zona alta, cercana localidad de Quinchayo. **Mapa N°28**

Zonas de Estudio

? Subcuenca del Bajo Piura: durante el periodo de lluvia, presentó cantidades comprendidos entre 15 a 20 mm, observándose el valor menor en la zona suroeste de la subcuenca (localidad de Chusis) y el mayor en la zona alta.

? Subcuenca San Francisco: El periodo lluvioso setiembre 2002- abril 2003, muestra totales comprendidos entre 100 a 500 mm, presentándose en la zona noreste de la subcuenca, el valor mayor.

? Subcuenca Yapatera: Durante el periodo lluvioso de El Niño 2002/2003, las lluvias acumularon cantidades que oscilaron entre 100 a 800 mm; observándose el valor mayor en la zona alta, parte noreste de la subcuenca.

En las subcuencas de San Francisco y Yapatera, los valores mayores de lluvias se registraron en las zonas altas de las subcuencas durante El Niño 2002/03

2.2.4 Periodo lluvioso de la Niña de intensidad fuerte: Niña 1988/89

El periodo lluvioso durante La Niña 1988/89, en la cuenca del río Piura, presentó totales que oscilaron entre 15 a 1500 mm, presentándose el valor mayor en la zona alta, cerca de la localidad de Santo Domingo. **Mapa N° 29**

Zonas de Estudio

✍ Subcuenca del Bajo Piura: Durante el periodo lluvioso, la subcuenca totalizó cantidades comprendidos entre 15 a 60 mm, presentándose los valores mayores en la zona alta y el menor en la parte suroeste de la subcuenca (localidad de Chusis).

✍ Subcuenca San Francisco: El periodo lluvioso setiembre 1988 - abril 1989 acumuló cantidades de 200 a 850 mm, presentándose, en la zona Noreste de la subcuenca, el valor mayor.

✍ Subcuenca Yapatera: En el periodo lluvioso, totalizó cantidades que oscilaron entre 300 a 1500 mm; observándose el valor mayor en la zona Noreste, parte alta de la subcuenca.

En las zonas altas, parte Noreste, de las subcuencas de San Francisco y Yapatera, se presentaron las mayores cantidades de lluvias.

2.2.5 Periodo lluvioso de la Niña de intensidad débil a moderada: 1998/2001

Durante el periodo de lluvia, la cuenca del río Piura, totalizó cantidades entre 10 a 2000 mm, presentándose los valores mayores en la subcuenca de Yapatera. **Mapa N°30**

Zonas de Estudio

✍ Subcuenca del Bajo Piura: Las lluvias totalizaron cantidades desde 10 a 60 mm, presentando el valor mayor en la zona alta, parte noreste de la subcuenca.

- ✍ Subcuenca San Francisco: Se presentaron cantidades entre 300 a 1500 mm, observándose los mayores acumulados en la zona este de la subcuenca.
- ✍ Subcuenca Yapatera: Durante el periodo, las lluvias totalizaron cantidades entre 250 a 2000 mm; presentándose los mayores acumulados en la zona alta de la subcuenca.

2.3 PROMEDIO MULTIANUAL DE LAS LLUVIAS EN MARZO (MES MÁS LLUVIOSO)

El promedio multianual de las lluvias para marzo, en la cuenca del río Piura, muestra un total mensual, comprendido entre 20 a 350 mm, observándose el valor mayor en la zona alta, alrededores de las localidades de Santo Domingo, Quinchayo, Pampa Ramada, etc.

Mapa N° 31

Zonas de Estudio

- ? Subcuenca del Bajo Piura: normalmente, para marzo la subcuenca totaliza cantidades comprendidas entre 20 a 40 mm, observándose el valor mayor en la zona alta de la subcuenca (San Miguel, Piura, etc.).
- ? Subcuenca San Francisco: Las lluvias, totalizan para marzo cantidades entre 120 a 300 mm, presentándose en la zona noreste de la subcuenca, el valor mayor.
- ? Subcuenca Yapatera: la lluvia en marzo, normalmente acumula cantidades entre 160 a 350 mm; presentándose el valor mayor en la zona noreste de la parte alta de la subcuenca.

2.3.1 Lluvias en el mes de marzo de 1983 y 1998: Niño de intensidad muy fuerte

En marzo de los años 1983 y 1998, en la cuenca del río Piura, las lluvias totalizaron cantidades comprendidas entre 280 a 1100 mm y 200 a 1000 mm respectivamente, presentándose los valores mayores alrededor de las localidades de Chulucanas, Palo Parado, Sancor, Río Seco, Solsol, etc. **Mapas N° 32 y 33.**

Zonas de Estudio

- ? Subcuenca del Bajo Piura: Las lluvias totalizaron cantidades comprendidas de 280 a 1 000 mm y de 200 a 500 mm, en marzo de los años 1983 y 1998; respectivamente, observándose los valores mayores en la zona baja y media de la subcuenca (Laguna Ramón).
- ? Subcuenca San Francisco: en marzo de 1983 la lluvia acumuló cantidades entre 700 a 1100 mm, total acumulado similar a marzo de 1998 (800 a 1000) observándose el valor mayor, en la zona baja y media de la subcuenca.
- ? Subcuenca Yapatera: el total acumulado en marzo del 1983 fue entre 800 a 1 100 mm; presentándose el mayor valor en la zona Noroeste, parte media, de la subcuenca; mientras, en marzo de 1998, las lluvias presentaron valores entre 500 a 1000 mm; observándose los valores mayores en la zona baja y media y los menores, en la zona alta la subcuenca.

2.3.2 Lluvias en el mes de marzo de 1973: Niño de intensidad fuerte

Las lluvias en marzo de 1973, en la cuenca del río Piura, presentó acumulados que oscilaron de 2 a 400 mm, observándose el valor mayor en la zona alta. **Mapa N° 34**

Zonas de Estudio

- ? Subcuenca del Bajo Piura: La lluvia totalizó cantidades de 2 a 9 mm.
- ? Subcuenca San Francisco: La lluvia acumuló totales entre 75 a 300 mm, observándose, el valor mayor, en la zona este de la subcuenca.
- ? Subcuenca Yapatera: la lluvia totalizó cantidades comprendidas entre 98 a 400 mm, presentándose el valor mayor en la zona media y alta de la subcuenca.

2.3.3 Lluvias en el mes de marzo del 2003: Niño de intensidad débil

Para la cuenca en general, las lluvias acumularon cantidades que oscilaron de 0 a 150 mm, observándose el valor mayor en la zona alta. **Mapa N° 35**

Zonas de Estudio

- ? Subcuenca del Bajo Piura: Las lluvias presentaron valores comprendidos de 0 a 1 mm.
- ? Subcuenca San Francisco: en marzo del 2003 la lluvia acumuló totales de 30 a 150 mm, observándose, los mayores valores (150) al noreste de la Subcuenca,

? Subcuenca Yapatera: La lluvia en marzo presentó cantidades entre 15 a 150 mm; presentándose el mayor valor en la zona alta de la subcuenca.

2.3.4 Lluvias en el mes de marzo de 1989: Niña de intensidad fuerte

Las lluvias en marzo de 1989, en la cuenca del río Piura, presentó acumulados que oscilaron de 0 a 500 mm, presentándose el valor mayor en la zona alta de la subcuenca de Yapatera. **Mapa N° 36**

Zonas de Estudio

- ? Subcuenca del Bajo Piura: La lluvia totalizó cantidades de 0 a 12 mm.
- ? Subcuenca San Francisco: La lluvia acumuló totales entre 95 a 320 mm, observándose, el valor mayor, en la zona este de la subcuenca.
- ? Subcuenca Yapatera: la lluvia totalizó cantidades comprendidas entre 150 a 500 mm, presentándose el valor mayor en la zona alta de la subcuenca.

2.3.5 Lluvias en el mes de marzo del 2000: Niña de intensidad débil a moderada, de periodo extendido (1998/2001)

En la cuenca del río Piura las lluvias acumularon cantidades comprendidas entre 2 a 900 mm. **Mapa N° 37**

Zonas de Estudio

- ? Subcuenca del Bajo Piura: Durante el mes acumulo cantidades comprendidas entre 2 a 15 mm;

presentando el valor mayor en la zona alta, parte noreste, de la subcuenca.

? Subcuenca San Francisco: En marzo 2000, la subcuenca totalizó cantidades entre 110 a 580 mm, presentando los mayores acumulados en la zona sureste de la subcuenca.

? Subcuenca Yapatera: Durante el mes, la lluvia totalizó cantidades comprendidas entre 85 a 850 mm, presentándose los mayores acumulados en la zona alta de la subcuenca.

2.4 CONCLUSIONES

- ✎ Las mayores cantidades de precipitación se presentan en la subcuenca de Yapatera, así mismo en el mes más lluvioso (marzo).
- ✎ Normalmente, durante el periodo lluvioso, las subcuencas del Bajo Piura, San Francisco y Yapatera, totalizan en promedio las cantidades de: 117, 460 y 705 mm; respectivamente.
- ✎ Durante el periodo lluvioso de los Niños 1982/83 y 1997/98, las lluvias se incrementaron significativamente en las tres subcuencas, presentando acumulados promedios de: 1150, 3425, 3 950 mm, en las subcuencas del Bajo Piura, San Francisco y Yapatera, respectivamente.
- ✎ Durante el periodo lluvioso del Niño 1972/1973, las lluvias en promedio mostraron un ligero incremento en la subcuenca de San Francisco y Yapatera, mientras que la subcuenca del Bajo Piura mostró una disminución con respecto al periodo normal.
- ✎ En el periodo Niño 2002/03, de intensidad débil, las lluvias en promedio, presentaron valores significativamente menores al patrón del periodo lluvioso en las tres subcuencas.

- ✎ Durante el periodo de lluvias de La Niña 1988/89, de intensidad fuerte, las subcuencas de San Francisco y Yapatera totalizaron cantidades ligeramente superiores, mientras la subcuenca del Bajo Piura las lluvias fueron menores a su patrón.
- ✎ Climatológicamente, marzo es el mes más lluvioso en la cuenca del río Piura; dado que las lluvias representan el 26%, 46% y 36% del periodo lluvioso en las subcuencas del Bajo Piura, San Francisco y Yapatera, respectivamente.
- ✎ En la subcuenca del Bajo Piura, las lluvias en marzo de año 1983 (Niño de intensidad muy fuerte) se incrementaron significativamente (588%), respecto al periodo lluvioso patrón; mientras en marzo de 1998 el incremento fue de 294% del periodo patrón.
- ✎ En las subcuencas de San Francisco y Yapatera, las lluvias acumuladas en marzo de 1983 y 1998 presentaron en promedio los porcentajes de 146% y 103% del periodo lluvioso.
- ✎ En marzo de 1973 y 2003, Niños de intensidad fuerte y débil, respectivamente; las subcuencas de San Francisco y Yapatera presentaron un ligero incremento con respecto al periodo normal; mientras la subcuenca del Bajo Piura las lluvias no mostraron variación alguna respecto a su normal.
- ✎ Los periodos lluviosos de los años Niña, 1988/89 (intensidad fuerte) y 1998/2001 (intensidad entre débil a moderada, de periodo extendido), con relación al periodo lluvioso, mostraron un incremento solo las subcuencas de San Francisco y Yapatera, siendo mayor el aumento en el periodo 1999/00.
- ✎ En los meses de marzo de 1989 y 2000, el incremento de las lluvias, respecto a su patrón normal, solo se observó en las subcuencas de San Francisco y Yapatera, siendo mayor el incremento en marzo 2000.

III CLASIFICACION CLIMATICA

La elaboración del mapa de Clasificación Climática del Perú, surgió por una necesidad fundamental, el propósito de señalar las zonas que por su extensión y su relieve topográfico presentan características climáticas específicas.

Una de las más importantes contribuciones para clasificar los climas fue, sin duda, el de Thornthwaite; que empleó combinaciones de índices para designar los diferentes tipos de clima. Este sistema de clasificación climática considera a la evapotranspiración potencial (ETP) como un factor de gran importancia en la caracterización de los climas.

El modelo climático de Thornthwaite se basa en la ETP, que mide la eficiencia térmica de la zona y el índice hídrico, que mide la eficiencia pluvial de la localidad.

La clasificación está estructurada por cuatro dígitos o índices climáticos que en su conjunto expresan las características climáticas del lugar; Por ejemplo, si clasificamos determinada zona según Thornthwaite, y nos resultan los siguientes índices climáticos:

B4A?r a?

El primero y el tercer dígito (B4 y r) expresan el régimen de humedad del lugar, y los dos dígitos restantes (A?a?) conforman el régimen térmico.

3.1 CLASIFICACION CLIMÁTICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para la descripción de la clasificación climática del departamento de Piura, se ha extraído de la clasificación climática del Perú.

Mapa N° 38

Encontrándose los siguientes tipos de clima.

1) **E(d) B?H3**

Clima : se caracteriza por ser zona árida, semicálida, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año con una humedad relativa calificada como húmeda.

Este tipo de clima tiene las localidades de: Sechura, La Unión, Bernal, La Arena, El Tallan y zona de la ciudad de Piura.

2) **E(d)A?H2**

Clima : se caracteriza por ser zona árida, cálida con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año, y humedad relativa, calificada como seca.

Este tipo de clima tienen las localidades de Castilla, La Matanza, Chulucanas, Catacaos, Cura Mori, parte de la ciudad de Piura.

3) **E(d)A?H3**

Clima : se identifica por ser zona árida, cálida con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año con una humedad relativa, calificada como seca.

Este tipo de clima tiene las localidades de: Morropón, Yamango, Buenos Aires, Canchaque, Frías y Tambo Grande.

4)

B(o,i)B?3H3

Clima : se describe como una zona lluviosa, semifría, con presencia de lluvias sólo en primavera y verano, y humedad relativa, calificada como húmeda.

Este tipo de clima pertenece a la localidad de Chalaco

5)

C(o,i,p)B?3H3

Clima : se define como una zona semiseca, semifría, con presencias de lluvias sólo en verano, y humedad relativa calificada como húmeda

Este tipo de clima tiene las localidades de Lagartera, Canal Yuscay.

6)

C(o,i,p)B?2H3

Clima : se caracteriza por ser zona semiseca, templada, con presencia de lluvias sólo en verano y humedad relativa calificada como húmeda. Grado de humedad: **Húmedo**.

Este tipo de clima tiene la localidad de Canchanque

TERMINOLOGÍA

Clasificación climática: División de los climas de la Tierra en un sistema mundial de regiones contiguas, cada una de las cuales está caracterizada por una uniformidad relativa de los elementos climáticos. Ejemplo: clasificación climática según Thornthwaite.

Evapotranspiración potencial: Cantidad máxima de agua que puede evaporarse en un clima dado por una cubierta vegetal continua bien dotada de agua.

Índice de Aridez: Número que indica el grado de sequedad de un clima en función de diversos factores climáticos.

Índice de humedad de Thornthwaite: Característica climática cuyo valor es la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración dividida por la evapotranspiración potencial.

Isoterma: Línea que unen los puntos que tienen el mismo valor de temperatura del aire.

Isoyeta: Línea que une puntos en un mapa donde la cantidad de precipitación registrada en un período dado es el mismo.

Precipitación: Hidrometeoro consistente en la caída de un conjunto de partículas. Las formas de precipitación son: lluvia, llovizna, nieve, cinarra, nieve granulada, polvo diamante, granizo y gránulos de hielo.

Precipitación en un área: Altura media de la *precipitación* caída en una superficie determinada en un intervalo de tiempo dado.

Temperatura mínima: Temperatura más baja alcanzada en un intervalo de tiempo dado.

Temperatura mínima diaria en un mes: Media de las *temperaturas mínimas diarias* observadas durante un mes determinado en un año en particular o en un número de años determinado.

Temperatura mínima media mensual: Media de las *temperaturas mínimas mensuales* observadas durante un mes dado en un número determinado de años.

Temperatura máxima: Temperatura más alta alcanzada en un intervalo de tiempo dado.

Temperatura máxima diaria en un mes: Media de las *temperaturas máximas diarias* observadas durante un mes determinado en un año en particular o en un número de años determinado.

Temperatura máxima media mensual: Media de las *temperaturas máximas mensuales* observadas durante un mes dado en un número determinado de años.

Zona árida: Zona en la cual la precipitación es tan insuficiente.

ANEXOS

Anexo N° 1 RELACION DE ESTACIONES METEOROLOGICAS-PROYECTO PROCLIM

| | CODIGO | ESTACION | LONG (gra, min) | Lat (grad,min) | altitud (msnm) |
|----|---------------|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 110217 | Cruceta | 80.16 | 4.52 | 135.00 |
| 2 | 110227 | Bayovar | 81.01 | 4.49 | 8.27 |
| 3 | 110231 | Chusis | 80.50 | 5.31 | 4.00 |
| 4 | 110233 | Curvan | 80.18 | 4.57 | 80.00 |
| 5 | 110235 | Morropón | 79.59 | 5.11 | 140.00 |
| 6 | 110247 | San miguel | 80.41 | 5.14 | 29.00 |
| 7 | 110248 | Huarmaca | 79.31 | 5.34 | 2180.00 |
| 8 | 110255 | Chulucanas | 80.09 | 5.06 | 95.00 |
| 9 | 120201 | El Tablazo | 80.29 | 4.53 | 148.00 |
| 10 | 130202 | Tejedores | 80.14 | 4.43 | 230.00 |
| 11 | 130207 | Miraflores | 80.37 | 5.10 | 30.00 |
| 12 | 140203 | Piura | 80.37 | 5.12 | 48.00 |
| 13 | 150001 | San Pedro | 80.02 | 5.05 | 254.00 |
| 14 | 150004 | Laguna Ramón | 80.40 | 5.33 | 9.00 |
| 15 | 150301 | Corral del medio | 79.53 | 5.11 | 193.00 |
| 16 | 152107 | El Virrey | 79.59 | 5.32 | 290.00 |
| 17 | 152108 | Frias | 79.51 | 4.56 | 1700.00 |
| 18 | 152110 | Santo Domingo | 79.53 | 5.02 | 1475.00 |
| 19 | 152111 | Hacienda Bigote | 79.49 | 5.20 | 200.00 |
| 20 | 152112 | Chalaco | 79.50 | 5.02 | 2550.00 |

| | CODIGO | ESTACION | LONG (gra, min) | Lat (grad,min) | altitud (msnm) |
|----|---------------|-----------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 21 | 152117 | Pasapampa | 79.36 | 5.07 | 2410.00 |
| 22 | 152118 | Canchaque | 79.36 | 5.22 | 1200.00 |
| 23 | 152122 | Malacasi | 79.53 | 5.19 | 129.00 |
| 24 | 152138 | Paltashaco | 79.52 | 5.07 | 900.00 |
| 25 | 152146 | Chignia | 79.42 | 5.36 | 360.00 |
| 26 | 152147 | Barrios | 79.42 | 5.17 | 310.00 |
| 27 | 152160 | San Joaquin | 80.21 | 5.08 | 100.00 |
| 28 | 152161 | Pirgas | 79.37 | 5.40 | 1510.00 |
| 29 | 152100 | Bernal | 80.45 | 5.38 | 30.00 |
| 30 | 130249 | Monte grande | 80.44 | 5.10 | 27.00 |
| 31 | 152158 | Altamiza | 79.44 | 5.04 | 2600.00 |
| 32 | 120239 | Huancabamba | 79.27 | 5.15 | 1957.00 |
| 33 | 152158 | Las Pircas | 79.48 | 4.59 | 3300.00 |
| 34 | 110228 | Arenales | 79.51 | 4.55 | 3010.00 |
| 35 | 152106 | Sapillica | 79.59 | 4.47 | 1456.00 |
| 36 | 110232 | Chilaco | 80.30 | 4.42 | 90.00 |
| 37 | 110204 | Paita | 81.08 | 5.05 | 3.00 |
| 38 | 110230 | La Esperanza | 81.04 | 4.55 | 12.00 |
| 39 | 120208 | Mallares | 80.44 | 4.51 | 45.00 |
| 40 | 110216 | Partidor | 80.18 | 4.44 | 220.00 |

CODIGO DE LAS ESTACIONES

- 11: estaciones climatológicas ordinarias
- 12: estaciones climatológicas principales
- 13: estaciones agro meteorológicas principales
- 14: estaciones sinópticas
- 15: estaciones pluviométricas

BIBLIOGRAFÍA

1. Atlas Geográfico Universal y del Mundo. Océano grupo editorial, Perú. 1998.
2. González P, C. et. all: Atlas Climático de Cuba. Instituto de meteorología de la academia de ciencias de Cuba, Instituto cubano de geodesia y cartografía. Cuba. 1987.
3. WMO No. 182, International meteorological vocabulary. World Meteorological Organization. Geneva.1992.
4. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Clasificación climática del Perú, 1989