



Zonificación Ecológica y Económica para el Ordenamiento Territorial de la Subcuenca del Río Shambillo



CLIMA

Marco Antonio Paredes Riveros

DOCUMENTO TEMÁTICO



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto de Investigaciones
de la Amazonía Peruana - IIAP



Contenido

PRESENTACIÓN	5
RESUMEN	7
I. OBJETIVO	8
1.1. Objetivo General	8
1.2. Objetivos Específicos	8
II. MATERIALES Y MÉTODOS	8
2.1 Materiales	8
2.2. Métodos	8
2.3 Procesamiento de los datos.....	10
2.4 Clasificación climática	13
III. CARACTERIZACIÓN CLIMATICA EN EL AREA DE LA SUB CUENCA DE SHAMBILLO	14
3.1. Análisis de los elementos meteorológicos	14
3.2 ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS HIDRICOS	19
3.3. ANÁLISIS DE LA CLASIFICACIÓN CLIMATICA.....	24
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
4.1 CONCLUSIONES	26
4.2 RECOMENDACIONES	26
V. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	27
APENDICE	28

Lista de figuras

Figura 1. Provincia de Padre Abad, con sus tres distritos: Irazola, Curimana y Padre Abad	5
Figura 2. Departamento de Ucayali y sus cuatro provincias	5
Figura 3.Precipitación Total Mensual de la Estación Boquerón	14
Figura 4. Precipitación Total Mensual de la Estación Nuevo Amanecer	14
Figura 5.Temperatura Media Mensual promedio del área de estudio	16
Figura 6Humedad Relativa Media Mensual de la Estación: Aguaytia (%)	18
Figura 7. Humedad Relativa Media Mensual de la Estación: Tingo Maria (%)	19
Figura 8. Proceso de ETP y Circulación General de la Atmosfera, formación de la ZCIT	19
Figura 9. Ciclo hidrológico del agua.....	19
Figura 10.Comportamiento de la ETP mensual promedio de la Sub Cuenca del río Shambillo	20
Figura 11. Mapa ETP de la cuenca Shambillo	21
Figura 12. Mapa de disponibilidad hídrica de la cuenca Shimbillo.....	23

Lista de tablas

Tabla 1. Índice hídrico ó pluvial (Im) en porcentaje y tipo de clima	11
Tabla 2. Índice de aridez (Ia) en porcentaje y clima húmedo	12
Tabla 3.Índice de humedad (Ih) en porcentaje y clima seco	12
Tabla 4. Evapotranspiración anual (Epa) en milímetros y tipo de clima	12
Tabla 5. Índice térmico y concentración térmica en Verano (S) en porcentaje	13
Tabla 6.Humedad relativa media	18
Tabla 7. Valores de Temperatura Media Mensual obtenidas mediante el Gradiente Vertical Térmico en la Sub Cuenca del río Shambillo.....	29
Tabla 8. Valores de Evapotranspiración Potencial (ETP) obtenidas mediante el método de Thorntwaite en la Sub Cuenca del río Shambillo.	30
Tabla 9. Valores de Precipitación Total Mensual de la Estación Aguaytia	31

Tabla 10. Valores de Temperatura Media Mensual de la Estación Aguaytia.....	32
Tabla 11. Valores de Temperatura Media Máxima Mensual de la Estación Aguaytia.....	32
Tabla 12. Valores de Temperatura Media Mínima Mensual de la Estación Aguaytia.....	33
Tabla 13. Valores de Humedad Relativa Media Mensual de la Estación Tingo María	33
Tabla 14. Valores de Humedad Relativa Media Mensual de la Estación Aguaytia	34

PRESENTACIÓN

Este documento corresponde al estudio del clima para realizar la Micro Zonificación Ecológica y Económica para el ordenamiento territorial de la Sub cuenca de Shambillo – distrito de Aguaytía, provincia de Padre Abad, región Ucayali con la finalidad de apoyar y mejorar las diferentes actividades que realiza la población y contribuir en su calidad de vida.

La Provincia Padre Abad, con sus tres distritos, Irazola, Curimana y Padre Abad, es una de las cuatro provincias que conforman el departamento de Ucayali, Figura 1; limita por el Norte con el departamento de Loreto, al Este con la provincia de Coronel Portillo, al Sur y al Oeste con el departamento de Huanuco, Figura 2. La provincia de Padre Abad, se encuentra en la región selva baja y en gran parte del área es plana, constituido por terrazas y en algunos sectores predomina el relieve ondulado. El área adyacente a la vertiente oriental de la cordillera de los Andes presenta un paisaje montañoso, cuya variación de altura es desde la parte más alta en la naciente del río Santa Ana con 2,310 m.s.n.m. y la parte más baja en la desembocadura del río Neshuya en el río Aguaytía con 140 m.s.n.m.

El ámbito de la provincia de Padre Abad, se extiende desde el flanco oriental de la cordillera de los andes (sector comprendido dentro de la cuenca del Aguaytía) hasta el Caserío Andrés Avelino Cáceres en el Distrito de Curimana, estando conformado por las unidades hidrográficas que son la cuenca del Aguaytía y la subcuenca San Alejandro, los mismos que se subdividen en pequeñas sub cuencas, entre ellas Shambillo, cuyos espacios en algunos casos representan los ámbitos distritales.



Figura 1. Provincia de Padre Abad, con sus tres distritos: Irazola, Curimana y Padre Abad



Figura 2. Departamento de Ucayali y sus cuatro provincias

Los límites de Padre Abad son al norte con el Departamento de Loreto, al este con la Provincia de Coronel Portillo, al sur y al oeste con el Departamento de Huánuco.

El clima en la provincia de Padre Abad, contrariamente a que se cree, no es uniforme sino que predomina el clima cálido y húmedo con abundantes precipitaciones, este comportamiento es diferente en la cima y flanco de la cordillera Azul, donde pueden tipificarse climas de trópico húmedo y frío. Las temperaturas elevadas durante el día y bajas durante la noche asociadas a la alta humedad, además a la abundante nubosidad en las vertientes y cumbres de estos relieves montañosos dan sensaciones de frío. En las demás áreas de la provincia como el distrito de Irazola y Curimaná las características climáticas comunes son: altas temperaturas durante todo el año; intensas lluvias concentradas de noviembre a marzo, moderadas durante los otros meses excepto entre julio y agosto que son las menores precipitaciones del año.

Según el estudio climatológico de la cuenca del Aguaytía (Gómez et al. 1992), las mayores precipitaciones entre 3,000 a más de 5,000 mm se presenta en el sector Oeste, zona andina; mientras que las menores ocurren en el sector este, en el llano amazónico entre 3,000 mm a menos de 1,500 mm; en este último se presentan sectores con déficit de agua como es el caso de Von Humboldt, Neshuya y Curimaná. Las continuas lluvias ocasionan bloqueo de la carretera Federico Basadre por los derrumbes con frecuencia en los meses de febrero y marzo. En épocas de escasa lluvia el caudal de los ríos y lagunas baja a niveles mínimos, dejando playas para el turismo. La precipitación total en el año 2003 fue de 4 583,2 mm, los meses con mayor lluvias son de noviembre a marzo, la humedad relativa mensual promedio es de 89%, la temperatura media anual durante fue de 24.9°C, con máxima de 32.5°C y mínima de 19.3°C; las temperaturas más altas se dio en los meses de octubre y diciembre y las más bajas en el mes de julio principalmente durante horarios de la noche conocidos como friajes originado por los vientos fríos procedentes del Océano Atlántico sur, comprendidos dentro del anticiclón polar marítimo. Los vientos variables y de intensidad débil soplan del Este, Nor-Este, Sur Este y Sur, que traen consigo

masas de aire muy húmedo y calientes ocasionadas por la alta incidencia de la radiación solar que ocurre en zonas tropicales como es en el valle del Aguaytía. Estas dos condiciones de alta humedad y alta temperatura forman nubes de tormentas que están asociadas con ventarrones, rayos y truenos, originando fuertes y frecuentes lluvias.

De acuerdo a la Guía Climática Turística del Perú elaborado por el SENAMHI, 2008, el clima de Aguaytía y la provincia de Padre Abad es, muy lluvioso, cálido y muy húmedo. La temperatura supera los 30°C en la mayoría de los días del año a excepción de los días muy lluviosos de noviembre a abril o cuando ingresan las masas de aire frío y seco (frijes) procedente de latitudes subantárticas en cuyo caso las mínimas llegan hasta 15°C, entre los meses de junio a agosto. El Boquerón del Padre Abad y Tingo María (después de Quincemil en el Cusco) es el área más lluviosa del Perú con precipitaciones durante todo el año de mayor intensidad en los meses de noviembre a abril; situación que genera crecienta de los ríos en tan solo tres o cuatro horas, ocasionando erosión de los suelos principalmente a orillas de los ríos y dañando los cultivos en pequeña escala.

RESUMEN

El estudio se realizó en tres fases o etapas sucesivas siendo: a) fase pre campo, b) fase de campo y c) fase post campo, de las cuales se describe brevemente cada fase. Durante la primera fase, se realizó las labores de recopilación, análisis y evaluación de la información meteorológica existente. También se consultó la bibliografía y páginas Web sobre los estudios climáticos realizados para la Amazonía haciendo énfasis para la provincia de Padre Abad.

La Guía Climática Turística para el Perú realizada por el SENAMHI, fue utilizada como la plataforma para elaborar el mapa climático de la Sub cuenca Shambillo.

En la fase pre campo se inicia el trabajo con la incorporación de la imagen satelital, facilitada por el

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, y el mapa del área en estudio, a escala de 1/25 000, con el propósito de tener el material cartográfico, que además de tener la cobertura nubosa y boscosa, contenga el relieve, las curvas a nivel, la simbología de estaciones meteorológicas y la toponimia de los principales poblados y ríos, se utilizaron como mapa base para representar los tipos de clima de la Sub cuenca Shambillo. En la fase de campo se instaló estaciones meteorológicas automáticas y se hizo entrevistas con algunos pobladores ha cerca del tipo de clima que predominaba, meses más lluviosos y más calurosos, si conocían el friaje, entre otros. En la fase post campo consistió en hacer el informe final del estudio, con previo taller de presentación y aceptación del mapa climático por parte de la población participantes de la Sub cuenca Shambillo.

I. OBJETIVO

1.1. Objetivo General

Determinar las características climatológicas e identificar los tipos de climas de la Sub cuenca de Shambillo – distrito de Aguaytía, provincia de Padre Abad, de la región Ucayali.

Determinar la variación temporal y espacial de los elementos meteorológicos, de precipitación, temperatura y humedad relativa

Determinar la variación temporal y espacial de los elementos hídricos, de Evapotranspiración Potencial y Balance Hídrico

Determinar los diferentes tipos climas que comprende la sub cuenca del río Shambillo.

1.2. Objetivos Específicos

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

A. MATERIALES PARA TRABAJO EN GABINETE

- Documentos con información hidrometeoro lógica del área y alrededores.
- Imágenes de satélites de alta resolución de aproximadamente 5-10 m por lado de píxel, actualizados. Anotar las características
- Mapa de fisiografía a escala de 1:25 000 en formato digital.
- Mapa forestal, con intervención antrópica, a escala de 1:25 000 en formato digital.
- Mapa de vías de diferentes categorías actualizadas y en formato digital.
- Mapa del límite del área de interés del proyecto en formato digital.

- GPS,
- Cámara Fotográfica Digital,
- Mochila personal,
- Linterna de mano,
- Mapas con imágenes de satélite,
- Libretas de campo y
- Botas.

2.2. Métodos

2.2.1. FASE DE PRE CAMPO.

En la fase de pre campo, fueron realizadas labores de recopilación, evaluación y análisis de la información meteorológica existente y diferentes estudios climáticos realizados para la región de Ucayali, Provincia Padre Abad y áreas vecinas. También fue iniciada la integrada la información acopiada al mapa forestal y fisiográfico con curvas de nivel y la simbología de las estaciones meteorológicas y la toponimia local de ríos y centros poblados.

B. MATERIALES PARA TRABAJO DE CAMPO

Para cumplir con el estudio en la temática se requiere el material que se indica a continuación:

- Estación meteorológica portátil,

A. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ONERN (1980), entre sus conclusiones indica que la mayor diferencia de temperatura del aire media mensual es de 2.0°C, siendo más caluroso en primavera (de 24 a 26°C), en la selva sur y el período más frío en los meses de invierno. También, determinaron la presencia de diversidad de climas, caracterizado en su mayoría por las zonas lluviosas y cálidas. Misma ONERN (1985) ha determinado que los bosques amazónicos de la selva peruana están caracterizada por la humedad y temperatura ambiental altas y constantes. La temperatura promedio anual oscila 27°C y 28 ° C, con de 36.0°C y mínimos de 18.0°C; y la la humedad relativa es mayoría 75% como producto de la evaporación de los cuerpos de agua y de la transpiración de los vegetales a consecuencia de la alta temperatura. Barry (1972) expresa que en la selva impera el clima cálido, húmedo y tropical propias de la ubicación geográfica ecuatorial – tropical, como por la posición en el flanco oriental de andino como un verdadero parapeto que favorece la acumulación de las nubes con alto contenido de humedad procedente del lado oriental brasileño que originan las intensas lluvias en la selva alta y baja. SENAMHI (2000) en los mapas climáticos departamentales de 1:350 000 concluye en la existencia de diversidad de tipos de climas según la clasificación de Thornthwaite. El mismo SENAMHI (2008), en la Guía Climática Turística para los 24 departamentos con detalles de geografía, costumbres y tipos de climas según Thornthwaite reconoce desde zonas más gélidas y glaciares hasta las más lluviosas y cálidas. El IIAP (2006), en el estudio climático de la selva baja peruana para ha determinado diversidad climática según Thornthwaite; posteriormente IIAP (2007) en el estudio climático de Tocache, San Martín identifica cinco tipos de climas sensu Thornthwaite, y en estudio climático de Satipo, Junín, donde reconoce nueve tipos de climas (IIAP, 2008) y en el sector de Selva de Huánuco identifica nueve tipos de climas (IIAP, 2009).

B. REVISIÓN CARTOGRÁFICA Y ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

El área de estudio corresponde a la cuenca hidrográfica de Aguaytía afluente derecho del río Ucayali, localizada entre UTM: x427200-x437600; y8998400-y9021600.

2.2.2. FASE DE CAMPO

Comprende los trabajos de campo para el reconocimiento y verificación de información para:

Registros del estado del tiempo y entrevistas a los pobladores,, incluye los registros evolución diaria de la atmósfera y acopio de información oral sobre los meses de mayor y menor temperatura, de mayor y menor velocidad del viento, el período más seco y más húmedo y referencia del clima de años anteriores;

Instalación de Estaciones Meteorológicas Automáticas para registros de datos de las variables climatológicas de la Sub Cuenca de Shambillo e información del relieve y vegetación del área mediante fotografías para interrelaciones con los tipos de climas.

El centro logístico fue la localidad de Aguaytia, para las exploraciones desde 3 sectores o zonas de muestreos: Sector 1 (Shambillo); Sector 2 (Paujil) y Sector 3 (Yamino); las que fueron recorridas por carretera.

1. Observaciones del Tiempo y Entrevistas algunas Personas

Las observaciones del tiempo y entrevista a los pobladores fueron durante la primera semana del.... Al.....vinculando los poblados de Boquerón, Shambillo Alto y Shambillo; luego Boquerón, Shambillo, Santa Trinidad de Mediación, Paujil y Hormiga; Boquerón, Shambillo, Paujil, Shambo y Yamino; Boquerón, Shambillo y Micaela de Bastidas; La Libertad, Río Blanco y Río Negro; La Libertad, Río Blanco y Sector Selva Turística; La Libertad, Río Blanco, Sector Selva Turística y carretera afirmada, rumbo al norte hacia Río Blanco (existe vegetación de primera única zona donde se observa Selva Virgen); Octava, Aguaytia, La Libertad, Río Blanco, Sector Selva Turística y Andrés Avelino Cáceres

Del.... Al.....el estado del tiempo y de la atmósfera en general fueron buenos, cielo nublado, temperatura alta, presencia de nubes cúmulos. Hubo cuatro días con lluvias y dos con tormentas eléctricas, que limitaron las actividades por el mal estado de la carretera y humedecimiento de los sensores meteorológicos automáticos. Es un sector con relieve plano y altitudes que varían en promedio de 270 msnm. a menor de 400 msnm.

Fueron reconocidas dos estaciones meteorológicas existentes y operativas, una del SENAMHI y la otra de Universidad Nacional de Ucayali, ambas de las categorías "ordinarias" según la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Otra estación SENAMHI inoperativa pero con información útil de años anteriores (Ver apéndice)

Las entrevistas fueron en los centros poblados de con datos y registros útiles para la interpolación y extrapolación de la

información meteorológica. El contenido de las entrevistas fue en diálogo sencillo, referidos a las características atmosféricas respecto a temperaturas máxima y mínimas, humedad, cantidad de lluvia, periodos de mayor temperatura, periodos de mayor cantidad de lluvia, meses de periodos más secos meses más lluviosos. También ha incluido las actividades agrícolas y pecuarias en prácticas, sean tipos y periodos de cultivos, exceso o déficit de aguas. En el área predomina el cultivo de Palma aceitera, que genera ingresos económicos con perspectivas de incremento de semillas para ampliar la frontera agrícola.

2. Instalación de Estaciones Meteorológicas Automáticas

Durante 05 días han operado 28 Estaciones Meteorológicas Automáticas, del proyecto de Iquitos – Nauta, facilitadas por el ejecutor y autor de este informe.

3. Registro de los datos de las Estaciones Meteorológicas Automáticas

Los registros de datos de temperatura y humedad de las Estaciones Meteorológicas Automáticas comprenden del....al ...

2.2.3 FASE DE POST- CAMPO

Ha comprendido el procesamiento de datos meteorológicos proporcionados por el SENAMHI, la información recopilada de las Estaciones Meteorológicas Automáticas y de las entrevistas a los pobladores realizadas en la fase de campo.

2.3 Procesamiento de los datos

2.3.1 DETERMINACIÓN DE PROMEDIOS

El promedio o media aritmética de una variable, se define como la suma de todos los valores observados y dividido por el número total de observaciones (MURRAY-1991).

$$\text{Media Aritmética} = \frac{\text{Suma de todos los valores observados}}{\text{Número total de observaciones}}$$

Cuando los valores de la variable representan una población, la ecuación se define como:

$$\bar{\mu} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N}$$

Con los datos mensuales de las variables de precipitación, temperatura del aire y humedad relativa, se calcularon los promedios, máximos, mínimos y total anual, correspondientes a las estaciones meteorológicas de la Subcuenca del Shambillo y de estaciones próximas. También se obtuvo los valores más bajos del mes de toda la data, denominando máximo maximorum (máximo absoluto) y mínimo minimum (mínimo absoluto).

Los resultados de los valores promedios mensuales y anuales de precipitación total anual representativos para estaciones ubicadas en el área de estudio están en la Tabla a.3 del apéndice; mientras que los valores promedios mensuales y anuales de la temperatura en la Tabla a.4; los valores promedios mensuales y anuales de la humedad relativa se presenta en los apéndices a.7 y a.8.

2.3.2 DETERMINACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

La evapotranspiración potencial (ETP) es, definida por Thornthwaite (1948), la cantidad de agua que se evaporarían de la superficie del suelo y la que transpiraría las plantas, si el suelo dispusiera de humedad suficiente. La ETP, considerada entre los procesos físicos del ciclo hidrológico, es un proceso contrario a la precipitación (Barry, 1972) y para su cálculo se considera la temperatura del aire y la latitud del lugar de donde se analiza y cuantifica. La ETP, constituye un elemento de la característica climática de una zona ó región y su valor es importante para determinar los índices del clima.

Para obtener la evapotranspiración potencial (ETP) mensual y total anual, de una estación meteorológica (mm) se utilizó la formula correspondiente a la ecuación exponencial propuesta por Thornthwaite (1948):

$$ETP = 16(10T/I)^a$$

Dónde: I = índice de calor anual = a la suma de los 12 valores del índice de calor mensual (i).

Dónde: $i = (T/5)^{1,514}$.

Dónde: T = temperatura media mensual en °C.

Dónde: a = función del índice de calor anual (I), que simplificada equivale a $0,016I + 0,5$.

Asimismo, la variación de la reserva (VR), puede ser positiva hasta los 100 mm (máximo) y negativa hasta los - 100 mm (mínimo).

Para la reserva (R), se utiliza la ecuación siguiente: $R = (P - ETP) + R_0$. Ya que se considera que un suelo puede

almacenar como máximo 100 mm de altura de agua y como mínimo cero.

Para determinar la evapotranspiración actual (ETA), se utiliza la ecuación siguiente: $ETA = R_0 + P$. (donde P = precipitación). Como máximo la ETA puede ser igual a la ETP.

Para determinar el déficit de agua (F), se utiliza la ecuación siguiente: $F = ETP - ETA$.

Para determinar el exceso de agua (EX), se utiliza la ecuación siguiente: $EX = P - (ETA + VR)$.

Los resultados de los valores promedios mensual y anual de la evapotranspiración para estaciones ubicadas en el área de estudio se presenta en la tabla a.2 del apéndice.

2.3.4 DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE CLIMA

Para determinar los tipos de clima de un área en estudio se usa los índices propuestos por Thornthwaite (1948):

Índice de humedad (Ih) en %: Se obtiene a partir de la fórmula:

$$Ih = (100Sa) / Epa \quad (1)$$

Dónde: Sa = Exceso anual de agua (mm)

Epa = Evapotranspiración anual (mm)

Índice de aridez (Ia) en %: Para obtener este valor se emplea la siguiente fórmula:

$$Ia = (100da) / Epa \quad (2)$$

Dónde: da = Déficit anual de agua (mm)

Índice pluviométrico o hídrico (Im) en %: Sustituyendo las dos ecuaciones anteriores (1 y 2) en la siguiente ecuación:

$$Im = \frac{100Sa - 60 da}{Epa}$$

Resulta que Im, se obtiene de la ecuación siguiente: $Im = Ih - 0.6 Ia$

Nota. Se da menor peso al "Ia" debido a que el valor de dicho índice, tiene una influencia menor en la sequedad, puesto que en ocasiones existe una falta de agua de lluvia, pero sin embargo, la planta sigue viviendo merced a que la humedad del suelo, no ha llegado al valor de su índice de marchites.

Concentración térmica en verano (S) en %: Se aplica la fórmula siguiente:

$$S = 100 * EPn$$

Epa

Dónde: EPn = Suma de los "EP" de los tres meses consecutivos con temperatura media más alta.

Fórmula del clima: Con los valores de los índices anteriores se procede a determinar la fórmula del clima, para lo cual cada uno de los índices definidos, se divide en grupos, a los que el autor (Thornthwaite), denomina provincias, a saber:

Provincias de humedad

Los límites de separación entre los tipos hídricos están determinados por los valores del índice hídrico ó pluviométrico (Im) y se designan con las letras mayúsculas sin acentuar:

Tabla 1. Índice hídrico ó pluviométrico (Im) en porcentaje y tipo de clima

Tipo Hídrico	Índice pluviométrico (Im) (%)	Descripción de clima
A	> a 100	Súper húmedo
B4	80 a 100	Muy húmedo
B3	60 a 80	Húmedo
B2	40 a 60	Moderadamente Húmedo
B1	20 a 40	Ligeramente Húmedo
C2	0 a 20	Semi-húmedo
C1	-20 a 0	Semi-seco
D	-40 a -20	Seco
E	-60 a -40	Árido

Estas provincias de humedad se subdividen atendiendo el régimen pluviométrico anual, mediante la determinación de la falta o exceso de agua.

Los subtipos de humedad se designan por letras minúsculas sin acentuar y su significado es el siguiente:

Tabla 2. Índice de aridez (Ia) en porcentaje y clima húmedo

Sub-tipo de Humedad	Índice de aridez (Ia) (%)	Descripción de clima húmedo (por falta de agua)
r	0 a 16,7	Déficit pequeño o ninguno
s	16,7 a 33,3	Déficit moderado en verano
w	16,7 a 33,3	Déficit moderado en invierno
s2	> 33,3	Déficit grande en verano
s2	> 33,3	Déficit grande en invierno

Tabla 3. Índice de humedad (Ih) en porcentaje y clima seco

Sub-tipo de sequedad	Índice de humedad (Ih) (%)	Descripción de clima seco (por exceso de agua)
d	0 a 100	Poco o ningún exceso
s	10 a 20	Exceso moderado en verano
w	10 a 20	Exceso moderado en invierno
s2	> a 20	Exceso grande en verano
w2	> a 20	Exceso grande en invierno

PROVINCIAS TÉRMICAS

Como parámetro para la clasificación térmica se usa la evapotranspiración potencial, que no es un índice hidrológico sino una función de la temperatura media mensual del aire. Los límites entre los tipos térmicos se designan con letras mayúsculas acentuadas y son:

Tabla 4. Evapotranspiración anual (Epa) en milímetros y tipo de clima

Tipo térmico	Evapotranspiración potencial (Epa) (%)	Descripción de Clima
A'	> a 114	Cálido
B'4	99,7 a 114	Semicálido
B'3	85,5 a 99,7	Templado cálido
B'2	71,2 a 85,5	Templado frío
B'1	57,0 a 71,2	Semi frío
C'2	42,7 a 57,0	Frío moderado
C'1	28,5 a 42,7	Frío acentuado
D'	14,2 a 28,5	De tundra
E'	< 14,2	Helado

Estos tipos climáticos se subdividen en subtipos teniendo en cuenta el régimen térmico anual, según el porcentaje (%) de concentración de calor anual, dentro del periodo de verano.

Estos subtipos térmicos se especifican por medio de letras minúsculas acentuadas y su significado es el siguiente:

Tabla 5. Índice térmico y concentración térmica en Verano (S) en porcentaje

Subtipo térmico	Concentración estival (base % ETP del verano)
a'	< 48,0
b'4	48,0 a 51,9
b'3	51,9 a 56,3
b'2	56,3 a 61,6
b'1	61,6 a 68,0
c'2	68,0 a 76,3
c'1	76,3 a 88,0
d'	> 88,0

Las letras agrupadas en el orden en que se obtienen, dan lugar a las fórmulas climáticas, que en definitiva nos indican las características de los tipos climáticos.

Para obtener el balance hídrico y los tipos de clima (mediante los diferentes índices), se usa estas ecuaciones propuesta por Thornthwaite (1948).

El balance hídrico, se obtuvo mediante los valores de los elementos climáticos de precipitación y la evapotranspiración potencial y, considerando que el suelo almacena hasta 100 mm de agua (dependiendo de las características físicas del suelo). La finalidad, es conocer la necesidad de agua de la zona y relacionar con las tres condiciones existentes, y propuesta por Thornthwaite (1948); la primera, cuando la zona es satisfecha por la lluvia; la segunda, cuando hay escasez de lluvia y; la tercera, cuando hay mucha lluvia en la zona, de tal manera que habrán meses con suficiente cantidad de agua y meses con deficiencia de agua y otros meses con exceso de agua; esta información es tan importante para realizar el aporte de agua hacia los suelos con diferentes tipos de cultivos.

2.3.5 DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE GRÁFICOS Y MAPAS

Los valores calculados para obtener el promedio y determinar los valores extremos de mínimo y máximo de las variables de precipitación, temperatura y humedad relativa, se representaron en ejes cartesianos versus el tiempo en meses; en el eje Y la variable meteorológica y, en el eje X la variable del tiempo (Valdivia, 1985).

Los resultados representativos para las estaciones ubicadas en el área de estudio se presentan en los Figuras 3, 4 y 5.

Las isoyetas (líneas de igual precipitación) y las isotermas (líneas de igual temperatura) es uno de los métodos para analizar la variación espacial (altitud, latitud y longitud), de la precipitación y temperatura para las áreas determinadas y coordenadas establecidas y mediante el Sistema de Información Geográfica para representar mapas (Rodríguez, 1984).

Las isoyetas, isotermas, mapas de exceso y déficit de agua y mapas de los diferentes tipos de clima fueron representados en la carta del IIAP (2010) a escala 1/25 000 y los resultados representativos para el área de estudio se presentan en los Mapas 1, 2, 3 y 4.

2.4 Clasificación climática

El estudio del clima para la Sub cuenca del Shambillo ha sido desarrollado bajo los criterios del sistema de clasificación climática de Thornthwaite (1948), el cual está generado en las necesidades hidrológicas y agrícolas, antes que en consideraciones puramente climatológico-meteorológicas. Esta clasificación es la más utilizada con respecto a otros sistemas difundidos en el mundo. El sistema Thornthwaite (1948), establece dos clasificaciones del clima: una, en función de la humedad, y otra, en función de la eficacia térmica. Además se fundamenta en dos conceptos; uno, la evapotranspiración potencial, y otro el balance de vapor de agua. La evapotranspiración potencial (ETP), se determina a partir de la temperatura media mensual corregida según la latitud de la estación meteorológica y la duración del día; el exceso ó déficit de agua, se calcula a partir de la precipitación y la ETP. Para determinar los tipos de climas se requiere los índices de aridez, índice de humedad, índice hídrico y la ETP.

III. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA EN EL ÁREA DE LA SUB CUENCA DE SHAMBILLO

3.1. Análisis de los elementos meteorológicos

3.1.1. PRECIPITACIÓN

3.1.1.1. ANÁLISIS TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El análisis de precipitación fue en base a los datos de dos estaciones obtenidas del satélite GOES-13, donde son distinguidas dos periodos bien diferenciados, el lluvioso que comienza en octubre y culmina en marzo y el de vaciante de junio a setiembre. Las mayores precipitaciones ocurren en diciembre – enero, con valores superiores a los 520.0 mm.

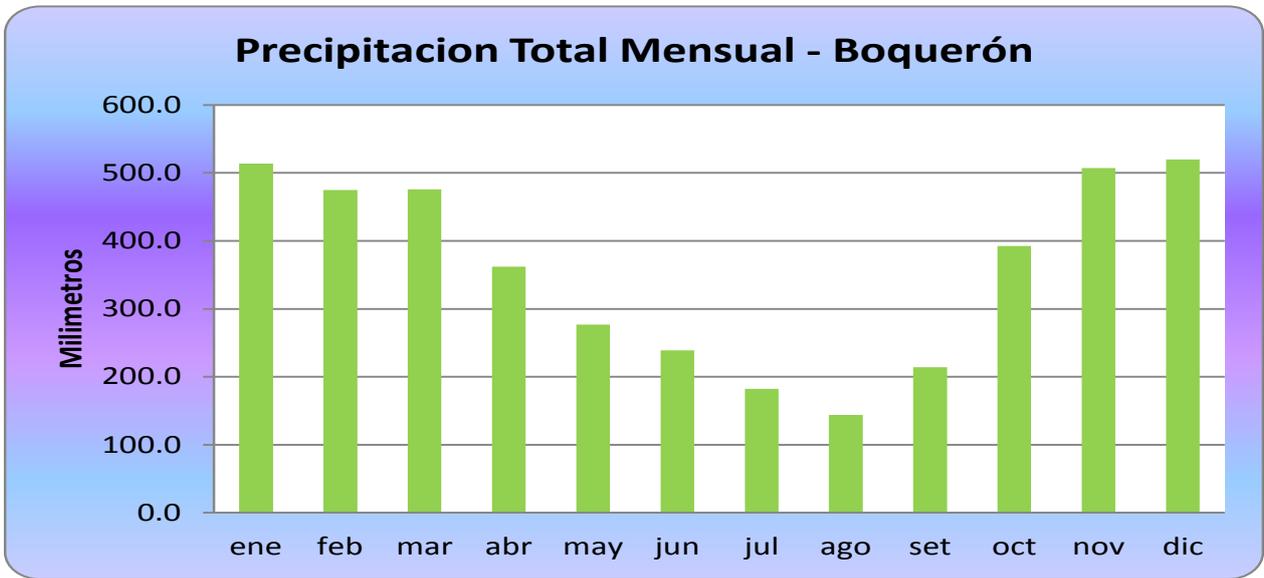


Figura 3. Precipitación Total Mensual de la Estación Boquerón

La menor precipitación ocurre en agosto con 150 mm, llegando; pero la conclusión es que llueve en todos los meses del año.

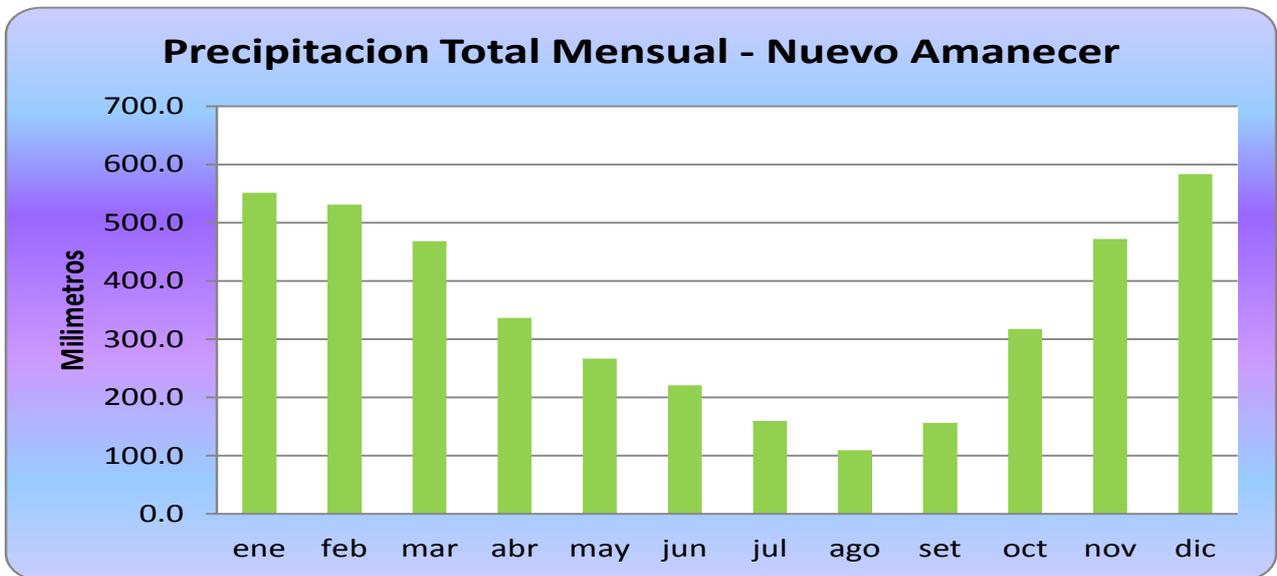


Figura 4. Precipitación Total Mensual de la Estación Nuevo Amanecer

Estas dos estaciones de control de la sub cuenca del río Shambillo, tienen el mismo comportamiento, referidos a los periodos de lluvia.

3.1.1.2 ANÁLISIS ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN: ISOYETAS

La provincia de Padre Abad, ubicada en gran parte de relieve plano, conformado por terrazas de ligeramente disecadas a moderadamente disecadas (relieve ondulado), espacialmente poco variable con un gradiente de

precipitación de Este a Oeste muy influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical – ZCIT, de donde convergen los vientos alisios y muestran un comportamiento conectivo, ocasionando precipitaciones durante su desplazamiento desde el Norte hasta el Sur (desde los 10°N a 10°S), pasando por la sub cuenca del río Shambillo, en la época lluviosa, de octubre a marzo. Asimismo, la cadena de cerros y/o estribaciones del lado Oeste (Boquerón) originan el ascenso forzado y mayor cantidad de precipitación en esta área, de octubre a marzo. (Mapa N°01).

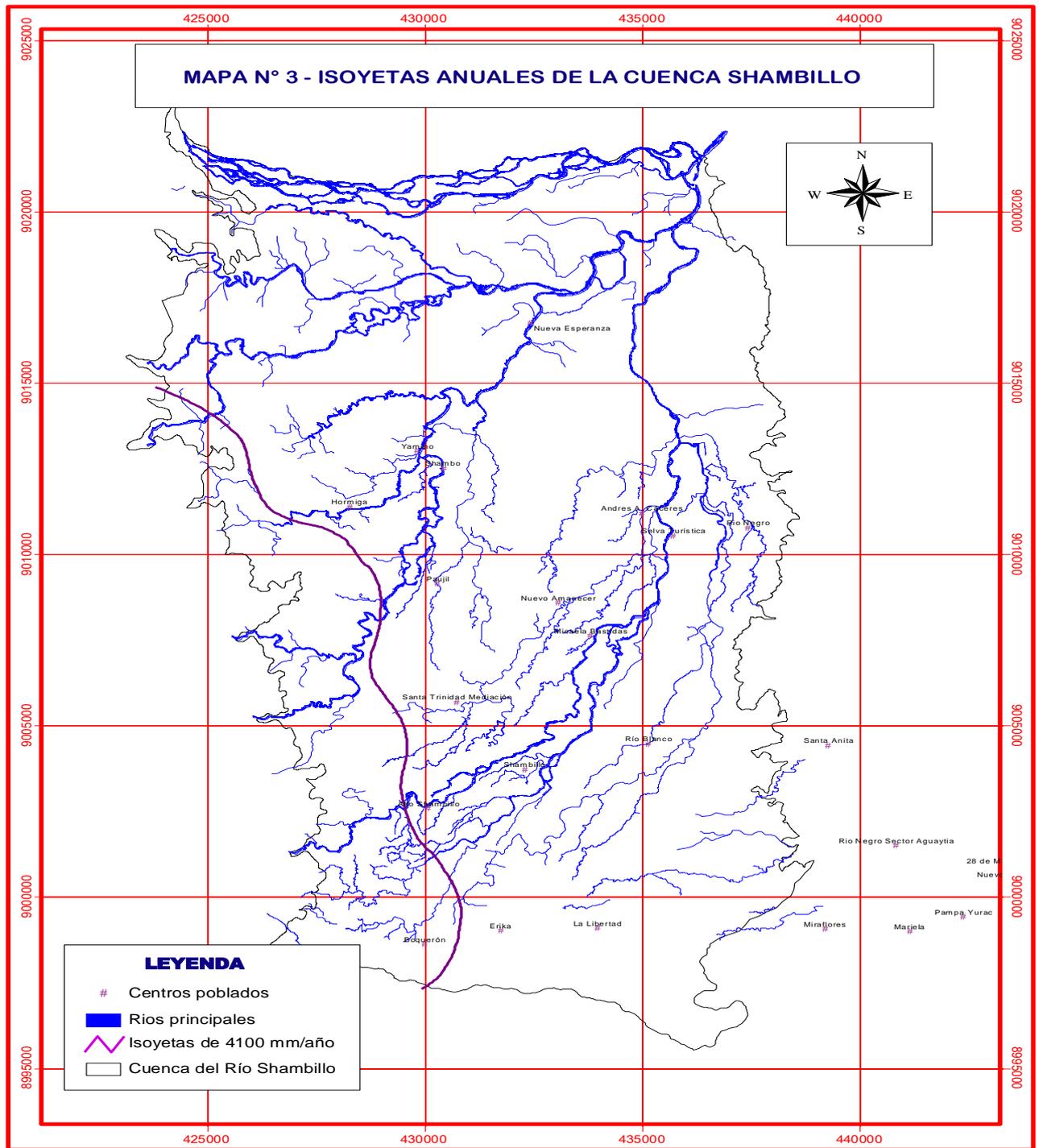
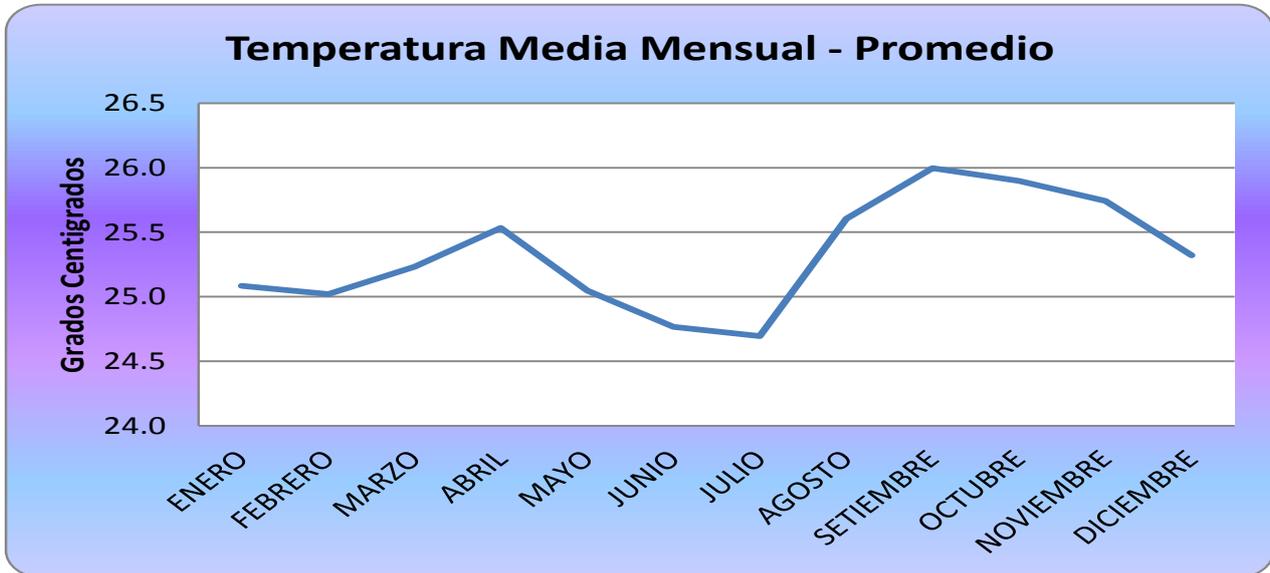


Figura 5. Temperatura Media Mensual promedio del área de estudio

3.1.2 TEMPERATURA DEL AIRE

3.1.2.1 ANÁLISIS TEMPORAL DE LA TEMPERATURA



Las temperaturas medias en la sub cuenca del río Shambillo, fluctúan desde los 24,7°C (en Julio) hasta los 26,0°C (en setiembre), coincidente con el periodo de vaciante (cuando las lluvias disminuyen y el caudal de los ríos alcanza su mínimo), y cuando los cielos de la selva disminuyen en cobertura nubosa por el desplazamiento de la ZCIT desde el Norte pasando por el ámbito de la sub cuenca del río Shambillo de octubre hasta marzo.

3.1.2.2 ANÁLISIS ESPACIAL DE LA TEMPERATURA: ISOTERMAS

La variable de temperatura media mensual de la sub cuenca del río Shambillo tiene como promedio 25,5°C, diferenciados en sector Sureste entre 25,0 a 25,5°C

que corresponde a los centros poblados de La Libertad, río Blanco y Santa Anita. En la parte Norte arriba del límite del río Cachiyacu las temperaturas fluctúan alrededor de los 25,0°C en promedio (sector más fresco debido a la vegetación más densa), así mismo, la parte central posee un núcleo de temperaturas elevadas con 26,0°C debido a la pérdida de la cobertura boscosa, correspondiendo a los centros poblados de Cáceres, Selva Turística, Micaela Bastidas y río Negro. La parte Este donde las altitudes son variadas, existen más variaciones con valores entre los 25,5°C a 25,0°C y en la parte Sur el promedio es de 25,5°C que corresponde a los centros poblados de Boquerón y Erika.

3.1.3 HUMEDAD RELATIVA

La variable humedad atmosférica nos indica la cantidad de agua que existe en la atmósfera en un determinado lugar; el comportamiento de la humedad relativa está afectado por

dos factores predominantes: cercanía a una fuente hídrica (ríos, quebradas, bosques, etc.) y régimen pluviométrico; ambos definen la tasa de almacenamiento de agua en los tres estados físicos del agua.

Tabla 6. Humedad relativa media

HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)

Latitud:													Departamento:	Ucayali
Longitud:													Provincia:	Padre Abad
Altitud: 270 msnm													Distrito:	Aguaytia
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
Media	89.35	89.83	89.51	89.59	89.83	89.37	88.32	87.69	86.34	88.02	88.89	89.71	88.87	
Máxima	92.27	92.52	91.46	95.70	94.95	93.67	91.68	91.22	91.49	91.75	91.83	91.96	92.54	
Mínima	86.88	86.89	85.93	86.25	85.34	84.30	82.03	81.78	80.54	84.26	85.37	87.72	84.77	

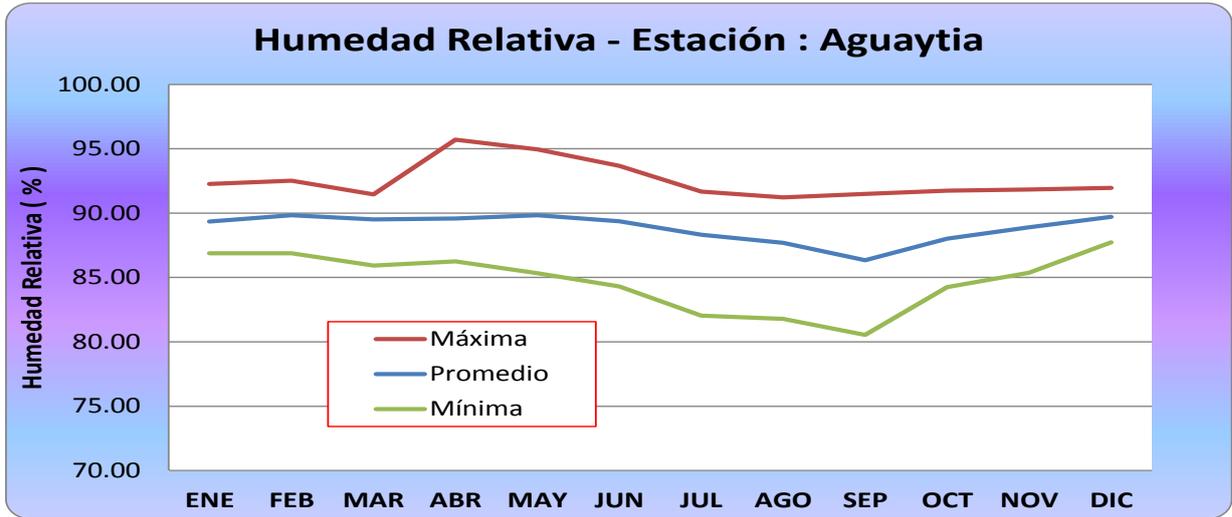


Figura 6 Humedad Relativa Media Mensual de la Estación: Aguaytia (%)

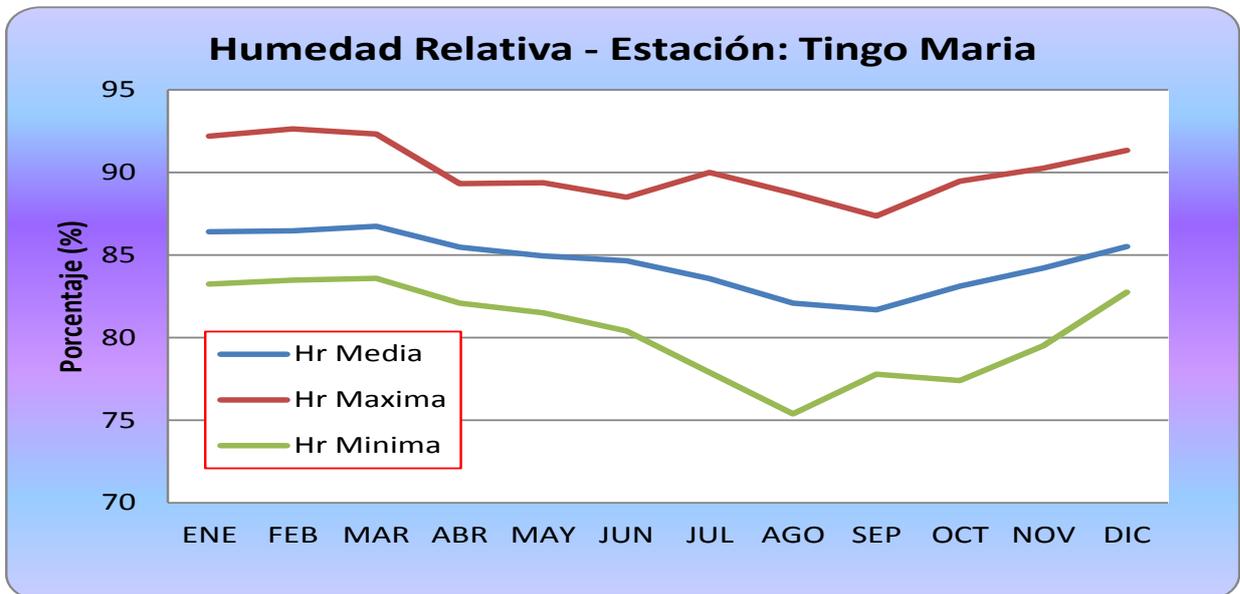


Figura 7. Humedad Relativa Media Mensual de la Estación: Tingo Maria (%)

En términos generales, en toda el área de estudio presenta altos valores de humedad. Los mayores valores de humedad relativa media ocurren de marzo-abril, con un 89% en promedio, y los mínimos valores de agosto-setiembre, con 86%.y es producto de la ETP. Hay que destacar que existen diferencias de valores entre localidades, resaltando los poblados ubicados en la parte Oeste y Norte que involucra a Nueva Esperanza y la parte Norte con valores de humedad relativa máximas cercanas a los 90% a 92%, próxima a la saturación. (Figuras 6 y 7). Estos valores son debidos en gran parte al proceso de condensación de las masas de aire producto de la evapotranspiración de la selva baja que son desplazadas hacia el Oeste, sector donde se produce un ascenso forzado por las elevaciones orográficas llegando al límite de la saturación antes de precipitar.

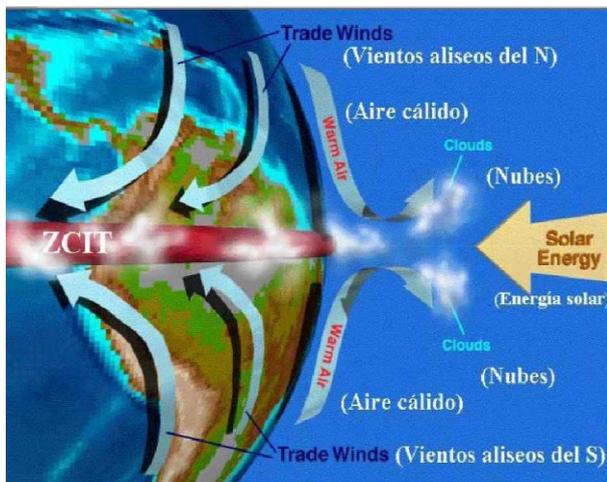


Figura 8. Proceso de ETP y Circulación General de la Atmósfera, formación de la ZCIT

3.2 ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS HIDRICOS

Es el principio físico de conservación de masa en el cual se evalúa la entrada y salida de agua de un sistema, con la finalidad de poder conocer la disponibilidad de agua (g). El sistema puede ser una represa, una columna de suelo, las praderas o un campo de cultivo. El aporte de agua al sistema puede estar constituido por escorrentía de ingreso (f_i), rocío (D), precipitación y aplicación de riego; en tanto que la salida de agua del sistema puede ocurrir por escorrentía de salida (f_o), infiltración y evapotranspiración (Manual de Meteorología General, 2005).

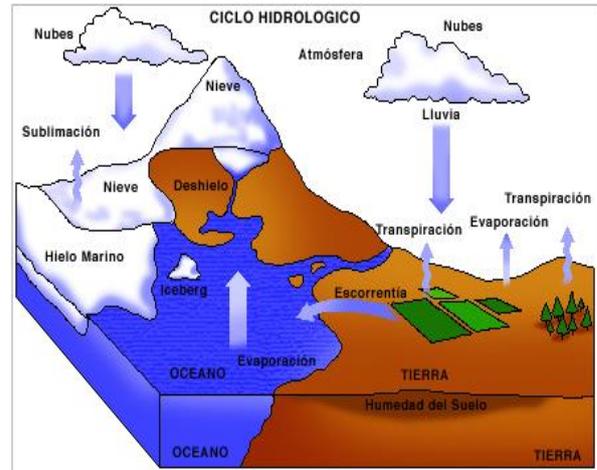


Figura 9. Ciclo hidrológico del agua.

Deducción de la ecuación del balance hídrico

La variación neta (dg) del contenido de agua en la columna o sistema, está dada por la suma de la cantidad de agua que está ganando por precipitación (p), por condensación o rocío (D) y por el flujo horizontal de escorrentía (f_i) hacia la columna, menos la cantidad de agua que está perdiendo dicha columna por evaporación o evapotranspiración (ETP) y por escorrentía (f_o).

$$Dg = p + D + f_i - E - f_o$$

En cuanto al balance hídrico climático, no existe entrada de agua por riego, pero sí puede existir escorrentía de salida por los excesos de agua que se tendría en la columna. En este estudio para la metodología de la evaluación del balance hídrico climático requerimos comprender las terminologías utilizadas en el balance hídrico climático:

- Precipitación (p), evapotranspiración real (E), evapotranspiración potencial (ETP).
- Reserva inicial de agua (g_0) y reserva máxima de agua (g_{cc}).
- Variación de reserva (dg), que puede ser recarga ($dg +$) y utilización ($dg -$).
- Excedente de agua (S) y escorrentía (df).
- Déficit de agua (D).

Dado que la Amazonía contiene la mayor reserva forestal húmeda y el mayor sistema hidrográfico del mundo, existe actualmente una preocupación muy grande sobre posibles efectos que puedan tener en el régimen hidrológico los cambios en el uso de la tierra y la deforestación, así como también en el intercambio de humedad entre la vegetación y la atmósfera, lo que podría a su vez afectar sensiblemente

los ciclos hidrológico y de energía en la región. (Dickinson & Kennedy 1992, Cutrim *et al.* 1995, Gash *et al.* 1996).

3.2.1 ANÁLISIS DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

La variable de evapotranspiración media anual está en función directa de las temperaturas medias y las características del suelo, el área de estudio tiene como promedio 1400 mm/anales de evapotranspiración?. El sector Sur Este, en los centros poblados de La Libertad,

Santa Anita y río Blanco tienen una ETP entre los 1400 a los 1500 mm/año; en el sector ,en los centros poblados de Cáceres, Micaela Bastidas, Selva Turística y río Negro poseen los más altos valores de ETP superiores a los 1500 mm/año (incluso llegan a los 1600 mm/año); el sector Norte y Oeste poseen los valores más bajos que van desde los 1200 a los 1400 mm/año, y en el sector Sur presenta valores desde los 1200 mm a los 1500 mm/año, que corresponde a los centros poblados de Alto Shambillo, Boquerón y Erika.

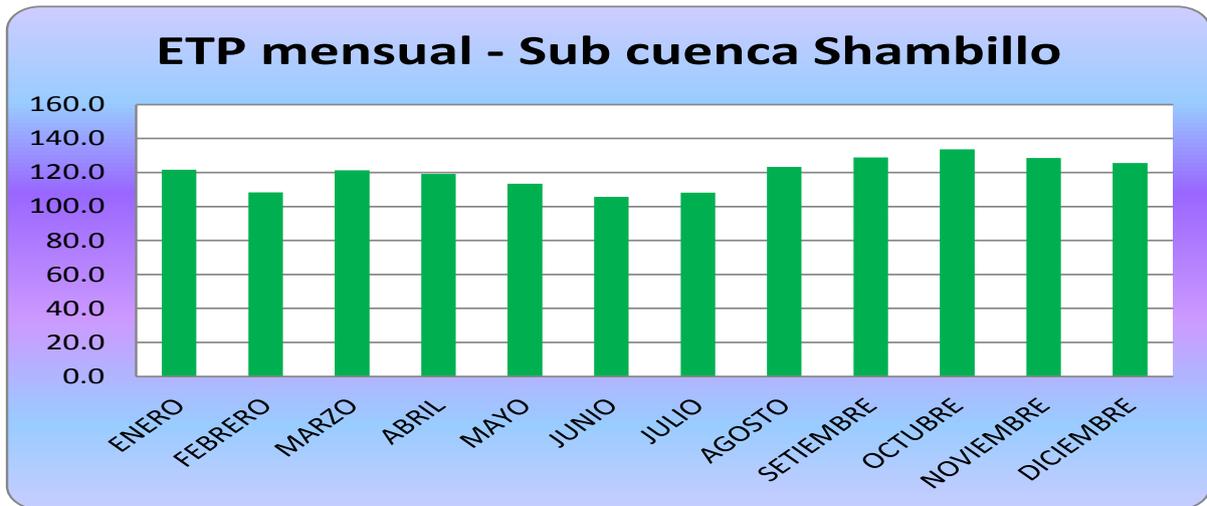


Figura 10. Comportamiento de la ETP mensual promedio de la Sub Cuenca del río Shambillo

La ETP mensual está en promedio sobre los 110 mm/mes, donde de octubre y noviembre con 130 mm/mes y el mínimo en junio con 105 mm/mes, producto de las temperaturas elevadas que están directamente afectadas por las altas valores.

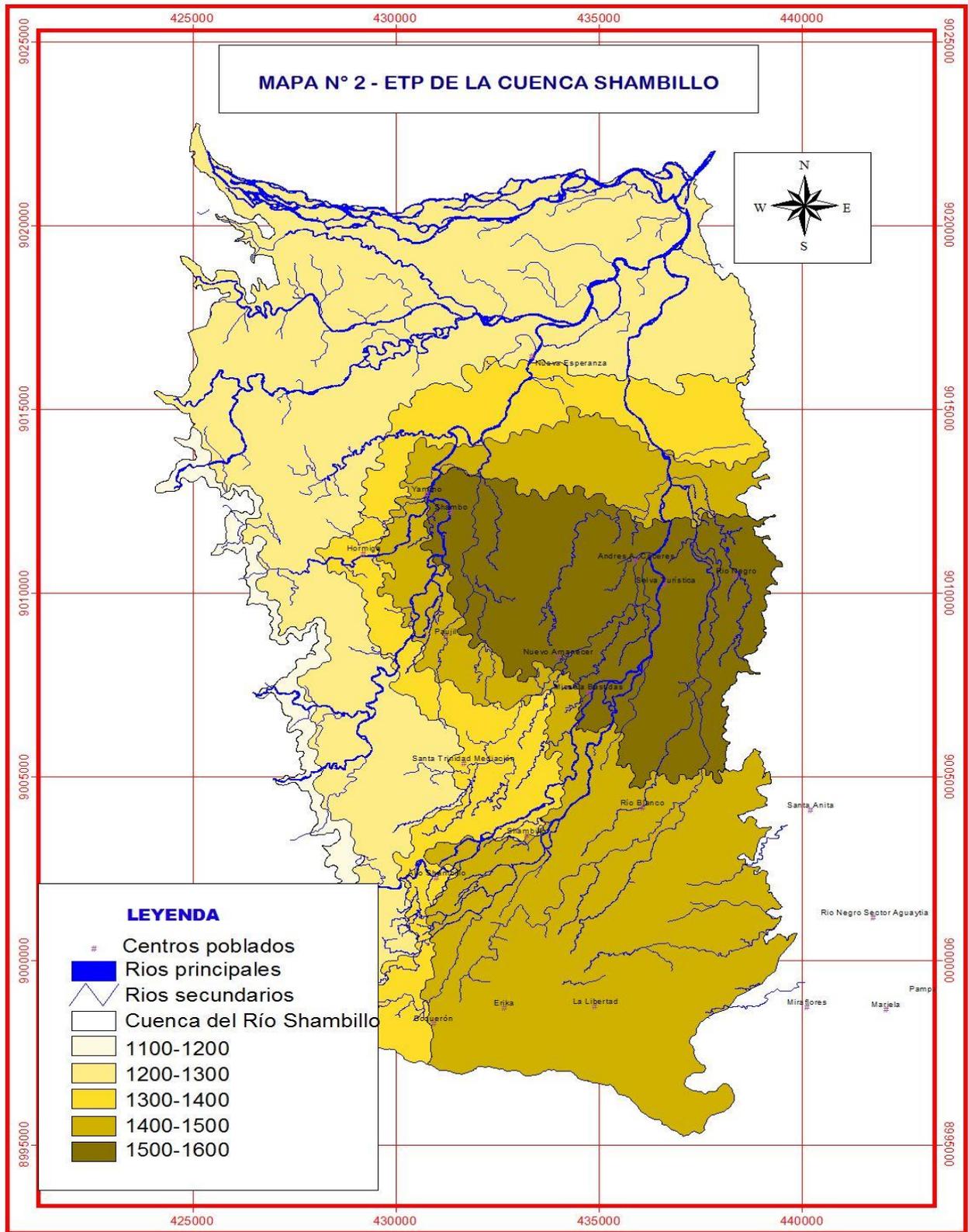


Figura 11. Mapa ETP de la cuenca Shambillo

Para la confección del mapa de disponibilidad, se ha planteado lo siguiente, evaluar la relación entre disponibilidad hídrica y la precipitación anual media, mediante la siguiente relación:

$$\% \text{ DH} = \frac{(\text{Precipitación} - \text{Evapotranspiración Potencial}) \times 100}{\text{Precipitación}}$$

Este indicador nos proporciona una referencia de lo que se pierde a la atmosfera y lo que se gana por precipitación, siendo los sectores de mayor índice la zona Oeste.

3.2.2. ANÁLISIS DEL BALANCE HÍDRICO – DISPONIBILIDAD HÍDRICA

Con respecto al Balance hídrico anual, del área de estudio (representada sobre la relación de la disponibilidad), es de 55% diferenciándose de la siguiente manera: Sector sureste, se encuentra entre 50% y 60%, correspondiente a

los centros poblados de La Libertad, Miraflores y río Negro, en el sector Norte, es de 50%. En la parte Central, el balance hídrico fluctúa entre 40% y 50%, concerniente a los centros poblados de Cáceres, Selva turística, río Napo, Micaela Bastidas y río Blanco. En la parte Este, Hay un nivel entre 60% y 70%, siendo el nivel de balance hídrico más representativo que corresponde a los centros poblados de Hormiga y Alto Shambillo. Mientras nos acerquemos a la parte Oeste donde se encuentren las estribaciones se puede ver mayor cantidad de disponibilidad hídrica, debido al ascenso forzado de las ETP y humedad proveniente de la Amazonia y empujada por los vientos alisios hacia la cordillera, a medida que asciende se va condensando y precipitando, paralelamente, el proceso de ETP va disminuyendo, haciendo que el sector sea grandemente sobrepasado por las precipitaciones, ocasionando un exceso de recurso hídrico. El mapa 4, presenta espacialmente la distribución de la disponibilidad hídrica, en ella se aprecia que entre el 60% al 70% se encuentra en la parte Oeste, es el origen de los principales ríos en la cuenca del Ucayali.

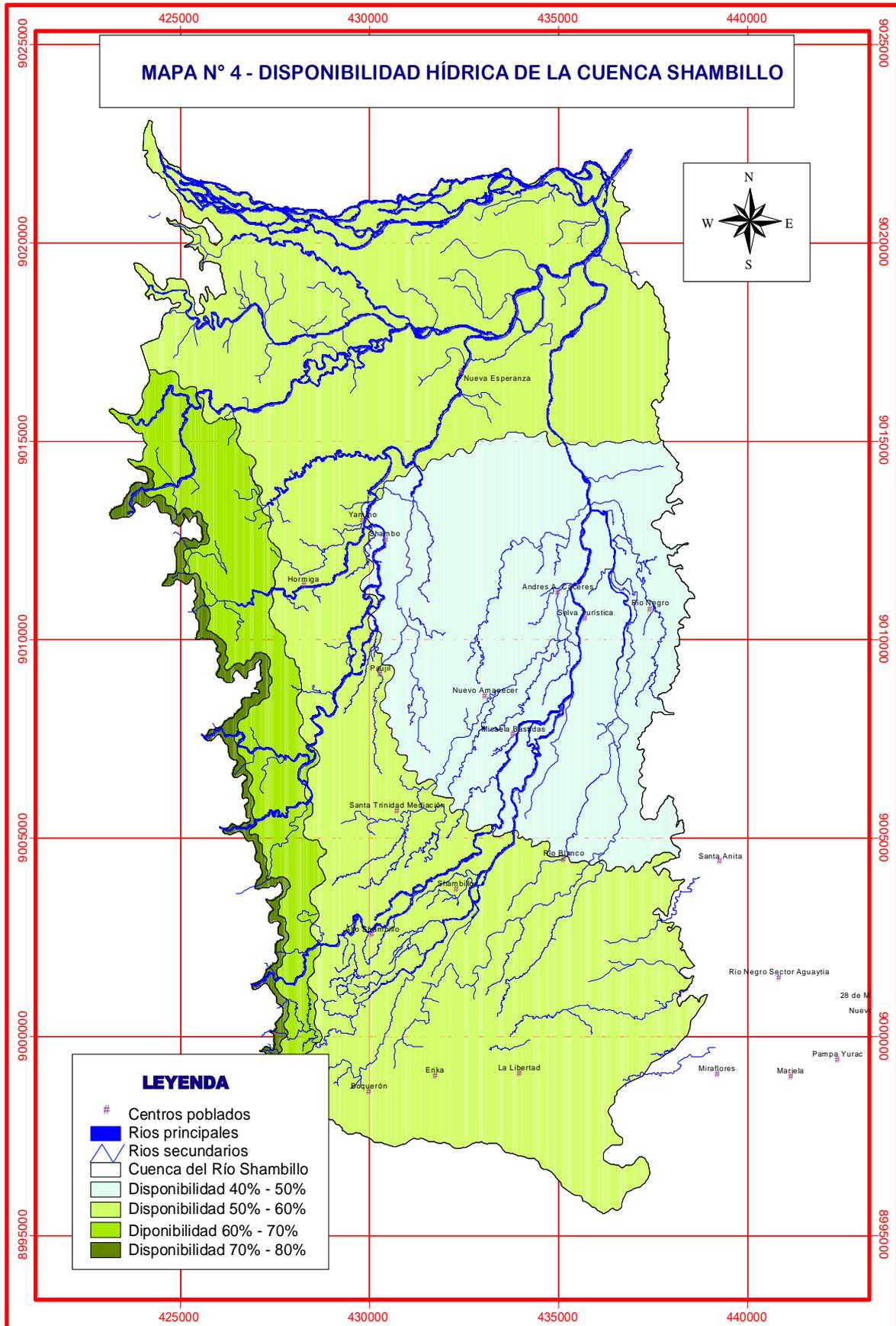


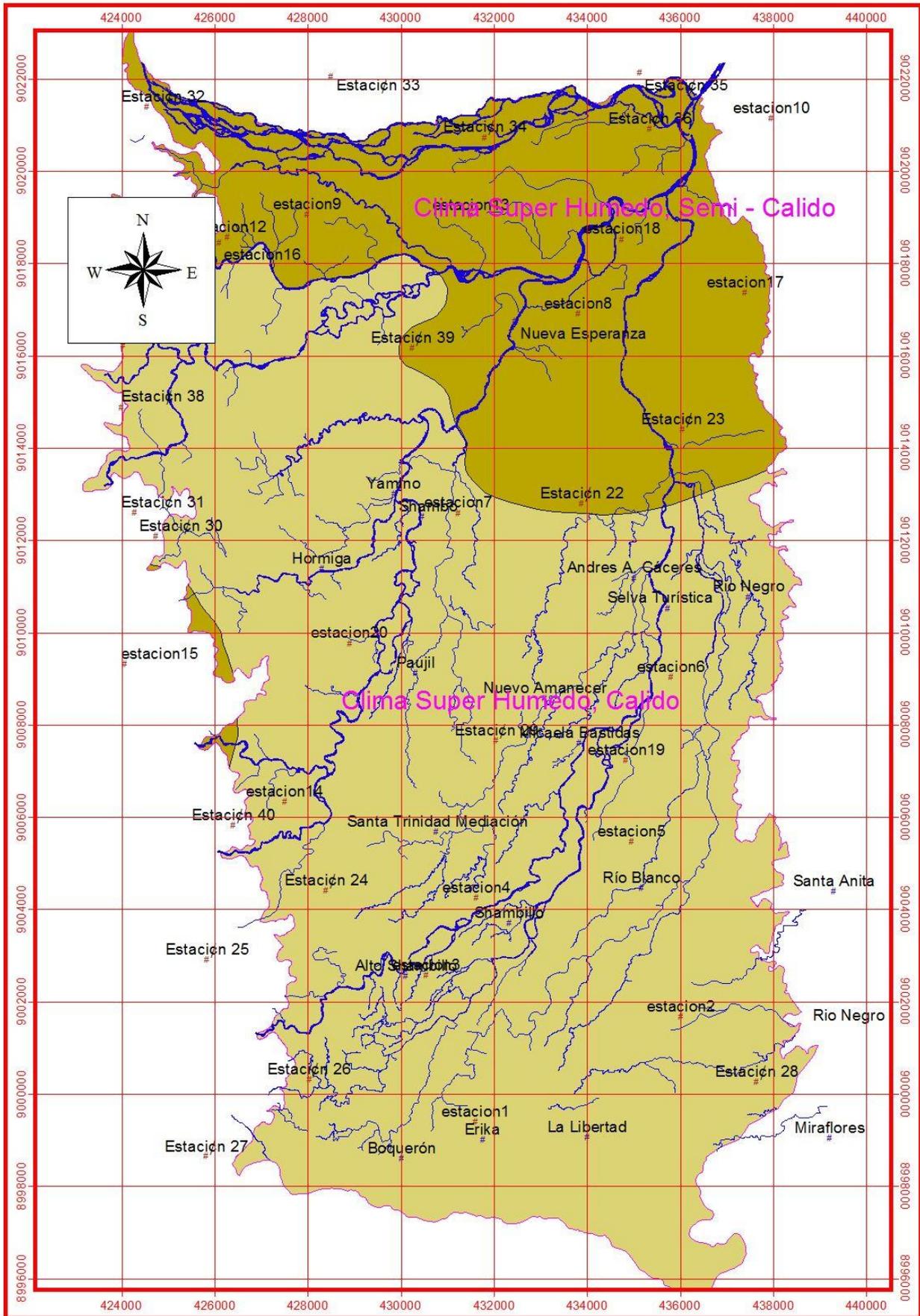
Figura 12. Mapa de disponibilidad hídrica de la cuenca Shimbillo

3.3. ANÁLISIS DE LA CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

3.3.1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Los resultados de la clasificación climática fueron obtenidos a través del método de Thornthwaite (por la escasa disponibilidad de información climática), de acuerdo con el área de estudio está comprendida en dos tipos de climas muy pocos diferenciadas, El primero, bosque Super húmedo, semi - cálido, con poca o nula deficiencia en verano, con la la concentración de lluvias homogéneas durante el año, en comparación con otras estaciones astronómicas (A B' 4 r s') ubicadas en la parte Norte de la

Sub cuenca del Shambillo y es el tipo de clima que menos territorio abarca, desde Nueva Esperanza hacia el norte. El segundo tipo comprende los sectores altos de los ríos Shambo, río Shambillo, río Negro y río Blanco con tipo de clima bosque Super húmedo, cálido, con poca o nula deficiencia en verano, siendo la concentración de lluvias en el año homogénea, en comparación con otras estaciones astronómicas (A A' r s'), correspondiendo a los centros poblados de Alto Shambillo, Shambillo, Río Blanco, Micaela Bastidas, Mediación, Nuevo Amanecer, Selva Turística, Shambo y Yamino. En ambos sectores se tiene de importante disponibilidad hídrica anual, es decir, mayor al 50% de los que se pierde.



IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

La temperatura media mensual de la sub cuenca del río Shambillo tiene como promedio 25,5°C, diferenciadas en sector Sureste entre 25,0 a 25,5°C, en los centros poblados de La Libertad, río Blanco y Santa Anita.

La evapotranspiración media anual, está en función directa de las temperaturas medias y las características del suelo. El área de estudio tiene como promedio 1400 mm/anales. Los mayores valores de humedad relativa media ocurren de marzo-abril, con un 89% en promedio, y los mínimos entre agosto-setiembre, con 86%.

La subcuenca del río Shambillo está comprendida en dos tipos de climas muy pocos diferenciadas, el primero es bosque Super húmedo, semi - cálido, con poca o nula deficiencia en verano, siendo la concentración de lluvias en el año homogénea, en comparación con otras estaciones

astronómicas (A B 4 r s') ubicadas en la parte Norte de la Sur cuenca del Shambillo y es el tipo de clima que menos territorio abarca (incluye el centro poblado de Nueva Esperanza y la parte norte).

4.2 RECOMENDACIONES

Posibilidad de acciones de implementación de estaciones pluviométricas en el ámbito de interés, por parte de las autoridades locales.

Implementación de modelos de escenarios climáticos (2050) de las principales variables atmosféricas en la provincia de Padre Abad, en especial, de precipitación y temperatura con la finalidad de delimitar las zonas - tipos de riesgos futuros y la propuesta de medidas de mitigación correspondiente ante una actividad productiva planteada.

V. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BARRY, R. y CHORLEY, R. 1972. *Atmósfera, Tiempo y Clima*. Barcelona, Omega. 389p.

GÓMEZ et al. 1,992. Estudio climatológico de la cuenca del Aguaytía, Ucayali, 76p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA. 2010. Estudio climático del VRA. Iquitos. 35 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA. 2009. Estudio climático de la Selva de Huanuco. Iquitos. 36 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA. 2008. Estudio climático de la Provincia de Satipo. Iquitos. 115 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA. 2007. Estudio Climático de la Provincia de Tocache. Iquitos. 97 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA. 2006. Estudio Climático de la Amazonía. Iquitos. 87 p.

MANRIQUE, H. 1991. Estudio de la Alta Presión de Bolivia y su Influencia en el Comportamiento de las Precipitaciones en el Territorio Peruano, UNALM. 22p.

OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES. 1980. *Inventario y Evaluación Nacional de Recursos Naturales*. Lima, 108 p.

OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES. 1985. *Los Recursos Naturales del Perú*. Lima. 96 p. .

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. 2000. *Mapa de Clasificación Climática del Perú*, Lima, QyR Impresores S.R.L. 105 p.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. 2008. *Guía Climática Turística*, Lima, QyR Impresores S.R.L. 216 p.

THORNTHWAITE, C.W. 1948. *An Approach Toward a Rational Classification of Climate*. Geographical Review. 594 p.

VALDIVIA, J. 1985. *Meteorología General*. Lima, impresores U.N.M.S.M. 216 p.

VARGAS, J. y MACO, J. 2008. *Clima, informe temático. Zonificación Ecológica y Económica de la provincia de Tocache, convenio IIAP-PRODATU*. Iquitos. 34 p.

APENDICE

Tabla 7. Valores de Temperatura Media Mensual obtenidas mediante el Gradiente Vertical Térmico en la Sub Cuenca del río Shambillo

ORDEN	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
1	Estacion1	431591.6	8999393.6	355	25.5	25.3	25.6	25.9	25.4	25.1	25.0	25.9	26.3	26.2	26.1	25.7	25.7
2	Estacion2	436014.3	9001673.8	375	25.3	25.2	25.4	25.7	25.2	25.0	24.9	25.8	26.2	26.1	25.9	25.5	25.5
3	Estacion3	430544.6	9002572.5	355	25.5	25.3	25.6	25.9	25.4	25.1	25.0	25.9	26.3	26.2	26.1	25.7	25.7
4	Estacion4	431620.5	9004254.9	430	25.0	24.9	25.1	25.4	24.9	24.6	24.5	25.4	25.8	25.7	25.6	25.2	25.2
5	Estacion5	434951.2	9005473.9	320	25.7	25.6	25.8	26.1	25.6	25.3	25.3	26.2	26.6	26.5	26.3	25.9	25.9
6	Estacion6	435794.6	9009042.9	310	25.8	25.6	25.9	26.2	25.7	25.4	25.3	26.2	26.6	26.5	26.4	25.9	26.0
7	Estacion7	431223.1	9012590.8	305	25.8	27.5	27.7	28.0	27.5	27.2	27.2	28.1	28.5	28.3	28.2	27.8	27.6
8	Estacion8	433803.4	9016906.7	295	25.8	25.7	26.0	26.3	25.8	25.5	25.4	26.3	26.7	26.6	26.5	26.0	26.1
9	Estacion9	427976.9	9019055.7	315	25.7	25.6	25.8	26.1	25.6	25.4	25.3	26.2	26.6	26.5	26.3	25.9	25.9
10	Estacion10	437962.0	9021139.6	290	25.9	25.8	26.0	26.3	25.8	25.5	25.4	26.4	26.7	26.6	26.5	26.1	26.1
11	Estacion11	425151.7	9017462.7	360	25.4	25.3	25.5	25.8	25.3	25.1	25.0	25.9	26.3	26.2	26.0	25.6	25.6
12	Estacion12	426270.6	9018571.0	335	25.6	25.5	25.7	26.0	25.5	25.2	25.2	26.1	26.5	26.4	26.2	25.8	25.8
13	Estacion13	431494.5	9019048.2	295	25.8	25.7	26.0	26.3	25.8	25.5	25.4	26.3	26.7	26.6	26.5	26.0	26.1
14	Estacion14	427501.2	9006342.5	450	24.8	24.7	24.9	25.2	24.8	24.5	24.4	25.3	25.7	25.6	25.5	25.0	25.0
15	Estacion15	424064.7	9009319.3	1195	20.0	19.9	20.1	20.4	19.9	19.6	19.6	20.5	20.9	20.8	20.6	20.2	20.2
16	Estacion16	426093.0	9018446.2	325	25.7	25.5	25.8	26.1	25.6	25.3	25.2	26.1	26.5	26.4	26.3	25.9	25.9
17	Estacion17	437398.5	9017367.6	290	25.9	25.8	26.0	26.3	25.8	25.5	25.4	26.4	26.7	26.6	26.5	26.1	26.1
18	Estacion18	434744.2	9018523.9	280	25.9	25.8	26.0	26.3	25.9	25.6	25.5	26.4	26.8	26.7	26.6	26.1	26.1
19	Estacion19	434829.6	9007227.8	310	25.8	25.6	25.9	26.2	25.7	25.4	25.3	26.2	26.6	26.5	26.4	25.9	26.0
20	Estacion20	428891.6	9009768.4	350	25.5	25.4	25.6	25.9	25.4	25.1	25.1	26.0	26.4	26.3	26.1	25.7	25.7
21	Aguaytia	444267.1	9000895.5	302	25.8	25.7	25.9	26.2	25.7	25.4	25.4	26.3	26.7	26.6	26.4	26.0	26.0
22	Estación 21	432719.6	901121.1	315	25.7	25.6	25.8	26.1	25.6	25.4	25.3	26.2	26.6	26.5	26.3	25.9	25.9
23	Estación 22	433879.0	9012795.6	310	25.8	25.6	25.9	26.2	25.7	25.4	25.3	26.2	26.6	26.5	26.3	25.9	25.9
24	Estación 23	436042.0	9014404.2	295	25.8	25.7	26.0	26.3	25.8	25.5	25.4	26.3	26.7	26.6	26.4	25.9	26.0
25	Estación 24	428394.0	9004409.9	395	25.2	25.1	25.3	25.6	25.1	24.8	24.8	25.7	26.1	26.0	26.5	26.0	25.5
26	Estación 25	425823.0	9002906.7	1020	21.1	21.0	21.2	21.5	21.1	20.8	20.7	21.6	22.0	21.9	25.8	25.4	22.0
27	Estación 26	428025.0	9000322.4	445	24.9	24.8	25.0	25.3	24.8	24.5	24.4	25.3	25.7	25.6	21.8	21.3	24.5
28	Estación 27	425810.5	8998647.0	550	24.2	24.1	24.3	24.6	24.1	23.8	23.8	24.7	25.1	25.0	25.5	25.1	24.5
29	Estación 28	437637.0	9000256.0	370	25.4	25.3	25.5	25.8	25.3	25.0	24.9	25.8	26.2	26.1	24.8	24.4	25.4
30	Estación 29	432047.9	9007666.6	470	24.7	24.6	24.8	25.1	24.6	24.3	24.3	25.2	25.6	25.5	26.0	25.6	25.0
31	Estación 30	424729.4	9012083.6	590	23.9	23.8	24.0	24.3	23.8	23.6	23.5	24.4	24.8	24.7	25.3	24.9	24.3
32	Estación 31	424267.0	9012597.0	730	23.0	22.9	23.1	23.4	22.9	22.7	22.6	23.5	23.9	23.8	24.6	24.1	23.4
33	Estación 32	424544.0	9021387.0	430	25.0	24.9	25.1	25.4	24.9	24.6	24.5	25.4	25.8	25.7	23.6	23.2	24.8
34	Estación 33	428497.0	9022046.0	310	25.8	25.6	25.9	26.2	25.7	25.4	25.3	26.2	26.6	26.5	25.6	25.2	25.8
35	Estación 34	431790.0	9020728.0	290	25.9	25.8	26.0	26.3	25.8	25.5	25.4	26.4	26.7	26.6	26.4	25.9	26.1
36	Estación 35	435128.0	9022135.0	275	26.0	25.9	26.1	26.4	25.9	25.6	25.5	26.5	26.8	26.7	26.5	26.1	26.2
37	Estación 36	435334.0	9020920.0	275	26.0	25.9	26.1	26.4	25.9	25.6	25.5	26.5	26.8	26.7	26.6	26.2	26.2
38	Estación 37	424031.0	9016217.0	510	24.5	24.3	24.6	24.9	24.4	24.1	24.0	24.9	25.3	25.2	25.1	24.6	24.7
39	Estación 38	423987.0	9014887.0	550	24.2	24.1	24.3	24.6	24.1	23.8	23.8	24.7	25.1	25.0	24.8	24.4	24.4
40	Estación 39	430236.0	9016173.0	295	25.8	25.7	26.0	26.3	25.8	25.5	25.4	26.3	26.7	26.6	26.5	26.0	26.1
41	Estación 40	426399.0	9005830.0	640	23.6	23.5	23.7	24.0	23.5	23.2	23.2	24.1	24.5	24.4	24.2	23.8	23.8
PROMEDIO DE LA SUB CUENCA (°C)					25.1	25.0	25.2	25.5	25.0	24.8	24.7	25.6	26.0	25.9	25.7	25.3	25.3

Tabla 8. Valores de Evapotranspiración Potencial (ETP) obtenidas mediante el método de Thornthwaite en la Sub Cuenca del río Shambillo.

NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
Estacion1	431591.6	8999393.6	355	125.2	110.5	123.9	121.7	115.8	107.9	110.4	125.9	131.6	136.5	131.6	128.6	1469.5
Estacion2	436014.3	9001673.8	375	123.4	108.9	122.1	119.9	114.1	106.3	108.8	124.0	129.6	134.4	129.6	126.7	1447.9
Estacion3	430544.6	9002572.5	355	125.2	110.5	123.9	121.7	115.8	107.9	110.4	125.9	131.6	136.5	131.6	128.6	1469.5
Estacion4	431620.5	9004254.9	430	118.6	104.8	117.3	115.2	109.8	102.3	104.7	119.1	124.4	129.0	124.5	121.8	1391.4
Estacion5	434951.2	9005473.9	320	128.5	113.4	127.2	125.0	118.9	110.6	113.2	129.3	135.3	140.2	135.2	132.0	1508.9
Estacion6	435794.6	9009042.9	310	129.5	114.3	128.1	126.0	119.8	111.5	114.1	130.3	136.4	141.4	136.3	133.0	1520.5
Estacion7	431223.1	9012590.8	305	123.9	144.7	162.5	160.3	151.4	140.5	143.7	166.1	174.5	180.6	173.8	168.8	1890.6
Estacion8	433803.4	9016906.7	295	131.0	115.6	129.6	127.4	121.1	112.7	115.3	131.9	138.0	143.1	137.9	134.6	1538.2
Estacion9	427976.9	9019055.7	315	129.0	113.9	127.6	125.5	119.3	111.0	113.6	129.8	135.8	140.8	135.8	132.5	1514.7
Estacion10	437962.0	9021139.6	290	131.5	116.0	130.1	127.9	121.6	113.1	115.8	132.4	138.6	143.6	138.5	135.1	1544.2
Estacion11	425151.7	9017462.7	360	124.7	110.1	123.4	121.2	115.4	107.5	110.0	125.4	131.1	135.9	131.1	128.1	1464.1
Estacion12	426270.6	9018571.0	335	127.1	112.2	125.7	123.6	117.5	109.4	112.0	127.8	133.7	138.6	133.7	130.5	1491.8
Estacion13	431494.5	9019048.2	295	131.0	115.6	129.6	127.4	121.1	112.7	115.3	131.9	138.0	143.1	137.9	134.6	1538.2
Estacion14	427501.2	9006342.5	450	117.0	103.3	115.7	113.5	108.3	100.9	103.3	117.4	122.5	127.1	122.7	120.1	1371.9
Estacion15	424064.7	9009319.3	1195	78.1	69.2	77.1	75.1	72.4	68.0	69.7	77.6	80.3	83.5	80.8	79.8	911.6
Estacion16	426093.0	9018446.2	325	128.0	113.0	126.7	124.5	118.4	110.2	112.8	128.8	134.7	139.7	134.7	131.5	1503.2
Estacion17	437398.5	9017367.6	290	131.5	116.0	130.1	127.9	121.6	113.1	115.8	132.4	138.6	143.6	138.5	135.1	1544.2
Estacion18	434744.2	9018523.9	280	132.5	116.9	131.1	129.0	122.5	114.0	116.6	133.4	139.7	144.8	139.6	136.2	1556.3
Estacion19	434829.6	9007227.8	310	129.5	114.3	128.1	126.0	119.8	111.5	114.1	130.3	136.4	141.4	136.3	133.0	1520.5
Estacion20	428891.6	9009768.4	350	125.7	110.9	124.3	122.2	116.2	108.2	110.8	126.4	132.1	137.0	132.1	129.1	1475.0
Aguyatia	444267.1	9000895.5	302	130.3	115.0	128.9	126.8	120.5	112.1	114.7	131.1	137.2	142.3	137.2	133.9	1529.9
Estación 21	432719.6	901121.1	315	129.0	113.9	127.6	125.5	119.3	111.0	113.6	129.8	135.8	140.8	135.8	132.5	1514.7
Estación 22	433879.0	9012795.6	310	129.5	114.3	128.1	126.0	119.8	111.5	114.1	130.3	136.4	141.4	135.7	132.5	1519.5
Estación 23	436042.0	9014404.2	295	131.0	115.6	129.7	127.5	121.2	112.8	115.4	131.9	138.0	143.1	136.2	132.8	1535.1
Estación 24	428394.0	9004409.9	395	121.3	107.1	120.0	117.9	112.2	104.5	107.0	121.9	127.5	132.2	138.7	135.7	1446.0
Estación 25	425823.0	9002906.7	1020	81.9	72.4	80.9	79.1	75.8	71.0	72.7	81.7	84.9	88.1	131.2	130.0	1049.7
Estación 26	428025.0	9000322.4	445	119.0	105.2	117.6	115.2	110.2	102.9	105.4	119.1	123.9	128.7	76.1	74.0	1297.2
Estación 27	425810.5	8998647.0	550	109.1	96.4	107.8	105.7	101.0	94.2	96.5	109.3	114.0	118.3	124.2	121.9	1298.2
Estación 28	437637.0	9000256.0	370	124.4	109.8	123.0	120.7	115.1	107.2	109.8	124.9	130.4	135.2	111.8	109.1	1421.4
Estación 29	432047.9	9007666.6	470	115.1	101.6	113.8	111.7	106.5	99.3	101.6	115.5	120.6	125.1	131.1	128.4	1370.2
Estación 30	424729.4	9012083.6	590	106.3	93.9	105.0	102.9	98.4	91.8	94.0	106.4	110.9	115.1	122.2	120.0	1266.9
Estación 31	424267.0	9012597.0	730	97.6	86.2	96.4	94.3	90.3	84.4	86.5	97.5	101.4	105.3	113.2	111.4	1164.5
Estación 32	424544.0	9021387.0	430	119.5	105.6	118.2	115.8	110.6	103.2	105.7	119.8	124.9	129.6	97.1	94.7	1344.6
Estación 33	428497.0	9022046.0	310	129.8	114.6	128.5	126.2	120.1	111.8	114.4	130.6	136.5	141.6	122.9	119.8	1496.8
Estación 34	431790.0	9020728.0	290	131.5	116.1	130.2	128.0	121.6	113.2	115.8	132.4	138.6	143.7	136.1	132.8	1540.0
Estación 35	435128.0	9022135.0	275	133.0	117.4	131.7	129.5	123.0	114.5	117.1	134.0	140.3	145.4	138.3	134.9	1559.2
Estación 36	435334.0	9020920.0	275	133.0	117.4	131.6	129.5	123.0	114.4	117.1	134.0	140.3	145.4	140.2	136.7	1562.4
Estación 37	424031.0	9016217.0	510	112.3	99.2	111.1	108.9	104.0	97.0	99.3	112.6	117.4	121.8	117.6	115.2	1316.5
Estación 38	423987.0	9014887.0	550	109.4	96.7	108.2	106.0	101.3	94.5	96.8	109.6	114.2	118.5	114.5	112.2	1281.9
Estación 39	430236.0	9016173.0	295	131.0	115.6	129.6	127.4	121.1	112.7	115.3	131.9	138.0	143.1	137.9	134.6	1538.2
Estación 40	426399.0	9005830.0	640	103.4	91.4	102.2	100.1	95.7	89.5	91.6	103.4	107.6	111.7	107.9	106.0	1210.6

Tabla 9. Valores de Precipitación Total Mensual de la Estación Aguaytia

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL - ESTACION: CO-AGUAYTIA													
	Latitud:	-9.0333	Sur							Departamento:	Ucayali		
	Longitud:	-75.5000	Oeste							Provincia:	Padre Abad		
	Altitud:	338.00	m.s.n.m.							Distrito:	Aguaytia		
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	877.6	308.0	622.5	170.0	259.5	126.3	260.3	94.2	107.7	203.7	134.8	281.2	3445.8
1984	793.8	665.4	380.3	596.5	222.4	489.4	150.7	104.3	133.7	171.1	555.0	770.5	5033.1
1985	806.6	491.8	430.9	439.3	265.2	157.0	99.7	140.5	160.3	484.1	524.5	731.7	4731.6
1986	363.1	712.6	397.6	459.1	218.6	120.0	139.6	139.3	353.3	340.1	631.2	420.4	4294.9
1987	917.4	375.6	234.9	262.6	216.3	59.2	46.5	10.4	87.8	124.9	315.6	252.3	2903.5
1988	182.8	46.7	255.7	26.7	30.7	77.5	32.3	13.9	30.7	98.8	262.6	602.5	1660.9
1989	204.4	160.9	164.3	127.3	181.0	74.4	62.4	78.4	51.8	511.4	619.9	497.0	2733.2
1990	538.0	524.0	388.1	288.6	50.9	50.4	18.3	62.2	15.9	517.7	556.5	740.2	3750.8
1991	602.3	541.0	326.4	299.1	109.8	91.3	195.2	107.0	232.0	273.1	248.7	490.5	3516.4
1992	554.9	672.8	562.8	660.2	323.0	243.6	128.6	18.1	173.1	225.4	747.1	952.0	5261.6
1993	361.1	590.4	446.0	60.8	108.5	312.5	56.9	230.7	244.7	450.8	519.8	597.6	3979.8
1994	559.2	486.6	373.5	349.1	210.6	252.7	180.0	1.1	358.8	288.0	729.4	724.6	4513.6
1995	622.4	802.7	542.9	358.6	337.7	261.0	109.6	127.3	163.8	293.0	425.6	285.6	4330.2
1996	960.1	764.4	626.5	441.9	386.1	212.8	44.6	144.5	178.6	310.6	428.5	963.0	5461.6
1997	602.1	803.9	636.9	572.4	200.8	310.2	107.5	169.6	213.5	370.1	503.0	536.6	5026.6
1998	619.8	667.0	554.5	329.6	326.1	80.2	34.0	205.9	217.0	176.5	1,080.2	645.4	4936.2
1999	781.6	351.8	750.3	203.5	428.0	418.6	158.5	38.3	227.6	253.8	477.9	456.2	4546.1
2000	533.8	495.3	631.0	84.1	243.7	470.0	342.3	172.2	131.7	293.4	465.4	307.6	4170.5
2001	501.5	507.7	471.3	200.1	606.4		276.4	149.2	114.7	317.4	619.2	807.3	4571.2
2002	314.2	631.0	545.2	344.7	331.5	366.3	228.9	246.3	214.1	446.0	356.3	556.4	4580.9
2003	401.4	794.3	518.7	351.2	349.4	288.8	137.6	235.5	235.2	191.6	415.6	663.9	4583.2
2004	630.9	622.5	422.9	422.4	325.2	168.9	339.5	109.9	142.7	407.3	596.0	403.0	4591.2
2005	721.5	344.3	605.3	317.5	320.3	78.1	131.0	19.0	132.1	320.9	366.0	435.9	3791.9
2006	519.2	567.6	621.6	413.7	180.1	280.9	73.6	116.4	192.4	729.0	509.8	737.1	4941.4
2007	586.1	534.4	326.3	457.7	351.7	130.1	465.5	61.8	26.2	293.0	566.8	513.9	4313.5
2008	794.1	659.5	449.8	527.0	314.4	315.8	108.5	82.2	122.5	297.2	187.6	695.1	4553.7
2009	484.7	487.0	620.9	327.8	387.7	333.5	279.5	51.7	272.3	349.8	591.3	940.4	5126.6
2010	546.7	721.3	265.4	328.9	164.2	139.7	246.2	59.1	91.3	446.4	327.6	446.2	3783.0
2011	581.7	948.9	584.2	268.1	325.0	337.4	301.0	106.6					3452.9
Promedio	551.1	531.1	468.1	336.7	266.7	221.0	159.4	109.4	156.6	317.3	471.9	583.8	4173.1
Máxima	960.1	803.9	750.3	660.2	606.4	489.4	465.5	246.3	358.8	729.0	1,080.2	963.0	8113.1
Mínima	182.8	46.7	164.3	26.7	30.7	50.4	18.3	1.1	15.9	98.8	134.8	252.3	1022.8

Tabla 10. Valores de Temperatura Media Mensual de la Estación Aguaytia

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)													
	Latitud:	-9.0333	Sur							Departamento:	Ucayali		
	Longitud:	-75.5000	Oeste							Provincia:	Padre Abad		
	Altitud:	338.00	m.s.n.m.							Distrito:	Aguaytia		
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1997	25.8	25.7	25.9	26.1	25.4	25.2	25.3	25.4	26.7	26.4	26.1	26.2	25.9
1998	26.6	26.3	26.5	26.3	25.4	24.8	25.8	27.0	26.0	26.1	25.8	25.9	26.0
1999	24.7	25.3	25.3	25.5	25.3	25.2	25.2	24.7	26.3	26.2	26.4	25.6	25.5
2000	24.8	25.2	25.2	26.2	26.2	25.4	23.9	26.8	26.5	25.8	25.9	25.4	25.6
2001	25.1	25.4	25.1	26.1	25.3	25.4	25.4	25.9	26.3	26.8	26.3	26.4	25.8
2002	26.3	25.7	26.0	26.5	26.3	25.6	25.4	26.4	27.1	26.8	26.5	26.5	26.2
2003	26.8	26.4	26.4	27.0	26.7	26.6	25.9	26.3	26.7	27.2	27.5	26.1	26.6
2004	26.7	26.0	26.6	26.9	25.4	25.9	25.7	25.2	25.7	26.5	26.1	26.3	26.1
2005	26.4	26.5	26.3	26.4	26.7	26.2	25.1	26.8	26.6	26.5	26.8	26.3	26.4
2006	25.7	25.6	25.9	25.9	25.1	25.4	25.8	26.4	26.8	26.6	26.2	25.9	25.9
2007	26.0	25.9	26.1	26.2	25.3	25.8	25.3	26.5	27.6	26.7	26.3	26.2	26.1
2008	25.5	25.3	25.6	25.5	25.5	24.5	25.9	27.0	26.5	26.4	27.0	25.7	25.9
2009	25.4	25.2	25.7	26.0	25.7	24.7	25.5	26.8	27.2	27.2	26.5	26.0	26.0
2010	26.4	26.2	26.8	26.4	25.9	25.8	25.0	26.8	27.7	26.8	26.4	25.7	26.3
2011	24.9	24.7	25.1	26.1	25.7	25.1	25.6	26.2	26.7	26.6	26.4	26.0	25.8
Promedio	25.8	25.7	25.9	26.2	25.7	25.4	25.4	26.3	26.7	26.6	26.4	26.0	26.0
Máxima	26.8	26.5	26.8	27.0	26.7	26.6	25.9	27.0	27.7	27.2	27.5	26.5	26.9
Mínima	24.7	24.7	25.1	25.5	25.1	24.5	23.9	24.7	25.7	25.8	25.8	25.4	25.1

Tabla 11. Valores de Temperatura Media Máxima Mensual de la Estación Aguaytia

TEMPERATURA MEDIA MAXIMA MENSUAL (°C)													
	Latitud:	-9.0333	Sur							Departamento:	Ucayali		
	Longitud:	-75.5000	Oeste							Provincia:	Padre Abad		
	Altitud:	338.00	m.s.n.m.							Distrito:	Aguaytia		
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1997	30.7	30.3	30.6	31.6	30.5	30.2	31.0	30.8	32.4	32.3	31.3	30.8	31.0
1998	31.1	30.9	31.3	30.8	30.2	29.9	31.5	33.2	32.2	31.7	30.7	31.1	31.2
1999	29.9	30.5	30.3	29.9	29.8	29.3	30.6	31.3	33.0	32.1	30.8	30.4	30.6
2000	29.8	29.8	29.8	31.0	30.5	30.0	30.7	32.5	32.0	31.4	30.9	30.2	30.7
2001	29.5	29.8	30.2	31.5	29.9	30.2	30.4	32.0	31.7	32.7	31.4	31.9	30.9
2002	31.5	30.2	30.6	31.0	31.1	30.8	30.5	32.1	33.2	31.8	31.6	30.8	31.3
2003	31.4	31.0	30.8	31.9	31.5	31.2	30.9	31.5	32.6	32.6	32.6	30.7	31.6
2004	31.4	30.4	31.1	31.5	29.5	30.3	30.0	31.0	31.5	31.8	30.7	31.2	30.9
2005	31.7	31.3	31.1	31.4	31.5	31.2	31.0	32.7	33.3	32.2	32.1	31.0	31.7
2006	30.9	30.5	30.9	30.5	30.5	30.8	32.2	32.1	32.7	32.0	31.5	30.5	31.3
2007	31.3	30.9	30.8	31.0	30.7	30.6	30.5	32.0	33.5	32.1	31.5	31.2	31.3
2008	30.5	29.9	30.2	29.9	29.8	28.7	31.5	32.6	32.2	31.8	32.2	30.0	30.8
2009	30.0	29.4	30.4	30.7	30.2	29.2	30.4	32.1	32.6	32.5	31.5	30.7	30.8
2010	31.1	30.8	31.7	31.1	30.3	30.8	29.0	32.2	33.2	31.8	31.6	30.9	31.2
2011	29.1	28.9	29.7	30.9	30.2	29.9	30.6	31.6	32.6	32.0	31.5	30.8	30.6
Promedio	30.7	30.3	30.6	31.0	30.4	30.2	30.7	32.0	32.6	32.0	31.5	30.8	31.1
Máxima	31.7	31.3	31.7	31.9	31.5	31.2	32.2	33.2	33.5	32.7	32.6	31.9	32.1
Mínima	29.1	28.9	29.7	29.9	29.5	28.7	29.0	31.0	31.5	31.4	30.7	30.0	29.9

Tabla 12. Valores de Temperatura Media Mínima Mensual de la Estación Aguaytia

TEMPERATURA MEDIA MINIMA MENSUAL (°C)													
Latitud:	-9.0333	Sur								Departamento:	Ucayali		
Longitud:	-75.5000	Oeste								Provincia:	Padre Abad		
Altitud:	338.00	m.s.n.m.								Distrito:	Aguaytia		
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1997	21.75	21.64	21.71	20.81	19.74	20.37	19.26	19.63	20.52	20.37	20.63	21.00	20.62
1998	20.92	20.95	20.98	20.84	19.50	18.60	18.54	20.61	21.01	21.60	21.74	21.63	20.58
2001	21.75	21.64	21.71	21.60	21.06	20.58	20.14	20.20	20.65	21.60	21.95	21.59	21.21
2002	21.87	21.95	22.08	22.23	21.85	20.90	20.14	20.06	20.44	21.05	20.90	21.74	21.27
2003	22.59	21.96	21.87	21.00	21.16	21.03	19.31	20.54	20.45	21.35	21.93	21.52	21.23
2004	21.74	21.46	21.77	21.64	20.71	20.63	20.35	19.88	20.07	21.65	21.37	21.57	21.07
2005	21.47	21.73	21.81	21.98	22.05	21.31	19.88	20.97	21.06	21.49	22.19	21.81	21.48
2006	21.73	21.99	21.86	21.60	20.21	20.81	20.54	20.60	20.98	22.08	22.09	22.25	21.40
2007	22.16	21.93	22.18	21.98	21.29	20.87	21.01	20.59	21.49	21.88	22.00	21.80	21.60
2008	21.86	21.46	21.32	21.69	20.92	20.13	21.01	21.71	21.00	22.01	22.19	21.96	21.44
2009	21.51	21.61	21.54	22.02	21.75	20.44	20.77	21.37	22.08	22.14	22.12	21.74	21.59
2010	22.47	22.21	22.62	22.01	22.13	21.27	20.28	21.42	22.44	22.00	21.77	21.00	21.80
2011	20.95	20.81	20.85	21.49	21.52	20.65	20.60	20.45	21.01	21.60	21.74	21.63	21.11
Promedio	21.75	21.64	21.72	21.61	21.07	20.58	20.14	20.62	21.02	21.60	21.74	21.63	21.26
Máxima	22.59	22.21	22.62	22.23	22.13	21.31	21.01	21.71	22.44	22.14	22.19	22.25	22.07
Mínima	20.95	20.81	20.85	21.00	20.21	20.13	19.31	19.88	20.07	21.05	20.90	21.00	20.51

Tabla 13. Valores de Humedad Relativa Media Mensual de la Estación Tingo María

HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) - TINGO MARIA													
Latitud:	-9.2833	Sur								Departamento:	Huanuco		
Longitud:	-75.9833	Oeste								Provincia:	Tingo Maria		
Altitud:	691.00	m.s.n.m.								Distrito:	Tingo Maria		
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1941	81	83	79	81	84	81	80	72	73	71	74	76	78
1944				69	67	65	67	67		76	74	80	71
1945	81	85	84	86	80	80	79	76	79	81	85		81
1946	83	83	81	76	82	80	76	76	79	77		81	79
1947	76	77	76	77	77	77	77	76	78	81	80		78
1948	76	83	83	85	79	81	79	75	81	85	84	83	81
1949		84	85	81	79	80	78	77	80	83	78	78	80
1950	85	86	85										85
1951	91	92	90	85									89
1959		82	76		77	77	72	73	70	74	78	78	76
1960	78	78	77	78	77	74	73	72	72	75	80	76	76
1961	81			82	81	78	73	63	69	70	76	79	75
1962	81	81	79	79	79	70	70	68	68	72	68	75	75
1963	80	81	81	81	77	84	71	66	66	73	73	72	75
1964	71	72	72			78			75	73	76	74	74
1965					79	70	70	67	68	73	73	77	72
1966	80	80	79	78	77	70	72	100	68	74	78	80	78
1967	79	78	78	80	77	76	69	72					76
1968	88	87	88	85	83	84	85	84	83	84	84	82	85
1969	81	83	82	85	81	85	82	83	84	85	83	82	83
1970	84	84	85	86	87	85	83	84	84	81	84	83	84
1971	83	88	85	87	86	87	86	84	87	89	90	88	87
1972	88	86	88	87	87	86	84	86	90	88	88	87	87
1973	87						85	83	82	84	85	86	85
1974	88	89	86	86	83	85	82	83	81	83	83	85	84
1975	86	87	86	86	86	85	84	82	83	83	86	84	85
1976	88	88	86	85	85	83	78	83	84	80	84	86	84
1977				84	84	82	82	81	81	84	82	82	82
1978	83	83	86	85	85	83	85	83	80			85	84
1979	83	87	87	83	83	81	81	81	79	82	83	83	83
1980	85	88	86	83	84	84	84	83	84	85	84	83	85
1981	86	85	86	82	83	87	82	84	82	84	85	85	84
1982	85	86	86	83	84	86	86	83	84	84	84	85	85
1983	84	83	84	83	84	84	83	81	80	82	84	84	83
1984	88	86	85	85	83	86	84	82	80	82	84	83	84
1985	87	86	87	85	83	85	84	83	83	82	84	86	85
1986	87	89	89	86	85								87
1987	92	84	85	84	89	85	84	81	82	83	85	86	85
1988	86	86	86	88	86	84	84	83	82	84	86	87	85
1989	86	87	86	87	84	84	82	82	81	85	82	83	84
1990	86	84	84	85	86	85	84	81	80	84	84	85	84
1991	86	85	88	86	85	86	83	80	80	84	85	84	84
1992	84	85	84	85	84	84	82	82	83	82	84	85	84
1993	84	85	87	87	84	85	86	83	81	84	86	86	85
1994	86	85	84	85	83	82	81	80	80	82	84	85	83
1995	85	84	87	82	82	80	82	81	79	83	84	84	83
1996	87	86	86	84	84	81	78	80	79	82	81	83	82
1997	87	87	86	83	84	84	81	81	81	81	84	86	84
1998	86	86	86	86	83	82	79	79	79	79	83	84	83
1999	88	87	87	84	84	83	81	75	78	77	80	83	82
2000	88	85	86	84	82	82	82	78	79	79	80	83	82
2001	85	85	86	82	86	86	85	79	79	81	85	83	84
2002	86	90	87	88	86	84	84	82	82	83	85	87	85
2003	85	86	85	85	84	83	81	82	79	80	83	86	83
2004	84	86	91	87	87	87	89	84	87	87	88	87	87
2005	86	85	88	88	86		85	83	83	86	82	86	85
2006	86	87	87	86	84	87	83	84	82	84	86	88	85
2007	89	89	91	89	89	89	90	89	87	89	90	91	90
2008	89	93	92	89	89	88	87	87	86	85	84	87	88
2009	89	87	88	88	87	86	85	84		87	88	88	87
2010	88	88	87	87	87	86	87	83	83	85	87	88	86
2011	88	90	88	85	86	85	84	84	86	85	85	86	86
2012	86	90	87	87	85	85	85	83	83	83	82	87	85
2013	83												83
MEDIA	86	86	87	85	85	85	84	82	82	83	84	86	85
MAXIMA	92	93	92	89	89	89	90	89	87	89	90	91	90
MINIMA	83	83	84	82	82	80	78	75	78	77	80	83	80

Tabla 14. Valores de Humedad Relativa Media Mensual de la Estación Aguaytia

HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL - ESTACION: AGUAYTIA (%)

Latitud:
 Longitud:
 Altitud: 270 msnm

Departamento: Ucayali
 Provincia: Padre Abad
 Distrito: Aguaytia

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1997	89	90	90	96	95	94	91	90	87	92	91	91	91
1998	88	87	86	86	85	84	82	88	82	84	88	88	86
1999	87	91	91	91	91	91	84	82	84	87	89	89	88
2000	90	90	91	90	90	90	91	90	89	87	92	92	90
2001	92	93	90	91	92	89	92	91	91	91	91	91	91
2002	88	91	90	90	89	89	88	83	84	88	85	89	88
2003	88	88	88	87	88	89	89	89	88	87	88	90	88
2004	89	90	88	90	91	89	89	87	87	86	89	89	89
2005	89	89	90	89	89	90	90	87	87	88	87	88	89
2006	90	90	90	90	90	89	85	87	86	89	90	90	89
2007	90	90	89	89	90	88	90	91	86	89	89	89	89
2008	90	90	91	90	90	91	88	88	86	88	87	90	89
2009	91	91	90	89	89	91	89	88	81	87	89	92	89
2010	88	89	89	90	90	89	90	89	90	89	89	89	89
2011	89	89	89	87	88	88	87	85	86	88	89	90	88
Media	89	90	90	90	90	89	88	88	86	88	89	90	89
Máxima	92	93	91	96	95	94	92	91	91	92	92	92	93
Mínima	87	87	86	86	85	84	82	82	81	84	85	88	85