

*Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de
la Zona de Selva del Departamento de Huánuco*

Informe temático

CLIMA

Evaristo Rodríguez Vera



Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible Zona de Selva de Huánuco

Informe temático: **CLIMA**
Evaristo Rodríguez Vera

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente - PROTERRA
Av. José Abelardo Quiñones km 2.5
Teléfonos: (+51) (65) 265515 / 265516 Fax: (+51) (65) 265527
www.iiap.org.pe / poa@iiap.org.pe
Iquitos-Perú, 2010

El presente estudio fue financiado en el marco del convenio específico de cooperación interinstitucional entre la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (Convenio DEVIDA - IIAP), en el marco de programa institucional plan impacto rápido de lucha contra drogas.

Cita sugerida:

Rodríguez, E. 2010. Clima, informe temático. Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la selva de Huánuco, convenio entre el IIAP, DEVIDA. Iquitos - Perú

Contenido

PRESENTACION	5
I. RESUMEN	6
II. OBJETIVOS	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS	8
3.1. Materiales.....	8
3.1.1. Información geográfica.....	8
3.1.2. Información del área en estudio	8
3.1.3. Información mosaico de imágenes satelital, LANSAT-TM5.....	9
3.1.4. Información meteorológica.....	10
3.1.5. Control de calidad y consistencia de datos.....	10
3.2. Métodos	10
3.2.1. Fase de precampo	10
3.2.2. Fase de campo	11
3.2.3. Fase de post-campo.....	14
IV. CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA	21
4.1. Análisis de los elementos meteorológicos	21
4.1.1. Precipitación	21
4.1.2. Temperatura	23
4.1.3. Humedad relativa.....	25
4.2. Análisis de los elementos hídricos	27
4.2.1. Evapotranspiración potencial.....	27
4.2.2. Balance hídrico.....	28
4.3. Análisis de la clasificación climática.....	28
4.3.1. Clasificación climática.....	28
4.3.2. Tipos de climas	28
4.3.3. Tipos de climas en estaciones meteorológicas de la selva de Huánuco	28
4.3.4. Tipos de climas en la selva de Huánuco.....	29
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS	34

Lista de tablas

Tabla 1. Relación de estaciones meteorológicas en selva de Huánuco y áreas aledañas. ...	35
Tabla 2. Precipitación total mensual y anual (mm) en la selva de Huánuco.....	36
Tabla 3. Temperatura media mensual y anual (°C) en la selva de Huánuco.....	37
Tabla 4. Evapotranspiración potencial mensual y anual (mm) en la selva de Huánuco.....	38
Tabla 5. Balance hídrico, tipo y descripción del tipo de clima en la selva de Huánuco.....	39

Lista de figuras

Figura 1.	Distribución de precipitación total mensual (mm) en Tournavista.	22
Figura 2.	Distribución de precipitación total mensual (mm) en Tulumayo.	22
Figura 3.	Distribución de precipitación total mensual (mm) en Carpish.	22
Figura 4.	Distribución de temperatura media y extremas mensual (°C) en Tournavista.	24
Figura 5.	Distribución de temperatura media y extremas mensual (°C) en Tulumayo....	24
Figura 6.	Distribución de temperatura media y extremas mensual (°C) en Carpish.....	24
Figura 7.	Distribución de humedad relativa media mensual (%) en Tournavista.....	26
Figura 8.	Distribución de humedad relativa media mensual (%) en Tulumayo.....	26
Figura 9.	Distribución de humedad relativa media mensual (%) en Carpish.....	27

PRESENTACIÓN

En la selva de Huánuco, la actividad principal de la población es la agropecuaria y la agricultura donde la mayoría de los cultivos están sujetos al sistema de riego bajo seco (agua procedente de lluvia); lo cual implica que la presencia de eventos meteorológicos extremos y la variación repentina del clima, reduce los rendimientos o genera la destrucción de los cultivos; por lo que es necesario conocer las características climatológicas particulares de cada zona o sector, lo que permitirá realizar una mejor planificación de las actividades agrícolas, pecuarias y otras, en función a la disponibilidad del agua.

El presente documento corresponde al estudio climático de la selva de Huánuco, que servirá como insumo para el análisis y modelamiento del espacio geográfico, de gran importancia para el proceso de formulación de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) de dicho territorio.

Los datos utilizados fueron obtenidos de estaciones meteorológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), ubicadas en el área de la selva de Huánuco y áreas limítrofes con otros departamentos. También, se utilizó como base los estudios realizados por SENAMHI (2008), IIAP (2008) y las observaciones de campo efectuadas durante la visita a los siete ejes o rutas programadas. Además, se ha tenido en cuenta la interpretación de las imágenes tomadas por el satélite Landsat TM5 a escala de 1/400 000.

Al elaborar el mapa climático de la selva de Huánuco y, utilizando la metodología del Sistema de Clasificación Climática de Thornthwaite (1948), se ha identificado siete (07) unidades climatológicas diferentes distribuidas en la selva baja, selva alta y la región subandina.

RESUMEN

La selva de Huánuco se encuentra al este de la Cordillera de los Andes peruanos (Cordillera Oriental y Cordillera Subandina), abarcando una pequeña porción del Llano Amazónico (cuena del Pachitea y Ucayali); geográficamente, se localiza en el sector oriental del Perú, cubriendo siete provincias del departamento de Huánuco, entre las que figuran: Leoncio Prado, Marañón, Puerto Inca, Huacaybamba, Huamalíes, Huánuco y Pachitea; limitados al norte por el departamento de Ucayali y San Martín; al este por el departamento de Ucayali; al sur por las provincias de Pachitea y Huánuco; al oeste por las provincias de Marañón, Huacaybamba y Huamalíes y al sur-este por el departamento de Pasco.

El objetivo general es conocer las características atmosféricas de la selva de Huánuco con la finalidad de identificar los tipos de clima existentes y apoyar la propuesta de Zonificación Ecológica Económica a nivel mesozonificación. La metodología de trabajo consistió en determinar los promedios y valores extremos de la precipitación y temperatura, los mismos que sirvieron para determinar la evapotranspiración potencial, índices de humedad, índices de temperatura y luego identificar las características de los diferentes tipos de clima. Para ello se han utilizando ecuaciones estadísticas, ecuaciones de Thornthwaite, técnica de trazado de isolíneas, Sistema de Información Geográfica (SIG) y Percepción Remota, que permitieron la interpretación visual de las imágenes de satélite. Asimismo, se tomaron como apoyo la información generada en los mapas fisiográficos y las referencias bibliográficas consultadas de instituciones como SENAMHI, IIAP y ONERN; en base a toda esta información se generó el mapa climático preliminar. Con este insumo se establecieron siete centros logísticos o zonas de muestreo a partir de los cuales se realizaron las diferentes actividades; estos sectores fueron: Zona 1 (Pozuzo); Zona 2 (Codo del Pozuzo); Zona 3 (Puerto Inca); Zona 4 (Pucallpa); Zona 5 (Uchiza-San Pedro de Chonta); Zona 6 (Tingo María) y Zona 7 (Huánuco). En estas zonas se logró identificar la mayoría de las unidades climáticas y coleccionar información cualitativa de los pobladores referente a las características de las lluvias, períodos lluviosos y secos, meses de mayor temperatura y meses de menor temperatura entre otros datos que fueron importantes para el propósito de la ZEE.

De acuerdo a estas características, el análisis generó la representatividad de tres (3) unidades relevantes identificadas como: la Cordillera Oriental, Cordillera Subandina y el Llano Amazónico; existiendo entre las dos primeras, los Valles Interandinos. Entre los resultados climatológicos para la provincia se refieren a las isoyetas, isoterma, déficit y exceso de agua y, tipos de clima, los mismos que se describen a continuación.

La isoyeta de 3 500 mm, como núcleo de mayor precipitación, se ubica al norte de la provincia de Leoncio Prado, parte baja de la provincia de Marañón y zona fronteriza con el departamento de San Martín. En el Llano Amazónico, representada por la provincia de Puerto Inca, se identifica las isoyetas de 2 000 a 2 500 mm. En cambio la isoyeta de menor precipitación 1 500 mm, se ubica en la región de la Cordillera Oriental y parte de la región Subandina.

La isoterma de 26°C, como núcleo de mayor temperatura, encierra el área de la provincia de Puerto Inca; en cambio las isotermas de 24 y 22°C abarcan la provincia de Leoncio Prado y la región Subandina; mientras que la isoterma de 20°C cubre las partes bajas de la Cordillera

Oriental. Estas isotermas, indican que la mayor temperatura ocurre a menor altitud y la menor temperatura a mayor altitud.

En el mapa de déficit y exceso de agua anual, se observa que existe déficit estacional (meses de junio, julio y agosto) en las parte bajas de la Cordillera Oriental; el resto del área de la selva de Huánuco tiene exceso de humedad, durante el año. Asimismo, se identificaron siete tipos de climas, que de acuerdo a la clasificación por humedad fueron: súper húmedo, húmedo, ligeramente húmedo y moderadamente húmedo y, de acuerdo a la temperatura fueron: cálido, semicálido, templado frío y semifrío.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El presente estudio tiene como objetivo general conocer el clima de la selva de Huánuco, como región amazónica central del territorio peruano, con la finalidad de identificar las áreas con las unidades climáticas ó tipos de clima existentes.

2.2. Objetivos específicos

- 2.2.1. Determinar la variación de la precipitación
- 2.2.2. Determinar la variación de la temperatura
- 2.2.3. Determinar la variación de la humedad relativa
- 2.2.4. Determinar la evapotranspiración potencial
- 2.2.5. Determinar el balance hídrico
- 2.2.6. Determinar los tipos de clima

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Información geográfica

El área de estudio corresponde a la selva de Huánuco, abarcando las cuencas hidrográficas del Huallaga y Pachitea, afluentes del río Amazonas, dentro del territorio peruano, la misma que se encuentra localizada entre las coordenadas UTM: x325000-x550000 y, y8900000-y9080000 (76° 30' y 74° 30' de Longitud Oeste; 10° 20' y 08° 20' de Latitud Sur).

3.1.2. Información del área de estudio

El departamento de Huánuco se encuentra ubicado en la parte central del Perú, entre la Cordillera Occidental de los Andes y el río Ucayali; tiene un suelo cuyo relieve es accidentado observándose nevados, cordilleras elevadas, valles cálidos y selva amazónica. El área de estudio de la selva de Huánuco, incluye las provincias de: Leoncio Prado, Marañón, Puerto Inca, Huacaybamba, Huamalíes, Huánuco y Pachitea; limita al norte por el departamento de Ucayali y San Martín; al este por el departamento de Ucayali; al sur por las provincias de Pachitea y Huánuco; al oeste por las provincias de Marañón, Huacaybamba y Huamalíes; y al sur-este por el departamento de Pasco; también está identificada por las cuencas hidrográficas del río Huallaga afluente del río Marañón y del río Pachitea afluente del río Ucayali y, estos a su vez afluentes del río Amazonas, dentro del territorio peruano.

El tiempo y clima del departamento de Huánuco perteneciente a la región tropical, está influenciado por cuatro grandes sistemas de circulación general de la atmósfera. Uno (1), es la zona de convergencia intertropical (ZCIT) ubicada entre 20°00'00''N y 20°00'00''S de latitud norte y sur durante la estación de verano a consecuencia de los vientos alisios; dos (2), es la zona de convergencia del Océano Atlántico Sur, ubicada al sur de Brasil y norte de Uruguay, Paraguay y Bolivia durante las estaciones de otoño e invierno (Barry, 1972); tres (3), es la baja presión amazónica y, cuatro (4) la alta presión de Bolivia (Manrique, 1991).

La selva de Huánuco se caracteriza por presentar una climatología variable. En Puerto Inca, la temperatura máxima promedio es 32°C y la mínima 22°C. La ONERN (1985), ha encontrado para la selva central que el período más caluroso se da en los meses de primavera con 26 a 28°C. Por otro lado el (SENAMHI, 2008) ha determinado que en Tingo María, las lluvias anuales superan los 3 100 mm.

El clima para el departamento de Huánuco, según la guía climática del SENAMHI (2008), presenta diversidad de climas. Según la clasificación de Thornthwaite (1948), identifica los siguientes: clima muy lluvioso, cálido y semicálido en verano para las zonas de Tingo María, Puerto Inca y Pachitea; clima lluvioso, semifrío y húmedo en otoño e invierno para las zonas de Panao, Jesús y La Unión (provincias de Huánuco y Ambo); clima semiseco, semifrío, frío y húmedo, ocurre en las zonas de Huacrachuco, Llata y Chavanillo.

El IIAP (2006), en su estudio para las regiones norte, centro y sur del selva baja ha encontrado diversidad de características climáticas; también el IIAP (2007), en su estudio de la provincia de Tocache del departamento de San Martín, ha identificado cinco tipos de climas; asimismo el IIAP (2008), en su estudio climático para la provincia de Satipo ha identificado nueve tipos de climas. Estos estudios climáticos del IIAP fueron realizados de acuerdo a la metodología de la clasificación climática de Thornthwaite (1948).

3.1.3. Información mosaico de imágenes satelital, LANSAT-TM5

El mosaico de imágenes satelitales LANSAT-TM5 (infrarrojo medio) proporciona información referente al contenido de humedad de la vegetación y del suelo; así como para diferenciar entre la nieve y nubes. El satélite Landsat –TM5, puesto en órbita el 1° de marzo de 1984 porta el sensor TM (Mapeador Temático) que opera en siete bandas espectrales diferentes. Estas bandas fueron elegidas especialmente para el monitoreo de vegetación a excepción de la banda 7 que se agregó para aplicaciones geológicas. Los satélites Lansat, de mediana resolución, han tomado fotografías satelitales de los continentes y áreas costeras circundantes de la tierra por más de tres décadas, permitiendo el estudio de muchos aspectos de nuestro planeta y la evaluación de los cambios dinámicos causados por procesos naturales y actividades antrópicas. La escala del mosaico es de 1/400 000 del mes de junio del 2010 y corresponde a la distribución y fechas de cinco escenas que se indica a continuación:

- a. Imagen 007-067 de fecha 05-08-1999
- b. Imagen 006-067 de fecha 16-08-2000
- c. Imagen 007-066 de fecha 26-08-2001
- d. Imagen 008-066 de fecha 31-08-2003.

3.1.4. Información meteorológica

La información meteorológica utilizada en el presente estudio proviene, de las estaciones meteorológicas ubicadas en la selva de Huánuco y de estaciones próximas ubicadas en los departamentos limítrofes, estas últimas es importante para realizar las extrapolaciones y mejorar las interpolaciones de las variables climáticas. En la Tabla 1, se presenta la relación de estaciones meteorológicas (SENAMHI-2000) en el que se identifica su ubicación geográfica (latitud, longitud y altitud) y ubicación política (departamento, provincia y distrito).

3.1.5. Control de calidad y consistencia de datos

La información meteorológica recopilada fue procedente del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), a través de la Dirección General de Información y Estadística, la misma que fue considerada de calidad y consistencia aceptable.

3.2. Métodos

El estudio fue realizado en tres fases sucesivas: precampo, de campo y post campo, las cuales se describen brevemente a continuación:

3.2.1 Fase de precampo

En la fase de precampo, se realizó labores de recopilación, análisis y evaluación de la información meteorológica existente y se consultó los estudios climáticos existentes para la región y áreas aledañas. También en esta etapa se dio inicio al trabajo con la incorporación de la información satelítica del área en estudio, facilitada por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), con el propósito de conseguir un material cartográfico, que además de la cobertura boscosa, contenga el relieve, las curvas a nivel, la simbología de estaciones meteorológicas y, en lo posible, con la toponimia de los principales poblados y ríos, necesario para tener el mapa base preliminar a escala: 1/250 000 (INEI-2002).

La ONERN (1980), entre los estudios realizados tiene el Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de las diversas zonas de la selva donde también hace referencia de las características climatológicas de algunos sectores de la selva peruana tanto para la región norte, centro y sur, principalmente en cuanto a la temperatura; siendo más caluroso en la estación de primavera (con 26 a 28°C, en la selva norte y central y de 24 a 26°C, en la selva sur) y 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.

El SENAMHI (2000), publicó mapas climáticos departamentales del Perú a la escala 1:350 000 con su respectiva memoria explicativa, encontrando diversidad de climas y codificados de acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite (1948). El SENAMHI (2008), también publicó la Guía Climática para los veinticuatro departamentos del Perú identificando su geografía y tipos de climas, caracterizando desde las zonas más gélidas y glaciares hasta las zonas más lluviosas y cálidas, de acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite (1948).

El IIAP (2006), en su estudio climático de la selva baja peruana para las regiones norte, centro y sur, ha identificado diversidad de características climáticas y diferentes tipos de clima

codificados siguiendo la metodología de Thornthwaite (1948). El IIAP (2007), en su estudio climático de la provincia de Tocache del departamento de San Martín, ha identificado cinco tipos de climas de acuerdo a la clasificación de Thornthwaite (1948). El IIAP (2008), en su estudio climático de la provincia de Satipo del departamento de Junín, ha identificado nueve tipos de climas de acuerdo a la clasificación de Thornthwaite (1948).

3.2.2. Fase de campo

La segunda fase, identificada como trabajo de campo, se hizo mediante el reconocimiento del área en estudio con el propósito de conocer el relieve y vegetación de la zona para posterior relacionar con los tipos de climas de la región. También fue importante para hacer las entrevistas a los pobladores de las diferentes zonas visitadas con la finalidad de obtener información sobre el tipo de clima y estado del tiempo de años anteriores. Asimismo se pudo verificar la ubicación de las estaciones meteorológicas que proporcionarían la información de las variables climatológicas de la selva de Huánuco y áreas próximas. Para esta fase se utilizó el mapa hidrográfico y centros poblados de la selva de Huánuco a escala: 1/250 000 (INEI-2002), considerado como la representatividad del área de estudio.

El trabajo se realizó considerando siete (07) centros logísticos o zonas de muestreo a partir de los cuales se realizaron las diferentes actividades; estos sectores fueron: Zona 1 (Pozuzo); Zona 2 (Codo del Pozuzo); Zona 3 (Puerto Inca); Zona 4 (Pucallpa); Zona 5 (Uchiza-San Pedro de Chonta); Zona 6 (Tingo María) y Zona 7 (Huánuco). Las mismas que incluyen las provincias de: Leoncio Prado, Marañón, Puerto Inca, Huacaybamba, Huamalíes, Huánuco y Pachitea. Estas rutas, se llevaron a cabo por vía terrestre y fluvial utilizando movilidad particular. Los desplazamientos, en orden cronológico se detallan a continuación:

1. Primera zona, con sede central en Pozuzo

Ruta de Pozuzo a quebrada Alacrán. El tiempo meteorológico, bueno por la mañana y lluvia de corta duración por la tarde. Poca vegetación, áreas de pastizales para ganado, es un valle que forma el cañón de Huancabamba con profundidad aproximada de 1 300 m y el recorrido fue entre 670 - 700 m.s.n.m.

2. Segunda zona, con sede central en Codo del Pozuzo

- a) Ruta de Codo del Pozuzo a río Codo de Pozuzo. El tiempo, bueno por la mañana y lluvia de corta duración por la tarde. Vegetación moderada, áreas de pastizales para ganado, presenta contrafuertes de la cordillera donde se acumula las nubes bajas generadoras de las lluvias continuas y moderadas.
- b) Ruta de Codo del Pozuzo a Los Angeles, Nueva Esperanza y Agua Blanca. El tiempo muy cambiante con cielo cubierto, nubes bajas, fuertes lluvias y sensación térmica fría a consecuencia del inicio del friaje (aire frío procedente del sur, desde el continente Antártico pasando a través de las pampas de Argentina y la selva de Paraguay, Bolivia y Perú). Vegetación nula (por la deforestación), áreas grandes de pastizales para ganado. Tormentas eléctricas y fuerte precipitación durante la noche.
- c) De las entrevistas, los pobladores indicaron que las fuertes lluvias de estos días de julio eran anormales, ya que los meses más lluviosos son enero, febrero y marzo; el período seco se da en los meses de julio y agosto; la presencia de vientos fuertes es en agosto, diciembre y enero.

3. Tercera zona, con sede central en Súngaro-Puerto Inca

- a) Ruta de Súngaro-Puerto Inca a Santa Tereza. El tiempo, toda la mañana malo con lluvia fuerte ocasionada por nubes bajas y con tormentas eléctricas durante la noche; por la tarde lloviznas, nieblas, neblina y nubes bajas; el friaje continuaba. Estas características meteorológicas limitaron realizar las actividades de los especialistas de las diferentes temáticas para obtener la información de campo, principalmente de turismo (limita la toma de fotografías). El traslado del personal, fue por vía fluvial a través de río Pachitea aguas abajo. Vegetación moderada, grandes áreas de pastizales para ganado. Extracción de oro en forma artesanal aguas abajo del río Pachitea y cerca de la ciudad de Puerto Inca.
- b) Ruta de Súngaro-Puerto Inca a río Sungarillo. El tiempo fue mejorando referente a los días anteriores, predominó el cielo cubierto con nubes medias y altas.
- c) De la entrevista, los pobladores de Santa Tereza, Puerto Sira y comunidad religiosa Israelita, indicaron que el friaje si ocurre en estas fechas, pero las fuertes lluvias de estos días de julio eran anormales. El período seco se da en los meses de julio y agosto; presencia de vientos fuertes en agosto, diciembre y enero; los meses más lluviosos son enero, febrero y marzo.
- d) Se observó la presencia de una estación meteorológica de categoría climatológica principal "CP" perteneciente al SENAMHI, representativa para la selva baja, ubicada a la altitud de 249 m.s.n.m. cerca del río Pachitea y de la pista de aterrizaje de avionetas de la ciudad de Puerto Inca. El observador meteorológico manifestó que las tormentas eléctricas de esos días en la zona eran anormales ya que los meses de julio y agosto se caracterizan por ser una época seca y con mucho sol.

4. Cuarta zona con sede central en Pucallpa

- a) Ruta de Pucallpa a Honoria. El tiempo continuó mejorando, predominó el cielo cubierto con nubes bajas y medias. Vegetación moderada, presencia de áreas de pastizales para ganado, presenta colinas de poca elevación con escasos árboles. Se recorrió, el sector de Mayantuyacu donde fue relevante una quebrada con aguas calientes cuya temperatura alcanza 100°C, no son sulfurosas, desembocan al río Pachitea y pertenece a la comunidad Asháninca que lo utilizan como medio turístico.
- b) Ruta de Pucallpa a Tournavista. El tiempo bueno, predominó el cielo cubierto con dos capas de nubes bajas y medias, sensación térmica cálida con algunos minutos de brillo solar. Vegetación nula, áreas de pastizales para ganado y pequeñas colinas.
- c) De la entrevista a los pobladores, nos indicaron que el período seco ocurre en los meses de julio y agosto, presencia de vientos fuertes en agosto, diciembre y enero; los meses más lluviosos son enero, febrero y marzo.

5. Quinta zona con sede central en Uchiza

- a) Ruta de Uchiza a Ollas ó Galilea, (distrito de San Pedro Cholón de la provincia de Marañón). El tiempo bueno todo el día. Escasa vegetación con áreas de pastizales para ganado hasta el puente Crisnejas del río Chontayacu, límite departamental entre San Martín y Huánuco. Pasando el puente y los poblados de San Antonio de Padua, Nueva Unión, Santa Rosa de Oso, Asenjo, San Vicente, San José y San Martín la vegetación y la pendiente fue incrementado paulatinamente a medida que se avanzaba hacia Ollas. Se observó la formación de nubes de desarrollo vertical generando tormentas eléctricas de origen orográfico; estas tormentas originaron fuertes precipitaciones locales y de corta duración sobre la cima de los cerros. El estado de la carretera muy mala en el tramo que corresponde al departamento de Huánuco, esta situación ha limitado el avance de las actividades de los especialistas.

- b) Ruta de Uchiza a Pampayacu. El tiempo bueno todo el día; vegetación mínima con áreas de pastizales para el ganado y cultivos de plátano. Es área plana con altitud de 530 m.s.n.m. que cobija al río Frejol y centro poblado de Paraíso.
- c) De la entrevista realizada a los pobladores, indicaron que las lluvias fuertes ocurren en los meses de enero, febrero y marzo; y continuamente se forman las nubes sobre los pequeños cerros. El período seco se da en los meses de julio y agosto y, los vientos muy fuertes ocurren en agosto, diciembre y enero.

6. Sexta zona con sede central en Tingo María

- a) Ruta de Tingo María a Aucayacu (Alto Pacae, Pampa Hermosa, Santo Domingo de Anda, Pendencia y Pueblo Nuevo, entre otros). El tiempo fue bueno durante el día. La altitud variable entre 620-690 m.s.n.m. Vegetación mínima con grandes áreas de pastizales para ganado, existe extracción de oro de manera artesanal a tajo abierto, presenta contrafuertes, entre ellas de la Cordillera Azul, sobre la cual se acumula la humedad y forma nubes de desarrollo vertical del género cúmulos y cumulonimbus, ocasionando tormentas eléctricas y precipitaciones.
- b) Ruta de Tingo María a Aguaytía (hasta el centro poblado de San Agustín, límite fronterizo con el departamento de Ucayali a 1 625 m.s.n.m). El tiempo fue bueno todo el día. Vegetación variable y elevaciones medianas de cadenas montañosas.
- c) Ruta de Tingo María a Puente Rancho (Cayumba). El tiempo fue bueno todo el día. El recorrido presenta pendiente ascendente donde la humedad y la vegetación se va incrementando hasta llegar al túnel de Carpish, donde se tiene diversidad de orquídeas; también se observó nieblas, neblina, nubes bajas y la presencia de una estación meteorológica de categoría climatológica ordinaria “CO” del SENAMHI a la altitud de 2 580 m.s.n.m.; pasando el túnel hasta el Rancho a medida que avanza la bajada, se observa que, la vegetación tiene un cambio significativo ya que empieza a disminuir la cobertura vegetal, hasta observar cerros sin vegetación, baja humedad y ambiente seco (esta característica es conocida en meteorología como Efecto Foehn; alta humedad en una ladera y seco en la otra ladera).
- d) Ruta Tingo María al Monzón (hasta el centro poblado Agua Blanca a 720 m.s.n.m.). El tiempo, bueno durante el día, pero en la noche con tormentas eléctricas con fuertes precipitaciones. Se observó, que es un valle con dos cordilleras ligeramente altas y paralelas que generan características favorables para la acumulación de nubes sobre sus cimas y con alta humedad sobre sus laderas.
- e) Ruta Tingo María a Castillo Grande (Bolsón Cuchara hasta el centro poblado Yurimaguas 642 m.s.n.m). El tiempo fue bueno todo el día. Se observó que es una zona con muchas elevaciones de pequeña altura. La vegetación es moderada con predominio de arbustos que favorecen mantener la humedad en el suelo.
- f) De la entrevista a algunos pobladores, manifestaron que los friajes normalmente ocurren en el mes de agosto y dura pocos días, quedando sorprendidos del adelanto de este fenómeno para el mes de julio y con muchos días de duración. El período seco se da en los meses de julio y agosto; la ocurrencia de vientos fuertes a fines del mes de agosto y los meses más lluviosos son de diciembre a marzo.

7. Séptima zona con sede central en Huánuco

- a) Ruta de Huánuco a Churubamba (Utao a 2 727 m.s.n.m., Guelgash a 3 200 m.s.n.m., cima a 3 615 m.s.n.m. y laguna Bombococha a 3 560 m.s.n.m.). El tiempo fue bueno todo el día. La vegetación predominante es eucaliptos, aliso y otros. Los cultivos son principalmente papa y maíz. En la cima se observa la presencia de pajonales con ichu. En los alrededores de la laguna se observó que en la cima de los cerros existe nubes desgarradas a consecuencia del viento procedente de norte pasando por la selva alta de Tingo María, esta manifestación es a consecuencia del Efecto Foehn.

- b) Ruta de Huánuco a Panao. El tiempo fue bueno durante el día. Toda la ruta corresponde a pendiente positiva desde Huánuco con 1 910 m.s.n.m., avanzando hasta llegar a Humarí a 2 500 m.s.n.m., pasando la cima en Santo Toribio de la Punta a 3 010 m.s.n.m. se tiene pendiente negativa hasta el Molino a 2 390 m.s.n.m. cambiando nuevamente a pendiente positiva hasta llegar a Panao 2 503 m.s.n.m. Presencia de vegetación tipo sierra y abundante cultivo de papa y maíz.

3.2.3. Fase de post campo

En la fase de post-campo se realizó la concentración de los datos meteorológicos proporcionados por el SENAMHI y la información recopilada a través de la bibliografía consultada y de las entrevistas a los pobladores de las diferentes zonas visitadas y realizadas en la fase de campo.

3.2.3.1. Procesamiento de los datos

3.2.3.1.1. Determinar promedios

El promedio o media aritmética, 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 representan una población la ecuación se define como:

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

Los datos de series de tiempo de las variables de precipitación, temperatura del aire y humedad relativa, se procedieron a efectuar el cálculo de sus valores promedios, máximos, mínimos, totales mensuales y totales anuales, correspondientes a cada una de las estaciones meteorológicas de la selva de Huánuco y de estaciones próximas.

Los resultados de los valores promedios mensual y anual de la precipitación total anual representativos para estaciones ubicadas en el área de estudio se presenta en la Tabla 2, mientras que los valores promedios mensual y anual de la temperatura se presenta en la Tabla 3.

3.2.3.1.2. Determinar evapotranspiración potencial

La evapotranspiración potencial (ETP), es definida por Thornthwaite (1948), como la cantidad de agua que se evaporaría de la superficie del suelo y la que transpiraría las plantas, si el suelo dispusiera de humedad suficiente. La ETP, considerado 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 del cual se desea cuantificar. 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 fórmula correspondiente a la ecuación exponencial propuesta por Thornthwaite (1948), que es la siguiente:

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

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

Donde: $i=(T/5)^{1,514}$.

Donde: T = temperatura media mensual en °C.

Donde: 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 4](#).

3.2.3.1.3. Determinar tipos de clima

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

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

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

Donde: Sa = Exceso anual de agua (mm)
Epa = Evapotranspiración anual (mm)

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

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

Donde: da = Déficit anual de agua (mm)

3. **Índice hídrico o pluvia (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.

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

$$S = \frac{100 * EPn}{Epa}$$

Donde: EPn = Suma de los valores de la evapotranspiración “EP” de los tres meses consecutivos con temperatura media más alta.

5. **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, 1948) denomina provincias:

a. **Provincias de humedad**

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

Tabla a. Índice hídrico ó pluvial (Im) en porcentaje y tipo de clima.

Tipo Hídrico	Índice pluvial (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 (Tablas b y c):

Tabla b. 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 c. 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

b. 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 d):

Tabla d. 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 e):

Tabla e. 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 de la selva de Huánuco y los tipos de clima, se utiliza las ecuaciones de los diferentes índices propuesta por Thornthwaite (1948) y los valores de la precipitación y la evapotranspiración potencial; considerando además 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, meses con deficiencia de agua y otros meses con exceso de agua. Esta información es importante para realizar el aporte de agua hacia los suelos con diferentes tipos de cultivos.

Los resultados de los valores promedios anual de los índices de: humedad, aridez y pluvial, así como los tipos de clima representativos para estaciones ubicadas en el área de estudio se presenta en el en la Tabla 5.

3.2.3.1.4. Determinar tipo de figuras y mapas

Los valores estadísticos de mínimo, promedio 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). Los resultados representativos para estaciones ubicadas en el área de estudio se presentan en las Figuras 1, 2 y 3.

Los valores de precipitación y temperatura fueron representados mediante el método del trazado de isóneas en la carta del INI-2002 a escala 1/250 000. 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 bajo coordenadas establecidas (Rodríguez, 1984). En cambio para representar lo mapas de exceso de agua, déficit de agua y los mapas de los tipos de clima, se utilizó el Sistema de Información Geográfica.

El promedio anual de precipitación y temperatura representativos para el área de estudio se presenta en los mapas de isoyetas e isotermas; asimismo se presenta el mapa de exceso y déficit de agua y el mapa de los tipos de clima (Mapas 1, 2, 3 y 4).

3.2.3.2. Clasificación climática

El estudio del clima para la selva de Huánuco ha sido desarrollado bajo los criterios del sistema de clasificación climática de Thornthwaite (1948), el cual está generado y diseñado en las necesidades hidrológicas y agrícolas, antes que en consideraciones puramente climatológicas y meteorológicas; este método es el más utilizado con respecto a otros sistemas de clasificación climática difundidos en el mundo.

El sistema de clasificación climática de Thornthwaite (1948), establece dos clasificaciones del clima: una, en función de la humedad, y otra, en función de la eficacia térmica; además se basa en dos conceptos; uno, a la evapotranspiración potencial y dos, 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.

3.1.8. Equipo de gabinete

El equipo de gabinete como: laptop, software Software Arcview 3.2, Software Microsoft Excel - hoja de cálculo, Software Microsoft Word - procesador de texto, impresora, cartas Nacionales digitalizadas, Información satelital del GOES-13 - NOAA, imágenes satelitales lansat - alta resolución, tablero de dibujo, tablero mapeador, calculadora, materiales de escritorio y material de impresión. Los mismos que fueron utilizados para realizar el procesamiento de la información meteorológica, aplicación de las fórmulas, dibujo de isolíneas, dibujo de mapas, redacción e impresión del informe correspondiente.

IV. CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA

En los resultados se presenta para la selva de Huánuco y áreas de extensión hacia la zona de Panao que ya pertenece a la región de la Sierra.

4.1. Análisis de los Elementos Meteorológicos

4.1.1. Precipitación

4.1.1.1. Análisis temporal de la precipitación

En la selva de Huánuco la precipitación durante los meses del año es variable. La precipitación total anual máxima ocurre en la estación de Uchiza distrito de Cholón provincia de Marañon con 3 875,8 mm y la mínima que sobrepasa los 2 000,0 mm ocurre en todas las demás estaciones del área en estudio (Tabla 2). En la estación de Tournavista (160 m.s.n.m), la precipitación media mensual máxima es de 273,8 mm y ocurre en el mes de marzo; en cambio la menor cantidad ocurre en el mes de julio con 55,1 mm. En la estación de Tulumayo (640 m.s.n.m), la precipitación máxima es de 348,5 mm y ocurre en el mes de diciembre y la mínima 112,5 mm en agosto. En la estación de Tingo María (691 m.s.n.m), la precipitación máxima es de 429,6 mm en el mes de enero y la mínima 115,2 mm en el mes de agosto; en la estación de Carpish (1 950 m.s.n.m), la precipitación máxima es de 303,2 mm en el mes de marzo y la mínima 115,2 mm en el mes de agosto. En la estación de Panao (2 600 m.s.n.m), la precipitación máxima es de 340,9 mm en el mes de enero y la mínima 40,6 mm en el mes de julio. De estos resultados y el análisis respectivo, se observa que la mayor cantidad de precipitación (periodo lluvioso) ocurre en los meses de verano (diciembre, enero, febrero y marzo) y las menores cantidades (periodo seco) ocurre en la estación de invierno (junio, julio, agosto) (Tabla 2).

Al analizar la precipitación media mensual para las estaciones meteorológicas de Tournavista (Figura 1), Tulumayo (Figura 2) y Carpish (Figura 3), considerando como representativas para el estudio en la selva de Huánuco, se observa que el comportamiento es similar en ambas estaciones correspondiendo el tipo monomodal, en las cuales se observa que las menores cantidades ocurre en invierno (meses de junio a agosto) y la mayor cantidad en verano (meses de diciembre a marzo).

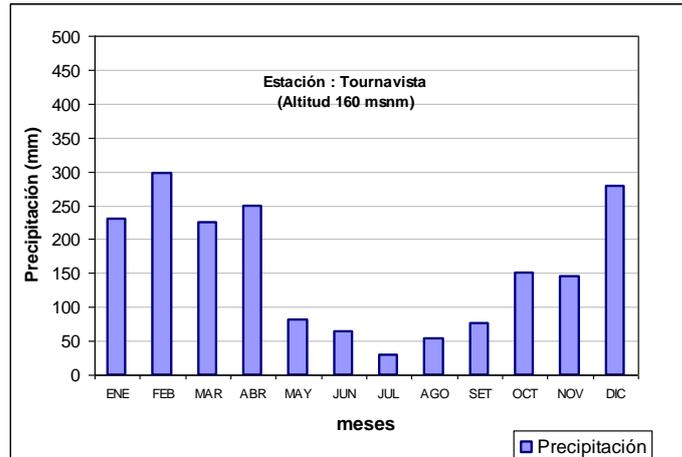


Figura 1. Distribución de precipitación total mensual (mm) en la estación Tournavista.

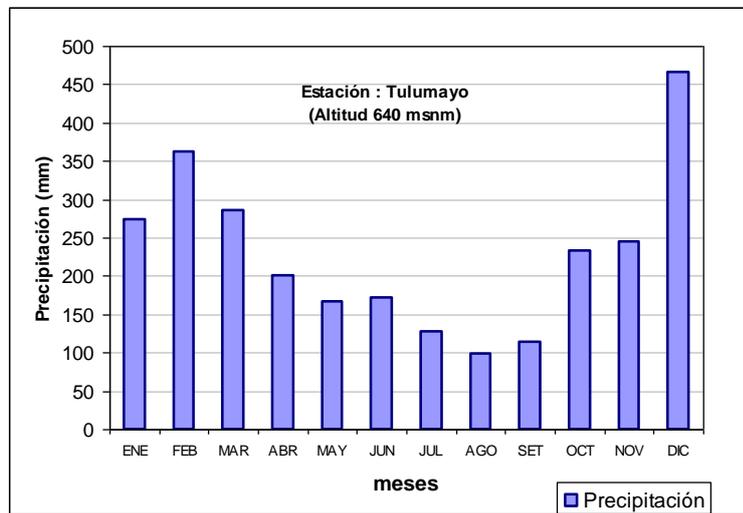


Figura 2. Distribución de precipitación total mensual (mm) en la estación Tulumayo.

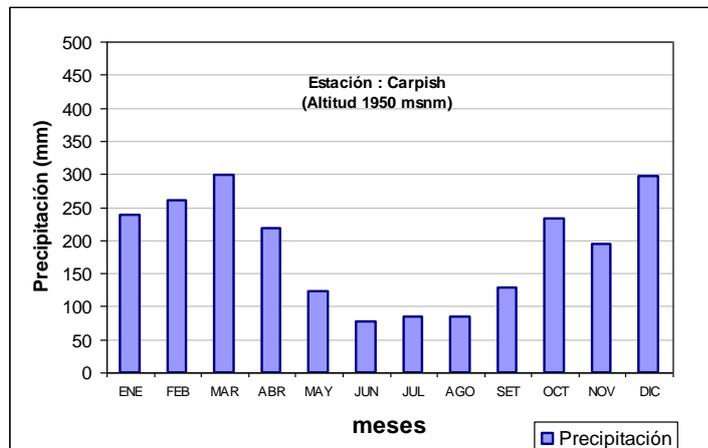


Figura 3. Distribución de precipitación total mensual (mm) en la estación Carpish.

4.1.1.2. Análisis espacial de la precipitación: Isoyetas

En cuanto a la distribución espacial, la mayor precipitación ocurre en la parte baja de la cuenca del Huallaga y disminuye a medida que aumenta la altitud, principalmente sobre la Cordillera Oriental. Del conjunto de isoyetas trazadas y representativas para la selva de Huánuco (Mapa 1), se tiene un núcleo de alta precipitación encerrada por la isoyeta de 3 500 mm, ubicada al norte de la provincia de Leoncio Prado y parte baja de la provincia de Marañón; la isoyeta de 3 000 mm se ubica sobre la Cordillera Azul, al este y oeste del río Huallaga; sobre la Cordillera Subandina se ubica la isoyeta de 2 500 mm; las isoyetas de 2 000 y 1 500 mm se ubica en el área baja y alta de la Cordillera Oriental, respectivamente; en el Llano Amazónico (cuenca del Pachitea) se observa dos isoyetas con el valor de 2 000 y 2 500 mm. La diferencia de la cantidad de lluvia entre las provincias de la selva de Huánuco es a consecuencia de la dinámica general de la atmósfera y por efecto local, que debido a su geografía permiten la formación y acumulación de nubes generadoras de lluvias.

4.1.2. Temperatura del aire

4.1.2.1. Análisis temporal de la temperatura

En la selva de Huánuco, por pertenecer a la región tropical, la temperatura media mensual es alta y durante los meses del año es variable. Esta supera los 23°C, durante los doce meses del año; sin embargo la mayor temperatura ocurre en los meses de octubre y noviembre (estación de Primavera) con valores que varían entre 24 y 27°C, en cambio la temperatura más baja varía entre 22 y 23°C, y ocurre en el mes de julio (estación de Invierno) (Tabla 3).

La temperatura promedio anual más alta de la selva de Huánuco se registra en las estaciones de Tournavista (160 m.s.n.m), Puerto Inca (215 m.s.n.m) y San Alejandro (244 m.s.n.m) con 26,0°C; luego en Uchiza (513 m.s.n.m) y Palmawasi (545 m.s.n.m) también con 24,7°C; la temperatura va disminuyendo a manera que aumenta la altitud, así, tenemos que en Cachicoto del valle Monzón (890 m.s.n.m) la temperatura es de 22,9°C; en Carpish (1 950 m.s.n.m) 13,7°C y en Panao (2 600 m.s.n.m) su valor es de 15,1°C. En la estación de Contamana (185 m.s.n.m) que no pertenece a la zona de estudio, fue considerada para extrapolar los datos y observar hacia donde tiende o sesga la ubicación del núcleo de máxima temperatura, su valor es de 27,1°C mayor que en las estaciones de Huánuco. Para las otras estaciones, la temperatura media mensual se presenta en la Tabla 3.

La distribución de la temperatura media mensual, temperatura máxima y mínima para las estaciones Tournavista, Tulumayo y Carpish, presentan regularidad en sus valores, durante los meses del año. Su variación es pequeña entre los meses más calurosos que son la mayoría de los meses del año (en primavera, verano y otoño) y los meses más fríos que son la minoría (en invierno). La temperatura máxima oscila entre 30 y 36°C en los meses de agosto a noviembre; en cambio, la mínima temperatura oscila entre 19 y 22°C, durante los meses de junio a agosto, en las tres localidades. En agosto, coincidentemente ocurre la máxima y mínima temperatura; esta situación ocurre durante este mes (agosto) por el mayor número de días con cielo despejado y la alta radiación durante el día provocando un aumento de la temperatura y, también perdiendo la energía térmica durante la noche y por ello ocurre la mínima temperatura (generando un máximo - mínimo de hasta 12°C) (Figuras 4, 5 y 6).

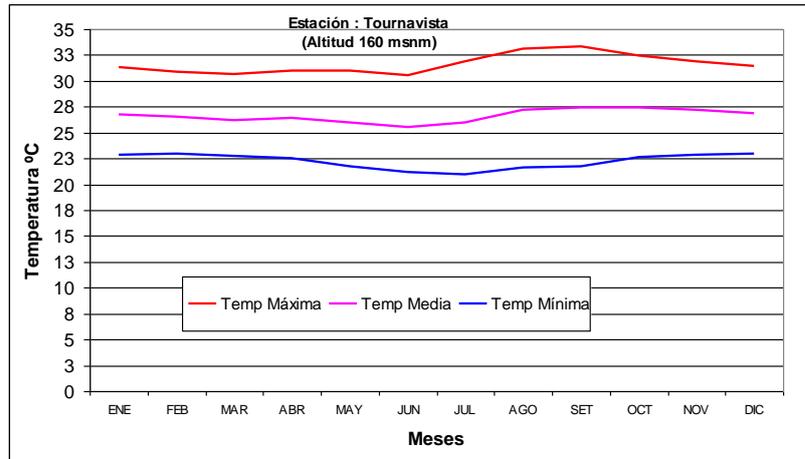


Figura 4. Distribución de temperatura media y extremas mensual (°C) en la estación Tournavista.

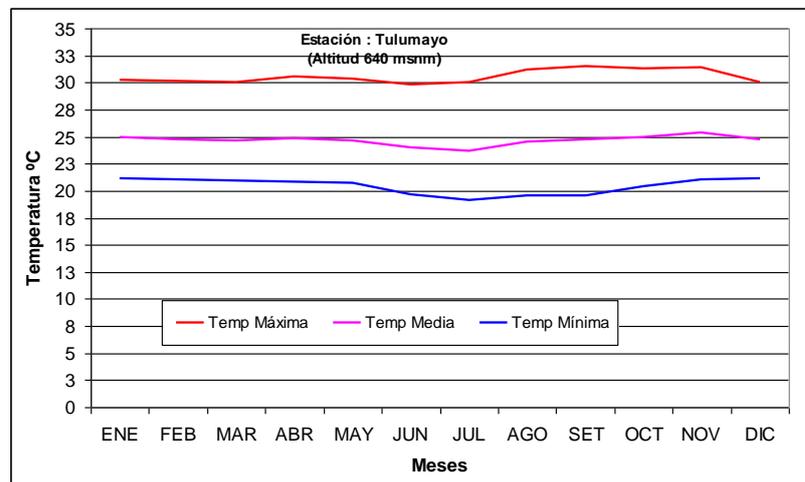


Figura 5. Distribución de temperatura media y extremas mensual (°C) en la estación Tulumayo.

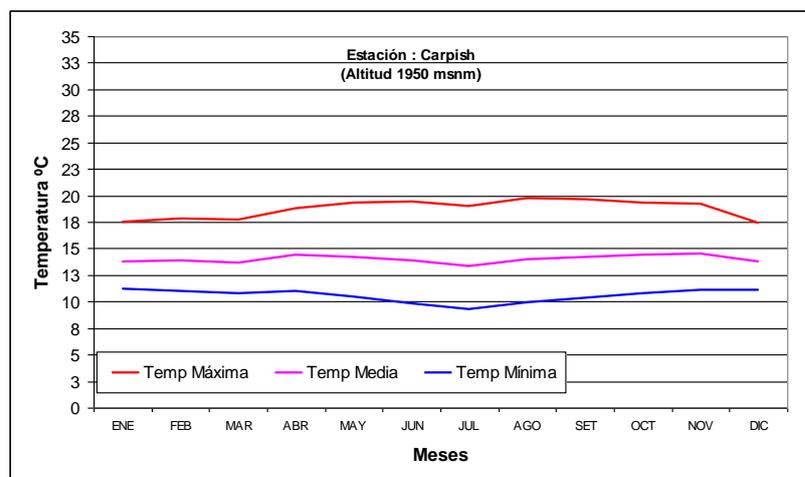


Figura 6. Distribución de temperatura media y extremas mensual (°C) en la estación Carpish.

4.1.2.2. Análisis espacial de la temperatura: Isotermas

En el área de estudio, la mayor temperatura ocurre en el Llano Amazónico sobre la provincia de Puerto Inca en la parte baja del río Pachitea y disminuye sobre la Cordillera Azul y Cordillera Subandina, a medida que aumenta la altitud, principalmente sobre la Cordillera Oriental. Del conjunto de isotermas representadas para la selva de Huánuco, se tiene dos núcleos de alta temperatura encerrada por las isotermas de 26 y 24°C, la de mayor valor se ubica en el Llano Amazónico y la de menor valor en las provincias de Leoncio Prado y parte baja de la provincia de Marañón, abarcando la cuenca baja del Huallaga (Tingo María y Uchiza). Tres isotermas de 22°C: la primera a la margen derecha del río Pachitea (frontera con el departamento de Ucayali); la segunda sobre la divisoria entre la provincia de Puerto Inca con las provincias de Leoncio Prado, Huánuco y Pachitea; la tercera en la Cordillera Subandina y parte baja de la Cordillera Azul. Dos isotermas de 20 °C: la primera sobre la parte alta de la Cordillera Azul y la segunda en la parte baja de la Cordillera Oriental. Del análisis de estas isotermas se indica que la mayor temperatura ocurre en la parte baja de la cuenca del Huallaga y el Llano Amazónico y la temperatura disminuye a medida que aumenta la altitud, principalmente sobre la Cordillera Oriental (Mapa 2).

4.1.3. Humedad Relativa

La humedad relativa en la selva baja de Huánuco, varía entre 75 y 96% ocurriendo la mayor variación en el llano amazónico y la menor variación sobre la cordillera oriental. La distribución de la humedad relativa media mensual para las estaciones Tournavista, Tulumayo y Carpish, indica que los valores menores de humedad relativa, grado de saturación de la atmosfera, ocurre entre los meses de julio y agosto; en cambio los valores mayores de saturación varían entre los meses de diciembre a marzo. En la estación de Tournavista (160 m.s.n.m) representativa del Llano Amazónico la humedad relativa varía entre 75 y 88% (Figura 7), en la estación de Tulumayo (640 m.s.n.m) representativa a la Cordillera Subandina la humedad relativa es uniforme durante los meses del año y solamente varía entre 83 y 87% (Figura 8), mientras que en la estación de Carpish (1 950 m.s.n.m) representativa a la Cordillera Oriental la humedad relativa también es uniforme y varía entre 92 y 96% (Figura 9).

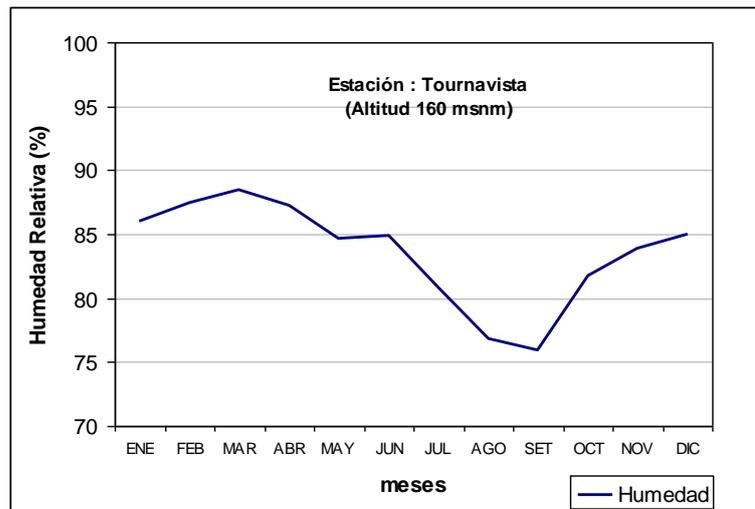


Figura 7. Distribución de humedad relativa media mensual (%) en la estación Tournavista.

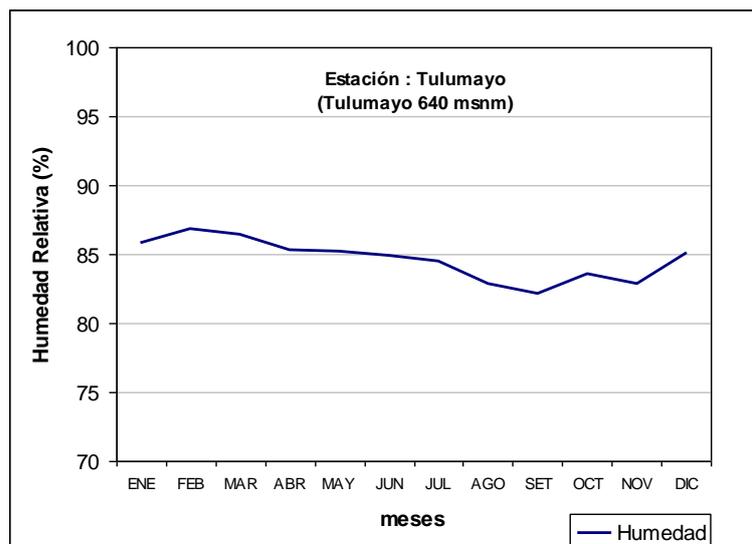


Figura 8. Distribución de humedad relativa media mensual (%) en la estación Tulumayo.

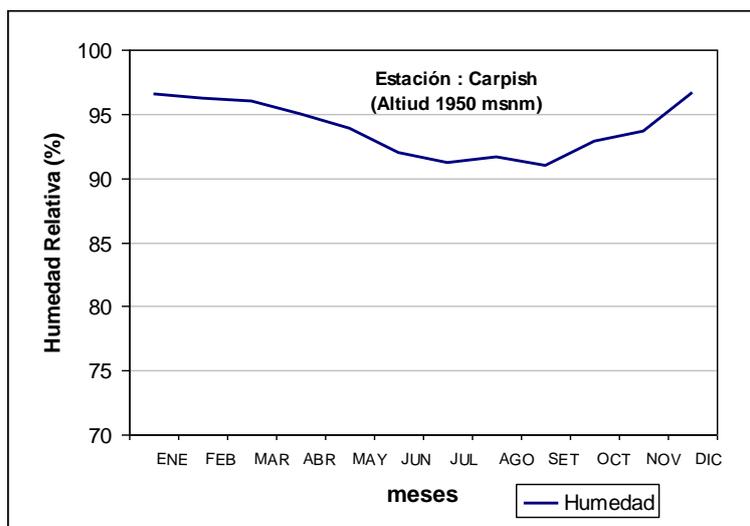


Figura 9. Distribución de humedad relativa media mensual (%) en la estación Carpish.

4.2. Análisis de los Elementos Hídricos

4.2.1. Análisis de la evapotranspiración potencial

Para el área de estudio, la evapotranspiración potencial (ETP) anual y mensual disminuye a manera que aumenta la altitud. La máxima cantidad de ETP anual 1 606,7 mm ocurre en Puerto Inca (215 m.s.n.m) y, la mínima 898,0 mm en Carpish (1 950 m.s.n.m) y Panao (2 600 m.s.n.m) con 938,3 mm. Para las otras estaciones meteorológicas la ETP anual varía entre los valores de 1 297,7; 1 379,3; 1 385,1 y 1 455,1 mm. La ETP mensual durante los meses de año supera los 100 mm en todas las estaciones excepto Carpish y Panao, (Tabla 4).

Para el área de estudio, la evapotranspiración potencial (ETP) anual y mensual disminuye a manera que aumenta la altitud. En el Mapa 5, se presenta las isoclinas de la evapotranspiración potencial siendo una de ellas con valor de 1 500 mm sobre el área de Puerto Inca y Tournavista; otra de 1 300 mm sobre Tingo María, Cachicoto y La Morada; 1 100 mm sobre las partes bajas de la cordillera subandina y cordillera azul; 900 mm sobre las partes altas como Carpish y Panao, acercándose a la frontera con Ancash. La máxima cantidad de ETP anual 1 606,7 mm ocurre en Puerto Inca (215 m.s.n.m) y, la mínima 898,0 mm en Carpish (1 950 m.s.n.m) y Panao 938,3 mm (2 600 m.s.n.m). Para las otras estaciones meteorológicas la ETP anual varía entre los valores de 1 297,7; 1 379,3; 1 385,1 y 1 455,1 mm. La ETP mensual durante los meses de año supera los 100 mm en todas las estaciones excepto Carpish y Panao, (Tabla 4).

4.2.2. Análisis del balance hídrico

El índice de humedad es alto en la selva de Huánuco variando entre 48,7 y 265,6%, en cambio el índice de aridez es bajo y varía de 0,0 a 18,9%; estos resultados nos indica que existe déficit de agua solamente en las zonas de Puerto Inca con 133,0 mm y Panao con 88,6 mm, y en las otras estaciones la deficiencia de agua es 0,0 mm (Tabla 5). En cuanto al déficit y exceso de agua anual en la selva de Huánuco, se ha determinado que existe déficit en el área de la Cordillera Oriental y las partes altas de la Cordillera Subandina; en cambio, las áreas correspondientes a las partes bajas de la Cordillera Subandina y Llano Amazónico tienen exceso de agua (Mapa 3).

4.3. Análisis de la clasificación climática

4.3.1. Clasificación climática

El clima se define, en meteorología, como las características de la atmósfera mediante radiación solar, viento, nubes, temperatura, precipitación, presión atmosférica, brumas, nieblas, neblinas entre otras características de un lugar durante un período largo de tiempo ya sea de 20 ó 30 años (Barry y Chorley). En el presente estudio la clasificación climática realizada se refiere a la determinación de las principales características hídricas de una zona que proporcionan el fundamento y su identificación para la existencia de los tipos de climas utilizando el método de Thornthwaite (1948), que tiene como resultado final de las consideraciones sobre el balance de agua.

4.3.2. Tipos de climas

Thornthwaite (1948), formuló el índice hídrico (Im) como el resultado final de las consideraciones sobre el balance de agua, obteniéndose su valor mediante la diferencia entre el índice de humedad (Ih) y el índice de aridez (Ia) (Tablas a, b, c, d, y e). En la Tabla 5, se presenta los tipos de climas para algunas estaciones meteorológicas ubicadas en el área de estudio de la selva de Huánuco, las mismas que se describen a continuación.

4.3.3. Tipos de climas en estaciones meteorológicas de la selva de Huánuco

1. Estación de Panao. Clima identificado como muy-húmedo (A r A' a') con índice de humedad 48,7%, índice de aridez 18,9%, déficit de agua 88,6 mm durante el año y templado frío con temperatura media anual de 15,1 °C.
2. Estación de Carpish. Clima identificado como súper-húmedo (A r B'2 a') con índice de humedad 162,1%, índice de aridez 0,0%, déficit de agua 0,0 mm durante el año y cálido con temperatura media anual de 13,7°C. Predomina la ruta Tingo María hasta el túnel de Carpish en la provincia de Leoncio Prado.
3. Estación de Cachicoto. Clima identificado como súper-húmedo (A r B'4 a') con índice de humedad 152,6%, índice de aridez 0,0%, déficit de agua 0,0 mm durante el año y cálido con temperatura media anual de 22,9°C. Predomina en el valle del Monzón.
4. Estación de Tingo María. Clima identificado como súper-húmedo (A r A' a') con índice de humedad 140,0%, índice de aridez 0,0%, déficit de agua 0,0 mm durante el

año y cálido con temperatura media anual de 23,9°C. Predomina en la provincia de Leoncio Prado y se amplía hacia la cuenca del Huallaga.

5. **Estación de Uchiza.** Clima identificado como súper-húmedo (A r A' a') con índice de humedad 265,6%, índice de aridez 0,0%, déficit de agua 0,0 mm durante el año y cálido con temperatura media anual de 24,7°C. Predomina, en la parte baja de la provincia de Marañón y se amplía hacia la cuenca del Huallaga.
6. **Estación de La Morada.** Clima identificado como súper-húmedo (A r A' a') con índice de humedad 131,8%, índice de aridez 0,0%, déficit de agua 0,0 mm durante el año y cálido con temperatura media anual de 24,2°C. Predomina en la zona de Pampayacu y río Frejol.
7. **Estación de Puerto Inca.** Clima identificado como moderadamente-húmedo (B2 r A' a') con índice de humedad 59,5%, índice de aridez 8,3%, déficit de agua 133,0 mm durante el año y cálido con temperatura media anual de 26,0°C. Predomina en la provincia de Puerto Inca y se amplía hacia la cuenca del Pachitea.

4.3.4. Tipos de climas en la selva de Huánuco

En el Mapa 4 se presenta los diferentes tipos de climas que caracterizan a la selva de Huánuco, haciendo extensivo hacia Panao que es parte de la sierra, obtenidos con la información de la Tabla 5 y teniendo como referencia el mapa de climas de la guía climática del Perú editado por (SENAMHI, 2008). En la zona en estudio, se ha identificado siete tipos de climas, los cuales se indican a continuación:

1. **Clima moderadamente-húmedo y semi-frío**, con déficit grande de agua en invierno (B2 s2 B'1 a'). Abarca la Cordillera Oriental (zona de Panao).
2. **Clima súper-húmedo y templado frío**, con déficit pequeño de agua en invierno (A r B'2 a'). Es el área que forma una franja abarcando las partes bajas de la Cordillera Subandina (zona de Tingo María hacia el túnel de Carpish).
3. **Clima súper-húmedo y cálido**, con déficit pequeño de agua en invierno (A r A'a'). Es el área que ocupa la cuenca baja del Huallaga, provincia de Leoncio Prado y las partes bajas de la provincia de Marañón (zonas de Tingo María extensivo a Uchiza).
4. **Clima húmedo y semicálido**, con déficit moderado de agua en invierno (B3 r B'4 a'). Es el área que forma una franja abarcando las partes altas de la Cordillera Subandina.
5. **Clima ligeramente-húmedo y cálido**, con déficit pequeño de agua en invierno (B2 w B'4 a'). Abarca la parte del Llano Amazónico y frontera norte con el departamento de Ucayali (zona de Tournavista).
6. **Clima moderadamente-húmedo y cálido**, con déficit pequeño de agua en invierno (B2 r A' a'). Abarca la parte del Llano Amazónico y frontera este con el departamento de Ucayali (zona de Puerto Inca).

7. **Clima moderadamente-húmedo y cálido**, con déficit moderado de agua en invierno (B2 w A' a'). Abarca la parte alta del Llano Amazónico y frontera con el departamento de Pasco (zona Sur de Puerto Inca).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. El régimen pluviométrico de la selva de Huánuco es de tipo monomodal, con precipitaciones máximas entre los meses de octubre a marzo y precipitaciones mínimas entre los meses de julio y agosto; es decir, que se destacan dos períodos durante el año, uno lluvioso en verano y otro no lluvioso en invierno.
2. La climatología de la selva de Huánuco, se caracteriza con precipitación media mensual mínima de 55,1 mm en el mes de julio sobre la estación de menor altitud que es Tournavista (provincia de Puerto Inca) y, la máxima con 619,9 mm en la estación de Río Azul (provincia de Leoncio Prado) durante el mes de diciembre. El período más lluvioso, con lluvias mayor a 100 mm, es de setiembre a mayo y el menos lluvioso de junio a agosto. La temperatura más alta ocurre en primavera (setiembre a noviembre) y la temperatura más baja ocurre en invierno (junio a agosto). La humedad relativa media mensual varía entre 75, 83 y 92%, para el Llano Amazónico, Cordillera Subandina y Cordillera Oriental, respectivamente.
3. La isoyetas de mayor valor (3 500 y 3 000 mm) se ubican en la Cordillera Subandina, identificando la provincia de Leoncio Prado (cuenca del Huallaga) y parte baja de la provincia de Marañón; las isoyetas de 2 500, 2 000 y 1 500 mm se ubica en el área baja de la Cordillera Oriental; en el Llano Amazónico (cuenca del Pachitea) se representa dos isoyetas con el valor de 2 000 y 2 500 mm.
4. La isoterma de mayor valor (26°C) se ubica sobre el Llano Amazónico (provincia de Puerto Inca), abarcando la cuenca del Pachitea; la isoterma de 24°C, se ubica en la Cordillera Subandina (provincias de Leoncio Prado y parte baja de la provincia de Marañón), abarcando la cuenca baja del Huallaga; la isoterma de 22°C, son tres; la primera, se ubica en la frontera con el departamento de Ucayali, la segunda, sobre la divisoria entre la provincia de Puerto Inca con las otras provincias; la tercera, en la Cordillera Subandina y Cordillera Azul. La isoterma de 20°C se ubica en la parte baja de la Cordillera Oriental.
5. La evapotranspiración potencial disminuye al aumentar la altitud pues en el Llano Amazónico el total anual es de 1 606,7 mm/año; en la Cordillera Subandina es de 898,0 mm/año y en la Cordillera Oriental es de 938,3 mm/año.
6. Existe déficit de agua en el área de la Cordillera Oriental y las partes altas de la Cordillera Subandina; en cambio, las áreas correspondientes a las partes bajas de la Cordillera Subandina y Llano Amazónico tienen exceso de agua.
7. Para la selva de Huánuco se ha identificado siete tipos de clima, los cuales se indican:

Clima súper-húmedo y cálido, con déficit pequeño de agua en invierno (A r A'a'). Es el área que ocupa la cuenca baja del Huallaga, provincia de Leoncio Prado y las partes bajas de la provincia de Marañón (zonas de Tingo María hacia Uchiza).

Clima súper-húmedo y templado frío, con déficit pequeño de agua en invierno (A r B'2 a'). Es el área que forma una franja abarcando las partes bajas de la Cordillera Subandina (zona de Tingo María hacia el túnel de Carpish).

Clima húmedo y semicálido, con déficit moderado de agua en invierno (B3 r B'4 a'). Es el área que forma una franja abarcando las partes altas de la Cordillera Subandina.

Clima ligeramente-húmedo y cálido, con déficit pequeño de agua en invierno (B2 w B'4 a'). Abarca la parte del Llano Amazónico y frontera norte con el departamento de Ucayali (zona de Tournavista).

Clima moderadamente-húmedo y cálido, con déficit pequeño de agua en invierno (B2 r A' a'). Abarca la parte del Llano Amazónico (Puerto Inca) y frontera este con el departamento de Ucayali (zona de Puerto Inca).

Clima moderadamente-húmedo y cálido, con déficit moderado de agua en invierno (B2 w A' a'). Abarca la parte alta del Llano Amazónico y frontera con el departamento de Pasco (zona Sur de Puerto Inca).

Clima moderadamente-húmedo y semi-frío, con déficit grande de agua en invierno (B2 s2 B'1 a'). Abarca la Cordillera Oriental (zona de Panao).

5.2. Recomendaciones

1. Implementar estaciones meteorológicas en la selva de Huánuco en zonas faltantes a fin de fortalecer la densidad de estaciones, de acuerdo a lo establecido por los manuales de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y difundidos por el SENAMHI.
2. Continuar con los estudios de clasificación climática de las provincias próximas a selva de Huánuco, ampliando para las zonas distritales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRY, R. y CHORLEY, R. 1972. *Atmósfera, Tiempo y Clima*. Barcelona, Omega. 389p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA. 2006. *Estudio Climático de la Amazonía*. Iquitos. 87 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. 2008. *Estudio climático de la Provincia de Satipo*. Iquitos. 115 p.
- MANRIQUE, H. 1991. *Estudio de la Alta Presión de Bolivia y su Influencia en el Comportamiento de las Precipitaciones en el Territorio Peruano, impresiones UNA-LM*. 22p.
- MURRAY, R. 1991. *Estadística*. Madrid, McGraw-Hill. 556 p.
- 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.
- RODRIGUEZ, E. 1984. *Las Precipitaciones y sus Causas Físicas en el Departamento de Arequipa*. Tesis (Ingeniero meteorólogo). Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Facultad de Ciencias. 289 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.
- SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. 2000. *Red de Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas*, Lima, QyR Impresores S.R.L. 17 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.

ANEXOS

Tabla 1. Relación de estaciones meteorológicas en selva de Huánuco y áreas aledañas.

Nº	ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
1	CIUDAD CONSTITUCION	HUANUCO	PUERTO INCA	YUYAPICHIS	75° 07'10"	09° 45'10"	240
2	PUERTO INCA	HUANUCO	PUERTO INCA	PUERTO INCA	74° 57'57"	09° 22'22"	215
3	TOURNAVISTA	HUANUCO	PUERTO INCA	TOURNAVISTA	74° 42'41"	08° 55'54"	160
4	PALMAWASI	HUANUCO	MARAÑON	CHOLON	76° 25'10"	08° 35'10"	545
5	UCHIZA	HUANUCO	MARAÑON	CHOLON	76° 23'10"	08° 35'10"	513
6	CARPISH	HUANUCO	HUANUCO	CHINCHAO	76° 05'50"	09° 40'40"	1 950
7	CACHICOTO	HUANUCO	LEONCIO PRADO	JOSE CRESPO Y CASTILLO	76° 21'10"	09° 11'10"	890
8	LA MORADA	HUANUCO	LEONCIO PRADO	JOSE CRESPO Y CASTILLO	76° 09'10"	08° 45'10"	542
9	PANAO (LOS MOLINOS)	HUANUCO	LEONCIO PRADO	MOLINO	76° 03'10"	09° 55'10"	2 600
10	TINGO MARIA	HUANUCO	LEONCIO PRADO	RUPA-RUPA	75° 59'59"	09° 17'17"	691
11	TULUMAYO	HUANUCO	LEONCIO PRADO	JOSE CRESPO Y CASTILLO	75° 54'10"	09° 06'10"	640
12	RIO AZUL	HUANUCO	LEONCIO PRADO	HERMILIO VALDIZAN	75° 51'10"	09° 07'10"	1 434
13	POZUZO	PASCO	OXAPAMPA	POZUZO	75° 33'33"	10° 03'30"	1 000
14	OXAPAMPA	PASCO	OXAPAMPA	OXAPAMPA	75° 23'23"	10° 35'34"	1 850
15	AUCAYACU	LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	75° 56'10"	08° 36'10"	560
16	LAS PALMERAS DE UCAYALI	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	75° 08'10"	08° 20'10"	235
17	EL MARONAL	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	75° 05'50"	08° 28'27"	180
18	LAS PALMERAS DE UCAYALI	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	75° 08'10"	08° 20'10"	235
19	CONTAMANA	LORETO	CONTAMANA	CONTAMANA	75° 00'22"	07° 21'09"	185
20	SAN ALEJANDRO	UCAYALI	PADRE ABAD	IRAZOLA	75° 12'12"	08° 49'49"	244

Tabla 2. Precipitación total mensual y anual (mm) en la selva de Huánuco.

Estación	ALT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total
PANAO (LOS MOLINOS)	2 600	340,9	306,3	301,7	165,3	50,0	64,8	40,6	45,7	106,8	162,8	158,1	232,0	1 975,0
CARPISH	1 950	276,6	261,8	303,2	210,1	129,4	93,9	103,8	92,9	132,8	207,3	204,4	267,4	2 283,6
OXAPAMPA	1 850	231,1	243,3	201,6	104,2	56,9	36,7	46,0	54,1	73,4	120,9	125,9	204,8	1 499,1
RIO AZUL	1 434	508,2	331,3	232,5	237,7	139,7	96,8	57,1	59,0	125,1	196,6	234,1	619,9	2 837,9
POZUZO	1 000	308,1	310,4	312,1	224,2	117,1	90,8	78,0	79,0	120,9	221,6	235,3	289,6	2 387,2
CACHICOTO	890	355,6	336,2	380,7	302,9	253,3	196,4	168,8	181,4	195,0	271,8	314,9	321,1	3 278,0
TINGO MARIA QUIÑONES	691	429,6	387,3	366,5	290,5	212,5	138,5	144,3	115,2	173,6	279,5	372,0	412,2	3 321,5
TULUMAYO	640	344,3	345,0	324,1	235,5	198,7	158,0	149,1	112,5	140,1	227,2	329,4	348,5	2 912,4
LA MORADA	582	390,3	339,8	320,4	244,8	238,8	212,0	158,7	153,1	162,0	300,6	324,8	365,0	3 210,2
AUCAYACU	560	357,7	291,0	295,2	210,8	170,5	183,1	115,9	114,1	141,7	228,3	284,2	347,2	2 739,7
PALMAWASI	545	384,1	356,8	328,7	202,1	159,5	157,1	68,4	95,9	168,1	271,2	350,8	373,5	2 916,1
UCHIZA	513	465,3	441,8	476,1	348,5	220,8	210,5	158,7	168,9	190,6	352,1	423,6	419,2	3 875,8
SAN ALEJANDRO	244	303,6	352,4	272,9	224,4	132,0	97,3	78,9	75,2	159,9	200,6	247,2	316,2	2 460,3
CIUDAD CONSTITUCION	240	349,7	422,0	430,3	148,3	56,6	103,2	165,3	133,1	142,0	274,6	376,6	317,1	2 918,6
LAS PALMERAS DE UCAYALI	235	249,8	264,7	270,5	238,5	165,2	95,5	60,3	60,9	117,2	163,8	201,1	235,5	2 122,8
PUERTO INCA	215	351,2	337,0	320,8	177,5	155,2	96,5	78,6	61,5	134,7	211,7	262,1	323,4	2 510,2
CONTAMANA	185	138,3	166,1	203,7	202,5	135,4	85,1	73,6	89,8	125,7	159,7	162,5	137,2	1 679,3
EL MARONAL	180	229,7	252,8	258,1	221,1	157,3	82,6	70,6	70,3	116,3	180,0	219,0	204,3	2 062,2
TOURNAVISTA	160	216,5	244,0	273,8	182,1	91,1	71,7	55,1	57,1	109,1	167,8	188,7	221,9	1 878,8

Tabla 3. Temperatura media mensual y anual (°C) en la selva de Huánuco.

Estación	ALTITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Promedio
PANAO (LOS MOLINOS)	2 600	15,0	14,9	15,1	15,2	15,3	15,2	14,9	15,1	15,2	15,1	15,3	15,2	15,1
CARPISH	1 950	13,6	13,6	13,7	14,2	14,0	13,4	13,0	13,4	13,9	14,1	14,2	13,9	13,7
OXAPAMPA	1 850	18,0	18,0	17,8	17,8	17,5	16,9	16,6	16,9	17,1	17,8	18,2	17,9	17,5
RIO AZUL	1 434	19,1	18,8	19,2	19,3	19,2	19,0	18,9	19,7	19,2	19,6	18,4	19,1	19,1
POZUZO	1 000	23,0	22,9	23,0	23,1	22,8	22,5	22,1	22,8	23,1	23,4	23,4	23,1	22,9
CACHICOTO	890	23,1	22,9	23,0	23,3	23,0	22,5	22,1	22,5	23,0	23,3	23,4	23,2	22,9
TINGO MARIA QUIÑONES	691	24,0	23,8	23,9	24,1	24,0	23,4	23,2	23,7	24,1	24,4	24,3	24,2	23,9
TULUMAYO	640	24,1	24,0	24,1	24,3	24,1	23,5	23,2	23,7	24,1	24,5	24,6	24,4	24,0
AUCAYACU	560	24,8	24,6	24,7	25,0	25,1	24,6	24,2	24,6	25,1	25,1	25,2	25,0	24,8
PALMAWASI	545	25,0	24,9	24,8	25,0	24,8	24,1	23,5	23,9	24,6	25,0	25,2	25,3	24,7
LA MORADA	542	24,3	24,4	24,3	24,5	24,3	23,8	23,5	23,8	24,1	24,4	24,6	24,4	24,2
UCHIZA	513	24,7	24,8	24,9	24,8	24,9	24,4	24,0	24,4	24,5	24,8	25,1	25,0	24,7
SAN ALEJANDRO	244	26,3	26,0	25,9	26,1	25,5	25,1	25,1	26,0	26,4	26,8	26,7	26,4	26,0
CIUDAD CONSTITUCION	240	25,2	24,8	25,2	25,5	25,7	24,5	24,5	25,2	25,8	26,2	25,7	25,9	25,3
PUERTO INCA	215	26,3	26,0	25,9	26,0	25,5	25,1	25,1	25,9	26,6	26,9	26,7	26,4	26,0
CONTAMANA	185	27,4	27,2	26,9	26,8	26,6	26,1	26,1	26,9	27,4	27,9	27,7	27,8	27,1
EL MARONAL	180	26,7	26,3	26,2	26,2	25,6	24,9	24,8	25,7	26,4	26,9	26,9	26,8	26,1
TOURNAVISTA	160	26,2	26,1	25,9	26,0	25,7	25,2	25,2	26,0	26,3	26,5	26,4	26,2	26,0

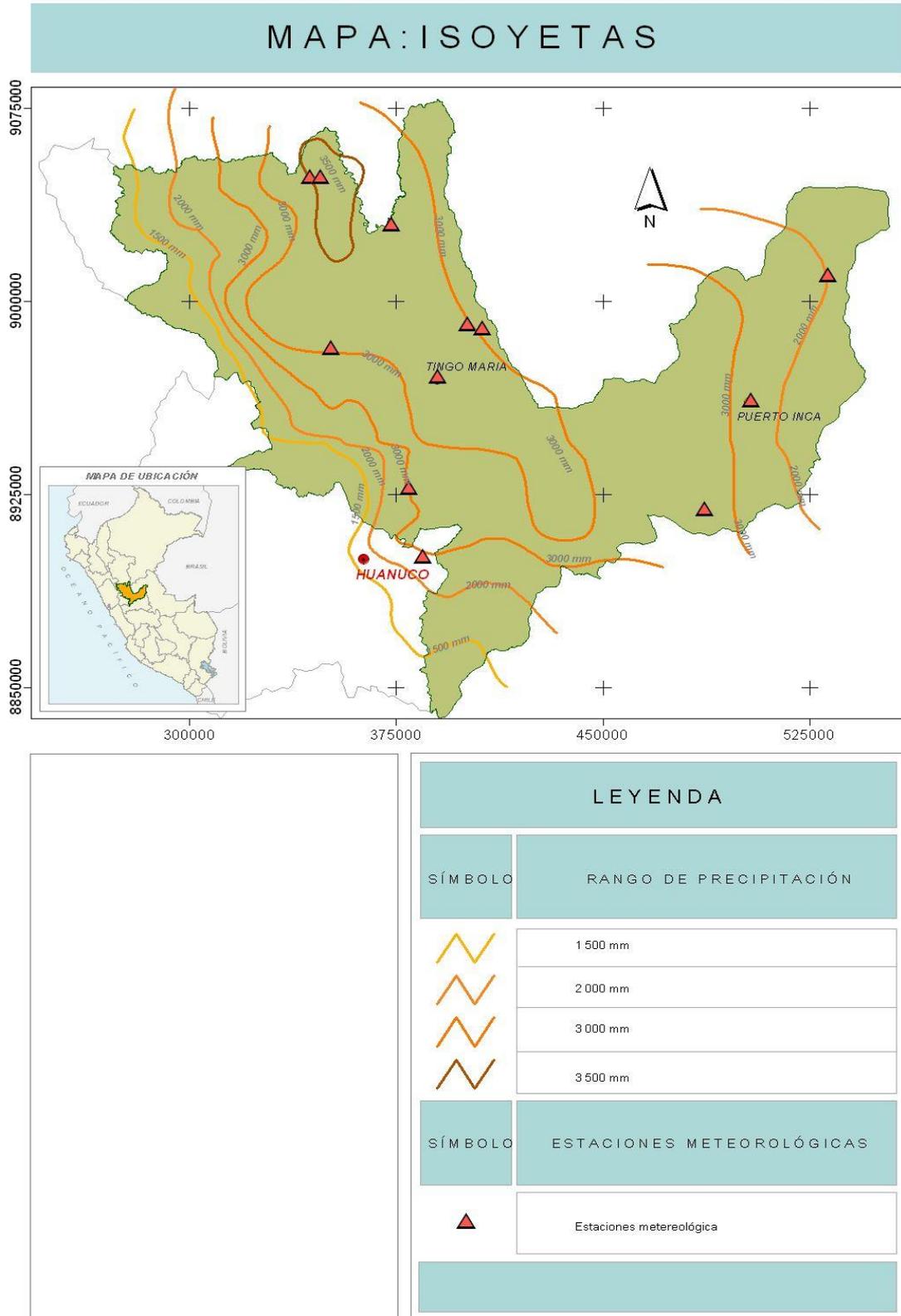
Tabla 4. Evapotranspiración potencial mensual y anual (mm) en la selva de Huánuco.

Estación	ALT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total
PANAO	2600	119,0	99,5	90,0	82,7	77,3	73,2	70,8	68,4	66,7	65,6	63,8	61,3	938,3
CARPISH	1950	117,3	96,9	87,1	79,9	74,6	66,2	63,9	61,7	65,0	63,8	62,0	59,6	898,0
CACHICOTO	890	134,2	124,4	119,6	114,2	109,7	99,7	97,6	95,4	102,2	102,0	100,7	98,0	1297,7
TINGO MARIA	691	136,9	128,5	124,4	119,4	115,2	105,2	103,4	109,9	109,7	110,2	109,4	107,1	1379,3
LA MORADA	542	136,9	128,5	124,4	119,4	115,2	112,0	103,3	109,7	109,5	110,1	109,3	106,8	1385,1
UCHIZA	513	139,1	132,3	129,2	125,1	121,6	111,7	110,4	109,1	118,7	120,0	119,9	118,0	1455,1
PUERTO INCA	215	142,7	137,3	134,8	130,9	127,8	118,0	117,6	127,2	141,5	146,8	150,2	131,9	1606,7

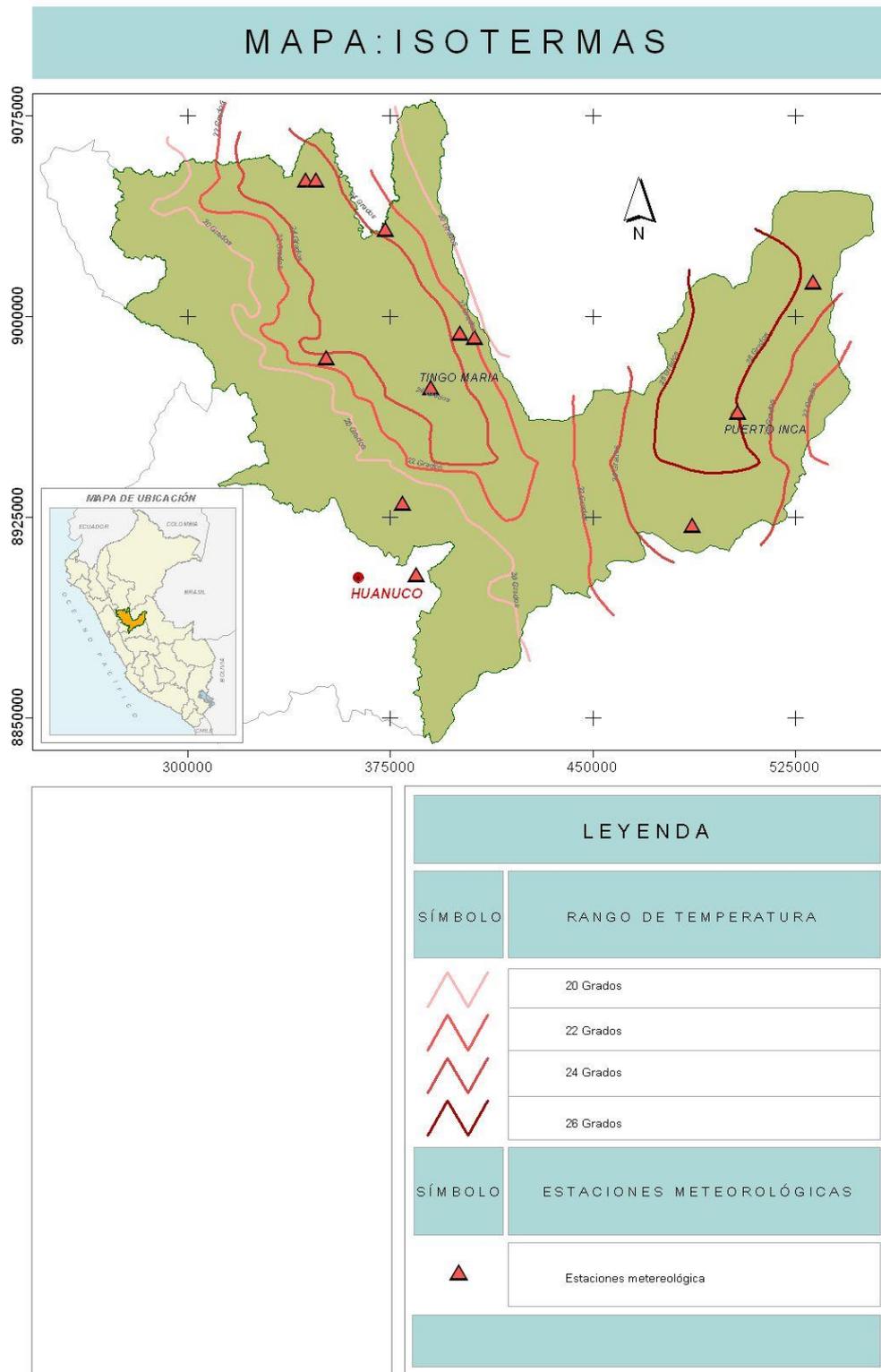
Tabla 5. Balance hídrico anual, tipo y descripción de tipo de clima en la selva de Huánuco.

Estación	ALT m.s.n.m	Precipitación (mm)	ETP (mm)	Déficit (mm)	Exceso (mm)	Ia (%)	Ih (%)	Im (%)	Tipo Clima	Sub-tipo	Tipo clima	Sub tipo	Descripción
PANAO	2 600	1 975,0	938,3	88,6	1 125,3	18,9	48,7	60,0	B2	S2	B'1	a'	Moderadamente húmedo y templado frío
CARPISH	1 950	2 283,6	898,0	0,0	1 455,6	0,0	162,1	162,1	A	R	B'2	a'	Súper húmedo y templado frío
CACHICOTO	890	3 278,0	1 297,7	0,0	1 980,4	0,0	152,6	152,6	A	R	B'4	a'	Súper húmedo y semi- cálido
TINGO MARIA	691	3 321,5	1 379,3	0,0	1 942,4	0,0	140,0	140,0	A	R	A'	a'	Súper-húmedo y cálido
LA MORADA	542	3 210,2	1 385,1	0,0	1 825,2	0,0	131,8	131,8	A	R	A'	a'	Súper - húmedo y cálido
UCHIZA	513	3 875,8	1 455,1	0,0	2 421,0	0,0	265,6	265,6	A	R	A'	a'	Súper-húmedo y cálido
PUERTO INCA	215	2 510,2	1 606,7	133,0	956,5	8,3	59,5	54,5	B2	R	A'	a'	Moderadamente húmedo y cálido

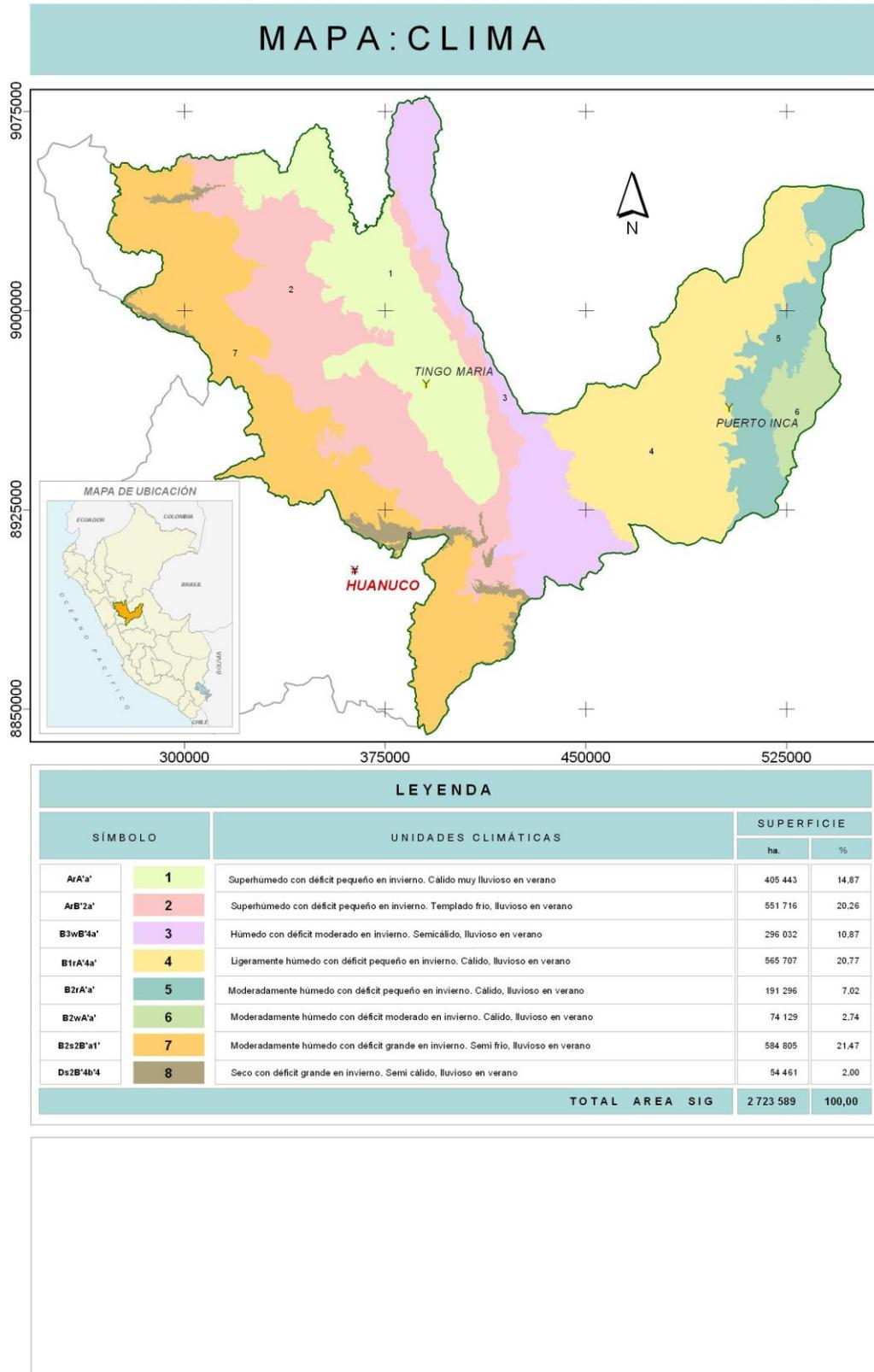
Mapa 1. Isoyetas anuales en la selva de Huánuco



Mapa 2. Isothermas anuales en la selva de Huánuco



Mapa 4. Tipos de clima en la en la selva de Huánuco



Mapa 5. Mapa de evapotranspiración de la selva de Huánuco

