

# Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental

MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR



Con la colaboración de:

Quito, 2012

## **Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental**

Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador

Dirección Nacional Forestal

Subsecretaría de Patrimonio Natural

### **Editores:**

Raúl Galeas

Juan E. Guevara

### **Coordinador del Proyecto:**

Raúl Galeas

### **Equipo técnico**

#### **Componente geográfico:**

Gicela Arias

Lenin Beltrán

Lorena Benítez

Elena Guerrero

José Lozada

Fabio Ortega

Diego Pérez

Oscar Periche

José Salazar

Carolina Tapia

María José Vizcaíno

#### **Componente bioclimático:**

Pablo Melo

Ximena Herrera

#### **Componente geológico:**

Rafael Castro

Gabriela Loarte

#### **Componente botánico:**

Cristhian Aguirre

Diana Fernández

Juan E. Guevara

Byron Medina

Carlos Morales

Gonzalo Rivas

Silvia Salgado

Janeth Santiana

**Comité Científico:**

Zhofre Aguirre	Herbario LOJA, Universidad Nacional de Loja
Selene Báez	Consortio para el Desarrollo de la región Andina (CONDESAN)
Carlos Cerón	Herbario QAP, Universidad Central del Ecuador
Xavier Cornejo	Herbario GUAY, Universidad de Guayaquil
Francisco Cuesta	Consortio para el Desarrollo de la región Andina (CONDESAN)
Carmen Josse	NatureServe
Hugo Mogollón	Finding Species
Walter Palacios	Universidad Técnica de Ibarra
Manuel Peralvo	Consortio para el Desarrollo de la región Andina (CONDESAN)
Nigel Pitman	Center For Tropical Conservation, Universidad de Duke
Hans ter Steege	Museo de Historia Natural de Holanda
Hanna Tuomisto	Universidad de Turku

**Colaboración:**

Nikolai Aguirre	Universidad Nacional de Loja
Miguel Ángel Chinchero	Independiente
Eduardo Cueva	Naturaleza y Conservación
Susana León-Yáñez	Politécnica Universidad Católica del Ecuador (PUCE)
Katya Romoleroux	Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Fotografías

Archivo Finding Species

Archivo Proyecto Mapa de Vegetación

**El documento debe citarse de la siguiente manera:****a. Para el documento completo**

Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

**b. Para las leyendas individuales de los ecosistemas**

(Autor(es)). 2012. Páginas xx-xx en: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

## PRESENTACIÓN

El Gobierno del Ecuador en su impulso por fortalecer las actividades relacionadas a una mejor planificación, acceso y uso de los recursos naturales ha impulsado una serie de políticas, programas y proyectos que el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), ha venido desarrollando. Entre los principales proyectos de inversión pública que el MAE ejecuta, se encuentra el desarrollo del Mapa de Vegetación y Uso de la Tierra del Ecuador Continental desde inicios del año 2010, cuyo objetivo está orientado a la generación de información espacial actualizada de los ecosistemas, para que contribuya a la formulación de políticas, estrategias y proyectos ambientales coherentes con los procesos de planificación y ordenamiento territorial, en el marco del mantenimiento de áreas prioritarias para conservación y restauración, y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Adicionalmente, este Proyecto contribuirá a la estructuración de un sistema de monitoreo ambiental que permita identificar trayectorias de cambio en la biodiversidad ecosistémica del país, permitiendo analizar el impacto de las políticas nacionales de ordenamiento del territorio sobre el capital natural.

Desde inicios del 2010 se desarrolló la propuesta metodológica para la construcción del mapa de vegetación la cual incorpora un modelo de representación cartográfica de los ecosistemas. Esta iniciativa proporcionó las bases tanto metodológicas como de información para el presente documento cuyo objetivo es la identificación y monitoreo de las unidades ambientales-ecosistemas del Ecuador Continental así como ser una herramienta para una adecuada planificación territorial.

Este proyecto se constituye en el primero a una escala de detalle antes no contemplada en el mapeo de unidades de vegetación e incluye una ingente cantidad de fuentes de información florística y de factores biofísicos. Finalmente toda esta información se sintetiza y traduce en el sistema de clasificación y la leyenda de ecosistemas del Ecuador Continental que presentamos a continuación.

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>3. LEYENDA DE REPRESENTACIÓN DE ECOSISTEMAS DEL ECUADOR CONTINENTAL.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Sistema de Clasificación de Ecosistemas para el Ecuador continental.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1 Criterios para la clasificación y definición de la leyenda de ecosistemas .....</b>	<b>9</b>
4.2.3 Macrobioclima, Bioclima .....	13
4.2.6 Pisos altitudinales de vegetación .....	13
En vista de que la temperatura y la precipitación juegan un papel preponderante en el establecimiento de comunidades de plantas, la variación altitudinal está asociada con la distribución de formaciones vegetales discontinuas (e.g., bosque nublado, páramo). Por esta razón, la elevación del terreno se utiliza como un referente de la distribución altitudinal de los tipos de vegetación. ....	13
4.3 Nomenclatura de los ecosistemas.....	14
 <b>REGIÓN COSTA.....</b>	 <b>23</b>
Introducción .....	24
 <b>ECOSISTEMAS .....</b>	 <b>26</b>
 <b>REGIÓN ANDES.....</b>	 <b>28</b>
Introducción Región Andes .....	29
 <b>ECOSISTEMAS .....</b>	 <b>31</b>
 <b>SECTOR NORTE Y CENTRO DE LA CORDILLERA ORIENTAL DE LOS ANDES.....</b>	 <b>33</b>
Bosque siempreverde montano bajo del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes .....	33
Bosque siempreverde montano del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes .....	35
Bosque siempreverde montano alto del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes .....	37
 <b>SECTOR SUR DE LA CORDILLERA ORIENTAL DE LOS ANDES .....</b>	 <b>40</b>
Bosque siempreverde montano bajo del sur de la cordillera oriental de los Andes.....	40
Bosque siempreverde montano del sur de la cordillera oriental de los Andes .....	42
Bosque siempreverde montano alto del sur de la cordillera oriental de los Andes .....	45
 <b>SECTOR PÁRAMO.....</b>	 <b>47</b>
Bosque siempreverde montano alto y montano alto superior de páramo .....	47
Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo (frailejones).....	50

Herbazal bambusoide montano alto y montano alto superior de páramo .....	51
Herbazal inundable montano alto y montano alto superior de páramo .....	53
Herbazal montano alto y montano alto superior de páramo.....	56
Herbazal y arbustal montano alto y montano alto superior de páramo .....	59
Herbazal húmedo montano alto superior de páramo .....	61
Arbustal siempreverde montano alto superior y subnival de páramo .....	63
Herbazal húmedo subnival de páramo.....	65
Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo .....	68
Arbustal siempreverde montano alto de páramo del sur de Ecuador .....	71
<b>REGIÓN AMAZONÍA .....</b>	<b>74</b>
<b>ECOSISTEMAS .....</b>	<b>76</b>
Am 1 Bosque con bambú de la Amazonía .....	79
Am 2 Bosque siempreverde de penillanura del sector Aguarico-Putumayo-Caquetá .....	81
Am 3 Bosque siempreverde de penillanura del sector Napo-Curaray.....	84
Am 4 Bosque siempreverde de penillanura del sector Tigre-Pastaza.....	87
Am 5 Bosque siempreverde de llanura del abanico del Pastaza .....	89
Am 6 Bosque siempreverde piemontano del norte-centro de la cordillera oriental de los Andes .....	92
Am 7 Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes .....	95
A 8 Bosque semideciduo piemontano de sur de la cordillera oriental de los Andes .....	97
Am 9 Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de cordilleras amazónicas .....	100
Am 10 Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico .....	102
Am 11 Bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía .....	105
Am 12 Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía .....	107
Am 13 Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía.....	109
Am 14 Herbazal inundado lacustre- ripario de la llanura aluvial de la Amazonía.....	111
Am 15 Bosque siempreverde piemontano de Galeras.....	113
Am 16 Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú .....	115
Am 17 Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las cordilleras amazónicas.....	116
Am 18 Bosque siempreverde sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor en la baja Amazonía ecuatoriana	119

<b>Am 19 Bosque siempreverde montano bajo de Galeras .....</b>	<b>121</b>
<b>Am 20 Bosque siempreverde montano bajo de las cordilleras del Cóndor-Kutukú.....</b>	<b>123</b>
<b>Am 21 Bosque siempreverde piemontano sobre mesetas de arenisca de las cordilleras del Cóndor-Kutukú .....</b>	<b>125</b>
<b>Am 22 Bosque siempreverde montano bajo sobre mesetas de arenisca de las cordilleras del Cóndor-Kutukú .....</b>	<b>127</b>
<b>Am 23 Arbustal y herbazal montano de la cordillera del Cóndor.....</b>	<b>129</b>
<b>Am 24 Bosque siempreverde montano sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor.....</b>	<b>131</b>
<b>Am 25 Bosque siempreverde montano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú .....</b>	<b>133</b>

## 1. Antecedentes

El Ecuador es reconocido a nivel mundial por su riqueza florística y faunística, la cual está asociada a una serie de variables ambientales como: el bioclima, el relieve, el suelo, regímenes de inundación, entre otros factores; que interactúan y dan origen a diferentes paisajes naturales que conviven con varios tipos de vegetación y permanentes amenazas dadas por una continua y persistente presión del ser humano sobre los recursos naturales. Acorde con esto en el Plan Nacional del Buen Vivir en su estrategia “Sostenibilidad, conservación, conocimiento del patrimonio natural y fomento del turismo comunitario” así como en el objetivo número 4: “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable”, se plantea como base considerar el patrimonio natural en su conjunto, la conservación y un manejo efectivo y coherente de los recursos naturales, especialmente de las áreas protegidas, valorando su altísima biodiversidad.

En este contexto, el MAE ha priorizado entre sus proyectos de inversión pública el desarrollo del “Mapa de Vegetación del Ecuador Continental” con el objetivo de dar cumplimiento a los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo mediante la generación de información espacial actualizada de los ecosistemas, para que contribuya a la formulación de políticas, estrategias y proyectos ambientales coherentes con los procesos de planificación y ordenamiento territorial, en el marco del mantenimiento de áreas prioritarias para conservación y restauración, y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Adicionalmente, se busca que la generación de este tipo de información contribuya a la estructuración de un sistema de monitoreo ambiental que permita identificar trayectorias de cambio en la biodiversidad ecosistémica del país, permitiendo analizar el impacto de las políticas nacionales de ordenamiento del territorio sobre el capital natural. Finalmente, se espera que la construcción del mapa de Vegetación del Ecuador apoye a documentar y reportar el estado de la biodiversidad del Ecuador en el marco de los tratados y convenios internacionales de los cuales el país es miembro activo.



## 2. Introducción

Un ecosistema, entendido de forma simple como un grupo de organismos que interactúan entre sí, y con su entorno físico (Sierra 1999), engloba características fisonómicas y taxonómicas de la vegetación las cuales dictan en gran medida la composición faunística. Adicionalmente, este concepto incluye aspectos relacionados con la interacción entre los organismos y los factores abióticos como ciclos de materia y nutrientes, y dinámicas sucesionales. En consecuencia, la estructuración de un sistema de clasificación de ecosistemas debe ser un elemento clave para caracterizar la biodiversidad y un requisito previo para mapear sus patrones geográficos de variación.

### ***El ecosistema o sistema ecológico como unidad de representación***

*El término ecosistema puede ser conceptualizado desde diferentes visiones o dimensiones y por lo tanto puede tratarse subjetivamente de acuerdo a la premisa de la que se parte para la definición. Esto ha determinado que este concepto no se reduzca y exista una amplia gama de definiciones que reflejan a su vez un amplio rango de perspectivas que incluyen desde las netamente ecológicas, de biodiversidad, económicas, sociales o una mezcla de dos o más perspectivas (Pickett y Cadenasso 2002). La presente propuesta está enfocada hacia la clasificación de ecosistemas bajo la premisa de que este puede ser definido como el conjunto de comunidades de especies e individuos tróficamente similares que interactúan entre sí y se ven influenciados por factores abióticos y biogeográficos similares a diferentes escalas temporales y espaciales (Hubbell 2001). En la aplicabilidad esta definición se enmarca dentro de lo que se denominaría unidades de vegetación. A partir de estas consideraciones esta propuesta determina al ecosistema como un grupo de asociaciones de vegetación (especies-individuos) a escala local que tienden a co-ocurrir dentro de paisajes con variables biofísicas, gradientes ambientales, y/o procesos dinámicos similares. Por lo tanto, además de distinguir fisonomías de formaciones vegetales o tipos de vegetación tratamos de resaltar las diferencias en la composición florística y hacer explícitos los factores abióticos que están influyendo en los patrones de variación en la composición de especies que determinan o definen a un ecosistema-unidad de vegetación diferente de otro.*

Así, desarrollar un sistema que permita de forma estandarizada y jerárquica clasificar las diferentes unidades ambientales se constituye en un reto que a pesar de las posibles limitaciones provee ventajas (Austin 2002, Josse et al. 2003, Faber-Langendoen et al. 2009). Iniciativas previas que trataron de establecer una serie de parámetros para la clasificación de ecosistemas o una simplificación de ellos a través de la clasificación y mapeo de la vegetación presentan una serie de restricciones que impiden una adecuada caracterización de los componentes biológicos a través de unidades físicas y administrativas. Estos sistemas de clasificación y mapeo de la vegetación en el Ecuador funcionan a escalas espaciales gruesas y generalmente tienen una estructura modular (i.e., no jerárquica). La estructuración de un sistema de clasificación jerárquica mejora nuestra habilidad de (1) evaluar el estado de conservación de los ecosistemas, (2) implementar acciones de conservación, y (3) comparar la efectividad de políticas de conservación a escalas de país y regionales. De igual manera, el empleo de unidades consistentes y definibles en el paisaje permite consolidar un sistema de monitoreo más eficiente y medible para evaluar el estado de conservación de la biodiversidad a través del tiempo. Desde una perspectiva científica, contar con una clasificación estandarizada y jerárquica de ecosistemas, tiene el potencial de mejorar nuestro entendimiento acerca de los factores que influyen en la

distribución de los ecosistemas, y sus características ecológicas (e.g., biodiversidad) (Baez et al. 2010). Estos conocimientos ecológicos, ligados a un patrón espacial, son la base para manejar la biodiversidad, predecir los posibles efectos de los cambios globales en la biodiversidad y el funcionamiento ecosistémico, y por lo tanto, en los servicios ambientales que estos prestan a las poblaciones humanas. Consecuentemente, esta información es crítica para el desarrollo de políticas de conservación de la biodiversidad, y el manejo de paisajes naturales y productivos a mediano y largo plazo. En la última década se han realizado varios estudios de clasificación de vegetación o ecosistemas a escala de país. El primer esfuerzo de este tipo fue la *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental* (Sierra 1999). Este estudio se realizó con cartografía a escala 1:1.000.000. Para la clasificación de vegetación se utilizó un sistema jerárquico de tres niveles que resulta en 32 tipos de vegetación: (I) Formación tipo (e.g., bosque, arbustal, herbazal), (II) Formación vegetal (e.g., ambiental: húmedo, seco; biótico: siempreverde, deciduo;), y (III) Tipo de vegetación (e.g., piemontano, montano). Adicionalmente, se aplicaron criterios de distribución geográfica para distinguir 67 y 70 tipos de vegetación, de manera cartográfica y conceptual, respectivamente. Posteriormente Josse et al. 2003 desarrollaron una propuesta conceptual para un sistema unificado de clasificación de sistemas ecológicos para América Latina y el Caribe que permita realizar ejercicios de planificación para conservación de la biodiversidad. Este sistema de clasificación modular distingue 62 ecosistemas para el Ecuador continental. Utiliza criterios fisonómicos, ecológicos y florísticos en combinación con variables biogeográficas y bioclimáticas para definir ecosistemas. Un esfuerzo adicional de mapeo de los ecosistemas de los Andes utilizó modelamientos de grupos de especies indicadoras en los Andes (DiGregorio et al. 2009). El presente documento utiliza como base los estudios anteriores para desarrollar una leyenda de clasificación jerárquica para el Ecuador continental, pero con una perspectiva regional. Es decir, se pretende crear una leyenda de ecosistemas y de representación cartográfica que permita enlazar este avance nacional, con objetivos de representación cartográfica en otros países de la región Andina (ver Navarro y Maldonado 2002).

### **3. Leyenda de representación de ecosistemas del Ecuador continental**

Esta sección presenta una leyenda para la clasificación de ecosistemas del Ecuador continental. Los métodos utilizados para desarrollarla se basaron en análisis conceptuales y empíricos de distintas formas de clasificación de cobertura de la vegetación y de ecosistemas generados a escalas espaciales regionales y de paisaje que, por tipificar la cobertura de la vegetación de maneras generales, son la primera característica o factor diagnóstico que subsecuentemente se utiliza para distinguir ecosistemas a escalas más finas (Josse et al. 2003, GOF-C-GOLD 2008, IDEAM-IGAC-CORMAGDALENA 2008, Olander et al. 2008, Sayre et al. 2009, Peralvo y Delgado 2010). Los análisis para clasificar y definir ecosistemas tomaron en cuenta criterios biogeográficos, climáticos, ecológicos, de dinámica natural y antropogénica. Además de lograr una definición precisa de los ecosistemas, estos ejercicios tuvieron como objeto identificar factores ambientales de importancia clave en su distribución espacial. Tales “clasificadores” o “factores diagnósticos”, de tipo biótico y abiótico, incluyen temperatura, precipitación y geoforma, entre otros. Los factores diagnósticos facilitan el desarrollo de una clasificación jerárquica, y el desarrollo de un modelo biofísico que permite predecir la distribución de los ecosistemas. Ciertamente, la leyenda de ecosistemas del Ecuador Continental incluye

ecosistemas que no podrán ser cartografiados por ocurrir en áreas menores a las unidades mínimas de mapeo aquí empleadas (ver documento metodológico), o por tener características biofísicas que no pueden ser descritas por los factores diagnóstico empleados para la generalidad de ecosistemas.

Por otra parte los ecosistemas terrestres del Ecuador tienen una larga historia de influencia humana. De hecho, para muchos ecosistemas se desconoce su estado y distribución original y solo se cuenta con descripciones de sus características después de cientos de años de influencia humana. En otros casos, se sabe que algunos ecosistemas han desaparecido debido a cambios en el uso de la tierra. Esta combinación de “naturalidad” e influencia humana en los ecosistemas crea cierto nivel de conflicto al decidir si el mapa en desarrollo representará ecosistemas naturales, antrópicos o ambos. Para resolver esta disyuntiva, la presente leyenda de ecosistemas incluye tanto ecosistemas naturales que ya no están presentes en el Ecuador, como ecosistemas naturales y antrópicos. En consecuencia, la leyenda que aquí se presenta es válida tanto para un mapa de ecosistemas potenciales, como para un mapa de ecosistemas remanentes del Ecuador continental.

La base de una clasificación útil con fines de investigación, planificación y conservación se centra en el desarrollo de un sistema de clasificación adecuado. El primer paso para la construcción de la leyenda de ecosistemas del Ecuador continental fue desarrollar un sistema de clasificación de vegetación o ecosistemas que incluyera aspectos bióticos y abióticos relevantes, no solo para distinguir un ecosistema de otro, sino también para lograr su mapeo utilizando herramientas geográficas.

La línea de partida de la presente leyenda de clasificación fueron los 62 ecosistemas propuestos por Josse *et al.* 2003 en *Sistemas Ecológicos de América Latina y El Caribe: Una Clasificación en Desarrollo de Ecosistemas Terrestres* y los tipos de vegetación definidos por Sierra *et al.* 1999 en su propuesta preliminar de un Sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Los conceptos y las descripciones florísticas tanto de los 62 ecosistemas propuestos por Josse *et al.* 2003 y los 32 tipos propuestos por Sierra 1999 fueron revisadas, discutidas y sirvieron de base re-conceptualizar y en muchos casos describir por primera vez las unidades de vegetación-ecosistemas del Ecuador Continental.

En consecuencia, los objetivos de este componente fueron: 1) desarrollar un sistema de clasificación de ecosistemas que contenga variables biofísicas y biogeográficas relevantes para clasificar y mapear los ecosistemas del Ecuador continental, 2) revisar y consolidar las descripciones de cada ecosistema del Ecuador continental partiendo de la propuesta de Sierra 1999 y Josse *et al.* 2003 y 3) analizar la correspondencia entre los ecosistemas de la presente leyenda y experiencias previas de clasificación de vegetación y ecosistemas del país.

#### 4. Sistema de Clasificación de Ecosistemas para el Ecuador continental

El presente sistema de clasificación de ecosistemas fue generado a partir de la revisión, corrección y conjugación de las dos iniciativas previamente citadas. Se optó por generar un sistema de clasificación jerárquico que permita agrupar ecosistemas a diferentes escalas espaciales en relación a los factores diagnósticos o clasificadores definidos en base a la evaluación de los dos sistemas usados como base conceptual. En esta nueva clasificación los factores diagnósticos (e.g. bioclima, biogeografía, geomorfología) pueden ser utilizados de forma anidada y así definir y proyectar geográficamente los ecosistemas del Ecuador continental así como el ordenamiento jerárquico de los clasificadores diagnósticos permitirá el modelamiento de la distribución potencial de los ecosistemas ya sea de forma individual o en forma de agrupaciones de ecosistemas. Otro factor fundamental en la creación de este nuevo sistema de clasificación es que sea homologable con otras iniciativas generadas en la región.

La base conceptual acerca del orden jerárquico de los factores diagnósticos sigue en alguna medida el concepto desarrollado por el IVC (Clasificación Internacional de la Vegetación). Este sistema ha sido ampliamente utilizado en Norte América (Comer et al. 2003), y otros países andinos consideran adoptarlo también para ejercicios de mapeo de ecosistemas a nivel nacional (e.g. Bolivia, Perú). Por lo tanto el nuevo Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador continental se podrá articular con estas iniciativas y de esta forma vincular procesos de investigación y conservación a escala nacional y supranacional.

En la aplicabilidad se establecieron seis niveles de clasificación en base al orden jerárquico en el que los factores diagnósticos entraban para la definición de las unidades ambientales a diferentes escalas espaciales partiendo desde los niveles más altos (Tabla 4.1). En el presente sistema de clasificación los niveles más altos identifican variación florística a escalas espaciales gruesas que son relevantes a escalas globales (>10.000 km) y continentales (2.000 a 10.000 km), mientras que progresivamente los niveles inferiores, caracterizan variación a escalas más finas, sean estas regionales (200 a 2.000 km), de paisaje (10 a 200 km), locales (1 a 10 km), o de sitio (10 a 1.000 m). Por ejemplo, los niveles III, IV y V contienen información biogeográfica que va de escalas grandes a pequeñas, partiendo de Región (Amazonía) y Provincia (e.g., Amazonía Norccidental), hasta Sector (e.g., Aguarico-Putumayo-Caquetá). Estos niveles de jerarquía corresponden a analogías que en la propuesta del IVC corresponden a División, Macrogrupo, Grupo. De la misma manera, el nivel de ecosistema contiene información sobre factores o procesos que tienen lugar a escalas espaciales locales y por lo tanto, caracterizan de manera explícita a los ecosistemas. Por ejemplo, en este nivel se utiliza el tipo de agua o un sustrato particular que puede variar drásticamente en pocos kilómetros de distancia.

**Tabla 4.1. Sistema de clasificación jerárquico para los ecosistemas del Ecuador continental a partir de criterios IVC, Sierra et al. 1999 y Navarro y Maldonado 2006.**

<p><b>NIVEL I</b>  Clasificadores prescriptivos:  <i>Fisonomía</i></p>
<p><b>NIVEL II</b>  Clasificadores prescriptivos:  <i>Macrobioclima</i></p>
<p><b>NIVEL III</b>  Clasificadores prescriptivos:  <i>Relieve general</i>  <i>Biogeografía: Región Biogeográfica</i></p> <p><i>Bioclima: pluvial, pluviestacional, xérico, desértico</i>  <i>Inundabilidad general: inundable, no inundable, inundado</i></p> <p>Clasificadores opcionales:</p>
<p><b>NIVEL IV</b>  Clasificadores prescriptivos:  <i>Biogeografía: Provincia Biogeográfica</i>  <i>Macrorrelieve</i>  <i>Ombrotipo</i>  <i>Fenología general</i></p>
<p><b>NIVEL V</b>  Clasificadores prescriptivos:  <i>Mesorelieve</i>  <i>Termotipo</i>  <i>Caracterización fluvial</i>  <i>Biogeografía: Sector biogeográfico</i></p> <p>Clasificadores opcionales:</p>
<p><b>NIVEL VI</b>  Clasificadores prescriptivos:  <i>Composición florística: Composición y variación florística a escala local (asociaciones-ecosistemas)</i>  <i>Tipos de aguas</i>  <i>Pisos ecológicos: Composición florística, variación termo - altitudinal</i></p> <p>Clasificadores opcionales:</p> <p><i>Tipo de suelo o asociación de suelo</i></p> <p><i>Regímenes de perturbación: derrumbes y/o deslizamientos de ladera, vendavales, incendios</i>  <i>Estado de conservación: Grado de intervención</i></p> <p><i>Sustratos litológicos particulares</i>  <i>Fisonomía específica o peculiar</i>  <i>Geología</i></p>

**Tabla 4.2 Relación anidada entre factores diagnósticos prescriptivos para la clasificación de ecosistemas del Ecuador continental**

Niveles de clasificación						
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Nivel V	Nivel VI
Clasificadores o Factores diagnóstico	Fisonomía					
		Macrobioclima	Bioclima	Ombrotipo		
				Fenología general		
					Termotipo	Piso ecológico
			Relieve general	Macrorelieve	Mesorelieve	
			Biogeografía: Región biogeográfica	Provincia biogeográfica	Sector biogeográfico	Composición florística a escala local
		Inundabilidad general		Caracterización fluvial	Tipo de agua	

De forma detallada los niveles para el sistema de clasificación definen los siguientes parámetros:

**NIVEL I:** Se refiere al componente estructural y funcional de los ecosistemas o unidades de vegetación, la fisonomía es el primer y el más visible de los factores tanto en ser detectado y evaluado. Este factor funcional y medible a escala global separa la vegetación herbácea (herbazal), vegetación arbustiva (arbustal) y vegetación arbórea (bosque). El uso y de estos conceptos parte del objetivo de homología con iniciativas regionales y tienen como base la clasificación del Panel Internacional para el Cambio Climático (IPCC).

**NIVEL II:** Hace referencia al macrobioclima como el conjunto de factores climáticos (temperatura, precipitación) que influyen a escala continental o global sobre las comunidades de especies-individuos. En el caso del Ecuador el bioclima tropical es producto de una serie de factores climáticos que funciona a escala global como la radiación solar, la precipitación y la temperatura. De esta forma entre los paralelos 23 ° N y 23 ° S el sol alcanza en el zenit una altura de 90° sobre el horizonte en dos fechas al año que están más separadas en el tiempo en tanto mayor sea la proximidad a la línea ecuatorial.

**NIVEL III:** El tercer nivel de clasificación toma en cuenta criterios biogeográficos, del relieve general y de inundabilidad general para la clasificación. La distribución, diversidad y abundancia de grupos taxonómicos al nivel de familia y géneros a escalas continentales (10 000 km<sup>2</sup>) es el factor principal en este nivel de la clasificación definiendo a las regiones de Costa, Andes y Amazonía. El segundo factor denominado relieve general permite a su vez la división del relieve a niveles que son importantes en la delimitación de unidades de vegetación, por ejemplo los bosques localizados en relieves de montaña son fácilmente diferenciables de los bosques ubicados en tierras bajas ya sea de las regiones biogeográficas de Costa o Amazonía. La inundabilidad general permite a su vez diferenciar a aquellas unidades de vegetación sujetas a regímenes de anegamiento permanente (inundado), áreas que se caracterizan por una temporalidad en estos ciclos de inundación (inundable) y finalmente a aquellas zonas que no sufren inundación ubicadas principalmente en los interfluvios de las unidades hidrográficas mayores (no inundable o tierra firme).

**NIVEL IV:** A su vez dentro de una región biogeográfica existen áreas caracterizadas por la abundancia y diversidad (centro de origen) de ciertos grupos de plantas a niveles taxonómicos de género que determinan la existencia de un patrón de distribución repetitivo. De esta forma las unidades se agrupan en provincias biogeográficas (e.g Amazonía noroccidental) que se caracterizan por la predominancia de varios de estas entidades taxonómicas. Este fenómeno no es exclusivo. El ombrotipo como factor derivado del bioclima determina la influencia de la temporalidad de temperatura y de la precipitación en la distribución de grandes unidades de vegetación a escala regional, así el ombrotipo húmedo agrupa a una serie de ecosistemas o asociaciones de vegetación en la Amazonía y el ombrotipo hiperhúmedo a sistemas distribuidos en los Andes. El macrorelieve, de la misma forma, actúa a este nivel describiendo áreas con características de macrorelieve definidas. Así en tierras bajas existen subunidades geomorfológicas como cordilleras o piedemonte que se asocian y diferencian. Finalmente, la fenología como consecuencia de la combinación del bioclima y el ombrotipo determinan la respuesta de las especies-individuos a mesoescala. Los bosques siempreverdes localizados en las tierras bajas de la Amazonía y Costa corresponden a un bioclima pluvial y un ombrotipo que puede presentar las combinaciones de húmedo a hiperhúmedo.

**NIVEL V:** El mesorelieve define unidades geomorfológicas a escala de paisaje (< 1000 Km<sup>2</sup>) que conforman unidades más amplias. Así las serranías, que a su vez es una subunidad de montaña, son un conjunto de unidades tales como colinas, cuevas, mesas, chevrone y vertientes. El termotipo entra en este nivel de clasificación ya que la variación altitudinal y su consecuente efecto en la variación térmica funcionan a partir de la existencia de zonas de montaña. De esta forma en las montañas de los Andes el termotipo varía de Termotropical Superior a Orotropical Superior, El factor Origen de las aguas de inundación se plantea como una reconceptualización de la dicotomía varzea-igapó

(aguas blancas vs aguas negras) históricamente y ambiguamente usadas para definir un amplio gradiente de características fluviales. El origen de los ríos se ve determinado por el relieve general y el macrorelieve, así definimos las zonas sujetas a inundación temporal como zonas inundables por ríos de origen andino y de origen amazónico. El sector florístico es la siguiente jerarquía en el factor biogeográfico, el sector se constituye entonces en un conjunto de comunidades de especies-individuos locales que comparten afinidades florísticas al nivel de especie y género pero principalmente de especies.

Ya que esta leyenda de ecosistemas crea analogías conceptuales con relación a otras iniciativas de mapeo de unidades ecológicas o de vegetación creimos necesario establecer una comparación entre los niveles jerárquicos usados en estas clasificaciones y las usadas en este documento. En varios casos existen niveles que no tienen su correspondencia con los conceptos usados en otras iniciativas.

A continuación resumimos las correspondencia entre los niveles de clasificación usados en esta leyenda y los manejados en otra iniciativas regionales.

**Tabla 4.3 Descripción de niveles jerárquicos de clasificación de la vegetación a partir de los criterios de la International Vegetation Classification (IVC) y analogías con jerarquías usadas en el sistema de clasificación para el Ecuador Continental.**

Sistema de Clasificación Unidades de Vegetación Usa (Faber-Langdoen et al. 2009)	Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental 2012
<p><b>CLASE DE FORMACIÓN</b></p> <p>Combinaciones amplias de formas de crecimiento generales y dominantes (mesomórfico, xeromórfico, criomórfico, litomórfico, hidromórfico) que reflejan y están adaptados a regímenes básicos de humedad y temperatura, así como a condiciones generales del sustrato o el agua.</p>	NIVEL I
<p><b>SUBCLASE DE FORMACIÓN</b></p> <p>Combinaciones de formas generales de crecimiento dominantes y diagnósticas, que reflejan factores macroclimáticos globales, dados principalmente por la posición latitudinal y continental; o que reflejan condiciones comunes del sustrato o el agua.</p>	NO APLICA
<p><b>FORMACION</b></p> <p>Combinaciones de formas de crecimiento generales y específicas, así como de fisonomías, que reflejan factores topográficos y edáficos globales, incluyendo gradientes altitudinales amplios y condiciones hidrológicas generales.</p>	NIVEL II
<p><b>DIVISIÓN</b></p> <p>Grupo de comunidades vegetales en una determinada área geográfica, a escala continental, que comparten un conjunto de formas de crecimiento dominantes y muchos taxa vegetales diagnósticos; los cuales, reflejan diferencias biogeográficas en su composición y diferencias en características climáticas amplias (mesoclima) y en características ambientales amplias (geología, sustratos, hidrología y patrones de perturbación).</p>	NIVEL III

<p><b>MACROGRUPO</b></p> <p>Conjunto de formas de crecimiento y muchos taxa vegetales diagnósticos que preferentemente comparten una amplia región geográfica similar, un determinado clima regional y un patrón de perturbaciones. Reflejando diferencias biogeográficas en composición y diferencias sub-continentales a regionales en mesoclima, geología, sustratos e hidrología.</p>	<p>NIVEL IV</p>
<p><b>GRUPO</b></p> <p>Grupo de comunidades vegetales que comparten un conjunto de formas de crecimiento específicas, una composición amplia similar y varios taxa diagnósticos (incluyendo especies características de la forma de crecimiento dominante), preferentemente con un conjunto similar de factores regionales edáficos, topográficos, hidrológicos y de perturbación.</p>	<p>NIVEL V</p>
<p><b>ALIANZA</b></p> <p>Contiene una o más asociaciones vegetales y está definida por un rango característico de composición de especies, condiciones del hábitat, fisonomía, estructura y especies diagnósticas (típicamente al menos una propia del estrato superior dominante de la vegetación). Refleja en conjunto un clima regional a subregional, así como características o gradientes de humedad, nutrientes, hidrología y perturbación.</p>	
<p><b>ASOCIACION</b></p> <p>Conjunto característico de especies diagnósticas específicas, de cualquier forma de crecimiento o nivel estructural, con una fisonomía y estructura moderada a fuertemente homogénea, que conjuntamente reflejan condiciones o gradientes específicos de clima, humedad, nutrientes, sustratos, hidrología y perturbación, en una determinada región o paisaje.</p>	<p>NIVEL VI</p>

En todos los niveles de la clasificación existen “Clasificadores prescriptivos” u obligatorios que contienen la información sobre factores abióticos que son críticos para caracterizar a los ecosistemas. En algunos niveles adicionalmente existen “Clasificadores opcionales” que añaden información relevante, pero esta información no se anida jerárquicamente a través de los niveles del sistema (Tabla 4.1). Por lo tanto, estos factores diagnósticos pueden entrar en el modelo biofísico como calificadores independientes o como descriptores para cada ecosistema. En la Tabla 2 se detallan los factores diagnósticos prescriptivos con estructura jerárquica, a través de los seis niveles del sistema de clasificación.

#### 4.1 Criterios para la clasificación y definición de la leyenda de ecosistemas

Los criterios principales sobre los cuales se desarrolló el sistema de clasificación fueron: (1) que sea aplicable al Ecuador continental tomando en cuenta requerimientos y disponibilidad de información, (2) que permita implementar un sistema anidado de factores diagnóstico (o clasificadores) en una estructura jerárquica y (3) que los diferentes niveles y sus factores puedan ser representados espacialmente.

Con el fin de consolidar la descripción de cada ecosistema se tomaron en cuenta los criterios bióticos y abióticos



contenidos en los sistemas de clasificación utilizados como base referencial. Se consideraron también aspectos sobre dinámica ecosistémica e influencia humana. Se discutieron las razones conceptuales para mantener a cada ecosistema como una unidad independiente, unirlo a otro ecosistema previamente definido, o crear una nueva conceptualización y descripción. Por lo tanto, las descripciones de los ecosistemas comparan la información de base de Sierra 1999 y Josse et al. 2003, complementada, superada o en muchos casos establecida por primera vez con aspectos biofísicos, florísticos, referencias geográficas y especies características de los ecosistemas del Ecuador continental (Baez *et al.* 2010).

Adicionalmente se realizó un ejercicio de correspondencia entre los ecosistemas de la leyenda propuesta con el sistema de clasificación de Sierra 1999. y Josse et al. 2003.. Paralelamente se compararon las descripciones de los ecosistemas y las especies diagnóstico.

## **4.2 Factores diagnósticos**

Las descripciones de los ecosistemas organizadas en el sistema de clasificación IVC (Sección 3) identifican siete factores diagnósticos cruciales para el mapeo de ecosistemas. De forma general, estos factores cubren las dimensiones ambientales principales que han sido asociadas con la distribución de ecosistemas en diversos contextos geográficos [6-8]. Estas dimensiones incluyen: 1) Cobertura de la tierra, 2) Biogeografía, 3) Bioclima 4) Geoforma, 5) Régimen de inundación, 6) Pisos ecológicos y 7) Fenología. Cada una de estas dimensiones contiene uno o más factores diagnósticos agrupados jerárquicamente de acuerdo a la estructura de la leyenda establecida por el IVC (Sección 3). En la tabla 3 se describe cada factor diagnóstico en el contexto de la leyenda de ecosistemas, y se describen alternativas metodológicas para su representación cartográfica.

### **4.2.1 Cobertura de la tierra-Fisonomía**

La cobertura de la tierra hace referencia las condiciones biofísicas que pueden ser observables sobre el terreno y en el contexto de la representación de los ecosistemas se refiere a la estructura y fisonomía de la vegetación (e.g vegetación arbórea, arbustiva y herbácea). En el este sistema de clasificación hemos tomado como base conceptual la propuesta hecha por el Panel Internacional para el Cambio Climático y IPCC y modificado para la realidad ecuatoriana.

Así el bosque es una formación dominada por elementos arbóreos caracterizados por poseer un tronco definido lignificado y ramificado que forma una corona bien definida. El dosel mínimo es de 5 m de altura y puede alcanzar los 35 metros de altura, la continuidad del dosel está definida por una cobertura de al menos el % de la superficie (Huber y Alarcón 1980, IPCC 2010).

La vegetación arbustiva es una formación dominada por especies de plantas leñosas generalmente ramificadas desde la base de un tronco que en este caso es una estructura no muy bien definida. La altura de los individuos es menor a 5 m y mayor a 1 m de altura.

La vegetación herbácea se define como las formaciones conformadas por especies de plantas no lignificadas, sin

ramificación y sin tronco definido cuyas hojas pueden ser anuales o perennifolias,

#### 4.2.2 Biogeografía

La biogeografía estudia las áreas de distribución, centros de origen y abundancia de las especies y de las unidades taxonómicas superiores (e.g. familias, géneros) así como los patrones de variación de los mismos a diferentes escalas espaciales que resultan en la distribución de la diversidad biológica (MacArthur y Wilson 1967, Brown y Lomolino 1998, Hubbell 2001, Navarro y Maldonado 2002). Estos análisis permiten una mejor comprensión sobre los centros de origen los procesos de dispersión y el establecimiento de centros de la diversidad de la flora y fauna . En este sentido, la composición de especies de distintas regiones biogeográficas varía debido a una serie de factores que incluyen las condiciones ambientales, la historia geológica y procesos evolutivos así como procesos estocásticos que determinan el establecimiento de comunidades de especies-individuos a escala local o asociaciones de comunidades especies-individuo locales a escalas espaciales regionales. Tales comunidades y “metacomunidades” poseen orígenes evolutivos así como patrones de dispersión diferentes ( Brown y Lomolino 1998, Hubbell 2001,). Así, la flora de la región andina, que tiene características climáticas similares a las zonas templadas, tiene componentes típicos de Norte América (e.g., plantas de las familias Asteraceae, Betulaceae, Ericaceae, Scrophulariaceae) que también responden a procesos migratorios facilitados por la deriva continental y específicamente por la unión de las dos masas continentales de América y el levantamiento de los Andes a partir del Cretácico. Por otra parte, las tierras bajas de la Amazonía y la Costa se caracterizan por tener elementos florísticos característicos de las regiones tropicales , muchas de ellas con ancestros africanos (e.g., Lauraceae, Sapotaceae) (Gentry 2001). La distribución de estos grupos ha sido determinado por una serie de eventos biogeográficos a escala temporal de millones de años que incluyen la separación del macizo continental de la Gondawana así como la formación del Lago Pebas. Por lo tanto en vista de que un ecosistema está definido por las especies que lo constituyen, para clasificar ecosistemas es vital determinar la influencia de la biogeografía en la composición de especies.

En este sistema de clasificación definimos cuatro niveles jerárquicos biogeográficos que están principalmente enfocados al aspecto de composición de especies de plantas o composición florística y son: la Región florística, la provincia florística, el sector florístico y la asociación a escala local de especies. A una escala espacial más baja se define la asociación local de especies que es lo que permite evidenciar unidades de vegetación o ecosistemas. En cada una de estas jerarquías se determinaron un conjunto de grupos taxonómicos (e.g familias, géneros, especies) diagnósticos que permitieron la definición de ecosistemas o asociaciones de vegetación a escalas más amplias. Para la definición de estas especies y géneros familias diagnósticas se siguieron una serie de criterios sintetizados en la tabla 4.1.

**Tabla 4.5 Matriz de criterios para la definición especies diagnósticas**

	Rango de distribución	Grande		Pequeño		
	Especificidad para ecosistema	No específico	Restringido	Amplia	Restringido	
Abundancia local	Abundante	Ampliamente	Rango de	Especie	Rango de	ENDÉMICA

		distribuida a lo largo de varios ecosistemas y localmente abundante	distribución corto abundante localmente pero restringida a un tipo de ecosistema	distribuida en varios ecosistemas pero con un rango geográfico pequeño	distribución pequeño restringida a un ecosistema pero localmente abundante	ENDÉMICA	
	Rara	Especie con rango de distribución geográfico amplio no restringida a un ecosistema pero localmente escasa	Especie con rango de distribución amplio restringida a un ecosistema y localmente escasa	Especie con rango de distribución geográfico pequeño no restringida a un ecosistema y localmente escasa	Especie con rango de distribución geográfico pequeño restringida a un ecosistema y localmente escasa		
Frecuencia	Frecuente	Ampliamente distribuida a lo largo de varios ecosistemas y localmente frecuente en unidades de inventario	Rango de distribución corto frecuente en las unidades de inventario pero restringida a un tipo de ecosistema	Especie con rango de distribución pequeño y localmente frecuente en unidades de inventario y no restringida a un ecosistema	Especie con rango de distribución pequeño, localmente frecuente en unidades de inventario y restringida a un ecosistema		ENDÉMICA
	Escasa	Especie con rango de distribución geográfico amplio no restringida a un ecosistema pero localmente escasa	Especie con rango de distribución amplio restringida a un ecosistema y localmente escasa	Especie con rango de distribución pequeño, escasa en unidades de inventario y no restringida a un ecosistema	Especie con rango de distribución pequeño, escasa en unidades de inventario y no restringida a un ecosistema		ENDÉMICA

El resultado de esta conjunción de criterios y de los análisis estadísticos y el modelamiento espacial de la variación florística (ver documento metodológico) define 3 regiones, 4 provincias y 20 sectores biogeográficos (tabla 4.5).

**Tabla 4.6 Regiones, provincias, y sectores biogeográficos identificados para el Ecuador continental**

Región	Provincia	Sector
Costa (Colombia-Ecuador)	Chocó	Serranías de Mache-Chindul
		Cuenca del río Esmeraldas
	Tumbes-Guayaquil	Chocó-andino
		Serranías de la Costa
		Tumbes
		Tumbes-subandino
		Santa Elena-Huaquillas
Andes	Andes del Norte	Norte-centro de la cordillera oriental de los Andes
		Sur de la cordillera oriental de los Andes
		Valles y páramos
		Vertiente occidental
		Serranías subandinas
Amazonía	Amazonía Noroccidental	Aguarico-Putumayo-Caquetá
		Napo-Curaray
		Tigre-Pastaza
		Abanico del Pastaza
		Cordillera de Galeras
		Cordillera del Cóndor-Kutukú
		Piedemonte andino norte-centro
		Piedemonte andino sur

#### 4.2.3 Macrobioclima, Bioclima

La temperatura, la precipitación total anual, y la variación mensual o estacional de la precipitación, son factores que definen en un grado elevado la distribución de la vegetación y a su vez de los animales y consecuencia de los ecosistemas. El macrobioclima se define como la relación entre los valores o parámetros climáticos y la distribución de los seres vivos que operan a una escala global o continental (Navarro y Maldonado 2002). El Bioclima, por otra parte, se refiere a esa interrelación entre temperatura, precipitación y evaporación a escalas regionales.

#### 4.2.4 Geomorfología y suelos

Tanto la orografía como la geomorfología a escalas de macro, meso y de micro-relieve con sus suelos asociados son factores que influyen en la conformación de los ecosistemas, principalmente de las unidades de vegetación.

En el este sistema de clasificación se plantea al factor diagnóstico geomorfología en tres niveles de representación: 1) relieve general, 2) macrorrelieve y 3) mesorelieve.

El relieve general se refiere a todas las estructuras orogenéticas que definen áreas a escalas espaciales de region, así en el Ecuador los relieves montañosos y las tierras bajas definen a las regiones de y Andes, Costa y Amazonía respectivamente. El macrorrelieve se refiere a unidades geomorfológicas a escala de paisaje e incluye los conceptos de: valles, llanura, penillanura, montaña, cordillera y piedemonte. Finalmente, el mesorelieve actúa a escalas espaciales locales e incluyen unidades geomorfológicas como: cuevas, colinas, mesetas, abanicos aluviales, planicie, terrazas, vertientes y chevrones.

#### 4.2.5 Inundabilidad general

La inundabilidad se refiere a la capacidad de un suelo de saturar sus suelos y permanecer o no con una cantidad de agua lo suficientemente considerable para que este factor influya en la conformación de la estructura y composición de la vegetación. Así definimos a las áreas sujetas a un proceso de acumulación de agua en los suelos por más de 8 meses como áreas inundadas, aquellas que sufren inundaciones periódicas que pueden tener una variación temporal

de días o semanas hasta 1-2 meses como inundables y aquellas cuyos suelos permanecen la mayor parte del año si sufrir ningún proceso de colmatación como áreas no inundadas o de tierra firme.

#### 4.2.6 Pisos altitudinales de vegetación

En vista de que la temperatura y la precipitación juegan un papel preponderante en el establecimiento de comunidades de plantas, la variación altitudinal está asociada con la distribución de formaciones vegetales discontinuas (e.g., bosque nublado, páramo). Por esta razón, la elevación del terreno se utiliza como un referente de la distribución altitudinal de los tipos de vegetación.

#### 4.2.7 Fenología general

La fenología corresponde a un conjunto de procesos ecosistémicos asociados con la productividad que se ajustan a ciertos ritmos periódicos como la floración, la maduración de los frutos, entre otros. Se definieron cuatro tipos fenológicos para el presente sistema de clasificación.

Siempreverde: referida a las regiones de los trópicos con estaciones secas (períodos de baja o nula precipitación) que duran menos de un mes al año.

Siempreverde estacional:

Semideciduo: en los trópicos estas formaciones se localizan en zonas donde los períodos secos tienen una duración de entre uno a seis meses al año (Prentice 1990). Generalmente entre el 75 y el 25 % de los individuos de las especies arbóreas o arbustivas pierden sus hojas.

Deciduo: referido a zonas donde los períodos secos tienen una duración de entre seis a ocho meses y el 75 % de los individuos de las especies arbóreas o arbustivas pierden sus hojas (Prentice 1990).

#### 4.3 Nomenclatura de los ecosistemas

La nomenclatura propuesta en la presente leyenda utiliza el menor número de factores diagnósticos para nombrar los ecosistemas. Los factores diagnósticos varían en importancia de acuerdo a la región y esto se ve reflejado en la nomenclatura. Cada nombre se construye aplicando sucesivamente los criterios de los factores diagnósticos, pero en algunos casos hay excepciones a esta regla para tener mayor claridad en los nombres. Los criterios para citar los ecosistemas son los siguientes:

1. **Fisonomía:** este criterio define la estructura y fisonomía de la vegetación como bosque, arbustal y herbazal. En algunos casos es necesario hacer referencia a la forma de crecimiento para caracterizar

mejor el ecosistema como Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo para referirnos al páramo de frailejones.

2. **Fenología:** se utiliza únicamente en ecosistemas que presentan una fisonomía de bosque o arbustal. La fenología es uno de los criterios más importantes para distinguir ecosistemas de la región Costa y de los Andes, debido a que se encuentra relacionado al bioclima y ombrotipo. Así, los ecosistemas con un bioclima pluviestacional y un ombrotipo húmedo presentan una fenología siempreverde estacional o aquellos que son pluviestacionales subhúmedos son semidecíduos como el Bosque semidecíduo piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes. En Amazonía, la fenología se cita únicamente en ecosistemas no inundables para seguir el mismo criterio que se aplica en tierras bajas de la Costa donde existen varios tipos de fenología bajo los 500 msnm.
3. **Inundabilidad:** en áreas donde el régimen de inundación determina la distribución de los ecosistemas se incorpora a los nombres este criterio. En los ecosistemas inundables se hace referencia al origen del río (amazónico o andino) o al tipo de agua como en el bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía. En los herbazales de Amazonía o Costa omitimos la palabra inundado e indicamos si se encuentran alrededor de ríos, lagos o pantanos como el Herbazal ripario, lacustre-pantanos de la llanura aluvial de la Amazonía. Si es necesario se puede citar una característica particular del ecosistema como el Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía. Para los ecosistemas no inundables se omite este término para no citar una negación como en el Bosque siempreverde de penillanura del sector Aguarico-Putumayo-Caquetá.
4. **Geomorfología:** al igual que la inundabilidad este criterio determina la distribución de ecosistemas en tierras bajas tanto de Costa como de Amazonía, por lo cual se incluye las características del macrorrelieve o mesorelieve, como en el caso del Bosque siempreverde de penillanura en el sector Napo-Curaray. También es importante en las cordilleras amazónicas como Cóndor y Kutukú donde se observa diferentes ecosistemas asociados a mesetas. En la región Andes donde este factor no ayuda a separar ecosistemas no es incluido en los nombres.
5. **Bioclima:** este criterio se omite en la mayoría de ecosistemas porque al usar la fenología hacemos referencia al bioclima y ombrotipo, sin embargo en algunos nombres es necesario mencionar el ombrotipo porque es el factor que permite separar ecosistemas como es el caso del herbazal húmedo subnival y el herbazal ultrahúmedo subnival de páramo, ambos presentan la misma fisonomía y se encuentran en el mismo piso altitudinal pero se diferencian por el ombrotipo.
6. **Piso ecológico:** en la región Andes este criterio es fundamental para separar ecosistemas sobre todo para los bosques. La variación en la altitud está altamente correlacionada con la disminución en la temperatura y muy frecuentemente con incrementos en la precipitación. Para vincular la altitud con la

precipitación y la temperatura utilizamos índices de termicidad. Cada piso altitudinal corresponde a un termotipo, así el Bosque siempreverde montano bajo es termotropical superior o el Bosque siempreverde montano comprende el mesotropical superior e inferior.

7. **Sustrato:** se utiliza únicamente cuando este factor permite separar ecosistemas como es el caso del Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las cordilleras amazónicas.
8. **Referencia biogeográfica:** finalmente se hace referencia al sector o región biogeográfica, así el Bosque siempreverde montano sobre mesetas de las cordilleras del Cóndor-Kutukú, indica que este ecosistema se encuentra solo en la parte montana de estas cordilleras amazónicas.

**1. 5. Revisión y comparación de las descripciones de los ecosistemas del Ecuador continental, y su correspondencia con los ecosistemas propuestos por Josse et al. 2003 y Sierra 1999.**

- 2.
3. Una vez ejecutado el proceso de campo y la identificación de especímenes por parte del equipo del proyecto Mapa de Vegetación (MAE) y acompañado de factores diagnósticos como son el ombrotipo, termotipo, geoformas, el contexto biogeográfico e inundabilidad se ha podido determinar alrededor de 82 ecosistemas existentes para el Ecuador continental.
4. El análisis de ecosistemas se ha realizado para cada región biogeográfica del Ecuador, para la región biogeográfica Costa fueron identificados y descritos al momento 27 ecosistemas. A diferencia de los ecosistemas propuestos por Josse et al. 2003 para esta zona se ha creado un nuevo ecosistema que corresponde al Bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera occidental que comprende especialmente las zonas entre Montalvo, Caluma hacia el sector de Manta Real en la provincia de Cañar. Sin embargo para esta propuesta se mantienen ecosistema como es el caso de las salinas que han desaparecido completamente debido a las acciones antrópicas de camaroneras, minas de sal y los asentamientos poblacionales a lo largo del margen costero. Otro de los ecosistemas que se mantiene es el de sabana, al cual se lo ha dividido en sabana húmeda y seca, aunque no son ecosistemas naturales debido a que se han formado por degradación de la vegetación natural por cuestiones antrópicas y abandono de zonas agrícolas principalmente.
- 5.
6. En la región biogeográfica de los Andes durante la ejecución de este proyecto actualmente se han identificado un total de 30 ecosistemas a diferencia de los propuestos por Josse et al. (2003) que son 25, sin embargo lo relacionado al sector páramo es muy complejo en cuanto a su división de ecosistemas, debido a que los factores diagnósticos ombrotipo y termotipo son muy similares para este sector; la diferenciación entre el páramo y superpáramo es muy notoria añadiéndose dos ecosistemas para este último el Herbazal húmedo subnival de páramo, el cual corresponde en la leyenda de Sierra *et al.* (1999) al

superpáramo seco; y el Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo que tiene relación hacia el superpáramo húmedo, debido a las condiciones de morfología y apegados al formato de nomenclatura para esta leyenda de ecosistemas se ha cambiado la palabra pajonal por el de herbazal haciendo referencia de esta manera a las demás especies herbáceas presentes dentro de estos ecosistemas, para el ecosistema propuesto por Josse et al. (2003) Arbustales y frailejones altimontanos paramunos (CES409.099) se cambió la palabra frailejón por la forma de crecimiento Rosetal caulescente quedando el nombre del ecosistema como Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo debido a las características morfológicas de la especie de frailejón que es una de las más vistosas en el páramo del norte del país y herbazal debido a la combinación más abundante que posee este sector.

7.

8. El sector biogeográfico de la Amazonía es uno de los que más cambios sustanciales a tenido a lo largo del desarrollo de esta propuesta de ecosistemas, una vez realizadas la fase de campo y adición de factores diagnósticos se han logrado determinar un total de 25 ecosistemas amazónicos, cabe destacar que para esta área se incluyeron las cordilleras amazónicas (Cóndor, Kutukú y Galeras) por tener una formación diferente a la cordillera de los Andes; se han creado 3 nuevos ecosistemas como son: el Bosque siempreverde de penillanura en el sector Aguariquito-Putumayo-Caquetá, el Bosque siempreverde de penillanura y llanura en el sector Napo-Curaray y el Bosque siempreverde de penillanura en el sector Tigre-Pastaza, que por su composición florística diferente, y de suelos forman asociaciones disímiles. Para el sector de los bosques piemontanos se diferenció un nuevo ecosistema que corresponde al Bosque semidecídulo piemontano del sur de la cordillera oriental ubicado especialmente en el área de las cordilleras perteneciente a las zonas de Zumba y Chito. Otras adiciones que se realizaron, son los pertenecientes al Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de origen andino; el Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de origen amazónico, para el sector de las cordilleras amazónicas se definieron los siguientes nuevos ecosistemas: Bosque siempreverde piemontano de Galeras, Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza, Bosque siempreverde montano bajo de Galeras, Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras Cóndor-Kutukú, para la parte baja de la cordillera del cóndor y por ser un único ecosistema presente en nuestro país se desarrolló un nuevo ecosistema el cual corresponde al Bosque siempreverde sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor en la baja Amazonía ecuatoriana, con respecto al ecosistema que se denominó como Páramo atípico de la cordillera del Cóndor se cambió la denominación a: Arbustal y herbazal montano sobre mesetas de la cordillera del Cóndor. Finalmente se expresa que conforme a los análisis florísticos realizados en la parte de la Amazonía baja se unifica el Bosque siempreverde de la llanura no inundable del oeste de la Amazonía con el Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonía. En relación a los ecosistemas inundables previa e históricamente definidos como Bosques inundables de aguas blancas (varzea) y bosques inundables de aguas negras (igapó) se crea una nueva conceptualización que omite esta ambigua dicotomía. Se definen los bosques sujetos a inundación a partir del origen de tales sistemas, así los planos inundados de los ríos que se originan en los Andes y sus vertientes se clasifican como Bosques



siempreverdes inundables de la llanura aluvial de ríos de origen Andino. se efectuó un análisis de cuencas que permitió el poder separar estos dos ecosistemas los de origen andino con los de origen amazónico.

9.

10. Con respecto a la propuesta de leyenda emitida por Sierra et al. (1999), esta ha demostrado tener una correlación positiva con relación a las estribaciones de la cordillera en las zonas montanas en donde se ajustan a los modelos de ombrotipos y termotipos generados por el proyecto Mapa de Vegetación, con los cuales se han podido definir alturas reales para la distribución de estos como el Bosque siempreverde montano bajo, Bosque siempreverde montano y el Bosque siempreverde montano alto.

11.

12.

13.

**Tabla 5.1 Ecosistemas presentes en la bioregión de la Amazonía y su correspondencia con Sierra et al (1999) y Josse et al. (2003)**

Nacional		Sierra et al (1999)	Internacional	
Código	Nombre	Nombre	Nombre	Código
Am 1	Bosque con bambú de la Amazonía	Bosque siempreverde de tierras bajas	Bosque con bambú del oeste de la Amazonía	CES408.581
Am 2	Bosque siempreverde de penillanura en el sector Aguarico-Putumayo-Caquetá		Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonía	CES408.523
Am 3	Bosque siempreverde de penillanura en el sector Napo-Curaray			
Am 4	Bosque siempreverde de penillanura en el sector Tigre-Pastaza			
Am 5	Bosque siempreverde de llanura del abanico del Pastaza		Bosque siempreverde del abanico del Pastaza	CES408.579
Am 6	Bosque siempreverde piemontano del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes	Bosque siempreverde piemontano sector norte y centro	Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía	CES408.565
Am 7	Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes	N/A	Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía	CES408.565
Am 8	Bosque semideciduo piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes	N/A	N/A	
Am 9	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de cordilleras amazónicas	Incluyen en bosques inundables por aguas negras	N/A	
Am 10	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico	Incluyen en bosques inundables por aguas blancas	N/A	

Am 11	Bosque inundable y vegetación lacustre - riparia de aguas negras de la Amazonía	Herbazal Lacustre de tierras bajas	Bosque inundable y vegetación riparia de aguas negras del oeste de la Amazonía	CES408.536
Am 12	Bosque pantanoso de la llanura aluvial de la Amazonía	N/A	Bosque pantanoso de la llanura aluvial del oeste de la Amazonía	CES408.569
Am 13	Bosque pantanoso de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía	Bosque inundable de palmas de tierras bajas	Bosque pantanoso de palmas de la llanura aluvial del oeste de la Amazonía	CES408.538
Am 14	Herbazal ripario, lacustre-pantanoso de la llanura aluvial de la Amazonía	N/A	Herbazal pantanoso de la llanura aluvial de la alta Amazonía	CES408.552
Am 15	Bosque siempreverde piemontano de Galeras	N/A	Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía	CES408.565
Am 16	Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras Cóndor-Kutukú	Bosque siempreverde piemontano de cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas	Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía	CES408.565
Am 17	Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las cordilleras amazónicas	N/A	N/A	
Am 18	Bosque siempreverde sobre mesetas de areniscas de la cordillera del Cóndor en la Amazonía baja ecuatoriana	N/A	N/A	
Am 19	Bosque siempreverde montano bajo de Galeras	Bosque siempreverde montano bajo sector de las cordilleras amazónicas	Bosque altimontano de las cordilleras subandinas orientales	CES409.904
Am 20	Bosque siempreverde montano bajo de las cordilleras del Cóndor-Kutukú	N/A	Bosque montano bajo pluvial de la cordillera del Cóndor	CES409.903
Am 21	Bosque siempreverde piemontano sobre mesetas de las cordilleras del Cóndor-Kutukú	N/A	Bosque pluvial sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor	CES409.914
Am 22	Bosque siempreverde montano bajo sobre mesetas de las cordilleras del Cóndor-Kutukú	Matorral húmedo montano bajo de la cordillera oriental y de cordilleras amazónicas	N/A	
Am 23	Arbustal y herbazal montano sobre mesetas de la cordillera del Cóndor	N/A	N/A	
Am 24	Bosque siempreverde montano sobre mesetas de las cordilleras del Cóndor-Kutukú	N/A	Arbustal y herbazal sobre mesetas subandinas orientales	CES409.039
Am 25	Bosque siempreverde montano de la cordillera del Cóndor	N/A	N/A	

**Tabla 5.2 Ecosistemas presentes en la bioregión de los Andes, su correspondencia con Sierra et al (1999) y Josse et al. (2003)**

Nacional	Sierra et al (1999)	Internacional
----------	---------------------	---------------

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Nombre</b>	<b>Nombre</b>	<b>código</b>
A 1	Bosque siempreverde montano bajo del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes	Bosque siempreverde montano bajo del sector Norte y Centro de la Cordillera Oriental	Bosques pluviales montanos bajos de los Andes del Norte	CES409.112
A 2	Bosque siempreverde montano del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes	Bosque de neblina montano del sector Norte y Centro de la Cordillera Oriental	Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte	CES409.110
A 3	Bosque siempreverde montano alto del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes	Bosque siempreverde montano alto del sector Norte y Centro de la Cordillera Oriental	Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes	CES409.105
A 4	Bosque siempreverde montano bajo del sur de la cordillera oriental de los Andes	Bosque siempreverde montano bajo del sector Sur de la Cordillera Oriental	Bosques pluviales montano bajos de los Andes del Norte	CES409.112
A 5	Bosque siempreverde montano del sur de la cordillera oriental de los Andes	Bosque de neblina montano del sector Sur de la Cordillera Oriental	Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte	CES409.110
A 6	Bosque siempreverde montano alto del sur de la cordillera oriental de los Andes	Bosque siempreverde montano alto de la cordillera Oriental	Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes	CES409.105
A 7	Bosque siempreverde montano alto y montano alto superior de páramo	N/A	Bosques altimontanos norte-andinos de Polylepis	CES409.104
A 8	Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo (frailejones)	Paramo de frailejones	Arbustales y frailejonales altimontanos paramunos	CES409.099
A 9	Herbazal bambusoide montano alto y montano alto superior de páramo	N/A	Arbustales gramínoide altimontanos paramunos	CES409.097
A 10	Herbazal inundado montano alto y montano alto superior de páramo	Herbazal lacustre montano	Bofedal altimontano paramuno	CES409.102
A 11	Herbazal montano alto y montano alto superior de páramo	Páramo herbáceo	Pajonales altimontanos y montanos paramunos	CES409.123
A 12	Herbazal y arbustal montano alto y montano alto superior de páramo	Páramo arbustivo	Pajonales arbustivos altimontano paramunos	CES409.124
A 13	Herbazal húmedo montano alto superior de páramo	Páramo seco	Pajonal edafoixerófilo altimontano paramuno	CES409.126
A 14	Arbustal siempreverde montano alto superior y subnival de páramo	N/A	Arbustales bajos y matorrales altoandinos paramunos	CES409.096
		N/A	Matorrales edafoixerófilos en cojín altoandinos paramunos	CES409.122

A 15	Herbazal húmedo subnival de páramo	Gelidofita	Vegetación geliturbada y edafoxerófila subnival paramuna	CES409.130
A 16	Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo	Gelidofita	Vegetación geliturbada y edafoxerófila subnival paramuna	CES409.130
A 17	Arbustal siempreverde montano alto superior de páramo del sur de Ecuador	N/A	N/A	
A 18	Bosque siempreverde montano bajo de la cordillera occidental de los Andes	Boeque siempreverde montano bajo del sector norte y centro de la cordillera occidental	Bosques pluviales montanos bajos de los Andes del Norte	CES409.112
A 19	Bosque siempreverde estacional montano bajo del norte - centro y sur de la cordillera occidental de los Andes	N/A	Bosques pluviales montanos bajos de los Andes del Norte	CES409.112
A 20	Bosque siempreverde montano del norte - centro y sur de la cordillera occidental de los Andes	Bosque siempre verde montano de neblina del sector Norte y Centro de la Cordillera Occidental	Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte	CES409.110
A 21	Bosque siempreverde montano alto del norte - centro y sur de la cordillera occidental	Bosque siempreverde montano alto del sector Norte y Centro de la cordillera Occidental	Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes	CES409.105
A 22	Bosque semideciduo montano bajo del sector Tumbes-Guayaquil subandino	Bosque semideciduo montano bajo sector Sur de la Cordillera Occidental	Bosques siempreverde estacionales montano bajos de los Andes del Norte	CES409.118
A 23	Bosque deciduo montano bajo del sector Tumbes-Guayaquil subandino	N/A	Bosque montano bajo xérico de los Andes del norte	CES409.902
A 24	Bosque montano pluviestacional de la cordillera occidental	N/A	Bosques montanos pluviestacionales de los Andes del Norte	CES409.111
A 25	Bosque y arbustal xérico interandino montano bajo de los valles interandinos	N/A	Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte	CES409.121
A 26	Arbustal húmedo montano	Matorral húmedo montano de sector Norte y Centro de los Valles Interandinos	Arbustal Montano de los Andes del Norte	CES409.095
A 27	Arbustal montano alto	N/A	Arbustales Bajos y Matorrales Altoandinos Paramunos	CES409.096
A 28	Arbustal xérico montano de los valles del norte	Matorral seco montano del sector Norte y Centro de los Valles Interandinos	Arbustal montano xérico interandino de los Andes del Norte	CES409.120
A 29	Arbustal espinoso desértico montano bajo de los valles interandinos del Sur	Espinar seco montano	N/A	

A 30	Rosetal saxícola montano interandino	N/A	Vegetación saxícola montana interandina de los Andes del Norte	CES409.132
------	--------------------------------------	-----	----------------------------------------------------------------	------------

**Tabla 5.3 Ecosistemas presentes en la bioregión de la Costa, su correspondencia con Sierra et al (1999) y Josse et al. (2003)**

Nacional		Sierra et al (1999)	Internacional	
código	Nombre	Nombre	Nombre	código
C 1	Bosque siempreverde no inundado de terrazas y de la llanura aluvial de la Costa	N/A	Bosque pluvial no inundado de terrazas y de la llanura aluvial del Chocó Darién	CES102.583
C 2	Bosque siempreverde de tierras bajas de la Costa	Bosque siempreverde de tierras bajas	Bosque siempreverde de tierras bajas del Pacífico	CES402.597
C 3	Bosque siempreverde piemontano de la cordillera occidental	Bosque siempreverde piemontano	Bosques pluviales piemontanos de los Andes del Norte	CES409.113
C 4	Bosque siempreverde piemontano de la cordillera de Mache Chindul	N/A	Bosque ecuatoriano húmedo de colina bajas del Chocó Darién	CES402.614
C 5	Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras de Chongón Colonche y Manglares Churute	Bosque siempreverde piemontano de la cordillera costera	Bosque ecuatoriano húmedo de colinas bajas del Chocó Darién	CES402.614
C 6	Bosque siempreverde piemontano de neblina de las cordilleras de Chongón Colonche, Jama y Manglares Churute	N/A	Bosque ecuatoriano siempreverde estacional de las cordilleras costeras	CES401.287
C 7	Bosque siempreverde estacional de llanura aluvial de la Costa	N/A	Bosque ecuatoriano siempreverde estacional de llanura aluvial	CES401.286
C 8	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas de la Costa	N/A	Nuevo	
C 9	Bosque siempreverde estacional de las cordilleras costeras	N/A	Bosque ecuatoriano siempreverde estacional de las cordilleras costeras	CES401.287
C 10	Bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera occidental	N/A	Nuevo	
C 11	Bosque semideciduo de tierras bajas de la costa	Bosque semideciduo de tierras bajas	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Pacífico	CES402.600
C 12	Bosque semideciduo piemontano de la cordillera occidental	Bosque semideciduo piemontano	Bosques piemontanos pluviestacionales subhúmedo de los Andes del Norte	CES409.114
C 13	Bosque semideciduo de las cordilleras costeras		Bosque ecuatoriano semideciduo de las cordilleras costeras	CES401.288
C 14	Bosque deciduo de tierras bajas de la Costa	Bosque deciduo de tierras bajas	Bosque tumbesino deciduo de tierras bajas	CES401.285
C 15	Bosque deciduo piemontano de la cordillera occidental	N/A	Bosque tumbesino deciduo piemontano	CES401.307
C 16	Bosque higrofitico de tierras bajas de la Costa	Bosque siempreverde inundable de tierras bajas	Bosque higrofitico de tierras bajas meso-americano	CES402.588
C 17	Manglar	Manglar	Manglar estuarino y de la costa del Pacífico	CES402.599

C 18	Bosque pantanoso de tierras bajas de la Costa	N/A	Bosque pantanoso costero meso-americano	CES402.586
C 19	Vegetación riparia decidua de tierras bajas de la Costa	N/A	Arbustal ripario deciduo tumbesino	CES401.305
C 20	Bosque bajo y arbustal xérico de tierras bajas de la Costa	N/A	Matorral espinoso seco costero ecuatoriano y tumbesino	CES401.313
C 21	Matorral espinoso litoral	Matorral seco de tierras baja	Matorral espinoso seco costero ecuatoriano y tumbesino	CES401.313
C 22	Herbazal lacustre de tierras bajas de la Costa	Herbazal lacustre de tierras bajas	Vegetacion palustre meso-americana	CES402.589
C 23	Herbazal ribereño de tierras bajas de la Costa	Herbazal ribereño de tierras bajas	Vegetacion palustre meso-americana	CES402.589
C 24	Vegetación de playas marinas	N/A	Vegetación palustre meso-americana	CES402.589
C 25	Salinas	N/A	Salina meso-americana	CES402.592
C 26	Sabana húmeda	Sabana	Bosque tumbesino de sabana	CES401.315
C 27	Sabana seca		Bosque tumbesino de sabana	CES401.315

# REGIÓN COSTA

## Introducción

**Janeth Santiana, Silvia Salgado, Cristian Aguirre, Carlos Morales, Juan Guevara, Byron Medina**

Los bosques siempreverdes de tierras bajas de la cuenca del río Esmeraldas, están dominados por especies arbóreas de las familias Myristicaceae, Moraceae, Fabaceae y Meliaceae. El dosel es aproximadamente de 40 m de alto, más o menos continuo con pocos claros. La ausencia de claros y la abundancia relativa de árboles grandes ( $DAP \geq 70$ ) son características que los diferencian de los bosques amazónicos. Ocasionalmente hay árboles emergentes de más de 60

m como *Ficus dugandii*, en el subdosel la especie dominante es *Wettinia quinara*, otras palmas como *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua* y *Socratea exorrhiza* son menos abundantes, también son comunes varias especies de *Matisia* spp. (Bombacaceae). El sotobosque es denso y está compuesto por varias especies de Rubiaceae y palmas pequeñas, especialmente *Geonoma*. Las epífitas son comunes y se encuentran cubriendo la parte baja de los troncos de la mayoría de árboles; en cambio, las lianas son poco frecuentes y en su lugar hay una rica variedad de hemiepífitas arbustivas y arborescentes principalmente de los géneros *Clusia* y *Philodendron*.

Dentro de esta región existen varias cordilleras, al suroccidente de la provincia de Esmeraldas y norte de Manabí se encuentra la cordillera de Mache-Chindul. Este sitio incluye las Cabeceras de la cuenca alta del río Bilsa, muy cerca a la línea de costa. Una característica importante es que a pesar de que se encuentra físicamente aislada de los Andes, posee especies que también están presentes en los bosques nublados andinos más altos a 100 km al suroeste, así como especies endémicas del Chocó. También se puede citar las cordilleras de Chongón-Colonche, Jama y los cerros pequeños al sureste del golfo de Guayaquil. La corriente fría de Humboldt provoca un efecto de nubosidad en los meses de mayo a septiembre, denominado "garúa" en Chongón-Colonche y 'brisa' en Manabí. Este aporte de humedad determina formaciones vegetales distintas en las partes altas de la cordillera ( $\geq 400$  msnm). En las partes bajas la vegetación es árida y el nivel de alteración es elevado.

El piedemonte de la cordillera occidental es una franja estrecha de bosque ubicado en las laderas andinas más bajas con una composición florística que corresponde al Chocó. Este bosque piemontano llega casi hasta la frontera con el Perú, donde se reduce a una franja de solamente unos pocos metros de ancho, a casi 900 m de altura. Típicamente los fustes de los árboles están cubiertos por orquídeas, bromelias, helechos y aráceas.

A medida que nos acercamos al sur se puede observar el cambio en la vegetación, con la presencia de los bosques deciduos de tierras bajas hasta los 400 msnm. En este ecosistema la mayoría de especies arbóreas pierden el follaje en la temporada seca y son escasos los arbustos y hierbas. Son bosques muy frágiles y soportan fuertes presiones antrópicas. Se ubican a ambos lados de la línea ecuatorial, en zonas donde la evapotranspiración potencial sobrepasa a la precipitación. La mayoría de estos árboles crecen entre 10 a 15 m de altura, pero el dosel puede llegar hasta 20- 25 m. Durante la estación seca el dosel es muy abierto, pero cuando brotan las hojas pueden tener una cobertura de hasta el 50%. Están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos y destruidos mucho más que los bosques húmedos. Ascendiendo en la cordillera observamos los bosques semideciduos montanos bajos. El periodo seco tiene una duración de cinco a seis meses, lo cual condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal que los bosques húmedos, aunque con una composición florística particular. Se encuentra sobre laderas con pendientes moderadas entre 40 y 50 %, en suelos muy pedregosos. Entre el 75 y 25% de los elementos florísticos que conforman este tipo de bosque pierden sus hojas en la temporada seca. Presenta un estrato arbóreo con abundantes arbustos y herbáceas en temporada lluviosa. La vegetación se presenta dispersa, con escasos árboles aparasolados de más de 20 m de altura.

Finalmente la parte occidental de la provincia del Guayas está claramente estratificada con una tendencia a la aridez



conforme se aproxima al mar, en particular en la península de Santa Elena la cual posee un clima desértico árido. La vegetación que caracteriza la zona está formada por matorral, bosque espinoso y bosque intermontano deciduo a semi-deciduo. El problema principal de este tipo de ecosistema es su degradación gradual debido a la tala y pastoreo, los cuales a menudo no dejan parches naturales.

# ECOSISTEMAS

Nombre del Ecosistema
Bosque siempreverde no inundado de terrazas y de la llanura aluvial de la Costa
Bosque siempreverde de tierras bajas de la Costa
Bosque siempreverde piemontano de la cordillera occidental
Bosque siempreverde piemontano de la cordillera de Mache Chindul
Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras de Chongón Coonche y Manglares Churute
Bosque siempreverde piemontano de neblina de las cordilleras de Chongón Coonche, Jama y Manglares Churute
Bosque siempreverde estacional de llanura aluvial de la Costa
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas de la Costa
Bosque siempreverde estacional de las cordilleras costeras
Bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera occidental
Bosque semideciduo de tierras bajas de la costa
Bosque semideciduo piemontano de la cordillera occidental
Bosque semideciduo de las cordilleras costeras
Bosque deciduo de tierras bajas de la Costa
Bosque deciduo piemontano de la cordillera occidental
Bosque higrofitico de tierras bajas de la Costa
Manglar
Bosque pantanoso de tierras bajas de la Costa
Vegetación riparia decidua de tierras bajas de la Costa
Bosque bajo y arbustal xérico de tierras bajas de la Costa
Arbustal espinoso litoral
Herbazal lacustre de tierras bajas de la Costa
Herbazal ribereño de tierras bajas de la Costa
Vegetación de playas marinas
Salinas
Sabana húmeda
Sabana seca

**Nota.** Los conceptos y nombres de los ecosistemas de la región costa serán trabajados por el Proyecto Mapa de Vegetación en el transcurso del año 2012. Por lo que los ecosistemas están sujetos a cambios durante este periodo.

## **REGIÓN ANDES**

## Introducción Región Andes

Juan Guevara, Byron Medina, Carlos Morales, Silvia Salgado, Janeth Santiana

Los bosques de montaña presentan una combinación peculiar de humedad, temperatura, geomorfología e historia evolutiva que determinan una altísima diversidad florística a diferentes escalas. Los procesos evolutivos a escala continental y regional, las características geomorfológicas, los tipos de suelos subyacentes, la variación en los patrones de precipitación, la fragmentación de hábitats y el gradiente de temperatura han creado un ambiente idóneo para la diversificación y mantenimiento de las especies registradas en los bosques montanos del Ecuador (Stadmiiller 1987, Gradstein 2008). Razón por la cual se ha convertido en uno de puntos calientes para la biodiversidad (Myers 2000). Las epífitas de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae son grupos especialmente diversos y abundantes en los sectores de montaña así como las hepáticas y briofitas que colaboran de forma especial a la generación de recursos hídricos convirtiendo a los ecosistemas de vertientes en una de las zonas más importantes en la prestación de servicios ambientales (Balslev y Øllgard 2002). Debido a las condiciones geomorfológicas (niveles de pendiente pronunciados) y a los procesos de intervención antrópica, los ecosistemas de montaña son particularmente frágiles. Los fenómenos de erosión en regímenes de fuertes lluvias y los factores mencionados provocan deslaves con la subsecuente secundarización del bosque y pérdida de hábitat reduciendo de esta forma la diversidad de este ecosistema.

En términos florísticos los bosques que se encuentran hacia las vertientes externas de la cordillera oriental de los Andes son más diversos que los que se encuentran hacia los valles interandinos y las vertientes internas de la cordillera, sin embargo los bosques occidentales se caracterizan por un mayor índice de endemismo (Valencia *et al.* 2000, Pennington *et al.* 2004).

En las estribaciones orientales los bosques son continuos y muy húmedos, a diferencia de las estribaciones occidentales donde los bosques son extensos y continuos en el norte del Ecuador; por el contrario al sur del país, la franja del bosque es menos húmeda y más estrecha. Los bosques naturales que aún quedan son poco conocidos y están siendo destruidos aceleradamente.

Dentro de los Andes, también se encuentra el sector biogeográfico páramo, que se distribuye en un callejón casi ininterrumpido sobre la línea de bosque de las cordilleras occidental y oriental de los Andes sobre los 3300 y 3500 respectivamente y 2800 m en el sur del país. Según el último estudio realizado por Beltrán *et al.* (2009) se estima que ocupan un área total de 1'337 119 ha (5% del territorio nacional), está presente en 18 de las 24 provincias. En base a la fisonomía y al tipo de flora se distinguen la vegetación zonal y azonal, esta última se encuentra relacionada a condiciones edáficas o microclimáticas locales como aquellas que se desarrollan en partes húmedas, pantanos y turberas (Rangel 1995). Su importancia radica en que forman grandes cuerpos de agua estables y muchas veces en quebradas y ríos. Está conformada por especies como *Plantago rigida*, *Werneria* spp., *Distichia muscoides*, *Oreobolus* spp., *Sphagnum* spp., entre otras. En las cimas más altas, es típico encontrar áreas de páramo desérticas o arenales a elevaciones sobre los 4200 m. La vegetación es escasa, las plantas crecen en parches pequeños de manera aislada. El número de especies y su cobertura decrece rápidamente con la altitud y pocas especies alcanzan la línea de nieve (4800-4900 m) como *Nototriche* spp., *Draba* spp., *Culcitium* sp. (Ramsay y Oxley 1996).

El sector valles tiene un ancho de menos de 40 km y una altitud entre 1600 y 3000 m. El callejón interandino es una sucesión de cuencas (hoyas) separadas por ramales transversales denominados nudos con elevaciones entre 3000 y 3400 m. Los valles incluye los matorrales secos y húmedos montanos, y el matorral húmedo montano bajo.

En los valles interandinos, la vegetación original ha sido casi totalmente destruida durante los últimos siglos y reemplazada por campos dedicados a la agricultura y a pastizales. Se encuentran remanentes restringidos a quebradas y montañas aisladas. Se caracteriza principalmente por estar compuestos de árboles pequeños y arbustos, frecuentemente con espinos

Los valles interandinos en la actualidad están dominados por *Eucalyptus globulus*, especie introducida desde Australia alrededor de 1860. Esta especie se encuentra a lo largo de las carreteras y los campos y también está plantado en parcelas silviculturales para la producción de madera. En algunas áreas se encuentran *Pinus radiata* y *Pinus patula* que fueron introducidos de California y México, respectivamente, a principios del siglo 20 mientras que la gramínea *Pennisetum clandestinum* introducida de África predomina en la mayoría de los pastizales. Hacia el sur del país, entre los 2000 y 3000 m de altitud, los valles se caracterizan por la presencia de arbustos y árboles pequeños, algunas veces

con suelo desnudo entre las plantas leñosas. Entre las especies más comunes están: *Oreocallis grandiflora*, *Lomatia hirsuta*, *Hypericum laricifolium*, *Bejaria aestuans* y *Cantua quercifolia*.

En áreas desérticas y semi-desérticas de las partes bajas de los valles, la precipitación es muy baja generalmente menos de 300 mm. Domina la vegetación de arbustos pequeños como *Acacia macracantha*, *Croton wagneri*, *Dodonaea viscosa*, *Caesalpinia spinosa*, en las laderas *Agave americana* y *Aloe vera*, esta última es introducida. Los cactus como *Opuntia soederstromiana*, *O. pubescens* y *O. tunicata*, especies de bromelias epifitas de las que se adaptan a períodos largos de sequía como *Tillandsia recurvata* y *T. secunda*, las cuales crecen frecuentemente en las ramas de los arbustos de *Acacia macracantha*. En los lugares húmedos, árboles pequeños de *Salix humboldtiana* y *Schinus molle*.

Finalmente, el sector Tumbes–subandino incluye los bosques semidecíduos montanos bajos. El período seco tiene una duración de cinco a seis meses, lo cual condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal que los bosques húmedos, aunque con una composición florística particular. Se encuentra sobre laderas con pendientes moderadas entre 40 y 50 %, en suelos muy pedregosos. Entre el 75 y 25% de los elementos florísticos que conforman este tipo de bosque pierden sus hojas en la temporada seca. Presenta un estrato arbóreo con abundantes arbustos y herbáceas en temporada lluviosa. La vegetación se presenta dispersa, con escasos árboles aparasolados de más de 20 m de altura.

Para la región Andes se registran siete sectores: Páramos, norte y centro de la cordillera oriental, sur de la cordillera oriental, valles interandinos, norte y centro de la cordillera occidental, sur de la cordillera occidental y Tumbes subandino.

# **ECOSISTEMAS**

<b>Nombre del Ecosistema</b>
<b>Sector norte y centro de la cordillera oriental de los Andes</b>
Bosque siempreverde montano bajo del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano alto del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes
<b>Sector sur de la cordillera oriental de los Andes</b>
Bosque siempreverde montano bajo del sur de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano del sur de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde montano alto del sur de la cordillera oriental de los Andes
<b>Sector páramo</b>
Bosque siempreverde montano alto y montano alto superior de páramo
Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo (frailejones)
Herbazal bambusoide montano alto y montano alto superior de páramo
Herbazal inundable montano alto y montano alto superior de páramo
Herbazal montano alto y montano alto superior de páramo
Herbazal y arbustal montano alto y montano alto superior de páramo
Herbazal húmedo montano alto superior de páramo
Arbustal siempreverde montano alto superior y subnival de páramo
Herbazal húmedo subnival de páramo
Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo
Arbustal siempreverde montano alto de páramo del sur de Ecuador
<b>Sector interandino y occidental</b>
Bosque siempreverde montano bajo de la cordillera occidental de los Andes
Bosque siempreverde estacional montano bajo del norte - centro y sur de la cordillera occidental de los Andes
Bosque siempreverde montano del norte - centro y sur de la cordillera occidental de los Andes
Bosque siempreverde montano alto del norte - centro y sur de la cordillera occidental
Bosque semideciduo montano bajo del sector Tumbes-Guayaquil subandino
Bosque deciduo montano bajo del sector Tumbes-Guayaquil subandino
Bosque montano pluviestacional de la cordillera occidental
Bosque y arbustal xérico interandino montano bajo de los valles interandinos
Arbustal húmedo montano
Matorral montano alto
Matorral montano xérico de los valles del norte
Matorral espinoso desértico montano bajo de los valles interandinos del Sur
Rosetal saxícola montano interandino

**Nota.** Los conceptos y nombres de los ecosistemas del sector interandino y occidental serán trabajados por el Proyecto Mapa de Vegetación en el transcurso del año 2012. Por lo que los ecosistemas están sujetos a cambios durante este periodo.



## Sector norte y centro de la cordillera oriental de los Andes

### Bosque siempreverde montano bajo del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Bosque siempreverde montano bajo, sector norte y centro de la cordillera oriental
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.112 Bosques pluviales montanos bajos de los Andes del Norte

#### Clasificadores diagnósticos

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:xx**, **Termotipo(It):** termotropical superior

**Variación altitudinal:** 1200-2000 msnm

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña y serranía, **Mesorelieve:** relieve montañoso, edificios volcánicos, mesetas, vertientes, cuevas y colinas

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, sector: Norte y centro de la cordillera oriental de los Andes

**Fenología:** siempreverde

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN

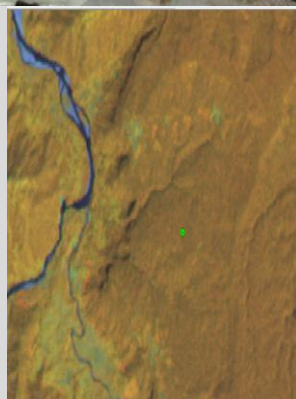
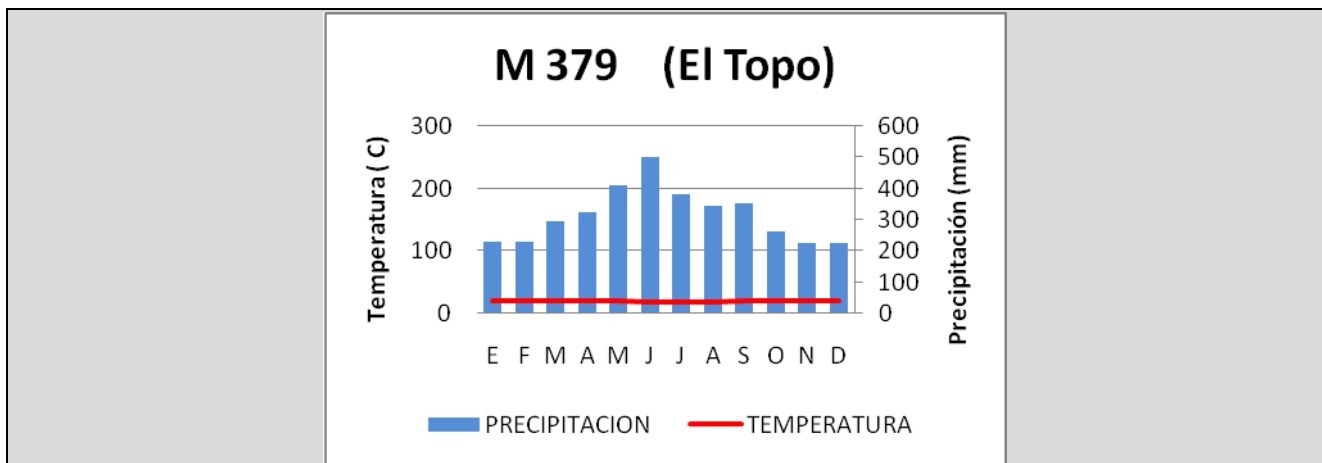


Imagen Aster combinación 3-4-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** bosques siempreverdes que alcanzan los 20-35 m de altura de dosel. Se encuentran en el relieve de montaña en la parte subandina hacia el este de la cordillera de los Andes, se observa pendientes fuertemente inclinadas a escarpadas (5 a 87°) (Demek 1972). Los suelos son inceptisoles y andosoles perhidratados, de textura franco-franco limoso-franco arcilloso. En su mayoría están compuestos por árboles de troncos rectos, principalmente de las familias Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae, y ocasionalmente Moraceae (Valencia 1995, Mogollón y Guevara 2004). Se componen de varios estratos, incluyendo un dosel alto, subdosel, estratos arbustivo y herbáceo. El sotobosque es denso y es el resultado de la dinámica sucesional relacionada con deslaves frecuentes (Aguirre y Fuentes 2001). El estrato herbáceo y epifítico se caracteriza por la abundancia de especies de hojas grandes (e.g., *Anthurium*, *Cyclanthus*, *Phylodendron* y *Rhodospatha*). En los claros del bosque es común encontrar *Piptocoma discolor*, *Alchornea pearcei* y *Acalypha diversifolia*. Hacia los límites superiores de este ecosistema se incrementa la abundancia de plantas epifitas en los troncos de los árboles.

En vista de que estos bosques conjugan la flora de los Andes con la de la Amazonía, existen tanto elementos amazónicos representados en árboles de *Otoba*, *Brosimum*, *Inga*, *Gustavia*, *Eschweilera*, *Guarea*, *Ficus* y *Cedrela*, como elementos andinos, incluyendo *Delostoma*, *Ocotea*, *Prunus*, *Ilex*, *Hedyosmum*, *Prestoea* y *Geonoma* (Valencia 1995, Pitman *et al.* 2002, Cerón y Montalvo 2006). Sin embargo en términos de composición los elementos Andinos propiamente dichos poseen abundancias locales más altas, así, en el estrato arbóreo hay abundancia de especies de los géneros *Blakea*, *Elaeagia*, *Ladenbergia*, *Myrsine*, *Topobea* y *Miconia* y en algunos sectores de la vertiente norte la abundancia de especies como *Tovomita weddelliana* o *Billia rosea* puede representar entre el 10-17 % de un total de 100 tallos (Gentry 2001, Pitman *et al.* 2002). Una de las palmeras arbóreas más frecuentes es *Ceroxylon echinulatum*, principalmente en las laderas de los valles de los ríos Cosanga y Quijos ( Pitman *et al.* 2002, Mogollón y Guevara 2004). Además se ha visto que entre 1500 y 1700 m existen grandes poblaciones de la palma *Dictyocaryum lamarckianum*, que aparece como “reemplazo” de *Iriartea deltoidea*, que es muy abundante en los bosques de la Amazonía (Mogollón y Guevara 2004, Pitman *et al.* 2002). Entre los arbustos y árboles pequeños, *Palicourea* y *Psychotria* son géneros diversos y abundantes (Gentry 2001). Helechos terrestres y arborescentes de los géneros *Asplenium*, *Polypodium*, y *Cyathea* son extremadamente diversos en estas zonas (Øllgaard y Navarrete 1999).

Geológicamente en este ecosistema se encuentra algunas formaciones como: G. Cofanes, F. Napo, F. Tena, F. Hollín, F. Misahuallí, G. Granito de Abitagua-Guacamayos, F. Mera, rocas metamórficas indiferenciadas, F. Mera, F. Pumbiza, S. Llanganates, G. Margajitas, depósitos volcánicos, lahares y algunos volcánicos de las vertientes del volcán Pan de Azúcar-Sumaco.

**Estado de conservación:** la deforestación es muy notoria en los sitios relativamente planos y en los declives de las colinas. Los bosques han sido talados para extraer madera y establecer pastizales y zonas de cultivo (Vargas *et al.* 2000).

**Especies diagnósticas:** *Alchornea pearcei*, *Alsophila cuspidata*, *Aniba muca*, *Calatola costaricensis*, *Casearia mariquitensis*, *Casearia* spp., *Cecropia marginalis*, *Cedrela montana*, *Ceroxylon echinulatum*, *C. parvifrons*, *Chamaedorea linearis*, *Cinchona pubescens*, *Citharexylum montanum*, *Clarisia biflora*, *Croton lechleri*, *Dicksonia sellowiana*, *Dictyocaryum lamarckianum*, *Elaeagia* spp., *Endlicheria sericea*, *Faramea glandulosa*, *Ficus* spp., *Geonoma* spp., *Geonoma undata*, *Guarea kunthiana*, *Guettarda crispiflora*, *Hedyosmum racemosum*, *Hieronyma alchorneoides*, *H. duquei*, *H. macrocarpa*, *Inga multinervis*, *Meriania drakei*, *M. pastazana*, *M. tomentosa*, *Morus insignis*, *Nectandra*

*globosa*, *N. lineata*, *Ocotea floccifera*, *O. insularis*, *O. skutchii*, *Otoba parvifolia*, *Palicourea amethystina*, *Palicourea* spp., *Picramnia sellowii*, *Piptocoma discolor*, *Pitcairnia bakeri*, *Prestoea acuminata*, *P. schultzeana*, *Prunus debilis*, *Pseudolmedia rigida*, *Psychotria* spp., *Sapium laurifolium*, *Saurauia prainiana*, *Topobea induta*, *Topobea* spp., *Wettinia anomala*, *W. maynensis*.

**Referencias geográficas:** Sucumbíos: Bermejo-Cordillera Cofán, vía La Bonita-Lumbaqui, La Sofia. Napo: Baeza. Tungurahua: comunidad Azuay y río Negro, Machay (zona de amortiguamiento del Parque Nacional Llanganates). Morona Santiago: cordillera del Encanto, El Panecillo (zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay), Sardinayacu, Sardina-Volcán.

**Referencias:** Aguirre y Fuentes 2001; Cerón y Montalvo 2006; Gentry 2001; Josse *et al.* 2003; Mogollón y Guevara 2004; Øllgaard y Navarrete 1999; Pitman *et al.* 2002; Sierra *et al.* 1999; Valencia 1995; Vargas *et al.* 2000.

**Autores del concepto:** Janeth Santiana, Selene Báez, Juan Guevara

**Revisores del concepto:** Zhofre Aguirre, Christian Aguirre, Byron Medina, Carlos Morales

### Bosque siempreverde montano del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Bosque de neblina montano, sector norte y centro de la cordillera oriental
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte

#### Clasificadores diagnósticos

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:xx**, **Termotipo(It):** mesotropical inferior y superior

**Variación altitudinal:** 2000-3000 msnm

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña y serranía, **Mesorelieve:** relieve montañoso, edificios volcánicos y colinas

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, sector: norte y centro de la cordillera oriental de los Andes

**Fenología:** siempreverde

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



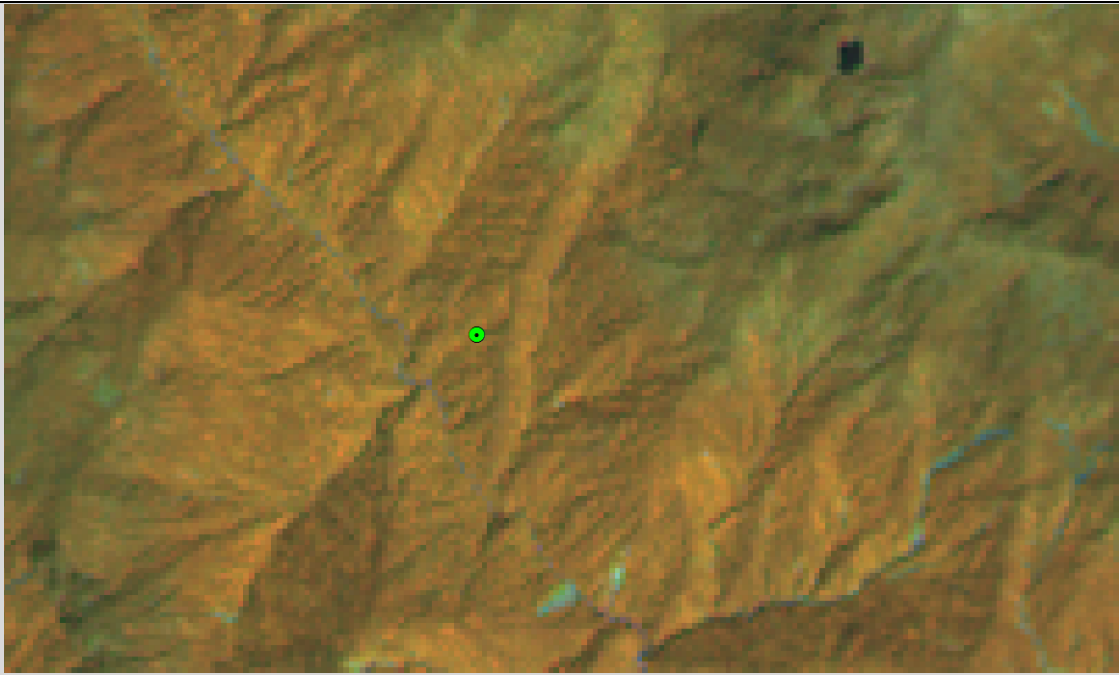
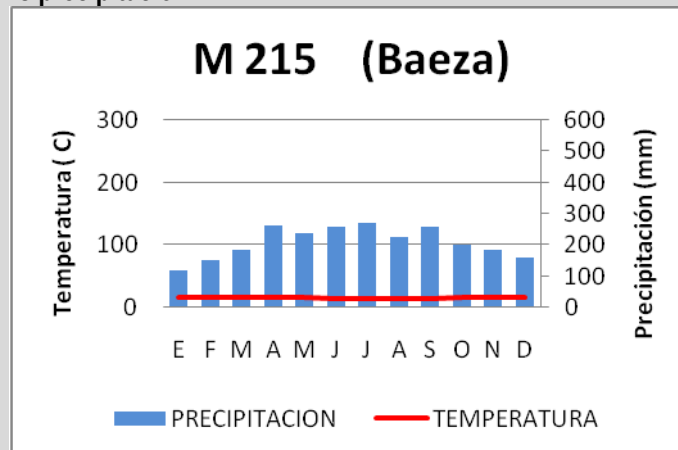


Imagen Aster combinación 3-4-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** bosques siempreverdes que alcanzan los 15-25 m de alto. Los árboles tienden a tener troncos y ramas nudosas, copas densas y compactas. Se puede observar algunas intrusiones graníticas y numerosas, además proyecciones de cenizas volcánicas, formaciones metamórficas indiferenciadas y cobertura piroclástica discontinua. Las pendientes son fuertemente inclinadas a escarpadas (5-87°) (Demek 1972). Los suelos son inceptisoles y andosoles desaturados con una textura franco-franco limosa y en pequeñas partes al norte franco arenoso y al sur de franco arcilloso. La flora está dominada por elementos andinos, principalmente de las familias Melastomataceae (*Miconia*), Solanaceae, Myrsinaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Rubiaceae, y varias familias de helechos (Gentry 2001). El sotobosque es generalmente denso, con árboles pequeños, y las palmeras del género *Geonoma* (Gentry 1995, Valencia 1995, Mogollón y Guevara 2004), así como *Chamaedorea pinnatifrons* (Vargas *et al.* 2000) pueden ser comunes. Otros géneros importantes en estas elevaciones son *Hieronyma* y *Alchornea* (Gentry 2001). Varias familias de epífitas tienen un pico de diversidad en este ecosistema, entre ellas Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, y algunas familias de helechos que contribuyen sustancialmente a la biomasa de estos bosques (Mogollón y Guevara 2004).

Algunas áreas dentro de estos bosques se caracterizan por tener un dosel relativamente bajo, de 10-15 m, árboles de fustes rectos. Estos bosques tienen diversidad de especies, muchas de ellas con una distribución amplia en el país (Fehse *et al.* 1998). Posiblemente son el resultado de regeneración del bosque después de disturbios naturales o antropogénicos. Típicamente están compuestos por especies de *Weinmannia*, *Schefflera*, *Myrcianthes*, *Hedyosmum*, *Oreopanax*, y *Vallea*.

Globalmente este ecosistema se incluye en una clasificación amplia de “bosques nublados” (cloud forests). Este nombre se debe a que frecuentemente estos bosques tienen una cobertura de neblina o de nubes, ya sea constante, o durante las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde. El aporte de la neblina o nubes a la disponibilidad de agua del ecosistema se conoce como precipitación horizontal o lluvia incidental. En bosques del sur del Ecuador, distribuidos entre los 1900-2200 m de altitud, la lluvia horizontal puede llegar a casi 2600 mm anuales (Fleischbein *et al.* 2010). Por consiguiente, el rol ecológico de estos bosques en la regulación hídrica debe ser considerado en programas de conservación.

En ocasiones se pueden encontrar bosques casi monoespecíficos de *Alnus acuminata*. Esta especie sucesional temprana coloniza áreas que han perdido su vegetación original principalmente debido a derrumbes o inundaciones (Stahl *et al.* 1999, Vargas *et al.* 2000). Bosques de crecimiento secundario se caracterizan por la abundancia de *Baccharis latifolia*, *Vallea stipularis*, *Barnadesia* sp., *Gynoxys* sp., *Berberis*, *Monnina*, *Oreopanax*, *Escallonia*, *Ribes* (Vargas *et al.* 2000).

En el límite superior de este ecosistema se registra la asociación de *Myrcianthes hallii*, conocido como arrayán. En la comunidad Monteverde, 6.5 km al este de San Gabriel (Carchi), se realizó un muestreo de 0.1 ha registrándose 318 individuos con un diámetro  $\geq 2.5$  cm, de los cuales 80 pertenecieron a esta especie. Este remanente de vegetación se ha estimado en 20 has (Palacios y Pereira 1998).

**Estado de conservación:** en las zonas relativamente planas, especialmente a lo largo de los ríos, estos bosques han sido transformados para establecer pastizales y cultivos (Vargas *et al.* 2000).

**Especies diagnósticas:** *Alchornea grandiflora*, *A. leptogyna*, *Alnus acuminata*, *Anthurium* spp., *Bocconia integrifolia*, *Bomarea* spp., *Bromelia* spp., *Brunellia* spp., *Cecropia andina*, *C. maxima*, *Cedrela montana*, *Ceroxylon parvifrons*, *Cinchona pubescens*, *Clethra revoluta*, *Cyathea caracasana*, *Freziera canescens*, *Freziera* spp., *F. verrucosa*, *Guarea kunthiana*, *Gunnera brephogea*, *Hedyosmum cumbalense*, *H. luteynii*, *H. strigosum*, *Hieronyma macrocarpa*, *Miconia theizans*, *Miconia* spp., *Myrcianthes hallii*, *M. rhopaloides*, *Myrsine andina*, *Nectandra* spp., *Ocotea* spp., *Ocotea floccocotea rugosa*, *Oreopanax ecuadorensis*, *Palicourea amethystina*, *Palicourea* spp., *Psychotria* spp., *Schefflera sodiroi*, *Vallea stipularis*, *Weinmannia glabra*, *W. pinnata*.

**Referencias geográficas:** Carchi: Mariscal Sucre, hacia la Reserva Guandera. Sucumbíos: La Bonita; Napo: Baeza, Cosanga, Las Caucheras, El Reventador. Tungurahua: vía Salcedo-Tena, río Mulatos. Morona Santiago: vía Guamote-Macas.

**Referencias:** Fleischbein *et al.* 2010; Fehse *et al.* 1998; Gentry 2001; Josse *et al.* 2003; Mogollón y Guevara 2004; Sierra *et al.* 1999; Stahl *et al.* 1999; Valencia 1995; Vargas *et al.* 2000.

**Autores del concepto:** Janeth Santiana, Selene Báez, Juan Guevara

**Revisores del concepto:** Zhofre Aguirre, Byron Medina, Carlos Morales

### Bosque siempreverde montano alto del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Bosque siempreverde montano alto, sector norte y centro de la cordillera oriental
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo a hiperhúmedo (**Iod2):** xx, **Termotipo (It):** supratropical inferior y superior

**Variación altitudinal:** 3000-3700 msnm

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña y serranía, **Mesorelieve:** relieve montañoso, edificios volcánicos

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, sector: norte y centro de la cordillera oriental de los Andes

**Fenología:** siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

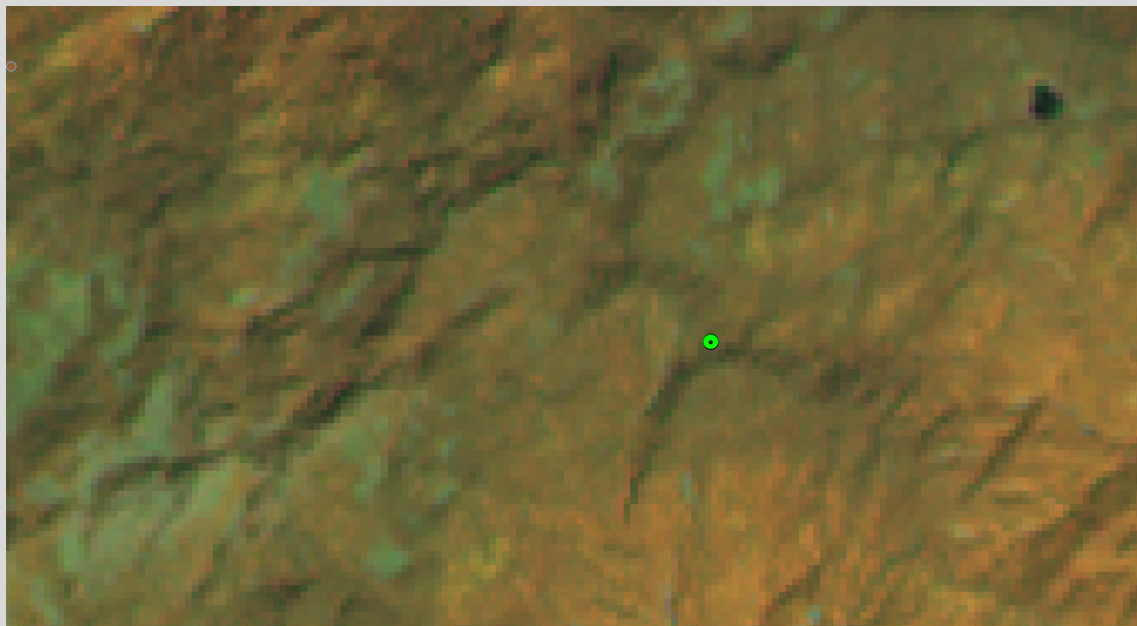
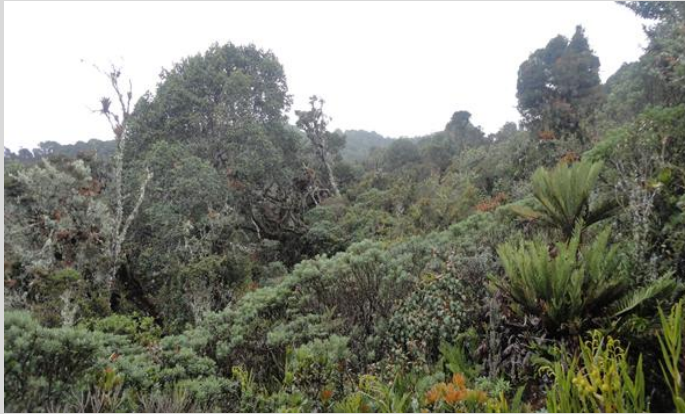
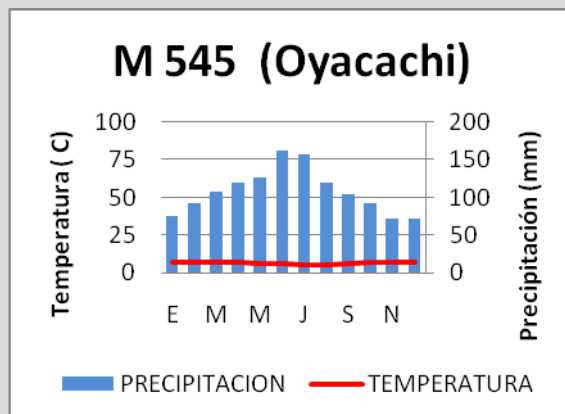
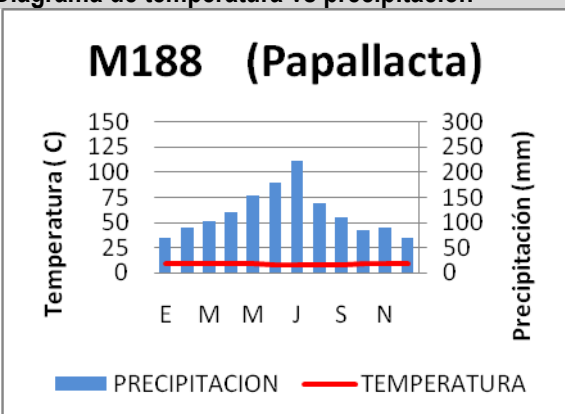


Imagen Aster combinación 3-4-2

**Diagrama de temperatura vs precipitación**



**Concepto:** bosques siempreverdes bajos a medios, con un dosel de 10-15 m de altura. Normalmente están restringidos a zonas de topografía accidentada y pendientes de pendientes que van desde muy inclinadas a escarpadas (15-87°), según la clasificación geomorfológica de Demek, 1972. Siendo recubiertas de una gran variedad de formaciones geológicas: G. Cofanes, volcánicos del mirador, rocas metamórficas indiferenciadas, rocas intrusivas granito, granodiorita, algunos depósitos glaciares, F. Cuyuja, S. Llanganates y depósitos volcánicos del Sangay. Poseen

además suelos Inceptisoles y andosoles desaturados – perhidratados poco profundos (20-50 cm), de textura franco a franco limoso de drenaje bueno y con presencia de suelos muy húmidos. Los árboles se caracterizan por tener troncos gruesos, en ocasiones torcidos, y tienen raíces adventicias. En el sotobosque se encuentran especies de helechos herbáceos o arbóreos (*Dicksonia* y *Cyathea*), y gran cantidad de arbustos (*Calceolaria*, *Ribes*, *Rubus*, *Berberis*, *Ilex*, *Brachyotum* y *Miconia*). Las áreas de regeneración después de alteraciones naturales o antropogénicas suelen ser colonizadas por especies de gramíneas que crecen enmarañadas hasta los 5-8 m de alto, comúnmente conocidas como suros (*Chusquea* sp.) (Stern 1995). Estos ecosistemas tienen una abundancia alta de epifitas vasculares y briofitos.

En este ecosistema existen varias asociaciones vegetales caracterizadas por la alta dominancia de una o varias especies. Hasta el momento las asociaciones identificadas corresponden a:

#### 14. Bosques de Clusia

Los bosques de guandera están distribuidos entre los 3200-3300 m de altitud. Las especies dominantes son *Clusia flaviflora* y *C. multiflora* que alcanzan los 10-15 m de alto. Estos árboles tienen raíces adventicias que pueden ocupar áreas de hasta 70 m<sup>2</sup> (Báez et al. 2010). El sotobosque es extremadamente ralo. El suelo y los troncos de los árboles están cubiertos por especies de Bromeliaceae, Orchidiaceae, y briofitos.

#### 15. Bosques enanos

La franja de bosque en contacto con los ecosistemas de páramo son pequeños, esclerófilos, caracterizados por tener especies que a menores altitudes pueden alcanzar varios metros de altura. Estos bosques enanos (elfin forest) son característicos de las zonas altas de bosques montañosos en todo el mundo. Existe alguna evidencia de que estos bosques tienen asociaciones de plantas distintas a los bosques montañosos altos. Por ejemplo, en el Carchi se ha reportado que sobre los 3500 m de altitud, estos bosques tienen abundancias altas de *Gaiadendron punctatum*, *Freziera microphylla*, *Ilex colombiana*, *Miconia tinifolia*, y *Weinmannia cochensis* (Báez et al. 2010). Una caracterización de bosques andinos del Ecuador indica que las especies típicas de estos, entre 3500-4200 m, en el norte-centro del país, incluyen *Escallonia myrtilloides*, *Gynoxys acostae*, *Buddleja* spp., *Solanum* sp., y *Myrsine andina* (Fehse et al. 1998).

**Estado de conservación:** los bosques de Guandera están disminuyendo en su extensión debido a que la madera de las especies dominantes es cotizada para producir carbón. En la provincia del Carchi, los carboneros tienen la capacidad de convertir hectáreas de guanderales a carbón en cuestión de pocas semanas. El carbón de guandera es utilizado principalmente en asaderos. De la misma manera, la conservación de los bosques enanos ha sido afectada por el uso continuo de ecosistemas de páramo en el país. Esta estrecha franja de bosque se reduce constantemente debido al fuego que se propaga desde el páramo hacia las partes más bajas, y la transformación a tierras agrícolas.

**Especies diagnósticas:** *Aegiphila ferruginea*, *Axinaea affinis*, *A. quitensis*, *Blechnum auratum*, *Brachyotum gracilescens*, *B. ledifolium*, *Cervantesia tomentosa*, *Clethra crispa*, *C. fimbriata*, *C. revoluta*, *Clusia flaviflora*, *C. multiflora*, *Diplostegium floribundum*, *Escallonia myrtilloides*, *Freziera canescens*, *Geissanthus andinus*, *Gynoxys acostae*, *G. baccharoides*, *Hedyosmum cumbalense*, *H. ferruginea*, *H. obtusifolia*, *Ilex andicola*, *Meliosma arenosa*, *Miconia bracteolata*, *M. crocea*, *M. salicifolia*, *M. theizans*, *Myrcianthes hallii*, *Myrsine andina*, *M. dependens*, *Oreopanax avicenniifolius*, *O. bogotensis*, *O. ecuadorensis*, *Prunus huantensis*, *Ribes ecuadorensis*, *Ruagea hirsuta*, *Syphocampylus* spp., *Styloceras laurifolium*, *Symplocos fimbriata*, *Weinmannia fagaroides*, *W. mariquitae*, *W. microphylla*, *W. pinnata*, *W. rollottii*

**Referencias geográficas:** Carchi: Guandera, San Gabriel. Imbabura: comunidad Nueva América - Laguna de Puruhanta, cuenca Alta del río Pisque. Cotopaxi: Corazón. Azuay: cuenca Alta de Mazar. Sucumbíos: Playón de San Francisco. Napo: bosques vía a Papallacta, comunidad de Colepato.

**Referencias:** Báez et al. 2010; Fehse et al. 1998; Josse et al. 2003; Sierra et al. 1999; Stern 1995.

**Autores del concepto:** Janeth Santiana, Selene Báez, Juan Guevara

**Revisores del concepto:** Cristhian Aguirre, Byron Medina, Carlos Morales

## Sector sur de la cordillera oriental de los Andes

### Bosque siempreverde montano bajo del sur de la cordillera oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Bosque siempreverde montano bajo, sector sur de la cordillera oriental
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.112 Bosques pluviales montano bajos de los Andes del Norte

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2: xx**, **Termotipo(It):** termotropical superior

**Variación altitudinal:** 1660-2200 msnm

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña y serranía, **Mesorelieve:** relieve montañoso

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** Andes, Provincia Andes del Norte, Sector sur de la cordillera oriental de los Andes

**Fenología:** siempreverde

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN

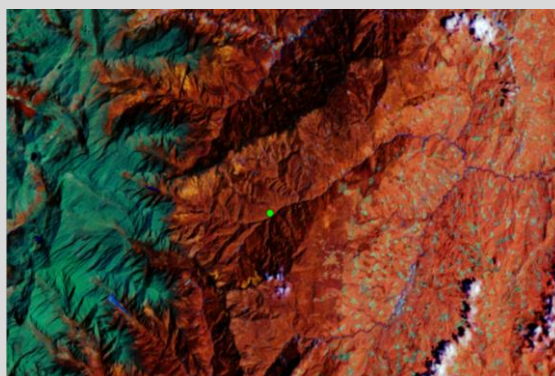
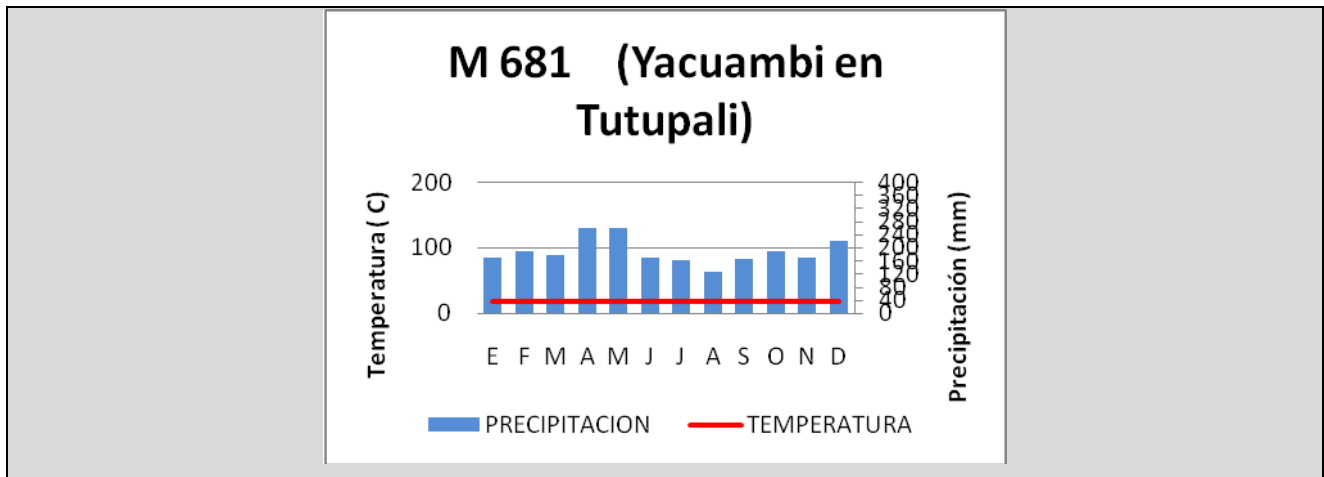


Imagen Landsat combinación 4-5-3

Diagrama de temperatura vs precipitación





**Concepto:** bosques de 15-25 m de altura, con ocasionales árboles emergentes que alcanzan los 30 m. Los bosques maduros presentan dos o tres estratos, por lo general cada especie está representada por pocos individuos o baja cobertura (Bussmann 2003), y las lianas son escasas o ausentes (Balslev y Øllgaard 2002). A diferencia del bosque montano bajo de las vertientes orientales del norte y centro del Ecuador, este ecosistema tiene una influencia mínima de la flora amazónica y la mayoría de los árboles pertenecen a géneros y familias de origen andino (Balslev y Øllgaard 2002). En particular, son frecuentes los árboles de los géneros *Oreopanax*, *Weinmannia*, *Cinchona*, y *Ocotea* (Balslev y Øllgaard 2002). Entre las palmas más abundantes se incluyen *Dictyocaryum lamarckianum*, *Ceroxylon parvifrons*, *C. vogelianum*, *Geonoma densa*, *G. orbygnyana* y *Wettinia aequatorialis* (Balslev y Øllgaard 2002). Los helechos arborescentes están representados por *Dicksonia sellowiana*, *Cyathea caracasana* (Balslev y Øllgaard 2002). Las familias de árboles más comunes incluyen Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae y Euphorbiaceae. En el sotobosque los arbustos comunes pertenecen a Piperaceae, y las hierbas megáfilas a Zingiberaceae y Heliconiaceae. Las epífitas son extremadamente abundantes y diversas, con varios géneros restringidos a estas áreas, y en su mayoría, Orchidaceae (Bussmann 2003), pero también son diversos los individuos de Bromeliaceae (*Tillandsia*, *Guzmania*), y Araceae (*Anthurium*) (Balslev y Øllgaard 2002). En general estos bosques tienen una topografía accidentada debido a un sistema complejo de crestas, pendientes fuertes, valles y barrancos. Los suelos son altamente heterogéneos, ferralíticos arcillosos, franco arcillosos, franco arcillo limosos y con drenaje moderado a bueno, siendo más ricos en nutrientes en las áreas de barrancos que en las crestas. La vegetación tiene mejores condiciones de crecimiento en las áreas de elevación más baja debido a mayor disponibilidad de nutrientes, y menor frecuencia de disturbios (Homeier *et al.* 2008).

En áreas alteradas se desarrollan árboles de 10-12 m de altura, de un solo estrato, en donde son abundantes *Axinea quitensis*, *Vismia tomentosa*, *Baccharis genisteloides*. Las zonas de deslaves y las laderas empinadas están cubiertas por gramíneas bambusoideas del género *Chusquea* (Balslev y Øllgaard 2002).

En este ecosistema existen varias asociaciones vegetales caracterizadas por la alta dominancia de una especie. Hasta el momento las asociaciones identificadas corresponden a:

**Asociaciones de *Podocarpus* spp.**

Los árboles de *Podocarpus* (comúnmente conocidos como romerillos) crecen en parches que alcanzan las 3 a 5 hectáreas. Estos árboles alcanzan los 30 m de altura y 1 m de dap. En el sotobosque crecen varias especies del género *Chusquea* (Sierra *et al.* 1999). En algunos sitios como Palanda (Zamora Chinchipe) hay parches casi puros que intercalan con algunas especies de *Cedrela*, *Nectandra*, *Siparuna*, *Oreopanax*, *Calypttranthes* y *Weinmannia* (Sierra *et al.* 1999, Gálvez *et al.* 2003).

**Asociaciones de *Alzatea verticillata***

*Alzatea verticillata*, forma parches monoespecíficos en áreas de pendientes fuertes y cerca de esteros (Bussmann 2003). Frecuentemente, estos parches incluyen también árboles de *Graffenrieda emarginata*, *Brunellia* spp. y la palma *Dictyocaryum lamarckianum*. Se encuentra entre 1800 a 2150 m de altitud, su dosel alcanza los 35 m de alto.

**Estado de conservación:** en Zamora, esta vegetación ocupa laderas con topografía accidentada solamente, ya que la

mayor parte de los bosques han sido talados para extraer madera (Lozano 2002). Se ha registrado que en una ha de este ecosistema existen entre 880-1210 árboles mayores a 10 cm dbh (Bussmann 2003).

**Especies diagnósticas:** en el sotobosque los arbustos comunes pertenecen a Piperaceae, y las hierbas megáfilas a Zingiberaceae y Heliconiaceae. Los árboles son: *Abarema killipii*, *Alchornea grandiflora*, *Alzatea verticillata*, *Aniba muca*, *Axinaea sclerophylla*, *Beilschmiedia sulcata*, *Cecropia polyphlebia*, *Centronia laurifolia*, *Chamaedorea pinnatifrons*, *Cinchona lucumifolia*, *C. rugosa*, *C. officinalis*, *Clusia latipes*, *C. magnifolia*, *Cupania americana*, *Dictyocaryum lamarckianum*, *Elaeagia ecuadorensis*, *E. karstenii*, *Endlicheria formosa*, *E. sericea*, *Eschweilera caudiculata*, *Ficus krukovii*, *F. subandina*, *Geonoma interrupta*, *Graffenrieda emarginata*, *Hedyosmum anisodorum*, *H. translucidum*, *Heliocarpus americanus*, *Hieronyma asperifolia*, *H. fendleri*, *Hirtella triandra*, *Inga acreana*, *I. striata*, *Joosia aequatoria*, *Mabea elata*, *Matayba inelegans*, *Mauria heterophylla*, *M. membranifolia*, *M. simplicifolia*, *Meriania drakei*, *Miconia imitans*, *M. multispicata*, *Micropholis guyanensis*, *Naucleopsis glabra*, *Nectandra acutifolia*, *N. lineatifolia*, *N. membranacea*, *Ocotea aciphylla*, *O. benthamiana*, *O. cuneifolia*, *Oreopanax microflorous*, *Persea caerulea*, *Picramnia sellowii*, *Piper perareolatum*, *Podocarpus oleifolius*, *Prestoea ensiformis*, *Prunus opaca*, *Saurauia peruviana*, *Siparuna cascada*, *S. muricata*, *Tabebuia chrysantha*, *Tapirira obtusa*, *Vismia tomentosa*, *Weinmannia spp.*, *Wettinia maynensis*, *Zinowiewia australis* (Bussmann 2003, Lozano 2002, Homeier et al. 2008).

**Referencias geográficas:** Zamora: La Canela, Estación Científica San Francisco, Palanda, Quebrada de Monos, San Francisco del Vergel.

**Referencias:** Balslev y Øllgaard 2002; Bussman 2003; Gálvez 2003; Josse et al. 2003; Homeier et al. 2008; Lozano 2002, Sierra et al. 1999.

**Autor del concepto:** Selene Báez, Janeth Santiana, Juan Guevara

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Cristhian Aguirre, Byron Medina, Carlos Morales

### Bosque siempreverde montano del sur de la cordillera oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra et al. 1999	Bosque de neblina montano, sector sur de la cordillera oriental
Josse et al. 2003	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:xx**, **Termotipo(It):** mesotropical inferior y superior

**Variación altitudinal:** 2200-3000 msnm

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña y serranía, **Mesorelieve:** relieve montañoso **Inundabilidad**

**general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** Andes, Provincia Andes del Norte, Sector sur de la cordillera oriental de los Andes

**Fenología:** siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

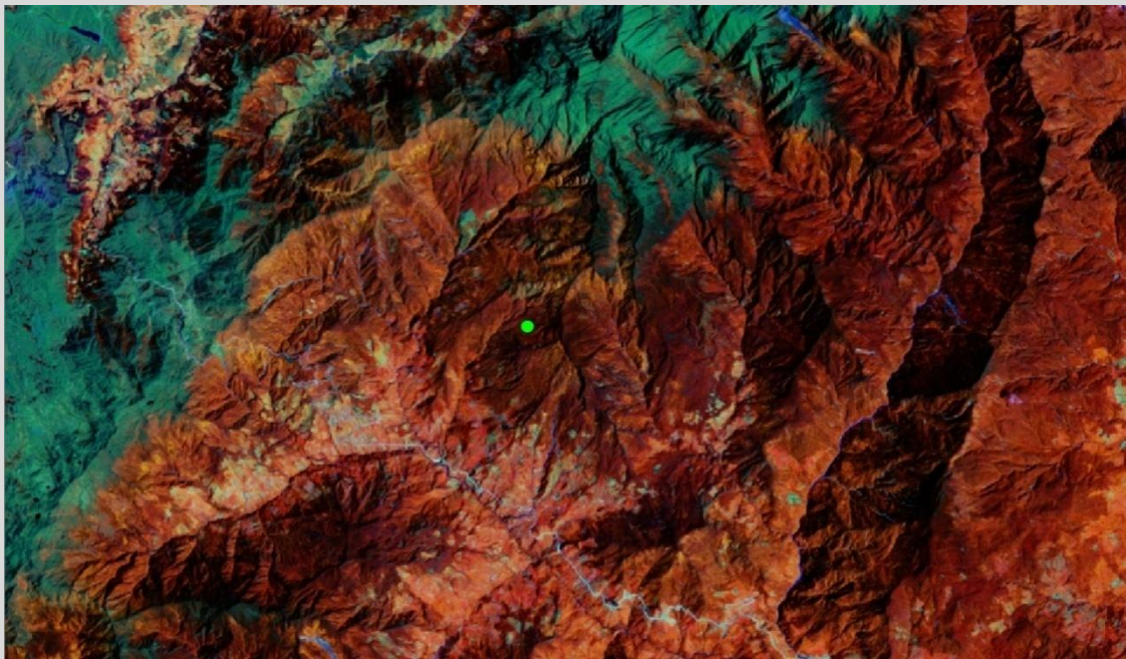
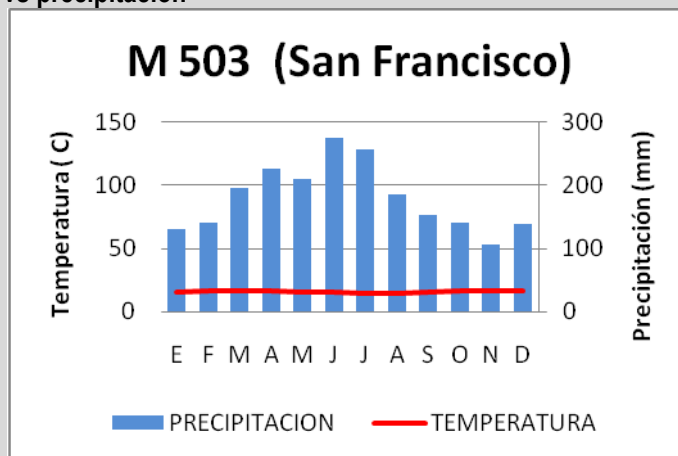


Imagen Landsat combinación 4-5-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** bosque altos siempreverdes con un dosel de 10 a 25 m, se extiende desde los 1800 a 2800 msnm en algunas localidades puede encontrarse fuera de este rango altitudinal (Fehse *et al.* 1998, Sierra *et al.* 1999), Los

elementos florísticos de tierras bajas están prácticamente ausentes y la mayoría de familias y géneros son de origen andino (Balslev y Øllgaard 2002). En estos bosques las familias, Melastomataceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae, Melastomataceae, Clusiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Celastraceae, Podocarpaceae, y Ternstroemiaceae (Madsen y Øllgaard 1993). Se han registrado entre 75 y 90 especies por ha en estos bosques (Madsen y Øllgaard 1993). En comparación al bosque montano bajo, la diversidad alfa de árboles es menor, sin embargo las epífitas aumentan en abundancia y diversidad (Bussmann 2003). Entre las epífitas más diversas se incluyen orquídeas, helechos y briofitos (Madsen y Øllgaard 1993). Poseen suelos de inceptisoles de textura franco, franco limoso, franco arcilloso limoso. Presentan un drenaje que va de moderado a bueno, este suelo está cubierto por hierbas, arbustos, trepadoras y gramíneas epífitas enraizadas en el suelo (Madsen y Øllgaard 1993).

La topografía juega un papel importante en estos ecosistemas. En las áreas en zonas más uniformes con pendientes que van de muy inclinado a escarpado (15-87°) según la clasificación geomorfológica de Demek, 1972. Los árboles tienden a ser más altos, con fustes rectos (Madsen y Øllgaard 1993). En las zonas más accidentadas hay abundancia de árboles torcidos, quebrados, de alrededor de 4 m de altura. Eventualmente, estos bosques se convierten en bosques enanos en las zonas más altas (Madsen y Øllgaard 1993). Estos tienen similitudes en la composición florística a nivel de género, pero tienen una composición de especies diferente (Madsen y Øllgaard 1993).

Una especie muy común es *Graffenrieda emarginata* que presenta micorrizas que le ayudan a crecer en suelos poco fértiles. En las zonas más altas es frecuente *Purdiaea nutans*, que también crece en suelos poco fértiles, esta especie llega a formar parches enanos y retorcidos en las partes más expuestas al viento (Kiss y Brauning 2008).

Asociaciones:

#### **9. Asociaciones de *Purdiaea nutans***

Se caracteriza por la dominancia o subdominancia de *Purdiaea nutans* Planch. Esta especie alcanza 5-10 m de altura, se caracteriza por tener tallos cortos, torcidos, hojas xeromórficas pequeñas, crecimiento lento y por ocurrir en zonas pobres en nutrientes. Se distribuye entre los 2150 – 2650 m de altitud. Solamente *P. nutans* se encuentra en la cordillera oriental andina, y de lo que se ha reportado, únicamente en Zamora forma la asociación aquí descrita. En Colombia, Ecuador y Perú *P. nutans*, también se encuentra ocasionalmente en los bosques pluviales montano bajos. En otros sitios al norte del Ecuador como las Serranías Cofán se han registrado individuos de *P. nutans* a 1700 m (Pitman et al. 2002). Una característica particular de este bosque reside en que el género *Purdiaea* tiene su centro de especiación en el Caribe.

En áreas con alta dominancia de *P. nutans* (80-100% de tallos) se encuentran *Calyptanthes pulchella* y *Clusia* spp., *Cybianthus marginatus*, *I. scopulorum*, *I. weberlingii*, *Ilex rimbachii*, *Myrcia* sp., *W. fagaroides*, *W. loxensis*, *Weinmannia elliptica*,. (Bussmann 2003). En las zonas más altas de su distribución se encuentra frecuentemente con *Morella pubescens* y *Myrsine andina*. En áreas donde *P. nutans* es subdominante (20-40% de los tallos) se han registrado *Hedyosmum* spp., *Clusia* spp., *Licaria subsessilis*, *Meriania rigida*, *Miconia* spp., *Podocarpus oleifolius*, *Dioicodendron dioicum* y *Drimys granadensis* (Bussmann 2003). En lo que respecta a la dinámica: Posiblemente esta asociación se ha establecido en áreas que fueron quemadas, utilizadas para agricultura en el pasado. Se estima que quemadas en el área ocurrieron alrededor de 800 años (Gradstein et al. 2008).

**Estado de conservación:** el bosque montano del sur, es un ecosistema en peligro de desaparecer, los pocos remanentes se encuentran en lugares poco accesibles, por la pendiente fuerte y con un suelo menos útil para la agricultura. Estos se encuentran amenazados por el extractivismo selectivo de varias especies (Toracchi 2005).

**Especies diagnósticas:** *Alchornea grandiflora*, *Ardisia* spp., *Calyptanthes pulchella*, *Cedrela montana*, *Ceratostema loranthiflorum*, *Ceroxylon parvifrons*, *Cinchona mutisii*, *Clethra ovalifolia*, *Clusia alata*, *C. ducuoides*, *C. elliptica*, *C. multiflora*, *Cyathia bipinnatifida*, *C. straminea*, *Cybianthus marginatus*, *Disterigma pentandrum*, *Drimys granadensis*, *Elaeagia ecuadorensis*, *Eugenia* spp., *Geonoma densa*, *Graffenrieda emarginata*, *G. harlingii*, *Hedyosmum goudotianum*, *H. racemosum*, *H. translucidum*, *Ilex rimbachii*, *Ilex* sp., *Gordonia fruticosa*, *Licaria subsessilis*, *Macleania mollis*, *Miconia imitans*, *M. poortmannii*, *M. rivetii*, *M. zamorensis*, *Morella pubescens*, *Myrsine andina*, *M. coriacea*, *Ocotea benthamiana*, *O. infrafoveolata*, *Palicourea* spp., *Persea ferruginea*, *Podocarpus oleifolius*, *Prumnopitys montana*, *Purdiaea nutans*, *Schefflera pentandra*, *Symplocos coriacea*, *Ternstroemia jelskii*, *Tibouchina lepidota*, *Weinmannia cochensis*, *W. pinnata*, *W. elliptica*, *W. fagaroides* (Homeier et al. 2008, Lozano 2002).

**Referencias geográficas:** Loja: parte baja de Cajanuma (Parque Nacional Podocarpus); Zamora: Estación Científica San Francisco, Reserva Ecológica Arco Iris, Romerillo alto, Tapichalaca (Lozano 2002).

**Referencias:** Balslev y Øllgaard 2002; Busmann 2003; Gradstein *et al.* 2008; Kiss y Brauning 2008, Josse *et al.* 2003; Lozano 2002; Madsen y Øllgaard 1993; Medina 2008; Pitman *et al.* 2002; Sierra *et al.* 1999.

**Autores del concepto:** Selene Báez, Janeth Santiana, Juan Guevara

**Revisores del concepto:** Zhofre Aguirre, Cristhian Aguirre, Byron Medina, Carlos Morales

### **Bosque siempreverde montano alto del sur de la cordillera oriental de los Andes**

<b>Clasificación</b>	<b>Formación vegetal / ecosistema</b>
Sierra <i>et al.</i> 1999	Bosque siempreverde montano alto, sector sur de la cordillera oriental
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes

#### **Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo a hiperhúmedo (**Iod2): Termotipo (It):** supratropical inferior

**Variación altitudinal:** 3000-3400 msnm

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña y serranía, **Mesorelieve:** relieve montañoso **Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAndes, Provincia Andes del Norte, Sector sur de la cordillera oriental de los Andes

**Fenología:** siempreverde

#### **FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



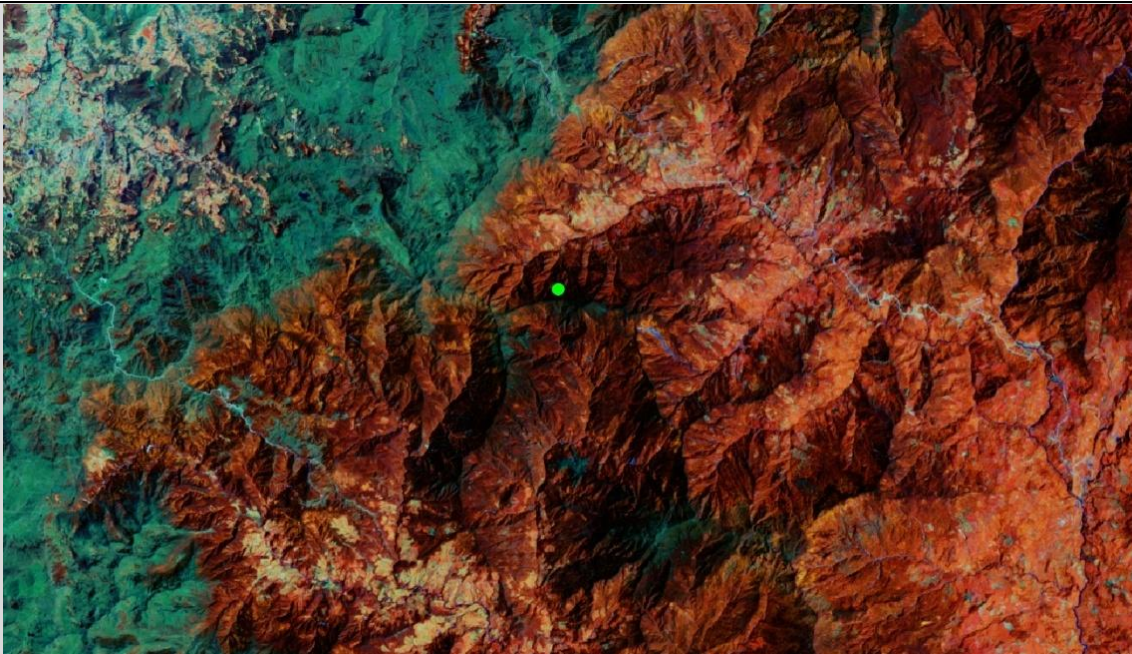
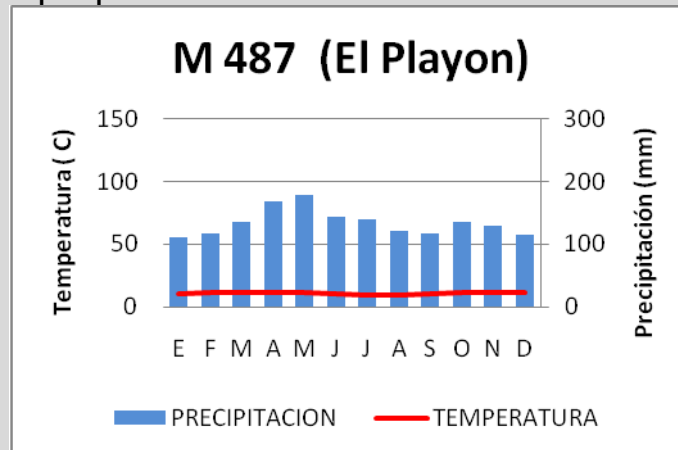


Imagen Landsat combinación 4-5-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** bosques siempreverdes bajos a medios, esclerófilos a subesclerófilos y lauroides, generalmente densos y con dos estratos leñosos, abundantes epifitas y musgos. Está presente como fragmentos o parches relegados a las quebradas o en laderas montañosas con topografía accidentada, con pendientes de empinado a escarpado, según la clasificación geomorfológica de Demek, 1972, se encuentran sobre rocas metamórficas indiferenciadas y poseen suelos de taxonomía de orden inceptisol, de textura franco arcilloso, franco arcillo limoso con un drenaje moderado y pequeños parches de suelos franco (mal drenado). Debido a alteraciones antropogénicas en ocasiones estos ecosistemas quedan aislados en zonas de pendientes fuertes rodeadas por páramo herbáceo. La altura del dosel varía entre 8 a 10 m. Los troncos de los árboles son gruesos y torcidos, muchos de ellos se ramifican desde el nivel del suelo o presentan raíces adventicias, como en el caso de *Clusia flaviflora*. Los árboles más abundantes en este ecosistema

pertenece a los géneros *Ilex*, *Oreopanax*, *Schefflera*, *Maytenus*, *Hedyosmum*, *Clethra*, *Clusia*, *Weinmannia*, *Gaiadendron*, *Myrsine*, *Ardisia*, *Symplocos*, *Gordonia*, *Ternstroemia*, *Drymis*, *Saurauia*, *Desfontainea*, *Myrcia*, *Myrcianthes*, *Podocarpus*, *Prumnopitys*, *Turpinia*, *Freziera*, y varios géneros de Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae (Balslev y Øllgaard 2002). La flora epifítica está dominada por Orchidaceae, Bromeliaceae e Hymenophyllaceae (Balslev y Øllgaard 2002). En áreas alteradas hay dominancia de *Chusquea* y *Rhipidocladum* (Balslev y Øllgaard 2002).

Debido a que el dosel es bajo y abierto, las condiciones de luz en el suelo del bosque permiten una flora relativamente rica en especies en el estrato herbáceo el cual incluye muchas especies que en otras circunstancias son epifitas. En sus límites superiores se conoce como bosque de ceja de montaña (Sierra et al. 1999), ya que están distribuidos en franjas que limitan con el páramo, en ocasiones crecen a manera de islas.

**Especies diagnósticas:** *Ageratina dendroides*, *Antidaphne andina*, *Baccharis latifolia*, *B. macrantha*, *Bejaria resinosa*, *Berberis lutea*, *Bomarea brachysepala*, *B. dissitifolia*, *Brachyotum andreanum*, *B. confertum*, *Brachyotum* sp., *Brunellia ovalifolia*, *Calceolaria fusca*, *Ceratostema reginaldii*, *Cinchona mutisii*, *Clethra fimbriata*, *Clusia elliptica*, *Cyathea brevistipes*, *Cybianthus magnus*, *Desfontainia spinosa*, *Dicksonia sellowiana*, *Disterigma acuminatum*, *D. codonanthum*, *D. empetrifolium*, *Drimys granadensis*, *Eriosorus cheilanthoides*, *E. flexuosus*, *E. rufescens*, *Freziera microphylla*, *Geissanthus vanderwerffii*, *Geonoma orbignyana*, *G. weberbaueri*, *Gunnera magellanica*, *Gynoxys cuicochensis*, *G. laurifolia*, *G. regis*, *Hedyosmum cumbalense*, *H. luteyui*, *H. racemosum*, *H. scabrum*, *Hesperomeles ferruginea*, *Hypericum decandrum*, *H. laricifolium*, *Ilex rimbachii*, *Melpomene moniliformis*, *M. sodiroi*, *Miconia* spp., *M. theazans*, *Myrcianthes rhopaloides*, *Myrica pubescens*, *Myrsine andina*, *Myrsine* spp., *Ocotea infrafoveolata*, *Oreocallis mucronata*, *Oreopanax andreanum*, *O. ecuadorensis*, *O. impolitus*, *O. obscurus*, *O. sessiliflorus*, *Panopsis ferruginea*, *Pentacalia theifolia*, *Pernettya prostrata*, *Persea brevipes*, *P. bullata*, *Pitcairnia trianae*, *Racinaea seemannii*, *R. tripinnata*, *Rhamnus granulosa*, *Ribes andicola*, *R. ecuadorensis*, *Symplocos clethrifolia*, *S. fuscata*, *Terpsichore dependens*, *Weinmannia cochensis*, *W. elliptica*, *W. elliptica*, *W. reticulata*, *Zinowiewia madsenii* (Lozano 2002, Homeier et al. 2008).

**Referencias geográficas:** Loja: Cajanuma, Chipla, Nambija, cordillera de Sabanilla, cordillera de Sordomoros Jimbura, parte alta de Molleturo, parte alta de Nabón, parte alta de Valladolid, Quebrada Honda, San Fernando, Yacuambi, Paquisha, vía al Tiro (cruce Loja – Zamora). Zamora: parte alta de Palanda.

**Referencias:** Balslev y Øllgaard 2002; Homeier et al. 2008; Josse et al. 2003; Lozano 2002; Sierra et al. 1999.

**Autores del concepto:** Selene Báez, Janeth Santiana, Juan Guevara

**Revisores del concepto:** Zhofre Aguirre, Cristhian Aguirre, Byron Medina, Carlos Morales

### Sector Páramo

#### Bosque siempreverde montano alto y montano alto superior de páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra et al. 1999	Bosque siempreverde montano alto
Josse et al. 2003	CES409.104 Bosques altimontanos norte-andinos de Polylepis

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial a pluviestacional, **Ombrotipo (Io):** húmedo a hiperhúmedo, **(Iod2):** 2 a  $\square$ 2.5, **Termotipo (It):** supratropical a orotropical

**Variación altitudinal:** 3200 hasta 3900-4100 m (N) 2900-3300 m (S)

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña, **Mesorelieve:** laderas abruptas, fondos de valles glaciares, protegida de paredes de circos glaciares

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAndes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: Noroccidental, Nororiental, Suroriental

**Fenología:** siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

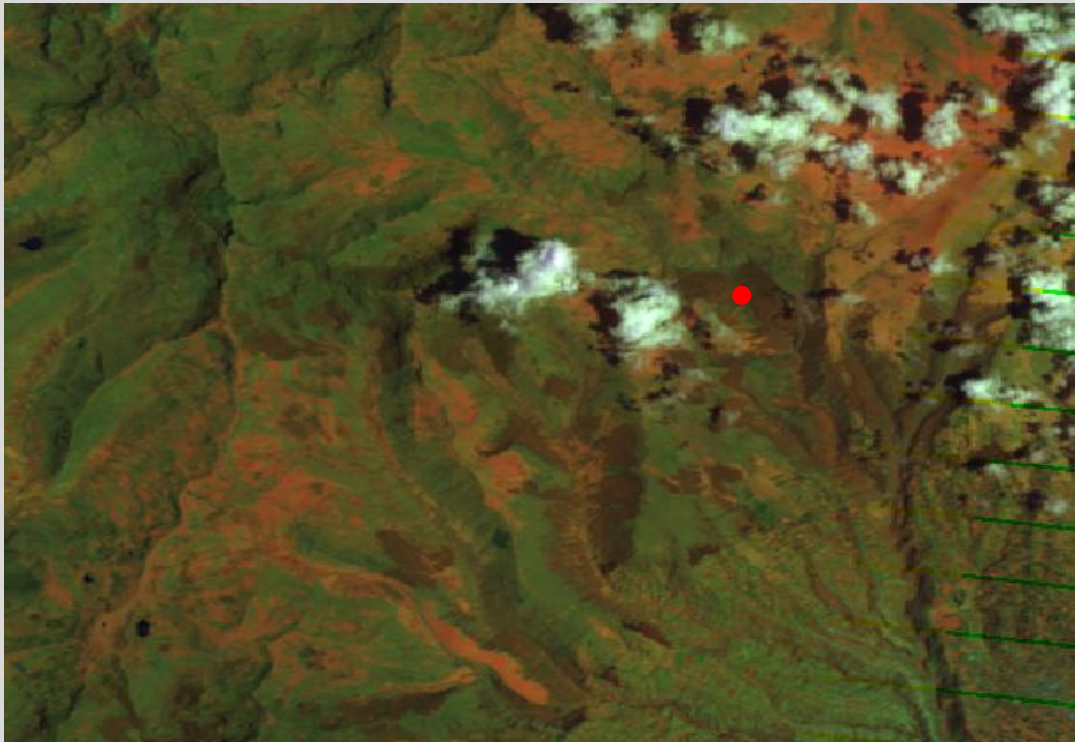
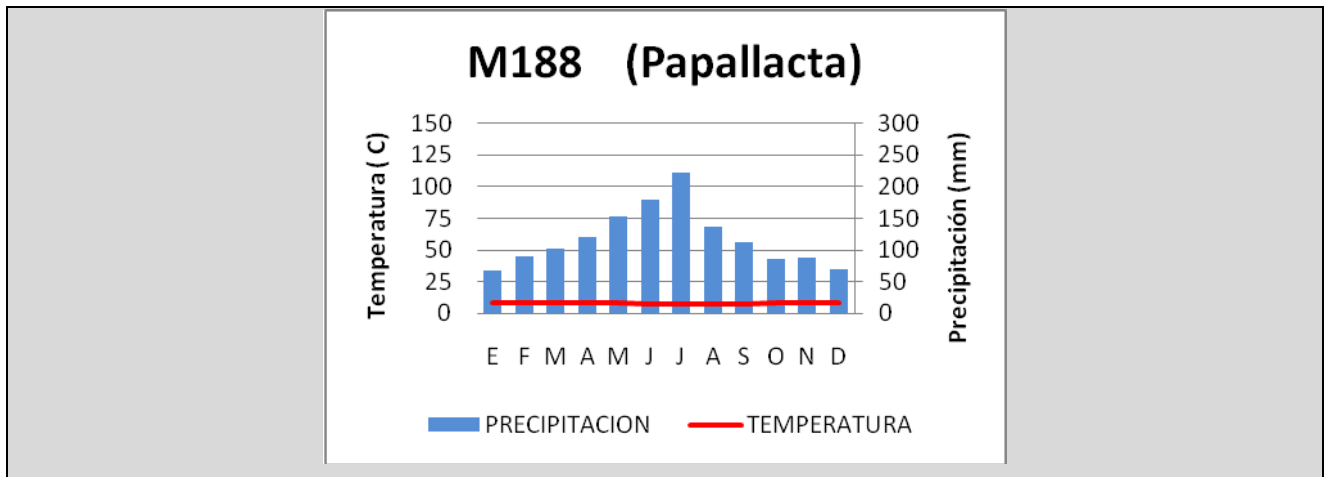


Imagen Landsat 4-5-2

**Diagrama de temperatura vs precipitación**





**Concepto:** Son bosques siempreverdes, con alturas entre 5 a 7 metros (Jørgensen y Ulloa Ulloa 1994), que por efectos de las condiciones climáticas crecen de forma torcida y ramificada, confiriéndoles un aspecto muy particular. Este tipo de ecosistema ocurre en formas de parches aislados embebidos en una matriz de vegetación montana alta superior herbácea o arbustiva (Acosta-Solís 1984, Beltrán *et al.* 2009). Estos parches tienden a ocurrir en sitios menos expuestos al viento y la desecación como laderas abruptas, fondo de los valles glaciares o en la base de grandes bloques de rocas de los circos glaciares (Luteyn 1999). Debido a la alta humedad ambiental que contienen, los troncos de estos árboles están generalmente cubiertos por muchas especies de briofitas, líquenes, otras epífitas y hemiepífitas. Estos bosques forman dos estratos diferenciados. El estrato arbóreo no es muy diverso, debido a limitaciones fisiológicas que impiden el crecimiento leñoso (Bader *et al.* 2007). El dosel está generalmente compuesto por especies del género *Polylepis* junto con *Gynoxys* spp. y *Buddleja* spp., aunque la dominancia de estos bosques varía mucho, llegando en algunos casos a formar unidades monotípicas de *Polylepis* o *Gynoxys* (Hofstede *et al.* 1998). De acuerdo a Jørgensen y Ulloa Ulloa (1994) las especies arbóreas características para estos bosques, que por lo general ocurren en densidades bajas, son *Escallonia myrtilloides*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Myrsine andina* y *Oreopanax andreanum*. El estrato arbustivo-herbáceo es denso y está generalmente compuesto por especies de los géneros *Arcytophyllum*, *Barnadesia*, *Berberis*, *Puya*, *Brachyotum*, *Calamagrostis*, *Cortaderia*, *Diplostephium*, *Disterigma*, *Greigia*, *Pernettya*, *Senecio* y *Valeriana*. El piso al igual que los troncos del estrato arbóreo suelen estar cubiertos por briofitas. Vegetación reducida en muchos casos a remanentes por acción antrópica por efecto del fuego y extracción de madera.

**Estado de conservación:** estos bosques son uno de los ecosistemas montañosos neotropicales más amenazados (Kessler 2006). Su deterioro ha ocurrido desde hace cientos de años debió a cambios en el uso de la tierra (Keating 2008). En particular, la conversión de uso para agricultura, leña, pastoreo y quemas han reducido considerablemente su distribución actual. El ocurrir en parches aislados confiere un elemento adicional de vulnerabilidad a los posibles efectos de extinciones locales a este ecosistema.

**Especies diagnósticas:** *Buddleja incana*, *B. pichinchensis*, *Columellia oblonga*, *Escallonia myrtilloides*, *Geranium ayavacense*, *Gynoxys acostae*, *G. cuicochensis*, *G. hallii*, *Hesperomeles ferruginea*, *H. obtusifolia*, *Luzula gigantea*, *Polylepis incana*, *P. lanuginosa*, *P. microphylla*, *P. pauta*, *P. reticulata*, *P. sericea*, *P. weberbaueri*, *Rubus coriaceus*, *Weinmannia fagaroides*.

**Referencias geográficas:** Carchi: Volcán Chiles, Reserva Ecológica El Ángel. Sucumbíos: parte alta del Playón de San Francisco y Santa Bárbara; Pichincha: Corazón, Guamaní, Illinizas, Mojanda, Oyacachi, Papallacta, Cotopaxi: Chalupas, Llanganates, Chimborazo: Mazar; El Oro: Cerro de Arcos; Loja: Fierro Urco; Lagunas de Chinchilla, Río Negro (parte alta de Manú). Muchos de estos parches tienen una superficie inferior a la escala de mapeo utilizada en este estudio y no se los puede representar en la escala de trabajo del mapa.

**Referencias:** Acosta-Solís 1984; Bader *et al.* 2007; Beltrán *et al.* 2009; Hofstede *et al.* 1998; Jørgensen y Ulloa Ulloa 1994; Josse *et al.* 2003; Kessler 2006; Luteyn 1999; Sierra *et al.* 1999.

**Autor del concepto:** Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Petr Sklenář, Katya Romoleroux, Susana León-Yáñez, Carmen Ulloa Ulloa

## Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo (frailejones)

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Páramo de frailejones
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.099 Arbustales y frailejones altimontanos paramunos

### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** arbustales y frailejonesales

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo a hiperhúmedo, **lod2:** 12.5, **Termotipo (It):** supratropical a orotropical

**Variación altitudinal:** 3350 - 4000/4100 m

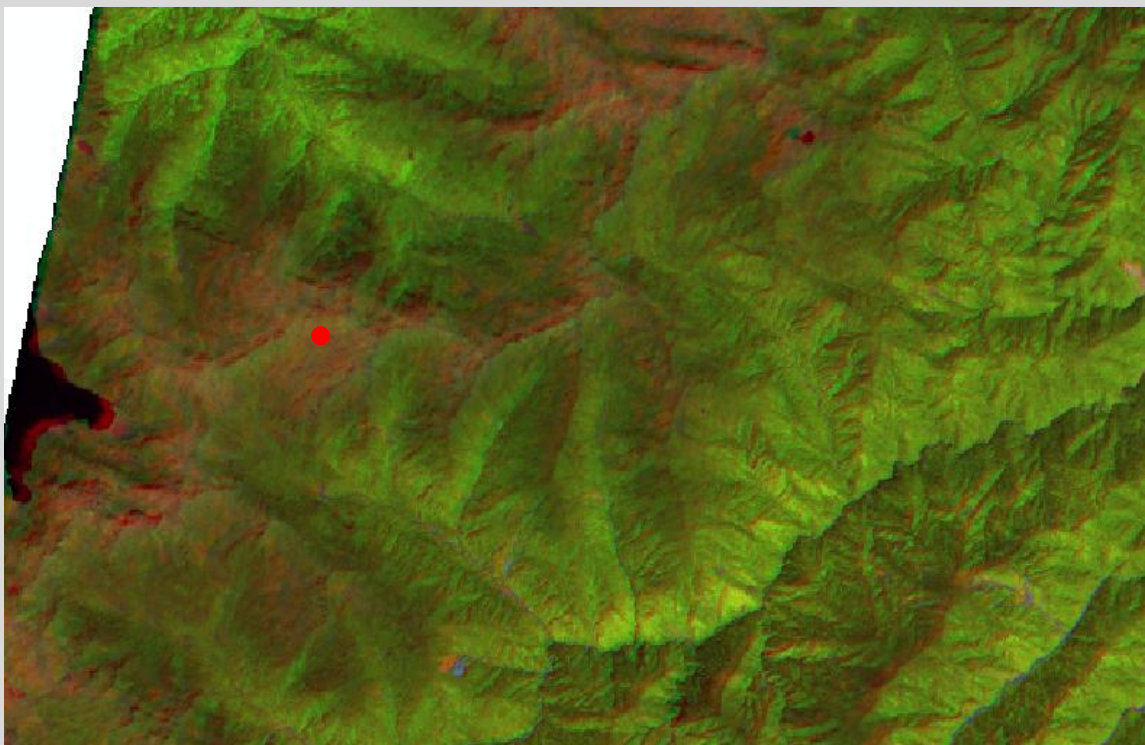
**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña, **Mesorelieve:** laderas montañosas, fondos de valles glaciares y circos glaciares

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAndes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: Noroccidental, Nororiental

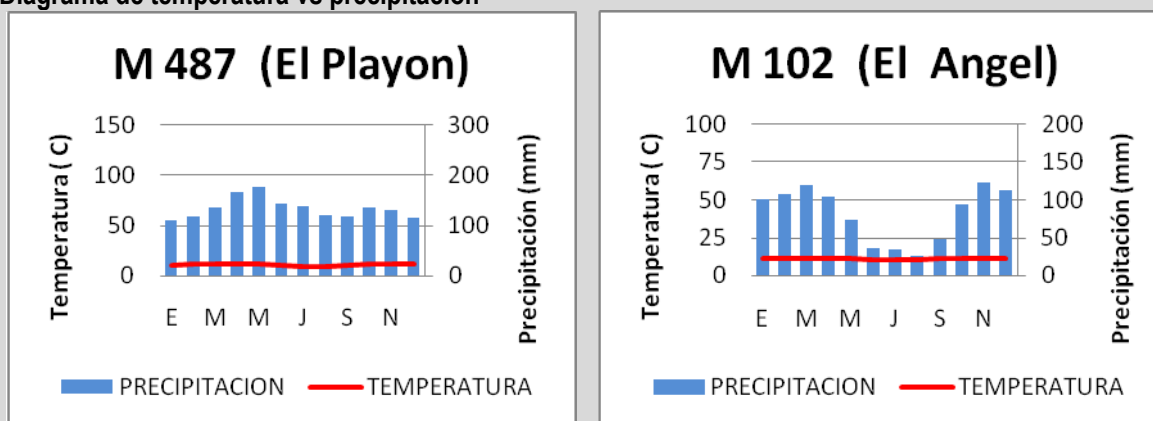
**Fenología:** no aplica

### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



### Imagen Aster combinación 4-3-2

#### Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** vegetación entre 1 y 3 m de altura, a menudo dominada por caulirrosulados de un solo tallo de hasta 10 m, con matorrales y gramíneas amacolladas intercaladas. Se encuentra en laderas montañosas, planicies y crestas con suelos medianamente a bien drenados. En las partes bajas de su distribución se encuentra dominado por *Calamagrostis intermedia*, y *Espeletia pycnophylla* (Ramsay 2001). Sturm y Rangel (1985) reportan que la comunidad de *Espeletia pycnophylla* en la región del Cumbal y el Chiles, está presente en sitios muy húmedos y está asociada con la mayor humedad del suelo y la protección que ofrecen las zonas agrietadas. En el volcán Chiles, la comunidad de *Calamagrostis* y *Espeletia* cambia por la asociación entre *Agrostis* y *Espeletia* a mayores altitudes (entre 3.800 y 3.900 m) (Ramsay 1992).

Se localiza en la parte norte del país en la provincia de el Carchi y se extiende por la cordillera oriental hasta el límite de la provincia de Imbabura en la localidad de Mariano Acosta. Se reporta una población disyunta (*Espeletia pycnophylla* subsp. *llanganatensis*) en la cordillera de los Llanganates – Cerro Negro - a 200 km de distancia al sur de la población del norte del país (Vargas 2000).

**Especies diagnósticas:** *Arcytophyllum nitidum*, *Ageratina fastigiata*, *Berberis grandiflora*, *Blechnum loxense*, *Brachyotum lindenii*, *Clinopodium nubigenum*, *Diplostegium floribundum*, *D. artisanense*, *D. rupestre*, *D. schultzi*, *Espeletia pycnophylla*, *Hypericum laricifolium*, *H. lancioides*, *Loricaria thuyoides*, *Miconia salicifolia*, *Puya* spp.

**Referencias geográficas:** Reserva Ecológica El Ángel, Chiles, parte alta de Mariscal Sucre (Reserva Ecológica Guandera), Cerro Mirador, Cerro Negro (Parque Nacional Llanganates).

**Referencias:** Josse *et al.* 2003; Ramsay 1992; Ramsay 2001; Sierra *et al.* 1999; Sturm y Rangel 1985; Vargas 2000.

**Autor del concepto:** Silvia Salgado, Francisco Cuesta, Selene Báez

**Revisor del concepto:** Susana León-Yáñez, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenář

#### Herbazal bambusoide montano alto y montano alto superior de páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Páramo herbáceo
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.097 Arbustales gramínoideos altimontanos paramunos

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** arbustiva y herbácea

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (lo):** húmedo a hiperhúmedo, **lod2:** 2.5, **Termotipo (lt):** supratropical y orotropical

inferior.

**Variación altitudinal:** 3300 - 4100 m (N), 3000-3300 m (S)

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña, **Mesorelieve:** relieve montañoso y planicie

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAndes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: nororiental, suroriental

**Fenología:** no aplica

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN

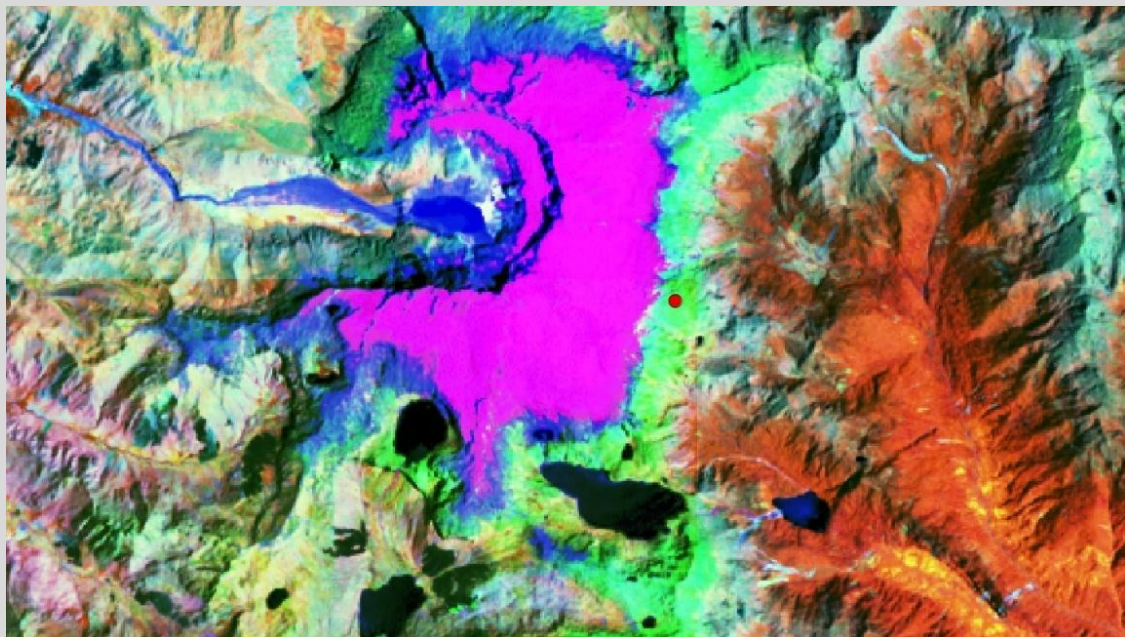
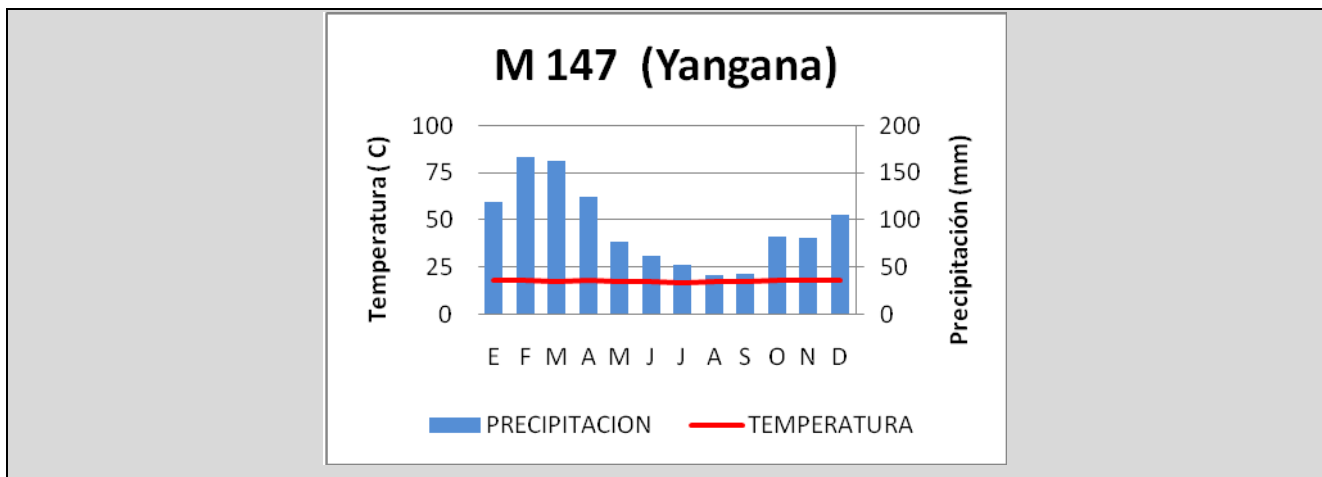


Imagen Landsat combinación 4-5-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** vegetación dominada por gramíneas de la tribu Bambusoideae que alcanza los 3 m de altura. A menudo crecen en laderas de pendiente fuerte como comunidades pioneras luego de deslizamientos, o también en planicies con suelos hidromorfos. Se localizan en la vertiente externa de la cordillera Real Oriental de los Andes en sitios con altas condiciones de humedad, con suelos pedregosos poco desarrollados (e.g., inceptisoles), en lugares que estarían típicamente dominados por *Calamagrostis* sp.; sin embargo están cubiertos por bambúes. Las condiciones de humedad y pendiente favorecen la presencia de *Neurolepis* (Ramsay 1992) en el volcán Altar entre 3.800 y 4.000 m. En el Parque Nacional Llanganates, Vargas *et al.* (2000) mencionan que hacia el oriente y sur del Parque, hay dominancia de *Neurolepis aristata* en áreas poco extensas, reemplazando a los pajonales de *Calamagrostis intermedia*. También se reporta este ecosistema en roca metamórfica sobre los 3.700 m. La zona suroriental del Parque Nacional Cayambe-Coca (Cuenca del río Chalpi y Papallacta).

En el sur del país, Quizhpe *et al.* (2002) menciona que la composición florística de los páramos del Parque Nacional Podocarpus (PNP) difiere de los páramos del norte debido a una asociación particular de bambúes. En esta región del país se han registrado 12 especies de *Neurolepis* (Clark 1996) de las cuales seis son endémicas y cuatro se conocen únicamente en el PNP; se distinguen dos zonas diferenciadas por asociaciones vegetales; la primera, en la zona norte definida por *Chusquea neurophylla*, *Chusquea* spp. y *Neurolepis laegaardii* ubicadas en los páramos de El Tiro, Cajanuma, Lagunillas y Banderillas; y la segunda en la zona sur, definida por *Neurolepis nana* en el Cerro Toledo.

**Especies diagnósticas:** el norte: *Arcytophyllum aristatum*, *Culcitium adscendens*, *Diplostephium hartwegii*, *Disterigma empetrifolium*, *Lupinus sarmentosus* y *Oritrophium peruvianum*; penachos de *Calamagrostis* spp. son codominantes con los "bambusales".

En el sur: *Bartsia orthocarpiflora*, *Calamagrostis macrophylla*, *Chusquea neurophylla*, *Geranium humboldtii*, *Isidrogalvia falcata*, *Lycopodium magellanicum*, *Lachemilla nivalis*, *Luzula gigantea*, *Neurolepis laegaardii*, *N. asymmetrica*, *N. nana*, *Paepalanthus spinosianus* y *Ranunculus gusmanni*.

**Referencias geográficas:** Cordillera oriental de la provincia de Cotopaxi, hacia el oriente de Chalupas, Parque Nacional Llanganates, Papallacta, Antisana (El Tambo), Vertientes orientales del Altar, Reserva Colambo-Yacuri, Parque Nacional Podocarpus-Corazón de Oro-Yacuambi, Cajanuma, Sabanilla, Cerro Toledo Lagunas de Jimbura.

**Referencias:** Clark 1996; Josse *et al.* 2003; Quizhpe *et al.* 2002; Ramsay 1992; Sierra *et al.* 1999; Vargas *et al.* 2000.

**Autor del concepto:** Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez, Carmen Josse

**Revisor del concepto:**

**Herbazal inundable montano alto y montano alto superior de páramo**

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Herbazal lacustre montano alto
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.102 Bofedal altimontano paramuno

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** herbácea (humedal)

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo a hiperhúmedo, **lod2:** 2.5, **Termotipo (It):** supratropical a orotropical

**Variación altitudinal:** ecosistemas azonales (~3.300 hasta ~4.500 msnm)

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** valles glaciares, valles colgantes **Mesorelieve:** fondos de valles glaciares o planicies inundables

**Inundabilidad general:** inundable, **Tipo de agua:**

**Biogeografía:** región Andes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: noroccidental, nororiental, suroriental

**Fenología:** no aplica

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

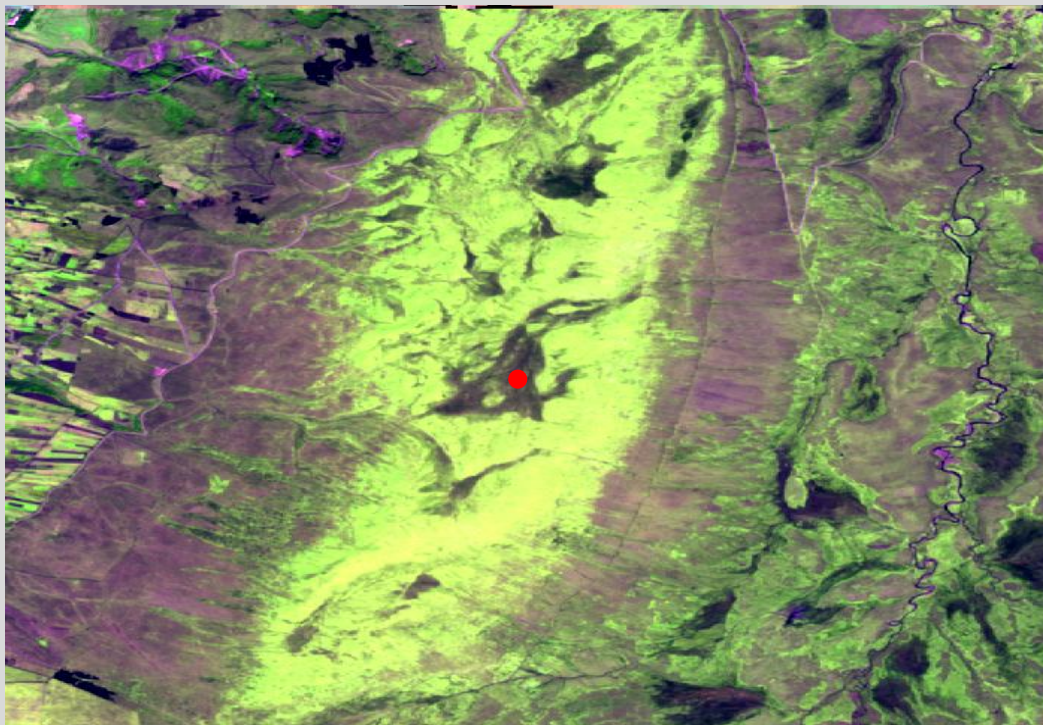
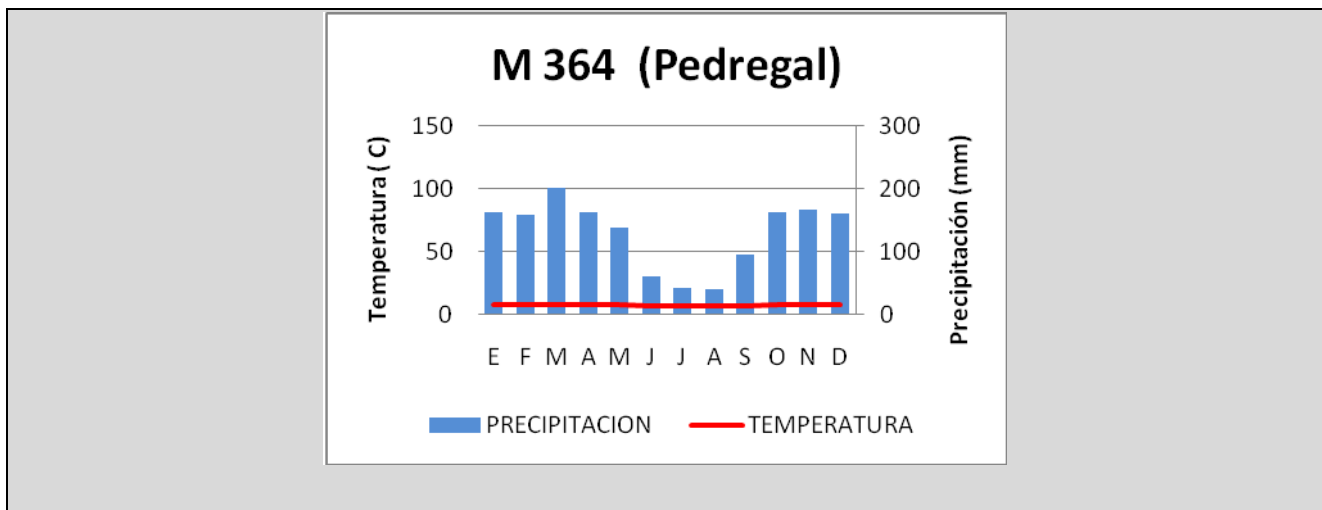


Imagen Rapideye combinación 4-5-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** son ecosistemas azonales en los que las condiciones edáficas o microclimáticas locales tienen una mayor influencia sobre la vegetación que los factores climáticos asociados al gradiente altitudinal. La vegetación azonal del páramo está presente donde existen un balance hídrico positivo, es decir las pérdidas por corrientes y evapotranspiración son menores que las entradas por precipitación o escorrentía (Cleef 1981, Bosman *et al.* 1993, Cleef *et al.* 2008). La saturación del suelo influye en la vegetación originando dos grandes unidades, las ciénagas o turberas y las áreas dominadas por aguas estancadas conocidas como pantanos. En ambos casos, los suelos se caracterizan por tener condiciones anaeróbicas que inhiben la descomposición de materia orgánica, y por lo tanto promueven la formación de suelo con porcentajes de carbono orgánico de hasta el 50%. En estos ecosistemas, al igual que en otros tipos de humedales, la producción primaria neta excede a la descomposición y a las pérdidas por carbono orgánico disuelto.

Para que los turberas o ciénagas se desarrollen y se mantengan en el tiempo se requiere de la combinación de diferentes condiciones ambientales, entre las que se destacan: (1) balance hídrico positivo con bajas fluctuaciones en el nivel del agua, (2) sustrato bajo en nutrientes donde la proporción de Carbono es mayor a la de Nitrógeno (Kuhry y Vitt 1996), (3) Ingreso de aguas con baja concentración de nutrientes, (4) bajas temperaturas. La modificación de estas condiciones puede empujar el ecosistema fuera de su zona de estabilidad y llevarlo a sistemas zonales de páramo como pajonales. En particular se ha visto que la eutrofización provocada por los nutrientes (particularmente Nitrógeno) proveniente de desechos de ganado vacuno, provoca que estos humedales se transformen en herbazales.

En sitios que cumplen con las características ambientales mencionadas anteriormente las plantas forman cojines que crecen sobre sus propios restos y mantienen las partes vivas sobre el agua. Desde una perspectiva fisionómica y florística las turberas pueden dividirse en dos grupos: las turberas dominadas por *Sphagnum* spp. y otras briofitas, los cuales son fisionómicamente comparables a las turberas de zonas templadas. Las turberas de almohadillas (cushion forming chamaephytes) crecen con elementos leñosos y se reportan para los ecosistemas neotropicales (Cleef 1978, 1981). Las turberas de almohadillas están compuestas principalmente por *Distichia muscoides*, *Plantago rigida*, *Werneria humilis*, *W. rigida* y *W. crassa*, *Eryngium humile* y *Oreobolus* spp. Las turberas formadas por almohadillas tienen una distribución altitudinal diferente de las turberas de *Sphagnum*. Con el incremento de la elevación las turberas de *Sphagnum* son remplazados por almohadillas de *Distichia muscoides* (Cleef 1981).

Por otra parte, los pantanos se forman en sitios húmedos donde el flujo de agua es más variable en el tiempo, y contiene más nutrientes (Hofstede *et al.* 1998). Este sistema, al igual que las ciénegas, se desarrolla sobre condiciones anaeróbicas, pero cuando el nivel del agua es alto la capa vegetal flota sobre ella, formando parches dispersos de plantas. Existen dos tipos de pantanos en cuanto a su composición florística, los pantanos dominados por briofitas y los pantanos compuestos por especies de Juncaceae y Cyperaceae. Los pantanos de *Sphagnum* spp, *Breutelia* sp. y *Campylopus cucullatifolius* son característicos de condiciones de mucha humedad, con alta conductividad, alta concentración de nitratos (NO<sub>3</sub>) y fosfatos (PO<sub>4</sub>) y baja concentración de hierro (Fe). Por el contrario los pantanos caracterizados por *Lophozia subinflata* y *Cortaderia sericantha* se restringen a situaciones de bajos contenidos de Potasio (K) y alto contenido de Aluminio (Al) (Bosman *et al.* 1993). Los pantanos de Juncaceae y Cyperaceae forman un estrato superior de hasta 1 m de altura y están compuestos por especies de los géneros *Juncus*, *Eleocharis*, *Carex*, *Rhynchospora* y *Cortaderia*. Entre estas monocotiledóneas grandes se hallan muchas especies típicas de turberas como

*Valeriana plantaginea*, *Rumex* spp, *Oritrophium limnophyllum*, *Isolepis inundata* e *Isoetes* spp (Jørgensen y Ulloa Ulloa 1994, Rangel 1995).

**Estado de conservación:** Extensas zonas de ecosistema ha sido transformado por el drenaje artificial para el uso de áreas de pastoreo. El drenaje y el pisoteo vacuno generan un proceso de eutrofización, alteración de las propiedades físico-químicas del suelo y una posterior conversión del ecosistema a estadios de degradación o transformación a ecosistemas de páramo de herbáceo no inundado.

**Especies diagnósticas:** en el norte: *Agrostis boyacensis*, *Brachyotum ledifolium*, *B. lindenii*, *Castilleja fissifolia*, *Carex* sp, *Chusquea* spp., *Cortaderia sericantha*, *Distichia muscoides*, *Huperzia crassa*, *Hypsela reniformis*, *Hypochaeris sonchoides*, *Juncus* sp., *Oreobolus goeppingeri*, *O. obtusangulus*, *Oreobolus* sp., *Oritrophium limnophyllum*, *Plantago rigida*, *Schoenoplectus californicus*, *Sphagnum* spp., *Xyris subulata*,  
En el sur: *Azorella aretioides*, *Brachyotum jamesonii*, *B. confertum* *Clinopodium nubigenum*, *Cyperus* sp., *Distichia muscoides*, *Eryngium humile*, *Geranium sibbaldioides*, *Huperzia* spp., *Hydrocotyle pusilla*, *Hypericum aciculare*, *H. decandrum*, *Hypsela reniformis*, *Juncus* sp., *Myrteola phyllicoides*, *Lachemilla fulvescens*, *L. orbiculata*, *Lycopodium* subsect. *Jussiaea*, *Oreobolus ecuadorensis*, *O. obtusangulus*, *Sphagnum* spp., *Werneria pygmaea*, *Xyris subulata*, (Figura 4).

**Referencias geográficas:** Carchi: Mariscal Sucre (Reserva Ecológica Guandera), La Esperanza (Reserva Ecológica Antisana). Imbabura: Piñan, Mojanda, Zuleta. Pichincha: vía Pifo- El Tambo, Papallacta, río Pita-Parque Nacional Cotopaxi. Napo: Oyacachi, Llanganates (Laguna Anteojos). Chimborazo: Atillo, Osogoche, Colta. Parque Nacional Sangay (Laguna Amarilla, valle de Collanes), Cuenca alta del río Dudas (Cañar), Lagunas del Compadre (Parque Nacional Podocarpus).

**Referencias:** Cleef 1978; Cleef 1981; Cleef *et al.* 2008; Hofstede *et al.* 1998; Jørgensen y Ulloa Ulloa 1994; Josse *et al.* 2003; Kuhry y Vitt 1996; Rangel 1995; Sierra *et al.* 1999.

**Autor del Concepto:** Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez, Carmen Josse.

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Katya Romoleroux, Carmen Ulloa, Petr Sklenář.

### Herbazal montano alto y montano alto superior de páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Páramo herbáceo
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.123 Pajonales altimontanos y montanos paramunos

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** herbácea

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** hiperhúmedo, **Iod2:** 12.5, **Termotipo (It):** supratropical a orotropical

**Variación altitudinal:** 3400 - 4300 m (Norte) y entre 2850 - 3900 m (Sur)

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** de montaña, **Mesorelieve:** relieve montañoso, planicies y colinas

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** región Andes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: noroccidental, nororiental, suroccidental, suroriental

**Fenología:** no aplica

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



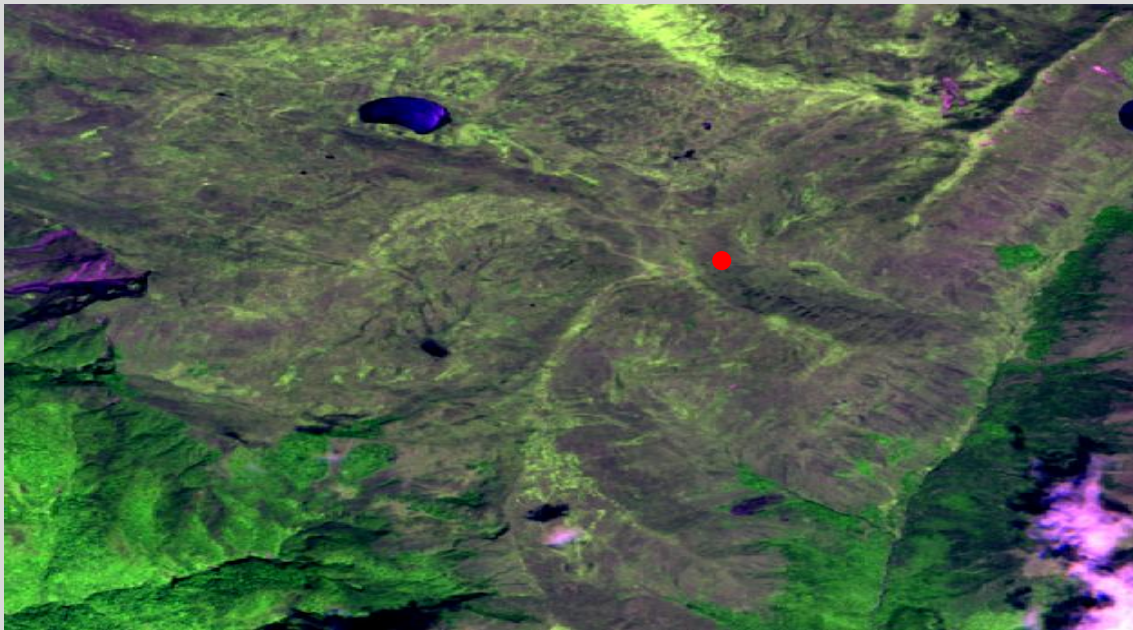
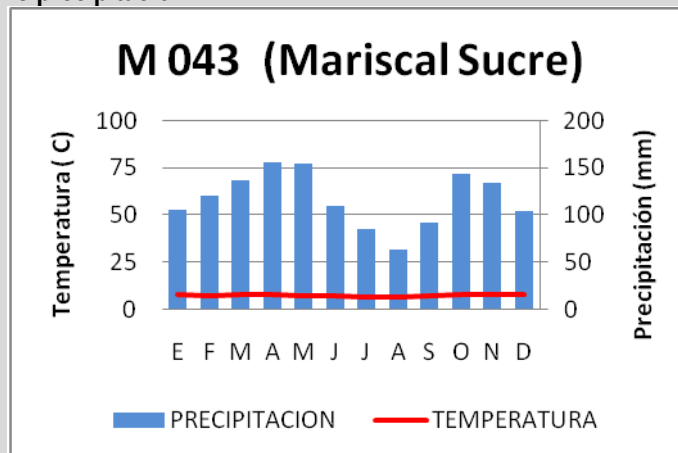


Imagen Rapideye combinación 5-3-1

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** este ecosistema abarca la mayor extensión de los ecosistemas de montaña en el Ecuador; se extiende a lo largo de las dos cordilleras de los Andes desde el Carchi hasta Loja (Hofstede *et al.* 2003, Beltrán *et al.* 2009). Se caracteriza el paisaje del los ecosistemas alto-andinos del Ecuador y se localiza generalmente en los valles glaciares, laderas y llanadas montañosas sobre los 3300 m de elevación. Se caracterizan por tener suelos Andisoles con un profundo horizonte A, rico en materia orgánica que puede alcanzar los 60 kg Carbono/m<sup>2</sup> (Buytaert *et al.* 2006, Farley *et al.* 2010). Las condiciones climáticas de alta humedad y la alta concentración de carbono orgánico en el suelo

determinan que este ecosistema se caracterice por contener una gran cantidad de agua por unidad de volumen (80-90% por cm<sup>3</sup>) con una excepcional capacidad de regulación hídrica (Buytaert *et al.* 2005, 2006).

La estructura y composición de la vegetación de este ecosistema está influida fuertemente por las quemadas asociadas a la ganadería extensiva (Lægaard 1992, Verweij y Budde 1992). Un complejo mosaico resulta de estas prácticas, creando diferencias temporales y espaciales a lo largo de la gradiente altitudinal. En lugares donde existe una mayor intensidad en las quemadas y el pastoreo, los herbazales tienen una menor altitud, han perdido biomasa, el estrato arbustivo está ausente y muchas de las especies rastreras que crecen en las condiciones de microclimas de los pajonales son escasas. Las comunidades de plantas que crecen en estas condiciones están generalmente dominadas por *Agrostis* spp., *Festuca* spp., *Lachemilla orbiculata* y *Paspalum* spp. (Ramsay y Oxley 1996, Luteyn 1999, Ramsay 2001).

Este ecosistema está caracterizado por tener una vegetación densa dominada por gramíneas amacolladas de los géneros *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Festuca*, *Cortaderia bifida* y *Stipa*. En las comunidades húmedas de más de un metro de alto domina *Calamagrostis effusa* y en los pajonales pluviestacionales, *Calamagrostis recta* junto con parches de arbustos xerofíticos de los géneros *Diplostegium*, *Hypericum* y *Pentacalia* y una abundante diversidad de hierbas en roseta, rastreras y diversas formas de vida creciendo (Ramsay y Oxley 1997). Los arbustos y las pajas amacolladas desaparecen gradualmente a lo largo del gradiente de elevación y son reemplazados en importancia por los cojines, rosetas acaulescentes, arbustos postrados y hierbas de tallo corto (Cuatrecasas 1968, Harling 1979, Cleef 1981, Luteyn 1999, Ramsay y Oxley 1997).

La composición y fisonomía de estos herbazales difieren altitudinal y latitudinalmente (Ramsay 1992). Factores tales como el clima, la historia geológica, la diversidad de hábitats junto con la influencia humana configuran la diversidad de la biota del páramo a escalas locales (alfa) y del paisaje (gama) (Cleef 1981, Sklenar y Ramsay 2001). Estas diferencias se expresan geográficamente llegando a configurar diferencias en la composición y estructura de las comunidades de flora de este ecosistema. En el norte y centro del país, las comunidades de su franja altitudinal inferior (3400-4100 m) se componen de *Calamagrostis* spp., *Oreomyrrhis andicola* y *Gnaphalium pensylvanicum*. Entre el Altar y los páramos del Cajas, la comunidad varía por las condiciones de humedad bajan y se crean asociaciones entre *Calamagrostis* sp. y *Viola humboldtii*. Hacia el sur del país, en los páramos de Oña, Zapote Naida y Cajas forma asociaciones entre *Calamagrostis* sp., *Paspalum tuberosum* y *Chrysactinium acaule*.

**Especies diagnósticas:** En el norte, hasta los 3°S, *Calamagrostis* spp., *Gnaphalium pensylvanicum*, *Oreomyrrhis andicola*, *Viola humboldtii*. En el sur: *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis intermedia*, *C. recta*, *C. effusa*, *Chrysactinium acaule*, *Festuca asplundii*, *Pteridium arachnoideum*, *Puya lanata*, *P. eryngioides*, *P. pigmea*, *Paspalum tuberosum*, *Stipa ichu*.

Entre estos penachos crecen especies de pequeñas herbáceas como *Bartsia pedicularoides*, *Bidens andicola*, *Castilleja fissifolia*, *Eryngium humile*, *Geranium sibbaldioides*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Pedicularis incurva*, *Werneria nubigena*, diversas especies de *Carex*, *Oreobolus*, *Puya*, *Baccharis genisteloides*, *Bromus lanatus*, *Gaultheria erecta*, *Hypochaeris sessiliflora*, *H. sonchoides*, *Niphogeton dissecta*, *Pentacalia andicola*, *Puya glomerifera*, *Clinopodium nubigenum*, *Huperzia* spp., *Calamagrostis effusa*, *Festuca asplundii*, *Festuca sublimis*, *Valeriana microphylla*, *V. bracteata*, *V. clematidis*; especies arbustivas dispersas de los géneros *Baccharis*, *Brachyotum jamesonii*, *Diplostegium*, *Gaultheria*, *Gynoxys*, *Pentacalia*, *Pernettya prostrata* entre otra.

**Referencias geográficas:** Cotacachi, Guamaní, El Altar, Cajas, Daldal, Villonaco, Cerro Ventanas y alrededores de la Hoya de Loja, Oña, Cumbe, Zapote Naida, Jimbura, Fierro Urco, Cerro de Arcos, Carboncillo (en Saraguro), Sierra Sabanilla, Achupallas Blancas, cordillera Cordoncillo, Cajanuma (Parque Nacional Podocarpus), Parque Nacional Yacuri (Jimbura).

**Referencias:** Beltrán *et al.* 2009; Buytaert *et al.* 2005, 2006; Cleef 1981; Cuatrecasas 1968; Farley *et al.* 2010; Harling 1979; Hofstede *et al.* 2003; Josse *et al.* 2003; Lægaard 1992; Luteyn 1999; Ramsay 1992, 2001; Ramsay y Oxley 1996, 1997; Sierra *et al.* 1999; Sklenar y Ramsay 2001; Verweij & Budde 1992.

**Autor del concepto:** Silvia Salgado, Francisco Cuesta, Selene Báez, Carmen Josse

Revisor del concepto: Zhofre Aguirre, Katya Romoleroux, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenář

### Herbazal y arbustal montano alto y montano alto superior de páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Incluido en Bosque siempreverde montano alto
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.124 Pajonales arbustivos altimontano paramunos

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** arbustiva y herbácea

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo a hiperhúmedo, **Iod2:** 12.5, **Termotipo (It):** supratropical a orotropical

**Variación altitudinal:** 3300 - 3900 m (Norte) y 2800 - 3600 msnm (Sur).

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** xx, **Mesorelieve:** relieve montañoso

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAndes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: noroccidental, nororiental, suroccidental

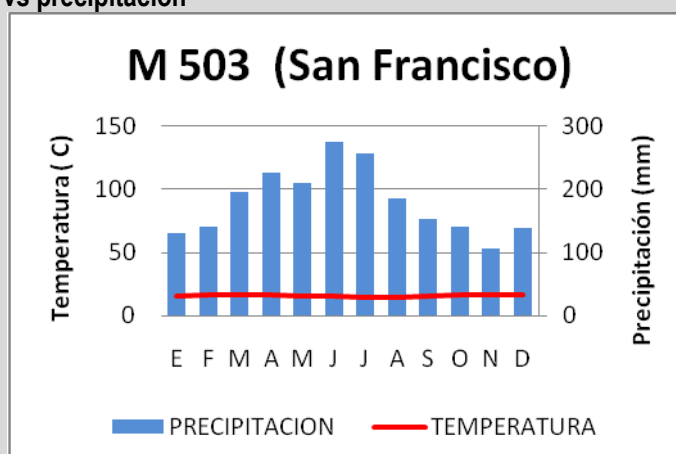
**Fenología:** no aplica

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



## Imagen Aster combinación 3-4-2

### Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** pajonales amacollados de alrededor de 1.20 m, mezclados con arbustos dispersos y parches de arbustos de hasta 3 m de altura. Cuatrecasas (1954, 1958, 1968) y Cleef (1981) consideraron a esta franja como un tipo de vegetación o ecosistema de bosque montano alto. Sin embargo, otros investigadores lo consideran un ecosistema diferente localizado sobre la línea de los bosques altoandinos (Ramsay 1992, Josse *et al* 2003). La composición y estructura del páramo arbustivo cambia hacia la parte baja de la distribución de este ecosistema, pues la riqueza de especies y promedio de estatura de los arbustos y el número de arbolitos incrementa dramáticamente.

En todo el país este ecosistema se caracteriza por la presencia de *Calamagrostis* y especies arbustivas de los géneros *Baccharis*, *Gynoxys*, *Brachyotum*, *Escallonia*, *Hesperomeles*, *Miconia*, *Buddleja*, *Monnina* e *Hypericum*. Especies de Ericaceae muy comunes en sitios bajos pueden alcanzar mayores estaturas que grupos de arbustos que se encuentran en el páramo herbáceo son *Disterigma acuminatum*, *D. alaternoides* y *Themistoclesia epiphytica*. Otras especies que dominan amplias áreas bajo los 3.320 m en los márgenes de bosque son *Miconia cladonia*, *M. dodsonii*, *Ilex* sp. y *Weinmannia fagaroides*.

Este ecosistema ha desaparecido o se encuentra muy restringido por los efectos de la quema, pastoreo o por la ampliación de la frontera agrícola. En particular, en los flancos interiores de la cordillera (hacia los valles internandinos), este ecosistema se encuentra como remanentes muy localizados. En las vertientes exteriores, en particular en la oriental andina, este ecosistema se extiende unos 200 a 300 metros de elevación (3300 a 3600).

**Especies diagnósticas:** En el norte: *Arcytophyllum vernicosum*, *Berberis grandiflora*, *B. hallii*, *B. lutea*, *Bomarea glaucescens*, *Brachyotum ledifolium*, *B. lindenii*, *Calceolaria* spp., *Diplostephium rupestre*, *Escallonia myrtilloides*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Miconia salicifolia*, *Monnina obtusifolia*, *Pernettya prostrata*, *Pentacalia arbutifolia*, *P. andicola*, *P. vaccinioides*, *Ribes andicola*, *Tristerix longibracteata*, *Vaccinium floribundum*.

**Referencias geográficas:** Imbabura: Cotacachi, Mariano Acosta, Mariscal Sucre, Pichincha: El tablón (Reserva Ecológica Antisana), Guagua Pichincha, Rumiñahui, Cañar (río Dudas), Loja: Cajanuma, Paso Saraguro-Yacuambi, Sabanilla, El Tiro hacia San Francisco, Napo: Río Ana Tenorio (Parque Nacional Llanganates), Illinizas, Cajas, Oyacachi, Papallacta.

**Referencias:** Cleef 1981; Cuatrecasas 1951, 1958, 1968; Josse et al 2003; Ramsay 1992; Sierra *et al*. 1999.

**Autor del concepto:** Silvia Salgado, Francisco Cuesta, Selene Báez, Carmen Josse

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Susana León-Yáñez, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenář

## Herbazal húmedo montano alto superior de páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Páramo seco
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.126 Pajonal edafoxerófilo altimontano paramuno

### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** herbácea

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo a hiperhúmedo, **lod2:** 2.5, **Termotipo (It):** supratropical a orotropical

**Variación altitudinal:** 3500 hasta 4100-4200 m

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** valle, **Mesorelieve:** planicie

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** región Andes, Provincia Andes de Norte, Sector Páramos, Distritos: noroccidental, suroccidental

**Fenología:** no aplica

### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



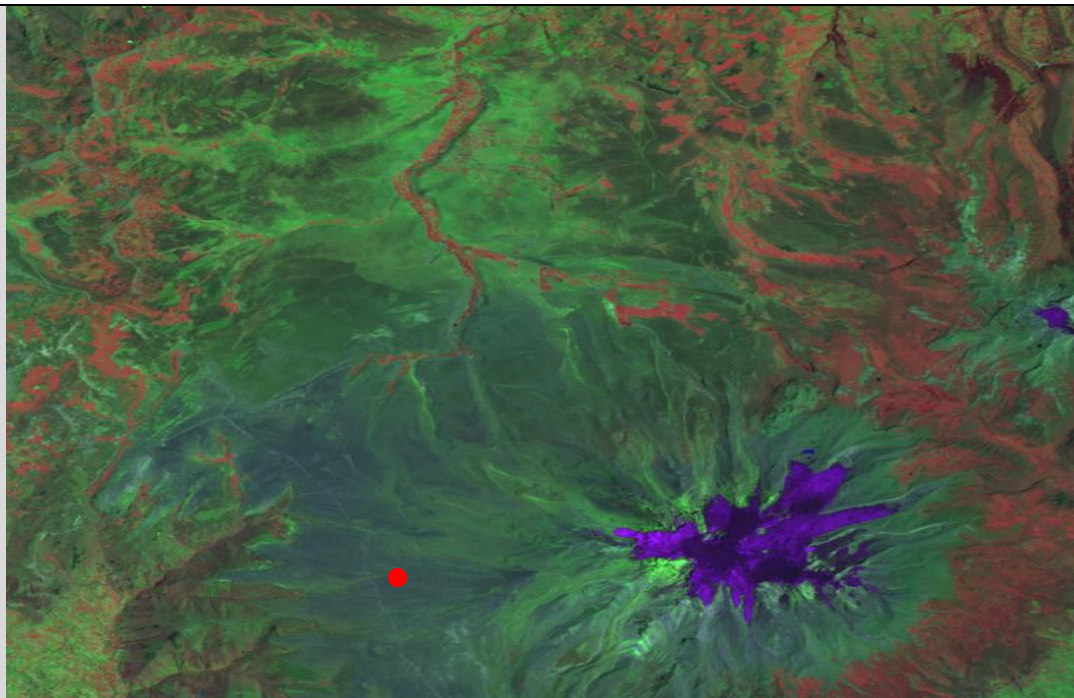
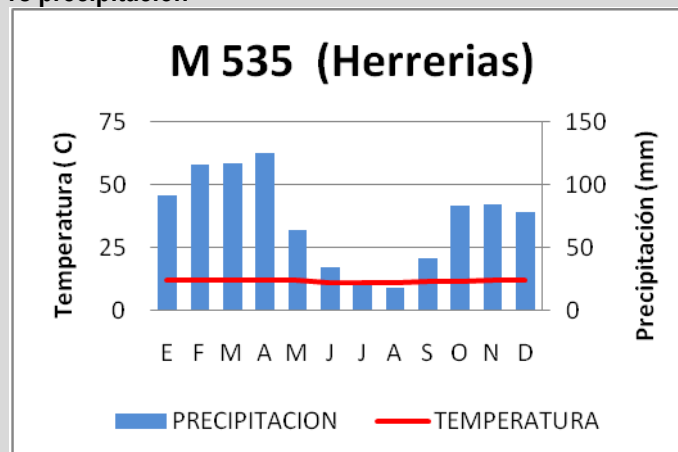


Imagen Landsat combinación 4-6-2

#### Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** este ecosistema está conformado por una vegetación menos densa que el herbazal montano alto y montano alto superior de páramo y se encuentra dominado por especies de *Stipa*, *Senecioertifolius* y *Plantago* spp. Ocurre en enclaves volcánicos y montañas asociados a efectos de la sombra de lluvia, generalmente en la cordillera occidental en las provincias de la sierra central del Ecuador, como ocurre en el flanco exterior occidental del volcán Chimborazo (Sklenář y Balslev 2007). En general la riqueza y diversidad de especies es más baja que en herbazales más húmedos y familias como Gentianaceae está ausentes.

Debido a la estacionalidad marcada y a la humedad relativamente baja de estos ecosistemas la concentración de carbono orgánico en el suelo es menor que en los páramos húmedos (Poulenard *et al.* 2001, Podwojewski *et al.* 2002, Poulenard *et al.* 2004, Sklenář y Balslev 2007). Esto los hace más frágiles y menos resilientes a disturbios causados por actividades humanas. Por ejemplo, la aridez de la porción noroccidental del Volcán Chimborazo se explica tanto por el efecto de sombra de lluvia como por el uso intensivo histórico (Ramsay 1992). En otros sitios con mayor predominancia de suelos con alto contenido de Carbono, uno de los principales efectos de la degradación del suelo es la reducción de la porosidad del suelo por la disminución en la capacidad de infiltración e incremento en el drenaje y flujos superficiales contribuyendo al proceso de erosión (Podwojewski y Poulenard 2002).

Las mayores extensiones de este ecosistema se encuentran hacia el centro del país en las provincias de Tungurahua, Chimborazo, hacia el sur de la provincia del Azuay, y norte de Loja. Otra característica de estos páramos es el alto

grado de deterioro ambiental que ha originado un proceso importante de degradación del ecosistema, expresado a través de la erosión del suelo, pérdida de cobertura vegetal y capacidad de regulación hídrica (Poulenard *et al.* 2001, Podwijewski *et al.* 2002, Poulenard *et al.* 2004). El sobre pastoreo es una actividad que afecta estas áreas manteniendo la vegetación de tamaño muy pequeño con una alta cobertura de suelo desnudo. En estas condiciones, existe un cambio drástico de la comunidad vegetal, la cual está compuesta primordialmente por asociaciones de *Agrostis breviculmis* y *Lachemilla orbiculata*, ambas resistentes al pisoteo y trampeo del ganado.

**Especies diagnósticas:** *Baccharis caespitosa*, *Calamagrostis intermedia*, *Cerastium crassipes*, *Festuca sublimis*, *Geranium chimboracense*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Perezia pungens*, *Stipa ichu*, *Plantago australis*, *P. linearis*, *P. rigida*, *Valeriana rigida*.

**Referencias geográficas:** Cotopaxi y Chimborazo.

**Referencias:** Josse *et al.* 2003; Podwijewski *et al.* 2002; Podwojewski y Poulenard 2002; Poulenard *et al.* 2001, 2004; Ramsay 1992; Sierra 1999; Sklenář y Balslev 2007.

**Autor del concepto:** Silvia Salgado, Francisco Cuesta, Selene Báez

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Susana León-Yáñez, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenář

### Arbustal siempreverde montano alto superior y subnival de páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Páramo de almohadillas
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.096 Arbustales bajos y matorrales altoandinos paramunos CES409.122 Matorrales edafoxerófilos en cojín altoandinos paramunos

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** arbustiva y herbácea

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** hiperhúmedo (12-24), Ultra-hiperhúmedo ( $\geq 24$ ), **Iod2:** >2.5, **Termotipo (It):** supratropical (160-320) a orotropical (<160)

**Variación altitudinal:** 4100 - 4400/4500 msnm

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña, **Mesorelieve:** Morrenas y circo glaciares, escarpamentos rocosos, depósitos de rocas glaciares, pendientes pronunciadas de arena.

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAndes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: noroccidental, nororiental

**Fenología:** no aplica

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

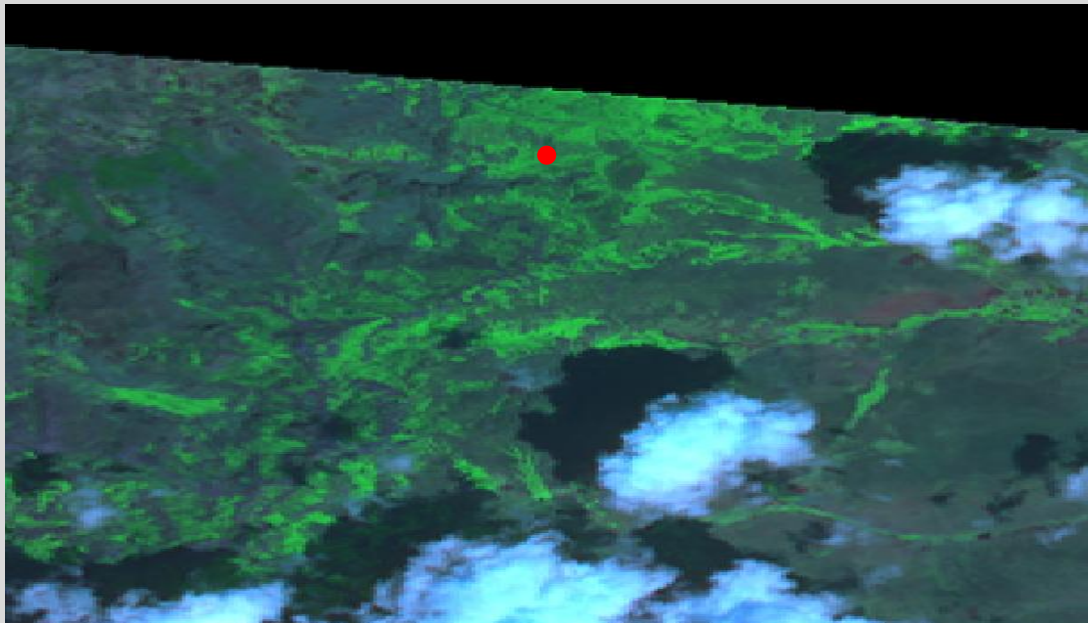
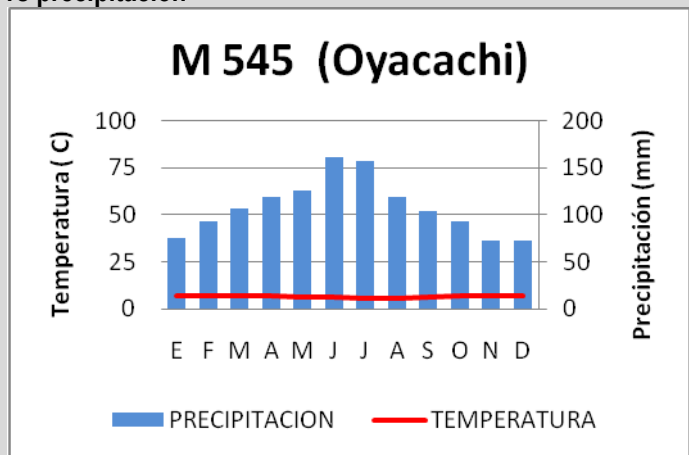


Imagen Aster combinación 7-3-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** fisonómicamente, este ecosistema puede ser definido como un arbustal esclerófilo semipostrado con una altura entre 0.5 a 1.5 metros (Cleef 1980, 1981). Generalmente ocurre en morrenas y circo glaciares, escarpamientos rocosos, depósitos de rocas glaciares y pendientes pronunciadas de arena o quebradas estrechas (Schubert 1979, 1980). Este ecosistema se caracteriza por tener una vegetación fragmentada, con suelo desnudo entre los parches de



vegetación, que se localiza en las cumbres más altas de la cordillera formando un sistema insular restringido a los sectores nor-occidentales y nor-orientales del Ecuador.

Localmente conocido como superpáramo, está dividido en dos tipos, superior e inferior (Cleef 1980, 1981, van der Hammen y Cleef 1986, Sklenář 2000). En el superpáramo inferior, las formas de vida dominantes están compuestas por arbustos esclerófilos enanos (e.g. *Loricaria*, *Pentacalia*, *Diplostephium*), cojines (*Xenophyllum*, *Azorella*, *Distichia*, *Plantago*) y hierbas de tallo corto (*Poa*, *Stipa*, *Calamagrostis*) (Sklenář y Balslev 2005); los arbustos y las pajas amacolladas desaparecen gradualmente a lo largo del gradiente de elevación y son remplazados en importancia por los cojines, rosetas acaulescentes, arbustos prostrados y hierbas de tallo corto (Cuatrecasas 1968; Harling 1979, Cleef 1981, Ramsay y Oxley 1997, Luteyn 1999).

A nivel de familias Asteraceae y Poaceae son los dos grupos más ricos en especies en la flora del arbustal subnival (Sklenář y Baslev 2005). En su conjunto estas dos familias representan un tercio del total de especies presentes en el piso subnival del Ecuador. Los géneros más ricos en especies, los cuales generalmente tienen muchas endémicas, son *Lachemilla*, *Gentianella*, *Valeriana* y *Draba*. En particular, *Gentianella* y *Draba* contribuyen con el mayor número de especies endémicas presentes en este ecosistema (Jørgensen y León-Yáñez 1999). Los patrones de diversidad Gamma son muy altos para este ecosistema, debido a la alta proporción de especies con distribución restringida. Sklenář y Balslev (2005) reportan 383 especies para el superpáramo, de las cuales 112 (29%) se registran en una sola localidad, y 274 especies (72%) en menos de 7 localidades.

Los suelos de este arbustal son andosoles húmicos relativamente bien desarrollados, con un horizonte A de profundidad que varía en promedio entre 30 a 50 cm producto del volcanismo cuaternario activo y el clima húmedo y frío. Los inceptisoles también ocurren en este ecosistema, especialmente en las laderas más escarpadas y rocas recientemente expuestas (Pérez 1986, 1987). El ambiente del superpáramo es extremo y se agudiza conforme incrementa la elevación. Estas condiciones climáticas infringen una presión selectiva fuerte en las plantas sujetas a una gran variación de humedad y térmica, puede incluir congelamiento y descongelamiento del agua en el suelo en un mismo día (Sklenář 2000). Por estas razones, muchas de las especies presentes de este ecosistema han desarrollado adaptaciones fisiológicas singulares. La formación de agujas de hielo y su derretimiento afectan en la disponibilidad de agua y nutrientes, y son una fuente de disturbios del suelo.

**Especies diagnósticas:** *Calamagrostis intermedia*, *Chuquiragua jussieui*, *Diplostephium rupestre*, *Draba* spp, *Festuca asplundii*, *Gentiana sedifolia*, *Gentianella* spp, *Lachemilla* spp, *Loricaria* spp., *Luzula racemosa*, *Poa cucullata*, *Stipa* spp., *Valeriana microphylla*, *Xenophyllum* spp. Entre las especies de cojín están *Azorella* spp., *Plantago rigida*, *Xenophyllum humile*.

**Referencias geográficas:** en el Ecuador este ecosistema está bien representado y ocurre a manera de islas en las 25 montañas que sobrepasan los 4.200 metros en las dos cordilleras de los Andes ecuatorianos, a lo largo de los 450 km desde la frontera norte con Colombia (Carchi) hasta su límite sur en la provincia del Azuay.

**Referencias:** Cleef 1980, 1981; Cuatrecasas 1968; Harling 1979; Jørgensen y León-Yáñez 1999; Josse *et al.* 2003; Luteyn 1999; Pérez 1986, 1987; Ramsay and Oxley 1997; Schubert 1979, 1980; Sierra *et al.* 1999; Sklenář 2000; Sklenář y Balslev 2005; van der Hammen y Cleef 1986.

**Autor del Concepto:** Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez

**Revisor del concepto:** Katya Romoleroux, Carmen Ulloa, Susana León-Yáñez, Peter Sklenář, Zhofre Aguirre.

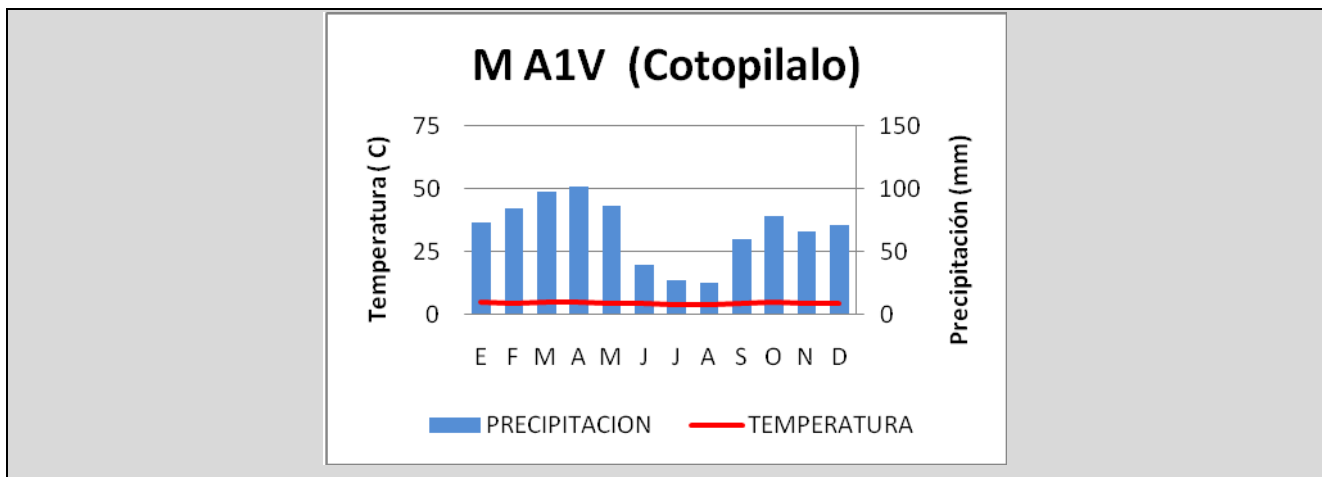
### Herbazal húmedo subnival de páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Contenido en Páramo de almohadillas

**Clasificadores diagnósticos:****Cobertura:** arbustiva y herbácea**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo (6-12) a hiper-húmedo (12-24), **Iod2:**  $\approx 2.5$ , **Termotipo (It):** orotropical (<160), criotropical a atérmico**Variación altitudinal:** 4200 (Occidente del Chimborazo) - 4400 hasta 4500 - 4900msnm**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña, **Mesorelieve:** laderas abruptas cubiertas por depósitos coluvionares de rocas glaciares no consolidadas y junto con arena y grava.**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica**Biogeografía:** regiónAndes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: noroccidental, nororiental.**Fenología:** no aplica**FOTOGRAFÍA E IMAGEN****Diagrama Ombrotérmico:**

Imagen Landsat combinación 6-5-2

**Diagrama de temperatura vs precipitación**



**Concepto:** la vegetación subnival se divide en dos grandes cinturones de vegetación, el arbustal subnival y el herbazal subnival (Cleef 1981, Acosta Solís 1984). El segundo, se encuentra restringido en las partes más altas de las montañas de los Andes de Ecuador, Colombia y Venezuela, generalmente sobre los 4400 metros de elevación. Los marcados contrastes en precipitación y variaciones de la humedad ambiental entre las 24 cumbres de los Andes ecuatorianos e incluso entre las diferentes vertientes de los volcanes más grandes, determinan diferentes composiciones de la flora en estos ambientes. De acuerdo a estos patrones, Sklenář y Balslev (2005, 2007) proponen la existencia de tres complejos florísticos en estos pisos altitudinales: muy húmedos, húmedos y secos. El presente ecosistema correspondería a un superparamo seco (Sierra *et al.* 1999)

A diferencia del arbustal subnival, en este ecosistema las hierbas amacolladas y los arbustos esclerófilos están prácticamente ausentes. Las formas de vida predominantes en este ecosistema son los pastos de tallo corto, arbustos postrados, rosetas acaulescentes y hierbas en cojín. La vegetación no es continua, crece en parches y puede haber predominancia del suelo desnudo de hasta el 90 % como en el arenal de la vertiente occidental del Chimborazo (Sklenář y Lægaard 2003). Generalmente se ubica en laderas periglaciares en suelos clasificados como entisoles poco profundos, con un desarrollo exiguu, caracterizados por un contenido de materia orgánica extremadamente bajo con capacidad de retención de agua y regulación muy pobre.

La distribución de muchas de las plantas vasculares y briofitas está determinada por los patrones de precipitación y por lo tanto la composición de la flora de la vegetación subnival es una función del grado de humedad ambiental a escalas regionales y locales. Las especies características del herbazal húmedo subnival son *Astragalus geminiflorus*, *Bidens andicola*, *Calamagrostis mollis*, *Cerastium imbricatum*, *Conyza cardaminifolia*, *Festuca vaginalis*, *Plantago nubigena* y *Silene thysanodes*. Adicionalmente, las briofitas, y en particular las hepáticas, son un excelente indicador de humedad y un componente importante de la flora del superpáramo. No obstante, Sklenář y Lægaard (2003) reportan a este grupo como prácticamente ausente de los superpáramos “secos”.

El herbazal húmedo subnival de páramo se encuentra presente en los Illinizas, Pichincha, Cotopaxi y las vertientes occidentales del Chimborazo y Antisana. Entre los herbazales húmedos subnavales del país, la vertiente occidental del Chimborazo es el más conspicuo. La zona de “El Arenal” denominada la *puna ecuatorial* por Acosta Solís (1964) forma una meseta amplia y extensa en donde la superficie expuesta de suelo es muy grande. Las plantas de cojín están prácticamente ausentes con solo *Xenophyllum rigidum* como único representante de esta forma de vida en las porciones más altas del lugar. Los arbustos esclerófilos están representados por *Chuquiraga jussieui* y *Loricaria ilinissae*, mientras que los arbustos postrados por *Astragalus geminiflorus* y *Baccharis caespitosa*. Los arbustos erectos por *Valeriana alypifolia* y las hierbas de tallo corto por *Calamagrostis mollis* y *Agrostis toluensis* (Sklenář y Lægaard 2003).

Una comunidad muy particular de este ecosistema son los cojines edafoxerófilos, (Josse *et al.* 2003) que son un grupo diverso adaptado fisiológicamente a las condiciones climáticas extremas (Körner 2003; Sklenář 2008). En varios de los herbazales húmedos subnavales, los cojines son monodominantes. Debido a estas razones, la propuesta inicial de Josse *et al.* (2003) distingue a esta comunidad como un ecosistema particular (CES409.122 Matorrales edafoxerófilos en cojín altoandinos paramunos). En el Illiniza está compuesta por dos asociaciones *Xenophyllum humile*–*Baccharis caespitosa* y *Arenaria dicranoides*–*Senecio canescens*. La primera comunidad está confinada a suelos arenosos

mientras que los suelos que definen la segunda comunidad están caracterizados por depósitos coluviales de rocas glaciares no consolidadas. Ambas comunidades reportan niveles de riqueza de especies bajos (12 y 17 especies, respectivamente) y una cobertura vegetal entre 10 y 40 por ciento. Una característica relevante de las plantas en cojín en este ecosistema es su role como facilitadores del establecimiento de otras especies, lo cual incrementa la diversidad de formas de vida y la riqueza de especies a escalas de comunidad. En el caso del Illiniza, Sklenář (2008) reporta 6 especies que solo crecen bajo la protección de especies en cojín: *Lachemilla mandoniana*, *L. hispidula*, *Poa subspicata*, *Festuca sp.*, *Calamagrostis fibrovaginata* y *Oritrophium limnophilum*.

**Especies diagnósticas:** *Arenaria dicranoides*, *Astragalus geminiflorus*, *Baccharis caespitosa*, *Bidens andicola*, *Calamagrostis mollis*, *Cerastium imbricatum*, *Chuquiraga jussieui*, *Conyza cardaminifolia*, *Festuca vaginalis*, *F. andicola*, *Plantago nubigena*, *Senecio canescens*, *S. nivalis*, *Silene thysanodes*, *Xenophyllum humile*, *X. Rigidum*.

**Referencias geográficas:** zonas rocosas del volcán Pichincha, Illinizas, Rumiñahui, Cotopaxi y las vertientes occidentales de los Volcanes Antisana y Chimborazo.

**Referencias:** Acosta-Solís 1964, 1984; Cleef 1981; Josse *et al.* 2003; Körner 2003; Sierra *et al.* 1999; Sklenář y Balslev 2005, 2007; Sklenář y Lægaard 2003; Sklenář 2008.

**Autor del concepto:** Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Katya Romoleroux, Carmen Ulloa, Peter Sklenář, Carmen Josse

### Herbazal ultrahúmedo subnival de páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Páramo de almohadillas
Josse <i>et al.</i> 2003	CES409.130 Vegetación geliturbada y edafoixerófila subnival paramuna

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** arbustiva y herbácea

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (lo):** hiper-húmedo (12-24), Ultra-Húmedo ( $\geq 24$ ), **lod2:**  $\approx 2.5$ , **Termotipo (lt):** orotropical ( $< 160$ ), criotropical a atérmico

**Variación altitudinal:** 4400/4500 - 4900 m

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** circos glaciares, laderas escarpadas, morrenas de valles glaciares,

**Mesorelieve:** laderas abruptas cubiertas por depósitos coluvionares de rocas glaciares no consolidadas y junto con arena y grava.

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** región Andes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: noroccidental, nororiental

**Fenología:** no aplica

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

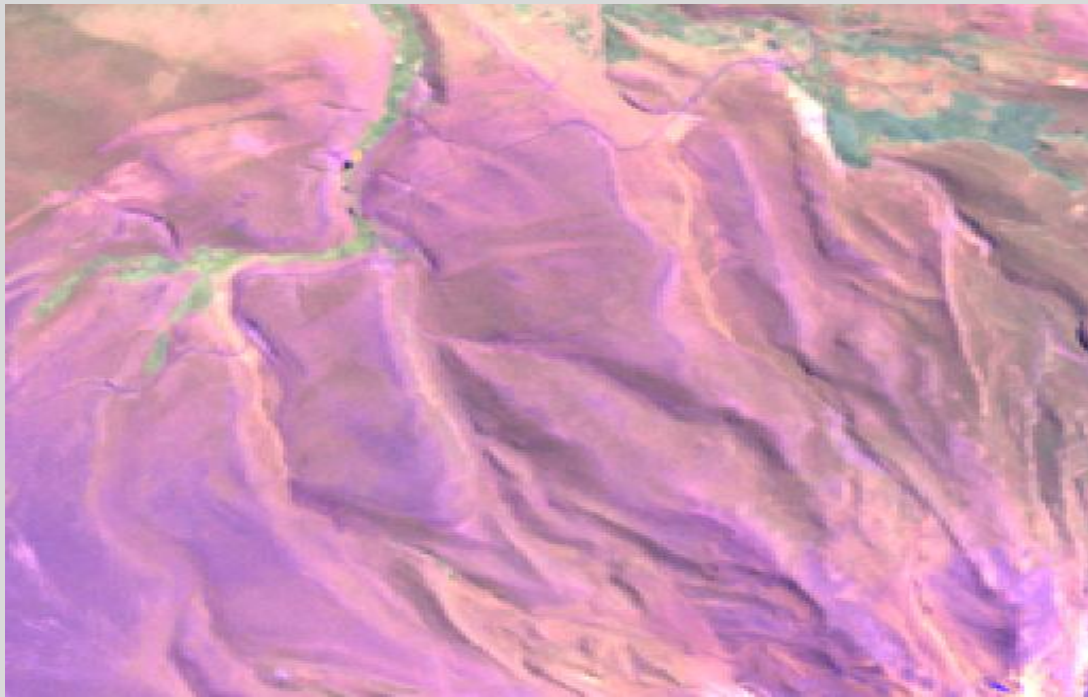
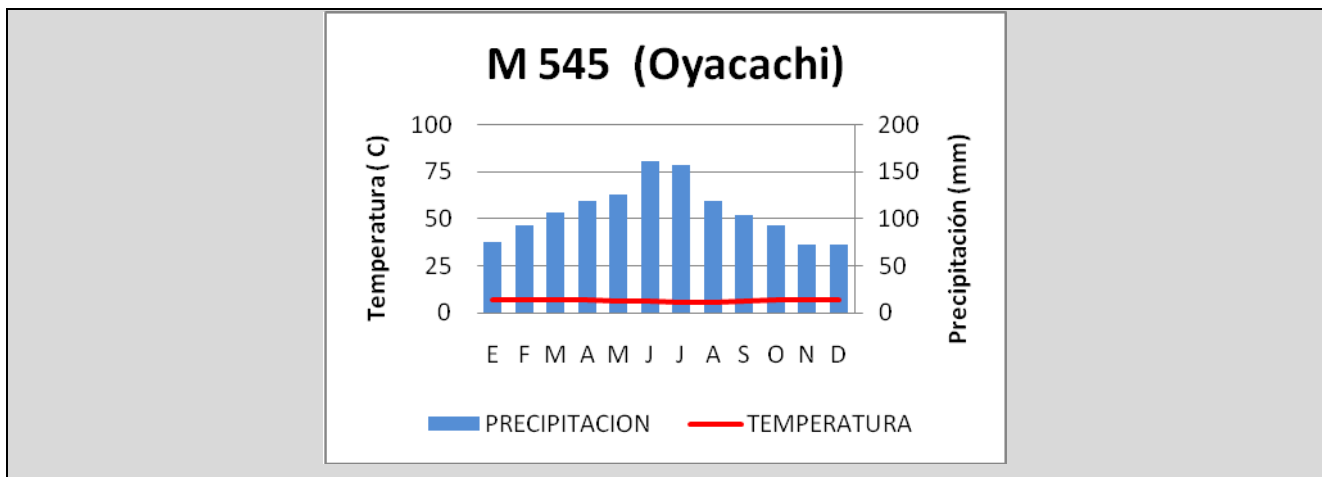


Imagen Landsat combinación 6-5-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** vegetación dominada por arbustos postrados o almohadillas dispersas que permiten aperturas entre el 50-90%. Se encuentra en laderas abruptas cubiertas por depósitos coluvionares y con suelos geliturbados. El sustrato puede ser estable rocoso o inestable de gravas no consolidadas (pedregales y roquedales). El “superpáramo” es tal vez el ambiente más extremo de los trópicos, y se vuelve cada vez más duro con el incremento de la altitud.

Este ecosistema es similar en estructura, fisonomía y cobertura vegetal restringida por efectos del clima extremo al herbazal húmedo subnival; no obstante la vegetación ocupa un área mayor. La diferencia está dada por los patrones de humedad local y una mayor precipitación mensual, producto a que se encuentra presente en las montañas con orientación hacia las zonas de formación de precipitación de la Amazonía (Ramsay 1992) (Sklenář y Lægaard 2003). Estas variaciones ambientales se ven reflejadas en su composición florística diferenciada, en una importante presencia de briofitas y una mayor diversidad de especies.

La variación de especies entre sitios es alta, lo cual puede indicar la existencia de muchas especies de rango restringido que da lugar a altas tasas de recambio en la comunidad de plantas vasculares. El estudio de Sklenář y Balslev (2005) analiza los patrones florísticos de 18 áreas de vegetación subnival en el Ecuador, reporta que en los 13 sitios, clasificados como húmedos, no existen especies que se reporten en todos ellos. Los superpáramos húmedos reportan un total de 323 especies, y de los cuales 137 (42 %) están restringidos a este tipo de ambiente. La diversidad de especies presenta patrones asimétricos entre los grupos taxonómicos. Las familias Asteraceae y Poaceae son las familias dominantes y agrupan a casi un tercio del total de especies registradas para estos sitios. A nivel de géneros, algunos de ellos son muy diversos, no obstante, la mayoría de ellos (84) están representados con una sola especie.

Dentro de los superpáramos húmedos, Sklenář y Balslev (2005) reconocen una subdivisión que agrupa a los páramos muy húmedos de la cordillera oriental y algunos de la cordillera occidental en el norte, distinguidos por estar expuestos a los vientos húmedos de la Amazonía. Estos sitios están caracterizados por la ocurrencia y abundancia de las siguientes especies: *Huperzia rufescens*, *Nertera granadensis*, *Loricaria complanata*, *Calamagrostis guamanensis*, *C. ecuadoriensis*, *Draba spruceana* y *Xenophyllum sotarense*. Los sitios de súperpáramo muy húmedos se caracterizan también por la ausencia de un grupo de especies que ocurren solo en los súperpáramos secos o moderadamente húmedos como *Perezia pungens* y *Trisetum spicatum*.

Dentro del grupo de superpáramos muy húmedos, cuatro de ellos crecen en montañas donde el sustrato parental es de origen metamórfico (Cerro Hermoso, Saraurcu, Quilimas, Yanaurcu). Inicialmente se pensaba que el sustrato parental tenía una influencia determinante sobre la composición de la flora. No obstante, los resultados de los estudios de Sklenář y Balslev (2005, 2007) y Sklenář *et al.* (2008) concluyen que en realidad el sustrato no es la variable determinante sino que actúa como un proxy del grado de humedad ambiental. En este caso, las cuatro montañas de origen metamórfico se encuentran en la cordillera oriental donde reciben los valores más altos de precipitación por efectos de exposición a los vientos cálidos de la cuenca amazónica.

La segunda subdivisión agrupa a los páramos húmedos de Cajas, Cayambe, este del Chimborazo y el Imbabura los cuales se caracterizan principalmente por la ausencia de las especies descritas arriba y por la presencia de *Pentacalia peruviana*, *Jamesonia* spp, *Geranium sibbaldioides*, *Lachemilla holosericea*, *Festuca asplundii*, *Carex* sect. *acicularis* y

*Luzula gigantea*.

**Especies diagnósticas:** en los superpáramos muy húmedos son: *Calamagrostis guamanensis*, *C. ecuadoriensis*, *Draba spruceana*, *Huperzia rufescens*, *Loricaria complanata*, *Nertera granadensis*, y *Xenophyllum sotarense*. En los superpáramos húmedos son: *Carex sect. Aacicularis*, *Jamesonia* spp, *Festuca asplundii*, *Geranium sibbaldioides*, *Lachemilla holosericea*, *Luzula gigantea* y *Pentacalia peruviana*.

**Referencias geográficas:** el volcán Imbabura, las montañas ubicadas en la vertiente oriental del volcán Chimborazo en el norte del país y Cajas hacia el sur representan a los superpáramos húmedos. En cambio, los superpáramos muy húmedos están representados por los volcanes Chiles, Cotacachi, Tungurahua ubicados en la cordillera occidental, Altar, vertiente oriental del volcán Antisana, Cerro Hermoso en Parque Nacional Llanganates.

**Referencias:** Josse *et al.* 2003; Ramsay 1992; Sierra *et al.* 1999; Sklenář *et al.* 2008; Sklenář y Balslev 2005, 2007; Sklenář y Læggaard 2003

**Autor del concepto:** Francisco Cuesta, Selene Báez, Silvia Salgado, Carmen Josse

**Revisor del concepto:** Susana León-Yáñez, Carmen Ulloa, Petr Sklenář

### Arbustal siempreverde montano alto de páramo del sur de Ecuador

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Sierra <i>et al.</i> 1999	Páramo arbustivo
Josse <i>et al.</i> 2003	No reconoce

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** arbustiva

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** XX, **Iod2:** XX, **Termotipo (It):** XX (< 160)

**Variación altitudinal:** 2800/3100 - 3300 msnm

**Relieve general:** De montaña, **Macrorelieve:** montaña, **Mesorelieve:** relieve montañoso

**Inundabilidad general:** no aplica, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAndes, Provincia Andes del Norte, Sector Páramos, Distritos: suroccidental

**Fenología:** siempreverde

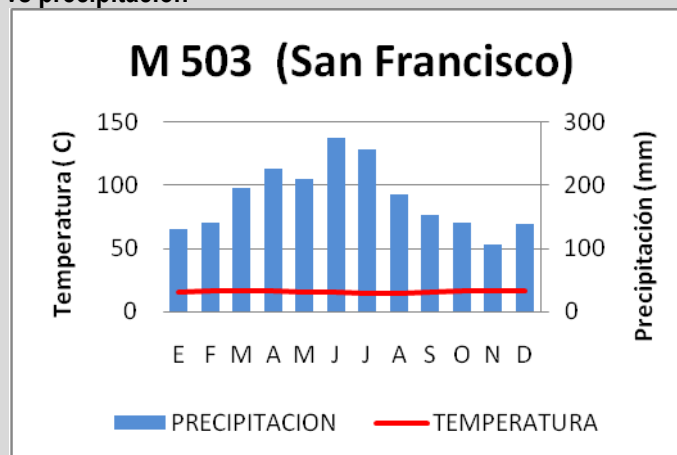
#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN





Imagen Aster combinación 741

#### Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** conocido también como bosque enano de altura donde están presentes elementos florísticos del bosque montano alto pero de menor tamaño debido a las condiciones ambientales, topográficas y edáficas extremas, la vegetación tiene alturas que no sobrepasan los tres metros de altura. Su composición florística es caracterizada por géneros generalmente con espinos como *Hesperomeles* y *Rubus*, *Ribes*, *Berberis*, *Desfontainia* y entre los pequeños árboles se encuentra *Polylepis* presente únicamente en Fierrohurco y en la parte alta de Manú en Río Negro mezclados con arbustos leñosos pertenecientes a las familias Ericaceae, Rosaceae, Asteraceae y Polygalaceae (Lozano 2002).

Según Mena y Medina (2001), en la provincia de Loja se presenta un de herbazal de altura localmente “paramillo” en términos de vegetación. Se caracteriza por una vegetación arbustiva y herbácea dominada por géneros como *Puya*, *Miconia*, *Neurolepis*, *Oreocallis* *Weinmannia* y *Blechnum*.

**Especies diagnósticas:** *Barnadesia arborea*, *Bejaria resinosa*, *Berberis rigida*, *Blechnun chilense*, *Brachyotum campii*, *Cavendishia bracteata*, *Chuquiraga jussieui*, *Chusquea falcata*, *Diplostegium rupestre*, *Escallonia myrtilloides*, *Gaiadendron punctatum*, *Gaultheria tomentosa*, *Gynoxys miniphylla*, *Hedyosmun* spp., *Hesperomeles obtusifolia*, *Loricaria complanata*, *Lupinus alopecuroides*, *Macrocarpaea sodiroana*, *Meriania tomentosa*, *Monnina arbuscula*, *Oritrophium peruvianum*, *Styrax foveolaria*, *Weinmannia fagaroides*, algunos árboles que no superan los tres metros de altura como *Brachyotum azuayense*, *M. salicifolia*, *Miconia bullata*, *Myrsine sodiroana*, *Oreopanax andreanus*, *Podocarpus oleifolius*, *Symplocos nuda* (Lozano 2002)

**Referencias geográficas:** en la provincia de El Oro en el camino Guanazán-Chilla (2800-3000). En la prov de Loja



2900-3100(3300) en los páramos de Cajanuma, Uritusinga, Cerro Toledo, Amaluza paso a Zumba, Fierro Urco, Acanana-Paquishapa (Saraguro). En Zamora en los límites políticos con la prov de Loja, Cordillera de Paredones en el Parque Nacional Podocarpus, páramos entre Saraguro y Yacuambi entre 2800-3000 (3100).

**Referencias:** Josse *et al.* 2003; Lozano 2002; Mena y Medina 2001; Sierra *et al.* 1999.

**Autor del concepto:** Pablo Lozano

**Revisor del concepto:** Silvia Salgado, Selene Báez

## **REGIÓN AMAZONÍA**

## Introducción Región Amazonía

### Juan Guevara & David Neill

La región amazónica con aproximadamente 9260000 hectáreas representa el 30% del territorio nacional, pero en el contexto regional solo el 2% de la Cuenca Amazónica. Esta región abarca un rango altitudinal que varía entre la región norte y sur pero que en promedio va de 180-190 msnm en la parte más baja de la llanura amazónica y 2900 en las cumbres de las cordilleras amazónicas. Incluye tanto las planicies de inundación de los ríos de origen andino y de origen amazónico, sus interfluvios, así como el área de piedemonte de la cordillera Oriental y las cordilleras subandinas o amazónicas que se levantan hacia el sur. Al norte es característica la presencia de bosques de tierra firme sobre una serie de colinas que varían de disectadas a muy disectadas, zonas de pantanos, moretales o bosques de palmas y los sistemas lacustres de aguas negras. La Amazonía central y sur del Ecuador está dominada por un complejo de mesetas de arenisca y colinas interrumpidas por terrazas aluviales asociadas con los valles de inundación de ríos de aguas blancas y negras y un relieve homogéneo asociado con el cono de esparcimiento del río Pastaza. En términos de geomorfología a escala de mesorelieve la baja Amazonía se define con la presencia de unidades que corresponden a llanuras y penillanuras conformadas por una serie de colinas, valles, mesetas, en base a estos criterios de geomorfología y a análisis de composición florística, principalmente de la composición de comunidades de árboles hemos definido como la baja Amazonía a toda la región bajo los 300 msnm (ATDN 2011, Guevara *et al.* 2010, Pitman 2000, Pitman *et al.* 2008).

A escala regional se distinguen cuatro grandes tipos de vegetación: los bosques de tierra firme, los bosques inundables por ríos de origen amazónico y andino, los bosques inundados localmente llamados moretales o pantanos y los bosques en sistemas lacustres-riparios de aguas negras comúnmente llamados igapós. Por algún tiempo se ha tenido la visión de que la Amazonía ecuatoriana en términos florísticos es más homogénea en comparación con zonas donde el gradiente de composición de suelos es más intenso como las regiones de Iquitos, el Medio Caquetá o Manaos. Sin embargo, estudios recientes (ver Pitman *et al.* 2008, Vriesendorp *et al.* 2008, Guevara *et al.* 2010, Guevara *et al.* 2011 in prep.) demuestran que la variación florística es más abrupta de lo que se pensaba y que la composición y abundancia dentro de las comunidades de árboles pueden cambiar drásticamente en distancias muy cortas a medida que se aleja de la base de los Andes hacia el este y muy presumiblemente hacia el norte y hacia el sur de la Amazonía ecuatoriana.

Adicionalmente, la Amazonía ecuatoriana ha sido catalogada como una de las regiones, sino la más diversa en términos de flora y fauna en el mundo. Situada dentro de la región noroccidental de la Amazonía, la región en su conjunto ha sido denominada como del Piedemonte del Napo (Pitman 2000) e incluye también las áreas de Iquitos y del medio Caquetá en la Amazonía peruana y colombiana respectivamente. Toda esta región se caracteriza por la inmensa diversidad de plantas, animales así como climas similares (Räsänen *et al.* 1987, Duivenvoorden 1996, Pitman 2000, Valencia *et al.* 2004, Pitman *et al.* 2008, Melo *et al.* 2011). Esta diversidad resulta en más de 5000 especies de plantas vasculares, equivalente al 35% de la riqueza total de especies descritas para el Ecuador. En términos evolutivos la región amazónica ecuatoriana ha sido un lugar de invasiones y recolonizaciones constantes de poblaciones de especies coincidentes con los patrones de oscilaciones en temperatura y humedad. Estas fluctuaciones climáticas probablemente resultaron en condiciones favorables para procesos de especiación. Así por ejemplo, los bosques de tierra firme de la Provincia de Sucumbíos reportan uno de los mayores valores de especies por unidad de área a nivel mundial. Aquí se reportaron 473 especies de árboles > 5 DAP en una hectárea (Valencia *et al.* 1997).

Por otra parte, las cordilleras amazónicas o subandinas tienen un origen tectónico pero no forman una unidad continua; al contrario, forman una suerte de pequeñas cadenas montañosas disectadas por los grandes ríos Amazónicos como el Santiago. La cordillera de Kutukú está constituida por las mismas estructuras que Galeras localizado en el norte pero adicionalmente contiene rocas sedimentarias más antiguas que datan del período Jurásico. El Cóndor constituye la última cordillera subandina conformada por un sustrato de conchas, sedimentos y areniscas del período Mesozoico.

En este documento presentamos el resultado de un análisis extensivo de la flora de la Amazonía ecuatoriana, los ecosistemas que a continuación se citan fueron definidos a partir de varias fuentes que incluyen análisis espaciales de la variación florística y diversidad, análisis estadísticos, interpretación de imágenes satelitales, trabajo de campo, experiencia de los investigadores involucrados e información bibliográfica secundaria (artículos, reportes, informes). En total registramos 25 ecosistemas boscosos, varios de ellos descritos y evidenciados por primera vez.

# **ECOSISTEMAS**



<b>Nombre del Ecosistema</b>
Bosque con bambú de la Amazonía
Bosque siempreverde de penillanura del sector Aguarico-Putumayo-Caquetá
Bosque siempreverde de penillanura del sector Napo-Curaray
Bosque siempreverde de penillanura del sector Tigre-Pastaza
Bosque siempreverde de llanura del abanico del Pastaza
Bosque siempreverde piemontano del norte-centro de la cordillera oriental de los Andes
Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes
Bosque semidecíduo piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes
Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de cordilleras amazónicas
Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico
Bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía
Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía
Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía
Herbazal inundado lacustre-ripario de la llanura aluvial de la Amazonía
Bosque siempreverde piemontano de Galeras
Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú
Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las cordilleras amazónicas
Bosque siempreverde sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor en la baja Amazonía ecuatoriana
Bosque siempreverde montano bajo de Galeras
Bosque siempreverde montano bajo de las cordilleras del Cóndor-Kutukú
Bosque siempreverde piemontano sobre mesetas de arenisca de las cordilleras del Cóndor-Kutukú
Bosque siempreverde montano bajo sobre mesetas de arenisca de las cordilleras del Cóndor-Kutukú
Arbustal y herbazal montano de la cordillera del Cóndor
Bosque siempreverde montano sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor
Bosque siempreverde montano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú

## Am 1 Bosque con bambú de la Amazonía

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> 1999	Formaciones vegetales/ Bosque siempreverde de tierras bajas
Natureserve 2003	CES408.581 Bosque con bambú del oeste de la Amazonía

### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:**1,05, **Termotipo (It):** infratropical a termotropical inferior

**Variación altitudinal:** < 500 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** penillanura, **Mesorelieve:**

**Inundabilidad general:** no inundable, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** región Amazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, sector: Tigre - Pastaza

**Fenología:** siempreverde

### FOTOGRAFÍA E IMAGEN

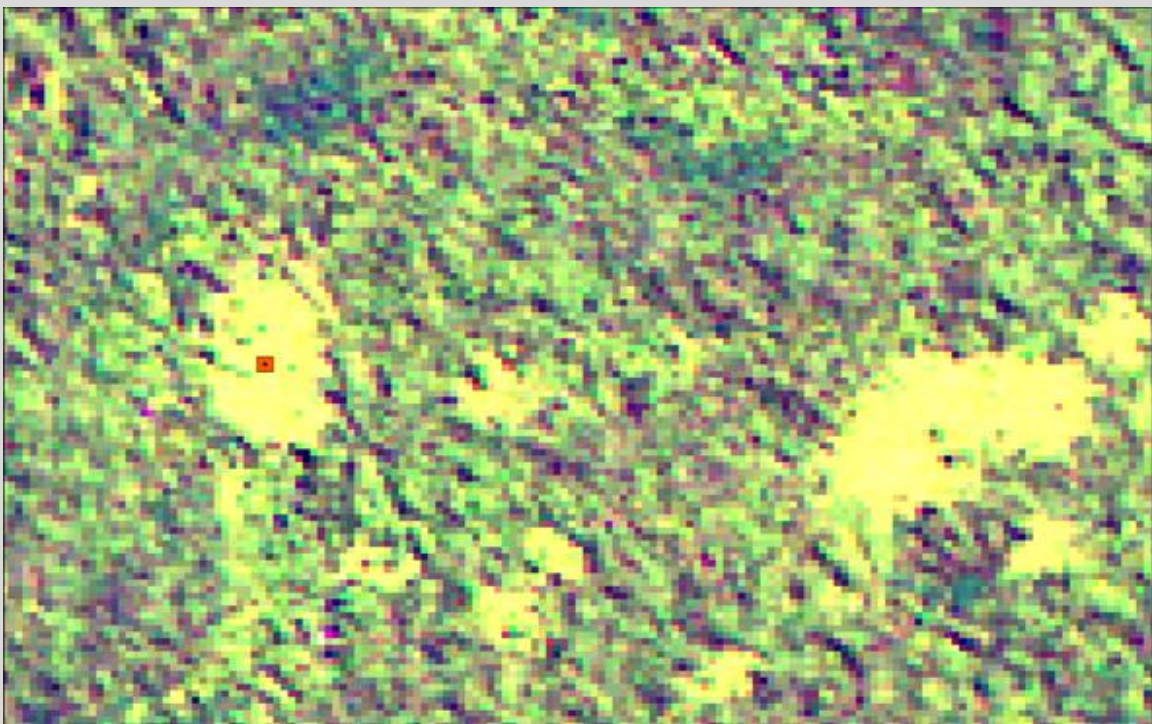
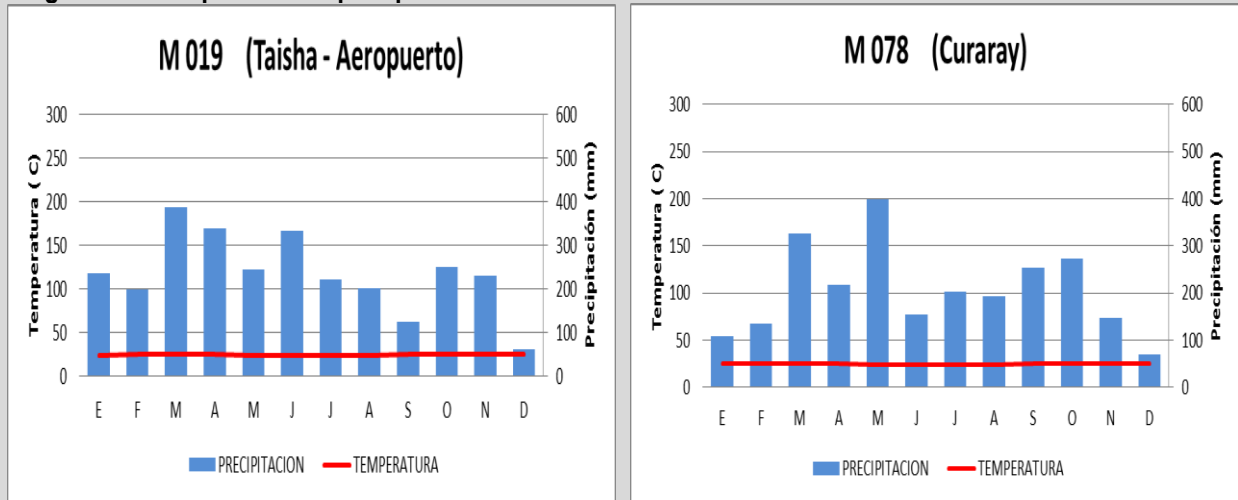


Imagen Landsat combinación 5-4-3

### Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** complejo de comunidades de plantas que se ubican sobre diferentes geomorfologías y suelos pero principalmente sobre suelos con altas concentraciones de arena donde la densidad de tallos de bambú es mayor. Estas comunidades se caracterizan por presentar una aparente fisionomía uniforme debido a la dominancia de una o varias especies de bambú (*Guadua* spp.) intercaladas con especies arbóreas de bosques de tierra firme dispersos. Sin embargo, la complejidad estructural de estos bosques evidencia las diferencias ecológicas entre diferentes tipos de bosques con bambú (Silman *et al.* 2003). Las zonas donde la densidad de tallos de bambú es notoriamente alta se caracterizan por presentar valores de área basal de árboles más bajos que en zonas donde la densidad de tallos de bambú es menor determinando una correlación negativa. Los bosques con bambú pueden ocupar gradientes topográficos que van desde colinas redondeadas suaves a colinas fuertemente disectadas y zonas de llanura (Silman *et al.* 2003). La extensión de estas unidades puede variar desde pequeños parches de pocas hectáreas (<10 ha) a grandes parches diferenciables en imágenes satelitales. Al igual que en otras zonas de la Amazonía en el Ecuador estos sistemas se encuentran sobre una variedad de suelos y geomorfologías y en el caso específico de la región Tigre-Corrientes-Pastaza sobre los omnipresentes suelos arcillosos. La topografía de la región varía de colinas redondeadas levemente disectadas a colinas fuertemente disectadas de entre 50-70 m. Sin embargo, las zonas de esta región donde la dominancia de bambú es marcada se caracterizan por presentar suelos arenosos sobre colinas muy disectadas. Las diferencias en composición entre los bosques de bambú y los bosques adyacentes de tierra firme son bastante sutiles a nivel cualitativo, no obstante la diferencia radica en la cantidad de taxones demandantes de luz que pueden encontrarse en estas zonas y a la cantidad de arbolitos juveniles o adultos de las especies de árboles encontradas en tierra firme.

Información de inventarios cuantitativos en Perú demostraron que en parcelas ubicadas en zonas dominadas por bambú el número de tallos era considerablemente menor al promedio de individuos en parcelas sin bambú y que el área basal en bosques con bambú es de dos tercios del promedio en áreas sin bambú (Pitman *et al.* 2001, Silman *et al.* 2003). Adicionalmente la dinámica de formación de claros es diferente entre los bosques de tierra firme domiandos por bambú y aquellos que no lo son, en los primeros los claros formados naturalmente son de corta duración (Silman *et al.* 2003). En Ecuador no se han hecho estudios en estos ecosistemas claramente identificados en imágenes satelitales por lo que es prioritario en un mediano y corto plazo la ejecución de inventarios y estudios ecológicos en estas unidades.

**Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Chelyocarpus ulei*, *Iriartea deltoidea*, *Guadua* sp., *Oenocarpus bataua*,

**Dinámica:**

**Referencias geográficas:** vía Hollín-Loreto al pie del volcán Sumaco, Oglán-Arajuno, la cuenca del río Pastaza,



cuenca del río Corrientes y Tigre hacia el límite con Perú, en la comunidad de Dobuno, y en zonas adyacentes a los planos de inundación de los ríos Santiago, Pastaza.

**Referencias:** Josse 1996, Josse *et al.* 2003, Pitman *et al.* 2001, Sierra *et al.* 1999, Silman *et al.* 2003

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Miles Silman, Walter Palacios, PMV

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, Hugo Mogollón

## Am 2 Bosque siempreverde de penillanura del sector Aguarico-Putumayo-Caquetá

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> 1999	Formación vegetal/ Bosque siempreverde de tierras bajas
Natureserve 2003	CES408.523 Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonia

### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:**1,01 – 1,29 (1,15), **Termotipo (It):** infratropical y termotropical inferior

**Variación altitudinal:** < 350 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** penillanura, **Mesorelieve:**

**Inundabilidad general:** no inundable, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, sector: Cuyabeno-Güepí

**Fenología:** siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



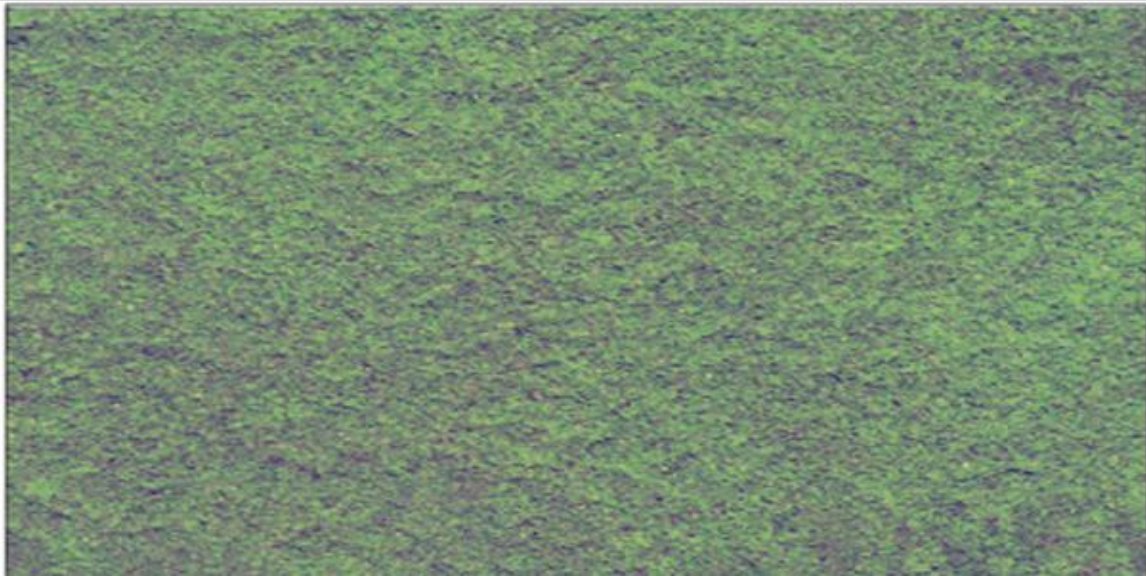
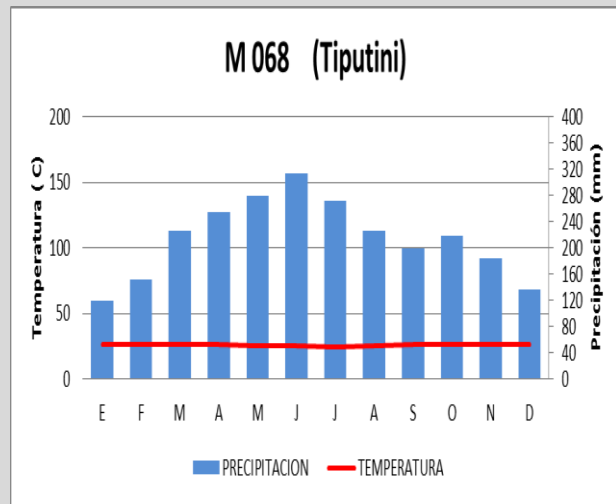
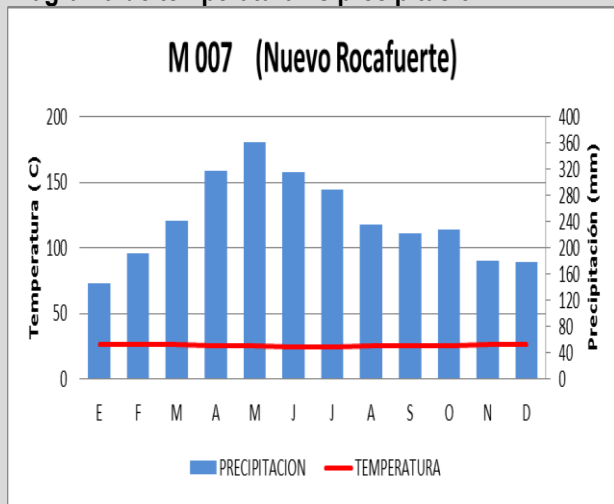


Imagen Aster combinación: 4- 5- 1

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Los bosques de penillanura en esta región se desarrollan sobre un sistema que incluyen colinas ligeramente disectadas, terrazas altas que aún mantienen su superficie plana original, debido principalmente a que la erosión no ha desgastado esta superficie (Saunders 2008, Wessening *et al.* 2006). Las colinas y terrazas altas normalmente se encuentran a una altitud entre 150 y 300 m. Bioclima pluvial húmedo infratropical y termotropical inferior. Los suelos han sido originados por restos sedimentarios marinos, lacustrinos y fluviales (Wessening y Salo 2006). Los depósitos de arcillas marinas originadas unos 13 millones años antes del levantamiento de los Andes se encuentran cientos o miles de metros bajo depósitos de gravas, arenas y arcillas de origen fluvial más reciente provenientes de los Andes (Wessening *et al.* 2006). La región de Cuyabeno-Gueppí se encuentra en el borde nororiental de un abanico que se extiende más de 400 km hacia el este en el borde con Perú en la zona de influencia del río Putumayo y Aguarico (Saunders 2008). Así el río Putumayo parece haber jugado un rol dinámico fundamental en la erosión y deposicionamiento de las arenas, gravas y arcillas en esta región (Saunders 2008).

El paisaje está dominado por colinas redondeadas, terrazas altas y pequeños valles entre ellas. Las colinas redondeadas son terrazas viejas que han sufrido procesos intensos de erosión mientras que las terrazas altas son zonas de deposicionamiento de los abanicos aluviales que no han sufrido erosión de su superficie plana (Saunders 2008). Los suelos varían en composición de más fértiles en zonas cercanas a los Andes a más pobres, ácidos y con alto contenido de arena en ciertas zonas de la cuenca baja del río Güeppi (Cerón y Reyes 2003).

Los bosques son altos con dosel cerrado de 25-35 m, multiestratificados, emergentes de 40 m o más. Los árboles del dosel presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 m, a veces mayores, las raíces tablares son frecuentes. En las

pendientes el sotobosque suele ser más abierto. En las zonas donde se han formado terrazas altas con alto contenido de arena se puede evidenciar un tipo diferente de vegetación caracterizado por la abundancia de especies-individuos de árboles con diámetros a la altura del pecho menor a 20 cm y la dominancia de tallos de arbolitos menores a 10 cm en donde especies características de Amazonía Central dominan el paisaje (Guevara datos no publ., Vriesendorp *et al.* 2008). Estructuralmente estos bosques son muy diferentes a los del resto de la región debido a la dominancia de especies-individuos con tallos pequeños y a lo espacialmente dispersos que se pueden presentar.

Este sistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición florística. Esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este de la base a medida que la distancia del piedemonte de los Andes se incrementa (Pitman *et al.* 2008, Duque *et al.* 2010). Esto determina un cambio en la composición de suelos de más ricos a más pobres hacia el este. Hacia el sur de la penillanura este efecto es similar. Son principalmente bosques siempreverdes muy altos de hasta 40 m altura y densos, con una estructura multiestratificada. Son bosques no inundados o bien drenados sobre terrenos planos de las terrazas altas y sistemas colinados de la planicie sedimentaria, con colinas de 20 hasta 40 m de alto.

Hacia el noreste de la penillanura los bosques se encuentran sobre una serie de pequeñas colinas onduladas y terrazas que en algunos casos se extienden en varios km de longitud sobre planos sedimentarios cuaternarios (Wessening *et al.* 2006). En la región de Cuyabeno- Güeppi es evidente la influencia de elementos de floras de la Amazonía Central incluyendo zonas adyacentes a los bosques de arenas blancas de Iquitos y de la región del medio Caquetá y Aracuara con influencia del escudo Guyanés. Géneros como *Caraipa*, *Sterigmataleum*, *Chaunochiton*, *Neoptychocarpus Macoubea*, *Podocalyx*, *Pogonophora*, *Anthrocaryum*, *Bothryarrena*, *Clathrotropis*, *Adiscanthus*, *Neocalyptrocalyx* o *Ruizterania* han sido registrados únicamente en la región comprendida entre el interfluvio del río Aguarico y el Putumayo en los bosques de colina hacia el interior de la tierra firme y en las terrazas altas de estos dos ríos (Pitman *et al.* 2008, Guevara *et al.* 2010, Guevara *et al.* in prep., Vriesendorp *et al.* 2008). La abundancia local de *Huberodendron*, *Iryanthera*, *Eschweilera*, *Protium*, *Licania*, *Pseudosenefeldera*, *Oenocarpus*, *Pouteria*, *Micropholis*, *Saccoglottis*, *Vantanea* marcan una diferencia con los bosques de la penillanura ubicados hacia el suroeste donde predominan suelos más ricos (ATDN 2011, Guevara *et al.* datos no publ. Pitman *et al.* 2008, Vriesendorp *et al.* 2008). A nivel estructural los bosques en la porción más este de esta región se caracterizan por presentar una baja densidad de tallos (450-500 /ha) y con menor número de individuos con tallos de diámetros superiores a 50 cm. En algunas zonas de la cuenca del río Güeppi y río Lagartococha donde el paisaje está dominado por terrazas con predominancia de suelos con alto contenido de arena los bosques presentan menor altura y una densidad de tallos delgados menores a 20 cm, asemejándose en estructura a los llamados varillales de arenas blancas de la región de Iquitos. En esta zona especies como *Neoptychocarpus killipi* dominan el sotobosque.

En términos de abundancia Burseraceae, Lecythidaceae y Myristicaceae son las familias más representadas determinando una clara diferencia con los bosques de suelos más fértiles localizados en Yasuní y cerca del piedemonte de los Andes. En esta área la diversidad y abundancia de familias como Moraceae, Arecaceae, Fabaceae s.l es considerablemente menor.

#### Estado de conservación:

**Especies diagnósticas:** *Amaioua corymbosa*, *Aspidosperma excelsum*, *A. sandwithianum*, *Brosimum lactescens*, *B. rubescens*, *Caraipa grandifolia*, *Chaunochiton kappleri*, *Chimarrhis gentryana*, *Clathrotropis macrocarpa*, *Couepia subcordata*, *Couratari oligantha*, *Crepidosperrum prancei*, *C. rhoifolium*, *Dacryodes belemensis*, *Dacryodes chimantensis*, *Erythroxylum divaricatum*, *Eschweilera itayensis*, *E. rufifolia*, *E. tessmannii*, *E. laeivcarpa*, *Eriotheca longitubulosa*, *Ferdinandusa elliptica*, *Fusaea longifolia*, *F. peruviana*, *Guatteriaopsis ramiflora*, *Helicostylis elegans*, *H. turbinata*, *Huberodendron swietenoides*, *Iryanthera lancifolia*, *I. laevis*, *I. ulei*, *Licania canescens*, *L. cuyabenensis*, *L. hypoleuca*, *L. octandra*, *L. urceolaris*, *Macoubea guianensis*, *Macoubea sprucei*, *Matisia lasiocalyx*, *M. malacocalyx*, *Mezilaurus sprucei*, *M. opaca*, *M. itauba*, *Micropholis guyanensis*, *M. sancta-rosae*, *Naucleopsis concinna*, *N. oblongifolia*, *Neoptychocarpus killipi*, *Oxandra euneura*, *Oenocarpus bataua*, *Ophycaryon manausense*, *Osteophloeum platyspermum*, *Pseudolmedia laevigata*, *P. laevis*, *Perebea tessmannii*, *Podocalyx loranthoides*, *Pogonophora schomburgkiana*, *Protium polybotrium*, *P. rubrum*, *P. subserratum*, *Protium spruceanum*, *Pseudosenefeldera inclinata*, *Pouteria jariensis*, *P. macrophylla*, *Qualea acuminata*, *Rauvolfia polyphylla*, *Rhigospira quadrangularis*, *Roucheria calophylla*, *R. schomburgkii*, *Ruizterania trichantera*, *Saccoglottis guianensis*, *Sloanea monosperma*, *Sterculia killipiana*, *Swartzia racemosa*, *Tachigali setifera*, *Tovomita umbellata*, *Vantanea parviflora*, *Vantanea peruviana*, *Virola calophylla*, *V. elongata*, *Vochysia floribunda*, *V. vismiifolia*, *Warzewiczia elata*.

**Dinámica:** la composición florística a lo largo de la distribución del sistema evidencia una variabilidad determinada por las diferentes geologías, orígenes de los sedimentos y geomorfologías que determinan en algún grado que el recambio de especies sea más evidente en sentido oeste-este.

**Referencias geográficas:** sector Cuyabeno-Güepi, Lagartococha, Alta Florencia, Santa Teresita, Zancudo-Cocha, Zábalo

**Referencias:** ATDN 2011, Cerón y Reyes 2003; Duque *et al.* 2010, Guevara *et al.* 2010, Josse *et al.* 2003, Pitman *et al.* 2008, Saunders 2008, Sierra *et al.* 1999, Vriesendorp *et al.* 2008, Wessening *et al.* 2006. Wessening & Salo 2006

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Nigel Pitman, Carlos Cerón, Hugo Mogollón, PMV

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Carlos Cerón, Hugo Mogollón, Germán Toasa

### Am 3 Bosque siempreverde de penillanura del sector Napo-Curaray

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> 1999	Formación vegetal/ Bosque siempreverde de tierras bajas
Natureserve 2003	CES408.523 Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonia

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:** 0,8 – 1,14 (0,97), **Termotipo (It):** infratropical y termotropical inferior

**Variación altitudinal:** < 350 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** penillanura, **Mesorelieve:**

**Inundabilidad general:** no inundable, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** región Amazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, sector: Napo-Curaray

**Fenología:** siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

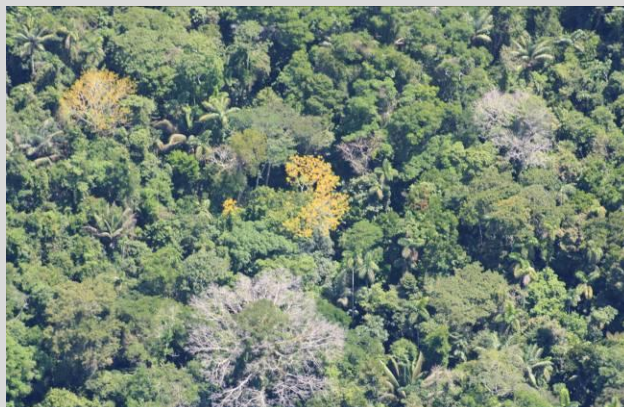
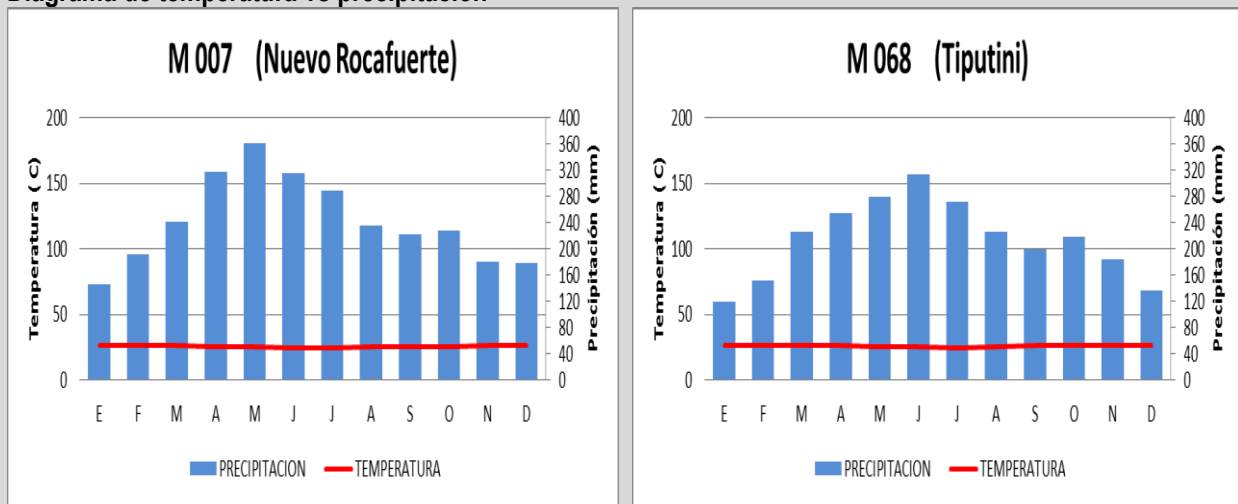




Imagen Aster combinación 3-4-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Este sistema se desarrolla sobre áreas no inundadas (tierra firme) con relieves que varían de colinas bajas, colinas fuertemente disectadas con pendientes pronunciadas, terrazas con superficie plana y pequeños valles entre estas formaciones de orígenes sedimentarios marinos, lacustrinos y fluviales (Pitman 2000). Los suelos son predominantemente franco arcillosos y ácidos hasta areno-arcillosos. La diferencia de altitud con la llanura aluvial puede variar de 50 a 150 m y los sistemas de drenaje son directos. Normalmente se encuentra a una altitud entre 250 y 400 m. El Bioclima es pluvial húmedo infratropical y termotropical inferior.

Este sistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición, pues se trata de una de las zonas florísticamente más diversas de la Amazonía. Esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que la distancia del piedemonte de los Andes se incrementa (Duque *et al.* 2010, Guevara 2006, Guevara *et al.* 2010, Pitman *et al.* 2008). Esto determina un cambio en la composición de suelos de más ricos a más pobres hacia el este. Hacia el sur de la penillanura en esta región este efecto es similar. Los bosques son principalmente siempreverdes muy altos y densos con un dosel de 30-35 m de altura con árboles emergentes de hasta 45-50 m (Pitman 2000, Valencia *et al.* 2004).

Hacia el oeste de la cuenca del Napo, en la porción noroccidental del Parque Nacional Yasuní y hacia el suroeste en las

cuencas alta y media del Curaray y Pastaza los bosques se caracterizan por la predominancia de suelos provenientes de los aluviones andinos volcanoclásticos originados en el Mioceno y consecuentemente con una carga más alta de nutrientes aunque en ciertas zonas se pueden encontrar suelos con alto contenido de arena grisácea. Los bosques de esta región se ubican sobre una geomorfología que se caracteriza por una serie de colinas disectadas a muy disectadas que varían en altitud de 150 m hasta 400 m y valles adyacentes poco extensos (Pitman 2000, Guevara 2006). La topografía es en general bastante accidentada lo que determina una alta variación local de la composición de los suelos

La más alta diversidad de especies de árboles se registra en esta región así como los mayores índices de diámetros de las especies (Pitman *et al.* datos no publicados, Valencia *et al.* 2004, Romero-Saltos *et al.* 2001). En esta región la diversidad y abundancia de ciertos grupos es marcadamente diferente, las familias más abundantes son: Arecaceae, Fabaceae s.l., Moraceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Melastomataceae mientras que las más diversas son: Fabaceae s.l., Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Sapotaceae. Algunos géneros son particularmente diversos en Yasuní a diferencia de otras áreas de la Amazonia ecuatoriana, entre los grupos más ricos en especies se encuentran los géneros *Inga*, *Ocotea*, *Pouteria*, *Virola*, *Eugenia* y *Calypttranthes*.

#### **Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Acanthosyris annonagustata*, *Alseis lugonis*, *Ampelocera edentula*, *A. longissima*, *Anaxogorea brevipes*, *Andira macrocarpa*, *Aniba hostmaniana*, *Batocarpus orinocensis*, *Bauhinia arborea*, *B. brachycalyx*, *Brosimum utile* subsp. *ovatifolium*, *Brosimum potabile*, *Brownea grandiceps*, *Aspidosperma rigidum*, *Astrocaryum chambira*, *A. urostachys*, *Calycophyllum megistocaulum*, *Capriona decorticans*, *Ceiba pentandra*, *Celtis schiipi*, *Caryodendron orinocensis*, *Compsoeura capitellata*, *Cryptocarya yasuniana*, *Dendropanax arboreus*, *D. caucanus*, *Drypetes amazonica*, *D. variabilis*, *Dussia tessmannii*, *Endlicheria formosa*, *E. sericea*, *Erisma uncinatum*, *Eriotheca globosa*, *Eschweilera coriacea*, *Guatteria asplundiana*, *Guarea grandifolia*, *G. kunthiana*, *G. silvatica*, *Guatteria glaberrima*, *G. recurvisepala*, *Gustavia longifolia*, *Grias neuberthii*, *Hasseltia floribunda*, *Himatanthus sucuuba*, *H. bracteatus*, *Inga gracilifolia*, *I. acreana*, *I. auristellae*, *I. thibaudiana*, *I. umbellifera*, *I. umbratica*, *I. sarayacuensis*, *Inga yasuniana*, *Iriartea deltoidea*, *Iryanthera hostmannii*, *I. juruensis*, *Lacmellea lactescens*, *Leonia crassa*, *L. glycyarpa*, *Mabea piriri*, *Margaritaria nobilis*, *Matisia huallagensis*, *M. malacocalyx*, *M. obliquifolia*, *Mezilaurus triunca*, *Micropholis egensis*, *M. venulosa*, *Naucleopsis krukovii*, *N. ulei*, *Otoba glycyarpa*, *O. parvifolia*, *Oxandra riedeliana*, *O. mediocris*, *Pachira punga-schunkei*, *Parkia balslevii*, *P. multijuga*, *Pausandra trianae*, *Pentagonia spathicalyx*, *Pentaplaris huaronica*, *Perebea xanthochyma*, *P. guianensis* subsp. *pseudopeltata*, *P. guianensis* ssp. *Acanthogyne*, *Pourouma bicolor*, *Pouteria torta* ssp. *tuberculata*, *Pradosia atrovioleacea*, *Protium amazonicum*, *P. aracouchini*, *P. nodulosum*, *Pseudolmedia laevis*, *P. laevigata*, *Pseudomalmea diclina*, *Rinorea apiculata*, *Rollinia helosioides*, *R. pittieri*, *Tetrameranthus globuliferus*, *Schefflera morototoni*, *Socratea exorrhiza*, *Sterculia colombiana*, *S. frondosa*, *S. tessmannii*, *Strypnodendron porcatum*, *Tapirira guianensis*, *Theobroma subincanum*, *Swartzia aurosericea*, *S. bombycina*, *Pterocarpus rhorii*, *Unonopsis veneficiorum*, *Virola elongata*, *V. pavonis*, *V. flexuosa*, *Warzewiczia coccinea*, *Wettinia maynensis*, *Yasunia sessiliflora*,

**Dinámica:** la composición florística a lo largo de la distribución del sistema induce una variabilidad determinada por las diferentes geologías, orígenes de los sedimentos y geomorfologías que determina un cambio más evidente en sentido oeste-este. Además está atravesado por varios sistemas de tipo ripario de tamaño pequeño como barrancos, quebradas.

**Referencias geográficas:** cuenca Napo-Curaray, Parque Nacional Yasuní porción occidental,

**Referencias:** Duque *et al.* 2010, Guevara 2006, Guevara *et al.* 2010, Josse *et al.* 2003, Pitman 2000, Pitman *et al.* 2008, Romero-Saltos *et al.* 2001, Sierra *et al.* 1999, Valencia *et al.* 2004.

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Nigel Pitman, Hugo Mogollón, Carlos Cerón, Walter Palacios, PMV

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Carlos Cerón, Hugo Mogollón, Germán Toasa

#### Am 4 Bosque siempreverde de penillanura del sector Tigre-Pastaza

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> 1999	Formaciones vegetales/ Bosque siempreverde de tierras bajas
Natureserve 2003	CES408.523 Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonia

##### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:**1,01 – 1,06 (1,04), **Termotipo (It):** infratropical y termotropical inferior

**Variación altitudinal:** < 350 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** penillanura, **Mesorelieve:** planicies

**Inundabilidad general:** no inundable, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, sector: Tigre-Pastaza

**Fenología:** siempreverde

##### FOTOGRAFÍA E IMAGEN

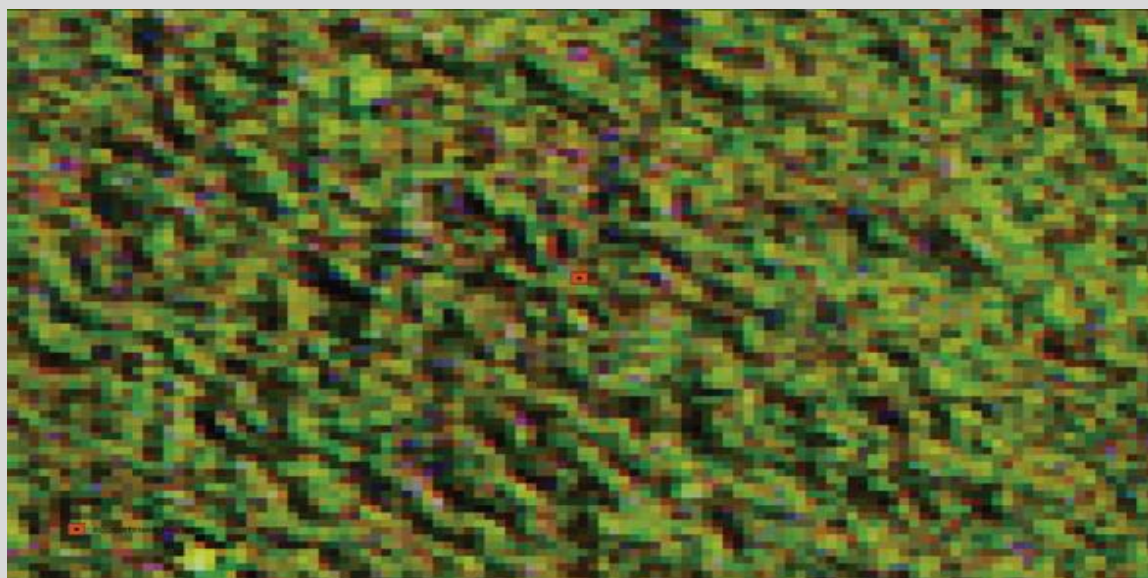
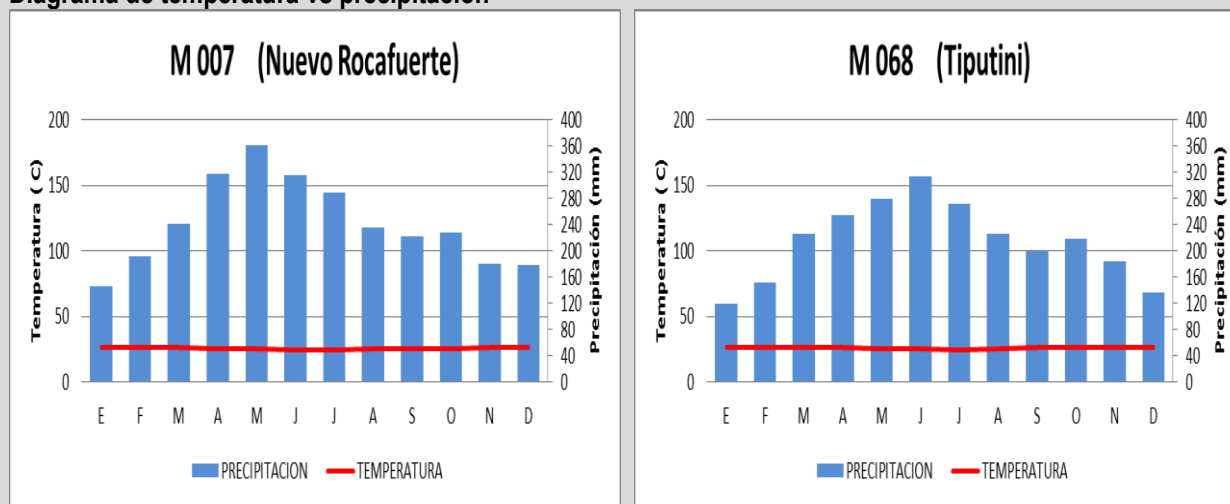


Imagen Landsat combinación 5-4-3

### Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Estos bosques se desarrollan sobre una serie de geomorfologías que incluyen terrazas, colinas disectadas de origen sedimentario marino, lacustrino-fluvial. Los suelos originados durante el Mioceno-Plioceno corresponden en su mayor parte a la formación Chambira (Lips & Duivenvoorden 2000). Más cerca de la base de los Andes los suelos corresponden a conglomerados y material volcanoclástico depositado en forma de abanico principalmente de la formación Mesa (INEMIN 1987, Rassanen *et al.* 1997). Hacia el este del sistema se vuelven predominantemente depósitos aluviales de arenas y arcillas (Burnham 1999). Conforme desciende su proceso orogénico hacia el este, se encuentra una parte de la alta Amazonía correspondiente al piedemonte andino formado por relieves tabulares de mesetas disectadas que a medida que van perdiendo altura se encuentran en forma de testigos de mesetas; formas estructurales de chevrones; plegamiento de colinas altas e irregulares en rocas sedimentarias (Canelos); y terrazas de origen aluvial ubicadas a los lados del río Pastaza.

Inmediatamente hacia el noreste, se encuentra la Penillanura de la Cuenca del Pastaza y del Tigre, conformada por una serie de colinas bajas, suaves convexas a convexo-cóncavas y disectadas que abarcan grandes extensiones y a una altura de 220-300 metros, se encuentran bajo sedimentos arcillosos meteorizados bajo el clima tropical húmedo y cubiertas de alteraciones rojas abigarradas ferralíticas.

Son bosques siempreverdes altos con dosel cerrado de 25-35 m, multiestratificados con árboles emergentes de 45 m o más. Los árboles del dosel presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 m, a veces mayores, las raíces tablares son frecuentes. La geomorfología incluye suelos bien drenados sobre terrenos planos de las terrazas altas y sistemas colinados de la planicie sedimentaria, con colinas de 20 hasta 40 m de alto fuertemente disectadas. En las pendientes de las colinas el sotobosque suele ser más abierto.

Este sistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición florística. Esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este de la base a medida que la distancia del piedemonte de los Andes se incrementa (Pitman *et al.* 2008, Duque *et al.* 2010). Esto determina un cambio en la composición de suelos de más ricos a más pobres hacia el este.

En los sectores localizados hacia el este del cuenca baja del Pastaza cerca a la frontera con Perú (incluyendo los ríos Tigre y Corrientes), el paisaje es de colinas bajas y colinas altas disectadas de suelos limo-arcillosos a areno-arcillosos, con buen drenaje cubiertos por hojarasca. Los bosques son igualmente siempreverdes, con cobertura semicerrada en las intersecciones y partes bajas, a semiabiertas en las laderas y cimas; sotobosque disperso y de 1,5 m de alto en las cimas, a denso en las intersecciones hasta 3 m de alto con bromelias, helechos y palmeras; dosel superior discontinuo de 25-35 m y con árboles emergentes de 45 m. En esta región se encuentran los parches más extensos de bosques con bambú de la Amazonía ecuatoriana.

Estos bosques guardan mucha relación con la flora del departamento de Loreto en Perú, principalmente con aquella ubicada en las terrazas altas areno-arcillosas del alto Nanay e Iquitos. Géneros como *Eschweilera*, *Iryanthera* y *Protium* son abundantes y diversos. Esta región además alberga también muchas de las especies endémicas de las que se



tienen registro para la baja Amazonía.

#### Estado de conservación:

**Especies diagnósticas:** *Aniba williamsii*, *Arachnotryx peruviana*, *Ardisia huallagae*, *Byrsonima kruckii*, *Cariniana multiflora*, *Cassipourea guianensis*, *Chimarrhis gentryana*, *Compsoeura capitellata*, *Cinchonopsis amazonica*, *Cleidon amazonicum*, *Crematosperma cauliflorum*, *Compsoeura lapidiflora*, *Conceveiba martiana*, *C. terminalis*, *Dacryodes belemensis*, *D. peruviana*, *Eschweilera coriacea*, *E. ruffifolia*, *E. laevis*, *E. decolorans*, *E. itayensis*, *Guarea carapoides*, *Hebepetalum humirifolium*, *Hevea guianensis*, *Huberodendron swietenoides*, *Iryanthera crassifolia*, *I. macrophylla*, *I. ulei*, *I. lancifolia*, *I. laevis*, *Iriartea deltoidea*, *L. heteromorpha*, *L. lata*, *Licania octandra*, *L. pallida*, *L. intrapetiolaris*, *Licaria aurea*, *Marlierea umbraticola*, *Micrandra spruceana*, *M. elata*, *M. rossiana*, *Nealchomea yapuensis*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia velutina*, *Pouteria jariensis*, *Protium amazonicum*, *P. subserratum*, *P. polybotrium*, *Pseudolmedia laevis*, *P. laevigata*, *Pterygota amazonica*, *Roucheria punctata*, *R. schomburgkii*, *Saccoglottis amazónica*, *Septotheca tessmannii*, *Vatairea erythrocarpa*, *Virola parvifolia*, *V. mollis*, *V. pavonis*.

**Dinámica:** la composición florística a lo largo de la distribución del sistema induce una variabilidad determinada por las diferentes geologías, orígenes de los sedimentos y geomorfologías que determina un cambio más evidente en sentido oeste-este. Además está atravesado por varios sistemas de tipo ripario o de

**Referencias geográficas:** Kapawi, Yutsuntsa, cuenca del Conambo, cuenca baja del río Corrientes y Tigre.

**Referencias:** ATDN 2011, Burnham, Duque *et al.* 2010, INEMIN 1987, Josse *et al.* 2003, Lips & Duivenvoorden 2000, Pitman *et al.* 2008, Rassanen *et al.* 1997, Sierra *et al.* 1999.

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Nigel Pitman, Hugo Mogollón, Carlos Cerón, Gabriela Loarte, PMV

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Carlos Cerón, Hugo Mogollón, Germán Toasa

#### Am 5 Bosque siempreverde de llanura del abanico del Pastaza

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	Formaciones vegetales/ Bosque siempreverde de tierras bajas
Natureserve (2003)	CES408.579 Bosque siempreverde del abanico del Pastaza

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo (**Iod2):** 0,9 – 1,05 (0,98), **Termotipo (It):** infratropical y termotropical inferior

**Variación altitudinal:** < 350 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** llanura, **Mesorelieve:** Abanico aluvial

**Inundabilidad general:** no inundable, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** Región: Amazonía, Provincia: Amazonía Nor-Occidental, sector: Abanico del Pastaza

**Fenología:** siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



Foto: Carlos Morales Proyecto Kapawi (2008)



Foto: Carlos Morales ProyectoKapawi (2008)

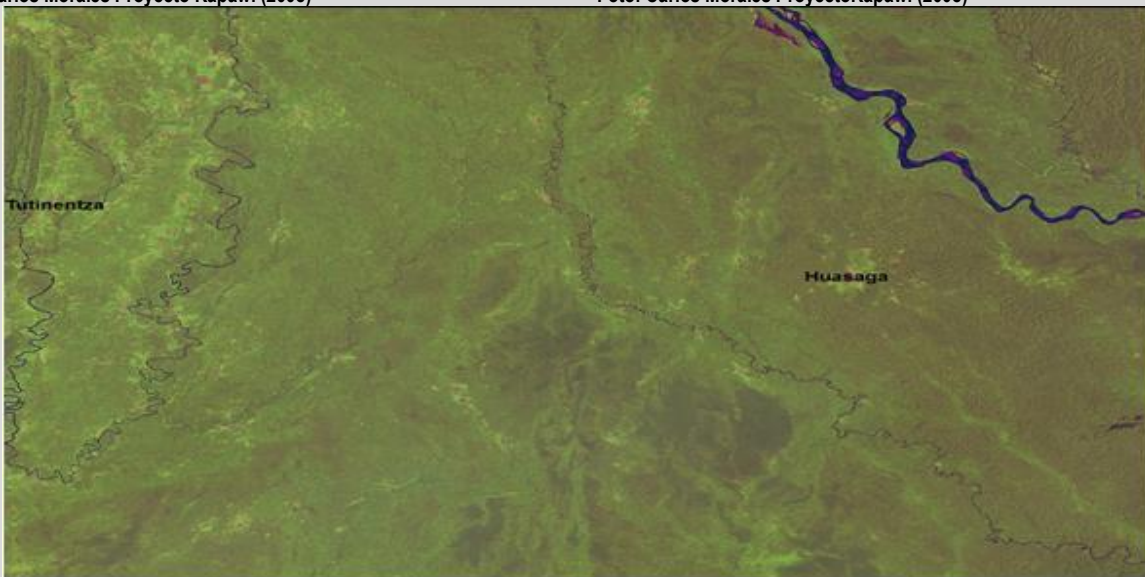
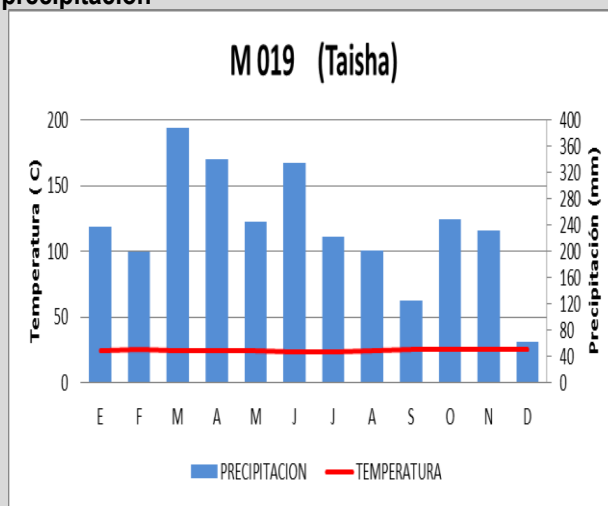


Imagen Landsat combinación 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** el sistema corresponde a una serie de comunidades boscosas que se desarrollan sobre distintas situaciones geomorfológicas en relieves de planicies y colinas en diferentes gradientes de disecciones. Hacia la parte occidental de la cuenca del Pastaza los suelos tienen estructura volcanoclástica en un conjunto de planicies; mientras que en las colinas que se levantan hacia el este de la cuenca baja del Pastaza y en las terrazas bajas y altas del Morona los suelos tienen altos contenidos de arena. Al igual que en los bosques de la penillanura el recambio de especies se incrementa a medida que la distancia del piedemonte se incrementa. Los bosques ubicados hacia el noroeste del abanico tienen una composición similar a ciertas zonas de la penillanura. La precipitación anual se encuentra en un

rango de 2.346 a 3.723 mm, y la temperatura media anual entre 24,0°C y 26,0°C.

En los terrenos de tierra firme, en los relieves planos y con leves disecciones de las terrazas medias y terrazas altas, con suelos arcillosos a limosos o a arena arcillosos, con buen drenaje, la cobertura es semiabierto con abundancia de bejucos y hemiepipítas; dosel superior de aspecto continuo 18-25 m de alto y parches de 25 a 30 m de alto; dosel inferior de 10-16 m de alto y arbolillos en las terrazas medias, 10-15 m de alto. Baja densidad de tallos superiores a 10 cm de diámetro, en promedio 400-500 árboles/ha.

Esta región formada por una extensa llanura aluvial formada desde la ribera sur del río Pastaza de aproximadamente 3 400 000 hectáreas, posee una estructura y composición florística característica. La abundancia de *Urera*, *Tetrathylacium*, *Turpinia*, *Huetea*, *Tachigali*, *Phytelephas*, *Sapium*, *Theobroma cacao* y otros elementos demandantes de luz plantea el hecho de que varias zonas pueden reflejar una historia de intervención que se remonta a la época pre-hispánica. Sin embargo en zonas alejadas de los sitios históricos de población indígena Shuar y Achuar estos grupos se encuentran en una alta abundancia local. En términos generales las familias Meliaceae, Moraceae, Rubiaceae y Fabaceae s.l. son los grupos con mayor densidad de tallos y diversidad de especies. Es probable que la influencia de los aluviones que formaron las cuencas del Napo y Pastaza (luego del retroceso de las incursiones marinas y la formación de islas en el lago Pebas) hayan definido que los bosques de la ribera sur del Pastaza tengan suelos más ricos y una dinámica de sucesión más intensa que determinan que estos bosques sean aún más jóvenes que los Yasuni por ejemplo. Esta hipótesis se ve sustentada en el hecho de que se hayan registrado muy pocas especies maderables y grupos taxonómicos con especies que posean altos índices de densidad de madera, estas especies de madera dura principalmente son taxa pertenecientes a grupos como Chrysobalanaceae, Lecythydaceae, Sapotaceae o Fabaceae sl. (ter Steege *et al.* 2000). Las poblaciones de cedro, caoba, chuncho son escasas en la zona.

En las terrazas bajas onduladas de la cuenca alta del Morona en Ecuador, con pendientes leves, suelos arenosos a arcillosos bien drenados a ligeramente húmedos, los bosques son de aspecto perennifolios, con cobertura semiabierto; sotobosque denso y alta diversidad, 2-4 m de alto, dosel discontinuo de 20 m de alto, y emergentes de 25 m, dosel inferior de 8-14 m de alto, en estratos con abundancia de bejucos y hemiepipítas.

Especies registradas en los bosques del escudo guyanés como *Chlorocardium rodiei*, *Zapoteca amazonica*, *Cochlospermum orinocense*, *Calycophyllum obovatum* y especies de la región de Loreto como *Vantanea peruviana*, *Acacia lorentensis*, *Ruizterania trichantera*, *Chrysochlamys ulei*, *Hura crepitans* evidencian lo característico de la flora de esta región en las zonas bajo 400 m adyacentes a las cordilleras de Condor-Cutucú.

#### **Estado de conservación:**

**Especies representativas:** *Acacia lorentensis*, *Acanthosyris sp. nov.*, *Apeiba aspera*, *Astrocaryum murumuru*, *Attalea*, *Bathysa peruviana*, *Browneopsis ucayalina*, *Calycophyllum obovatum*, *Chimarrhis glabrifolia*, *Chlorocardium rodiei*, *Chrysochlamys ulei*, *Cochlospermum orinocense*, *Drypetes gentryi*, *Eschweilera coriácea*, *Guarea kunthiana*, *Guarea carapoides*, *G. grandifolia*, *G. pterorachis*, *G. silvatica*, *Huetea glandulosa*, *Hura crepitans*, *Inga auristellae*, *I. nobilis*, *I. tessmanii*, *Iriartea deltoidea*, *Lindackeria paludosa*, *Lissocarpa benthami*, *Matisia lasiocalyx*, *Otoba parvifolia*, *Phytelephas tenuicaulis*, *Piptadenia pteroclada*, *Pouteria platyphylla*, *Pseudolmedia laevigata*, *Pseudolmedia laevis*, *Pseudolmedia laevis*, *Pterocarpus rhorii*, *Ruizodendron ovale*, *Simira rubescens*, *Talauma rimachi*, *Tessmanianthus heterostemon*, *Tetrathylacium macrohyllum*, *Trichilia maynasiana*, *T. pachypoda*, *Turpinia occidentalis*, *Vatairea erythrocarpa*, *Virola pavonis*, *Virola sebifera*, *Vochysia punctata*, *Wettinia maynensis*, *Zapoteca amazónica*.

**Dinámica:** la abundancia de *Apeiba*, *Pterocarpus*, *Piptadenia*, *Urera*, *Tetrathylacium*, *Turpinia*, *Huetea*, *Tachigali*, *Phytelephas*, *Sapium*, *Theobroma cacao* en parches de diferente tamaño en áreas de bosque no perturbado hacen presumir alta dinámica de estos bosques por influencia de tormentas continuas. *A priori* se asume que la dinámica de claros naturales es mayor que en otras zonas. Dominancia de grupos como *Guarea*, *Inga* y *Trichilia* y muy poca abundancia y diversidad de Moraceas.

**Referencias geográficas:** Pakintza, Wasurak, Huasaga

**Referencias:** ter Steege *et al.* 2000, Latin American Ecology Working Group n.d.

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Walter Palacios, F. Encarnación, PMV

Revisor del concepto: Carlos Cerón, Hugo Mogollón, Germán Toasa

### Am 6 Bosque siempreverde piemontano del norte-centro de la cordillera oriental de los Andes

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> 1999	Formaciones vegetales / Bosque siempreverde piemontano (sector cordillera oriental)
Natureserve 2003	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo e hiperhúmedo, **lod2:** 1,94-2,5 (2,22), **Termotipo (It):** termotropical inferior

**Variación altitudinal:** 400-1200 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** piedemonte, **Mesorelieve:** colinas

**Inundabilidad general:** no inundable, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** región Amazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, sector: Vertiente oriental

**Fenología:** siempreverde

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



Foto: Carlos Morales (E & E Consulting)

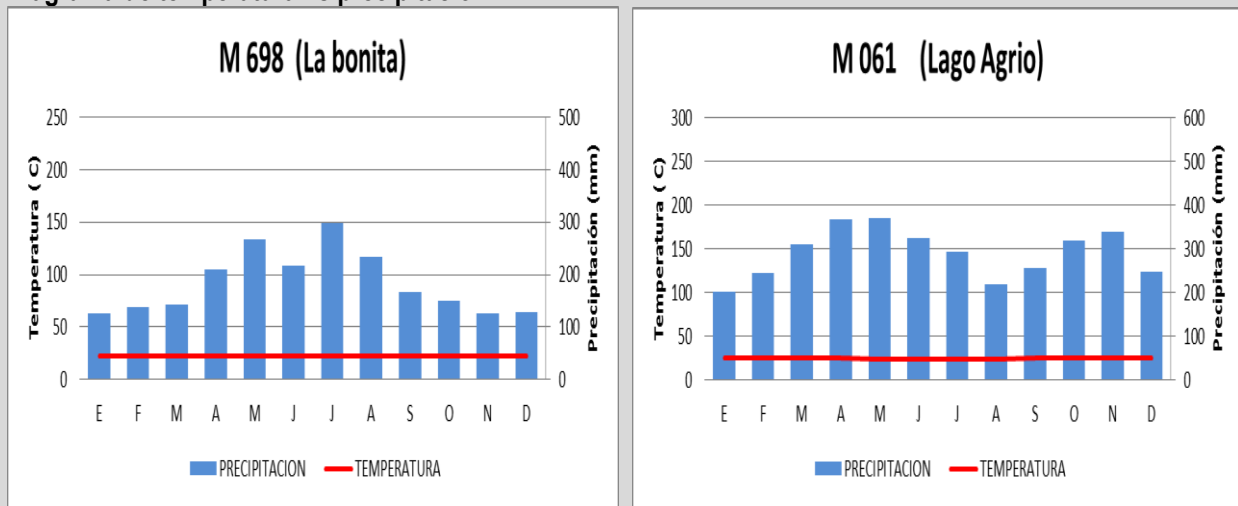


Foto: Carlos Morales (E & E Consulting)



Imagen Aster combinación 3-4-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** sistema de bosques siempreverdes amazónicos de tierra firme. La estructura es de bosque denso de unos 15-35 m en el norte. Cobertura densa y estructura compleja con varios estratos aunque no abundantes lianas. Zonas de matorral en áreas luego de la conversión de uso y deforestación. En la combinación florística es característica la presencia de varias especies andinas termófilas o macrotérmicas, asociadas al fondo florístico dominante de flora del occidente de la Amazonía. Se trata de bosques sobre sustratos relativamente ácidos y suelos bien drenados. Al norte del ecosistema se pueden apreciar una serie de relieves tabulares y estructurales en donde se definen las vertientes, chevrones y cuestas sobre areniscas, con baja cobertura de cenizas volcánicas, que van aproximadamente desde los 350 a los 1500 m.s.n.m. El paisaje está dominado por colinas altas y medias de crestas agudas y redondeadas, relacionadas con rocas volcánicas y sedimentarias de origen más reciente pertenecientes a las formaciones de Chalcana, Arajuno y Mera; las planicies se encuentran sobre relieves bajos de conglomerados y sin cobertura de cenizas; así mismo se localizan terrazas de sedimentos de terrazas y aluviales recientes con texturas estratificadas, que se hallan junto a los cauces de los ríos principales, cuyas alturas van aproximadamente desde los 400 a los 1600. El relieve es muy variable y depende de la geomorfología subyacente. Puede ser desde muy escarpado con pendientes mayores a 60 % y crestas agudas (Winckell *et al.* 1997, DINAGE ).

En el Ecuador bajo los 1.000 m las comunidades son muy similares a las de los bosques de tierras bajas ubicadas bajo los 600 m. Este bosque tiene un dosel cerrado, con árboles de hasta 35 (40 m), donde la diversidad local de árboles se

ubica entre las más altas del mundo y donde la mayoría de las especies están representadas por un individuo en varias hectáreas. A esta altura aparece la especie más importante en la composición de los bosques de la Amazonía alta: *Iriartea deltoidea* (Arecaceae). Esta palma domina el paisaje en estos bosques, llegando a tener poblaciones de más de 300 individuos en una hectárea. Esta especie es muy abundante en todo el piedemonte sudamericano desde Ecuador hasta Bolivia (Mogollón *et al.* 2004).

Existe una transición con los bosques montano bajos que ocurre entre los 1.300 y 1.000 m, y que marca un quiebre en la composición de especies. Los árboles en promedio no son tan grandes en altura o circunferencia y los troncos contienen mayores densidades de epífitas. A pesar de la considerable superposición en la composición de especies de elevaciones menores, es dentro de este rango altitudinal que se comienza a ver límites abruptos en sus distribuciones. Se reporta común en algunos lugares *Billia rosea*, pero está prácticamente ausente sobre áreas planas o en pendientes suaves, sitios donde son abundantes *Dacryodes olivifera*, *Otoba glycyarpa* y *Compsoeura ulei* (Foster *et al.* 2002).

Bajo los 1.000 m las familias dominantes de árboles son: Myristicaceae, Fabaceae sensu lato, Meliaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Vochysiaceae y Moraceae. Las especies dominantes de árboles son: *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynensis*, *Socratea exorrhiza*, *Guarea pterorhachis*, *Guarea kunthiana*, *Persea nudigemma*, *Ocotea javitensis*, *Stachyarrhena spicata*, *Borojoa claviflora*, *Pentagonia parvifolia*, *Lonchocarpus seorsus*, *Inga* spp., *Matisia idroboi*, *Matisia obliquifolia*, *Richeria grandis*, *Caryodendron orinocense*, *Miconia* spp., *Henriettella odorata*, *Chrysophyllum amazonicum*, *Grias neuberthii*, *Grias peruviana*, *Gustavia macarenensis*, *Gustavia longifolia*, *Eschweilera coriacea*.

Sobre los 1.000 m el estrato arbóreo está dominado por *Billia rosea*, *Minuartia guianensis*, *Compsoeura ulei*, *Otoba glycyarpa*, *Viola* spp., *Dacryodes olivifera*, *Hieronyma macrocarpa*, *Pseudolmedia rigida*, *Grias neuberthii*, *Wettinia anomala*. En el sotobosque dominan las familias Melastomataceae y Rubiaceae, aunque es común encontrar palmas como *Geonoma* spp. y *Hyospathe elegans*.

#### **Estado de Conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Cedrelinga cateniformis*, *Chrysophyllum sanguinolentum*, *Dacryodes peruviana*, *Eschweilera coriacea*, *Guarea kunthiana*, *Guarea persistens*, *Iriartea deltoidea*, *Iriartea deltoidea*, *Lophosoria quadripinnata*, *Nectandra laurel*, *Neea divaricata*, *Ocotea longifolia*, *Otoba parvifolia*, *Pouteria torta*, *Socratea exorrhiza*, *Stenopadus andicola*, *Terminalia amazonia*, *Terminalia amazonia*, *Wettinia maynensis*. Otras especies encontradas entre los 750 y 1000 en la frontera Colombia Ecuador son: *Buchenavia* sp., *Elaeagia pastoensis*, *Humiriastrum* sp., *Jacaranda copaia*, *Rudgea skutchii*, *Sterigmopetalum* sp., *Trichilia* spp. Géneros o especies de afinidad andina: *Costus cupreifolius*, *Graffenrieda colombiana* G. aff. *intermedia*, *Inga* spp., *Miconia* spp., *Myrcia* spp., *Schefflera* spp., *Weinmannia* spp., y varias especies del género *Ocotea*.

Como resultado de la conversión de uso y degradación del suelo por la agricultura del Am 13 Bosque siempreverde piemontano de la Amazonía (CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía), se encuentra en ciertas áreas matorral, cuyo dosel es más bajo con árboles entre 6 a 8 m que crecen densamente, dando una cobertura inmediata al suelo de casi un 100 % que da la apariencia de no haber sido alterado. En algunos sectores el bosque puede regenerarse si las condiciones son favorables, pero en sitios donde siga existiendo presión humana, el matorral sería la vegetación dominante.

Las siguientes especies se encuentra en estas áreas: *Ageratum conyzoides*, *Baccharis trinervis*, *Clidemia capitellata*, *Cyperus luzulae*, *Erato polymnioides*, *Myrsine coriacea*, *Paspalum paniculatum*, *Pennisetum occidentale*, *Piper umbellatum*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Pteridium arachnoideum*, *Rubus urtisifolius*, *Tibouchina lepidota*, *Vernonanthura patens*, *Vismia baccifera*.

#### **Dinámica:**

**Referencias geográficas:** en el norte el Parque Nacional Sumaco-Napo-Galeras, Bermejo; en el centro Sardinayacu, Sangay y en el sur margen derecho e izquierdo del río Zamora entre Zamora y el Panguí

**Referencias:** Foster *et al.* 2002, Josse *et al.* 2003, Latin American Ecology Working Group n.d., Mogollón *et al.* 2004, Sierra *et al.* 1999.

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Hugo Mogollón, Carlos Cerón, Carmen Josse

Revisor del concepto: Zhofre Aguirre, Carlos Cerón, Germán Toasa

### Am 7 Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	
Natureserve (2003)	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo e hiperhúmedo, **lod2:** 0,58 – 0,75 (0,67), **Termotipo (It):** termotropical inferior

**Variación altitudinal:** 400-1660 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** piedemonte, **Mesorelieve:** colinas

**Inundabilidad general:** no inundable, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** región Amazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, sector: Vertiente sur oriental

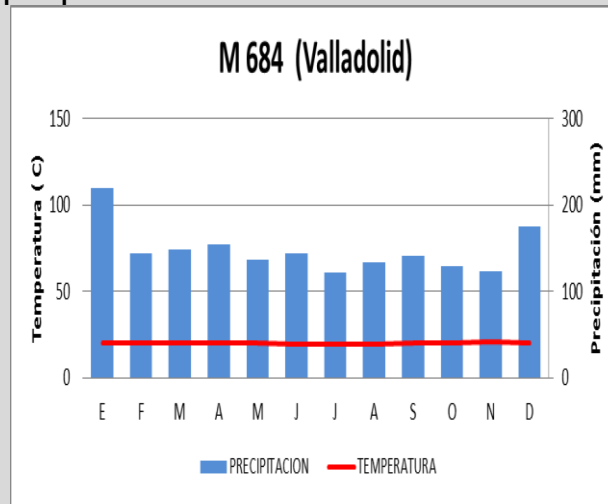
**Fenología:** siempreverde

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



Imagen Aster combinación 7-4-1

## Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Este sistema corresponde a bosques siempreverdes amazónicos de tierra firme. Esta área presenta relieves con geformas de colinas coluviales con suelos ferralíticos, cuevas de areniscas cuarzosas blancas, mesetas de la formación Mera (conglomerados, areniscas, volcanclastos y suelos con cenizas volcánicas), planicies bajas arcillosas ferralíticas sobre conglomerados y terrazas indiferenciadas de origen aluvial con texturas estratificadas de porosidad intergranular de material aluvial. Estas formas de relieve pertenecen al piedemonte formado del punto donde nacen las montañas altas de la cordillera de los Andes y cuya formación está ligada a procesos de paroxismo tectónico y acción modeladora de la erosión hídrica.

La estructura de los bosques de este ecosistema se caracteriza por ser compleja, con una cobertura densa con varios estratos, con poca abundancia de lianas y un dosel que puede alcanzar entre 25-35 m. La diversidad local de árboles se ubica entre las más altas del mundo. A esta altura aparece la especie más importante en la composición de los bosques de la Amazonía alta: *Iriartea deltoidea* (Arecaceae).

Al igual que en los bosques del norte de la cordillera oriental en estos bosques se da un recambio gradual de especies de zonas más bajas que se hace bastante más pronunciado mientras se incrementa la altitud. La vegetación se encuentra influenciada por el descenso de la temperatura y una humedad atmosférica creciente (Balslev y Øllgaard 2002). Sin embargo el conjunto de especies que provienen de la baja Amazonía en esta región tiene algunas diferencias. Los bosques se caracterizan por la yuxtaposición de elementos florísticos de la baja Amazonía con grupos más ricos en especies en los bosques a mayores altitudes, aún así este ecosistema representa el límite máximo en la distribución de muchas especies amazónicas (Balslev y Øllgaard 2002, Lozano 2002). La abundancia de taxa amazónicos se reduce considerablemente a medida que se incrementa la altura, grupos como *Eschweilera*, *Couratari* (Lecythidaceae) *Naucleopsis* (Moraceae), *Virola*, *Iryanthera* (Myristicaceae), *Guarea*, *Trichilia* (Meliaceae), *Pouteria*, *Chrysophyllum*, *Pradosia* (Sapotaceae) y *Duguetia* (Annonaceae) disminuyen drásticamente en abundancia y diversidad mientras que elementos como *Miconia*, *Topobea* (Melastomataceae), *Guatteria* (Annonaceae), *Aniba* (Lauraceae), *Grias*, *Gustavia* (Lecythidaceae) o *Senna* (Fabaceae s.l.) son más abundantes. Se trata de bosques sobre sustratos relativamente ácidos y suelos bien drenados. Existe una transición con los bosques montano bajos que ocurre entre los 1.300 y 1.500 m, y que marca un quiebre en la composición de especies. Los árboles en promedio no son tan grandes en altura o circunferencia y los troncos contienen mayores densidades de epífitas. En promedio se pueden registrar entre 120 a 200 especies de epífitas en muestras de 40 a 60 árboles, las familias más importantes son: Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Dryopteridaceae y Polypodiaceae (Balslev y Øllgaard 2002, Sánchez 2002). A pesar de la considerable superposición en la composición de especies de elevaciones menores, es dentro de este rango altitudinal que se comienza a ver límites abruptos en las distribuciones de las especies.

### Estado de conservación:

**Especies diagnósticas:** *Aniba pilosa*, *A. coto*, *Aphandra natalia*, *Caryodendron orinocense*, *Ceroxylon amazonicum*, *Chamaedorea linearis*, *Clidemia caudata*, *Clarisia racemosa*, *Dacryodes cupulifera*, *D. peruviana*, *Elaegia ulei*, *E. karstenii*, *Erythrina ulei*, *Euterpe precatoria*, *Farama glandulosa*, *Guarea guidonia*, *Gustavia macarenensis*, *Graffenrieda galeottii*, *Grias peruviana*, *Hedyosmum sprucei*, *Henriettella verrucosa*, *Hieronyma duquei*, *Iriartea deltoidea*, *Machaerium multifoliolatum*, *Metteniusa tessmanniana*, *Meriania hexamera*, *Nectandra* sp., *Neea divaricata*, *Ocotea longifolia*, *Ocotea* sp., *Otoba glycyarpa*, *Pachira aquatica*, *Podocarpus montana*, *P. ingensis*, *Prestoe*



*schultzeana*, *Protium amazonicum*, *P. ecuadorensis*, *Pseudolmedia macrophylla*, *Senna macrophylla*, *Sorocea trophoides*, *Tapirira guianensis*, *Terminalia amazonia*, *T. oblonga*, *Triplaris americana*, *Wettinia longipetala*, *W. maynensis*

Como resultado de la conversión de uso y degradación del suelo por la agricultura del Bosque siempreverde piemontano de la Amazonía, se encuentra en ciertas áreas matorral, cuyo dosel es más bajo con árboles entre 6 a 8 m que crecen densamente, dando una cobertura inmediata al suelo de casi un 100 % que da la apariencia de no haber sido alterado. En algunos sectores el bosque puede regenerarse si las condiciones son favorables, pero en sitios donde siga existiendo presión humana, el matorral sería la vegetación dominante. Estas áreas se pueden observar en el margen derecho e izquierdo del río Zamora entre Zamora y el Pangui.

Las siguientes especies se encuentra en estas áreas: *Ageratum conyzoides*, *Baccharis trinervis*, *Clidemia capitellata*, *Cyperus luzulae*, *Erato polymnioides*, *Myrsine coriacea*, *Paspalum paniculatum*, *Pennisetum occidentale*, *Piper umbellatum*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Pteridium arachnoideum*, *Rubus urtisifolius*, *Tibouchina lepidota*, *Vernonanthura patens*, *Vismia baccifera*.

#### Dinámica:

**Referencias geográficas:** en el sur estos bosques se encuentran en Morona Santiago y Zamora. En Zamora en el margen derecho e izquierdo de las cuencas de los ríos Bombuscaro, Zamora entre Zamora y el Pangui, el Padmi, Palanda. En Morona Santiago en le Parque Nacional Sangay, Palora, cuenca de los ríos Llusin, Upano.

**Referencias:** Balslev y Øllgaard 2002, Cerón y Motalvo 2006, Cerón y Reyes 2007, Lozano 2002, Mogollón *et al.* 2004, Latin American Ecology Working Group n.d.,

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Carmen Josse

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Carlos Cerón, Germán Toasa

### A 8 Bosque semideciduo piemontano de sur de la cordillera oriental de los Andes

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES409.117 Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de las Yungas del Norte

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo e hiperhúmedo, **lod2:** 0,26 – 0,3(0,28), **Termotipo (It):** termotropical inferior

**Variación altitudinal:** 500-1300 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** piedemonte, **Mesorelieve:** colinas

**Inundabilidad general:** no inundable, **Tipo de agua:** no aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, sector: Vertiente sur oriental

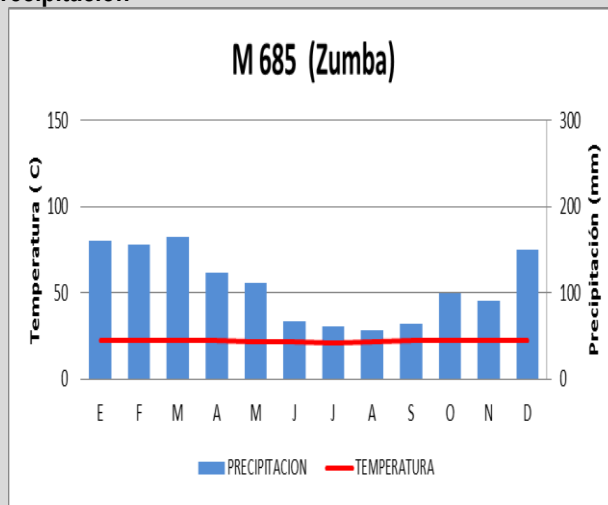
**Fenología:** semideciduo

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



Imagen Aster combinación 7-4-1

Diagrama de temperatura vs precipitación



Resumen del concepto: Son comunidades de plantas localizadas en la vertiente oriental de los Andes sobre una

variedad de geomorfologías que incluyen pequeños valles sobre colinas onduladas entre los dos ramales de la cordillera oriental a lo largo de la subcuenca alta y baja del río Mayo que a su vez forma parte de la unidad hidrográfica del Marañón. El mesorelieve que predomina en esta zona son colinas cubiertas por suelos inceptisoles ferralíticos más o menos humíferos, negros –amarillos-rojos, periacidos y desarrollados sobre sedimentos relativamente antiguos de rocas graníticas–metamórficas (Winckell y Zebrowski 1997, Almanaque Electrónico 2007). El efecto de sombra de lluvia provoca que el clima de esta región tenga características similares a la de los valles secos interandinos que a zonas ubicadas en la misma altitud en el ramal oriental de los Andes. Estos bosques semidecíduos están limitados a una área que ocupa un rango altitudinal entre 800 y 1.200 m. Se estima que el remanente de estos bosques es de alrededor de 2.000 ha. Gracias a la fuerte intervención antrópica la vegetación nativa ha sido convertida casi totalmente en cultivos y pastos, solo dejando algunos matorrales, bosques abiertos en pendientes y a lo largo de las quebradas de los ríos. En estas quebradas se puede encontrar vegetación que probablemente se asemeje a la original con especies adaptadas a condiciones de mayor humedad entre las que se incluyen pocas especies de palmas. Los valles tienen una vegetación distinta donde sobresalen especies como: *Anadenanthera colubrina*, *Cydistax antisyphilitica*, *Tabebuia chrysantha* y *Hura crepitans*. Dada la deforestación casi completa será difícil comprobar cuál de estos elementos florísticos realmente estaban o están adaptados a condiciones secas y cuáles son restringidas a vegetación ribereña más húmeda. Posiblemente su distribución fue más extensa, pero ha sido muy intervenido (Lozano 2002, Aguirre et al. 2006).

Las especies características son: *Acacia macracantha*, *Anadenanthera colubrina*, *Chamaedorea linearis* cf., *Clarisia biflora*, *Cydistax antisyphilitica*, *Cupania latifolia*, *Delostoma integrifolium*, *Erythrina* sp., *Eugenia* sp., *Ficus pertusa*, *F. insipida*, *Hura crepitans*, *Inga ornata*, *Indigofera suffruticosa*, *Jacaranda mimosifolia*, *Luehea paniculata*, *Mauria heterophylla*, *Muntingia calabura*, *Nectandra acutifolia*, *Ochroma pyramidale*, *Ocotea cernua*, *Parkinsonia praecox*, *Persea* spp., *Piper aduncum*, *Sapindus saponaria*, *Tabebuia chrysantha*, *Urera caracasana*, *Zanthoxylum fagara*. También se encuentran especies de zonas más húmedas. A este sistema Lozano (2002) lo reconoce como Bosque seco oriental y Aguirre et al. (2006) lo denominan como Bosque Seco Interandino Oriental.

**Dinámica:** Vegetación clímax zonal alterada principalmente para cultivar café. Posiblemente debido a altos niveles de intervención o a poca profundidad del sustrato, son comunes también bosques de baja estatura, hasta unos 10 m.

**Referencias geográficas:** cuenca alta del río Mayo-Marañón, Zumba, La Balsa, El Chorro

**Referencias:** Josse et al. 2003, Lozano 2002, Aguirre et al. 2006.

**Autor del concepto:** Pablo Lozano, Zhofre Aguirre, Juan Guevara, Janeth Santiana, Carlos Morales, Gonzalo Rivas, Cristhian Aguirre, Byron Medina

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón

## Am 9 Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de cordilleras amazónicas

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra et al. (1999)	N/A
Natureserve (2003)	N/A

### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:** 1- 1,09 (1,05), **Termotipo (It):** infratropical y termotropical inferior

**Variación altitudinal:** < 350

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** llanura, penillanura, **Mesorelieve:** terrazas y planicies

**Inundabilidad general:** inundable, **Tipo de agua:** mixta

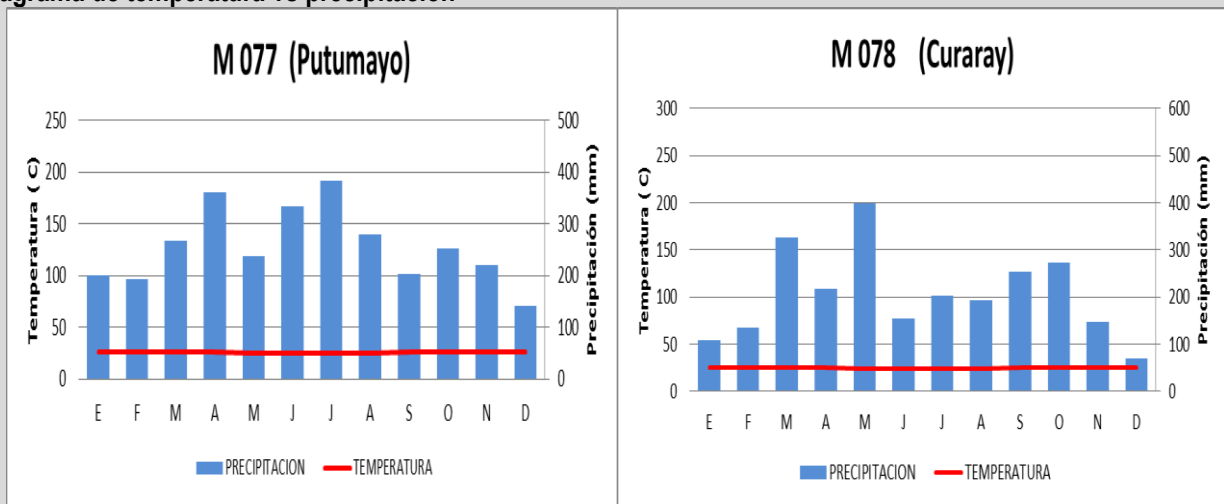
**Biogeografía:** Región: Amazonía, Provincia: Amazonía Nor-Occidental, Sectores: Cuyabeno-Güepí, Napo-Curaray y Tigre-Pastaza

Fenología: siempreverde  
 FOTOGRAFÍA E IMAGEN



Imagen Landsat combinación 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** complejo de comunidades de plantas de las llanuras aluviales inundables de ríos de origen andino cargados de sedimentos. Bosques medios a altos, semiabierto a densos. La distribución de tamaños de los individuos sigue la

forma típica de J invertida observada en bosques no perturbados. De 3 a 4 estratos definidos con dominancia de árboles, palmeras y bejucos. La diversidad de especies es relativamente baja si se los compara con su contraparte de tierra firme. A nivel estructural los bosques presentan bastante variación en la densidad o abundancia de individuos por hectárea aunque en general son bosques menos densos que los bosques en ecosistemas de tierra firme. El número de individuos puede variar de 400-600 individuos por hectárea (Balslev *et al.* 1987, Nebel *et al.* 2001). El área basal promedio se encuentra entre 20 y 35.5 m<sup>2</sup> siendo en algunos casos considerablemente menor que los bosques que no están sujetos a inundación y a los planos inundables de los ríos de origen amazónicos (Balslev *et al.* 1987, Nebel *et al.* 2001, Rivas 2006). Este complejo puede estar formado por terrazas bajas cercanas a las orillas y por aquellas más alejadas que pueden sufrir inundaciones esporádicas y comprenden períodos de inundación de duración diaria o semanal, mientras que las áreas cercanas a las orillas de ríos con bancos bajos o complejos de diques y depresiones formados por la migración lateral del río, sufren inundaciones algo más largas. Incluye las comunidades de bosques altos multiestratificados de los bancos e islas que se forman en los procesos de inundación y que son moderadamente drenados, así como la vegetación de las depresiones permanentemente inundadas o saturadas y los complejos sucesionales formados por la intensa dinámica fluvial. Los suelos son relativamente ricos y varían de franco limosos a arenos arcillosos, con un nivel de drenaje imperfecto a bueno. El gradiente de pH, contenido de nutrientes, conductividad y material en suspensión varían entre los ríos originados en los Andes del norte del Ecuador y los del sur y centro y existe un rango de variación bastante alto desde el curso superior, medio de estos ríos.

Estas características en conjunto determinan que las diferencias tanto en la diversidad de especies y densidad de individuos adultos y juveniles con relación a los bosques no inundables sean evidentes. Los individuos juveniles en estos ecosistemas se muestran muy sensibles a los regímenes de inundación si están en las zonas más bajas de la llanura de inundación provocando tasas de mortalidad más altas (Wittmann *et al.* 2003)

Estas áreas son un conjunto de comunidades riparias representativas de las primeras etapas de sucesión, se distribuyen en los márgenes que periódicamente son destruidos durante las grandes crecidas y que a la vez reciben anualmente depósitos de sedimentos arenoso-fangosos arrastrados por el río. Desde las orillas hacia tierra, incluye: comunidades herbáceas anuales de las playas, formaciones dominadas por gramíneas en los remansos o zonas de menor corriente, comunidades arbustivas, cañaverales riparios y bosques sucesionales medios y abiertos. Los bosques sucesionales ocupan las partes más alejadas y relativamente más estables de la llanura de inundación. Las playas pueden ser arenosas o fangosas, variando el detalle de la composición florística en función del sustrato y de la hidrodinámica. El sotobosque es ralo a ligeramente denso con dominancia de heliconias, marantáceas y piperáceas. Las depresiones o canales, si son permanentemente inundados presentan vegetación acuática herbácea.

Las familias predominantes en este sistema son Arecaceae, Moraceae, Fabaceae s.l., Bombacaceae, Myristicaceae, Rubiaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae and Lecythidaceae (Balslev *et al.* 1987, Nebel *et al.* 2001). En términos de similitud florística estos bosques son bastante diferentes a los bosques inundables por ríos de origen amazónico debido particularmente a la incidencia de los procesos de inmigración y establecimiento de especies de tierra firme adyacentes de los planos de inundación menos extensos y sujetos a períodos de inundación de estos ríos (Pitman *et al.* 2001). Esto hace que los bosques inundables por ríos de origen andino sean florísticamente muy diferentes a sus contraparte de tierra firme (Pitman *et al.* 1999, Pitman *et al.* 2001).

Las zonas más cercanas al río y bancos de arena tienen una franja de sucesión primaria dominada por *Gynerium sagittatum* (Poaceae) y *Tessaria integrifolia* (Asteraceae). Cuando estas orillas envejecen y se estabilizan aparecen otras especies de sucesión típicas de la planicie amazónica como varias especies de *Cecropia* (Cecropiaceae) y *Triplaris americana* (Polygonaceae).

#### **Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Acacia glomerosa*, *Aegiphila integrifolia*, *Attalea butyracea*, *Calathea sp.*, *Calycophyllum spruceanum*, *Castilla ulei*, *Ceiba pentandra*, *Ceiba samauma*, *Clarisia biflora*, *Couroupita guianensis*, *Couroupita guianensis*, *Eucharis morei*, *Ficus insipida*, *Grias neuberthii*, *Guarea guidonia*, *Guarea kunthiana*, *Guarea macrophylla*, *Huetea glandulosa*, *Inga marginata*, *I. oerstediana*, *I. punctata.*, *Inga splendens*, *Leonia crassa*, *Leonia crassa*, *Perebea guianensis*, *Myriocarpa stipitata*, *Palicourea spp.*, *Psidium acutangulum*, *Quararibea witii*, *Sapium laurifolium*, *Schizolobium parahyba*, *Sloanea grandiflora*, *Sterculia apetala*, *Terminalia oblonga*, *Theobroma glaucum*, *Trophis racemosa*, *Trichilia laxipaniculata*, *Urera caracasana*, *Virola calophylla*, *Virola surinamensis*, *Zygia juruana*, *Z. Longifolia.* En los complejos sucesionales es frecuente observar: *Acalypha diversifolia*, *Cecropia engleriana*, *C. ficifolia*,

*C. Membranacea, Cordia alliodora, Gynerium sagittatum, Heliconia episcopalis, H. marginata, H. rostrata, Tessaria integrifolia.*

**Dinámica:** la duración y los gradientes de la inundación determinan la dinámica y composición de estas comunidades. Esta dinámica es altamente variable e incluye procesos de migración de canales formación de meandros, bancos e islotes.

**Referencias geográficas:** terraza aluviales bajas y medias de los ríos Aguarico, Napo y Pastaza.

**Referencias:** Palacios *et al.* 1999, Nebel *et al.* 2000, Nebel *et al.* 2001, Witmann *et al.* 2003

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Nigel Pitman, Carlos Cerón, Gonzalo Rivas

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón

### Am 10 Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	N/A

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **Iod2:** 1,10, **Termotipo (It):** infratropical y termotropical inferior

**Variación altitudinal:** <350 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** llanura, penillanura, **Mesorelieve:** terrazas y planicies

**Inundabilidad general:** inundable, **Tipo de agua:** negra

**Biogeografía:** región Amazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, sector: Napo-Curaray

**Fenología:** siempreverde

**Distribución:** EC, PE

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



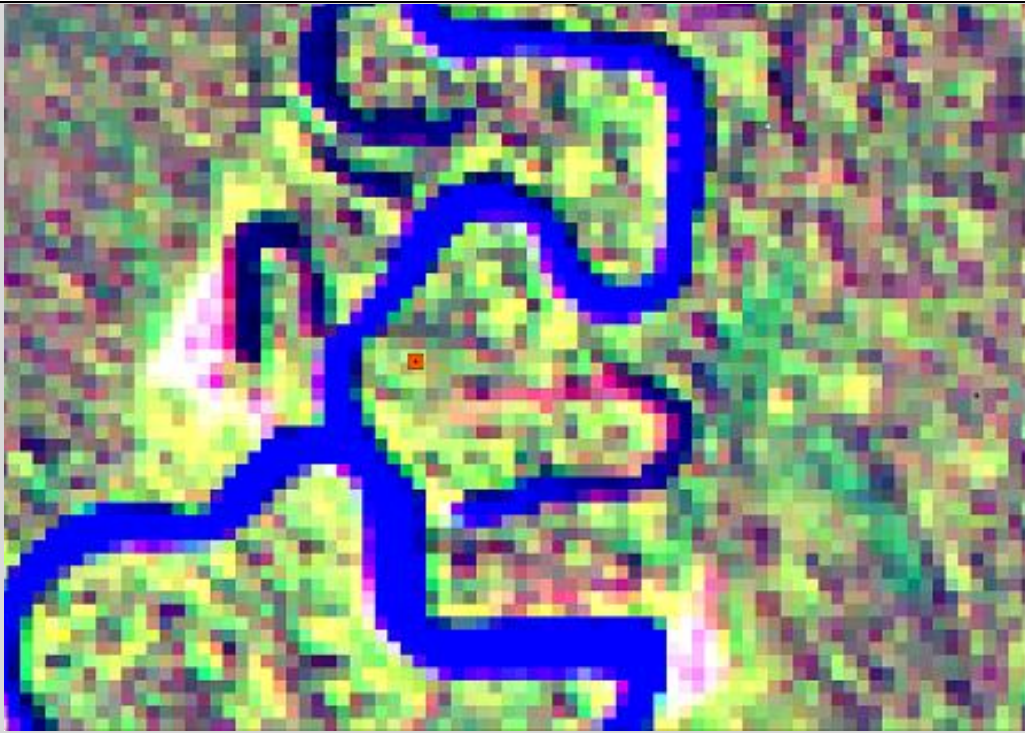
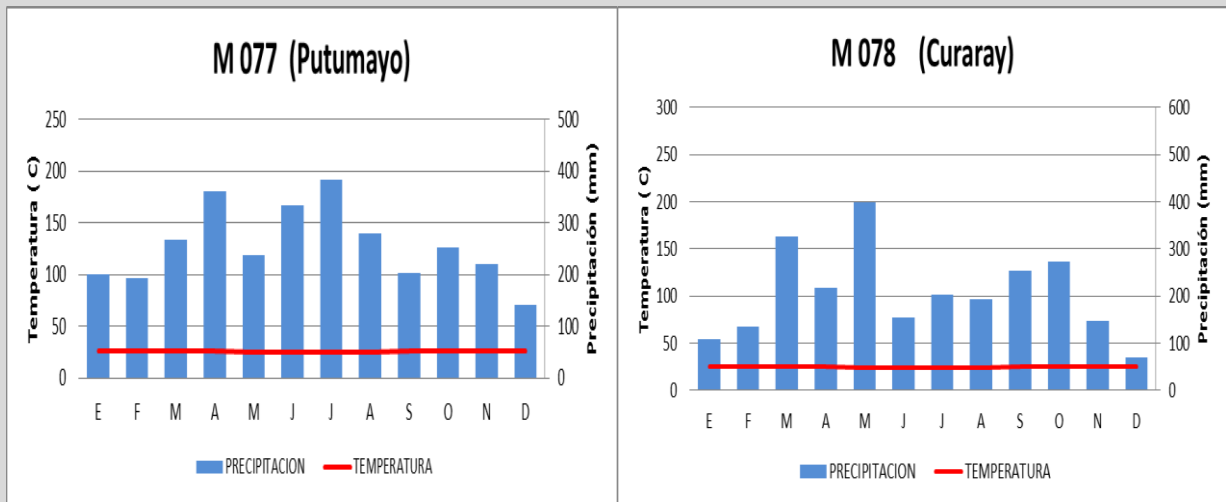


Imagen Landsat Combinación 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Complejo de bosques medios a altos, semiabiertos a densos con una estructura vertical de 3 a 4 estratos definidos con dominancia de árboles, palmeras y bejucos. En algunas planicies a lo largo del curso de estos ríos la cobertura de lianas en el sotobosque puede ser muy densa. La diversidad de especies es mayor a las áreas inundables de ríos de origen andino y tiene un fuerte componente de los bosques adyacentes de tierra firme por lo que la intercalación de conjuntos de especies hace que sean comunidades muy diversas, existe una relativa dominancia de ciertos grupos de especies que se encuentran en tierra firme en densidades relativamente bajas y que adaptadas a la dinámica fluvial de estos ríos se vuelven abundantes. Este complejo de pueden presentar un gradiente de tipos de agua que incluyen a las denominadas aguas negras. Estos ríos se originan de los escurrimientos producidos a partir de los valles y pantanos y pequeños riachuelos adyacentes de la matriz de tierra firme. Los planos de inundación de los ríos amazónicos se encuentran formados por planicies y terrazas bajas que pueden sufrir inundaciones esporádicas y de no más de un mes de duración, la dinámica de inundación es muy variable y puede cambiar en lapsos de tiempo muy cortos (días y semanas) (Pitman 2000, Rivas 2006). El ambiente puede variar desde terrazas o bancos esporádicamente inundables a lo largo de cursos definidos y generalmente en la orilla externa de la curva del meandro, hasta complejos inundables, por periodos de tiempo más largos, de diques y canales laterales en las orillas internas de

los meandros o a lo largo de ríos con un curso más dinámico. El contenido de nutrientes en suspensión es mucho más bajo que en los ríos andinos. La llanura de inundación puede tener entre 100-500 m (Lips y Duivenvoorden 2001) Suelos relativamente pobres de franco limosos a arena arcillosos, con drenaje imperfecto a bueno. El gradiente de pH, contenido de nutrientes, conductividad y material en suspensión varían entre los ríos originados en el norte del Ecuador y los del sur y centro Incluye las comunidades de bosques altos multiestratificados de los bancos y albardones moderadamente a bien drenados, así como la vegetación de las depresiones permanentemente inundadas o saturadas. Los planos de inundación son mucho menos extensos que los de ríos de origen andino y rara vez superan los 500 m desde la orilla (Pitman 2000, Rivas 2006). La composición de especies se ve influenciada por los procesos de dispersión de las comunidades de plantas de bosques de tierra firme adyacentes y que determina que un buen porcentaje de las especies de planos inundados muestren mucha afinidad en el conjunto de especies a nivel local y de paisaje con las comunidades de plantas de tierra firme. En el caso particular de los ríos amazónicos de aguas negras estos se ven influenciados por el escurrimiento superficial de aguas con altas concentraciones de taninos y ácidos fúlvicos provenientes de zonas pantanosas adyacentes a los planos de inundación localizadas a un nivel de terreno superior de aquellos y que han sufrido un proceso de colmatación. Estas se forman a partir del escurrimiento de las aguas lluvias que no se filtran de manera adecuada por los suelos de base arcillo-arenosa de las colinas, valles saturados o pantanos adyacentes y ligeramente elevados. Durante este estancamiento las aguas extraen los ácidos húmicos y taninos de las hojas y estos compuestos se disuelven en el agua.

**Estado de conservación:**

**Especies dominantes:** *Alchornea latifolia*, *Aspidosperma darienense*, *Astrocaryum jauari*, *Astrocaryum muru muru*, *Bahinia tarapotensis*, *Bauhinia brachycalyx*, *Bixa urucurana*, *Byrsonima japurensis*, *Calatola costaricensis*, *Casearia arborea*, *Casearia uleana*, *Cassia cowanii*, *Cecropia engleriana*, *Cecropia membranacea*, *Couropita guianensis*, *Crudia glaberrima*, *Cupania scrobiculata*, *Diospyros subrotata*, *Duguetia spixiana*, *Euterpe preclatoria*, *Garcinia brasiliensis*, *Guarea guidonia*, *Guarea macrophylla* subsp. *pendulispica*, *Ilex inundata*, *Inga alata*, *Inga ciliata* subsp. *subcapitata*, *Inga nobilis* subsp. *quaternata*, *Inga ruiziana*, *Inga spectabilis*, *Licania harlingii*, *Lonchocarpus seorsus*, *Luehea cymulosa*, *Luehea tesmannii*, *Mabea klugii*, *Mabea macbridei*, *Mollia gracilis*, *Nectandra canescens*, *Nectandra viburnoides*, *Ouratea amplifolia*, *Oxandra mediocris*, *Pleurothyrium parviflorum*, *Pourouma guianensis* subsp. *guianensis*, *Pouteria ephedranta*, *Pouteria reticulata*, *Protium glabrescens*, *Pseudobombax munguba*, *Pseudooxandra pholyphleba*, *Quararibea amazónica*, *Rinorea viridifolia*, *Virola obovata*, *Virola peruviana*, *Xylopia ligustrifolia*, *Zygia longifolia*.

**Dinámica:** altamente variable, la duración y los gradientes de la inundación varían semanalmente de mes a mes e inclusive diariamente. Estos factores determinan la dinámica y composición de estas comunidades.

**Referencias geográficas:** terrazas aluviales bajas y medias de los ríos Yasuní, Tiputini, Cononaco, Shiripuno, Tiguino, Dicaro, en la cuenca del Curaray y Pastaza Aguas negras: río Braga en las cercanías a Alta Florencia, Nuevo Rocafuerte.

**Referencias:** Josse *et al.* 2003, Lips y Duivenvoorden 2001, Pitman 2000, Rivas 2006, Sierra *et al.* 1999.

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Nigel Pitman, Gonzalo Rivas

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, Hugo Mogollón

**Am 11 Bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	Formaciones vegetales / Harbazal lacustre de tierras bajas
Natureserve (2003)	CES408.536 Bosque inundable y vegetación lacustre de aguas negras del oeste de la Amazonía



**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo (**Iod2):** 0,96, **Termotipo (It):** infratropical

**Variación altitudinal:** < 350 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** llanura, **Mesorelieve:** terrazas y planicies

**Inundabilidad general:** inundable, **Tipo de agua:** negra

**Biogeografía:** Región: Amazonía, Provincia: Amazonía Nor-Occidental, Sectores: Cuyabeno-Güepí, Napo-Curaray

**Fenología:** siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

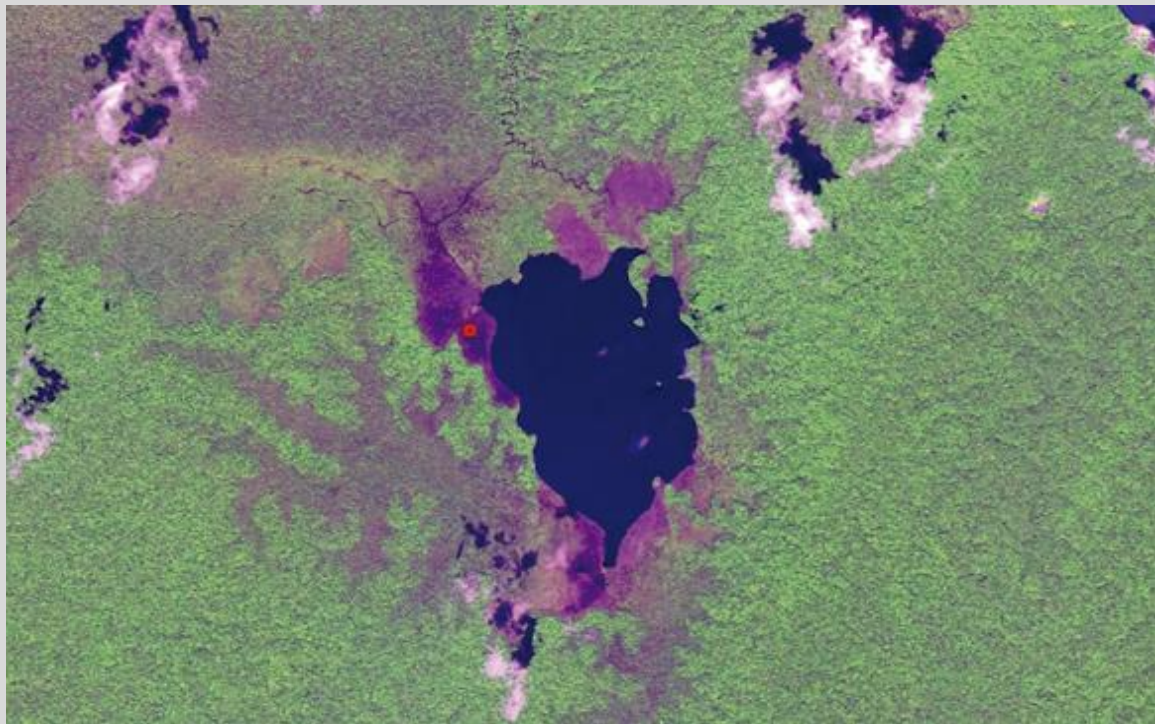
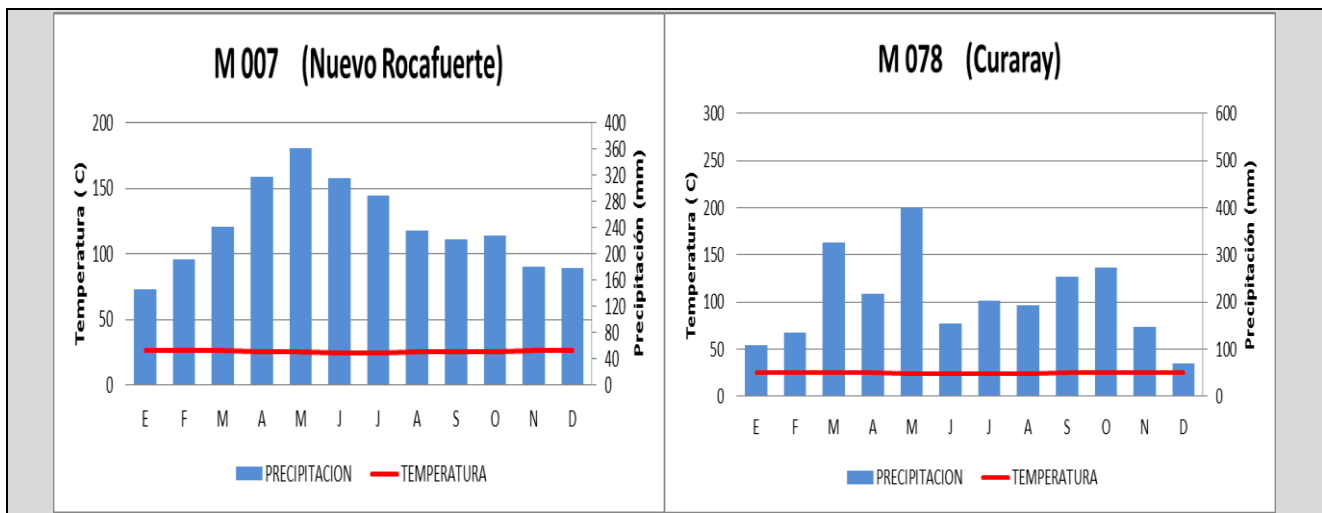


Imagen Rapideye combinación 4-5-3

**Diagrama de temperatura vs precipitación**



**Concepto:** sistema que se desarrolla sobre tierras inundables con relieves ligeramente depresionados, de origen erosional por la dinámica fluvial; suelos principalmente de arcillas; con sistema de drenaje meándrico; escurre aguas negras con altas concentraciones de sustancias tánicas y ácidos húmicos y fúlvicos resultado de la descomposición de la materia orgánica que reviste las arenas y arcillas de los terrenos adyacentes. El bosque es mucho más bajo, su dosel llega a 20 m o menos en algunas zonas. La densidad de los árboles es muy variable, ya que existen áreas donde los bosques son muy compactos y otras donde solo se encuentran pocos árboles muy distantes entre sí. La formación de las denominadas “aguas negras” en estas unidades de vegetación en la Amazonía ecuatoriana es bastante diferente en relación a sistemas análogos de zonas más bajas de la Amazonía caracterizados por la presencia de suelos con arena blanca derivados del escudo Guayanés. Esta se forman a partir del escurrimiento de las aguas lluvias que no se filtran de manera adecuada por los suelos de base arcillo-arenosa de las colinas, valles saturados o pantanos adyacentes y ligeramente elevados ya que lo hacen lentamente formando charcos en las partes más altas de las terrazas que luego lentamente se escurren (Saunders 2008). Durante este estancamiento las aguas extraen los ácidos húmicos y taninos de las hojas y estos compuestos se disuelven en el agua. El promedio de área basal para este tipo de bosques se encuentra entre 35 y 39.54 m<sup>2</sup> y la densidad de individuos entre 450 y 570 tallos por hectárea siendo en términos generales bosques con individuos distribuidos espacialmente de forma más dispersa (Guevara datos no publ. Cerón *et al.* 2000, Cerón *et al.* 2001).

Las comunidades se distinguen porque las especies de árboles que están adaptados al medio acuático poseen troncos tortuosos, cortezas muy lenticeladas, y en general el follaje es escleromórfico y las especies poseen semillas con flotadores. Los árboles adaptados a las orillas desarrollan ramas arqueadas definiendo follaje con aspecto de sombrilla, y con raíces fúlcreas colgantes. Estas comunidades son afines a los bosques de "Igapo" descritos para el río Negro en Brasil y las Guyanas, caracterizados por la pobreza en especies debido al substrato de arena blanca característico de esta región y a la escasa acumulación de sedimentos. Sin embargo, la diferencia radica en el conjunto regional de especies que conforman estas comunidades y en el origen geológico y la base de suelos de estas comunidades. Los suelos en el complejo lacustre Cuyabeno-Lagartococha (el más importante en términos de extensión) se distinguen por carecer del material proveniente del escudo brasileño y guyanés que determina la existencia de arenas blancas. Existe en cambio una mezcla de suelos arenoso-arcillosos provenientes de aluviones cuaternarios que han cubierto en kilómetros los depósitos precámbricos del escudo guyanés. El posible origen de este complejo y probablemente de los otros sistemas lacustre-riparios de aguas negras en la Amazonía ecuatoriana se deba a una redistribución de los depósitos originales de arcillas y gravas transportadas desde los Andes. Eventualmente un levantamiento geológico formó una represa natural donde se depositaron las arcillas erosionadas provenientes de las cabeceras de los recientemente formados Andes (hace 8 a 13 millones de años). Con el tiempo esta represa se erosionó permitiendo que el lago y las arcillas depositadas fluyan aguas abajo para redepositarse y formar el complejo lacustre actual (Saunders 2008)

En otros sectores de la Amazonía ecuatoriana constituye corredores riparios que atraviezan sistemas de tierra firme. Estos generalmente se encuentran en meandros abandonados o valles bloqueados adyacentes a pantanos.

**Estado de conservación:**

**Especies representativas:** *Astrocaryum jauari*, *Bactris concinna* var. *concinna*, *B. maraja*, *Cecropia latiloba*, *Coussapoa trinervia*, *Croton cuneatus*, *Crudia glaberrima*, *Duroia petiolaris*, *Eschweilera parvifolia*, *Genipa spruceana*, *Hirtella elongata*, *Hydrochorea corymbosa*, *Inga ruiziana*, *Inga stenoptera*, *Iryanthera tessmannii*, *Leonia racemosa*, *Licania apetala* var. *apetala*, *Luehea cymulosa*, *Lueheopsis hoehnei*, *Macrolobium acaciifolium*, *Macrolobium microcalyx*, *Mauritiella armata*, *Mezilaurus itauba*, *Myrciaria dubia*, *Oxandra euneura*, *Parkia balslevii*, *Pourouma cucura*, *Pouteria laevigata*, *Pouteria multiflora*, *Pseudobombax munguba*, *Pterocarpus amazonum*, *Rourea camptoneura*, *Securidaca divaricata*, *Symmeria paniculata*, *Terminalia dichotoma*, *Trichilia pachypoda*, *Triplaris weigeltiana* también son frecuentes las especies que conforman los llamados gramalotes *Hymenachne donacifolia*, *Salvinia auriculata*.

Otras especies representativas de este sistema en el estrato herbáceo son: *Heliconia hirsuta*, *Urospatha sagitifolia*.

**Dinámica:** dinámica fluvial de inundaciones anuales.

**Referencias geográficas:** este tipo de fisionomía vegetal se encuentra en algunas zonas de Tarapoa, Garzacocha, Charapacocha, Imuya y Complejo lacustre Lagartococha-Imuya).

**Referencias:** Cerón et al. 2000, Cerón et al. 2001, Palacios et al. 1999, Saunders 2008

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Carlos Cerón, W. Palacios, Carmen Josse

**Revisor del concepto:** Hugo Mogollón, Germán Toasa

## Am 12 Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra et al. (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES408.569 Bosque pantanoso de la llanura aluvial del oeste de la Amazonia

### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo (**Iod2):** 1.01 – 1.15 (1,08), **Termotipo (It):** infratropical

**Variación altitudinal:** < 350 msnm

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** llanura, penillanura **Mesorelieve:** terrazas y planicies

**Inundabilidad general:** inundable, **Tipo de agua:** negra

**Biogeografía:** Región: Amazonía, Provincia: Amazonía Nor-Occidental, sector: Napo-Curaray

**Fenología:** siempreverde

### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



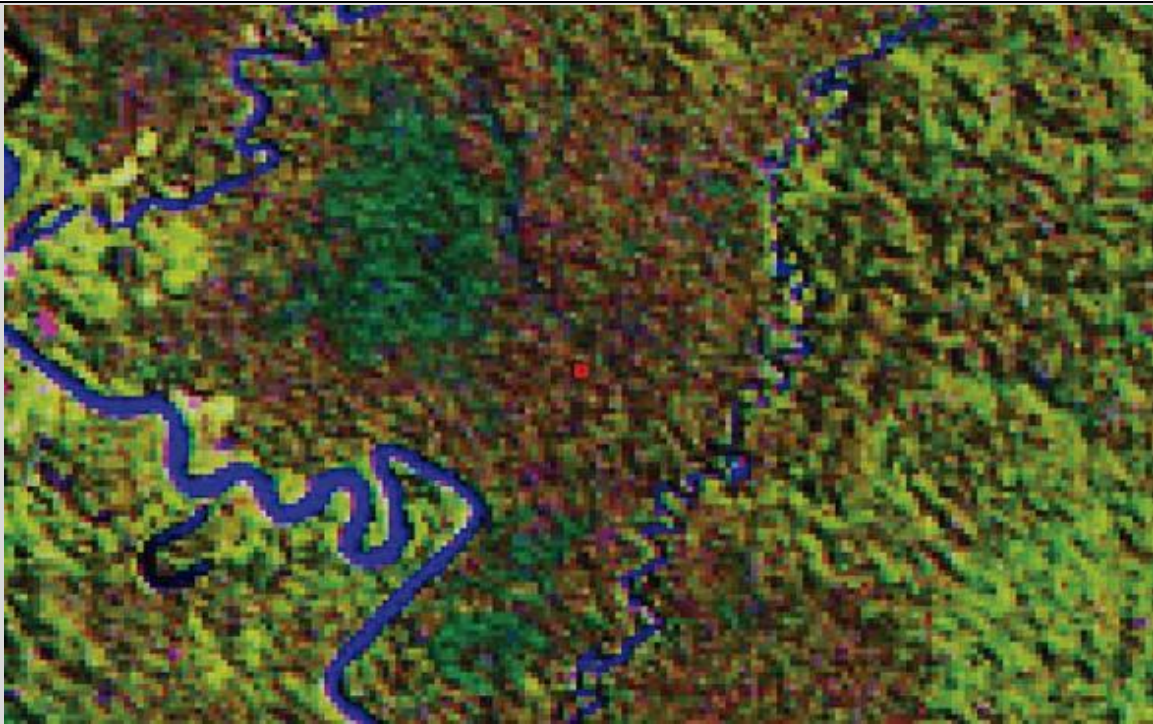
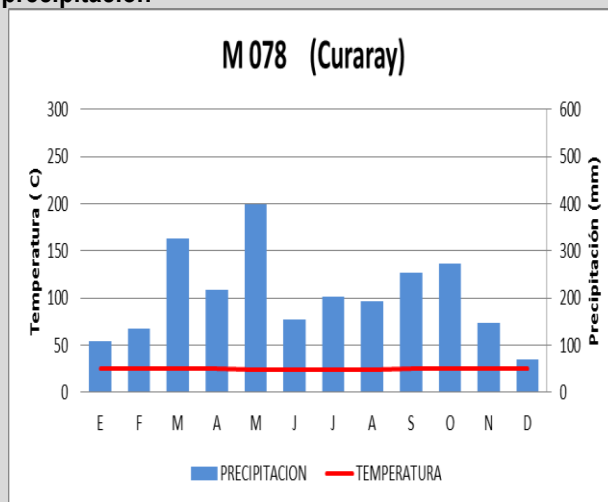


Imagen Landsat combinación 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** sistema que ocupa las llanuras de inundación en terrazas bajas o depresiones recientes y subrecientes, así como zonas hacia el interior de la llanura de inundación que se encuentran adyacentes a la matriz de tierra firme y que pueden estar rodeados por pequeñas colinas. También se pueden encontrar en los valles bloqueados o saturados de origen subreciente. Son de suelos limosos con abundancia de humus por los efectos de la eutrofización; drenan aguas negras y estacionalmente aguas lluvias con sistemas de drenaje y escorrentia meandriformes. Sistema conformado por un conjunto de comunidades de fisonomía muy variada, incluyendo los bosques donde se puede dar la dominancia de una o varias especies como es el caso de los bosques de *Ficus*, *Coussapoa trinervia*, *Pachira aquatica* y *Machaerium floribundum*, los bosques semiabiertos de árboles asociados con palmeras hasta pantanos herbáceos arbustivos. A menudo se encuentra adyacente a los herbazales pantanosos y a los pantanos con palmeras. Hacia el sur de la llanura amazónica principalmente en la región del abanico del Pastaza estos bosques tienen una composición florística distinta y se encuentran en depresiones de tamaño variable dentro de la matriz de tierra firme.

**Estado de conservación:**

**Especies representativas:** *Apeiba aspera*, *Aspidosperma darienense*, *Astrocaryum urostachys*, *Ceiba pentandra*, *Chelyocarpus ulei*, *Coccoloba densifrons*, *Coussapoa trinervia*, *Eschweilera coriacea*, *Ficus sp.*, *Guarea guidonia*,

*Hieronyma alchorneoides*, *Inga ruiziana*, *Inga stenoptera*, *Iriartea deltoidea*, *Manilkara bidentata*, *Manilkara inundata*, *Matisia bracteolosa*, *Nectandra paucinervia*, *Otoba parvifolia*, *Pachira aquatica*, *Pouteria* spp., *Pterocarpus amazonum*, *Quararibea amazonica*, *Rinorea viridifolia*., *Sorocea steinbachi*, *Spondias mombin*, *Sterculia apetala*, *S. colombiana*, *Virola pavonis*, *Zygia* sp.

**Dinámica:** la frecuente ubicación de este sistema alrededor de herbazales pantanosos con procesos de eutrofización a veces avanzados, indica que puede tratarse de un estadio sucesional más avanzado que se establece sobre suelos más desarrollados.

**Referencias geográficas:** Yasuní, Imuya hacia el sur de la Amazonía en el territorio Achuar, sector Wasurak, Pakintza, río Wichimi.

**Referencias:** Mogollón 2001

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Filomeno Encarnación

**Revisor del concepto:** Hugo Mogollón, Germán Toasa

### Am 13 Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES408.538 Bosque pantanoso de palmas de la llanura aluvial del oeste de la Amazonía

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** bosque

**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo, **(Iod2):** 0.99 – 1.18 (1,08), **Termotipo (It):** infratropical

**Variación altitudinal:** < 350 (sur del país 800-1200 msnm)

**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** llanura, penillanura, **Mesorelieve:**

**Inundabilidad general:** inundado, **Tipo de agua:** negra

**Biogeografía:** Región: Amazonía, Provincia: Amazonía Nor-Occidental, Sectores: Cuyabeno-Güepí, Napo-Curaray, Tigre-Pastaza

**Fenología:** siempreverde

#### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



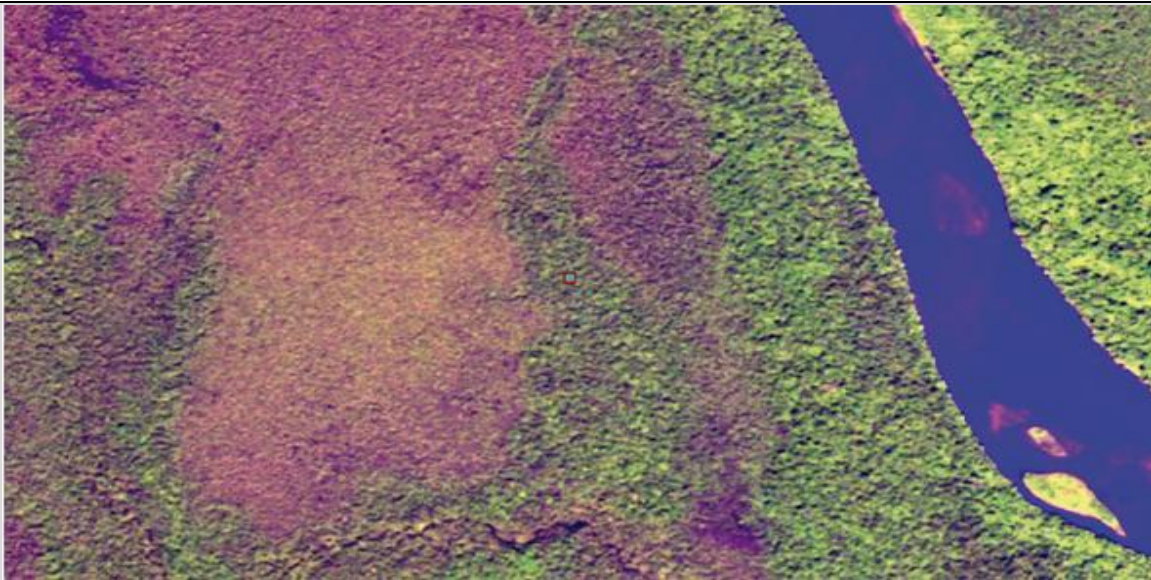
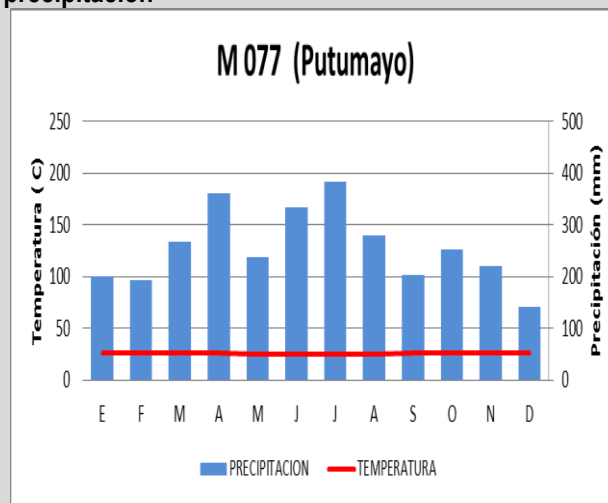


Imagen Rapideye combinación 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** este sistema representa los bosques permanentemente anegados o inundados donde la palma *Mauritia flexuosa* es un elemento dominante, en algunos casos conforma rodales monoespecíficos. Las especies están adaptadas a los terrenos hidromórficos inundables de planicies ligeramente depresionadas y pantanosas que ocupan grandes extensiones especialmente en la parte central del norte de la Amazonía ecuatoriana. La acumulación de agua ocurre por escorrentía de las lluvias de los terrenos adyacentes, el drenaje lento de ríos meándricos de agua negra y por efecto de filtración de aguas que llegan tamizadas desde los cauces principales de los ríos. Los suelos son principalmente limosos arcillosos, con abundancia de humus. El sistema también ocurre alrededor de cuerpos de agua permanentes, donde se inunda con aguas negras o mixtas, o con agua de lluvia.

La abundancia de la palma *Mauritia flexuosa* varía entre cerca de 100 hasta 500 individuos/ha. La estructura de las palmeras está conformada por estípites robustos y copas entre 25 a 30 m de alto, con emergentes de 35 a 40 m de alto, diámetro generalmente de 30 a 50 cm. Al sur del Ecuador el dosel es más bajo y llega hasta 15 m. El sotobosque es ralo conformado principalmente por plántulas de la misma especie y en el estrato herbáceo es notable la dominancia de marantáceas, cyclanthaceas, zingiberáceas y helechos. En la estructura se distingue de tres a cuatro estratos, con presencia de hidrófilas, palmeras acaules, estipitadas y cespitosas, escasos árboles, raros bejuco y pocos epífitos dicotiledóneos. Las formas vegetales desarrollan estructuras hidrofíticas para tolerar la alta saturación del agua. Los individuos de *Mauritia flexuosa* desarrollan raíces modificadas o pneumatóforos, con geotropismo negativo, las otras especies desarrollan raíces zancudas y exuberancia de lenticelas en las cortezas.

En el sur del Ecuador representa pequeños bosquetes permanentemente anegados donde *Mauritia flexuosa* (nombre

local: hacho) es la especie dominante y alcanza una altura máxima de 15 m. Hay otras especies arbóreas, todas adaptadas a terrenos hidromórficos inundables en depresiones que ocupan pequeñas extensiones (alrededor de 5 ha), especialmente en el cantón Nangaritza. La acumulación de agua ocurre por escorrentía de las lluvias de los terrenos adyacentes, el drenaje lento de ríos meándricos de agua negra y por efecto de filtración de aguas que llegan tamizadas desde los cauces principales de los ríos. Los suelos son principalmente limosos arcillosos, con abundancia de humus. El sistema también ocurre alrededor de cuerpos de agua permanentes, donde se inunda con aguas negras o mezcladas, o con agua de lluvia.

**Estado de conservación:**

**Especies representativas:** *Apeiba aspera*, *A. tibourbou*, *Astrocaryum urostachys*, *Attalea butyracea*, *Attalea maripa*, *Buchenavia amazonia*, *Cecropia putumayonis*, *Coussapoa trinervia*, *C. longepedunculata*, *Croton tessmannii*, *Euterpe precatoria*, *Ficus* spp., *Garcinia brasiliensis*, *Geonoma* ssp., *Heliconia juruana*, *Hieronyma alchorneoides*, *Iriartea deltoidea*, *Isertia rosea*, *Macrobium angustifolium*, *Manilkara inundata*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Mollia lepidota*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia nitida*, *Pterocarpus amazonum*, *Sloanea* sp. , *Socratea exorrhiza*, *Symphonia globulifera*, *Tabernaemontana siphilitica*, *Virola calophylla*, *Virola surinamensis*

**Dinámica:** la dinámica de este sistema tiene que ver con la progresiva colmatación de las áreas de inundación que finalmente crea un ambiente favorable para otras especies que terminan remplazando a las palmas de *Mauritia*. También ocurre por el cambio del curso de los ríos que pueden abandonar áreas, disminuyendo o acabando con el ingreso de las aguas.

**Referencias geográficas:** en Ecuador ocupa la porción oriental del Parque Nacional Yasuní hacia el límite con Perú y en el interfluvio entre el río Napo y Aguarico se distribuye en parches que varían de tamaño. El más grande se ubica desde la ribera norte del Napo hacia el este siguiendo el curso río arriba de la confluencia entre el río Aguarico y Napo. Extensiones menos considerables pueden encontrarse en la cuenca del Pastaza. (Sacha Lodge-bosque dominado por *Mauritiella armata*), Kapawi, Yuturi (antes de Sacha); en el sur del país: Guayzimi.

**Referencias:** Etter 1998, Josse et al. 2003, Palacios et al. 1999, Rangel 1995a, Tuomisto 1994, WWF 2003

**Autor del concepto:** Carlos Cerón, Walter Palacios, Juan Guevara, Zhofre Aguirre, F. Encarnación, Carmen Josse

**Revisor del concepto:** Hugo Mogollón, Germán Toasa

**Am 14 Herbazal inundado lacustre- ripario de la llanura aluvial de la Amazonía**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra et al. (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES408.552 Herbazal pantanoso de la llanura aluvial de la alta Amazonía

**Clasificadores diagnósticos:**  
**Cobertura:** vegetación arbustiva y herbácea  
**Bioclima:** pluvial, **Ombrotipo (Io):** húmedo (**Iod2):** 0.90 – 0,96 (0,93), **Termotipo (It):** infratropical  
**Variación altitudinal:** < 350 msnm  
**Relieve general:** tierras bajas, **Macrorelieve:** llanura, penillanura, **Mesorelieve:** terrazas y planicies  
**Inundabilidad general:** inundado, **Tipo de agua:** negra, mixta  
**Biogeografía:** Región: Amazonía, Provincia: Amazonía Nor-Occidental, Sectores: Cuyabeno-Güepépí, Napo-Curaray, Tigre-Pastaza  
**Fenología:** siempreverde  
**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

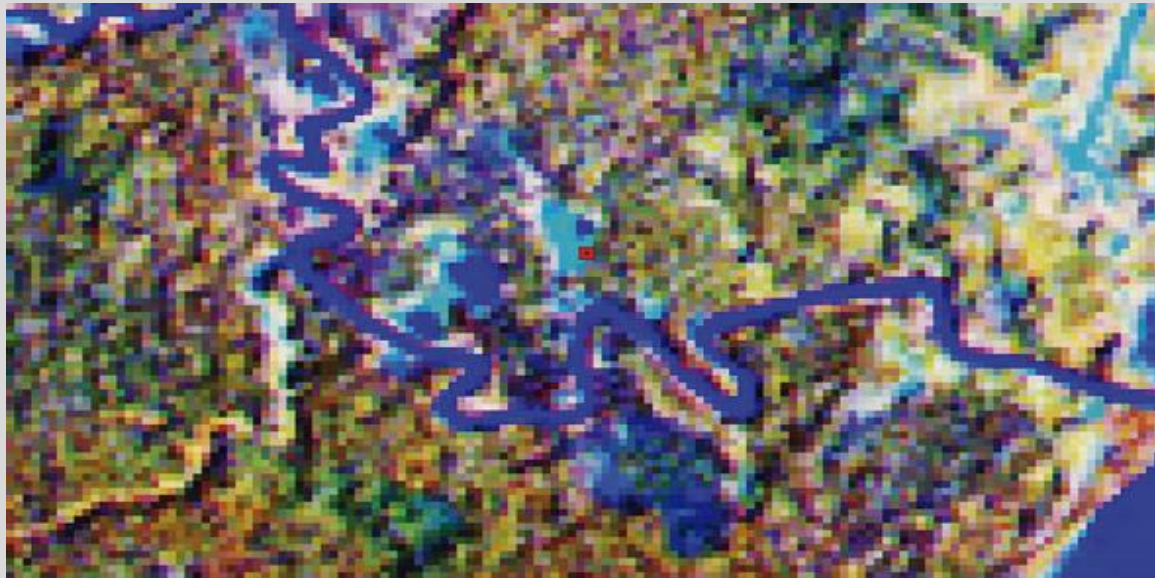
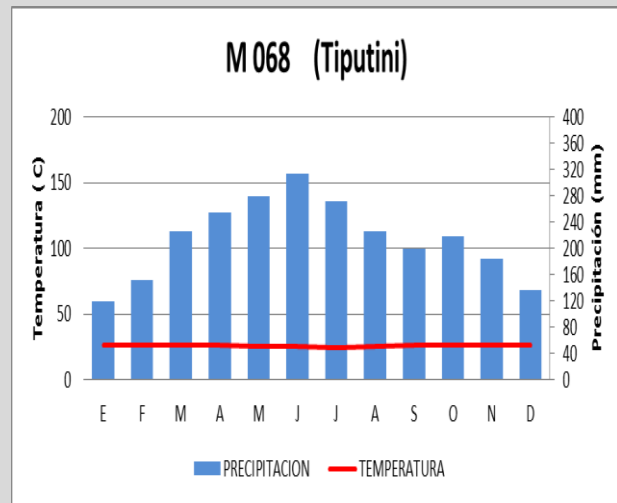
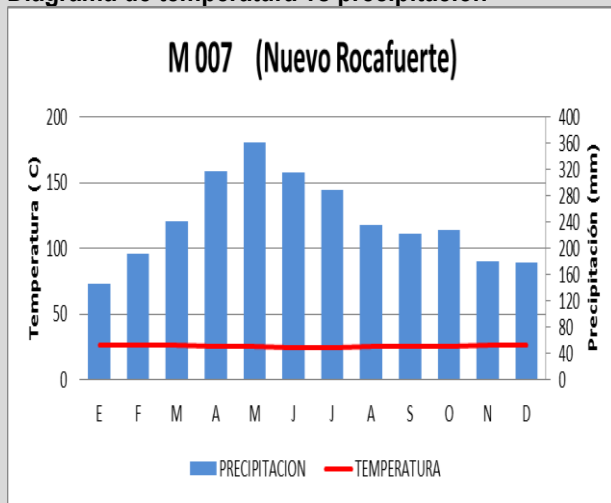


Imagen Landsat combinación 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** conjunto de comunidades vegetales inundadas, constituido sobre todo por biotipos de grandes hierbas dicotiledóneas (forbias), gramíneas y ciperáceas, que forman pantanos emergentes y flotantes, que en Ecuador se denominan gramalotes, los cuales pueden ocupar extensiones importantes en las llanuras aluviales recientes de los ríos amazónicos, sobre todo en antiguas lagunas de meandros abandonados tanto de ríos de origen andino como de origen amazónico en avanzado proceso de colmatación. También se distribuyen en situaciones topográficas deprimidas y pantanosas de las zonas de llanura amazónica y en los sistemas lacustres Lagartococha-Imuya, Cuyabeno, garzacocha, Pañacocha, Jatun Cocha, Garzayacu. Estos pantanos con matriz de herbazal, incluyen en diversas



situaciones un componente leñoso abierto o disperso, principalmente arbustos o arbolitos palustres (*Macrolobium acaciifolium*, *Pachira aquatica*) y en algunas zonas también palmas (*Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Mauritiella aculeata*).

En gran parte de su distribución este sistema cubre pequeñas extensiones, sin embargo en situaciones de planicies o depresiones topográficas extensivas, este sistema puede ocupar grandes extensiones continuas. Debido a su amplia distribución, este sistema es adyacente a distintos sistemas riparios y de humedales, que varían en importancia, según la ubicación geográfica.

**Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Andira inermis*, *Anthurium macdanielii*, *A. obtusum*, *A. gracile*, *Cecropia latiloba*, *Coccoloba densifrons*, *Combretum laxum*, *Cyperus odoratus*, *Echinodorus bolivianus*, *E. horizontalis*, *E. tunicatus*, *Echinochloa polystachya*, *Eleocharis elegans*, *E. interstincta*, *E. acutangula*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Hymenachne donacifolia*, *Ludovia integrifolia*, *Ludwigia octovalis*, *Mauritia flexuosa*, *M. aculeata*, *M. armata*, *Montrichardia arborescens*, *M. linifera*, *Macrolobium acaciifolium*, *M. microcalyx*, *Oxycaryum cubense*, *Panicum elephantipes*, *Paspalum fasciculatum*, *P. repens*, *Pistia stratiote*, *Rynchospora amazonica*, *Symphonia globulifera*, *Pontederia rotundifolia*, *Eichhornia azurea*, *Zygia inaequalis*, *Z. juruana*, *Z. latifolia*.

Adicionalmente como epífitas sobre son diagnósticas las orquídeas: *Cattleya violacea*, *Schomburgkia gloriosa*, *Dichaea* spp.

**Dinámica:** dinámica fluvial de inundaciones anuales.

**Referencias geográficas:** lagunas del Kawimeno, Limoncocha, Lagartococha-Imuya, Cuyabeno, Jatun Cocha, Garzayacu.

**Referencias:** Josse *et al.* 2003, Palacios *et al.* 1999, Rangel 1995a, Tuomisto 1994, WWF 2003

**Autor del concepto:** Carlos Cerón, Juan Guevara, Carmen Josse

**Revisor del concepto:** Juan Guevara, Hugo Mogollón, Germán Toasa

**Am 15 Bosque siempreverde piemontano de Galeras**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonia

**Clasificadores diagnósticos:**  
**Cobertura:** Bosque  
**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo e Hiperhúmedo (**Iod2**); **Termotipo (It):** Termotropical inferior  
**Variación altitudinal:** 600 m-1300 m  
**Relieve general:** Tierras bajas, **Macrorelieve:** Piedemonte, **Mesorelieve:** Colinas y cuevas  
**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica  
**Biogeografía:** regiónAmazonía, Provincia Amazonía Nor-Occidental, sector: Cordilleras Amazónicas  
**Fenología:** Siempreverde  
**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

**Concepto:** Son bosques ubicados en la base de las estribaciones orientales de Galeras especialmente, entre los 600 a 1.300 m, con un dosel de 20 m. y en donde los árboles emergentes sobrepasan los 30 metros de alto. El mesorelieve de Galeras es definido por una meseta y una serie de chevrone que se orientan hacia el este producido por sacudidas

tectónicas y luego demantelado por erosión. El paisaje está dominado por vertientes que varían en el grado de inclinación defuertemente inclinadas a muy inclinadas.

El material parental de los suelos está constituido por sedimentos cretácicos correspondientes al levantamiento del Napo de naturaleza calcárea y a la formación Hollín de naturaleza areniscosa, las mismas que desempeñan un papel morfogenético particular. Los suelos son franco – limosos con un drenaje bueno (Winckell y Zebrowski 1997, Codazzi ). Es un bosque denso con que se desarrolla sobre terrenos colinados y en hondonadas. Este bosque muestra cierta similitud al bosque pie montano del norte-centro de la Cordillera Oriental de los Andes en la parte norte debido a su cercanía con esta, sin embargo la abundancia de epífitas y ciertos elementos han sido registrados únicamente en esta región.

Tres árboles emblemáticos y diagnósticos de este sistema son *Gyranthera amphibiolepis* sp. nov. ined., *Ruptiliocarpon caracolito* y *Brownea* sp. nov. La primera es una especie de árbol es un emergente del dosel que alcanza los 50 m de altura y 2 m diámetro con raíces tablares altas y ha sido registrada en las vertientes de Galeras a 800-1200 msnm, en los alrededores de Huamboya, Palora (Morona-Santiago) y en la cuenca alto del Río Nangarizta, en la Cordillera del Cóndor (Zamora-Chinchiipe), siempre asociado con afloramiento del substrato calcáreo de la Formación Napo. El pariente más cercano de este árbol endémico es *Gyranthera caribensis* que se encuentra en situaciones edáficas similares en la Cordillera de la Costa de Venezuela. Otra especie característica es el arbolito *Ruptiliocarpon caracolito*, una especie monotípica de la familia de origen paleotropical Lepidobotryaceae, esta especie tiene un rango de distribución disyunto en los bosques húmedos piemontanos de Costa Rica y Panamá, así como también en los bosques de arenas blancas de la región Iquitos. En el Ecuador sólo ha sido registrado en la vertiente occidental de Galeras donde puede formar parches de tamaño variable donde los juveniles pueden dominar el sotobosque (Mogollón *et al.* 2004, Guevara J. obs. pers.). Otra especie diagnóstica es un árbol del género *Brownea* que ha sido únicamente colectada en la vertiente occidental de Galeras y la cuenca del río Corientes y que parece ser una especie nueva (Mogollón *et al.* 2004, Reyes 2009). Este árbol se encuentra en densidades locales bajas (< 1 individuo/ha) por lo que se estima que la población en el Galeras es de prioritaria conservación.

#### **Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Cedrelinga cateniformis*, *Dacryodes peruviana*, *Guatteria alutacea*, *G. duodecima*, *Gyranthera amphibiolepis* sp. nov., *Iriartea deltoidea*, *Endlicheria sericea*, *Ficus pertusa*, *Hieronyma moritziana*, *Cecropia marginalis*, *Grias peruviana*, *Neea ovalifolia*, *Sorocea trophoides*, *Inga acreana*, *Nectandra lineatifolia*, *Elaeagia utilis*, *Sapium marmieri*, *Tapiria guianensis*, *Cybianthus marginatus*, *Micropholis guyanensis*, *Tapirira obtusa*, *Clusia decussata*, *Graffenrieda miconioides*, *Neea divaricata*, *Clusia haughtii*, *Mabea elata*, *Rollinia dolichopetala*, *Ruptiliocarpon caracolito*, *Sloanea synandra*, *Vochysia guianensis*, *Wettinia maynensis*. Arbustos: *Miconia* sp., *Psychotria* sp., *Cyathea* sp., Hierbas: *Anthurium* sp., *Elaphoglossum latifolium*, *Elaphoglossum leptophyllum*, *Renealmia* sp., *Peperomia* sp.

#### **Dinámica:**

**Referencias geográficas:** estribaciones occidentales de Galeras, cuenca del Pusuno, cordillera Racachiyaku, Huaticochoa

#### **Referencias:**

**Autor del concepto:** Juan Guevara, Hugo Mogollón, Carlos Cerón, David Neill

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, Nigel Pitman

## Am 16 Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonia

### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** Bosque

**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo e Hiperhúmedo (**Iod2):** 1,06 – 1,24 (1,15), **Termotipo (It):** Termotropical inferior

**Variación altitudinal:** 350-1400 msnm

**Relieve general:** Tierras bajas, **Macrorelieve:** Piedemonte, **Mesorelieve:** Colinas y cuevas

**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica

**Biogeografía:** región Amazonía, Provincia Amazonía Nor-Occidental, sector: Cordilleras Amazónicas

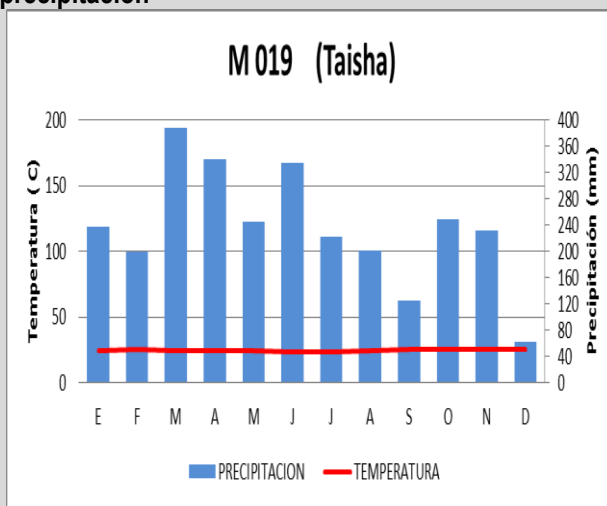
**Fenología:** Siempreverde

### FOTOGRAFÍA E IMAGEN



Imagen Landsat combinación 5-4-3

## Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** bosques ubicados en las bases de las cordilleras de Cóndor y Kutukú hacia el extremo occidental principalmente, este tipo de bosque está presente en alturas que oscilan entre los 400 a 1.200 m, con un dosel de 20 m. y en donde los árboles emergentes sobrepasan los 30 metros de alto como por ejemplo *Poulsemia armata*. Es un bosque denso con presencia de epifitas que se desarrolla sobre terrenos colinados y en hondonadas. Este bosque es muy similar al bosque pie montano de las estribaciones orientales de la Cordillera Real u Oriental de los Andes, sin embargo por cuestiones de conservación y por ubicarse en un sector biogeográfico diferente a la Cordillera de los Andes se lo determina como otro ecosistema. Hacia la vertiente oriental de la cordillera de Kutukú existe una superposición con elementos florísticos provenientes de la región del abanico del Pastaza.

### Estado de conservación:

**Especies diagnósticas:** *Aniba muca*, *Brosimum utile*, *Cecropia marginalis*, *Celtis schippii*, *Chimarrhis glabriflora*, *Clusia decussata*, *C. haughtii*, *Dacryodes peruviana*, *Elaeagia ecuadorensis*, *Endlicheria sericea*, *Ficus pertusa*, *Grias neuberthii*, *G. peruviana*, *Inga acreana*, *Iriartea deltoidea*, *Mabea elata*, *M. standleyi*, *Micropholis guyanensis*, *Nectandra lineatifolia*, *Neea divaricata*, *N. ovalifolia*, *Perebea xanthochyma*, *Poulsemia armata*, *Pouteria durlandii*, *Protium fimbriatum*, *Rollinia dolichopetala*, *Rustia schunkeana*, *Sapium marmieri*, *Socratea exorrhiza*, *Sorocea trophoides*, *Tapiria guianensis*, *T. obtusa*, *Virola peruviana*, *Vochysia guianensis*, *Wettinia maynensis*. Arbustos: *Cyathea* spp., *Miconia* spp., *Psychotria* spp., Herbáceas: *Anthurium* spp., *Elaphoglossum latifolium*, *E. leptophyllum*, *Peperomia* spp., *Renealmia* spp.

### Dinámica:

**Referencias geográficas:** Cordillera del Cóndor-Kutuku: Kuankus

**Referencias:** Neill *et al.* 2007

**Autor del concepto:** Zhofre Aguirre y Carlos Cerón

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, Germán Toasa

**Am 17 Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las cordilleras amazónicas**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** Bosque

**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo e Hiperhúmedo, **lod2:**1,46 – 1,56 (1,51), **Termotipo(It):** Termotropical inferior

**Variación altitudinal:** 600-1400 m

**Relieve general:** Montaña, **Macrorelieve:** Piedemonte, **Mesorelieve:** Cerros y colinas

**Inundabilidad general:** No inundable, **Tipo de agua:** No aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, Sector cordilleras amazónicas

**Fenología:** Siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



Foto: David Neill Proyecto Cordillera del Condor (MO)

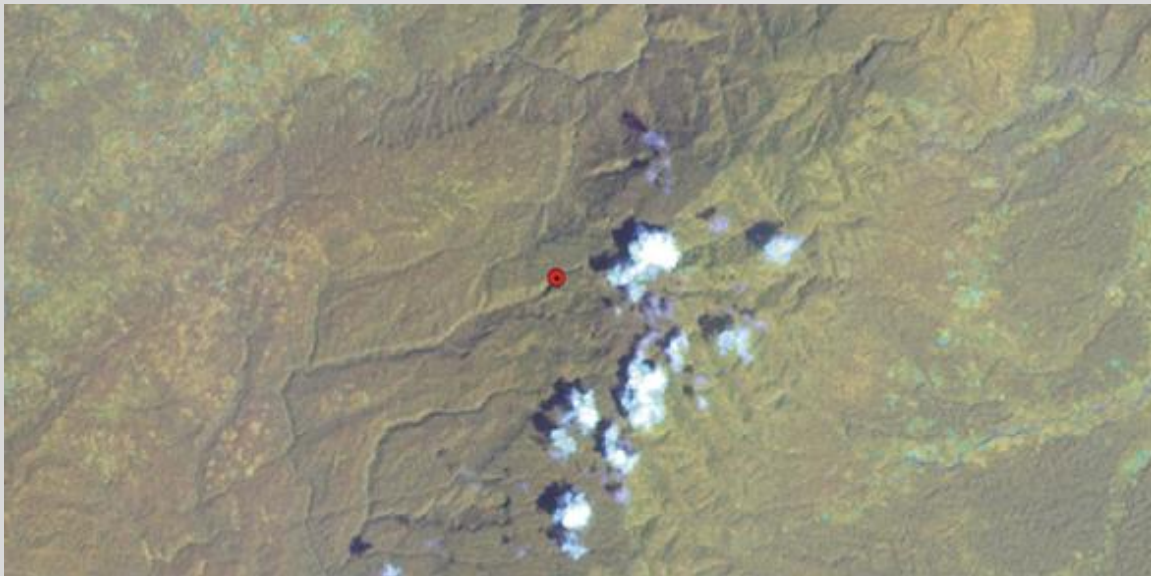
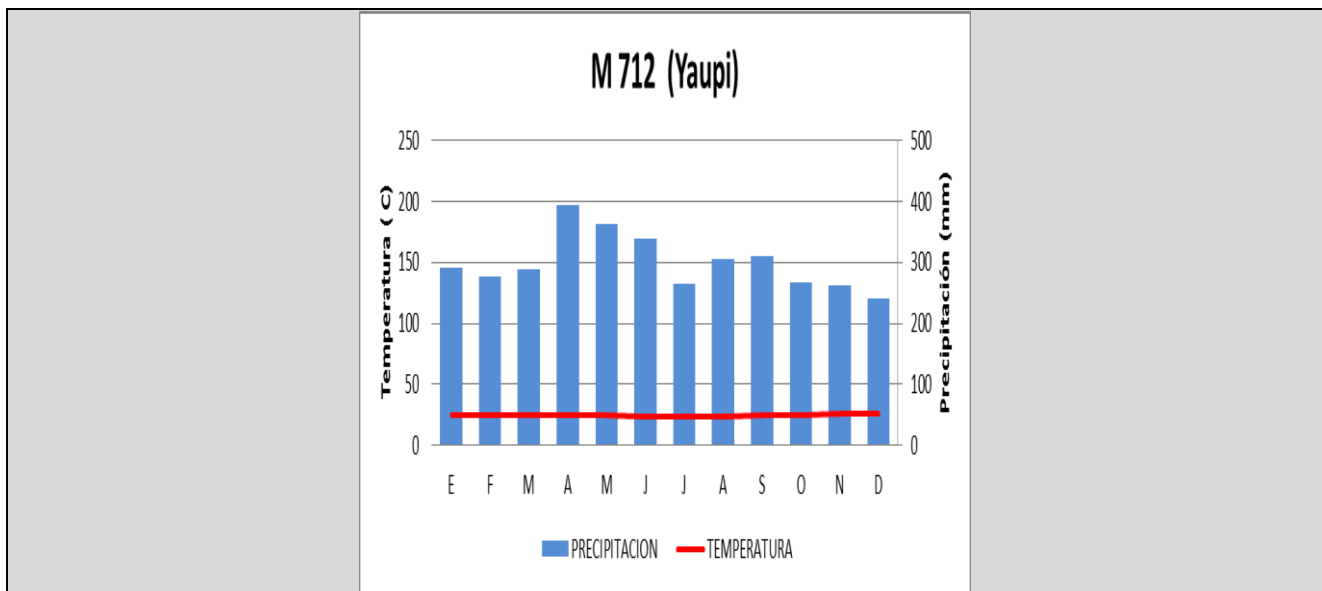


Imagen Aster combinación 3-4-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Sistema de bosques siempreverdes en las vertientes bajas de la Cordillera Oriental y las Cordilleras Amazónicas (Galeras, Kutukú, Cóndor) con substrato de rocas sedimentarias calizas, particularmente de la Formación Napo. El suelo es arcilloso con bajo contenido de arena. En sitios donde hay afloramientos superficiales del substrato de roca caliza, hay formaciones kársticas y los árboles y plantas menores se enraízan directamente sobre la roca madre. Debido a la presencia de CaCO<sub>2</sub> en el substrato, el pH del suelo es relativamente elevado (cerca del neutral, a ligeramente ácido o ligeramente alcalino, típicamente entre 6.5-7.5) a diferencia de la mayoría de los suelos de bosques siempreverdes tropicales con suelos ácidos. El relieve es muy variable y depende de la geomorfología subyacente. Puede ser desde muy escarpado con pendientes mayores a 60 % y crestas agudas, hasta un terreno irregular con formas llanas onduladas y crestas sub-redondeadas típicas de los modelados kársticos. En cuanto a la estructura es un bosque denso y alto, que en algunos sitios se destaca por la abundancia de árboles grandes (diámetro > 40 cm y/o altura > 30 m), el sotobosque en este sistema incluye una abundancia de arbustos y arbolitos que alcanzan 2 – 5 m. Las parcelas de inventario forestal en este ecosistema demuestran valores relativamente altos de área basal por hectárea: 33-38 m<sup>2</sup>, mientras que en la Amazonía baja el área basal promedio es alrededor de 30 m<sup>2</sup>.

El sotobosque en este sistema incluye arbustos típicos como: *Podandrogryne brevipedunculata*, *Erythrina schimpffii*, *Tabernaemontana sananho*, *Sanango racemosum* y numerosas especies de *Psychotria* y *Palicourea*. En el sotobosque de las vertientes de Galerás y la Cordillera del Cóndor hay un género nuevo arbustivo de la familia Gesneriaceae (aún no publicado). En el piso del bosque son frecuentes plantas herbáceas con bulbos subterráneos, particularmente *Eucharis formosa*.

En los lechos de los ríos y riachuelos donde los afloramientos de roca caliza es notable la abundancia de plantas herbáceas reófitas de las familias Gesneriaceae, Orchidaceae y Melastomataceae que crecen directamente sobre la roca madre y sobreviven a las inundaciones en épocas de crecimiento de las aguas. Estas especies incluyen la orquídea endémica *Phragmipedium pearcei*, así como *Dicranopygium stenophyllum*, *Triolena asplundii*, *Triolena amazonica* y *Cuphea bombonosae*. Estas comunidades de reófitas pueden ser observadas en los cañones del río Pusuno (Napo) y río Anzu (Pastaza).

#### Estado de conservación:

**Especies diagnósticas:** *Alchornea latifolia*, *Blakea subvaginata*, *Brownea* sp. nov., *Colubrina arborescens*, *Croton tessmannii*, *Dacryodes cupularis*, *Dictyocaryum lamarckianum*, *Euplassa occidentalis*, *Geonoma hollinensis*, *Grias neuberthii*, *G. peruviana*, *Guarea kunthiana*, *G. macrophylla*, *G. pterorachis*, *Gustavia macarenensis*, *Gyranthera amphibiolepis*, *Henrietella odorata*, *Hyeronima duquei*, *Inga multinervis*, *Matisia idroboi*, *M. obliquifolia*, *Metteniusa tessmanniana*, *Ocotea insularis*, *O. javitensis*, *Otoba glycyarpa*, *O. parvifolia*, *Persea nudigemma*, *Polidostachys synanthera*, *Ruptiliocarpon caracolito*, *Sapium glandulosum*, *Tachigali inconspicua*, *Topobea induta*, *T. pittierii*, *Wettinia anomala*, *W. maynensis*. Varias especies de *Ficus*, incluyendo *F. cuatrecasasiana* y *F. trigona*, se inician como hemiepífitas y, al matar el árbol hospedero, alcanzan dimensiones grandes en el dosel.

**Dinámica:**

**Referencias geográficas:** En el norte: Parque Nacional Sumaco-Napo-Galeras, en las vertientes occidentales de Galeras y a lo largo de la Carretera Hollín-Loreto entre el Río Hollín y Huaticocha (excluyendo las faldas del Volcán Sumaco). En el centro: el cañón de un tramo del Río Anzu, al noreste de Mera, y en los alrededores de Huamboya (Morona-Santiago). En el sur: algunas zonas de las vertientes bajas de la Cordillera del Cóndor, incluyendo los alrededores de las Cuevas de los Tayos en Kuankus, Morona-Santiago, y algunas zonas de la cuenca alta del Río Nangaritza. Una zona donde hay afloramientos de la Formación Napo y la vegetación no ha sido inspeccionada es la vertiente oriental de la Cordillera de Kutukú.

**Referencias:** Mogollón *et al.* 2004, D. Neill, datos no publicados

**Autor del concepto:** David Neill y Juan Guevara

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, Hugo Mogollón

**Am 18 Bosque siempreverde sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor en la baja Amazonía ecuatoriana**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	N/A

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** Bosque

**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (lo):** Húmedo, **(lod2):** 1,05 – 1,10 (1,07), **Termotipo (It):** Infratropical

**Variación altitudinal:** < 500 m

**Relieve general:** De tierras bajas, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Mesa

**Inundabilidad general:** No inundable, **Tipo de agua:** No aplica

**Biogeografía:** región Amazonía, Provincia Amazonía Nor-Occidental, sector: Cordilleras Amazónicas, Distrito Kaputna

**Fenología:** Siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

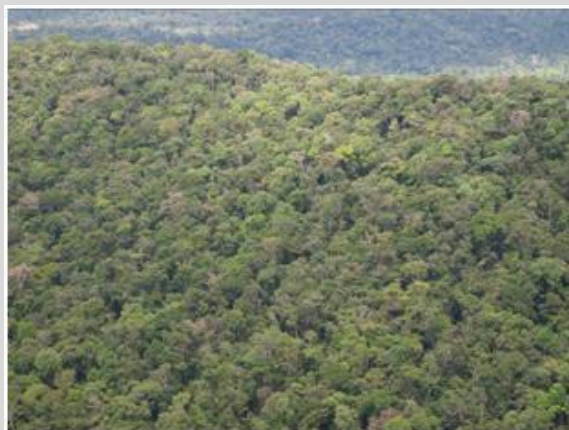
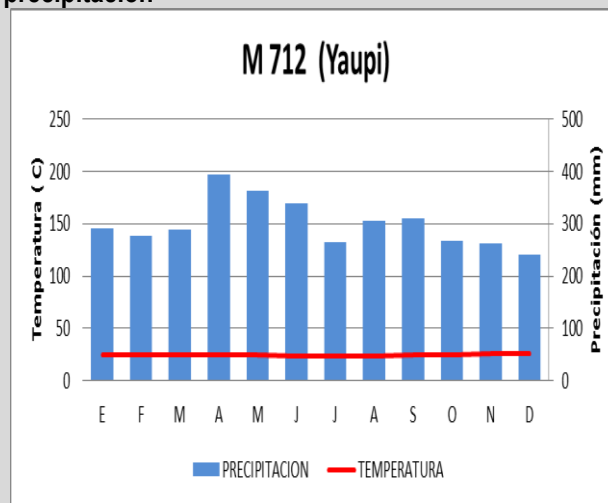




Imagen Landsat combinación 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Este sistema corresponde a una formación boscosa característica y única que se desarrolla sobre suelos de areniscas desarrollados a partir del material parental de la formación Hollín. Se encuentra en la cima y laderas de las elevaciones en forma de mesetas más bajas de la cordillera del Cóndor en la cuenca baja del Santiago con un límite altitudinal que alcanza los 300-550 m, específicamente en el cerro Kampa Naint. Las mesetas forman unidades continuas aisladas sobre el paisaje de la llanura amazónica y en muchos casos las pendientes presentan un 50-60 % de inclinación. A nivel estructural la vegetación se caracteriza por presentar una cobertura semicerrada y con una alta densidad de tallos menores a los 20 cm de diámetro y una estructura vertical cuyo dosel no sobrepasa los 15 m en la cima de las mesetas expuestas a los vientos y a los 20 m en las laderas. El sotobosque es disperso en las crestas y un poco más denso en las laderas, el suelo posee abundante hojarasca y las raíces de las especies son superficiales formando una red intrincada y densa. Adicionalmente, los suelos presentan un pH muy ácido y bajos índices en el contenido de nutrientes principales, en especial de nitrógeno y fósforo. Esta vegetación es similar en estructura y composición a los denominados varillales altos secos y húmedos de la región de Iquitos en Perú aunque las especies presentan hojas menos escleromórficas que aquellas presentes en los bosques de arena blanca de Iquitos.

A nivel florístico este ecosistema es único en Ecuador y se constituye en la extensión más occidental de la influencia de la flora del Escudo guyanés y de la Amazonía Central sobre suelos de arenas blancas. Las comunidades están dominadas por especies y géneros característicos de las regiones de la cuenca alta del río Negro en Venezuela y el norte del Brasil en la Amazonía Central y la región de Iquitos en Perú. Géneros como *Abarema*, *Mezilaurus*, *Micrandra*, *Parahancornia*, *Lecythis*, *Diclinanona*, *Remijia*, *Lorostemon*, *Ruizterania*, *Cariniana*, *Licania*, *Sloanea*, *Eschweilera*, *Humiriastrum*, *Vantanea* presentan abundancias locales relativamente altas y/o son grupos ricos en especies. Muchas



de las especies de grupos como *Eschweilera*, *Licania*, *Pouteria*, *Sloanea*, *Ocotea*, *Abarema*, *Macrolobium* no han sido previamente reportadas para el Ecuador y son especies características de los bosques de arenas-arcillas o arenas blancas en las regiones previamente citadas.

**Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Abarema adenophora*, *Anacardium excelsum*, *Aspidosperma excelsum*, *A. schultesii*, *Cariniana multiflora*, *Centronia laurifolia*, *Chrysophyllum sanguinolentum*, *Cinchonopsis amazonica*, *Couepia subcordata*, *Diclinanona calycina*, *Elaeoluma glabrescens*, *Eschweilera laeovicarpa*, *E. tessmanii*, *Eschweilera spp.*, *Humirastrium diguense var. archicayanum*, *Ilex laureola*, *Inga rusby*, *Iryanthera crassifolia*, *I. lancifolia*, *I. macrophylla*, *Kutchubaea sericantha*, *Ladenbergia amazonensis*, *L. muzonensis*, *Lecythis spp.*, *Licania egleri*, *Licania kunthiana*, *L. pallida*, *L. triandra*, *Lorostemon colombianum*, *Mabea acutissima*, *M. subsessilis*, *Macrolobium gracile*, *M. suaveolens*, *Melicoccus oliviformis*, *Mezilaurus campaucola*, *Miconia minutiflora*, *Micrandra spruceana*, *Moronobea coccinea*, *Ocotea acyphylla*, *O. neblinae*, *O. rynchophylla*, *Osteophloeum platyspermum*, *Pachira nitida cf.*, *Panopsis rubescens*, *Parahancornia fasciculata*, *Pera arborea cf.*, *Pourouma acuminata*, *Pouteria cuspidata subsp. cuspidata*, *Protium apiculatum*, *P. gallosum*, *Pseudolmedia laevigata*, *Pseudosenefeldera inclinata*, *Remijia chelomophylla*, *Remijia spp.*, *Roupala montana*, *Ruizterania casiquiarensis*, *Sloanea floribunda*, *S. lasiocoma*, *Sloanea spp.*, *Thyrsodium herrerenense*, *Tovomita calophyllophylla*, *T. umbellata*, *Trichilia sp nov.*, *Vantanea parviflora*, *Virola spp.*, *Vochysia vismiifolia*.

**Dinámica:**

**Referencias geográficas:** En la cuenca baja del río Santiago, sobre la meseta del cerro Kampa Naint.

**Referencias:**

**Autor del concepto:** Juan Guevara, David Neill, Carlos Morales, Germán Toasa

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, Hugo Mogollón

**Am 19 Bosque siempreverde montano bajo de Galeras**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra et al. (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES409.904 Bosque altimontano de las cordilleras subandinas orientales

**Clasificadores diagnósticos:**  
**Cobertura:** Bosque  
**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo, **Iod2:** 1,46 – 1,56 (1,51), **Termotipo(It):** Termotropical inferior a Termotropical superior  
**Variación altitudinal:** 1300-1700 m  
**Relieve general:** Montaña, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Laderas de montañas y colinas  
**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica  
**Biogeografía:** regiónAmazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, Sector cordilleras amazónicas  
**Fenología:** Siempreverde  
**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

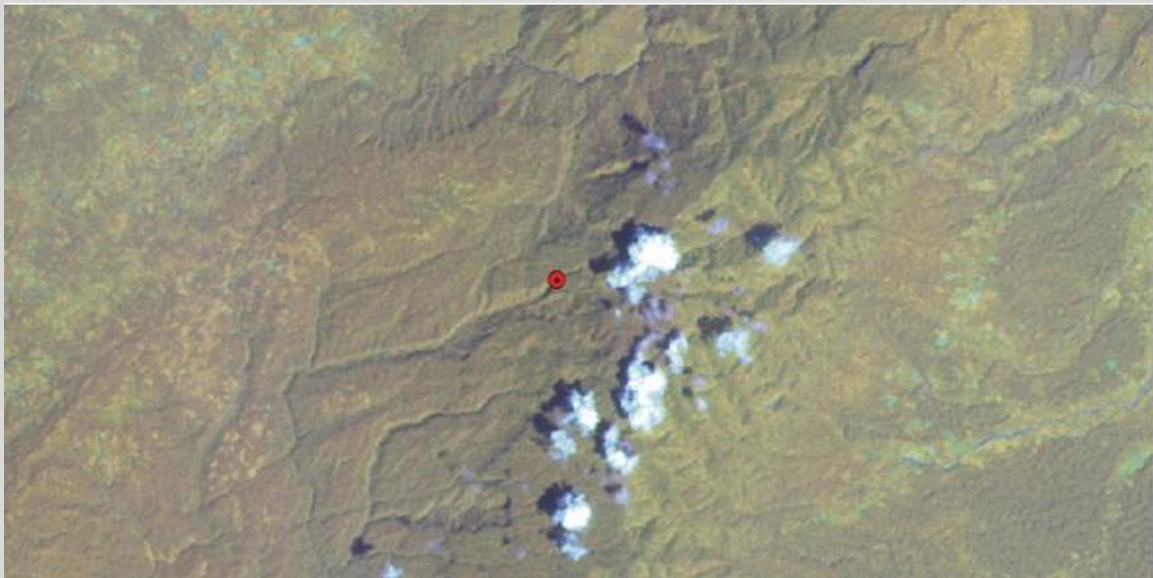
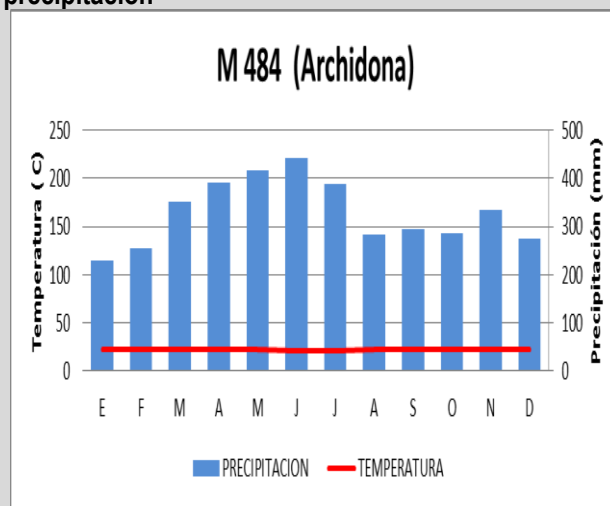


Imagen Aster combinación 3-4-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** bosque generalmente sobre laderas escarpadas, abruptas y mesetas sobre suelos de arenisca procedentes del cretácico de la formación Hollín, con una ligera capa de roca caliza en pendientes con un 60% de inclinación. La vegetación es densa con un dosel de 15 metros de alto, las especies arbóreas están cargadas de musgos en las ramas, además se puede observar una capa gruesa de hojarasca en descomposición, el sotobosque es abundante y denso con una gran diversidad de arbustos y hierbas. El sustrato es ácido y los suelos son bien drenados. La composición florística de este ecosistema es diferente al bosque siempreverde sobre mesetas del Cóndor-Kutukú.

**Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Alchornea triplinervia*, *Aniba coto*, *A. muca*, *Calatola costaricensis*, *Calyptantes bipennis*, *C. multiflora*, *Chrysophyllum amazonicum*, *Clusia alata*, *C. ducuoides*, *C. flavida*, *Dictiocaryum lamarckianum*, *Elaeagia laxiflora*, *Erythroxylum squamatum*, *Eschweilera caudiculata*, *E. coriácea*, *Guatteria amazónica*, *G. glaberrima*, *Hedyosmum sprucei*, *Hirtella pilosissima*, *Hyeronima alchorneoides*, *H. scabrida*, *Inga nobilis*, *Meriania pastazana*, *Myrsine guianensis*, *Ocotea cernua*, *Sloanea guianensis*, *Tovomita weddelliana*, *Trichilia septentrionalis*, *Vismia obtusa*, *Weinmania pinnata*, *Wettinia anómala*, *Zanthoxylum melanostictum*.

**Dinámica:**

**Referencias geográficas:** Se encuentra en la cima de Galeras sobre el bosque siempreverde piemontano de afloramientos de roca caliza especialmente de la formación Napo.

**Referencias:** Levantamiento cuantitativo de parcela permanente en la cima de Galeras D. Neill 2011.

**Versión:** julio 2011

**Autor del concepto:** C. Morales, D. Neill, J. Guevara

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón

**Am 20 Bosque siempreverde montano bajo de las cordilleras del Cóndor-Kutukú**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES409.903 Bosque montano bajo pluvial de la cordillera del Cóndor

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** Bosque

**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo e Hiperhúmedo, **Iod2:** 1,06 – 1,29 (1,17), **Termotipo(It):** Termotropical inferior a Termotropical superior

**Variación altitudinal:** 1400-1900 m

**Relieve general:** Montaña, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Laderas de montañas y colinas

**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, Sector cordilleras amazónicas

**Fenología:** Siempreverde

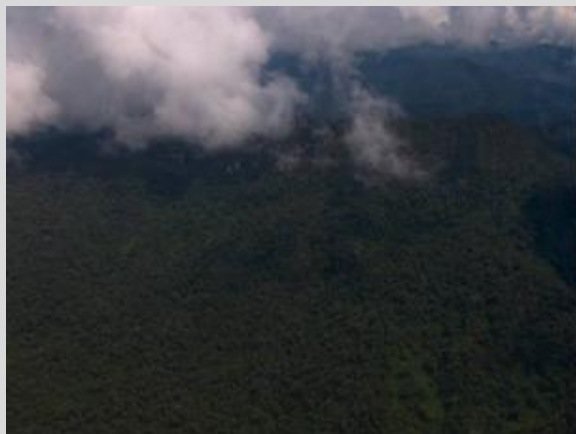
**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**

Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)

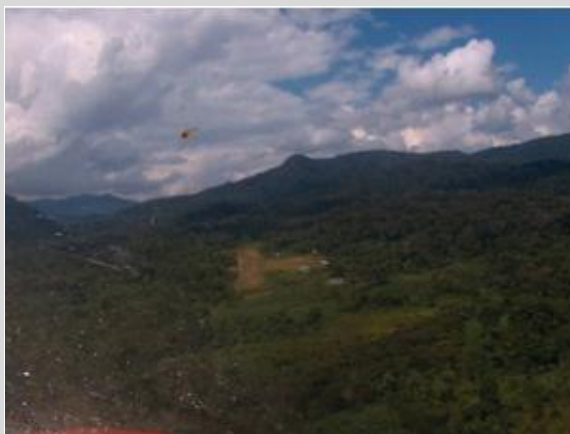


Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)

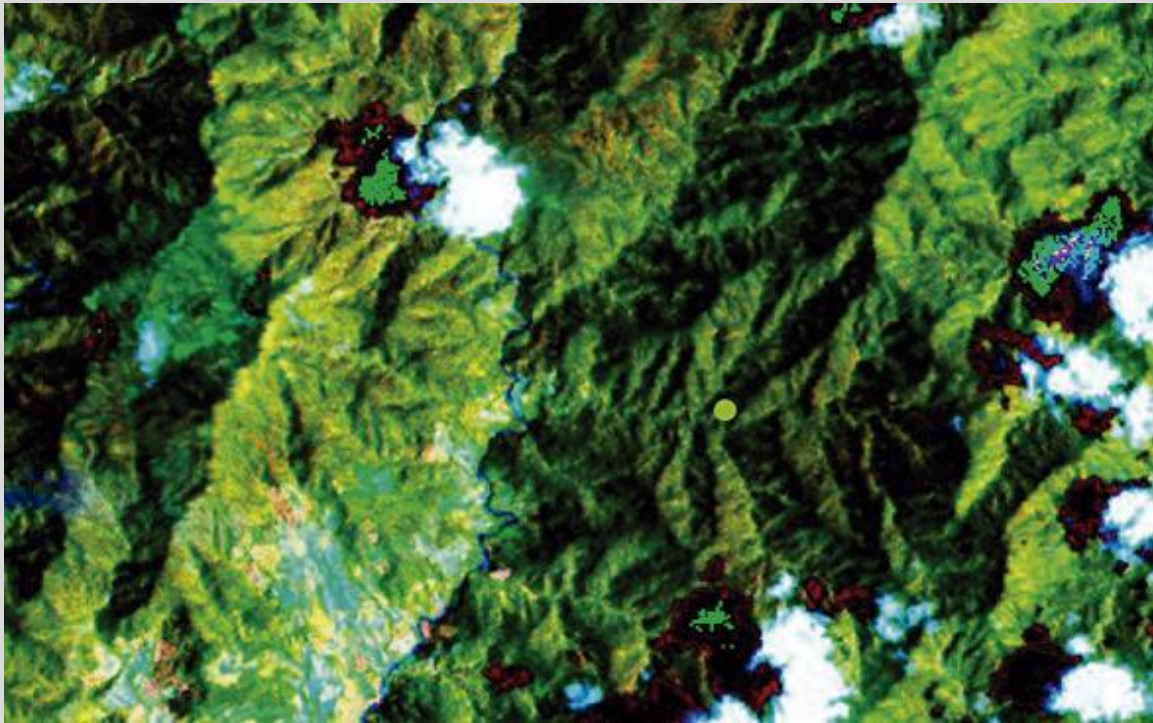
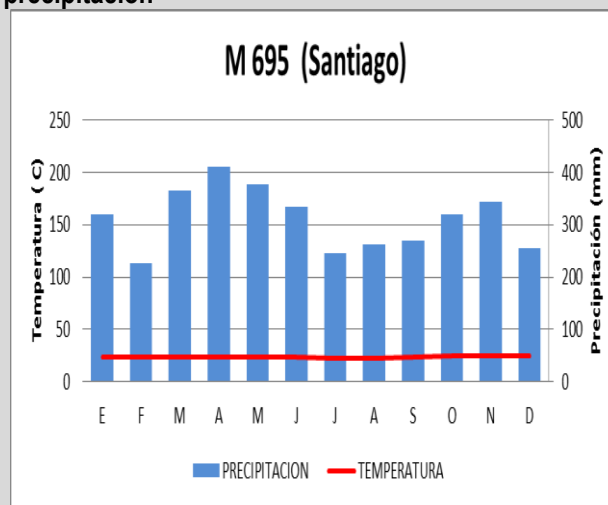


Imagen Aster combinación 3-4-1

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Sistema boscoso que ocupa las laderas escarpadas de montañas bajas y medias, y de colinas altas de los ramales y alrededor de las mesetas en la cordillera del Cóndor y el Kutuku, sobre rocas metamórfica e ígneas. En Ecuador se encuentra entre 1.200-1.800 m en laderas altas sobre las zonas colinadas. Estructuralmente es un bosque con una cobertura superior al 70% y de 15-20 m de altura con árboles emergentes que llegan a 25 metro, acompañado de vegetación arbustiva densa. Los árboles están cubiertos con musgos y en el suelo hay mucha hojarasca que sufre una acelerada descomposición.

**Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Alchornea pearcei*, *Beilschmiedia sulcata*, *Byrsonima cf. putumayensis*, *Ceroxylon sp.*, *Chrysophyllum lanatum*, *Clethra sp.*, *Cyathea sp.*, *Dacryodes peruviana*, *Dacryodes cupularis*, *Drimyis granadensis*, *Elaeagia pastoensis*, *Endlicleria sericea*, *Eschweilera cf. coriacea*, *Eugenia valvata*, *Geissanthus sp.*, *Graffenrieda emarginata*, *Grias peruviana*, *Guapira sp.*, *Heisteria sp.*, *Hieronyma duquei*, *Ilex myricoides*, *Micropholis guyanensis*, *Morus insignis*, *Podocarpus oleifolius*, *Protium fimbriatum*, *Prunus huantensis*, *Pseudolemedia rigida*, *Purdiaea nutans*,

*Quiina* sp., *Ruagea hirsuta*, *Siparuna muricata*, *Sorocea steinbachii*, *Symplocos* sp., *Vochysia* sp., *Weinmannia elliptica*, *Weinmannia glabra*, *Weinmannia pubescens*, *Wettinia* sp. Arbustos: *Psychotria* sp., *Ossaea* sp., *Pagamea dudleyi*, *Piper obliquum*. Hierbas: *Philodendron* sp., *Costus scaber*, *Elaphoglossum leptophyllum*, *E. lecherianum*, *Rhodosphata* sp

**Dinámica:**

**Referencias geográficas:** Warintza (Cóndor); Angel Rouby (Kutukú).

**Referencias:** Homeier y Breckle 2002, Latin American Ecology Working Group n.d., Universidad Nacional de Loja 2002, Jadán. 2009

**Autor del concepto:** Carmen Josse y Zhofre Aguirre

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, Germán Toasa

**Am 21 Bosque siempreverde piemontano sobre mesetas de arenisca de las cordilleras del Cóndor-Kutukú**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES409.914 Bosque pluvial sobre mesetas de la cordillera del Cóndor

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** Bosque

**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo (**Iod2):** 0,98 – 1,03 (1), **Termotipo (It):** Termotropical superior y Mesotropical

**Variación altitudinal:** 350-1400 msnm

**Relieve general:** De tierras bajas, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Mesa

**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, Provincia Amazonía Nor-Occidental, sector: Cordilleras Amazónicas

**Fenología:** Siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)

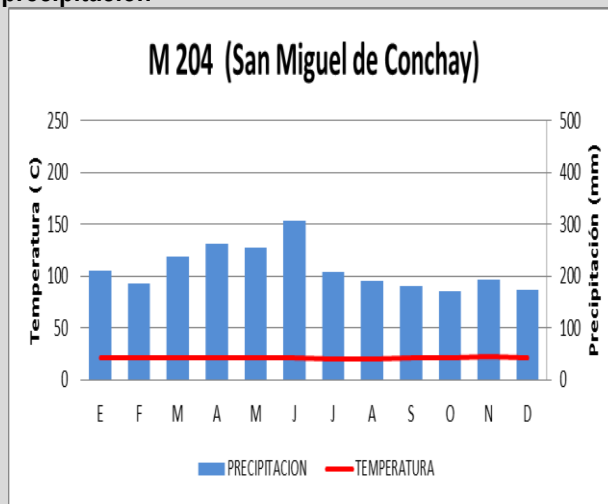


Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)



Imagen Aster combinación 4-3-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** La estructura es de bosque denso de unos 10 a 12 (15) m, sotobosque con hemiepífitas, trepadoras y helechos. Ocurren en las pendientes y partes altas de las mesetas en suelos de arenisca de las cordilleras tanto en Cónдор como en el Kutuku en Ecuador y Perú. El relieve es moderadamente escarpado (pendientes 16-25%) a muy escarpado con pendientes mayores a 50%. Las crestas son planas, agudas a sub-redondeadas y laderas cóncavas. Se trata de bosques sobre sustratos ácidos y suelos bien drenados de arenisca (sílice). Es muy cargado de musgos en las ramas de los árboles, en ocasiones desarrolla una gruesa alfombra de material orgánico que es producto de la caída de hojas. Se observa gran diversidad de arbustos y hierbas, se encuentra entre 700 y 1200 metros sobre el nivel del mar.

**Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Alchornea glandulosa*, *A. grandiflora*, *Chrysophyllum sanguinolentun*, *Compsoeura morona-santiagoensis*, *Clusia alata*, *C. ducoides*, *Croton pachypodus*, *Dacryodes uruts-kunchae*, *Dendrothrix yutajensis*, *Dictyocaryum lamarckianum*, *Elaegia mariae*, *Euterpe catinga*, *Ferdinandusa guainiae*, *Graffenrieda uribei*, *Humiria balsamifera*, *Humiriastrum mapiriense*, *Hieronyma oblonga*, *Ilex guayusa*, *Ilex sp. nov.*, *Inga bourgonii*, *Lacmellea edulis*, *Lozania nunkui sp. nov.*, *Pagamea dudleyi*, *Phainantha shuariorum*, *Phitopis sp. nov.*, *Shuaria ecuadorica*, *Socratea exorrhiza*, *Stenopadus andicola*, *Sterigmapetalum obovatum*, *Stilpnophyllum grandifolium*, *Remijia chelomophylla*,

*Wettinia longipetala*.

**Dinámica:**

**Referencias geográficas:** cordillera de Shaimi, parte alta de Cutucú en Angel Rouby, partes altas del Cóndor (Guarintza)

**Referencias:** Latin American Ecology Working Group n.d., Universidad Nacional de Loja 2002, Jadán, O. y Z. Aguirre. 2009.

**Autor del concepto:** Carmen Josse, Zhofre Aguirre, Zhofre Neill

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, Carlos Morales, David Neill, Germán Toasa.

### **Am 22 Bosque siempreverde montano bajo sobre mesetas de arenisca de las cordilleras del Cóndor-Kutukú**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES409.914 Bosque pluvial sobre mesetas de la cordillera del Cóndor

#### **Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** Bosque

**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo (**Iod2):** 0.69 – 0.79 (0,74), **Termotipo (It):** Termotropical superior y Mesotropical

**Variación altitudinal:** 1400-1900 msnm

**Relieve general:** De tierras bajas, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Mesa

**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, Provincia Amazonía Nor-Occidental, sector: Cordilleras Amazónicas

**Fenología:** Siempreverde

#### **FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)



Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)

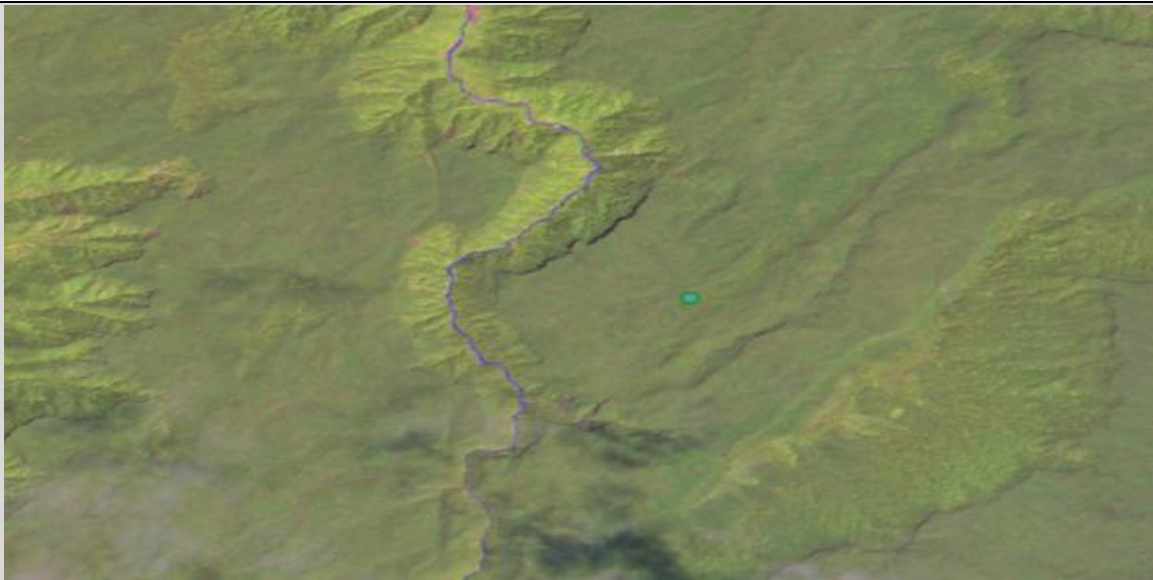
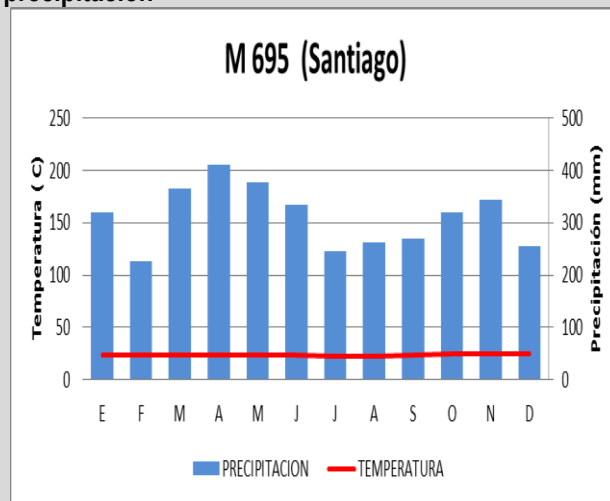


Imagen Aster combinación 4-3-2

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Son bosques que se encuentran en las zonas altas de la cordillera del Cóndor y Kutukú, la estructura corresponde a un bosque denso con una altura promedio de 10 metros en su dosel llegando incluso a unos 15 metros en el mejor de los casos, el sotobosque es muy denso con abundantes hemiepifitas, epifitas, trepadoras y helechos. Se encuentra presente en pendientes y partes altas de las mesetas en suelos de arenisca (sílice) en Ecuador y Perú. El relieve es moderadamente escarpado (pendientes 16-30% de inclinación) a muy escarpado con pendientes mayores a 60% de inclinación. Las crestas de estas mesetas generalmente son planas aunque en algunos casos pueden ser sub-redondeadas y laderas cóncavas. Son bosque que se desarrollan sobre sustratos ácidos y suelos bien drenados. Los árboles en este bosque tienen abundantes epifitas y musgos que acolcha el sustrato y retienen la humedad en estos sectores, en esta zona se desarrolla una gruesa capa de material orgánico que es producto de la caída de hojas, adicionalmente se encuentran entrecruzadas las raíces de estas especies de árboles lo que forma un suelo falso sobre la roca madre.

**Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Alchornea grandiflora*, *Chevaliera veitchii*, *Clethra fimbriata*, *Clusia alata*, *Cyathea palaciosii*, *Dacryodes uruts-kunchoe* sp. nov., *Dendrothrix yutajensis*, *Dicksonia* spp., *Dictyocarium lamarckianum*, *Digomphia densicoma*, *Euterpe catinga*, *Ferdinandusa guainiae*, *Gaultheria* sp., *Godoya obovata*, *Graffenrieda cucullata*, *G. emarginata*, *Guzmania lingulata*, *Hedyosmum goudtianum*, *H. sprucei*, *Humiria balsamifera*, *Humiriastrum mapiriense*, *Hymenophyllum polyphyllum*, *Hyospathe elegans*, *Krukoviella disticha*, *Lozania nunkui* sp. nov., *Monnina marginata*,



*Pagamea dudleyi*, *Phainantha shuariorum*, *Philodendron* sp., *Phitopsis* sp. nov., *Pleurothallis* sp., *Podocarpus tepuiensis*, *Psammisia guianensis*, *Racinaea schumanniana*, *Remijia chelomphylla*, *Roucheria grandiflora*, *Schefflera harmsii*, *Shuaria ecuadorica*, *Stenopadus andicola*, *Sterigmapetalum obovatum*, *Stilpnophyllum grandifolium*, *Tovomita weddelliana*, *Wettinia drudei*, *Wettinia longipetala*.

**Dinámica:**

**Referencias geográficas:** cordillera de Shaimi, parte alta de Kutukú en Angel Rouby, partes altas del Cóndor en la zona del alto Nagaritza, (Warintza)

**Referencias:** Latin American Ecology Working Group n.d., Universidad Nacional de Loja 2002, Jadán, O. y Z. Aguirre. 2009.

**Autor del concepto:** David Neill, Juan Guevara, Carlos Cerón, Zhofre Aguirre

**Revisor del concepto:** Carlos Cerón, David Neill, Germán Toasa, Carlos Morales

**Am 23 Arbustal y herbazal montano de la cordillera del Cóndor**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra et al. (1999)	N/A
Natureserve (2003)	N/A

**Clasificadores diagnósticos:**

**Cobertura:** Vegetación arbustiva y herbácea

**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo (**Iod2):** 0,77 - 0,85 (0,81), **Termotipo (It):** Mesotropical

**Variación altitudinal:** 2400-2700 msnm

**Relieve general:** De tierras bajas, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Meseta

**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, Provincia Amazonía Nor-Occidental, Sector Cordilleras Amazónicas

**Fenología:** Siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)



Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)

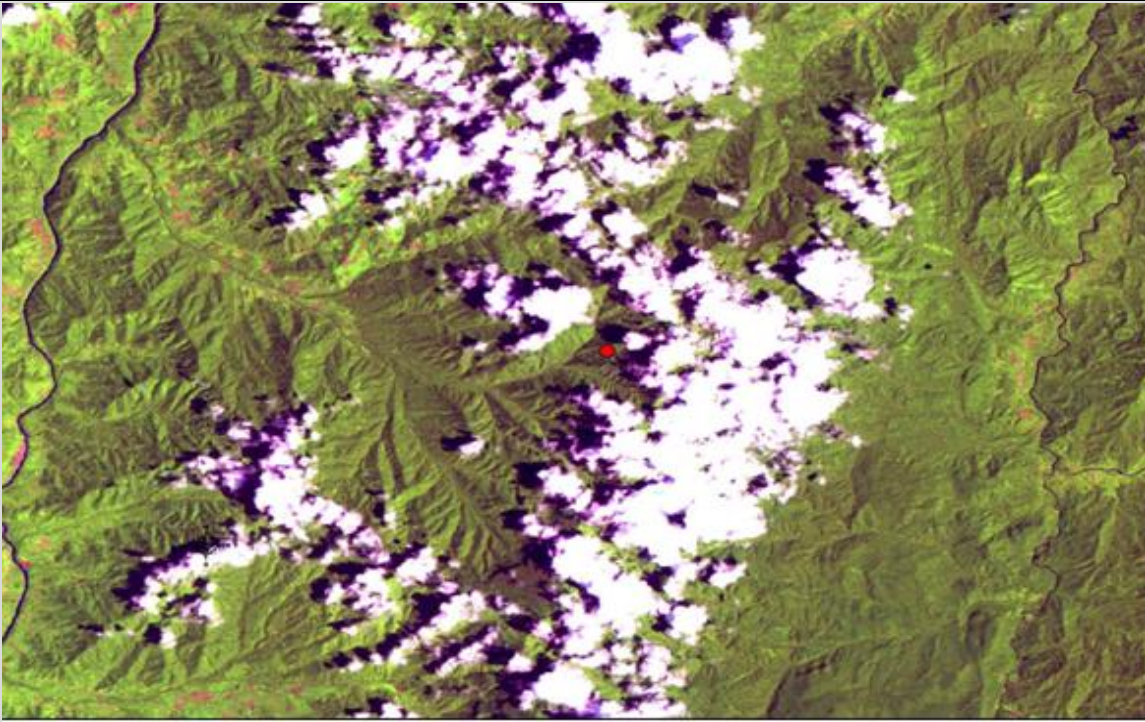
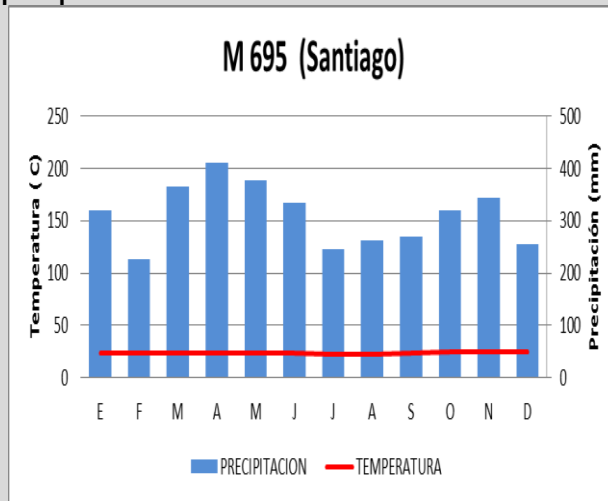


Imagen Landsat combinación 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Este tipo de vegetación normalmente se encuentra a elevaciones de 2.400–2.900 m, en las cimas o crestas de montaña. La vegetación se desarrolla sobre las mesetas planas o ligeramente inclinadas formadas por roca arenisca de la Formación Hollín. Se trata de un mosaico de vegetación herbácea escleromorfa de hasta 1 m de altura dominada por clones de bromelias, orquídeas y *Anthurium* terrestres, intercalada con vegetación arbustiva escleromorfa de hasta 1.5-2 m. También se presentan comunidades de herbazal, generalmente con predominio de *Neurolepis* sp. y el musgo *Sphagnum* cubriendo el suelo. Los arbustos de hasta 1.5-2 m, con una cobertura dispersa, incluyen especies como *Clethra concordia*, *Geonoma trigona*, *Baccharis brachylaenodes*, *Purdiaea nutans*, y *Schefflera* sp. nov. En algunos sitios con afloramientos de roca madre arenisca, sin suelo, hay plantas herbáceas creciendo directamente sobre la roca, por ejemplo la planta insectívora *Drosera chrysolepis* (las únicas poblaciones de *Drosera* en Ecuador; esta misma especie se encuentra en las montañas de la costa Atlántica de Brasil).

Esta zona es particularmente diferente a las zonas de páramo y subpáramo que se encuentra generalmente en zonas andinas, sin embargo la presencia de esta vegetación no es producto de alteraciones o intervenciones de tipo antrópico, sino de la interacción de factores influyentes en la zona como los vientos fuertes, suelos poco profundos y ácidos, pendientes de terreno muy irregulares y que generalmente tienen como sustrato la arenisca. Este ecosistema presenta condiciones muy singulares de aislamiento, por esta razón posiblemente exista un alto grado de endemismo y

especiación. Su estado de conservación es bueno, pues su acceso es muy difícil. La población más cercana es el sitio denominado Ciudad Perdida, donde existen algunas fincas de colonos.

Este tipo de vegetación se encuentra sobre las mesetas y pendientes de las crestas que tienen en común un suelo de piedra arenisca o de arenas derivadas de la misma roca madre. Aunque por lo difícil del acceso se conoce poco sobre su flora, hasta ahora se han encontrado muchas endémicas restringidas a este ambiente (algunas de las cuales están aún en el proceso de publicación). El substrato en ambos casos es una capa orgánica profunda y suelta que generalmente está saturada, excepto en las zonas de mayor pendiente. Estas mesetas pueden presentar grietas y precipicios. Se encuentran generalmente en el Ecuador entre 2.300 a 2.900 m de altitud, en zonas con clima pluvial en la Cordillera del Cóndor. Todos los sitios con esta vegetación están ubicados cerca de la frontera con Perú, con representación también en el país vecino.

#### Estado de conservación:

**Especies diagnósticas:** *Anthurium achupallense*, *Anthurium lingua*, *Arcytophyllum* sp., *Asplundia* sp., *Baccharis brachylaenodes*, *Baccharis oblongifolia*, *Bejaria aestuans*, *Blechnum loxense*, *Blechnum schomburgkii*, *Brachyotum campanulare*, *Cavendishia bracteata*, *Clethra condorica* sp. nov., *Clusia* aff. *eliptica*, *Clusia ducuides*, *Clusia* spp., *Cybianthus magnus*, *Cybianthus* sp., *Dillandia subumbellata*, *Disterigma acuminatum*, *Drimys granadensis*, *Drosera chrysolepis*, *Elleanthus* aff. *linifolius*, *Elleanthus lancifolius*, *Epidendrum alsum*, *Epidendrum dermatanthum*, *Epidendrum mancum*, *Epidendrum secundum*, *Gaultheria lanigera*, *Geonoma trigona*., *Gomphichis koehleri*, *Hedyosmum* sp., *Isidrogalvia falcata*, *Jamesonia* sp., *Macleania* sp., *Macrocarpaea harlingii*, *Macrocarpaea* sp., *Maxillaria* spp., *Meriania sanguinea*, *Miconia* spp., *Munnozia seleccionidis*, *Myrcianthes fragrans*, *Myrteola phyllicoides*, *Neurolepis* sp., *Odontoglossum* sp., *Paepalanthus ensifolius*, *Pagamea dudleyi*, *Palicourea amethystina*, *Persea weberbaueri*, *Piper* sp., *Pitcairnia neillii*, *Pleurothallis* sp., *Podocarpus oleifolius*, *Pterozonium brevifrons*, *Purdiaea nutans*, *Puya ferruginea*, *Schefflera* spp., *Siphocampylus scandens*, *Sphaeradenia* sp., *Symplocos neillii*, *Taeinostemon zamoranum*, *Ternstroemia circumscissilis*, *Ternstroemia jelskii*, *Tillandsia* sp., *Trichomanes lucens*, *Ugni myricoides*, *Weinmannia condorensis*, *W. glabra*, *Wettinia* sp. nov., *Xyris uleana*. (Neill com pers). En estos paisajes en el sureste del Ecuador, geológicamente predominan las rocas intrusivas del batolito de Zamora y las rocas volcánoclasticas de la unidad Piuntza.

**Dinámica:** Vegetación clímax edafófila.

**Referencias geográficas:** Cordillera del Cóndor, con mesetas de arenisca de 2300-2900 m: las zonas más altas cerca de la frontera con Perú. Cabeceras del Río Machinaza (Cerro Machinaza) Río Nangaritzta (Cerro Plateado) y el alto Río Coangos.

**Referencias:** Conservation International *et al.* 1997, Josse *et al.* 2003

**Autor del concepto:** Zhofre Aguirre, David Neill, Carlos Cerón

**Revisor del concepto:** Carlos Morales

#### Am 24 Bosque siempreverde montano sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	CES409.039 Arbustal y herbazal pluvial sobre mesetas subandinas orientales

#### Clasificadores diagnósticos:

**Cobertura:** Vegetación arbustiva y herbácea

**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo (**Iod2):** 0,77 - 0,87 (0,82), **Termotipo (It):** Mesotropical

**Variación altitudinal:** 1900-2700 m

**Relieve general:** De tierras bajas, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Meseta

**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica

**Biogeografía:** regiónAmazonía, Provincia Amazonía Nor-Occidental, Sector Cordilleras Amazónicas

**Fenología:** Siempreverde

**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)

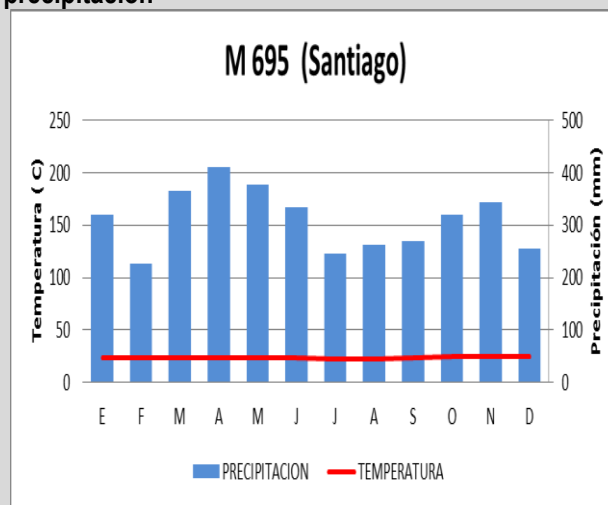


Foto: David Neill Proyecto Cordillera del Condor (MO)



Imagen Landsat combinación 5-4-3

**Diagrama de temperatura vs precipitación**



**Concepto:** este sistema corresponde a una mezcla de vegetación boscosa achaparrada, generada por efecto del estrés fisiológico producido por el viento y las bajas temperaturas, con un dosel que oscila entre 5 – 7 metros de alto y un mosaico de vegetación herbácea y matorral de tipo escleromórfico de hasta 1 m de alto. Este tipo de bosque está dominado por especies como *Wettinia longipetala*, *Sternospermation arborescens*, y algunas especies del género *Clusia*, *Clethra* y *Podocarpus*.

Este sistema generalmente ocurre en las zonas de mesetas relativamente planas o ligeramente inclinadas o crestas de montañas con pendientes muy pronunciadas. Soporta fuertes vientos y temperaturas bajas. Son comunes los deslizamientos y desprendimientos por lo que puede asociarse a afloramientos de roca y en general a paisajes rocosos o pedregosos. Aunque por lo difícil del acceso se conoce poco sobre su flora, hasta ahora se han encontrado muchas especies endémicas restringidas a este ambiente. El substrato en ambos casos es una capa orgánica profunda y suelta que generalmente está saturada, excepto en las zonas de mayor pendiente. Estas mesetas pueden presentar grietas y precipicios. Se encuentran generalmente en el Ecuador entre 2.400 a 2.700 m de altitud. En general se trata de zonas con clima pluvial.

**Estado de conservación:**

**Especies diagnósticas:** *Brachyotum campanulare*, *Clethra condorica*, *Clusia* aff. *elíptica*, *C. ducuoides*, *Cybianthus* sp., *Disterigma acuminatum*, *Drimys* cf. *granadensis*, *Drosera chrysolepys*, *Elleanthus* aff. *linifolius*, *Elleanthus lancifolius*, *Epidendrum alsum*, *Epidendrum dermatanthum*, *Epidendrum mancum*, *Epidendrum secundum*, *Gaultheria* spp., *Hedyosmum* sp., *Ilex microphylla*, *Maxillaria* spp., *Myrcianthes fragrans*, *Myrteola phyllicoides*, *Odontoglossum* sp., *Paepalanthus ensifolius*, *Palicourea* sp., *Persea* sp., *Piper* sp., *Pitcairnia neillii*, *Pleurothallis* sp., *Purdiaea nutans*, *Retiniphyllum tepuiense*, *Schefflera moyobambae*, *Shefflera harmsii*, *Schefflera* spp., *Sphaeradenia* sp., *Sternospermation arborescens*, *Symplocos* sp., *Ternstroemia jelskii*, *Ugni myricoides*, *Weinmannia fagaroides*, *Xyris uleana*.

**Dinámica:** vegetación clímax edafófila.

**Referencias geográficas:** cordillera del Cóndor, Comunidad San Miguel de las Orquídeas, Nangaritza.

**Referencias:** Conservation International *et al.* 1997, Josse *et al.* 2003

**Autor del concepto:** David Neill y Juan Guevara.

**Revisor del concepto:** Zhofre Aguirre, Carlos Cerón

**Am 25 Bosque siempreverde montano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú**

Clasificación	Nombre del Ecosistema / Forma de Vida
Sierra <i>et al.</i> (1999)	N/A
Natureserve (2003)	N/A

**Clasificadores diagnósticos:**  
**Cobertura:** Bosque  
**Bioclima:** Pluvial, **Ombrotipo (Io):** Húmedo e Hiperhúmedo, **Iod2:** 1,06 – 1,29 (1,17), **Termotipo(It):** Mesotropical inferior  
**Variación altitudinal:** 1900 – 2400 m  
**Relieve general:** Montaña, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Laderas de montañas y colinas  
**Inundabilidad general:** No aplica, **Tipo de agua:** No aplica  
**Biogeografía:** regiónAmazonía, provincia Amazonia Nor-Occidental, Sector cordilleras amazónicas  
**Fenología:** Siempreverde  
**FOTOGRAFÍA E IMAGEN**



Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)



Foto: Carlos Morales Proyecto Cordillera del Condor (MO)

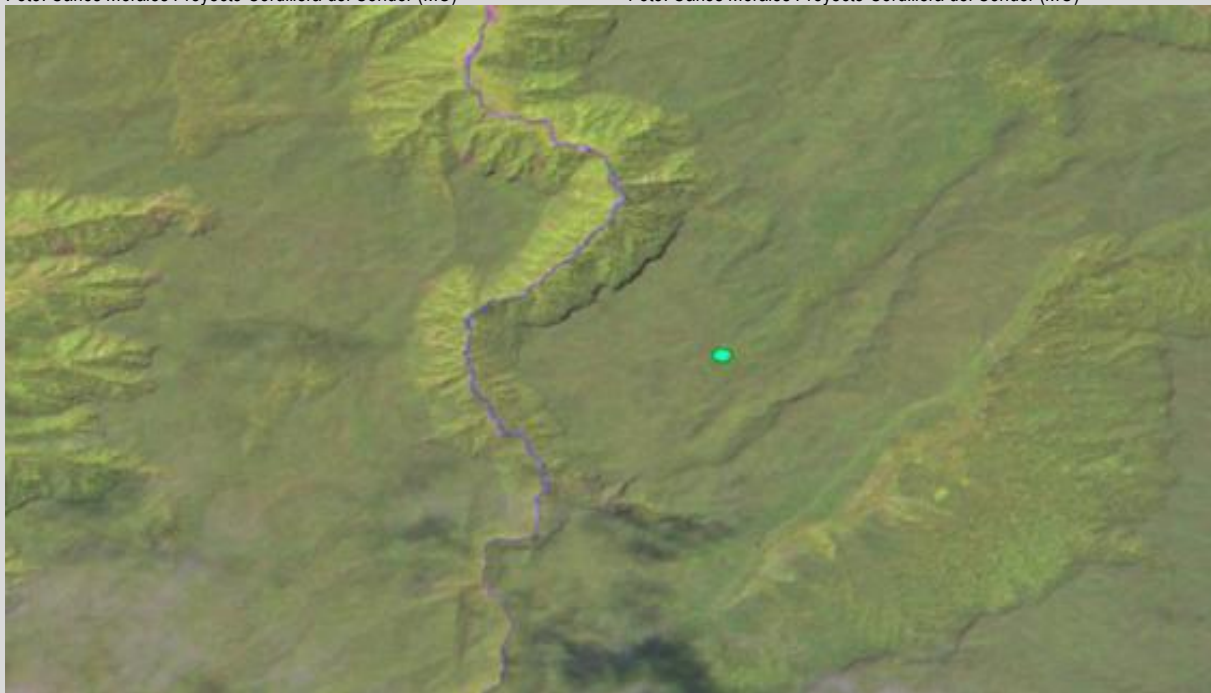
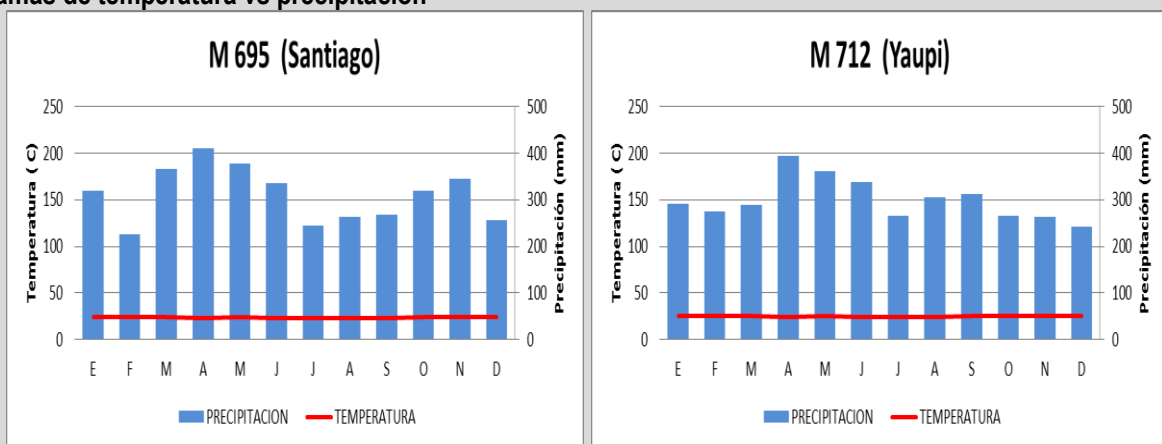


Imagen Aster 5-4-3

### Diagramas de temperatura vs precipitación



**Concepto:** Corresponden a bosques que se ubican en las partes altas tanto de la cordillera del Cóndor como del Kutukú pero en menor rango; este sistema boscoso se caracteriza principalmente por contener elementos de tipo andino especialmente se encuentran en las ladera contiguas a las estructuras que conforman los ecosistemas estructurados por los ecosistemas de herbazales y arbustales, ocupa principalmente las laderas escarpadas, así como también las colinas altas de ramales, geológicamente estas estructura boscosas se encuentran sobre rocas

metamórfica e ígneas y en algunos casos por depósitos de la sedimentación proveniente las rocas de areniscas del levantamiento de la formación Hollín que se encuentra sobre los 2400 a 2700 m especialmente de las zonas de las estructuras vegetales sobre mesetas. Para el Ecuador este tipo de bosques se extienden a lo largo de las dos cordilleras amazónicas como el caso del Cóndor y el Kutuku en las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe; se ubica en alturas que van desde se encuentra entre 1900 - 2400 m en laderas altas sobre pendientes fuertes y agrestes. Este tipo de bosque se caracteriza por presentar un dosel no muy alto el cual llega aproximadamente a 12 metros de alto e incluso menor a esta altura esto debido a las condiciones climáticas de estos sectores como los fuertes vientos y las características del suelo presenta una cobertura entre el 65 y 70%, este tipo de bosque también es muy notorio la presencia de epifitas y musgo en las ramas y fustes de los árboles los cuales ayudan a mantener la humedad en la zona, en el suelo hay mucha hojarasca que sufre una acelerada descomposición. El género *Chusquea* de hierbas bambusoideas está representado por varias especies que crecen densamente en el sotobosque.

En el RAP realizado por Jadán y Aguirre y que fue publicado en el 2011, mencionan a este bosque como un Bosque Chaparro el cual presenta una flora peculiar conformada por especies tanto de los bosques piemontanos como montanos bajos pero que se caracteriza por su pequeño crecimiento debido a las condiciones ambientales desfavorables.

**Estado de conservación:** Debido a las condiciones agrestes del terreno este bosque se encuentran en condiciones aceptables de conservación, sin embargo el incremento de la frontera agrícola, la explotación minera especialmente en la provincia de Zamora Chinchipe ponen en riesgo este ecosistema el cual se puede ir reduciendo considerablemente.

**Especies diagnósticas:** *Bejaria aestuans*, *Cavendishia bracteata*, *Cinchona* sp., *Clusia* spp., *Graffenrieda harlingii*, *Miconia lutescens*, *Myrsine andina*, *Macrocarpea* spp., *Prunus opaca*, *Podocarpus oleifolius*, *Tapirira guianensis*, *Ternstroemia circumscissilis* y *Weinmannia elliptica*.

Arbustos: *Psychotria* sp., *Ossaea* sp., *Pagamea dudleyi*, *Piper obliquum*. Hierbas: *Philodendron* sp., *Costus scaber*, *Elaphoglossum leptophyllum*, *E. lecherianum*, *Rhodosphata* sp

**Dinámica:**

**Referencias geográficas:** en la zona del Kutukú se encuentran en los nacimientos de los Ríos Yapi, Río Chapiza, R. Chiguaza; en la cordillera del Cóndor corresponde al nacimiento del R. Uwints, R. Coangos esto referente a la provincia de Morona Santiago, para la parte de la provincia de Zamora Chinchipe esta se encuentra en el área de las cabeceras del R. Quimi, la parte alta del valle del Tundayme, las cabeceras del R. Nanbija, El porvenir del Carmen, San Francisco del Vergel.

**Referencias:** Jadán y Aguirre 2011

**Autor del concepto:** Carlos Morales, Oswaldo Jadán, Zhofre Aguirre

**Revisor del concepto:** Juan Guevara