

UNIVERSIDAD DE CUENCA

**Facultad Latinoamericana de Ciencias
Sociales**

**Maestría en Población y Desarrollo Local
Sustentable**

**“LA CUENCA DEL RIO PAUTE: DIAGNOSTICO Y
PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL. POLITICAS
DE DESARROLLO AGROPECUARIO”**

Tesis previa a la Obtención del Título
de Master en Población y Desarrollo
Local Sustentable.

Director: Dra. Ana Luz Borrero Vega M.Sc.

Autor: Dr. Econ. Mario Ernesto Donoso Correa

Cuenca - Ecuador

2002

INDICE

Introducción

CAPITULO I ASPECTOS FÍSICOS GEOGRAFICOS Y AMBIENTALES DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE

1.1. Ubicación y Superficie.....	1
1.2. División en Subcuencas.....	2
1.3. Geología y Geomorfología.....	4
1.4. Orografía.....	7
1.5. Clima.....	10
1.5.1. Temperatura.....	10
1.5.2. Precipitación.....	12
1.5.3. Humedad Relativa.....	15
1.5.4. Evapotranspiración.....	17
1.5.5. Horas de Sol y Nubosidad.....	19
1.5.6. Velocidad del Viento.....	20
1.5.7. Climas en la Cuenca del Paute.....	21
1.6. Suelos.....	22
1.6.1. Andosoles e Histosoles.....	22
1.6.2. Vertisoles.....	22
1.6.3. Dystricsoles.....	23
1.6.4. Umbricsoles.....	24
1.6.5. Luvisoles.....	24
1.6.6. Cambisoles.....	25
1.7. Ríos.....	26
1.8. Formaciones Ecológicas.....	28
1.8.1. Bosque Seco Montano Bajo.....	28
1.8.2. Bosque Húmedo Montano Bajo.....	29
1.8.3. Bosque muy Húmedo Montano.....	29
1.8.4. Bosque Húmedo Montano.....	30
1.8.5. Bosque muy Húmedo Montano Bajo.....	30
1.8.6. Bosque Pluvial Montano.....	31
1.8.7. Bosque Pluvial Subalpino y Alpino.....	32
1.9. Zonificación Agroecológica.....	33
1.9.1. Zona 5.....	33
1.9.2. Zona 6.....	35
1.9.3. Zona 12.....	36
1.9.4. Zona 14.....	37
1.9.5. Zona 15.....	38
1.9.6. Zona 16.....	39

1.9.7. Zona 17.....	40
1.9.8. Zona 18.....	41
1.9.9. Zona 19.....	42
1.9.10. Zona 20.....	43
1.9.11. Zona 21.....	45
1.9.12. Zona 22.....	45
1.9.13. Zona 23.....	46

CAPITULO II
ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS E INFRAESTRUCTURA
DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE

2.1. Aspectos Demográficos.....	47
2.1.1. Población.....	47
2.1.2. Densidad Poblacional.....	48
2.1.3. Población Urbana y Rural.....	51
2.1.4. Índice de Masculinidad.....	52
2.1.5. Promedio de Hijos por Mujer.....	54
2.1.6. Tasa de Crecimiento Poblacional.....	56
2.1.7. Tasa Neta de Migración.....	59
2.2. Educación.....	61
2.2.1. Alfabetismo.....	61
2.2.2. Promedio de Años de Escolaridad.....	62
2.2.3. Tasa Neta de Asistencia Primaria.....	63
2.2.4. Tasa Neta de Asistencia Secundaria.....	64
2.2.5. Tasa Neta de Asistencia Superior.....	66
2.2.6. Acceso a Instrucción Superior.....	67
2.3. Trabajo.....	68
2.3.1. Población Económicamente Activa.....	68
2.3.2. Asalariados en la PEA.....	70
2.3.3. Trabajadores Agrícolas en la PEA.....	72
2.3.4. Trabajadores Manufactureros en la PEA.....	74
2.3.5. Trabajadores Públicos en la PEA.....	76
2.3.6. Participación Femenina en la PEA.....	77
2.4. Servicios e Infraestructura en las Viviendas.....	78
2.4.1. Viviendas y Hogares.....	78
2.4.2. Saneamiento Básico.....	79
2.4.3. Agua Potable.....	80
2.4.4. Alcantarillado.....	82
2.4.5. Servicio de Recolección de Basura.....	83
2.4.6. Electricidad.....	84
2.4.7. Paredes de Ladrillo o Bloque.....	85
2.4.8. Piso Adecuado.....	86
2.4.9. Hacinamiento.....	87
2.4.10. Promedio de Personas por Cuarto.....	88
2.5. Pobreza e Indigencia.....	90
2.5.1. Incidencia de la Pobreza.....	90

2.5.2. Brecha de la Pobreza.....	92
2.5.3. Severidad de la Pobreza.....	94
2.5.4. Incidencia de la Indigencia.....	95
2.5.5. Brecha de la Indigencia.....	96
2.5.6. Severidad de la Indigencia.....	98
2.6. Infraestructura Existente.....	99
2.6.1. Vialidad.....	99
2.6.2. Canales de Riego.....	101
2.6.3. Reservorios.....	102
2.7. Utilización Agropecuaria del Suelo.....	103
2.7.1. Estructura Agraria.....	103
2.7.2. Actividades Agrícolas.....	106
2.7.3. Actividades Pecuarias.....	107
2.7.4. Actividades Forestales.....	108
2.8. El Valor de las Cuencas Hidrográficas.....	110
2.8.1. Impactos Ambientales Potenciales.....	111

CAPITULO III
ANÁLISIS ESPACIAL DE LIMITACIONES AGROPECUARIAS
Y CONFLICTOS EN EL USO DE SUELOS

3.1. Limitaciones Agropecuarias.....	115
3.1.1. Limitaciones Agropecuarias según Alturas y Pendientes.....	116
3.1.2. Limitaciones Agropecuarias según Régimen de Humedad.....	120
3.1.3. Limitaciones Agropecuarias dentro de las Zonas Agroecológicas.....	122
3.2. Uso Potencial de Suelos en la cuenca del Paute.....	130
3.3. Conflictos en el Uso de Suelos.....	131
3.3.1. Conflictos dentro de Areas de Cultivos.....	133
3.3.2. Conflictos dentro de Areas de Pastos.....	135
3.3.3. Conflictos dentro de Areas Forestales.....	137
3.3.4. Conflictos dentro de Areas de Páramos.....	139
3.4. Uso Adecuado, Conflictos y Erosión de Suelos.....	141
3.5. Aptitudes Agropecuarias de los Suelos de la Cuenca.....	144
3.6. Carga Ecológica de la Cuenca.....	147

CAPITULO IV
PLAN DE DESARROLLO ESTRATÉGICO
PARA EL CONSEJO DE CUENCA DEL RIO PAUTE

4.1. Justificación para la Creación del Consejo de Cuenca.....	152
4.2. Instituciones Miembros del Consejo de Cuenca.....	155

4.3. Estructura y Funciones del Consejo de Cuenca.....	159
4.4. Actividades del Consejo de Cuenca.....	161
4.5. Utilización del SIG como Herramienta de Planificación.....	165
4.6. Principales Proyectos del Consejo de Cuenca.....	168
4.6.1. Plan de Ordenamiento Territorial.....	168
4.6.2. Planificación sobre Usos de Suelos.....	170
4.6.3. Plan de Manejo Ambiental.....	172
4.6.4. Plan de Manejo Integral de los Recursos Hídricos.....	173
4.6.5. Programa de Participación de Actores y Usuarios.....	178
4.6.6. Otros Proyectos.....	180

CAPITULO V

PROPUESTAS DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y SILVÍCOLA PARA LA CUENCA DEL RIO PAUTE

5.1. La Agricultura Tradicional.....	182
5.2. Los Desafíos del Desarrollo Agropecuario.....	186
5.3. Programas de Acción.....	189
5.4. Propuestas de Mejoramiento Agropecuario.....	192
5.4.1. Estabilización de la Erosión.....	193
5.4.2. Conservación de Bosques y Vegetación Protectora.....	195
5.4.3. Reforestación.....	197
5.4.4. Protección de Areas Agrícolas.....	199
5.4.5. Ejecución de Proyectos de Riego y Reservorios.....	201
5.4.6. Créditos para Inversiones Agrícolas.....	203
5.5. Prácticas Agroecológicas Alternativas.....	206
5.5.1. Construcción de Terrazas.....	207
5.5.2. Labranza Reducida.....	208
5.5.3. Asociación de Cultivos.....	209
5.5.4. Rotación de Cultivos.....	211
5.5.5. Protección de Taludes con Especies Forestales.....	212
5.5.6. Los Abonos Orgánicos.....	213

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.....	216
6.2. Recomendaciones.....	221

Bibliografía
Anexos

1.6. SUELOS

1.6.1. ANDOSOLS E HISTOSOLS

Los Vitric Andosols se localizan en zonas muy altas (4.000 m.s.n.m.), éstos suelos se han formado en lugares con un clima muy húmedo, y temperaturas bajas, están constituidos por muchos materiales meteorizables y por material volcánico, es decir lava andesítica, riolítica, y cenizas volcánicas depositadas durante el Cuaternario, son suelos bien drenados y poco sensibles a la erosión hídrica, aunque la erosión eólica puede constituir un problema. Su textura es franco limoso, se caracterizan por retener el agua entre 50% y 100% y a veces pueden contener piedra pómez. Los Andosols no se utilizan para la agricultura, por ende la vegetación natural corresponde al páramo (PROMAS, 1.998: 27).

Los Fibric Histosols son suelos orgánicos que muchas veces se encuentran en diferentes capas, unas sobre otras, que al igual que los Andosols se encuentran en zonas altas superiores a los 3.500 m.s.n.m. Su utilización puede ser a veces para cultivos de altura como papas o cereales, aunque generalmente se encuentran cubiertos de bosques o matorrales (PROMAS, 1.998:27).

1.6.2. VERTISOLS

Los suelos Eutric Vertisols ocupan una gran superficie en la cuenca del río Paute, sobre todo en los valles de Cuenca, Gualaceo y Paute, donde existe igualmente un patrón de lluvia bimodal y una estación de sequía marcada, se

encuentran a una altura de entre 2.000 y 3.000 metros, son producto de material arcilloso proveniente del terciario, con un alto contenido de montmorillonita, poseen también una porción relativamente alta de materia orgánica; sufren de erosión hídrica que puede ir de moderada a severa, tienen una profundidad moderada de 50 hasta 150 cms, tienen una coloración oscura y aparecen generalmente en asociación con suelos Vertic Luvisols en las partes menos inclinadas, y con suelos Dystric Regosols, Dystric Leptosols y Dystric Cambisols en las pendientes más fuertes (PROMAS, 1.998: 27).

Los Vertisols se utilizan para algunos cultivos, principalmente maíz, horticultura, frutales, caña de azúcar, tomate, fréjol y pastos en las zonas bajas; en tanto que su utilización en las partes altas es para bosques de eucaliptos, acacias, cipreses y pinos.

1.6.3. DYSTRICSOLES

En el este de la cuenca del río Paute, donde las pendientes son más inclinadas, el valle más angosto y el clima más húmedo, aparece una lixiviación fuerte y erosión de los suelos. Aquí se presentan los suelos Dystric Cambisols, Dystric Regosols y Dystric Leptosols en las partes más planas, que se han formado sobre todo con material sedimentario metamorfizado, depositado durante el bajo Cretáceo y compuesto por cuarcitas y gneis. Estos suelos, de baja fertilidad, se han formado con material volcánico depositado durante el Pleistoceno, compuesto sobre todo de material piroclástico, con capas de material andesítico que contiene cristales de anfíbolos, cuarcita y vidrio volcánico. Son muy sensibles a la erosión y no se

utilizan normalmente para la agricultura. En los lugares en los que la tasa de presión poblacional es muy alta, existe una erosión fuerte y los suelos se degradan de manera irreversible (PROMAS, 1998: 28).

1.6.4. UMBRISOLES

Los suelos Umbric Leptosol aparecen en áreas con fuerte erosión, causada por una topografía de altas pendientes o por escasez de vegetación proveniente de la sequía, razón por la cual su profundidad no es mayor de 30 cms, siendo suelos muy pedregosos , de allí su nombre de Leptosols (PROMAS, 1.998: 24).

Los suelos Umbric Regosol en cambio son suelos mas profundos que no tienen un desarrollo muy claro de horizontes, aparecen en zonas altas, donde se encuentra acumulación de materia orgánica, muchas veces son ácidos y tiene una baja saturación de bases, encontrándose en asociación con suelos Andosols (PROMAS, 1.998: 24).

1.6.5. LUVISOLES

Los suelos Vertic Luvisols se caracterizan por tener características vérticas, es decir que aparecen en zonas húmedas y contienen arcillas con montmorillonita. Los suelos Haplic Luvisols en cambio tienen una saturación de bases muy baja y una meteorización muy alta, su coloración varía entre el rojo y el amarillo, contienen generalmente arcilla caolinita, aunque pueden tener también montmorillonita en bajas cantidades (PROMAS, 1.998: 23 y 24).

1.6.6. CAMBISOLES

Los suelos Vertic Cambisols y Eutric Cambisols tienen una coloración entre rojos y pardo amarillentos, son suelos arcillosos con roca madre poco alterada, presencia de caolinita en la superficie y montmorillonita en la profundidad. Estos suelos no tienen mayor limitación, salvo una baja saturación de bases: pero no hay suficientes indicaciones como para suponer que esta sería menor al 50% (PROMAS, 1.998: 23 y 24).













A parte de los suelos mencionados anteriormente, en la cuenca del río Paute existe una gran cantidad de otros tipos de suelos, aunque su presencia no es muy significativa dentro de esta área de estudio, razón por la cual no se van a analizar dentro del presente trabajo investigativo (ver Mapa No. 11: Suelos en la Cuenca del Río Paute).

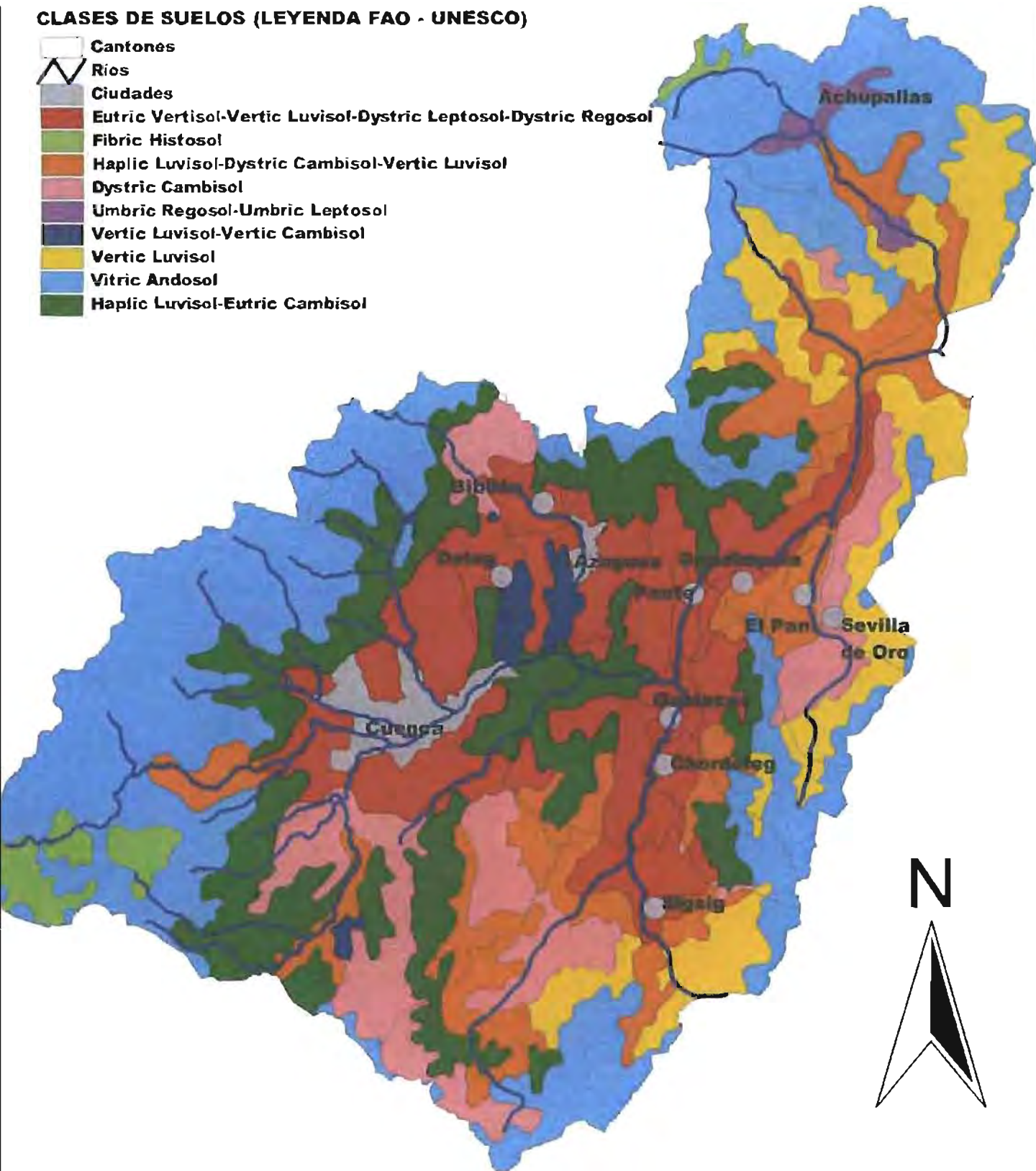
MAPA No. 11

SUELOS DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE

SIMBOLOGIA

CLASES DE SUELOS (LEYENDA FAO - UNESCO)

-  Cantones
-  Ríos
-  Ciudades
-  Eutric Vertisol-Vertic Luvisol-Dystric Leptosol-Dystric Regosol
-  Fibric Histosol
-  Haplic Luvisol-Dystric Cambisol-Vertic Luvisol
-  Dystric Cambisol
-  Umbric Regosol-Umbric Leptosol
-  Vertic Luvisol-Vertic Cambisol
-  Vertic Luvisol
-  Vitric Andosol
-  Haplic Luvisol-Eutric Cambisol



30 0 30 Kilometers

E 1:500.000

FUENTE: SIR, PROMAS, INFOPLAN
ELABORACION: MARIO DONOSO

1.7. RIOS

Los principales afluentes del río Paute nacen en la Cordillera Occidental de los Andes, en las lagunas del Cajas aproximadamente a 4.000 metros de altura, por lo tanto los páramos de El Cajas y Soldados son los orígenes del río Paute, iniciándose con el río Matadero, el mismo que recibe una serie de tributarios, hasta que tome el nombre de río Tomebamba en la unión con el Culebrillas. Su curso alto está constituido por las subcuencas de los ríos Yanuncay, Tomebamba, Tarqui y Machángara, los cuales se unen casi simultáneamente en plena área urbana de la ciudad de Cuenca (UMACPA, 1.995: 41).

Al unirse todos estos ríos dan lugar a la formación del río Cuenca, el mismo que posteriormente recibe como afluentes a los ríos Burgay, Jadán, y Cutilcay, formando el río Paute.

Antes de la ciudad de Paute, desemboca en este río un afluente que viene desde la Cordillera Oriental de los Andes denominado río Santa Bárbara, otros tributarios del río Paute serán luego los ríos Collay, Pindilig, Mazar, Llavircay, Jubal y Pulpito, además de otros ríos y arroyos de menor importancia (UMACPA, 1.995: 41).

En el sitio denominado Arnaluzá, se construyó el proyecto hidroeléctrico Paute, desde esta represa, el río sigue su curso en dirección al oriente, rompiendo la Cordillera Oriental, para unirse en la provincia de Morona Santiago con el río Upano, formando el río Namangoza, el mismo que luego al unirse con el río Zamora da

origen al río Santiago, llegando éste finalmente a desembocar en el río Amazonas (ver Mapa No. 12: Ríos en la Cuenca del Paute).

1.8. FORMACIONES ECOLOGICAS

1.8.1. BOSQUE SECO MONTANO BAJO

Esta formación ecológica se encuentra en el valle de Paute y Gualaceo, entre los 1.500 a 2.500 m.s.n.m. El clima va desde los 12° a los 18° C, con precipitaciones entre 500 y 1.000 m.m.

La vegetación natural presenta especies tales como: gañal (*Eudotrium glandiflorum*), sarar (*winemania microhpylla*), retama (*Spartium junceum*), cabuya (*agave sp*), capulí (*Pronus Cerotina*), luma (*Lucuma mamosa*), arrayán (*Eugenia sp*), aliso (*Alnus Jorulensis*) pomarosa (*Eugenia Jambosa*), huabisay (*Podocarpus sp*), guaba (*Inga edulis*), además de otras especies mas.

En las laderas, quebradas, cauces de ríos y torrentes es posible encontrar formaciones boscosas como relicto de la antigua cobertura vegetal, con especies como: chilca (*Baccharis polyantha*); pumamaqui (*Oreopanax ecuadorenisis*), sauco blanco (*Cestrum aureum*); sauco negro (*Cestrum tomentosum*); y además asociaciones de bambúes andinos tales como el suro (*Chusquea scandeus*); surillo (*chusquea*) y la moya. Entre los árboles más importantes está el capulí (*prunus cerotina*) que es el característico de los valles del Azuay. Es importante por sus frutos y madera, además se encuentran alisos, sauces (*salís humbolditana*), nogal o tocte (*juglans neotropica*); los cedros (*cedrella roseii* y *cedrella mexicana*). Otra vegetación característica es la de los cabuyos o pencos (*agave americana*),

formando cercos que dividen los cultivos y las propiedades (Borrero, Ana Luz; 1.989: 42).

El paisaje vegetal en la región interandina del Ecuador y por ende del Azuay, sufrió ciertos cambios desde el siglo pasado, con la introducción del eucalipto, sobre todo el *Eucalyptus globulus*, que se ha propagado en muchas regiones y aún se puede decir que está “naturalizado” en ciertas zonas. Además del eucalipto se ha introducido especies de ciprés (*eupressus macrocarpa*, *C. Gobeniana*, *C. Lusitana*), y pinos (*Pinus insignis* o *radiata* y *Pinus patula*).

1.8.2. BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO

Esta zona se la denomina también subandina o andina baja. Esta formación ecológica se encuentra localizada entre los 2.000 y 2.800 m.s.n.m. con temperaturas de 12 grados a 18 grados centígrados y con precipitaciones medias de 1.000 a 2.000 mm. La vegetación natural está representada por el Aliso (*alnus jorulensis*), cedro (*cedrella* sp), cascarilla (*cinchona* sp), sarar (*Winemania* sp), (*myrtus* sp) blanco y colorado, y especies de las familias meliaceas (cedrillo) mirtaceae, lauracea, piperacea y melastomaceae (Borrero, Ana Luz; 1.989: 42).

1.8.3. BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO

La formación de Bosques muy Húmedo Montano (bmh-M) se localiza especialmente en las vertientes de las cordilleras, sobre los valles interandinos entre

2.800 a 3.500 m.s.n.m., se caracteriza por tener una temperatura media anual de 6° a 12°C y una precipitación entre 1.000 y 2.000 mm (Borrero, Ana Luz; 1.989: 39).

La vegetación típica está representada por huabisay (*Podocarpus* sp.); bayan (*Eupatorium* sp); duco (*Clusea glabra*); quinua (*Polipesis* sp.); cascarilla (*Chinchona* sp); joyapa (varias sp.); purupuc (*Saurania* sp.); solanáceas, piperáceas, ericáceas, aráceas, musgos, líquenes, helechos, equiseos, licopodios y paja de páramo (*Stipa ichu*).

1.8.4. BOSQUE HUMEDO MONTANO

Esta formación vegetal se da en las vertientes de la cordillera de los Andes, hacia los valles interandinos en alturas aproximadas de 3.000 a 3.500 m.s.n.m. Esta zona presenta temperaturas de 6° a 12° C y la pluviosidad es de 500 a 1.000 mm., anuales (Borrero, Ana luz; 1.989: 40).

La vegetación natural está constituida por matorrales bajos y gramíneas naturales, sobre todo en las quebradas y barrancos.

1.8.5. BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO

Esta formación está localizada entre los 500 y 2.000 m.s.n.m. con temperaturas de 18° y 24°C y lluvias anuales de 1.000 a 2.000 mm.

En los flancos de la cordillera oriental la formación boscosa se confunde con la formación de bosque húmedo tropical (bh-T) de la Amazonía, denominada selva pluvial macrotérmica.

En los flancos de la cordillera la vegetación se encuentra dominada por Herzog, Ceja o bosque de neblina (cloud forest), está comprendida por los siguientes árboles: palmáceas como las palmas, guasai y tahua (*Euterpa eusiformsi*); Lauráceas (*Ocotea puberula*); Caricáceas (*Carica paeulata*) Melestomáceas (*Miconia longiracemosa*); Solanácea arbórea (*Solanum sp.*); y varias plantas compuestas, igualmente, asociados a los árboles grandes, existen otros de menor talla, tales como, el guabo o guaba (*Inga edulis*) y otras especies leguminosas, verbenáceas (*Vivumun pastasanum*), etc. Junto a estos están presentes una gran variedad de plantas trepadoras, epifitas y musgos (Borrero, Ana Luz; 1.989: 40) .

Como consecuencia de la humedad, la vegetación en los Flancos es de una gran exuberancia, con árboles que sobrepasan en algunos casos los 30 mts., de altura, con una gran variedad de plantas epifitas y parásitas.

1.8.6. BOSQUE PLUVIAL MONTANO

Esta unidad ambiental comprende las áreas entre los 2.000 m.s.n.m. y las altas cumbres de los flancos externos de la Cordillera Oriental y Occidental de los Andes. El clima es muy variado. La temperatura tiene relación con la altitud, siendo

de 10 a 18°C en las partes bajas y de 5°C en las altas. Las precipitaciones son variables, pero generalmente sobrepasan los 1.000 mm.

La vegetación de los flancos externos andinos es la denominada Higrofilia Mesotérmica y Submacrotérmica, las especies vegetales que aquí habitan corresponden a una mezcla entre el bosque muy húmedo montano bajo y el bosque pluvial subalpino y alpino (Borrero, Ana Luz; 1.989: 44).

1.8.7. BOSQUE PLUVIAL SUBALPINO Y ALPINO

El piso subalpino es montañosa y va desde los 3.500 hasta los 4.000 m de altura. Con temperaturas medias anuales de 3° a 6° C y precipitaciones entre 500 y 2000 mm. La vegetación típica es la de pajonal.

El piso Alpino se encuentra en alturas superiores a 4.000 m y con precipitaciones superiores a los 500 mm. La vegetación típica es la de musgos y líquenes.

Las plantas del páramo presentan una especial adaptación a las condiciones climáticas frías y, también están adaptadas fisiológicamente para protegerse de la radiación y de la excesiva transpiración provocada por el viento (Borrero; Ana Luz: 40).

A continuación se detalla el área que cubre cada una de las formaciones ecológicas en la cuenca del río Paute (ver Cuadro No.1.5.).

**CUADRO No. 1.5.
FORMACIONES ECOLÓGICAS EN LA CUENCA DEL PAUTE**

Formaciones Ecológicas	Altura m.s.n.m.	Temperatura ° Centígrados	Precipitación mm. anuales	Superficie Km2	Porcentaje %
Bosque seco Montano Bajo (bs-MB)	2000-3000	12 – 18	700 – 900	1.239	23,9
Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB)	2000-2800	10 – 14	950 - 1.100	219	4,2
Bosque muy húmedo-Montano (bmh-M)	2800-3000	6 – 13	850 - 1.500	2.120	40,9
Bosque húmedo-Montano (bh-M)	2800-3000	9 – 12	700 - 1.100	270	5,2
Bosque muy húmedo-Montano Bajo (bmh-MB)	1800-2800	10 – 17	1.200 - 2.500	203	3,9
Bosque pluvial-Montano (bp-M)	2200-3500	6 – 12	1.200 - 2.500	464	8,9
Bosque pluvial-Subalpino y Alpino (bp-SA, bp-A)	3500-4000	3 – 6	1.000 - 1.500	671	13,0
TOTAL				5.186	100,0

Fuente : UMACPA: "Proyecto de Conservación y Manejo de la Cuenca del Río Paute", (basado en la clasificación de L. Holdridge).

Elaboración: Mario Donoso

1.9. ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA

La zonificación agroecológica que a continuación se presenta provienen de un estudio realizado por el PROMAS para el Austro Ecuatoriano, en el cual se determinan estas zonas por su ubicación, tipos de suelos, clima, formaciones vegetales y usos del suelo.

1.9.1. ZONA 5

Esta zona se encuentra ubicada en la parte occidental de la cuenca del río Paute, a una altura que varía entre los 2.200 y los 2.600 m.s.n.m; la topografía es más o menos plana, sobre todo en el centro del valle, aunque en las afueras del mismo la topografía se vuelve más inclinada; respecto a las precipitaciones, éstas varían entre los 500 y los 1.000 mm anuales, siendo la precipitación total anual poco

elevada, de modo que no hay muchos meses húmedos, en tanto que el número de meses secos es de uno a tres (PROMAS, 1.998: 65).

La zona plana del valle del río Paute y la presencia de una estación seca son las condiciones ideales para la formación del suelo Eutric Vertisol, que cubre la superficie más grande de esta zona, en tanto que en las pendientes fuertes aparecen suelos Vertic Luvisol, Dystric Leptosol y Dystric Regosol.

El uso actual del suelo presenta una densidad poblacional muy alta, localizándose aquí las ciudades mas importantes de la cuenca, además de una gran cantidad de viviendas y parcelas; también existen grandes áreas de pastizales, alternadas con parcelas de maíz asociado con arveja y cereales; en las partes más bajas de esta zona se destaca la caña de azúcar y otros cultivos tropicales, además de la fruticultura (Sígsig, Bulán), horticultura (San Joaquín) y últimamente floricultura (Paute y Gualaceo); el resto de la zona está conformada por vegetación natural siempre verde, compuesta de arbustos y hierbas, destacándose las plantaciones de Eucalipto.

Gran parte de esta zona se encuentra en proceso de urbanización, además de presentar posibilidades para la agricultura debido al clima favorable y al período limitado de sequía, los suelos fértiles son ideales para los cultivos de ciclo corto como cereales, hortalizas, flores y frutas, haciéndose factible incluso la mecanización y el riego sobre todo en las zonas planas, también es posible cultivar pastos para actividades pecuarias (PROMAS, 1.998: 65).

1.9.2. ZONA 6

Esta zona se ubica en la parte Oriental más baja del valle del río Paute, a una altura comprendida entre los 2.000 y 2.500 m.s.n.m; el clima en esta aquí esta determinado fuertemente por el régimen de humedad del Oriente, presentándose una precipitación total anual entre 1.000 y 2.000 mm, hay además un período húmedo de 7 a 12 meses, lo que significa que el clima no presenta limitaciones para el crecimiento de las plantas (PROMAS, 1.998: 67).

Los tipos de suelos característicos en esta zona son los Dystric Leptosols que aparecen en las pendientes fuertes del valle, a los lados del río Paute, caracterizados por ser suelos superficiales y pedregosos; los Haplic Luvisols y los Dystric Cambisols también se encuentran aquí y se caracterizan por ser suelos muy lixiviados, con un pH ácido. En las partes planas del valle en cambio se encuentran los Vertic Luvisols, que son también pedregosos y tienen un pH de medio a bajo.

El uso actual del suelo presenta una alta densidad de parcelas y casas, en donde se observan huertos familiares cercanos a las viviendas, con flores y plantas medicinales; el paisaje consiste en un mosaico de parcelas cultivadas y pastos con casas aisladas; en la mayor parte de la zona el principal cultivo es el maíz, asociado con fréjol, en rotación con arveja, aunque también en las partes mas altas predominan los pastos, con presencia de cultivos como maíz, arveja y cereales; en cambio la vegetación natural presenta una mezcla de hierbas y arbustos variados.

Potencialmente ni el suelo, ni el clima son limitantes para los cultivos, de modo que hay bastantes posibilidades para éstos, aunque la topografía inclinada si constituye un limitante en muchos sectores, de ahí que es aconsejable el cultivo de pastos en las pendientes fuertes (PROMAS, 1.998: 67).

1.9.3. ZONA 12

Esta zona comprende las partes más altas del norte del valle del río Jubones, es decir la línea divisoria entre la cuenca del río Jubones y del río Paute, así como las partes más altas del flanco sur del valle del río Paute, localizándose a una altura entre los 3.000 y 3.400 m.s.n.m; la precipitación total es bastante baja, alcanzando apenas los 800 mm anuales, por esta razón el período húmedo solo dura 2 meses, sin embargo las precipitaciones se distribuyen uniformemente durante todo el año y por ello el período de crecimiento de las plantas tiene una duración de 8 a 10 meses (PROMAS, 1.998: 72).

Los tipos de suelos característicos son los Vitric Andosols en las partes más altas y frías, producto de un proceso pedogenético lento y caracterizados por la presencia de material volcánico; en cambio en las zonas erosionadas existe una asociación de suelos Vitric Andosols con Dvstric Cambisols, los mismos que en su mayoría presentan un pH relativamente ácido.

El uso actual del suelo presenta muchos pastos naturales y cultivados, combinado con algunos cultivos; mientras que la vegetación natural está compuesta principalmente de matorrales, existiendo erosionadas compuestas por un matorral

degradado, destacándose las partes más altas por tener páramos como cobertura principal.

Potencialmente esta zona presenta limitaciones para los cultivos debido a sus bajas temperaturas, sin embargo los más aptos son las plantas tuberculosas (papas, mellocos) así como las habas, además de los pastos artificiales y el desarrollo forestal (PROMAS, 1.998: 73).

1.9.4. ZONA 14

Se localiza en la parte suroccidental de la cuenca del río Paute, al sur de la ciudad de Cuenca, correspondiendo en su mayor parte a la subcuenca del río Tarqui, a una altura de entre 2.600 y 3.000 m.s.n.m. El régimen de humedad en esta zona es igual al de la parte occidental de la cuenca del río Paute; su precipitación total es baja, y presenta una estación de crecimiento de hasta 10 meses debido a la distribución uniforme de la precipitación durante el año, en tanto que el número de meses húmedos son muy pocos (PROMAS, 1.998: 74).

La zona al ser bastante plana, presenta una acumulación de elementos que provienen de los alrededores más altos y una estación seca bien delimitada, condiciones éstas ideales para la formación de suelos Eutric Vertisols, los mismos que se caracterizan por su fertilidad y por tener un pH neutro, aunque existen problemas de desecación fuerte en el verano, junto con la presencia de grietas, y saturación de agua en los meses húmedos, por lo cual resulta dificultosa la labranza

de estos suelos. Además en las partes mas elevadas y montañosas de esta zona se presentan los suelos Vertic Cambisol, Dystric Regosol y Dystric Leptosol.

La mayor parte de la zona se utiliza para pastos, en combinación en algunos lugares con maíz y arveja, existiendo también bosques de pinos; aunque las partes altas mantienen una vegetación natural formada por matorrales, hierbas, arbustos y árboles.

La combinación de un clima medio seco, con temperaturas bajas, suelos de arcilla pesada y labranza difícil, sequía periódica y exceso de agua, sugieren que el mejor uso potencial para de esta zona (con riego complementario en el verano) es la ganadería con pastos artificiales, en combinación con algunos cultivos de ciclo corto como maíz en rotación con arveja. cebada, trigo y legumbres, sobre todo en las partes planas al sur de Tarqui (PROMAS, 1.998: 75).

1.9.5. ZONA 15

Esta zona se encuentra ubicada en la parte central del flanco sur del valle del río Paute, entre los 2.600 y 3.000 m.s.n.m. El clima en esta zona es bastante similar al de la zona agro-ecológica 14, con una distribución de la precipitación en 2 máximos y un período seco de 2 a 3 meses (PROMAS, 1.998: 76).

En esta zona los mejores suelos, es decir los no erosionados y sin características vérticas, se localizan en las mesetas, estos son los Vertic Lluvisols y los Eutric Cambisols. En cambio los suelos Dystric Leptosols, Dystric Regosols,

Vertic Cambisols y Haplic Luvisols presentan características vérticas, problemas de pedregosidad, un pH ácido y poca profundidad, ubicándose en zonas de pendientes fuertes, razón por la cual se han degradado debido a la erosión que sufren.

El uso actual del suelo presenta casas ubicadas de manera aislada con un huerto cercano donde se cultivan plantas medicinales y flores, existiendo muchas veces cercas de eucalipto; el cultivo de maíz en rotación con arveja y trigo al igual que los pastos para ganadería son los usos más importantes; también hay vegetación natural es siempre verde, compuesta por hierbas y arbustos.

Potencialmente las partes más secas de la zona, donde la precipitación anual promedio es inferior a 1.000 mm, son recomendables para los cultivos de ciclo corto como cereales y legumbres; en cambio donde la precipitación supera los 1.000 mm, las posibilidades de uso son más elevadas para todo tipo de cultivo; es recomendable el cultivo de pastos en la mayor parte de la zona, siendo necesario practicar medidas de conservación adecuadas para las zonas mas erosionadas (PROMAS; 1.998: 77).

1.9.6. ZONA 16

Esta zona se localiza en la parte noreste de la cuenca del río Paute, entre los 2.600 y los 3.000 m.s.n.m. El clima en esta zona es bastante similar al de la zona agro-ecológica 15, con una distribución de la precipitación en dos máximos y un período seco de 2 a 3 meses (PROMAS, 1.998: 77).

La asociación de suelos en esta zona entre suelos Vertic Cambisols y Vertic Luvisols presenta características vérticas; existiendo en las pendientes fuertes otros suelos como son los Dystric Cambisols, Dystric Leptosols, Dystric Regosols y Haplic Luvisols, los mismos que son pedregosos y tienen un pH ácido.

Gran parte de esta zona está ocupada en la actualidad por un sistema agrícola de maíz como cultivo principal, en tanto que las partes más altas están cubiertas por pastos, a veces en combinación con maíz, en rotación con arvejas y también con cereales; la vegetación natural es densa y siempre verde, y se encuentra compuesta por montes y por árboles con epifitas, dada la alta humedad.

Potencialmente el mejor uso para estas tierras es la ganadería, con pastos artificiales y cultivos de papas y habas en las partes más planas, así como el desarrollo forestal para las pendientes mas fuertes (PROMAS, 1.998: 77).

1.9.7. ZONA 17

Se ubica en la parte Oriental alta de la cuenca del río Paute, a una altura entre 2.600 y 3.600 m.s.n.m; el clima se caracteriza por presentar en la parte oriental de la cuenca del río Paute una precipitación alta, la misma que se distribuye de manera uniforme a lo largo del año, lo que, en combinación con la evapotranspiración baja (por la baja temperatura), permite un periodo de crecimiento de 11 a 12 meses (PROMAS, 1.998: 78).

Los suelos Vitric Andosols se presentan en las partes más altas de esta zona, existiendo suelos Dystric Cambisols en las pendientes más inclinadas, muchos de los cuales se encuentran erosionados, tienen además un pH bajo y muy poco contenido de fósforo.

El uso actual del suelo presenta un mosaico de pastos naturales para la ganadería y de bosques, ocupando la vegetación natural la mayor parte de la zona porque los suelos no son óptimos para la agricultura debido al pH bajo, a las pendientes fuertes, y a las bajas temperaturas, lo que impide una adecuada fijación del fósforo, esta vegetación se caracteriza por ser siempre verde, arbustiva y arbórea y por estar formada por matorrales, montes y por gramíneas en las partes correspondientes al páramo.

Potencialmente los pastos artificiales y el desarrollo forestal se presentan como la mejor alternativa de uso para estas tierras (PROMAS, 1.998: 78).

1.9.8. ZONA 18

Se ubica en el noroeste de la cuenca del río Paute, a una altura entre los 2.600 y los 3.000 m.s.n.m; presenta un clima típico de la Sierra, con dos máximos de precipitación, y sin la presencia de un mes seco (cuando la precipitación es menor a la mitad de la evapotranspiración), en tanto que el número de meses húmedos (cuando la precipitación supera a la evapotranspiración) puede llegar a ser de hasta cinco (PROMAS, 1.998: 79).

MAPA N:12




• LÍNEA DE NEVOS
• LÍNEA DE NEVOS
• LÍNEA DE NEVOS



UBICACION DE LA CUENCA DEL PAUTE EN EL ECUADOR



	INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION
INECEL	UNIDAD DE MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE
	UMACPA
UNIVERSIDAD DE CUENCA - SISTEMA DE INFORMACION REGIONAL (SIR)	
RIOS PRINCIPALES DE LA CUENCA DEL PAUTE Y SUS LONGITUDES	
ELABORADO: Ing. Ruben Quiroga	RESPONSABLE: Ing. Ruben Quiroga
FECHA: JUNIO / 1998	ESCALA: 1 : 125 000

Los tipos de suelo característicos de esta zona son los Luvic Phaeozem, los Vertic Luvisols, los Haplic Luvisols y los Eutric Cambisols, siendo suelos con pocas limitaciones para la agricultura, aunque la presencia de arcillas expansivas puede ocasionar en algunos lugares problemas para esta actividad.

Es una zona densamente poblada, en la cual se encuentra una gran conglomeración de casas y parcelas, existiendo muchas posibilidades agrícolas como son la horticultura y el cultivo de maíz en rotación con arveja y trigo, se observan también bosque de eucalipto; respecto a la vegetación natural, ésta es densa, siempre verde, y presenta árboles con epifitas y monte.

Debido a que el clima y el suelo presentan en esta zona, pocas limitaciones para la agricultura, puesto que la topografía es medio plana (pendientes inferiores a los 20° en la mayor parte de los terrenos), es posible dar un uso potencial del suelo para una gran variedad de cultivos (Molinet, Eugenio; 2.001: 66). Sin embargo, donde las pendientes son mayores a los 20°, los suelos empiezan a ser sensibles a la erosión y por ende hay que considerar medidas de conservación, recomendándose sembrar pastos o mantener la vegetación natural (PROMAS, 1.998: 79).

1.9.9. ZONA 19

Esta zona se localiza en el sudoeste de la cuenca del río Paute, cerca a la línea divisoria con la cuenca del río Jubones, es una zona relativamente plana

ubicada a una altura que varía entre los 2.600 y los 3.200 m.s.n.m. (PROMAS, 1.998: 80).

Los tipos de suelo en esta zona son: Haplic Luvisols, Eutric Cambisols, Vertic Cambisols y Vertic Luvisols, los mismos que por la topografía plana son menos degradados en comparación con los de las zonas agro-ecológicas de los alrededores, sin embargo se presentan algunos suelos pedregosos con un pH más bien ácido.

El uso actual del suelo está sobre todo dirigido a la ganadería y al cultivo de maíz en rotación con arveja y cereales; en tanto que la vegetación natural está compuesta de matorrales.

Potencialmente estos suelos están favorecidos por el clima, posibilitando una gran variedad de cultivos; en tanto que las zonas de topografía inclinada y con mucha pedregosidad de los suelos constituyen un limitante para los cultivos (PROMAS, 1.998: 80).

1.9.10. ZONA 20

Se localiza en la parte occidental de la cuenca del río Paute, entre los 3.000 y los 3.600 m.s.n.m, el patrón de precipitaciones corresponde al de la Sierra, con dos máximos, pudiéndose apreciar un período de crecimiento de 12 meses y un período húmedo de 6 meses (PROMAS, 1.998: 80).

Entre los principales suelos se destacan: los Vitric Andosols que se encuentran en las partes más altas; mientras que en las pendientes fuertes aparecen los Dystric Cambisols degradados; estos dos suelos tienen pH bajo. Los Haplic Luvisols y los Eutric Cambisols se ubican en las partes más bajas y planas, siendo suelos buenos sin mayores limitaciones.

El uso actual del suelo para el sector agropecuario es limitado, incluso para la ganadería, que se desarrolla con o sin la presencia de algunos cultivos, en las partes más altas se encuentra el páramo, en algunos lugares del cual se practica en parcelas solitarias el cultivo de papas, plantas tuberculosas secundarias y cebada, en combinación con pastos; respecto a la vegetación natural, ésta se compone de matorral arbustivo y arbóreo siempre verde, en tanto que las pendientes erosionadas presentan vegetación secundaria, constituida por matorral degradado posterior a la deforestación.

Potencialmente varios cultivos son posibles, pues hay suficiente precipitación durante todo el año y los suelos son por lo general buenos, con excepción de los erosionados, aunque eventualmente puede presentarse un período seco de hasta dos meses. En las partes más altas, donde las bajas temperaturas constituyen un severo limitante, los cultivos más aptos son las papas, habas y cebada, en combinación con los pastos. Se debe además considerar que la erosión de los suelos, en combinación con la topografía inclinada, exige medidas de conservación (PROMAS, 1.998: 81).

1.9.11. ZONA 21

Esta zona se encuentra al noreste de la cuenca del río Paute, entre los 3.000 y los 4.000 m.s.n.m; el régimen de precipitación está influenciado por la altitud, razón por la que se evidencia la presencia de lluvias orográficas y una evapotranspiración baja; por otro lado, en la parte oriental de la zona la precipitación es abundante debido al régimen de Oriente. La precipitación es aproximadamente de 1.000 mm anuales con una distribución uniforme durante todo el año, razón por la cual el período de crecimiento es de 12 meses. Los suelos típicos de esta zona son los Vitric Andosols de pH ácido y con alto contenido de fósforo (PROMAS, 1.998: 82).

En esta zona no se practica la agricultura debido a la temperatura baja, por ende la vegetación natural es el matorral de arbustos y árboles y el páramo de gramíneas perennes.

Potencialmente las partes bajas se podría utilizar para practicar la agricultura con cultivos como papas, habas y eventualmente cebada; sin embargo, los pastos son los más recomendados debido a las pendientes fuertes. En la zona de mayor altitud ya no se puede practicar la agricultura por las temperaturas bajas y la topografía inclinada, siendo la conservación la mejor opción.

1.9.12. ZONA 22

Se ubica en el límite noroeste de la cuenca del Paute, su altura es superior a los 3.600 m.s.n.m. y está formada por suelos Vitric Andosols (PROMAS, 1.998: 83).

La vegetación natural es el páramo siempre verde, compuesto por gramíneas perennes.

Potencialmente en la zona no se puede practicar la agricultura por las temperaturas bajas y la topografía inclinada, siendo la conservación la mejor opción.

1.9.13. ZONA 23

Se ubica en la parte occidental de la cuenca del Paute, a una altura superior a los 3.600 m.s.n.m.; el clima en esta zona es húmedo, con una precipitación anual promedio entre 1.000 y 2.000 mm, el régimen de lluvias es el de la Sierra, con dos máximos de precipitación, pero con fluctuaciones mínimas, durante todo el año hay suficiente precipitación y la evapotranspiración es muy baja a causa de las bajas temperaturas, de modo que no existen meses secos. Los suelos característicos de esta zona son los Vitric Andosols (PROMAS, 1.998: 84).





Aquí existe vegetación natural de páramo, siempre verde y con gramíneas perennes.

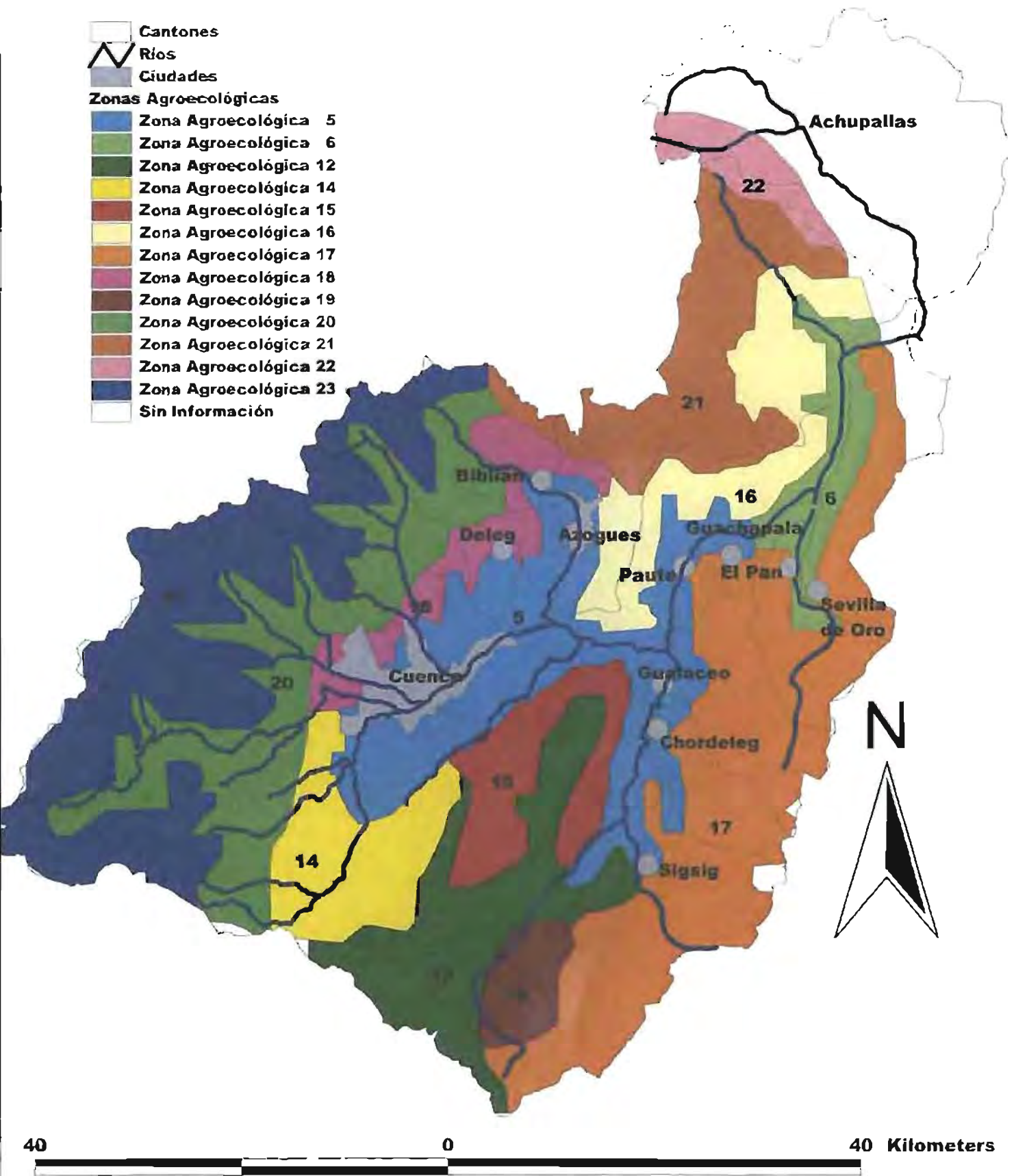
Potencialmente en esta zona tampoco es posible practicar la agricultura debido a las bajas temperaturas y a la topografía inclinada, siendo la conservación la mejor alternativa (ver Mapa No. 13: Zonificación Agroecológica para la Cuenca del Río Paute).

MAPA No. 13

ZONAS AGROECOLÓGICAS DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE

SIMBOLOGIA

-  Cantones
-  Ríos
-  Ciudades
- Zonas Agroecológicas**
-  Zona Agroecológica 5
-  Zona Agroecológica 6
-  Zona Agroecológica 12
-  Zona Agroecológica 14
-  Zona Agroecológica 15
-  Zona Agroecológica 16
-  Zona Agroecológica 17
-  Zona Agroecológica 18
-  Zona Agroecológica 19
-  Zona Agroecológica 20
-  Zona Agroecológica 21
-  Zona Agroecológica 22
-  Zona Agroecológica 23
-  Sin Información



E 1:500.000

FUENTE: SIR, PROMAS, INFOPLAN
ELABORACION: MARIO DONOSO