

## **MEMORIA TÉCNICA**

### **CANTÓN PUCARÁ/BLOQUE 2.5**

#### **PROYECTO:**

**“LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA  
ESCALA 1:25.000, LOTE 2”**

**COBERTURA Y USO DE LA TIERRA  
SISTEMAS PRODUCTIVOS  
ZONAS HOMOGÉNEAS DE CULTIVO**

**JUNIO, 2015**

### **PERSONAL PARTICIPANTE**

El desarrollo de este estudio demandó la participación de personal de la Unidad MAGAP-PRAT del programa SIGTIERRAS, de profesionales del Consorcio TRACASA-NIPSA, todos ellos con amplia experiencia y conocimiento en Cobertura y Uso de la tierra, Sistemas Productivos, Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica.

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 El Proyecto de Cartografía Temática de Ecuador .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Objetivos de la producción de esta temática .....</b>	<b>9</b>
1.2.1 Generales .....	9
1.2.2 Específicos .....	9
<b>1.3 Antecedentes.....</b>	<b>10</b>
<b>II. INSUMOS .....</b>	<b>10</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Características del producto generado: .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Descripción general de la metodología de trabajo .....</b>	<b>14</b>
3.2.1 Recopilación de información .....	15
3.2.2 Encuestas al personal clave .....	15
3.2.3 Cobertura y uso de la tierra .....	17
3.2.3.1 Fotointerpretación.....	17
3.2.3.2 Trabajo de campo.....	17
3.2.4 Sistemas productivos.....	18
3.2.4.1 Encuestas a productores .....	18
3.2.4.2 Caracterización de los sistemas productivos .....	20
3.2.5 Controles de calidad .....	20
3.2.6 Generación de Zonas Homogéneas de Cultivos (ZHC) .....	21
<b>IV. DATOS GENERALES DEL CANTÓN PUCARÁ.....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Marco geográfico y poblacional .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2 Clima .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3 Suelos .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4 Hidrografía y cuencas .....</b>	<b>24</b>
<b>4.5 Particularidades .....</b>	<b>24</b>
<b>4.6 Uso y cobertura .....</b>	<b>24</b>
<b>4.7 Actividad económica y producción .....</b>	<b>25</b>
<b>V. INFORMACIÓN SOBRE EL TRABAJO DE CAMPO .....</b>	<b>25</b>
<b>VI. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DATOS .....</b>	<b>26</b>
<b>VII. RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
<b>7.1 Cobertura y uso de la tierra .....</b>	<b>28</b>
7.1.1 Cultivos y pastizales .....	30
7.1.1.1 Tamaño de parcelas.....	31
7.1.1.2 Riego.....	31
7.1.1.3 Pastos cultivados.....	32
7.1.1.4 Cultivo .....	33
7.1.1.5 Distribución altitudinal de las coberturas con usos agropecuario .....	34
7.1.2 Cobertura vegetal natural .....	35
7.1.2.1 Vegetación arbustiva húmeda .....	37
7.1.2.2 Bosque húmedo .....	38
7.1.2.3 Vegetación herbácea de altura .....	40

7.1.2.4	Vegetación herbácea húmeda .....	41
7.1.2.5	Vegetación arbustiva de altura .....	42
7.1.2.6	Vegetación arbustiva seca.....	42
7.1.2.7	Vegetación herbácea seca .....	43
7.1.2.8	Vegetación herbácea de humedal .....	44
7.1.2.9	Bosque seco.....	45
7.1.3	Otras coberturas .....	46
7.1.4	Usos de la tierra.....	47
<b>7.2</b>	<b>Sistemas Productivos (SP).....</b>	<b>49</b>
7.2.1	Caracterización descriptiva de los sistemas productivos.....	49
7.2.2	Sistemas existentes.....	50
7.2.2.1	Sistemas de producción Empresarial.....	52
7.2.2.2	Sistemas de producción Combinado .....	52
7.2.2.3	Sistemas de producción Mercantil .....	53
a.	Sistema agrícola mercantil:.....	53
b.	Sistema pecuario mercantil:.....	54
7.2.2.4	Sistemas de producción Marginal.....	54
a.	Sistema agrícola marginal: .....	55
b.	Sistema pecuario marginal: .....	55
7.2.3	Sistemas de producción agropecuaria por parroquias y zonas de altitud.....	56
7.2.4	Sistemas de producción y mercados .....	56
<b>7.3</b>	<b>Zonas homogéneas de cultivo .....</b>	<b>57</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>IX.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>X.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>63</b>
<b>XI.</b>	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>65</b>
<b>XII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>71</b>

**LISTA DE CUADROS**

Cuadro 2. 1 Características de los insumos.....	11
Cuadro 2. 2 Insumos secundarios.....	12
Cuadro 3.2.4.1. 1 Tamaño de parcela y cuadrícula por región.....	18
Cuadro 3.2.4.1. 2 Porcentaje de muestreo.....	19
Cuadro 3.2.4.1. 3 Rangos de ponderación de los sistemas de producción .....	20
Cuadro 3.2.6. 1 Atributos de las zonas homogéneas de cultivos .....	21
Cuadro 5. 1 Aspectos generales, jornadas de campo .....	25
Cuadro 7.1. 1 Superficie y porcentaje de las coberturas .....	29
Cuadro 7.1.1. 1 Clasificación de coberturas y sus atributos .....	31
Cuadro 7.1.1.2. 1 Superficie y porcentaje de riego estimado .....	32
Cuadro 7.1.2. 1 Tipo de cobertura vegetal natural y su grado de alteración.....	37
Cuadro 7.1.3. 1 Superficie de coberturas menores al 5% cantonal .....	46
Cuadro 7.1.4. 1 Uso de la tierra .....	48
Cuadro 7.2.2. 1 Sistemas productivos en el cantón Pucará .....	50
Cuadro 7.2.2. 2 Sistemas de producción y cultivos principales .....	51
Cuadro 7.2.4. 1 Características de los sistemas de producción Pecuario .....	57
Cuadro 7.2.4. 2 Características de los sistemas de producción Agrícola .....	57
Cuadro 7.3. 1 Campos de la cobertura para las ZHC.....	58
Cuadro 7.3. 2 Zonas homogéneas de cultivo .....	58

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. 1 Distribución geográfica de la zona de estudio dentro del área continental .....	8
Figura 2. 1 Ortofotos y ortoimágenes, cantón Pucará .....	11
Figura 2. 2 Zona con cartografía base 1:5.000 del IGM .....	12
Figura 3.2. 1 Esquema de procesos cartográficos (Cobertura y uso de la tierra y sistemas productivos) .....	15
Figura 3.2.2. 1 Formato de la ficha digital de consulta en gabinete.....	16
Figura 3.2.4.1. 1 Cuadrículas planificadas y encuestas realizadas en el cantón Pucará ..	19
Figura 3.2.6. 1 Proceso de elaboración de las Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC) .....	22
Figura 4.1. 1 Cantones de la provincia de Azuay .....	23
Figura 4.1. 2 División política administrativa del cantón Pucará .....	23
Figura 5. 1 Tipos de ficha y su distribución geográfica.....	26
Figura 6. 1 Leyenda de las coberturas y usos de la tierra .....	27
Figura 6. 2 Atributos de las coberturas principales.....	28
Figura 7.1. 1 Principales coberturas.....	29
Figura 7.1.1.2. 1 Riego .....	32
Figura 7.1.1.5. 1 Rango alturas, área agropecuaria .....	35

Figura 7.1.2. 1 Cobertura vegetal natural.....	36
Figura 7.1.4. 1 Uso de la tierra.....	48
Figura 7.2.2. 1 Sistemas productivos agropecuarios.....	50
Figura 7.3. 1 Zonas homogéneas de cultivo .....	58

### LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 7.1. 1 Porcentaje de las coberturas .....	30
Gráfico 7.1.4. 1 Uso de la tierra .....	49
Gráfico 7.2.2. 1 Sistemas productivos en el cantón Pucará .....	51

### LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 7.1.1.3. 1 Pasto cultivado.....	33
Foto 7.1.1.4. 1 Cultivo de maíz suave .....	34
Foto 7.1.1.4. 2 Cultivo de banano .....	34
Foto 7.1.2.1. 1 Vegetación arbustiva húmeda .....	38
Foto 7.1.2.2. 1 Bosque húmedo .....	39
Foto 7.1.2.3. 1 Vegetación herbácea de altura.....	41
Foto 7.1.2.4. 1 Vegetación herbácea húmeda.....	41
Foto 7.1.2.5. 1 Vegetación arbustiva de altura .....	42
Foto 7.1.2.6. 1 Vegetación arbustiva seca .....	43
Foto 7.1.2.7. 1 Vegetación herbácea seca.....	44
Foto 7.1.2.8. 1 Vegetación herbácea de humedal.....	45
Foto 7.1.2.9. 1 Bosque seco .....	46
Foto 7.1.3. 1 Plantación forestal de pino .....	47
Foto 7.2.2.1. 1 Sistema de producción empresarial, granja avícola .....	52
Foto 7.2.2.2. 1 Sistema de producción combinado, pasto cultivado .....	53
Foto 7.2.2.3. 1 Sistema de producción mercantil, cultivo de cacao .....	53
Foto 7.2.2.4. 1 Sistema de producción marginal, cultivo de maíz suave .....	55

### LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha general de información de campo-cobertura natural.....	71
Anexo 2. Ficha general de información de campo-cobertura y uso de la tierra .....	72
Anexo 3. Ficha general de información de campo-caracterización.....	73
Anexo 4. Ficha general de información de campo-encuesta a productores .....	74
Anexo 5. Leyenda de cobertura de la tierra .....	75
Anexo 6. Coberturas según zona altitudinal.....	77
Anexo 7. Distribución de los sistemas productivos según zona altitudinal (m) .....	79

## I. INTRODUCCIÓN

El 1 de febrero de 2011, la República del Ecuador y el Banco Interamericano de Desarrollo suscribieron el Contrato de Préstamo 2461/OC-EC, cuyo objetivo es la implantación en todo el país de un sistema eficiente de gestión de catastro y registro de la propiedad de la tierra rural, con el objetivo de brindar seguridad jurídica a los derechos de propiedad, apoyar la aplicación de políticas tributarias de los cantones, y proveer información para la planificación de ordenamiento territorial del área rural.

El proyecto es ejecutado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP, a través de la Unidad Ejecutora MAGAP-PRAT, dentro del Programa denominado como SIGTIERRAS.

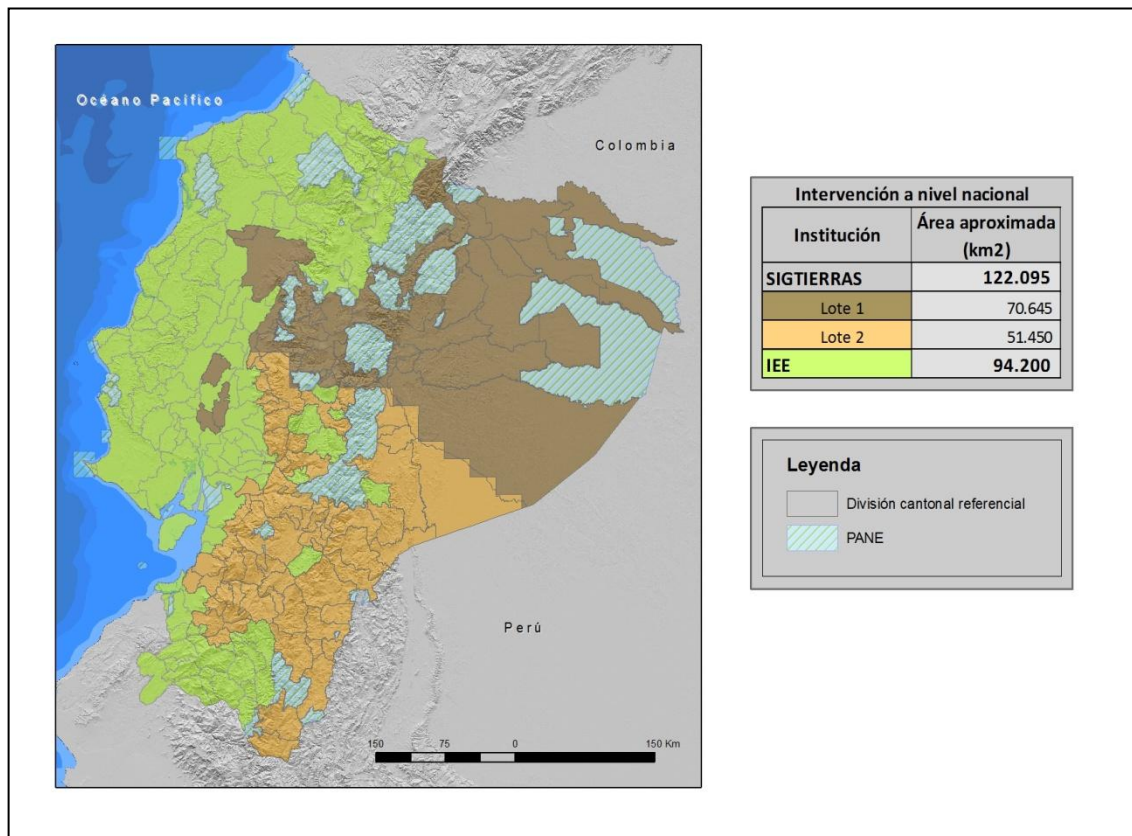
Actualmente, el proyecto gestiona, entre otros, los siguientes componentes:

- Fotografía aérea y ortofotografía a nivel nacional.
- Levantamiento de información de barrido predial, con participación de los GAD Municipales, en 58 cantones.
- Elaboración de cartografía temática en coordinación con otras iniciativas gubernamentales.
- Actualización de la metodología y aplicación para la valoración predial.
- Puesta en marcha del nuevo sistema SINAT.

Dentro del componente de cartografía temática, en una labor conjunta con el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), MAGAP-SIGTIERRAS genera cartografía temática a escala 1:25.000 de las siguientes temáticas:

1. Cobertura vegetal y uso de la tierra.
2. Sistemas productivos.
3. Geomorfología.
4. Suelos.
5. Capacidad de uso de la tierra.
6. Dificultad de labranza.
7. Zonas homogéneas de cultivos.
8. Peligros volcánicos.
9. Accesibilidad a la red vial.
10. Accesibilidad a infraestructura de acopio y facilidades agrícolas.
11. Accesibilidad a centros económicos importantes.
12. Zonas homogéneas de accesibilidad.

Este levantamiento se ejecuta por parte de MAGAP-SIGTIERRAS dentro del territorio continental no intervenido ya anteriormente (áreas a cargo del IEE) y excluyendo las áreas protegidas definidas en el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), organizado en dos lotes de acuerdo a la figura 1.1.

**Figura 1. 1 Distribución geográfica de la zona de estudio dentro del área continental**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

MAGAP-SIGTIERRAS agradece al Instituto Espacial Ecuatoriano generador de las metodologías y procedimientos que han servido de base para el presente estudio.

### 1.1 El Proyecto de Cartografía Temática de Ecuador

El Levantamiento de Cartografía Temática Escala 1:25.000 de Ecuador (LCT) ha generado, en un área de trabajo de 122.095 km<sup>2</sup>, cartografía digital y bases de datos territoriales sobre: Geomorfología, Geopedología, Capacidad de Uso de las Tierras (CUT), dificultad de labranza, Cobertura y Uso de la Tierra, Zonas Homogéneas de Cultivos y Sistemas Productivos. Para todo el territorio nacional se ha actualizado la cartografía existente de Peligros Volcánicos y se han elaborado cartografías de Accesibilidad a la Red Vial, Infraestructuras de Acopio, Facilidades Agrícolas, Centros Económicos Importantes y Zonas Homogéneas de Accesibilidad.

El proyecto, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), consta de dos LOTES (Figura 1.1):

- LOTE 1, que ocupa una superficie aproximada de 70.645 km<sup>2</sup>.
- LOTE 2, que ocupa una superficie de alrededor de 51.450 km<sup>2</sup> y en el que se incluyen las temáticas a nivel de nacional continental.

Los dos lotes fueron adjudicados al Consorcio TRACASA-NIPSA, mediante los Contratos de Servicios de Consultoría Nos. UE MAGAP-PRAT-105-2013 para el Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, Lote 1 y UE MAGAP-PRAT-106-2013 para el Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, Lote 2, ambos de fecha 9 de diciembre de 2013.

El plazo de ejecución se ha previsto finalice en junio de 2015.

El Proyecto de Levantamiento de Cartografía Temática (LCT) tiene como objetivos generales:

- Identificar las clases de suelos existentes en el área de estudio.
- Identificar las coberturas agropecuarias, y dentro de estas áreas las productivas y las marginales.
- Contribuir a elevar la productividad agropecuaria.
- Favorecer el mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales del territorio.
- Apoyar en la identificación maneras de mejorar el manejo de dichos recursos.
- Respalda el planteamiento de proyectos estratégicos de inversión (carreteras, infraestructura, servicios básicos, telecomunicaciones, entre otros) basados en la identificación de las necesidades locales de sus habitantes.
- Sustentar procesos de planificación y ordenamiento territorial a nivel parroquial, cantonal, municipal y provincial.
- Fomentar el desarrollo del espacio rural y de las capacidades de los agricultores mediante apoyo en la implementación de proyectos agro-productivos.

## **1.2 Objetivos de la producción de esta temática**

### **1.2.1 Generales**

El principal objetivo de la producción de esta temática es contribuir al mejoramiento del nivel de productividad del sector agropecuario del cantón Pucará. Para lograr este objetivo, se ha generado la siguiente información a escala 1:25.000 en base a interpretación de ortofotos y/o imágenes satelitales:

- Cobertura y uso de la tierra: polígonos agropecuarios, riego, tamaño de las parcelas, sistemas productivos y piso climático.
- Cobertura vegetal natural: tipo de coberturas, nivel de alteración y piso climático.
- Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC): síntesis de las áreas por sus características homogéneas de tipo de cobertura agropecuaria, riego, tamaño de parcela, y piso climático.

### **1.2.2 Específicos**

- Generar el mapa de cobertura y uso de la tierra del cantón Pucará a escala 1:25.000 mediante la utilización de sensores remotos.
- Caracterizar los Sistemas Productivos Agropecuarios del cantón Pucará.
- Definir y delimitar Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC) del cantón Pucará.

### 1.3 Antecedentes

La experiencia nacional en estudiar el uso y cobertura de la tierra en Ecuador, nace en 1975, año en el que PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización) y ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer), dentro del convenio MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/ORSTOM, desarrollaron el Inventario de los Recursos Naturales Renovables generando cartografías de síntesis y temáticas a diferentes escalas y para cada región.

En 1983, se publica el Mapa de Uso Actual del Suelo y Formaciones Vegetales a escala 1:200.000 realizado por el PRONAREG y ORSTOM en el que se describe a los geosistemas y tipo de utilización.

Siete años después, en 1990, se publica el Mapa de Paisajes Agrarios a escala 1:1.000.000 realizado por CEDIG (Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica) y PRONAREG. Este mapa clasifica al uso del suelo en 6 componentes: paisajes minerales, vegetación natural, mosaico de vegetación natural y cultivos, pastos, cultivos de ciclo corto y cultivos permanentes.

Más tarde, en el año 2002, MAG, IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) y CLIRSEN (Centro de Levantamiento de Información por Sensores Remotos, actualmente Instituto Espacial Ecuatoriano - IEE) generaron el Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra del Ecuador Continental a escala 1:250.000.

En lo concerniente a sistemas productivos cabe destacar la publicación de PRONAREG y ORSTOM (1982) sobre estructura de producción, espacio socio-económico y relación intersectorial del sector agropecuario, así también la publicación de Sistemas de Producción y regionalización del proceso agropecuario nacional (Sotalín, G., 1985), insumos que sirvieron de base para posteriores estudios.

En 1999, Apollin, F. y Eberhart, C. publican el Análisis y Diagnóstico de los Sistemas de Producción en el Medio Rural – Guía Metodológica.

En 2011, CLIRSEN desarrolla el proyecto denominado Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional a escala 1:25.000, que incluye el estudio de la cobertura y uso de la tierra, sistemas productivos, entre otras temáticas.

Adicionalmente, en el transcurso de los años han existido otras diversas iniciativas de diferentes entes gubernamentales y privados en esta temática, las cuales se han desarrollado utilizando diferentes escalas y metodologías.

## II. INSUMOS

Los insumos utilizados para la realización de estas temáticas en el cantón Pucará se pueden clasificar en principales y secundarios.

### PRINCIPALES:

Los principales insumos utilizados en la fotointerpretación son las **ortofotos digitales** y **ortoimágenes** que tienen las siguientes características:

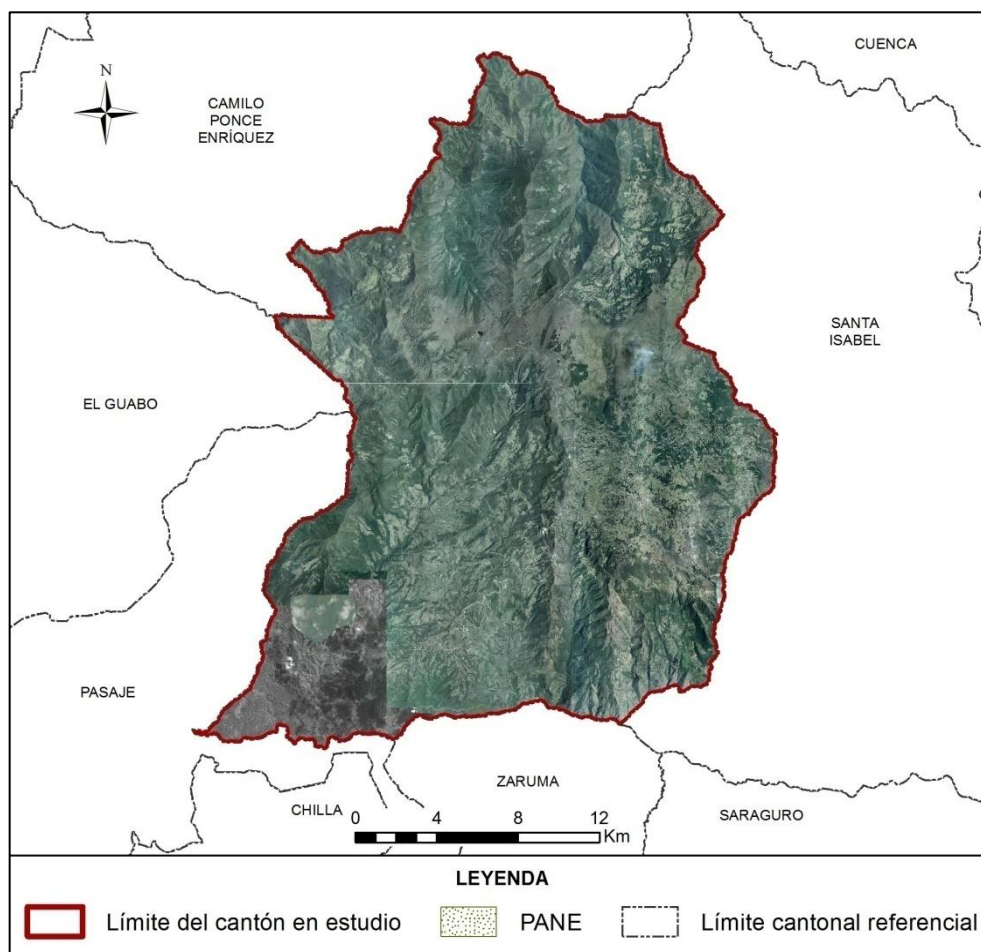
Cuadro 2. 1 Características de los insumos

Hoja 50.000	Fecha	Pixel	Sensor	Procedencia	Superficie cubierta
NVI_A2	2010 (Jul - Sep)	30 cm	Ortofoto digital	SIGTIERRAS	Cantón completo
	2010 (Oct - Dic)				
	2011 (Ene - Mar)				
NVI_A4	2012 (Jul - Sep)	5 m	RapidEye		
	2012 (Abr - Jun)	50 cm	Satélite VHR		
	2010 (Oct - Dic)	30 cm	Ortofoto digital		
	2011 (Ene - Mar)				
NVI_B1	2010-2013	30 cm	Ortofoto digital		
NVI_B3	2010-2013	30 cm	Ortofoto digital		

Fuente: SIGTIERRAS, 2010-2013.

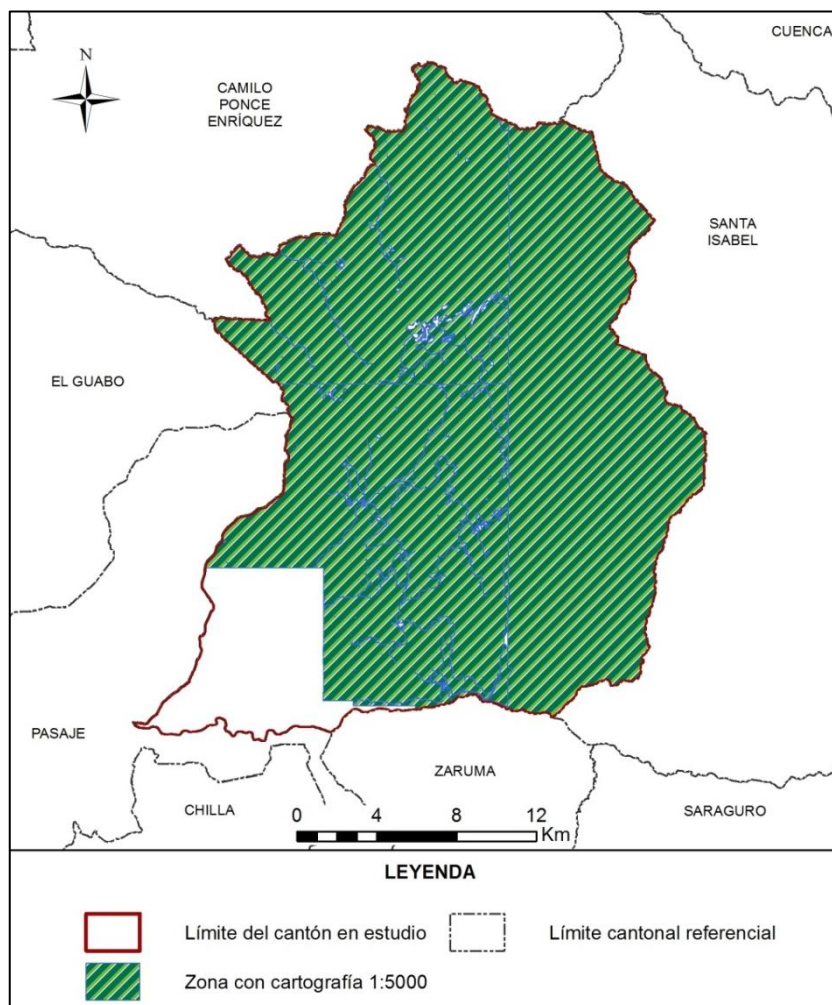
Como se observa en la figura 2.1, las ortofotos y ortoimágenes de SIGTIERRAS cubren todo el cantón.

Figura 2. 1 Ortofotos y ortoimágenes, cantón Pucará



Fuente: SIGTIERRAS, 2010-2013.

Se utilizó también la **cartografía base 1:5.000 del IGM** (Instituto Geográfico Militar), aunque sólo de forma parcial (en la figura 2.2, en verde). De este insumo se extrajo la información referente a red hídrica y vial, en todos aquellos elementos que cumplan con una anchura  $\geq 12,5$  m.

**Figura 2. 2 Zona con cartografía base 1:5.000 del IGM**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**SECUNDARIOS:**

Los insumos que se detallan en el cuadro 2.2 han sido empleados sólo como referencia:

**Cuadro 2. 2 Insumos secundarios**

Información	Aplicación	Fuente	Escala	Fecha	Formato
<b>Mapa de cobertura y uso de la tierra</b>	Información referencia	MAGAP	1:250.000	2002	.shp
<b>Usos del suelo Sierra</b>	Información referencia	SIGAGRO	1:50.000	2003	.shp
<b>Usos del Suelo. Inventario de Recursos Nivel Provincial</b>	Información referencia	MAGAP	1:250.000	2012	.shp
<b>Sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental</b>	Consulta	MAE	-	2012	.pdf

Información	Aplicación	Fuente	Escala	Fecha	Formato
<b>Mapa de priorización de Bosques (Programa Socio Bosque)</b>	Información referencia	MAE SOCIO BOSQUE	1:250.000	2012	.shp
<b>Mapa de Priorización de Páramos (Programa Socio Bosque)</b>	Información referencia	MAE SOCIO BOSQUE	1:250.000	2012	.shp
<b>Familias y Géneros Arbóreos del Ecuador</b>	Consulta	FAO Ecuador	-	2011	.pdf
<b>Cultivos Predominantes Sierra</b>	Información referencia	SIGAGRO	1:50.000	2003	.shp
<b>Zonas Urbanas</b>	Información referencia	IGM	1:250.000	2013	.shp
<b>Riego Sierra</b>	Información referencia	CNRH-MAGAP	1:50.000	2000	.shp
<b>Ecosistemas</b>	Información de referencia	MAE-SAF	-	2013	.shp
<b>MDT</b>	Información de referencia	SIGTIERRAS	3,4 y 5 m	2010-2013	Ráster
<b>Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonal</b>	Información de referencia	GAD de Pucará	-	2011	.pdf

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### III. METODOLOGÍA

En este apartado se detalla de forma resumida la metodología que se ha llevado a cabo para la producción de las distintas temáticas. Para la consulta del documento detallado de la metodología, por favor referirse a “Metodología Detallada - Cobertura y Sistemas Productivos”.

#### 3.1 Características del producto generado:

La producción de esta cartografía tiene las siguientes características:

- **La escala de trabajo** en esta cartografía es 1:25.000
- **La unidad de trabajo** en este proyecto es la hoja 50.000. Cuando, al acabar hojas 50.000 se completa un cantón, se realizan salidas cartográficas y memorias técnicas del mismo.
- **Sistema geodésico de referencia.** Sistema de coordenadas planas basado en SIRGAS y utilizando los parámetros del elipsoide GRS80. Proyección UTM, Zonas 17 Sur o 18 Sur. Para efectos de representación nacional, todos los productos serán compilados en Zona 17 Sur.

- **Sistema cartográfico de representación.** El sistema de representación cartográfico será el oficial: la proyección conforme Universal Transversa de Mercator (UTM) referida al huso correspondiente a cada zona.
- **Unidad espacial mínima de representación.** La unidad representada será un polígono con una superficie mínima de 1 ha y representará una superficie de terreno con significación a la escala de referencia. Los cuerpos de agua y las instalaciones petrolíferas son excepciones que se pueden cartografiar a menos de 1 ha.
- **La precisión geométrica** tolerada es de 10 m.
- **Anchura mínima** de elementos lineales 12,5 m.
- **No se permiten errores topológicos** en lo que hace referencia a solapes, huecos y ausencia de elementos multiparte.

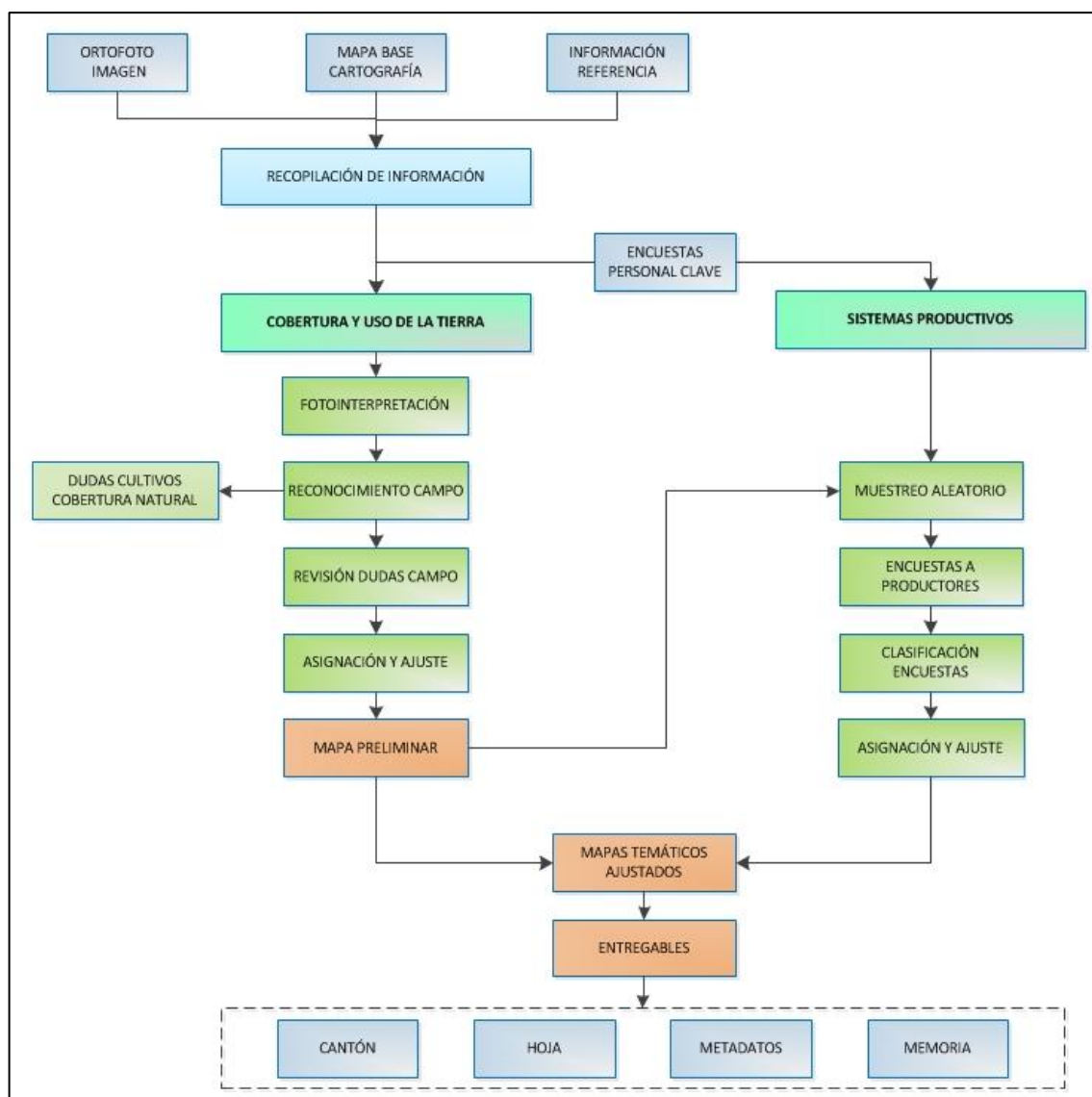
### 3.2 Descripción general de la metodología de trabajo

En este punto se describen brevemente las distintas fases en las que se divide la producción de esta temática que son las siguientes:

- Recopilación de información.
- Encuestas al personal clave.
- Fotointerpretación.
- Trabajo de campo.
- Determinación de áreas de sondeo.
- Encuestas a productores.
- Caracterización de los sistemas productivos.
- Definición de Zonas Homogéneas de Cultivos (ZHC).
- Controles de calidad.

En la figura 3.2.1 se muestra el esquema de las distintas actividades necesarias para cumplir con el objetivo de generar con éxito esta temática.

**Figura 3.2. 1 Esquema de procesos cartográficos (Cobertura y uso de la tierra y sistemas productivos)**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

### 3.2.1 Recopilación de información

Es la fase inicial del proceso de producción en la cual se recopilan todos los insumos, principales y de referencia, mencionados en el punto II (Insumos). Los insumos principales sobre los que se basa la fotointerpretación son las ortofotos digitales y las ortoimágenes (donde no hay ortofoto) proporcionadas por SIGTIERRAS, que tienen un período temporal que oscila entre los años 2010 y 2013 (ortofotos), o 2010 – actualidad (ortoimagen).

### 3.2.2 Encuestas al personal clave

Antes de comenzar la fase de fotointerpretación, y de forma paralela a la recopilación de los distintos insumos, se realizan encuestas a “personal clave” que es aquél que tiene un profundo conocimiento de una determinada área territorial.

Se ha realizado una encuesta a cada una de las parroquias que integran el área de trabajo del proyecto; el personal encuestado normalmente ha sido el representante parroquial o, en su caso, una persona designada por él, que tuviera los conocimientos necesarios.

El principal objetivo de estas encuestas fue recabar información general de la parroquia sobre cultivos, coberturas naturales, sistemas de producción, comunidades, haciendas, etc., que le sirva al fotointérprete para trasladar esta información a los distintos atributos de la temática en estudio.

Estas encuestas generan fichas digitales georeferenciadas que son consultadas por los técnicos de gabinete de forma muy ágil (figura 3.2.2.1).

Figura 3.2.2. 1 Formato de la ficha digital de consulta en gabinete

**Geobide**  
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca  
REGISTROS

**LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000**  
**Ficha General de Información de Campo - Informantes Claves** Guardar

**1. Datos Generales**

**Identificación**  
Código Ficha  Fecha descripción   
Código Salida  Código Responsable  Número Ficha

**Coordenadas**  
Longitud:  X:   
Latitud:  Y:   
Altitud:

**Ubicación**  
PROVINCIA   
CANTON   
PARROQUIA

**A. Identificación**  
Nombre de la Entidad Encuestada   
Representante:   
Cargo:   
Teléfono:   
Nº Integrantes:  0

**2. Características Generales de la Parroquia**

2.1. ¿Cuál es la principal actividad económica?  
Agrícola  0 % Avícola  0 %  
Pecuaria  0 % Minera  0 %  
Forestal  0 % Otros  0 %

2.2. Tamaño Parcelas Dominantes   
2.3. Comunas  
Sup. ha  0  
Núm. Integrantes  0  
Sup. ha/Comunero  0

2.4. Proyectos agroproductivos existentes  
 SI  NO ¿Cuáles?  % de Participación  0

2.5. ¿Existen en el sector grandes haciendas?  
 SI  NO ¿Cuántas?  Sup. total/ha  0

**3. Producción Agrícola**

Principales	Superficie (ha)	Rendimiento (ha)	Destino (Lugar)	Venta (%)	Comercialización

3.1. Tenencia de la tierra  
¿Tiene título de propiedad?  
SI  0 %  
NO  0 %

3.2. Precio de la tierra  
¿Cuánto cuesta la ha o cuadra de terreno?   
¿A que atribuye ese valor?

3.3. Riego  
¿Disponen de agua para regadío? Fuente  
 SI Pública  0 %  
 NO Privada  0 %  
¿Existen canales de riego?  
 SI  NO

¿Cuánto cuesta el amiendo de la tierra para agricultura - USD/ha/año?  0 USD/ha/Ciclo  0  
¿Cuánto cuesta el amiendo de la tierra para ganadería - USD/ha/año?  0

3.4. Asistencia Técnica  
¿Recibe asistencia? Institución  
 SI  NO

3.5. Agroproducción  
¿Existen fábricas de procesamiento de productos agropecuarios? ¿Cuales?  
 SI  NO

3.6. Infraestructura de apoyo a la producción  
 SI  NO  
Tipo:

**4. Producción Pecuaria**

Especies Dominantes	Nº Animales	Rendimiento	% De Venta	Comercialización

**5. Accesibilidad a servicios**  
Estado

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

### 3.2.3 Cobertura y uso de la tierra

#### 3.2.3.1 Fotointerpretación

Una vez que se dispone de todos los insumos principales y de referencia de la información facilitada por el personal clave, se procede a iniciar la fotointerpretación.

El software de trabajo es Arcgis 10.1 y el repositorio de la información es una GeoDB SDE robusta que permite una edición simultánea multiusuario, una edición en continuo y contar con información centralizada.

Se trabaja con doble pantalla y varias sesiones de ArcMap sincronizadas, lo que permite la carga de gran parte de los insumos principales y de referencia.

La base de la fotointerpretación son las ortofotos digitales SIGTIERRAS de 30 (Sierra), 40 (Costa) y 50 (Amazonía) cm de resolución, las imágenes de satélite de media ( $\leq 5m$ ) y alta resolución ( $\leq 1m$ ) y la cartografía 5.000 del IGM.

Además de las herramientas de digitalización propias de ArcMap, se han hecho otras “a medida” que facilitan y mejoran la edición, como ejemplo:

- Sincronización de pantallas.
- Corte de polígonos que no genera pérdida de atributos.
- Copiar y pegar atributos de un polígono a otro.
- Generador de paquetes de información para campo.
- Importador de datos de campo a la base de datos.
- Visualizador de fichas de campo en formato formulario.
- Restricción de edición de polígonos generados por otro usuario.
- Validación de coberturas.
- Herramienta para rellenar huecos.
- Herramienta para la detección de “estrechamientos”.
- Generador de muestras aleatorias en base a las coberturas y al tamaño de parcela para las encuestas de sistemas productivos.

Esta fase de trabajo acaba con una digitalización preliminar, una asignación de atributos parcial y unos “puntos de duda”, que serán el punto de partida para comenzar la siguiente fase que es el trabajo de campo.

#### 3.2.3.2 Trabajo de campo

El trabajo de campo es fundamental para resolver todas las dudas de asignación y digitalización en la fase anterior. Los objetivos de esta fase son:

- Resolver las dudas puntuales del fotointérprete, tanto de cobertura y uso de la tierra.
- Realizar un barrido del territorio en las áreas cultivadas debido a la imposibilidad de asignar desde gabinete los distintos cultivos.

- Crear un archivo fotográfico de las coberturas más representativas de las áreas en estudio, mismo que, junto con información accesoría como: ubicación, cobertura y observaciones, respaldan el trabajo realizado por los técnicos de campo.

En esta fase se generan 3 tipos de fichas digitales:

- **Ficha de cobertura natural.** Se realizó una caracterización de la cobertura natural con las especies vegetales más representativas. De la misma manera y a partir de las principales amenazas e impactos directos, se realizó una estimación del grado de alteración de la cobertura. Se toma una fotografía panorámica, que sirve de ayuda al técnico fotointérprete al momento de la asignación final de la cobertura natural. (Anexo 1)
- **Ficha de campo extendida de cobertura y usos de la tierra.** Es una ficha muy completa en la que además de la cobertura, riego y uso de la tierra, se tomaron hasta 4 fotografías y se hace una descripción completa de la(s) cobertura(s) presente(s) en un área. (Anexo 2)
- **Ficha de campo resumida de cobertura y uso de la tierra.** Se recogen únicamente datos de cobertura, riego y uso de la tierra y no se hacen fotografías, permite una rápida y concreta caracterización. (Anexo 3)

Todas estas fichas son visualizadas por los fotointérpretes y con ellas se realiza la asignación de cultivos y una espacialización casi definitiva.

### 3.2.4 Sistemas productivos

Los sistemas de producción (SP) se clasifican en: empresarial, combinado, mercantil y marginal (ver glosario de términos).

#### 3.2.4.1 Encuestas a productores

Existen 5 tipos de encuestas a productores: **agrícolas, pecuarios, avícolas, porcinos y acuícolas.**

La ubicación de las encuestas se realiza mediante un muestreo aleatorio basado en dos variables: tamaño de parcela (variable según la región: Sierra, Costa, Amazonía) y cobertura agropecuaria. Para realizar el muestreo se utilizan mallas con un tamaño de celda que varía en función del tamaño de parcela y de la región de Ecuador en la que se encuentre el polígono, en el cuadro 3.2.4.1.1 se muestran los tamaños de parcelas y las superficies de las cuadrículas.

**Cuadro 3.2.4.1. 1 Tamaño de parcela y cuadrícula por región**

Tipo	Tamaño de parcela			Tamaño de cuadrícula		
	Costa	Sierra	Amazonía	Costa	Sierra	Amazonía
Pequeña	≤ 10 ha	≤ 5 ha	≤ 25 ha	0,5 km <sup>2</sup> (50 ha)	0,25 km <sup>2</sup> (25 ha)	0,75 km <sup>2</sup> (75 ha)
Mediana	>10 a ≤50 ha	>5 a ≤ 25 ha	>25 a ≤ 75 ha	1 km <sup>2</sup> (100 ha)	0,5 km <sup>2</sup> (50 ha)	1,5 km <sup>2</sup> (150 ha)
Grande	>50 ha	>25 ha	>75 ha	2 km <sup>2</sup> (200 ha)	1 km <sup>2</sup> (100 ha)	2,5 km <sup>2</sup> (250 ha)

Fuente: IEE, 2011.

En el cuadro 3.2.4.1.2 se indica el porcentaje de muestreo:

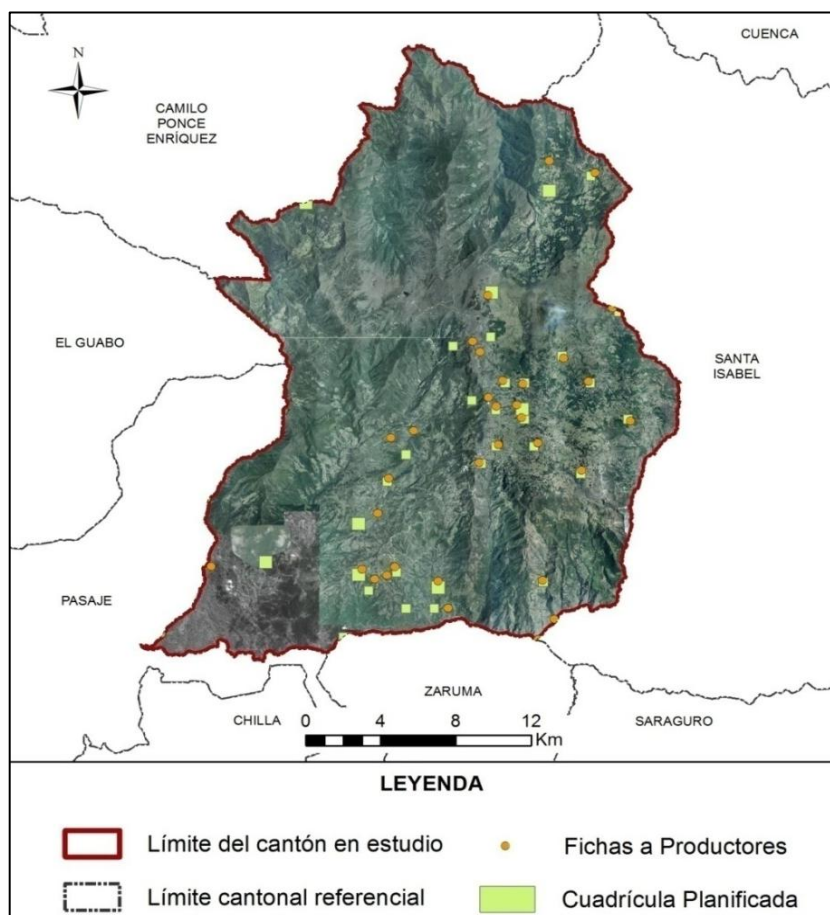
**Cuadro 3.2.4.1. 2 Porcentaje de muestreo**

Coberturas	% Muestreo
Cultivos	10%
Pastizal	
Mosaico agropecuario	
Granjas porcinas, avícolas y piscícolas	5%

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Resultado de la selección aleatoria, se generaron unas cuadrículas que tenían asignada una cobertura. El técnico encuestador visitó esa zona de la cuadrícula y realizó una encuesta a cualquier propietario-arrendatario de un predio que contenga esa misma cobertura.

En la figura 3.2.4.1.1 se observan las distintas cuadrículas seleccionadas y los puntos de las encuestas realizadas.

**Figura 3.2.4.1. 1 Cuadrículas planificadas y encuestas realizadas en el cantón Pucará**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Al igual que con la información de campo, estas encuestas generan unas fichas (Anexo 4) que los técnicos de gabinete las pueden visualizar para fundamentar la asignación del Sistema Productivo.

Las fichas a productores recogen criterios como: medios de producción, equipos, mano de obra, capacitación, servicios, crédito, y organización social del trabajo, estos son ponderados y clasificados en un sistema de producción. (Cuadro 3.2.4.1.3)

**Cuadro 3.2.4.1. 3 Rangos de ponderación de los sistemas de producción**

Categoría de Sistemas de Producción	Rangos por Sistema de Producción				
	Agrícola	Pecuario	Avícola	Acuícola	Porcino
Empresarial	75-100	80-100	79-100	79-100	79-100
Combinado	53-74	58-79	58-78	58-78	58-78
Mercantil	31-52	37-57	36-57	35-57	35-57
Marginal	0-30	0-36	-	-	-

Fuente: IEE, 2011.

### 3.2.4.2 Caracterización de los sistemas productivos

Para la caracterización de los SP se realiza un análisis de los siguientes insumos:

- Cartografía generada sobre cobertura y uso de la tierra (cobertura, tamaño de parcelas y riego).
- Fichas de campo: personal clave y productores.
- Datos del Censo Nacional Agropecuario.
- Información secundaria relacionada con el agro.
- Categorías de sistemas de producción.
- Mapa de pendientes.

Además de contar con el asesoramiento de un técnico especialista en la materia.

Una vez realizado el análisis de la información, se procede a la asignación del SP de cada uno de los polígonos. Esta asignación se extrapola a los polígonos con coberturas y tamaños de parcelas similares a las de la encuesta dentro de la misma zona homogénea de cultivo.

En esta fase, además de asignar el SP, se pueden hacer cambios geométricos en los polígonos o cambiar atributos, utilizando información procedente de las encuestas como es la cobertura, riego, fotografías, etc.

### 3.2.5 Controles de calidad

El control de calidad es una constante en todas las fases de producción de esta temática, los principales hitos en este control son:

- Capacitación de todo el personal interviniente en el proyecto y formación continua.
- Diseño de una geodatabase con dominios establecidos que evitan que se cometan errores de asignación.
- Reuniones frecuentes entre los diferentes perfiles técnicos para homogeneizar criterios.
- Controles topológicos en varias fases del proyecto.
- Revisión de toda la información proveniente de campo y encuestas. Se revisan incongruencias, campos sin rellenar, etc.

- Control de exactitud planimétrica, que verifica que se cumplen el error mínimo tolerado.
- Revisión de la calidad temática. Este es uno de los controles más importantes porque se tiene que hacer de forma manual, realizando un barrido de toda el área de estudio para detectar errores de asignación, errores en empate con las cartas adyacentes, deficiencias en la digitalización, etc.
- Validación de datos alfanuméricos. En este control se localizan registros nulos, datos incongruentes, polígonos juntos que tienen los mismos atributos, etc.
- Control para que los entregables cumplan con los requisitos de nomenclatura de carpetas y de bases de datos.

### 3.2.6 Generación de Zonas Homogéneas de Cultivos (ZHC)

Para la producción de esta cartografía el insumo principal es la cartografía generada de cobertura y uso de la tierra y, concretamente, las áreas agropecuarias de esa cartografía (cultivos, mosaicos agropecuarios y pastizales).

Esta cartografía va a tener como único insumo la Cobertura de Usos del Suelo y Cobertura Vegetal Natural Escala 1:25.000 generada por el Consorcio Tracasa-Nipsa en el ámbito del proyecto Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, lotes 1 y 2.

El objetivo es hacer una espacialización del territorio del área de estudio, creando unas zonas homogéneas de cultivo, que tengan características similares en cuanto a piso climático, tipo de cobertura agropecuaria, tamaño de parcela y riego. La finalidad es identificar las características particulares y comunes que posibiliten:

- La identificación de zonas con aptitudes agroproductivas similares.
- La ayuda a la planificación y gestión de proyectos con incidencia en el territorio.
- Favorecer el mejor uso y aprovechamiento de los recursos del territorio.
- Apoyar al mejoramiento del manejo de dichos recursos.

Las ZHC se han generado teniendo en cuenta los atributos que se muestran en el cuadro 3.2.6.1:

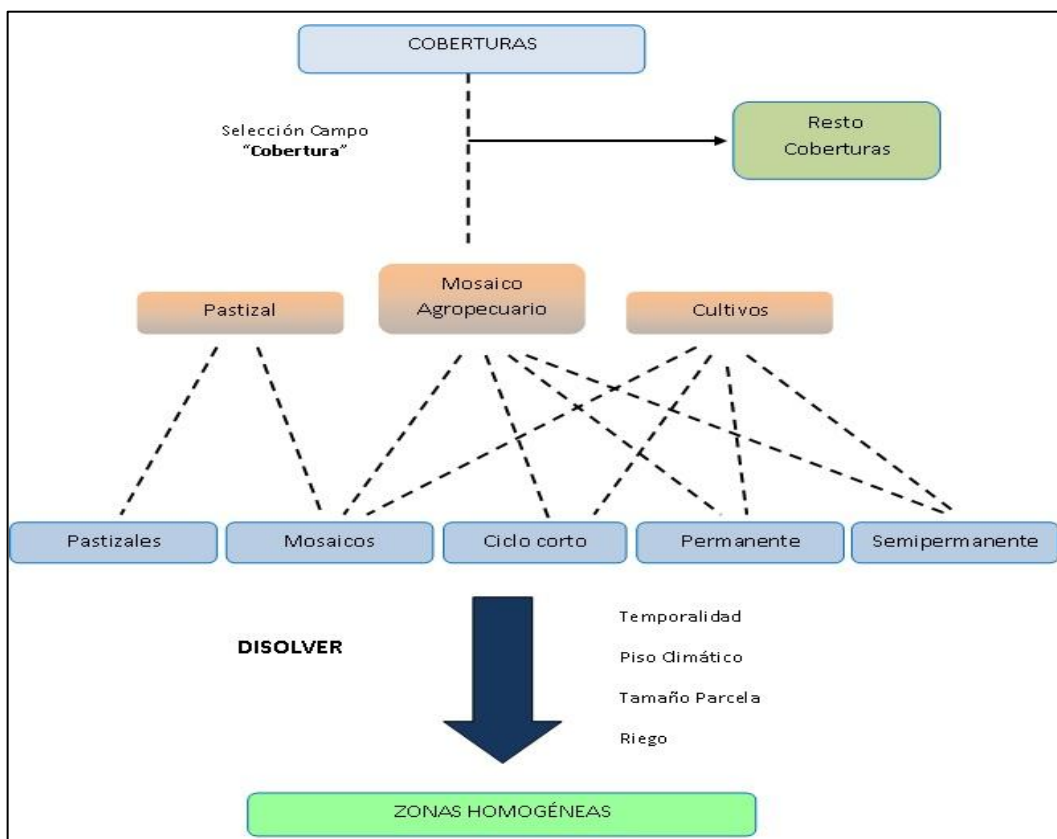
**Cuadro 3.2.6. 1 Atributos de las zonas homogéneas de cultivos**

<b>Piso climático</b>	Frío
	Templado
	Cálido
<b>Tipo cobertura agropecuaria</b>	Cultivos de ciclo corto
	Semipermanentes
	Permanentes
	Pastizales
<b>Tamaño parcela</b>	Mosaico agropecuario
	Pequeña
	Mediana
	Grande
<b>Riego</b>	Con riego
	Sin riego

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

La metodología consiste, por lo tanto, en reclasificar la cartografía de cobertura y usos de la tierra con estos atributos. El proceso completo queda descrito en la figura 3.2.6.1:

**Figura 3.2.6. 1 Proceso de elaboración de las Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC)**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

En el resultado final se han generado ZHC del tipo “piso climático frío-cultivos permanentes-tamaño parcela mediana-con riego”, por citar un ejemplo.

## IV. DATOS GENERALES DEL CANTÓN PUCARÁ

### 4.1 Marco geográfico y poblacional

Pucará es un cantón de la provincia de Azuay. La cabecera cantonal recibe el mismo nombre de. La fecha de cantonización fue el 25 de julio de 1988.

Según la CELIR (2010-2012), el cantón posee 587 km<sup>2</sup>. Al norte limita con los cantones Camilo Ponce Enríquez y Santa Isabel, al sur con los cantones Pasaje y Zaruma de la provincia de El Oro, al este con el cantón Santa Isabel y al oeste con los cantones Pasaje y El Guabo de la provincia de El Oro. La situación geográfica se muestra en la figura 4.1.1.

**Figura 4.1. 1 Cantones de la provincia de Azuay**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

El cantón se conforma de 2 parroquias: Pucará (urbana) y la parroquia rural de San Rafael de Zharug. De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010 realizado por el INEC, la población es de 10.052 habitantes.

**Figura 4.1. 2 División política administrativa del cantón Pucará**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

## 4.2 Clima

La descripción del clima y sus componentes se ha realizado en base al diagnóstico del proyecto de generación de información básica y temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002.

Pucará queda definido por los dos climas que predominan en la provincia de Azuay. La mayor superficie del cantón se encuentra influenciada por el clima Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo, y específicamente al centro predomina el clima es Ecuatorial de Alta Montaña.

Las temperaturas medias anuales varían entre los 4°C y los 18°C, de acuerdo con la variabilidad climática explicada. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 500 mm y los 1.250 mm.

### 4.3 Suelos

De acuerdo al diagnóstico realizado en el proyecto de generación de información básica y temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002, los órdenes de suelo (siguiendo la clasificación de la Soil Taxonomy) que se encuentran en el cantón son: Inceptisoles con Entisoles, Inceptisoles y Alfisoles.

El relieve de Pucará va desde el montañoso (>70%), pasando por escarpado (50-70%) hasta colinado (> 50-70%).

Para más información, consultar los datos recogidos en la temática de Geopedología del Proyecto de Cartografía Temática de Ecuador.

### 4.4 Hidrografía y cuencas

Atendiendo a la cartografía del Mapa de Cuencas Hidrográficas realizada en el proyecto de generación de información básica y temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002 por el MAG, Pucará queda definido por tres cuencas hidrográficas: río Jubones (con sus tres subcuencas: río Vivar, río Las Juntas y San Francisco) que ocupa la mayor parte del territorio, río Gala y el río Tenguel.

### 4.5 Particularidades

Pucará es un término de origen Quechua que significa fortaleza, lugar elevado de oración, sitio estratégico, posición de combate. La zona de Pucará está en la ruta del ramal occidental del Camino del Inca, en dirección a la Costa. Durante muchos años fue considerado un asentamiento Cañari y con la posterior conquista de los Incas pasó a ser una fortaleza de gran importancia para el incario por su localización estratégica que domina toda la vista de esta región hasta la Costa y parte del Océano Pacífico.

El cantón cuenta con diversos atractivos turísticos, entre los más destacados se puede citar: el bosque petrificado, la Cara del Inca, cascada de Chonta, cascada Yungacorrall-San Antonio de Ñugro, complejo arqueológico El Mirador, laguna de Guarumal y laguna de Llimbi. (PDOT del GAD cantonal de Pucará, 2011)

*“El cantón es rico en reservas de minerales metálicos y no metálicos como: sílice, oro, plata, cobre, feldespato y caolín principalmente. La explotación de estos minerales se realiza a través de concesiones, en poca proporción se trabaja de forma artesanal.”* (PDOT del GAD cantonal de Pucará, 2011)

### 4.6 Uso y cobertura

De acuerdo al diagnóstico realizado en el proyecto de generación de información básica y temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002, la cobertura de mayor entidad en el cantón es el pasto cultivado (sólo, asociado o en bosque intervenido) y la presencia de páramo.

En menor proporción se encuentran los cultivos de ciclo corto como el maíz y los semipermanentes como la caña de azúcar.

#### 4.7 Actividad económica y producción

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en el año 2010, la principal rama de actividad que mantiene a la población activa en el cantón Pucará es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, seguida del comercio al por mayor y menor.

Los excedentes de la producción agropecuaria que se desarrolla en las diferentes comunidades del cantón se comercializan especialmente en la cabecera cantonal, el mercado de la ciudad de Cuenca y en menor proporción se orientan a mercados como: Santa Isabel, Girón, Pasaje y Machala. (PDOT del GAD cantonal de Pucará, 2011)

### V. INFORMACIÓN SOBRE EL TRABAJO DE CAMPO

Para caracterizar las coberturas se realizan salidas de campo con el objetivo de **revisar las dudas** que puedan surgir en gabinete durante la pre-digitalización y realizar un barrido del territorio. El trabajo de campo en el cantón Pucará se realizó en los meses de abril, mayo y agosto de 2014; enero y febrero de 2015.

Los sistemas productivos se determinan mediante **encuestas a productores**. Estas encuestas son generadas de forma aleatoria, como se explica en el apartado de metodologías, y sirven como aproximación para determinar los sistemas productivos en un determinado territorio. Las encuestas a productores en el cantón Pucará se realizaron en los meses de junio de 2014 y en febrero de 2015.

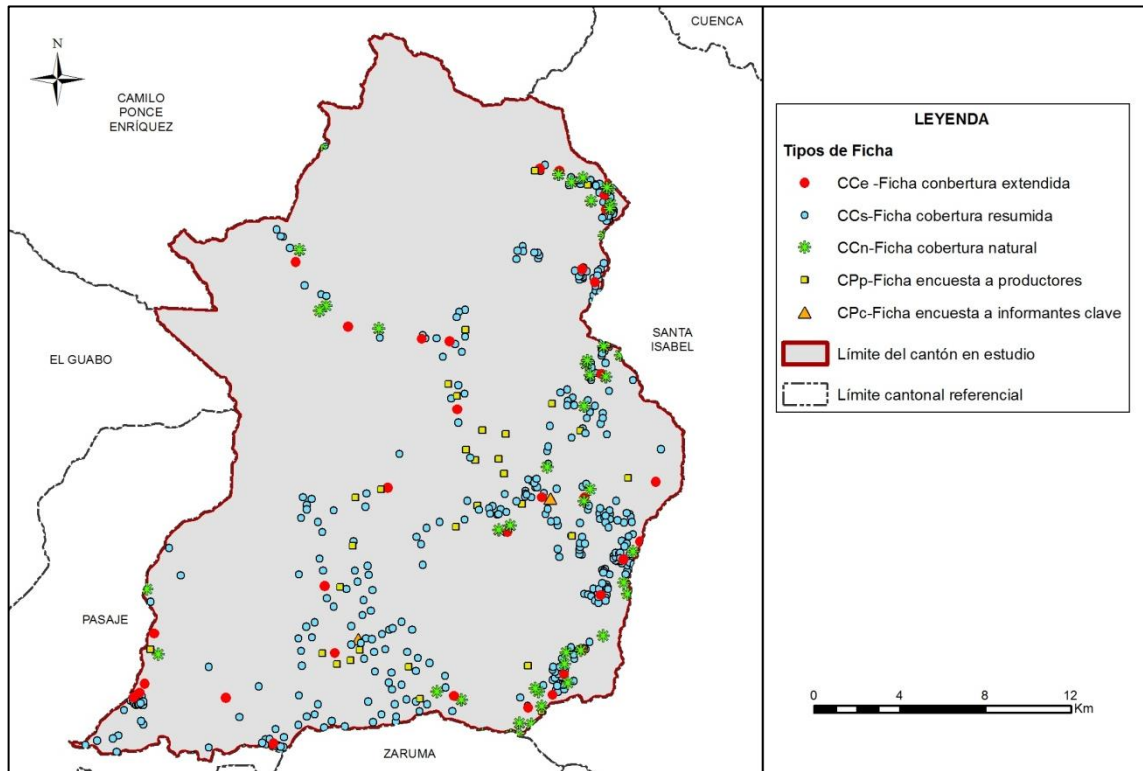
La asignación de sistemas productivos se apoya también en las **encuestas realizadas a nivel parroquial**, por los encuestadores a informantes clave.

En el cuadro 5.1 se muestran de forma resumida algunos aspectos generales sobre las jornadas de campo que se han realizado para la caracterización de las coberturas y los sistemas de producción en el cantón de estudio. En la figura 5.1 se muestran los tipos de ficha y su distribución geográfica.

**Cuadro 5. 1 Aspectos generales, jornadas de campo**

<b>Número de Técnicos en Campo</b>	<b>3</b>
Número Total Fichas Cobertura Resumida	401
Número Total Fichas Cobertura Extendida	37
Número Total Fichas Cobertura Natural	41
<b>Número de Encuestadores</b>	<b>2</b>
Número Total Encuestas Sistemas Producción	32
<b>Número de Encuestadores a Informantes Clave</b>	<b>1</b>
Número Total Encuestas Informantes Clave	2

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Figura 5. 1 Tipos de ficha y su distribución geográfica**

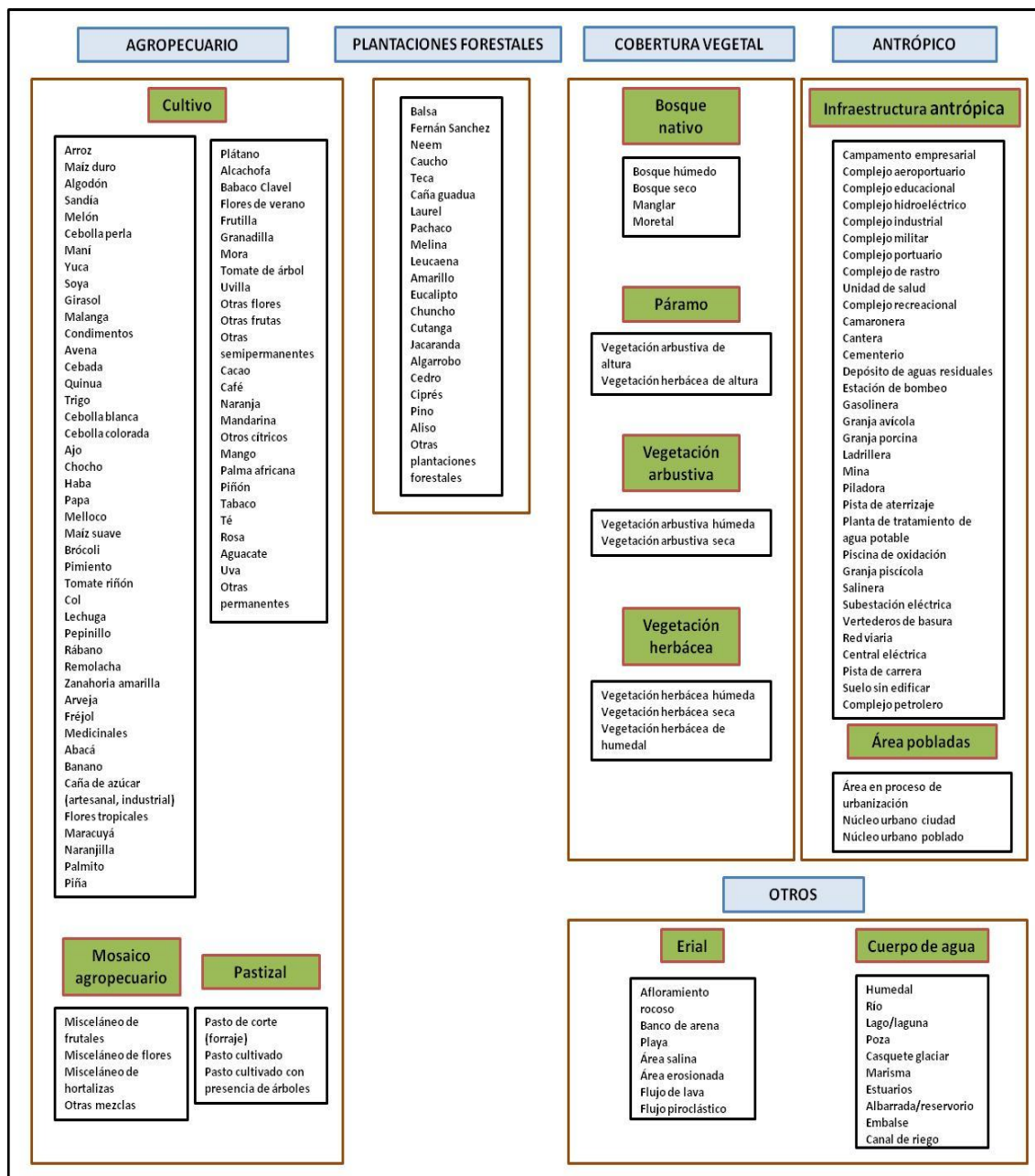
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

## VI. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DATOS

En este punto se va a describir de forma breve la leyenda del mapa de coberturas, cobertura natural y sistemas de producción y los atributos que se recogen de cada polígono.

En la figura 6.1 se muestra la leyenda utilizada en esta temática que está estructurada de una forma jerárquica con 12 clases principales y las coberturas asociadas a cada una de ellas.

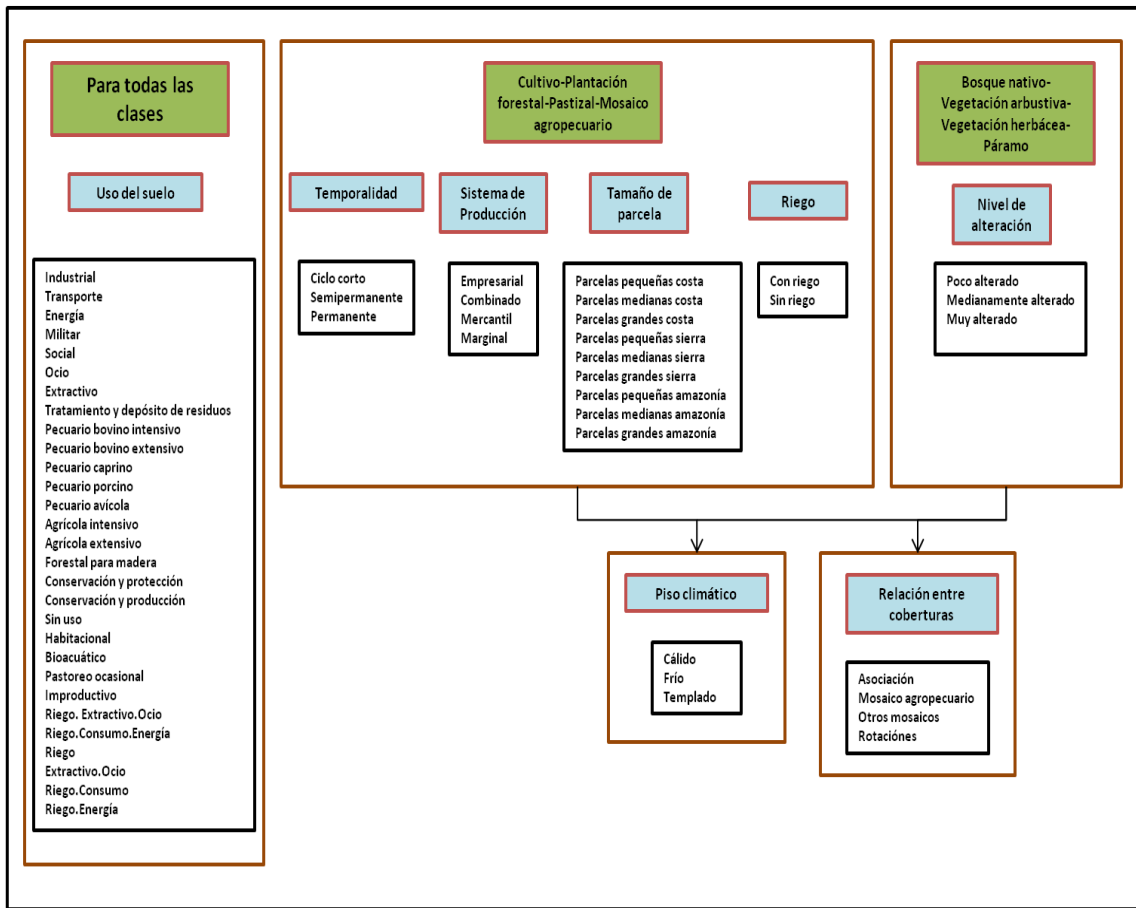
Figura 6. 1 Leyenda de las coberturas y usos de la tierra



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

En la figura 6.2 se muestran los distintos atributos relacionados con cada una de las coberturas principales.

Figura 6. 2 Atributos de las coberturas principales



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

## VII. RESULTADOS

### 7.1 Cobertura y uso de la tierra

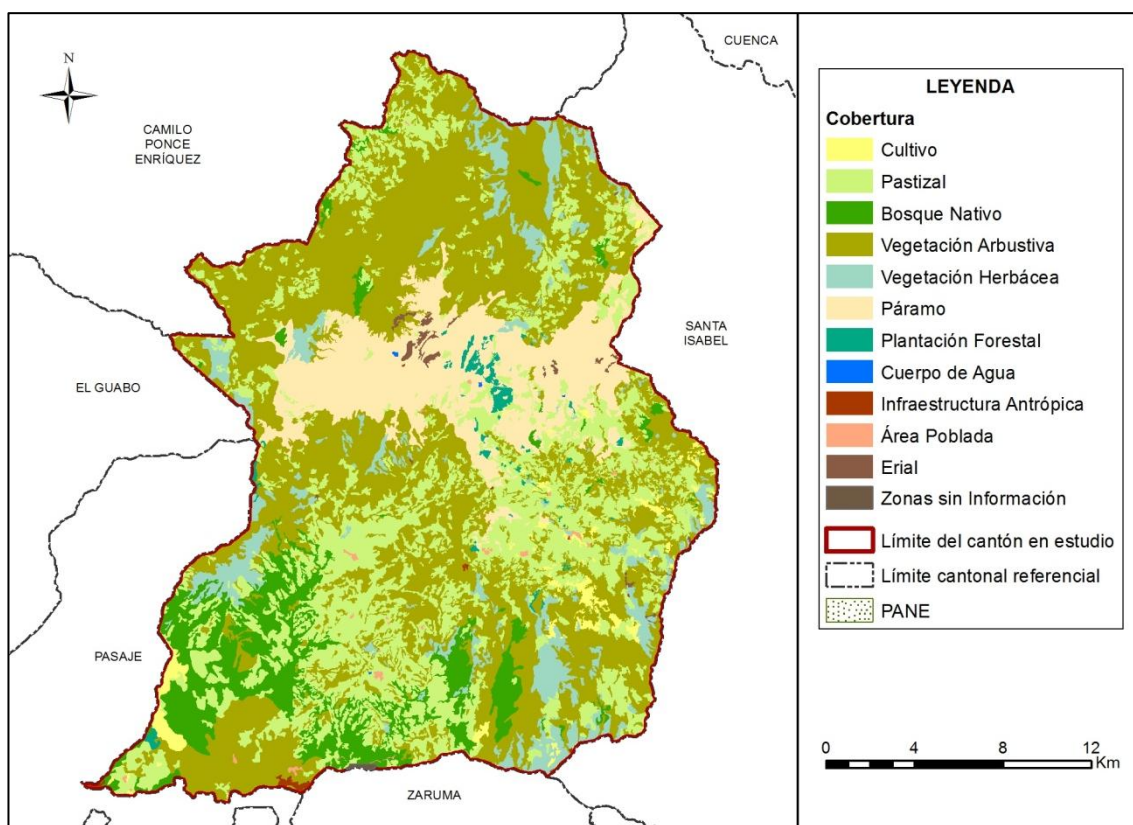
Esta cartografía temática se elaboró con la utilización de ortofotos e imágenes proporcionadas por SIGTIERRAS de los años: 2010 (julio - septiembre y octubre - diciembre), 2011 (enero - marzo), 2012 (abril - junio y julio - septiembre) y 2013 mediante procesos sistemáticos de interpretación y reinterpretación, apoyados por controles de campo consignados en fichas extendidas y fichas aplicadas a informantes claves.

Como productos de esta fase de trabajo, se obtiene un mapa general, con contenidos en detalle de todas las coberturas y usos identificados y delimitados territorialmente.

Este producto es la base para extraer cuadros y gráficos de información estadística para la caracterización descriptiva y la respectiva territorialización temática de sus componentes: tamaño de parcelas, riego, tipos de cobertura natural, cultivos, pastizales, plantaciones forestales, zonas urbanas, infraestructura antrópica, mosaicos agropecuarios, zonas agrícolas y no agrícolas, etc.

En este apartado se incluyen los cuadros de superficies, gráficos y situación de las 12 coberturas temáticas para el cantón Pucará (ver figura 7.1.1, cuadro 7.1.1 y gráfico 7.1.1).

Figura 7.1. 1 Principales coberturas

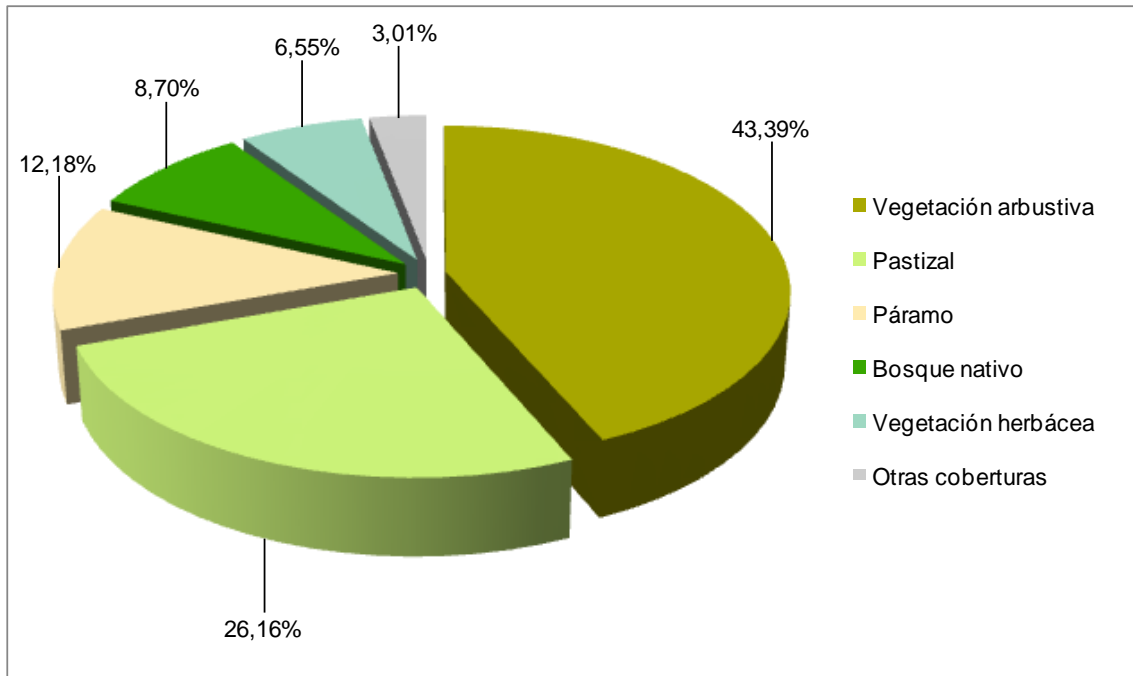


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.1. 1 Superficie y porcentaje de las coberturas

Cobertura	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Vegetación arbustiva	25.469	43,39
Pastizal	15.352	26,16
Páramo	7.150	12,18
Bosque nativo	5.107	8,70
Vegetación herbácea	3.845	6,55
Cultivo	893	1,52
Plantación forestal	409	0,70
Erial	206	0,35
Área poblada	112	0,19
Infraestructura antrópica	85	0,15
Cuerpo de agua	36	0,06
Zonas sin Información	25	0,04
<b>Total</b>	<b>58.690</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Gráfico 7.1. 1 Porcentaje de las coberturas**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Territorialmente el cantón Pucará tiene un aproximado de 58.690 ha. La vegetación arbustiva ocupa la mayor área del cantón, con el 43,39%, seguido de pastizal con el 26,16%, el páramo con el 12,18%, el bosque nativo con el 8,70% y la vegetación herbácea con el 6,55% (juntos suman el 96,99% de las coberturas). Las otras coberturas tan sólo representan el 3,01%, estas son: cultivo, plantación forestal, erial, área poblada, infraestructura antrópica, cuerpo de agua y zonas sin información (cobertura nubosa).

Además de la cobertura natural y los pastizales, que son mayoría en el cantón Pucará, sobresalen los cultivos de maíz con 448 ha, que representan el 0,76% de su superficie.

### 7.1.1 Cultivos y pastizales

Según los datos expuestos en las tablas y gráficos anteriores, la superficie total cultivada o las tierras utilizadas con uso agropecuario suman 16.245 ha que representan el 27,68% del total del área de estudio. La particularidad del uso de la tierra en el cantón se observa en la distribución de los pastizales especialmente en la parroquia San Rafael de Sharug y al sur de la parroquia Pucará y en menor proporción los cultivos de maíz suave al sureste de la parroquia Pucará.

En el cuadro 7.1.1.1. se muestran todas las combinaciones entre cultivos y pastos presentes en el cantón Pucará, clasificadas en función de la cobertura “cultivo” y “pastizal”, y de los atributos riego y tamaño de parcela.

**Cuadro 7.1.1. 1 Clasificación de coberturas y sus atributos**

Cobertura	Riego	Tamaño de parcela	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Cultivo	Con riego	Parcelas pequeñas sierra	*Otros			94	10,53
		Parcelas medianas costa	Banano	No aplica	No aplica	132	14,76
	Sin riego	Parcelas pequeñas costa	Cacao	No aplica	No aplica	173	19,42
		Parcelas pequeñas sierra	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	320	35,81
			*Otros			174	19,49
<b>Subtotal</b>						<b>893</b>	<b>100,00</b>
Pastizal	Con riego	Parcelas grandes sierra	*Otros			59	0,38
		Parcelas medianas sierra	*Otros			649	4,22
		Parcelas pequeñas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.507	9,82
			*Otros			503	3,28
	Sin riego	Parcelas pequeñas costa	*Otros			366	2,38
		Parcelas grandes sierra	*Otros			560	3,65
		Parcelas medianas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	5.148	33,54
			*Otros			192	1,25
		Parcelas pequeñas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	5.417	35,28
			*Otros			951	6,19
<b>Subtotal</b>						<b>15.352</b>	<b>100,00</b>
<b>Total</b>						<b>16.245</b>	

\*Otros: La sumatoria de las coberturas que no llegan al 5%.

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.1.1 Tamaño de parcelas

El cantón Pucará posee una variación de rangos altitudinales que van desde los 170 a 3.880 m.s.n.m. aproximadamente, las zonas más altas se encuentran en el centro norte del cantón, cerca del cerro Narihuiña. Esta particularidad determina que en el cantón las parcelas se consideren de región Sierra y Costa, siendo las primeras las más extensas.

En el cantón Pucará las áreas cultivadas se desarrollan mayormente en parcelas pequeñas de sierra ( $\leq 5$  ha) con un aproximado de 8.966 ha (15,38% del área de estudio), se distribuyen especialmente al sur del cantón, se componen sobre todo por pastizales y en menor proporción cultivos de maíz suave, papa y meloco.

La cobertura agropecuaria en las zonas de parcelas medianas y grandes de sierra ( $> 5$  a  $\leq 25$  y  $> 25$  ha) cubren una superficie aproximada de 6.608 ha que representan el 11,34% del área de estudio y se constituyen exclusivamente por pastizales, que se encuentran dispersos por toda la superficie cantonal.

En la región Costa, las parcelas de mayor representatividad son las pequeñas ( $\leq 10$  ha) con un total de 539 ha, se ubican en el extremo sur occidental de la parroquia Pucará, junto al límite con el cantón Pasaje y están compuestas por pastizales y cultivos de cacao.

Finalmente, las parcelas medianas de costa ( $> 10$  a  $\leq 50$  ha) ocupan una superficie aproximada de 132 ha en el área de estudio y hacen referencia exclusivamente a los cultivos de banano que se hallan al suroeste de la parroquia Pucará.

### 7.1.1.2 Riego

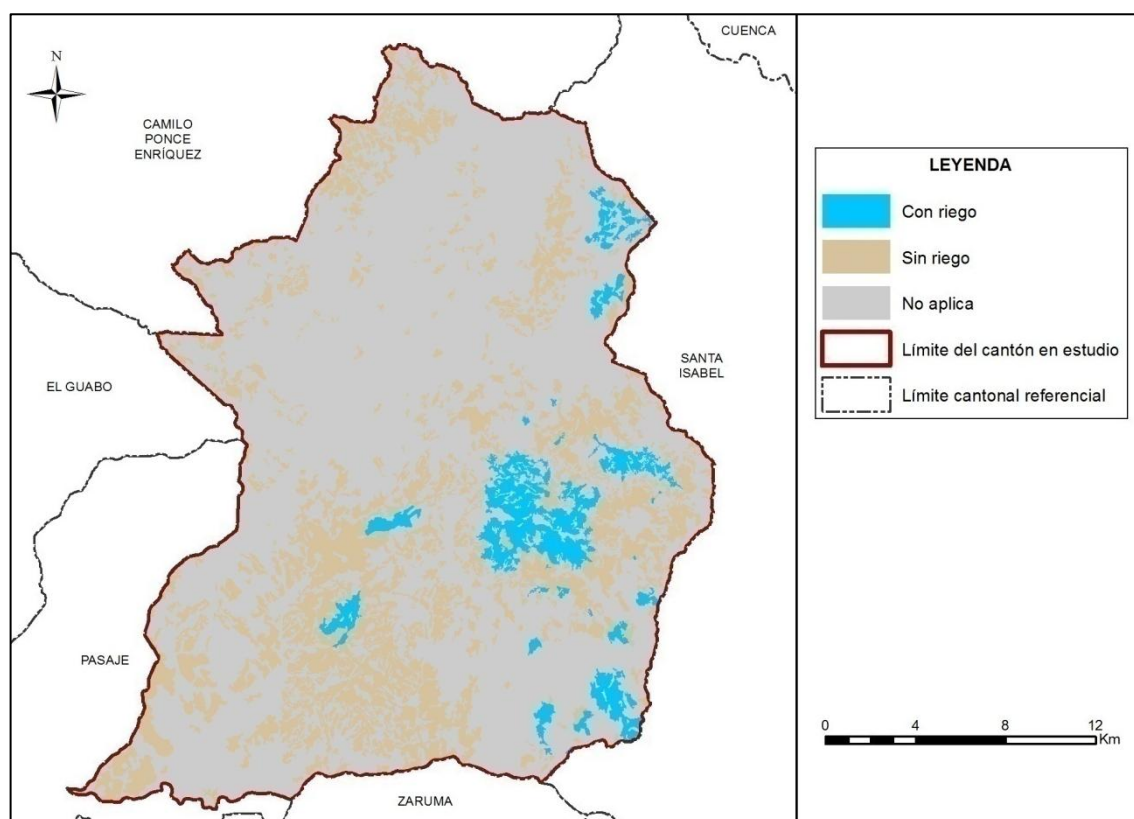
De acuerdo a la información recabada en campo en el cantón Pucará, se estima que la mayor parte de la actividad agropecuaria se desarrolla sobre tierras que no disponen de riego 13.433 ha (el 22,89%). En general son pastizales y en menor proporción se hallan cultivos de maíz suave, cacao, banano y papa, entre otros. Estas coberturas se encuentran dispersas por toda la superficie cantonal.

Las zonas que disponen de riego suman un total de 2.812 ha, están representadas en mayor medida por pastizales que se localizan sobre todo al este del cantón en la parroquia Pucará.

El 72,32% restante, son coberturas no agropecuarias que cubren una extensión de 42.445 ha. Estas coberturas son: vegetación arbustiva, páramo, bosque nativo, vegetación herbácea, plantación forestal, erial, área poblada, infraestructura antrópica y cuerpo de agua.

En la figura y en el cuadro 7.1.1.2.1 se muestra la distribución geográfica del riego y su superficie.

**Figura 7.1.1.2. 1 Riego**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Cuadro 7.1.1.2. 1 Superficie y porcentaje de riego estimado**

Cobertura	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Sin riego	13.433	22,89
Con riego	2.812	4,79
No aplica	42.445	72,32
<b>Total</b>	<b>58.690</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.1.3 Pastos cultivados

Antes de la reforma agraria la mayor parte de las tierras de este cantón formaban parte de grandes haciendas ganaderas, luego de los eventos de esta reforma las tierras fueron a manos de medianos y pequeños productores agropecuarios, que en unos casos

mantuvieron la especialidad productiva, mientras otros se dedicaron a la producción de cultivos de maíz suave, cacao, papa, melloco, entre otros.

En el cantón Pucará se encuentra un aproximado de 15.352 ha de pastizales, siendo la mayoría de pastizales puros (que no forman mosaicos), con un total de 13.956 ha distribuidas por todo el territorio cantonal, y en especial en la parroquia San Rafael de Sharug y al sur de la parroquia Pucará.

Como mosaico de pasto con otras coberturas se encuentran 1.396 ha que mayoritariamente se ubican al este de la parroquia Pucará. Los mosaicos son paisajes agropecuarios de pastos cultivados mezclados con pequeñas parcelas de cultivos de papa, maíz suave, melloco, caña de azúcar y plátano, y en menor proporción se halla la vegetación arbustiva y herbácea.

Las especies forrajeras más comunes que conforman los campos de pastos son: kikuyo, merkerón y *Setaria espléndida*.

**Foto 7.1.1.3. 1 Pasto cultivado**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

#### **7.1.1.4 Cultivo**

Económicamente los cultivos de maíz suave constituyen el principal componente de la actividad agrícola del cantón, con un aproximado de 448 ha que representan el 50,21% de la misma. Se localiza mayoritariamente al sureste de la parroquia Pucará.

Otros cultivos representativos para el cantón son: el cacao y el banano con 173 y 132 ha respectivamente. Se ubican al suroeste de la parroquia Pucará, al límite del cantón Pasaje.

En menor cantidad se encuentran en el cantón los cultivos de papa, maíz duro y melloco. Las superficies de estos cultivos se engloban en el cuadro 7.1.1.1 en la categoría “otros” pues representan menos del 5% de la superficie agropecuaria.

Además existen cultivos que no se pueden espacializar individualmente (frejol, caña de azúcar, plátano, frutales, etc.), sino que aparecen formando parte de los mosaicos agropecuarios ya mencionados anteriormente.

**Foto 7.1.1.4. 1 Cultivo de maíz suave**

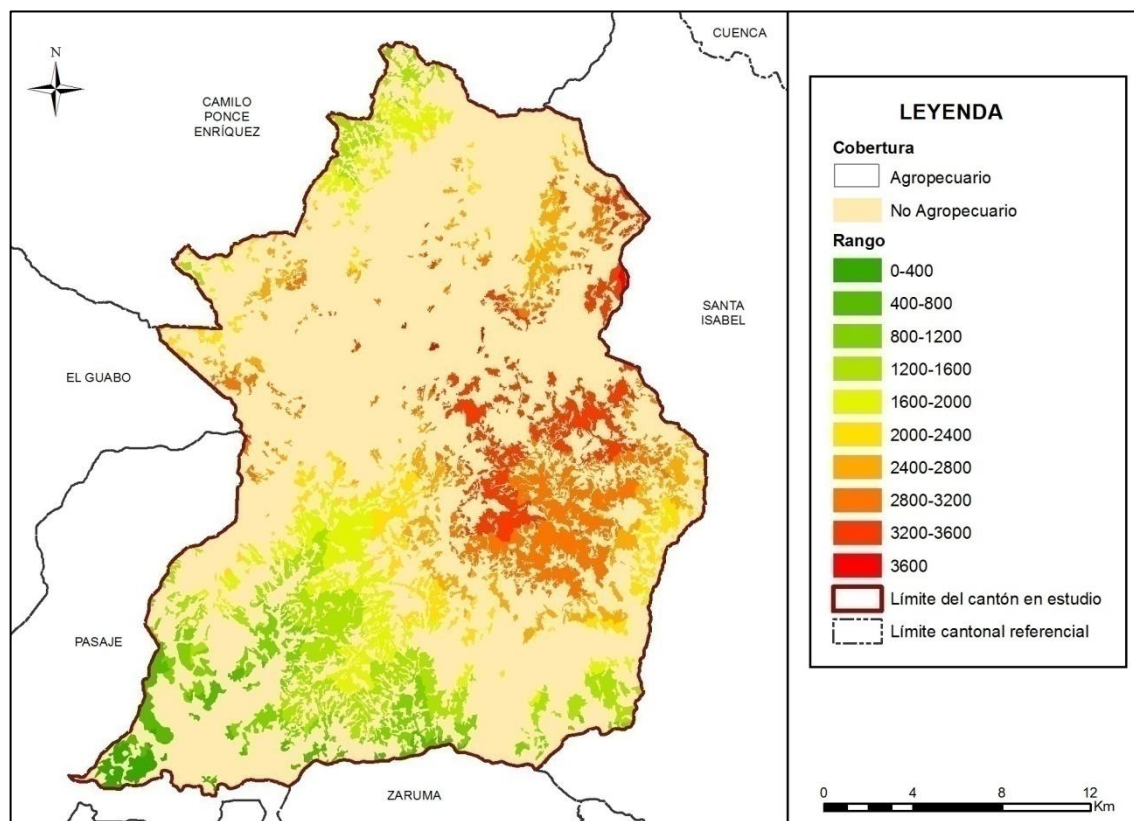
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Foto 7.1.1.4. 2 Cultivo de banano**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### **7.1.1.5 Distribución altitudinal de las coberturas con usos agropecuario**

En la Sierra, la altitud es un factor muy importante que influye de forma muy notable en la distribución de los cultivos. En el cuadro del Anexo 6 y en la figura 7.1.1.5.1 se muestran los gradientes altitudinales en el cantón Pucará, así como la distribución de los cultivos.

**Figura 7.1.1.5. 1 Rango alturas, área agropecuaria**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

La mayor parte de la superficie agropecuaria se encuentra en el rango de 1.200 a 1.600 m.s.n.m. con un aproximado de 2.977 ha que equivalen al 18,33% de la misma. Son superficies exclusivamente de pastizales que se encuentran distribuidas sobre todo al sur del cantón.

El rango altitudinal de 3.200 a 3.600 metros se compone mayoritariamente por pastizales y en menor medida se hallan cultivos de papa y melloco. Mientras que en el rango de 2.000 a 3.200 metros lo más abundante son los pastizales y los cultivos de maíz suave con 5.746 y 423 ha respectivamente.

Entre los 800 a 1.200 metros de altitud se encuentra un aproximado de 1.430 ha de pastizales y en menor proporción se encuentran cultivos de maíz duro y banano. Se sitúan principalmente al sur del cantón y predominan las superficies. Entre los 1.600 a 2.000 m.s.n.m. únicamente se ubican 2.346 ha de pastizales.

En las zonas más bajas, entre los 0 a 800 m.s.n.m. prevalecen las superficies de pastizales y los cultivos de cacao y banano, todos ellos se localizan especialmente al suroeste de la parroquia Pucará. Finalmente, en las zonas más altas (por encima de los 3.600 m.s.n.m.) en la parte central del cantón, tan solo se ubican superficies de pastizales con un total de 45 ha.

### 7.1.2 Cobertura vegetal natural

La cobertura vegetal natural está definida como la vegetación que cubre la superficie terrestre de forma espontánea y natural.

La cobertura natural cubre el 70,83% de la superficie del cantón Pucará, con un total de 41.571 ha. La vegetación arbustiva húmeda es la cobertura más representativa, comprende el 41,27% de la superficie cantonal, con 24.224 ha. Se presenta en mayor grado en la parroquia Pucará. Seguido está el bosque húmedo con el 8,66%, la vegetación herbácea de

altura el 8,50%, la vegetación herbácea húmeda el 6,15%, la vegetación arbustiva de altura el 3,15% y la vegetación arbustiva seca con el 2,12%.

Los terrenos que disponen de vegetación natural, cumplen funciones fundamentalmente protectoras y conservacionistas asociadas al resto del territorio, como son la captación y almacenamiento de agua, agente anti-erosivo, refugio de la fauna, regulador del clima local, atenuador y reductor de la contaminación ambiental, fuente de materia prima y de salud para el hombre.

Para una mejor comprensión, se ha clasificado la cobertura vegetal en unidades simplificadas, tomando en cuenta el Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental generado por el Ministerio de Ambiente (MAE), que guardan concordancia con el tipo de formación vegetal, rango de precipitación (humedad) y pisos altitudinales.

La vegetación natural presente en el cantón Pucará está compuesta por multitud de especies diferentes. La elevada variabilidad existente en cuanto al número de especies se encuentra condicionada por diferentes factores fisiográficos, climáticos, orográficos y edáficos. En el cantón Pucará se encontraron las siguientes coberturas, que han sido clasificadas dependiendo la superficie ocupada por cada una de ellas.

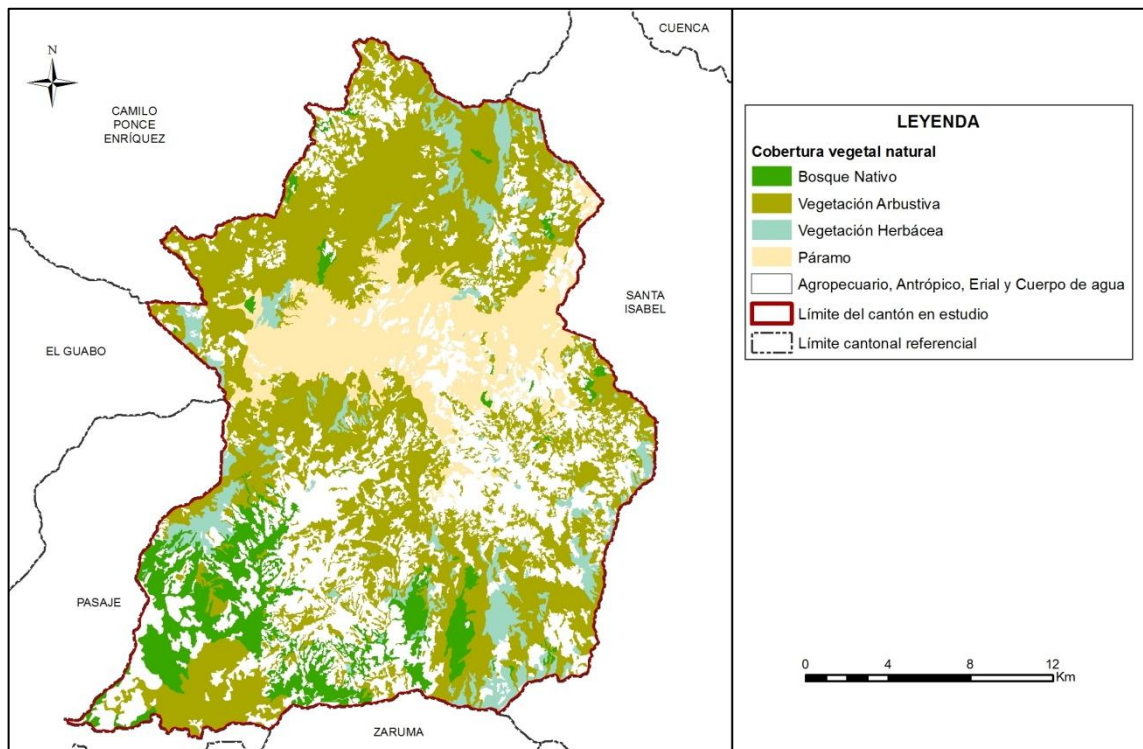
**Bosque Nativo:** Húmedo y Seco.

**Vegetación Arbustiva:** Húmeda, Seca y de Altura.

**Vegetación Herbácea:** Húmeda, de Altura, Seca y de humedal.

Además de las clasificaciones a las que se hacen referencia con anterioridad, las masas naturales han sido reclasificadas dependiendo del grado de alteración que estas padecen, para ello se han establecido tres categorías; muy alterado, medianamente alterado y poco alterado.

**Figura 7.1.2. 1 Cobertura vegetal natural**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Cuadro 7.1.2. 1 Tipo de cobertura vegetal natural y su grado de alteración**

Cobertura	Tipo de cobertura	Grado de alteración	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	Porcentaje (%) Tipo de cobertura
Bosque nativo	Bosque húmedo	Poco alterado	531	10,45	12,22
		Medianamente alterado	160	3,15	
		Muy alterado	4.390	86,40	
	<b>Subtotal</b>		<b>5.081</b>	<b>100,00</b>	
	Bosque seco	Muy alterado	26	100,00	0,06
<b>Subtotal</b>		<b>26</b>	<b>100,00</b>		
Páramo	Vegetación arbustiva de altura	Poco alterado	681	31,52	5,20
		Medianamente alterado	1.199	55,49	
		Muy alterado	281	12,99	
	<b>Subtotal</b>		<b>2.160</b>	<b>100,00</b>	
	Vegetación herbácea de altura	Poco alterado	4.405	88,28	12,00
		Medianamente alterado	364	7,30	
		Muy alterado	220	4,42	
<b>Subtotal</b>		<b>4.990</b>	<b>100,00</b>		
Vegetación arbustiva	Vegetación arbustiva húmeda	Poco alterado	4.892	20,20	58,27
		Medianamente alterado	14.665	60,54	
		Muy alterado	4.667	19,26	
	<b>Subtotal</b>		<b>24.224</b>	<b>100,00</b>	
	Vegetación arbustiva seca	Poco alterado	44	3,54	2,99
		Medianamente alterado	1.176	94,51	
		Muy alterado	24	1,96	
<b>Subtotal</b>		<b>1.244</b>	<b>100,00</b>		
Vegetación herbácea	Vegetación herbácea de humedal	Medianamente alterado	53	100,00	0,13
		<b>Subtotal</b>		<b>53</b>	<b>100,00</b>
	Vegetación herbácea húmeda	Poco alterado	786	21,79	8,68
		Medianamente alterado	1.793	49,69	
		Muy alterado	1.029	28,52	
	<b>Subtotal</b>		<b>3.608</b>	<b>100,00</b>	
	Vegetación herbácea seca	Medianamente alterado	122	66,53	0,44
Muy alterado		61	33,47		
<b>Subtotal</b>		<b>184</b>	<b>100,00</b>		
<b>Total</b>			<b>41.571</b>		<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**7.1.2.1 Vegetación arbustiva húmeda**

Áreas con un componente substancial de especies leñosas nativas no arbóreas, vegetación densa, lignificada, de poca altura, no superior a 8 metros y que mantienen el verdor de sus hojas en forma constante. 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. Esta cobertura está distribuida por toda la superficie cantonal y en especial en la parroquia Pucará.

- Tipo de especies existentes: *Arcytophyllum sp.*, *Barnadesia sp.*, *Berberis sp.*, *Puya sp.*, *Brachyotum sp.*, *Calamagrostis sp.*, *Cortaderia sp.*, *Diplostephium sp.*, *Disterigma sp.*, *Greigia sp.*, *Pernettya sp.* y *Senecio sp.*
- Grado de alteración predominante: el 60,54% de la vegetación arbustiva se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 58,27%

- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 1.400 y los 2.000 m.s.n.m.

#### Foto 7.1.2.1. 1 Vegetación arbustiva húmeda



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

#### 7.1.2.2 Bosque húmedo

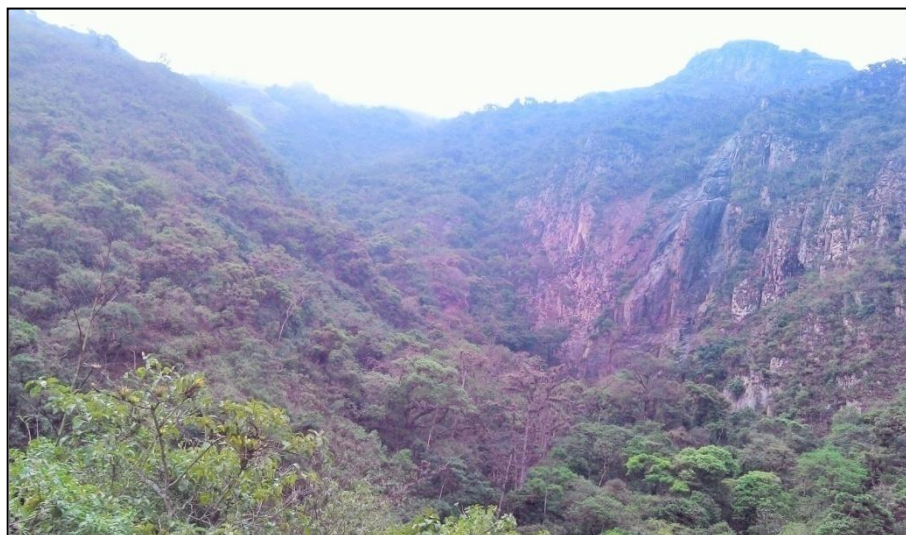
El bosque húmedo está constituido por bosques siempreverdes multiestratificados que crecen sobre la Cordillera Occidental. El dosel es generalmente cerrado, alcanza de 20 a 30 m de altura, los árboles emergentes suelen superar los 35 m. Poblaciones de palmas son comunes y es posible encontrar helechos arborescentes; la vegetación herbácea es densa y se encuentra dominada por helechos y aráceas; la vegetación arbustiva es escasa con dominio de *Rubiaceae* y *Melastomataceae*. De 1.500 a 2.000 m.s.n.m. la riqueza de especies trepadoras, leñosas y árboles disminuye mientras que el número de epifitas aumenta. La mayoría de especies de varias familias características de tierras bajas desaparecen. Esta cobertura está presente en mayor grado al suroeste de la parroquia Pucará y al sur de la parroquia San Rafael de Sharug.

- Tipo de especies existentes: *Aegiphila alba*, *Aegiphila monticola*, *Alchornea glandulosa*, *Alchornea triplinervia*, *Allophylus punctatus*, *Alsophila erinacea*, *Aristeguietia glutinosa*, *Astrocaryum standleyanum*, *Attalea colenda*, *Bactris setulosa*, *Badilloa salicina*, *Barnadesia arborea*, *Bauhinia aculeata*, *Beilschmiedia costaricensis*, *Berberis halli*, *Billia rosea*, *Boehmeria celtidifolia*, *Brosimum alicastrum*, *Brunellia acostae*, *Calatola costaricensis*, *Calatola costaricensis*, *Carapa megistocarpa*, *Castilla elastica*, *Cecropia litoralis*, *Cedrela odorata*, *Centrolobium ochroxylum*, *Chrysochlamys colombiana*, *Chrysochlamys dependens*, *Cinchona officinalis*, *Cinchona pubescens*, *Citharexylum gentryi*, *Citharexylum ilicifolium*, *Citronella melliodora*, *Clarisia biflora*, *Clarisia racemosa*, *Clematis haenkeana*, *Clethra fimbriata*, *Clethra revoluta*, *Clusia alata*, *Clusia flaviflora*, *Coccoloba mollis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Critoniopsis sodiroi*, *Croton floccosus*, *Cupania americana*, *Cyathea caracasana*, *Cybianthus peruvianus*, *Desfontainia spinosa*, *Dussia lehmannii*, *Elaeagia utilis*, *Eriotheca squamigera*, *Erythrina edulis*, *Erythrina smithiana*, *Erythrochiton giganteus*, *Escallonia myrtilloides*, *Escallonia pendula*, *Eschweilera caudiculata*, *Eschweilera integrifolia*, *Eschweilera rimbachii*, *Eugenia florida*, *Faramea calyptrata*, *Faramea occidentalis*, *Freziera canescens*, *Gaiadendron punctatum*, *Geissanthus ecuadorensis*, *Grias ecuadorica*, *Grias peruviana*, *Guadua angustifolia*, *Guarea kunthiana*, *Gustavia dodsonii*, *Gustavia*

*serrata*, *Gustavia speciosa*, *Hedyosmum racemosum*, *Hedyosmum strigosum*, *Heliocarpus americanus*, *Hesperomeles ferruginea*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Hieronyma alchorneoides*, *Hieronyma macrocarpa*, *Huerteia glandulosa*, *Inga lallensis*, *Inga oerstediana*, *Inga sapindoides*, *Inga spectabilis*, *Ladenbergia macrophylla*, *Lepanthes clementinensis*, *Lepanthes cornejoi*, *Mauria hererophylla*, *Meriania tomentosa*, *Miconia andina*, *Miconia corymbosa*, *Miconia pustulata*, *Miconia theaezans*, *Morella pubescens*, *Morus insignis*, *Myrcianthes rhopaloides*, *Myrsine dependens*, *Nastus chusque*, *Nectandra acutifolia*, *Nectandra globosa*, *Nectandra laurel*, *Nectandra lineata*, *Nectandra purpurea*, *Ocotea floribunda*, *Ocotea rugosa*, *Oreopanax ecuadorensis*, *Ossaea micrantha*, *Otoba gordoniiifolia*, *Pachira rupicola*, *Palicourea demissa*, *Pentagonia sprucei*, *Persea brevipes*, *Persea rigens*, *Phytelephas aequatorialis*, *Piper obliquum*, *Poulsenia armata*, *Pouteria caimito*, *Pouteria durlandii*, *Prestoea acuminata*, *Protium ecuadorensis*, *Pseudobombax millei*, *Pseudolmedia rigida*, *Psychotria cornejoi*, *Roupala pachypoda*, *Sapindus saponaria*, *Sapium laurifolium*, *Sapium marmieri*, *Sapium stylare*, *Saurauia tomentosa*, *Schefflera sodiroi*, *Siparuna aspera*, *Sorocea sarcocarpa*, *Stylogyne ambigua*, *Symplocos carmencitae*, *Symplocos quitensis*, *Tovomita weddelliana*, *Toxosiphon carinatus*, *Triplaris cumingiana*, *Trophis racemosa*, *Turpinia occidentalis*, *Vallea stipularis*, *Viburnum triphyllum*, *Virola reidii*, *Virola sebifera*, *Weinmannia balbisiana*, *Weinmannia latifolia*, *Weinmannia pinnata*, *Wettinia kalbreyeri*, *Zanthoxylum acuminatum*, *Zanthoxylum bonifazieae* y *Zanthoxylum rigidum*.

- Grado de alteración predominante: el 86,40% de los bosques húmedos existentes están muy alterados.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 12,22%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 1.400 y los 2.000 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.2. 1 Bosque húmedo**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.3 Vegetación herbácea de altura

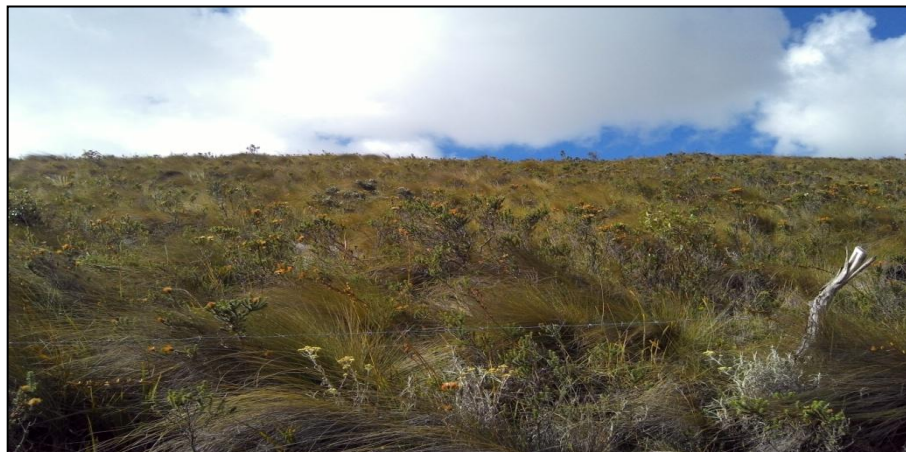
La vegetación herbácea de altura es un herbazal denso dominado por gramíneas amacolladas mayores a 50 cm de altura; este ecosistema abarca la mayor extensión de los ecosistemas de montaña en el Ecuador; se extiende a lo largo de los Andes desde el Carchi hasta Loja. Es característico del piso montano alto superior y se localiza generalmente en los valles glaciares, laderas de vertientes disectadas y llanuras subglaciares sobre los 3.400 m.s.n.m.

Este ecosistema está caracterizado por tener una dominancia de los géneros *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Festuca*, *Cortaderia* y *Stipa*, junto con parches de arbustos de los géneros *Diplostephium*, *Hypericum* y *Pentacalia* y una abundante diversidad de hierbas en roseta, rastreras y diversas formas de vida. Se considera que existen diferencias altitudinales y latitudinales en la composición florística que se expresan geográficamente. En el norte del país hasta el valle del Girón-Paute, las comunidades que tienen como límite inferior los 3.400 m.s.n.m. se componen de *Calamagrostis spp.*, *Oreomyrrhis andicola* y *Gnaphalium pensylvanicum*, entre el Altar y los páramos del Cajas, la comunidad varía ya que las condiciones de humedad bajan y se crean asociaciones entre *Calamagrostis sp.* y *Viola humboldtii*.

En el sur del país las comunidades de este herbazal del páramo descienden hasta los 2.900 m.s.n.m. y se componen de *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis spp.*, *Festuca asplundii* y *Stipa ichu*; en zonas de ladera con pendiente fuerte, luego de deslizamientos o en planicies con suelos hidromorfos crecen como comunidades pioneras gramíneas bambusoideas dominadas por *Chusquea spp.* Se sitúa en la parte central del cantón en la parroquia Pucará.

- Tipo de especies existentes: *Agrostis breviculmis*, *Baccharis genistelloides*, *Bartsia pedicularoides*, *Bidens andicola*, *Bromus lanatus*, *Calamagrostis intermedia*, *C. recta*, *C. effusa*, *Castilleja fissifolia*, *Chrysactinium acaule*, *Clinopodium nubigenum*, *Eryngium humile*, *Festuca asplundii*, *F. sublimis*, *Geranium sibbaldioides*, *Gnaphalium pensylvanicum*, *Huperzia crassa*, *Hypochaeris sessiliflora*, *H. sonchoides*, *Niphogeton dissecta*, *Oreomyrrhis andicola*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Paspalum tuberosum*, *Pedicularis incurva*, *Pteridium arachnoideum*, *Puya glomerifera*, *P. lanata*, *P. eryngioides*, *P. pygmaea*, *Stipa ichu*, *Valeriana bracteata*, *V. clematitis*, *V. microphylla*, *Viola humboldtii* y *Werneria nubigena*.
- Grado de alteración predominante: el 88,28% de la vegetación herbácea de altura se encuentra poco alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 12,00%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal se encuentra localizado entre los 3.400 y los 4.300 m.s.n.m.

### Foto 7.1.2.3. 1 Vegetación herbácea de altura



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.4 Vegetación herbácea húmeda

Áreas constituidas por especies nativas con un crecimiento espontáneo, que no reciben cuidados especiales, donde predominan gramíneas, bromelias y orquídeas que mantienen el verdor de sus hojas en forma constante. Esta cobertura se distribuye por todo el territorio.

- Tipo de especies existentes: *Agrostis sp.*, *Blechnum loxense*, *Blechnum schomburgkii*, *Brachyotum campanulare*, *Cavendishia bracteata*, *Clethra condorica sp. nov.*, *Clusia aff. elíptica*, *Clusia ducuooides*, *Clusia spp.*, *Cortaderia sericantha*, *Carex sp.*, *Cybianthus magnus*, *Cybianthus sp.*, *Dillandia subumbellata*, *Disterigma acuminatum*, *Epidendrum secundum*, *Gaultheria lanigera*, *Geonoma trigona.*, *Gomphichis koehleri*, *Hedyosmum sp.*, *Isidrogalvia falcata*, *Jamesonia sp.*, *Macleania sp.*, *Macrocarpaea sp.*, *Maxillaria spp.*, *Meriania sanguinea*, *Miconia spp.*, *Munnozia seleccionidis* y *Myrcianthes fragrans*.
- Grado de alteración predominante: el 49,69% de la vegetación herbácea húmeda se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 8,68%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 1.400 y los 2.000 m.s.n.m.

### Foto 7.1.2.4. 1 Vegetación herbácea húmeda



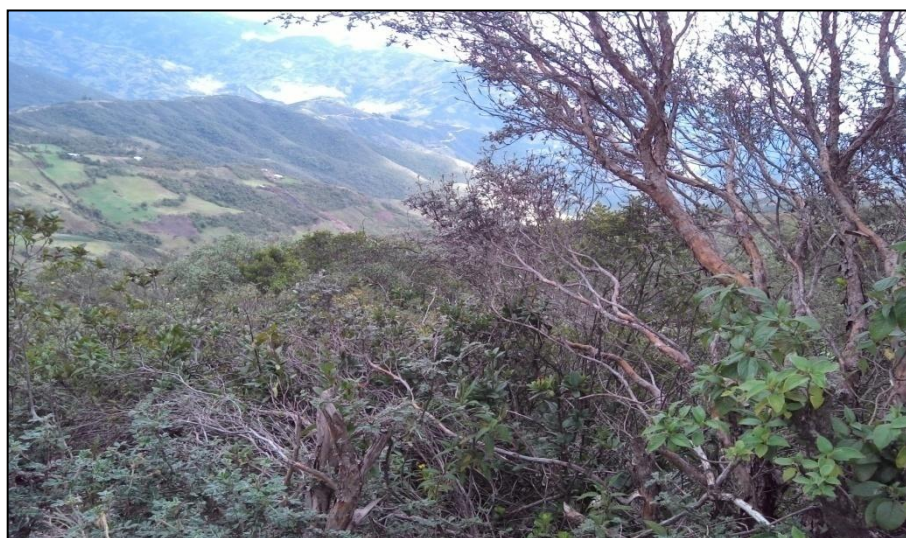
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.5 Vegetación arbustiva de altura

La vegetación arbustiva de altura está compuesta por arbustales frecuentemente dispuestos en parches de hasta 3 m de altura, mezclados con pajonales amacollados de alrededor de 1,20 m, se considera un ecosistema diferente localizado sobre la línea de bosque. No obstante diferentes autores consideraron a éste como franja del ecosistema de bosque montano alto. La composición y estructura de este ecosistema cambia hacia la parte baja de su distribución altitudinal pues la riqueza de especies y promedio de altura de los arbustos y el número de arbolitos se incrementa. Únicamente se ubica en la parroquia Pucará, en el centro del cantón.

- Tipo de especies existentes: *Arcytophyllum vernicosum*, *Berberis grandiflora*, *Berberis hallii*, *Berberis lutea*, *Bomarea glaucescens*, *Diplostephium rupestre*, *Escallonia myrtilloides*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Miconia salicifolia*, *Monnina obtusifolia*, *Pentacalia andicola*, *Pentacalia arbutifolia*, *Pentacalia vaccinioides*, *Pernettya prostrata*, *Ribes andicola*, *Tristerix longibracteatus* y *Vaccinium floribundum*.
- Grado de alteración predominante: el 55,49% de la vegetación arbustiva de altura se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 5,20%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 2.800 y los 3.600 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.5. 1 Vegetación arbustiva de altura**



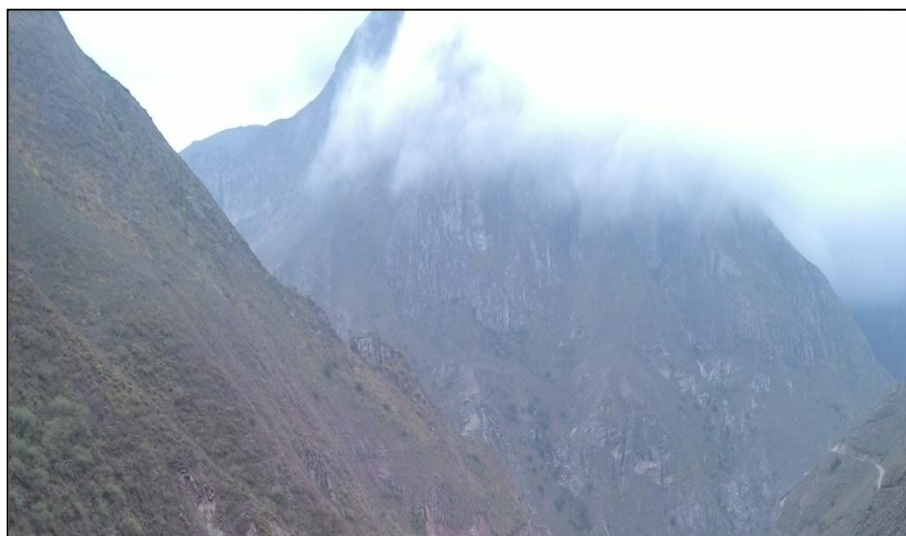
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.6 Vegetación arbustiva seca

Constituye un ecosistema en el que más del 75% de los ejemplares pierden sus hojas estacionalmente. Los factores climáticos y edáficos son los responsables de generar las características especiales que lo diferencian del resto de ecosistemas. Son ecosistemas con multitud de especies endémicas por lo que se trata de ecosistemas sumamente frágiles que requieren un manejo específico. Son ecosistemas donde la vegetación natural destaca por tener un componente substancial de especies leñosas nativas no arbóreas, vegetación poco densa, lignificada y de poca altura. Dicha cobertura se localiza en la parroquia Pucará, al extremo sur oriental del cantón, en el límite con el cantón Santa Isabel.

- Tipo de especies existentes: *Calliandra taxifolia*, *Ipomoea carnea*, *Ipomoea pauciflora*, *Bougainvillea peruviana*, *Citharexylum poeppigii*, *Leucaena trichodes*, *Pithecellobium excelsum*, *Randia aurantiaca*, *Bauhinia sp.*, *Simira ecuadorensis*, *Clavija euerganea*, *Vernonanthura patens*, *Prockia crucis*, *P. Browne*, *Croton wagneri*, *Croton sp.*, *Tecoma castanifolia*, *Achatocarpus pubescens*, *Erythroxylum glaucum*, *Cordia lutea*, *Bauhinia aculeata*, *Pisonia aculeata*, *Maytenus octogona*, *Acnistus arborescens*, *Jatropha curcas*, *Cercidium praecox*, *Echinopsis pachanoi*, *Senna incarnata*, *Capparicordis crotonoides*, *Piptadenia flava*, *Mimosa pigra*, *Acacia riparia*, *Zanthoxylum fagara*, *Opuntia ficus indica* y *Opuntia quitensis*.
- Grado de alteración predominante: el 94,51% de la vegetación arbustiva seca se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 2,99%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal está localizado entre los 0 y los 400 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.6. 1 Vegetación arbustiva seca**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.7 Vegetación herbácea seca

Este ecosistema se encuentra dominado por especies de *Stipa*, *Senecio tertifolius* y *Plantago spp.* En general la riqueza y diversidad de especies es más baja que en herbazales más húmedos y familias como *Gentianaceae* están 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, Podwjewski 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. Otra característica importante de la vegetación herbácea seca 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, Podwjewski et al. 2002, Poulenard et al. 2004). Esta cobertura se presenta al extremo sur oriental de la parroquia Pucará, en el límite con los cantones Santa Isabel y Zaruma.

- Tipo de especies existentes: *Baccharis genistelloides*, *Bartsia pedicularoides*, *Bidens andicola*, *Bromus lanatus*, *Castilleja fissifolia*, *Calamagrostis effusa*, *Clinopodium nubigenum*, *Eryngiumhumile*, *Festuca asplundii*, *F. sublimis*, *Geranium sibbaldioides*, *Huperzia crassa*, *Hypochaeris sessiliflora*, *H. sonchoides*, *Niphogeton dissecta*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Pedicularis incurva*, *Puya glomerifera*, *Valeriana bracteata*, *V. clematitis*, *V. microphylla* y *Werneria nubigena*.
- Grado de alteración predominante: el 66,53% de la vegetación herbácea seca se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 0,44%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 200 y los 4.600 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.7. 1 Vegetación herbácea seca**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.8 Vegetación herbácea de humedal

Este ecosistema, al igual que las ciénegas, se desarrolla sobre condiciones anaeróbicas, pero cuando el nivel del agua es alto la capa vegetal flota sobre está, 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 bajas 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*, *Rhychospora* 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 1994, Rangel 1995). Esta cobertura se presenta al sureste del poblado Alaqui en la parroquia Pucará.

- Tipo de especies existentes: *Agrostis boyacensis*, *Brachyotum ledifolium*, *B. lindenii*, *Castilleja fissifolia*, *Carex sp.*, *Chusquea spp.*, *Cortaderia sericantha*, *Distichia*

*muscooides*, *Huperzia crassa*, *Hypsela reniformis*, *Hypochaeris sonchoides*, *Juncus sp.*, *Oreobolus goeppingeri*, *O. obtusangulus*, *Oreobolus sp.*, *Orithrophium limnophyllum*, *Plantago rigida*, *Schoenoplectus californicus*, *Sphagnum spp.* y *Xyris subulata*.

- Grado de alteración predominante: el 100% de la vegetación herbácea de humedal se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 0,13%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 200 y los 3.000 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.8. 1 Vegetación herbácea de humedal**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

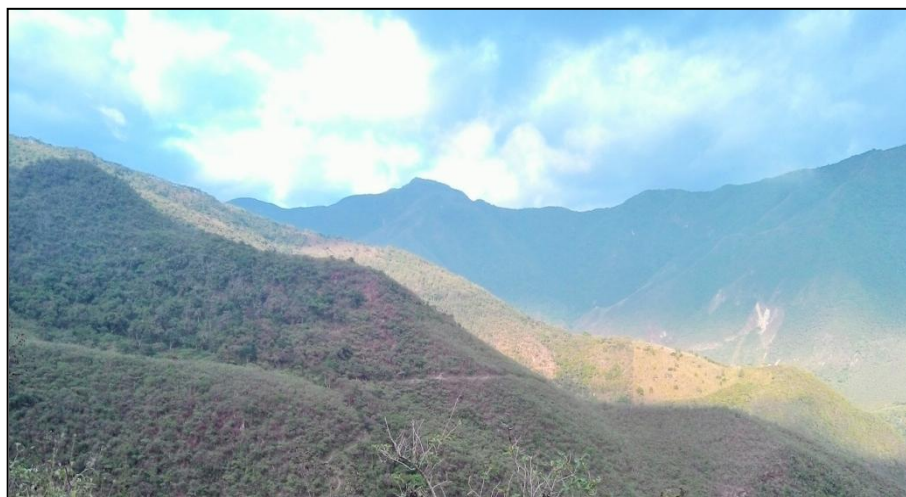
### 7.1.2.9 Bosque seco

Bosque semidecídulo donde el dosel varía entre 20 y 25 m de alto, con algunos árboles emergentes aislados de 30 m. Se encuentra en zonas de transición entre bosque decídulo y bosque siempreverde estacional. Entre el 25 y 75% de los elementos florísticos pierden las hojas en la temporada con menos lluvias. Se registra una mayor humedad que en los bosques decídulos por lo que se observa algunas especies siempreverdes pero en general dominan los elementos propios de los bosques decídulos de tierras bajas. La representatividad de los elementos siempreverdes y decídulos varía con la ubicación del ecosistema. Este ecosistema que se encuentra sometido a la presión antrópica, ha sido reemplazado por cultivos o pastos y las pocas manchas de vegetación natural remanentes presentan diferentes grados de intervención. Esta cobertura se ubica al sureste de la parroquia Pucará.

- Tipo de especies existentes: *Bactris gasipaes*, *Bauhinia aculeata*, *Brosimum alicastrum*, *Caesalpinia glabrata*, *Cecropia litoralis*, *Centrolobium ochroxylum*, *Coccoloba mollis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Cupania americana*, *Delostoma integrifolium*, *Erythrina smithiana*, *Gallesia integrifolia*, *Guazuma ulmifolia*, *Gustavia pubescens*, *Machaerium millei*, *Muntingia calabura*, *Pisonia aculeata*, *Pradosia montana*, *Pseudobombax millei*, *Pseudosamanea guachapele*, *Senna mollissima*, *Spondias mombin*, *Triplaris cumingiana* y *Zanthoxylum acuminatum*.

- Grado de alteración predominante: el 100% de los bosques secos se encuentran muy alterados.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 0,06%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 0 y los 300 m.s.n.m. sobre el piso climático de tierras bajas.

Foto 7.1.2.9. 1 Bosque seco



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.3 Otras coberturas

En este punto se incluyen las coberturas que representan menos del 5% del cantón, obviando las ya mencionadas anteriormente, estas son: plantación forestal, erial, área poblada, infraestructura antrópica, cuerpos de agua y zonas sin información. Las superficies se muestran en el cuadro 7.1.3.1:

Cuadro 7.1.3. 1 Superficie de coberturas menores al 5% cantonal

Tipo	Superficie aproximada (ha)
Pino	371
Afloramiento rocoso	166
Poblado (núcleo urbano poblado)	104
Otro	50
Banco de arena	28
Río	25
Cobertura nubosa	25
Balsa	23
Granja avícola	19
Melina	15
Área erosionada	13
Lago / laguna	9
Cantera	7
Área en proceso de urbanización	6
Granja porcina	3
Área periurbana	3

Tipo	Superficie aproximada (ha)
Granja piscícola	2
Albarrada / reservorio	1
Mina	1
Complejo militar	1
Cementerio	1
<b>Total</b>	<b>874</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Estas coberturas son minoritarias en el cantón Pucará, no llegando ninguna de ellas al 5% de la superficie total del área de estudio. La superficie dominante es la plantación forestal de pino que ocupa una superficie aproximada de 371 ha y especialmente se localizan en la parte central del cantón en la parroquia Pucará. Seguidos están las coberturas afloramiento rocoso y poblado con una superficie aproximada de 166 y 104 ha respectivamente.

**Foto 7.1.3. 1 Plantación forestal de pino**



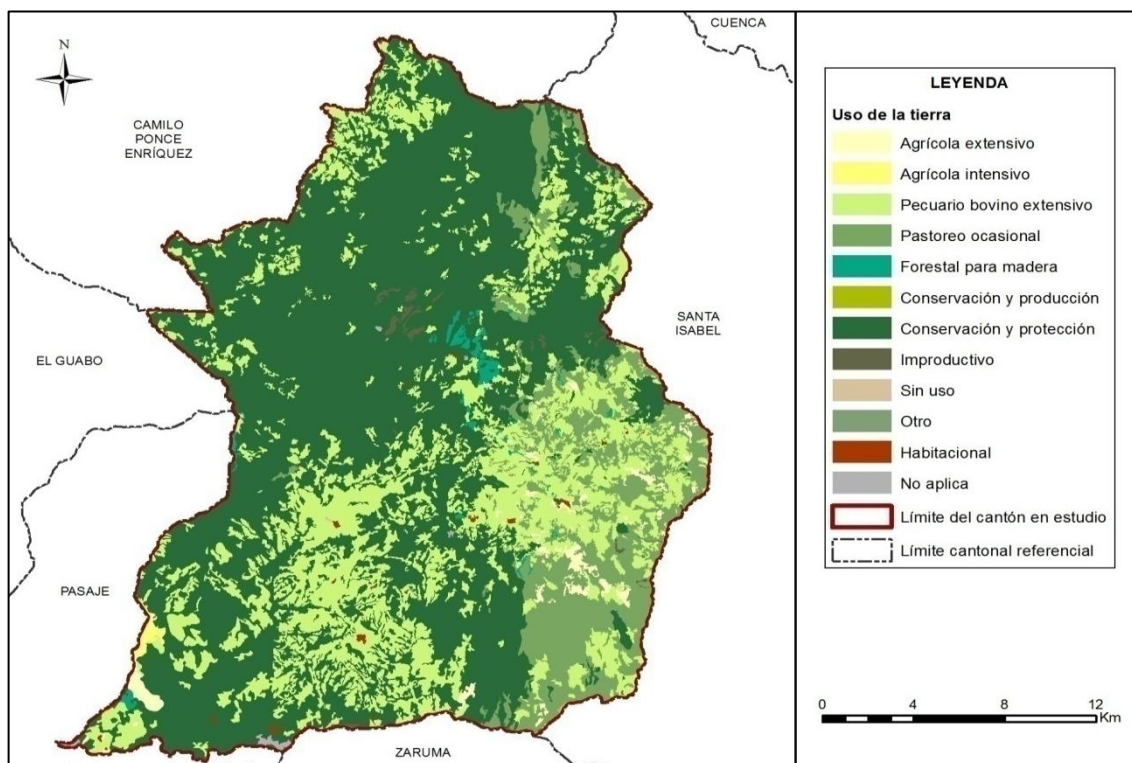
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

#### 7.1.4 Usos de la tierra

El uso de la tierra, es un atributo que se otorga a todas las coberturas del suelo y que se define con dos preguntas, “para qué” se utiliza un tipo de cobertura o “qué función” desempeña la misma en el territorio.

Hay una serie de usos asociados a cada una de las coberturas, el listado de superficies, sus porcentajes y el mapa se muestra a continuación (7.1.4.1).

Figura 7.1.4. 1 Uso de la tierra

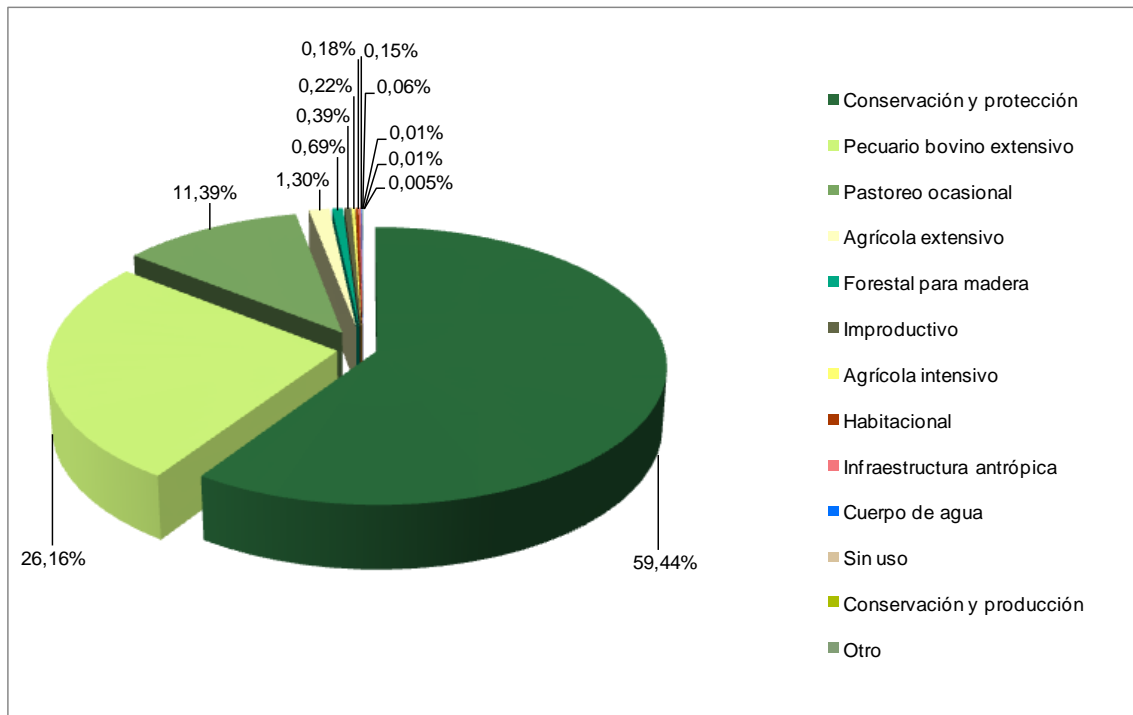


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.1.4. 1 Uso de la tierra

Uso de la tierra	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Conservación y protección	34.886	59,44
Pecuario bovino extensivo	15.352	26,16
Pastoreo ocasional	6.685	11,39
Agrícola extensivo	761	1,30
Forestal para madera	405	0,69
Improductivo	232	0,39
Agrícola intensivo	132	0,22
Habitacional	104	0,18
Infraestructura antrópica	85	0,15
Cuerpo de agua	36	0,06
Sin uso	6	0,01
Conservación y producción	4	0,01
Otro	3	0,005
<b>Total</b>	<b>58.690</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Gráfico 7.1.4. 1 Uso de la tierra**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

El 59,44% de la superficie total del cantón Pucará está destinada al uso de conservación y protección, son 34.886 ha localizadas en todo el cantón y están relacionadas con la vegetación arbustiva y en menor cantidad al bosque nativo, páramo y vegetación herbácea.

El segundo uso en importancia es el pecuario bovino extensivo, con un aproximado de 15.352 ha. Este uso está representado por pastizales que se encuentran dispersos por toda el área de estudio y su producción está destinada a carne y leche. Seguido está el uso de pastoreo ocasional con 6.685 ha que hacen referencia a la vegetación arbustiva, herbácea y páramo.

Los usos minoritarios corresponden a: agrícola extensivo (maíz suave, cacao, papa, maíz duro y melloco), forestal para madera (pino, balsa y melina), improductivo (afloramiento rocoso, banco de arena, cobertura nubosa y área erosionada), agrícola intensivo (banano), cuerpo de agua (río, lago/laguna y albarrada/reservorio), infraestructura antrópica (granja avícola, cantera, granja porcícola, granja piscícola, mina, complejo militar y cementerio), habitacional (poblado), sin uso (áreas en proceso de urbanización), conservación y producción (pino) y otro (área periurbana).

## 7.2 Sistemas Productivos (SP)

### 7.2.1 Caracterización descriptiva de los sistemas productivos

Para determinar los sistemas productivos del cantón Pucará se utilizaron como insumos principales la capa de cobertura y uso de la tierra y el levantamiento de fichas de investigación de campo.

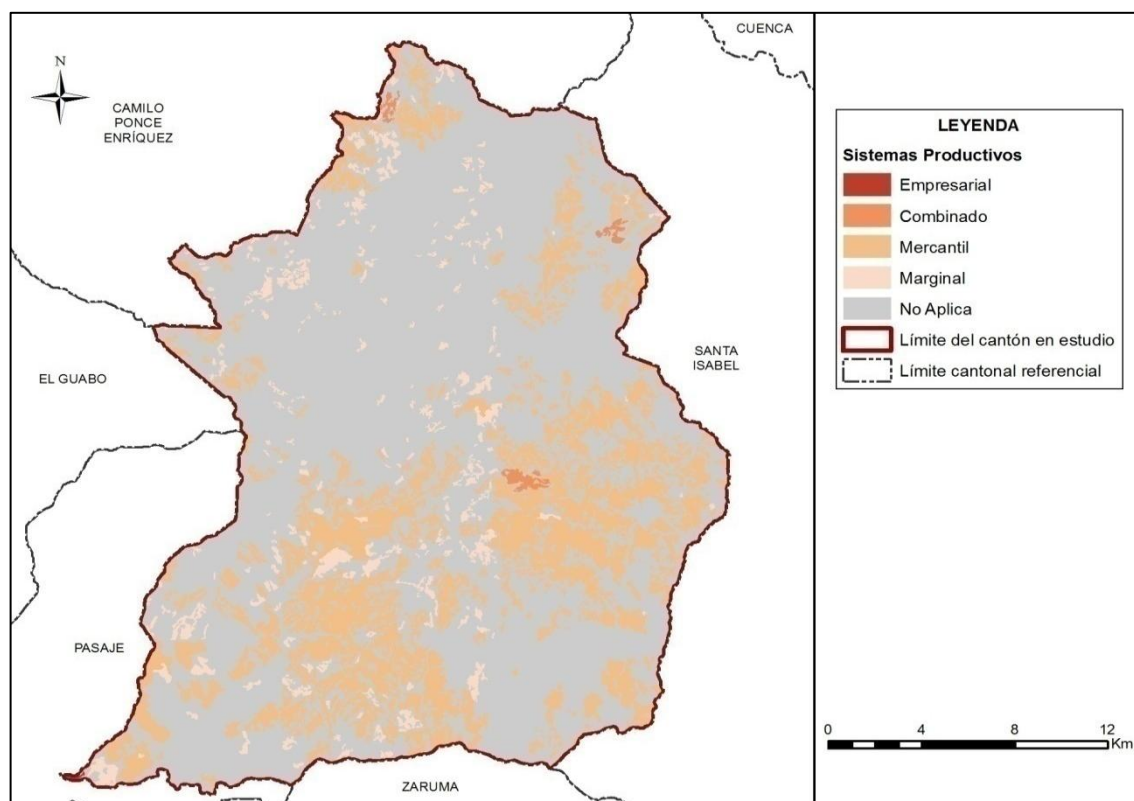
Adicionalmente, se empleó la información biofísica y socioeconómica: tamaño de parcelas, riego y sistemas de cultivo.

Con las características biofísicas y socioeconómicas descritas en el apartado IV, las actividades agropecuarias de la población económicamente activa se desarrollan bajo formas de economía campesina y sistemas de producción fundamentalmente de corte mercantil - precapitalista de subsistencia.

### 7.2.2 Sistemas existentes

Las características de clima, tamaño de parcelas, topografía y pendientes de los suelos descritos en el apartado IV, más las características sociales, económicas y tecnológicas del cantón, inducen a la presencia de los sistemas productivos que se muestran en la figura 7.2.2.1 y el cuadro 7.2.2.1:

**Figura 7.2.2. 1 Sistemas productivos agropecuarios**

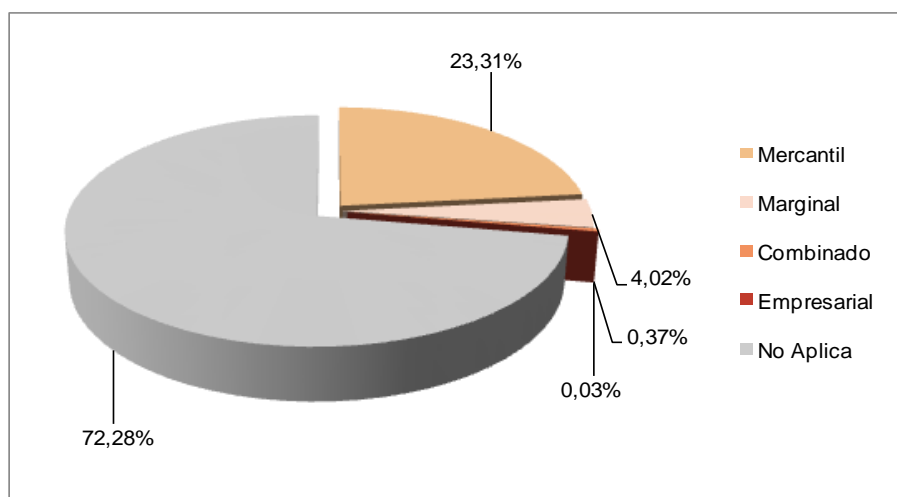


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Cuadro 7.2.2. 1 Sistemas productivos en el cantón Pucará**

Sistema Productivo	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	Sistema económico
Mercantil	13.679	23,31	Precapitalista
Marginal	2.357	4,02	No capitalista
Combinado	215	0,37	Precapitalista
Empresarial	19	0,03	Capitalista
No Aplica	42.421	72,28	No aplica
<b>Total</b>	<b>58.690</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Gráfico 7.2.2. 1 Sistemas productivos en el cantón Pucará**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

De un rápido examen del cuadro y gráfico 7.2.2.1 se observa que el sistema dominante en cuanto a superficies se refiere, es el de producción mercantil. Le sigue el sistema de producción marginal y por último, pero no por ello menos importantes, el combinado y empresarial.

En el siguiente cuadro se indica los principales cultivos que conforman los sistemas de producción agropecuaria:

**Cuadro 7.2.2. 2 Sistemas de producción y cultivos principales**

Sistema Productivo	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
<b>Mercantil</b>	<b>13.679</b>	<b>23,31</b>
Pasto cultivado	12.577	21,43
Maíz suave	437	0,75
Pasto cultivado con presencia de árboles	232	0,39
Cacao	152	0,26
Banano	132	0,22
Papa	73	0,12
Maíz duro	46	0,08
Mellico	21	0,04
Pasto de corte (forraje)	7	0,01
Granja porcina	3	0,01
<b>Marginal</b>	<b>2.357</b>	<b>4,02</b>
Pasto cultivado	2.245	3,83
Pasto cultivado con presencia de árboles	77	0,13
Cacao	22	0,04
Maíz suave	11	0,02
Granja piscícola	2	0,004
<b>Combinado</b>	<b>215</b>	<b>0,37</b>
Pasto cultivado	215	0,37
<b>Empresarial</b>	<b>19</b>	<b>0,03</b>
Granja avícola	19	0,03
<b>No aplica</b>	<b>42.421</b>	<b>72,28</b>
<b>Total</b>	<b>58.690</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.2.2.1 Sistemas de producción Empresarial

Para la descripción del sistema empresarial se toma como referencia la información de fichas de zonas aledañas, ya que presentan la misma dinámica productiva.

El sistema de producción empresarial de tipo capitalista tiene su base económica principalmente en productos relacionados con granjas avícolas que ocupan 19 ha y representan el 0,03% del área en estudio.

La granja avícola tiene una capacidad instalada para 78.000 aves de las cuales utilizan 66.000 y mantienen 6 ciclos de reproducción por año.

Este sistema de producción está compuesto por mano de obra asalariada permanente, generando de esta manera empleo para la población de Pucará.

**Foto 7.2.2.1. 1 Sistema de producción empresarial, granja avícola**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

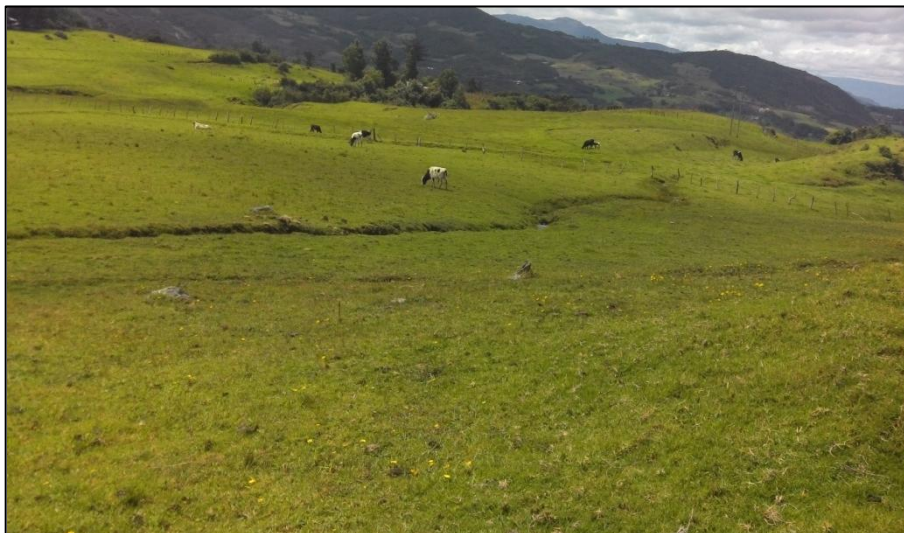
### 7.2.2.2 Sistemas de producción Combinado

Para la descripción del sistema combinado se toma como referencia la información de fichas de zonas aledañas, ya que presentan la misma dinámica productiva.

El grupo de productores ganaderos en este sistema productivo tienen un alcance territorial de 215 ha aproximadamente y representan el 0,37% del área de estudio. Se desarrolla en parcelas pequeñas de carácter intensivo, con formas de tenencia propia, algunas propiedades disponen de riego de fuente pública. La mayor parte de las fincas no acceden a crédito.

En su mayor parte, el hato ganadero está compuesto por bovinos de raza mestiza, con rendimiento promedio en la producción de leche entre 6 y 12 litros/vaca/día. El manejo de la pastura es con cerca de alambre y fertilización entre 1 y 2 veces al año. La mano de obra para los trabajos dentro de estos sistemas es mayoritariamente asalariada ocasional y en menor grado, permanente.

La leche es la principal producción económica de estos sistemas y se destina a la industria mediante la venta directa o a través de los intermediarios.

**Foto 7.2.2.2. 1 Sistema de producción combinado, pasto cultivado**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

**7.2.2.3 Sistemas de producción Mercantil**

Estos sistemas identificados en los paisajes agrarios, dominan la producción agropecuaria con una superficie de 13.679 ha que corresponden al 23,31% del área de estudio. El componente pecuario ocupa 12.818 ha y el agrícola 861 ha, que representan el 21,84% y 1,47% respectivamente.

Los componentes pecuarios con ganadería de leche y los productos agrícolas son destinados para su venta al mercado local y nacional.

**Foto 7.2.2.3. 1 Sistema de producción mercantil, cultivo de cacao**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

**a. Sistema agrícola mercantil:**

El sistema mercantil agrícola ocupa 861 ha y representa el 1,47% en relación a la superficie total de estudio.

Económicamente, la producción agrícola mercantil se sustenta en los cultivos de maíz suave, banano, cacao y otros que no son significativos en superficie, pero sí en la economía familiar. Estos cultivos son: la papa, el melloco y el maíz duro.

Estos sistemas se caracterizan por poseer una estructura agraria de pequeñas y medianas parcelas de carácter extensivo con formas de tenencia de la tierra propia. Algunas propiedades disponen de riego, y la mayor parte poseen bajos niveles de productividad, debido a que mantienen técnicas tradicionales.

Las labores agrícolas se desarrollan con herramientas manuales, sin asistencia técnica ni acceso a crédito. En ninguna actividad del proceso productivo llevan registro contable, utilizan semilla seleccionada y fertilizan con productos químicos. La mano de obra es familiar y asalariada ocasional para ciertas labores.

Los productos principales de estos sistemas anteriormente señalados son los de mayor vinculación con el mercado de consumo, que fluye hacia los consumidores a través de los intermediarios.

#### **b. Sistema pecuario mercantil:**

Este sistema ocupa 12.818 ha y representa el 21,84% de la superficie total en estudio.

La actividad pecuaria bovina mercantil es extensiva y está manejada en pequeñas parcelas con tenencia de la tierra propia.

El hato ganadero se conforma por ganado vacuno de raza criolla para la producción de carne, y de manera complementaria leche. El rendimiento promedio se sitúa entre los 6 y 12 litros/vaca/día y la base de la alimentación del ganado son los pastos cultivados. Éstos son manejados con cerca de alambre y sin fertilización.

El ganado vacuno es expedido a la venta hasta los 2 años de edad y se comercializan a los intermediarios en la misma finca, en las ferias y/o mercados locales.

El manejo sanitario del hato ganadero se realiza ocasionalmente de forma privada por las casas comerciales proveedoras de insumos para el cuidado del ganado. El MAGAP es la institución encargada del control de la fiebre aftosa.

Los trabajos relacionados con las actividades de este subsector se realizan principalmente con mano de obra familiar y asalariada ocasional.

En el cantón Pucará, las granjas porcinas se dedican a la crianza de cerdos de engorde con destino principalmente para el mercado local. Los intermediarios son los encargados principales de la comercialización.

Se utiliza el 100% de la capacidad instalada en las granjas. La infraestructura se caracteriza por ser parcial. No disponen de asistencia técnica y la mano de obra en este subsistema es familiar y asalariada ocasional.

#### **7.2.2.4 Sistemas de producción Marginal**

El sistema de producción marginal de tipo no capitalista, engloba una superficie aproximada de 2.357 ha que constituye el 4,02% del área de estudio en el cantón Pucará.

Este sistema se sustenta en modos de producción campesina de autoconsumo. La estructura agraria es en pequeñas parcelas. Los volúmenes de productividad son limitados y dependientes de la disponibilidad de recursos naturales agroproductivos. Los trabajos extraprediales se convierten en un respaldo económico para la subsistencia familiar.

Estos sistemas se vinculan con el mercado para vender el excedente que queda de la producción total, después de asegurar la alimentación familiar (el mayor porcentaje de la producción se destina a este fin). Los procesos productivos y las relaciones con el mercado de consumo se articulan mediante la venta de los productos agrícolas y pecuarios a los intermediarios y a los consumidores en las diferentes ferias o en sus propias fincas.

**Foto 7.2.2.4. 1 Sistema de producción marginal, cultivo de maíz suave**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

**a. Sistema agrícola marginal:**

Para la descripción del sistema marginal agrícola se toma como referencia la información de fichas de zonas aledañas, ya que presentan la misma dinámica productiva.

Este sistema ocupa 33 ha y representa el 0,06% de la superficie total en estudio. Esta agricultura corresponde a modos y sistemas de producción de autoconsumo, con pequeñas parcelas extensivas, uso de herramientas manuales, sin acceso a crédito ni asistencia técnica. En resumen, las técnicas de producción son eminentemente ancestrales y tradicionales.

Los cultivos más representativos según la investigación de campo son: maíz suave y cacao, siendo el maíz suave el que dispone de riego.

La actividad agrícola marginal en el cantón se caracteriza básicamente por la comercialización de los excedentes donde los miembros de la misma familia son los que se encargan de todas las actividades relacionadas con la producción agrícola.

**b. Sistema pecuario marginal:**

La actividad ganadera bovina en este sistema ocupa una superficie de 2.324 ha, corresponde a modos y sistemas de producción de autoconsumo de pequeñas parcelas extensivas y sin riego.

En su mayor parte, el hato ganadero está compuesto por bovinos de raza criolla con una producción promedio de leche de 1 a 5 litros/vaca/día. En las parcelas no existe manejo en las pasturas, ni manejo sanitario lo que genera una baja productividad. La mano de obra en este sistema de producción es familiar y prestamano.

Particularmente, en este modo y sistema de producción se favorece de una u otra manera la seguridad y soberanía alimentaria para la familia.

### **7.2.3 Sistemas de producción agropecuaria por parroquias y zonas de altitud**

El sistema mercantil y marginal se distribuye por todo el territorio cantonal.

El sistema precapitalista combinado se sitúa en la parroquia Pucará. Por su parte, el sistema capitalista empresarial se localiza hacia el suroeste del cantón, delimitando con Pasaje.

Los sistemas productivos agropecuarios que son la expresión de las relaciones del medio natural con los factores socioeconómicos se visualiza claramente en la distribución territorial según zonas altitudinales, fenómeno que se puede apreciar en el anexo 7.

La actividad agrícola del sistema de producción mercantil se encuentra en dos zonas altitudinales bien definidas que van desde los 0 hasta los 1.200 m.s.n.m., estableciéndose los cultivos de maíz duro, banano y cacao que son característicos del clima cálido. Y en los pisos altitudinales que oscilan entre los 2.000 y 3.600 m.s.n.m. se desarrolla la actividad agrícola con los cultivos de papa, maíz suave y melloco que son propios de la región Sierra. Los pastos dentro de este subsistema van desde los 0 y por encima de los 3.600 m.s.n.m. y finalmente las granjas porcinas se sitúan entre los 800 hasta los 1.200 m.s.n.m.

La actividad pecuaria en el sistema de producción marginal se encuentra en los pisos altitudinales que van desde los 0 y sobre los 3.600 m.s.n.m., la agrícola está entre los 0 hasta los 800 m.s.n.m. sobresaliendo el cultivo de cacao y en los pisos altitudinales comprendidos entre los 3.200 y 3.600 m.s.n.m. se encuentra el maíz suave.

La actividad pecuaria del sistema de producción combinado se localiza en los pisos altitudinales que van desde los 1.200 hasta los 2.000 m.s.n.m. y en la zona subtropical y en la parte más alta de dicho cantón específicamente en la región de la Cordillera Andina esta actividad se desarrolla entre los 2.400 y 3.600 m.s.n.m.

La actividad pecuaria representada por las granjas avícolas, en el sistema empresarial se localiza entre los 0 y 400 m.s.n.m.

### **7.2.4 Sistemas de producción y mercados**

Los sistemas productivos mercantiles tienen inversiones en tecnología pero aún es muy escasa. Las actividades productivas se realizan en pequeñas y medianas parcelas. Esta producción, así como los rendimientos, son bajos por lo que los productos se destinan al comercio local y una mínima parte al autoconsumo.

En general, la mayor parte de la producción agropecuaria en el cantón se desarrolla a través del intermediario, y una pequeña porción es para el autoconsumo familiar y venta directa en las fincas.

La actividad ganadera se sustenta principalmente en la producción de carne/leche y como parte complementaria la crianza de animales menores como: cuyes, porcino y aves de corral, los cuales son el soporte económico del medio rural para cubrir parte de la demanda de alimentos de la población regional, y de otras zonas colindantes. Los mercados de Pasaje, Santa Isabel y Cuenca son los destinatarios de los productos pecuarios.

A continuación, los cuadros 7.2.4.1 y 7.2.4.2 describen las principales características agrícolas y pecuarias del cantón:

**Cuadro 7.2.4. 1 Características de los sistemas de producción Pecuario**

Sistema de producción	Características	Trabajo: Mano de obra	
Mercantil	Tenencia de la tierra	Propia	
	Tamaño de parcela	Pequeña extensiva	
	Producto	Carne/Leche	
	Manejo de pastura	Cerca de alambre y sin fertilización	
	Riego	Si/No	
	Crédito	No	
	Registro	Producción, vacunación	Familiar y asalariada ocasional
	Raza	Criolla	
	Asistencia técnica	Ninguna	
	Maquinaria y equipos	Ninguna	
	Destino de producción	Intermediario	
	Rendimiento carne	Hasta 2 años de edad	
	Rendimiento l/v/d	6 y 12	
Manejo sanitario	Privado ocasional		
Marginal	Tenencia de la tierra	Propia	
	Tamaño de parcela	Pequeña extensiva	
	Producto	Leche	
	Manejo de pastura	Ninguna	
	Riego	No	
	Crédito	No	
	Registro	No	Familiar y prestamados
	Raza	Criolla	
	Asistencia técnica	Ninguna	
	Maquinaria y equipos	Ninguna	
	Destino de producción	Autoconsumo	
	Rendimiento l/v/d	1 y 5	
	Manejo sanitario	Sin manejo	

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Cuadro 7.2.4. 2 Características de los sistemas de producción Agrícola**

Sistema de producción	Características	Trabajo: Mano de obra	
Mercantil	Tenencia de la tierra	Propia	
	Tamaño de parcela	Pequeña/mediana extensiva	
	Principales productos	Banano	
	Maquinaria y equipos	Herramienta manual	
	Asistencia técnica	No	Familiar y asalariada ocasional
	Riego	No	
	Crédito	No	
	Registro contable	No	
	Destino de producción	Intermediario	
	Semilla	Seleccionada	
	Manejo de cultivo	Químico	

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.3 Zonas homogéneas de cultivo

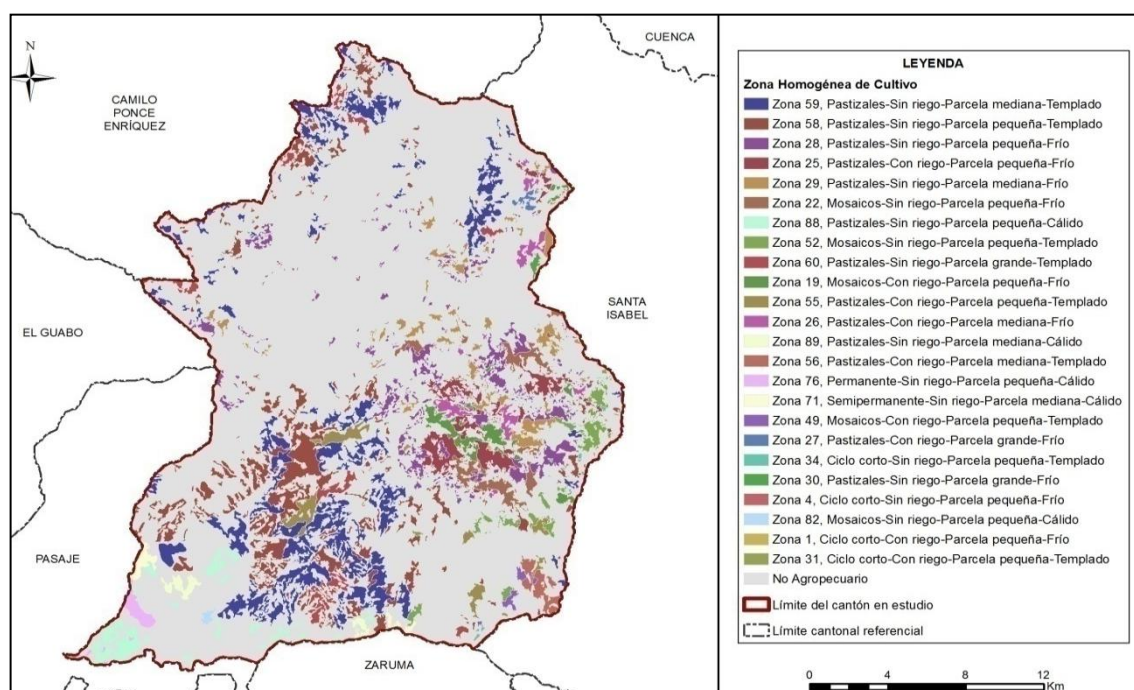
Como ya se ha descrito en la metodología, para el cálculo de las Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC) del cantón, se parte de la cartografía de coberturas y sistemas de producción. Los campos de esta cobertura que intervienen se muestran en el cuadro 7.3.1.

**Cuadro 7.3. 1 Campos de la cobertura para las ZHC**

Tamaño de parcela	Riego	Grupo	Piso climático
Pequeña	Sin riego	Ciclo corto	Templado
Mediana	Con riego	Semipermanente	Frío
Grande		Permanente	Cálido
		Pastizal	
		Mosaico agropecuario	

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

Después de reclasificar la cartografía de coberturas en base a estos campos los resultados son los siguientes:

**Figura 7.3. 1 Zonas homogéneas de cultivo**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Las superficies y porcentajes de cada una de las distintas ZHC se ofrecen en el cuadro 7.3.2:

**Cuadro 7.3. 2 Zonas homogéneas de cultivo**

Zona	Descripción	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
59	Pastizales-Sin riego-Parcela mediana-Templado	4.188	7,14
58	Pastizales-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	3.359	5,72
28	Pastizales-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	1.809	3,08
25	Pastizales-Con riego-Parcela pequeña-Frío	1.039	1,77
29	Pastizales-Sin riego-Parcela mediana-Frío	902	1,54
22	Mosaicos-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	721	1,23
88	Pastizales-Sin riego-Parcela pequeña-Cálido	666	1,13
52	Mosaicos-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	557	0,95
60	Pastizales-Sin riego-Parcela grande-Templado	523	0,89
19	Mosaicos-Con riego-Parcela pequeña-Frío	480	0,82

Zona	Descripción	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
55	Pastizales-Con riego-Parcela pequeña-Templado	475	0,81
26	Pastizales-Con riego-Parcela mediana-Frío	402	0,69
89	Pastizales-Sin riego-Parcela mediana-Cálido	250	0,43
56	Pastizales-Con riego-Parcela mediana-Templado	246	0,42
76	Permanente-Sin riego-Parcela pequeña-Cálido	173	0,30
71	Semipermanente-Sin riego-Parcela mediana-Cálido	132	0,22
49	Mosaicos-Con riego-Parcela pequeña-Templado	89	0,15
27	Pastizales-Con riego-Parcela grande-Frío	59	0,10
34	Ciclo corto-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	46	0,08
30	Pastizales-Sin riego-Parcela grande-Frío	37	0,06
4	Ciclo corto-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	35	0,06
82	Mosaicos-Sin riego-Parcela pequeña-Cálido	34	0,06
1	Ciclo corto-Con riego-Parcela pequeña-Frío	17	0,03
31	Ciclo corto-Con riego-Parcela pequeña-Templado	5	0,01
No aplicable	No agropecuario	42.445	72,32
<b>Total</b>		<b>58.690</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Según los resultados expuestos en el cuadro 7.3.2, el área homogénea más dominante es la de parcelas medianas sin riego con pastizales y se sitúan en un piso climático templado. Este tipo de zona (Zona 59), ocupa el 7,14% del área de estudio. Se localiza mayoritariamente en la parte sur y en menor proporción al norte de Pucará.

La segunda zona con más superficie se localiza mayoritariamente en la parte centro y sur del cantón, está formada por parcelas pequeñas, sin riego, pastizales y en un piso climático templado (Zona 58) con un porcentaje de 5,72%, a continuación con 3,08% de superficie y ubicadas al este de Pucará se encuentran áreas con parcelas pequeñas, sin riego, con pastizales y en un piso climático frío (Zona 28).

## VIII. CONCLUSIONES

### Uso de la tierra:

- La vegetación arbustiva es la cobertura principal del cantón, ocupando el 43,39%. Le sigue el pastizal con el 26,16%, el páramo con el 12,18%, el bosque nativo con el 8,70% y la vegetación herbácea con el 6,55% (juntos suman el 96,99% de las coberturas).
- Las coberturas minoritarias en el cantón cubren el 3,01%. Son los cultivos, plantaciones forestales, eriales, áreas pobladas, infraestructura antrópica y los cuerpos de agua.
- La superficie agropecuaria representa aproximadamente el 27,68% del área de estudio, con 16.245 ha. La particularidad del uso de la tierra en el cantón se observa en la distribución de los pastizales especialmente en la parroquia San Rafael de Sharug y al sur de la parroquia Pucará. En menor proporción los cultivos de maíz suave se localizan al sureste de la parroquia Pucará.
- La mayor parte de áreas cultivadas en el cantón se desarrollan en parcelas pequeñas de sierra ( $\leq 5$  ha), con un aproximado de 8.966 ha. Se distribuyen principalmente al sur del cantón. Están representadas por pastizales y en menor proporción cultivos de maíz suave, papa y melloco. En la región costa, las parcelas de mayor representatividad son las pequeñas ( $\leq 10$  ha) con un total de 539 ha. Se componen exclusivamente por pastizales y cultivos de cacao que se localizan extremo sur occidental de la parroquia Pucará.
- Según datos levantados en campo se estima que la mayoría de la actividad agropecuaria se sustenta sobre tierras que no disponen de riego. Aproximadamente 13.433 ha, distribuidas por todo el territorio. Se conforma principalmente de pastizales, y en menor proporción, cultivos de maíz suave, cacao, banano, papa, entre otros.
- Las zonas con riego suman un total de 2.812 ha y se localizan especialmente al oeste del cantón en la parroquia Pucará. Están representadas por pastizales según las fichas de sistemas productivos levantadas en campo.
- En el cantón Pucará se encuentra un aproximado de 15.352 ha de pastizales, siendo de pastizales puros (que no forman mosaicos) 13.956 ha, presentes en todo el cantón. Como mosaico de pasto con otros cultivos encontramos paisajes agropecuarios de pastos cultivados mezclados con pequeñas parcelas de cultivos de papa, maíz suave, melloco, caña de azúcar y plátano (1.264 ha).
- Económicamente los cultivos de maíz suave constituyen los principales componentes de la actividad agrícola del cantón. En menor cantidad se encuentra cultivos de papa, maíz duro y melloco, entre otros.
- El cultivo de mayor superficie es el maíz suave, con un aproximado de 448 ha, que se localiza mayoritariamente al sureste de la parroquia Pucará, le sigue el cultivo de cacao, con 173 ha y banano con 132 ha. Se ubican al suroeste de la parroquia Pucará, al límite del cantón Pasaje.
- El uso de la tierra mayoritario en el cantón es conservación y protección con 34.886 ha aproximadamente (59,44% de los usos del cantón). Este uso está relacionado con las coberturas de vegetación arbustiva, bosque nativo y páramo. Le sigue el pecuario bovino extensivo con 15.352 ha. Este se compone principalmente de pastizales dispersos por toda el área de estudio.

### **Cobertura vegetal natural:**

- La cobertura vegetal natural cubre el 70,83% de la superficie total del cantón Pucará, ocupando una superficie de 41.571 ha aproximadamente.
- La vegetación arbustiva húmeda es la cobertura más extensa ocupando el 41,27% de la superficie total del cantón. Representa el 58,27% de la cobertura natural existente, concretamente 24.224 ha aproximadamente. Está presente en San Rafael de Sharug y la parroquia Pucará. Su rango altitudinal se distribuye entre los 1.400 y 2.000 m.s.n.m.
- El bosque húmedo comprende el 8,66% de la superficie total del cantón. Representa el 12,22% de la cobertura natural existente, ocupando un total de 5.081 ha. Su rango altitudinal varía entre los 1.400 y 2.000 m.s.n.m. Esta cobertura se halla en las dos parroquias que forman el cantón.
- La vegetación herbácea de altura comprende el 8,50% del área de estudio del cantón Pucará, Representa el 12,00% de la cobertura natural existente, ocupando una superficie de 4.990 ha. Esta cobertura se sitúa en la parte central del cantón en la parroquia Pucará. Su rango altitudinal se distribuye entre los 3.400 y 4.300 m.s.n.m.

### **Sistemas productivos:**

- Los sistemas productivos agropecuarios son muy importantes para la economía de las familias dedicadas a estas actividades y del cantón en general, ya que alrededor de 16.270 ha están destinadas al uso con fines agrícolas y pecuarios que representan el 27,72% respecto al área de estudio (58.690 ha).
- Debido a la heterogeneidad del ecosistema natural y socioeconómico del cantón, se ha podido determinar la coexistencia de sistemas productivos: mercantil (precapitalista), marginal (no capitalista), combinado (precapitalista) y empresarial (capitalista) que dinamizan la economía del cantón y apoyan al desarrollo económico de la provincia, la región y el país.
- Territorialmente, los sistemas de producción mercantil precapitalista dominan fuertemente en el proceso agropecuario del cantón, con una cobertura de 13.679 ha que representa el 23,31% de la superficie total en estudio; el componente pecuario ocupa 12.818 ha y el agrícola 861 ha que representan el 1,47% y 21,84% respectivamente.
- Por la importancia socioeconómica y su cobertura, el segundo sistema identificado es el marginal con 2.357 ha que significa el 4,02% de la superficie total en estudio. El componente pecuario ocupa 2.324 ha y el agrícola 33 ha que representan el 55,44% y 0,06% respectivamente.
- El sistema combinado (215 ha) se desarrolla gracias a la actividad pecuaria, principalmente con ganadería de leche.
- El sistema de producción empresarial representado por las granjas avícolas ocupa una superficie aproximada de 19 ha que representa el 0,03% del área de estudio del cantón.

## IX. RECOMENDACIONES

### Cobertura y uso de la tierra

- Para sostener la actual situación agroeconómica, es necesario mantener, mejorar y consolidar el sistema de cobertura natural. La vegetación arbustiva, el bosque nativo y el páramo que cubren parte del territorio, son factores fundamentales en el ciclo hidrológico y el mantenimiento de los niveles de humedad ambiental.
- Controlar la pérdida de la cobertura vegetal natural, principalmente causada al páramo, la vegetación arbustiva y al bosque nativo debido a la expansión de la frontera agropecuaria en especial con pastizales y cultivos de maíz suave.
- Implementar programas de capacitación a los agricultores en manejo integrado de plagas y/o enfermedades, asociación y rotación de cultivos, manejo de agroquímicos, conservación de recursos y fundamentos de comercialización, para que la producción sea sostenible y económicamente rentable.

### Sistemas productivos:

- Fortalecer los procesos de producción, especialmente con la intervención en el fomento de paquetes tecnológicos adecuados y adaptados a los ecosistemas del territorio cantonal, para diversificar y mejorar los niveles de producción y productividad tanto en el componente agrícola como en el pecuario de ganadería bovina para carne y leche.
- Establecer sistemas de comercialización amigables con los productores, especialmente para las economías campesinas expresadas en los sistemas de producción mercantil y marginal, interviniendo en la gestión de desarrollo agropecuario de manera integral e integrada, con estrategias y acciones bajo el enfoque de cadenas agroproductivas, con visión de soberanía y seguridad alimentaria.
- Es muy importante dar valor estratégico a los resultados obtenidos por este proyecto, es necesario difundirlos y capacitar a los agentes de intervención territorial, nacional, provincial, cantonal y local en su utilización.

## X. BIBLIOGRAFÍA

Apollin, F.; Eberhart, C. 1999. *Análisis y Diagnóstico de los Sistemas de Producción en el Medio Rural – Guía Metodológica*. Quito, EC.

BAQUERO, F., SIERRA, R., L. ORDÓÑEZ, M. TIPÁN, L. ESPINOSA, M. B. RIVERA Y P. SORIA. 2004. La Vegetación de los Andes del Ecuador. *Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250.000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras*. EcoCiencia/CESLA/Corporación EcoPar/MAG SIGAGRO/CDC - Jatun Sacha/División Geográfica - IGM. Quito, EC.

Bosman A. F., Van der Molen P.C., Young R., Cleef A.M. 1993. *Ecology of a Paramo cushion mire*. Journal of Vegetation Science 4, 633-640.

CEDIG (Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica); PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización). 1990. *Mapa de Paisajes Agrarios a escala 1:1.000.000*. Quito, EC.

CLIRSEN (Centro de Levantamiento de Información por Sensores Remotos). 2011. *Proyecto: Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional a escala 1:25.000*. Quito, EC.

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pucará. 2011. *“Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pucará”*. Pucará, EC

IGM (Instituto Geográfico Militar). 2009-2012. *Cartografía base 1:5.000, Z3\_GIRON\_WGS84\_17S\_5000\_Planimetría, Z3\_S04\_F\_PONCE\_ENRIQUEZ\_WGS84\_17S\_5000 y Z3\_S06D\_PINAS\_WGS84\_17S\_5000*. Quito, EC.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2010. *Censo de Población y Vivienda*. Quito, EC.

Jørgensen P.M., Ulloa-Ulloa C. 1994. *Seed plants of the high Andes of Ecuador—a checklist*. AAU Report.

MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2012. *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Subsecretaría de Patrimonio natural. Quito, EC.

MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2013. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, EC.

MAG (Ministerio de Agricultura; IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura); CLIRSEN (Centro de Levantamiento de Información por Sensores Remotos). 2002. *Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra del Ecuador Continental a escala 1:250.000*. Quito, EC.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería); ODEPLAN (Oficina de Planificación). 2002 *“Proyecto de Generación de Información Básica y Temática para Planes de Desarrollo Provinciales”*. Quito, EC.

Marocco, R.; Winter, T.; Huttel, C.; Pourrut, P.; Zebrowski, C.; Sourdats, M. 1997b. *Los paisajes naturales del Ecuador: las condiciones del medio natural*. Quito, EC, CEDIG-IPGH-ORSTOM-IGM. v. 1 (Geografía Básica del Ecuador), tomo 4 (Geografía Física), 159 p.

Podwojewski P., Poulénard J., Zambrana T., Hofstede R. 2002. *Overgrazing effects on vegetation cover and properties of volcanic ash soil in the páramo of Llangahua and La Esperanza (Tungurahua, Ecuador)*. Soil Use and Management 18, 45-55.

Poulenard J., Podwojewski P., Janeau J., Collinet J. 2001. *Runoff and soil erosion under rainfall simulation of Andisols from the Ecuadorian Páramo: effect of tillage and burning*. Catena 45, 185-207.

Poulenard J., Michel J.C., Bartoli F., Portal J.M., Podwojewski P., Carrtel U. 2004. *Water repellency of volcanic ash soils from Ecuadorian páramo: effect of water content and characteristics of hydrophobic organicmatter*. European Journal of Soil Science 55, 478-496.

PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización); ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer). 1982. *Estructura de producción, espacio socio-económico y relación intersectorial del sector agropecuario*. Quito, EC.

PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización); ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer). 1975. *Inventario de los Recursos Naturales Renovables*. Quito. EC.

PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización); ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer). 1983. *Mapa de Uso Actual del Suelo y Formaciones Vegetales a escala 1:200.000*. Quito, EC.

Rangel J.O. 1995. *La diversidad florística en el espacio Andino de Colombia*. En Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forest. Eds Churchill S., Balslev H., Forero E., Luteyn J. pp. 187- 205. The New York Botanical Garden, New York.

SIGTIERRAS (Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura). 2010-2013. *Ortofotografía de 30 cm e imágenes satelitales RapidEye de 5 m y Satélite VHR de 50 cm del cantón Pucará*. Quito, EC.

Sklenář P., Balslev H. 2007. *Geographic flora elements in the Ecuadorian superpáramo*. Flora 202, 50-61.

Sotalín, G. 1985. *Sistemas de Producción y regionalización del proceso agropecuario nacional*. Quito, EC.

Winckell, A.; Zebrowski, C.; Sourdat, M.1997a. *Los paisajes naturales del Ecuador: las regiones y paisajes del Ecuador*. Quito, EC, CEDIG-IPGH-ORSTOM-IGM. v. 2 (Geografía Básica del Ecuador), tomo 4 (Geografía Física), 417 p.

## XI. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Afloramiento rocoso.-** Estructura geológica que emerge a la superficie terrestre y que constituye extensiones considerables de materiales pétreos de diferentes tamaños.

**Albarrada/reservorio.-** Muro de tierra construido en lugares con topografía apropiada para la recolección de aguas.

**Arbustal húmedo (matorral).-** Vegetación lignificada que no posee un fuste definido y que mantiene el verdor de sus hojas en forma constante.

**Arbustal seco (matorral).-** Vegetación lignificada de poca altura que pierde sus hojas en una época del año; presenta en ocasiones árboles aislados dominantes.

**Área erosionada (suelo descubierto).-** Presenta áreas desprovistas de vegetación, en las que el suelo orgánico ha sido removido por completo, como resultado de la interacción de agentes externos.

**Área protegida.-** Cualquier superficie relativamente grande (mayor de 2.000 ha) que se encuentra reservada para conservación en una de las varias categorías de manejo de áreas naturales.

Su administración se rige por los planes de manejo que son establecidos con los criterios conservacionistas y pueden ser de propiedad privada o pública, o estar localizadas tanto en la tierra (reservas continentales) como en el agua (reserva marina), o en ambas, como lo que sucede en el parque nacional galápagos y el área marina circundante.

**Área recreacional.-** Espacios dedicados al esparcimiento humano.

**Área salina.-** Terreno improductivo por la presencia abundante de sales.

**Áreas periurbanas.-** Áreas situadas cerca de las grandes ciudades caracterizadas por la presencia de cultivos y/o pastos y asentamientos urbanos no continuos.

**Áreas urbanas.-** Son las diferentes ciudades o cabeceras encontradas en el área de estudio.

**Asociaciones agropecuarias.-** Son agrupaciones de cultivos de varias especies que se encuentran mezclados y de pequeña extensión, en su mayoría de autoconsumo o consumo nacional, pero en ningún caso destinado a la exportación ejemplo: maíz – fréjol, hortalizas, frutales, pasto cultivado con presencia de árboles, pasto natural con presencia de árboles.

**Bancos de arena.-** Depósitos minerales que se forman en el mar o en los ríos, por los sedimentos que estos arrastran.

**Bosque nativo.-** Comunidad vegetal que se caracteriza por la dominancia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos.

**Bosque húmedo.-** Comunidad biológica que alberga una enorme diversidad de flora, con una alta heterogeneidad a nivel de especies arbóreas y una clara homogeneidad a nivel de familias de plantas, donde la precipitación excede la evapotranspiración.

**Bosque seco.-** Comunidad biológica no muy diversa respecto a su flora, pero que se caracteriza por su endemismo, y en la cual sus especies arbóreas pierden sus hojas en cierta época del año, donde la precipitación pluvial es muy baja.

**Camaroneras.-** Piscinas de agua salada, dedicadas a la cría de camarón en cautiverio.

**Cantera.-** Es una explotación minera, generalmente a cielo abierto, en la que se obtienen rocas industriales, ornamentales o áridos.

**Cementerio.-** Lugar donde se depositan los restos mortales o cadáveres.

**Centros poblados.-** Asentamientos humanos en conglomerados habitacionales.

**Cereales.-** Plantas herbáceas cuyos granos o semillas se emplean para la alimentación humana o del ganado, generalmente molidos en forma de harina.

**Cobertura vegetal.-** Dato que describe la capa de vegetación que cubre la superficie terrestre, comprendiendo a la flora silvestre la cual se define como el conjunto de especies nativas, que crecen espontáneamente.

**Complejo aeroportuario.-** Infraestructura orientada al transporte aéreo.

**Complejo de rastro.-** Área de faenamiento de animales.

**Complejo industrial.-** Área utilizada para procesos agroalimentarios, textiles, construcción y derivados, extractiva, minera y otros.

**Complejo portuario.-** Infraestructura dedicada al servicio de transporte marítimo o fluvial.

**Condimentos.-** Sustancia o mezcla comestible que se añade en cantidades relativamente pequeñas a los alimentos.

**Cuerpos de agua.-** Son superficies naturales o artificiales cubiertas permanentemente por agua.

**Cultivo.-** Producto agrícola, resultado de un conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra.

**Cultivo anual.-** Cultivos agrícolas, cuyo ciclo vegetativo es estacional, pudiendo ser cosechados una o más veces al año.

**Cultivo permanente.-** Cultivos agrícolas, cuyo ciclo vegetativo es mayor a tres años, y ofrece durante éste periodo varias cosechas.

**Cultivo semipermanente.-** Cultivos agrícolas, cuyo ciclo vegetativo dura entre uno y tres años.

**Embalse.-** Laguna artificial formada por acumulación de agua de uno o varios ríos o arroyos con fines de uso doméstico, riego, generación de energía eléctrica o control de inundaciones.

**Erial.-** Áreas generalmente desprovistas de vegetación, que por sus limitaciones edáficas, climáticas, topográficas o antrópicas, no son aprovechadas para uso agropecuario o forestal, sin embargo pueden tener otros usos.

**Fibras.-** Parte de las plantas comestibles que resiste la digestión.

**Frutales.-** Áreas cubiertas por plantaciones sistemáticas de árboles que producen frutos, almendras u otros productos ejemplos: pera, ciruelo, aguacate, pimienta, uva (viñedo),

mango, manzana, marañón, mora de castilla, chirimoya, guanábana, naranja, limón, macadamia, flores, etc.

**Geomorfología.-** Datos relacionados al origen y desarrollo de las formas del relieve terrestre superficial.

**Glaciares y nieve.-** Son aquellas áreas ubicadas en las cimas de los nevados, con presencia de hielo y nieve.

**Granjas (avícolas/porcinas/acuícolas).-** Infraestructura que se dedica a la explotación pecuaria.

**Hortalizas.-** Conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento.

**Humedal.-** Formación de aguas someras y pantanosas de poca profundidad y la cual se constituye en una zona de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos. Área con terrenos permanentemente húmedos y condiciones ecológicas especiales de vegetación propia de ambientes húmedos, suelos muy pobremente drenados y fauna permanente o de paso.

Según Ransar, un humedal es una zona de la superficie terrestre que está temporal ó permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan.

**Infraestructura.-** Son todas aquellas manifestaciones construidas o creadas por el hombre que generan un servicio y que incluyen obras de infraestructura física y otras.

**Invernaderos.-** Estructuras de metal y plástico que crean condiciones controladas de humedad, temperatura y suelo óptimas para la producción agrícola, en las que se realizan cultivos intensivos de flores, tomate riñón, pimiento, entre otros.

**Lagos.-** Cuerpos de agua dulce o salada de gran tamaño que se ubica en depresiones del terreno que, con el pasar del tiempo se van llenando de sedimentos y perdiendo por lo tanto su profundidad.

**Lagunas.-** Cuerpos de agua de tamaño mediano que se mantiene por un significativo período de tiempo sin perder sus características limnológicas y su biota lacustre.

**Leguminosas.-** Son una familia fácilmente reconocible por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas.

**Manglar.-** Zona boscosa propia de áreas pantanosas costeras sujeta a la dinámica de las mareas, donde existe cierta concentración salina.

**Matorral húmedo.-** Vegetación densa, lignificada, de poca altura, no superior a 8 metros y que mantienen el verdor de sus hojas en forma constante.

**Matorral seco.-** Vegetación lignificada de poca altura que pierden sus hojas en la temporada seca, se presentan en ocasiones árboles.

**Medicinales.-** Recurso cuya parte o extracto se emplean como drogas en el tratamiento de alguna afección.

**Misceláneo de hortalizas.-** Agrupación de cultivos de hortalizas que se encuentran mezclados entre si y que no pueden ser individualizados.

**Misceláneo de flores.-** Agrupación de cultivos de flores que se encuentran mezclados entre si y que no pueden ser individualizados.

**Misceláneo de frutales.-** Agrupación de cultivos de frutales que se encuentran mezclados entre si y que no pueden ser individualizados.

**Mosaico agropecuario.-** Son agrupaciones de especies cultivadas que se encuentran mezcladas entre si y que no pueden ser individualizados; y excepcionalmente pueden estar asociadas con vegetación natural.

**Moretal.-** Formación boscosa con predominancia de palmáceas propia de áreas pantanosas de la Amazonía.

**Niveles de amenaza.-** Son grados avanzados de deterioro por acción natural o artificial, como consecuencia de la construcción y la explotación de recursos o del efecto de los impactos ambientales de la urbanización y la industria en general.

**Nivel de alteración.-** Indica el grado de variación de la cobertura vegetal natural, mediante la evaluación de atributos cartografiados como: porcentaje de cobertura natural y presiones externas.

**Núcleo urbano ciudad.-** Centro poblado cabecera de provincia o cantón.

**Núcleo urbano poblado.-** Centro poblado de segundo orden.

**Oleaginosas.-** Vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestible y en otros de uso industrial.

**PANE.-** Patrimonio Áreas Naturales del Estado.

**Páramo.-** Vegetación tropical altoandina caracterizada por especies dominantes no arbóreas que incluyen fragmentos de bosque nativo propios de la zona.

**Páramo arbustivo.-** Tipo de vegetación de aspecto leñoso que está presente en más de un 50% de la cobertura de páramo.

**Páramo herbáceo.-** Tipo de vegetación conformada principalmente por hierbas (pajonal), es decir vegetación no lignificada y que está presente en más de un 50% de la cobertura de páramo.

**Pasto cultivado.-** Vegetación herbácea dominada por especies de gramíneas introducidas, utilizadas con fines pecuarios, que para su establecimiento y conservación, requieren de labores de cultivo y manejo conducidos por el hombre.

**Pastos.-** Vegetación constituida por especies herbáceas, predominantemente gramíneas dedicadas en la mayoría de los casos a la alimentación de animales.

**Petrolera.-** Área dedicada a la explotación de petróleo.

**Piladora.-** Infraestructura que se dedica al proceso pos cosecha de granos secos ejemplo arroz.

**Piscina de oxidación.-** Infraestructura para tratamiento de aguas.

**Piscinas acuícolas.-** Piscinas de agua dulce destinadas a la cría de peces, especialmente trucha, tilapia y chame.

**Planta de tratamiento de agua.-** Infraestructura dedicada al tratamiento de aguas residuales.

**Plantación forestal-** Masa arbórea establecida antrópicamente con una o más especies forestales.

**Plantación forestal de producción.-** Bosques cultivados que se destinan para la obtención permanente de productos forestales.

**Plantación forestal de protección.-** Bosques cultivados que se destinan a salvaguardar o rehabilitar un área determinada.

**Playa.-** Ribera del mar o de los ríos, formada de arenales en superficie casi plana.

**Porcentaje de cobertura.-** Al parámetro utilizado para establecer la insolación en el bosque; este es directamente proporcional al tamaño de las copas del estrato del dosel superior y se lo aproxima en porcentaje de cobertura.

**Pozas.-** Cuerpos de agua de tamaño pequeño, permanente o temporal y que no tienen cobertura vegetal.

**Presión externa.-** A la fuerza o tendencia que se manifiesta a través de acciones antrópicas, sobre las unidades de cobertura natural.

**Río.-** Curso de agua natural que recoge las aguas de escorrentía superficial y/o aguas subterráneas.

**Saladares.-** Terrenos improductivos por la presencia abundante de sales.

**Salinas.-** Instalaciones donde se extrae la sal común obtenida por evaporación del agua del mar u otras aguas saladas.

**Silo.-** Estructura diseñada para almacenar granos y otros materiales a granel; son parte integrante del ciclo de acopio de la agricultura. Los más habituales tienen forma cilíndrica, asemejándose a una torre, construida de madera, hormigón armado o metal.

**Sistema de producción agropecuario combinado.-** Este sistema se caracteriza por la utilización de un paquete tecnológico semitecnificado, utiliza formas tradicionales en el manejo de cultivos.

**Sistema de producción agropecuario empresarial.-** Este sistema utiliza el capital en la compra de paquetes de alta tecnología, maquinaria y equipos, que se emplean en las labores culturales de siembra y cosecha. Está en la capacidad de emplear mano de obra asalariada permanente u ocasional utiliza un tipo de agricultura intensiva. El destino de la producción son los mercados internacionales. El interés de este sistema es la maximización de la tasa de ganancia. Generalmente está vinculado con los productos de agro exportación y agroindustria.

**Sistema de producción agropecuario marginal.-** Generalmente es marginado de los efectos del crecimiento económico y de la redistribución social del Estado. El intercambio es mínimo, este sistema de producción es solo para subsistencia, no hay excedentes. Tiene una tecnología ancestral, tradicional, atrasada, no existe ahorro en bienes, no existe rentabilidad. Su economía o ingreso familiar se basa en otras fuentes, es decir, vende su fuerza de trabajo, cada vez dependen menos de la producción agrícola de sus predios; el ingreso extra de la UPA viene del trabajo asalariado dentro y fuera del campo, pequeño comercio o servicios.

**Sistema de producción agropecuario mercantil.-** En este sistema predominan generalmente medianas y pequeñas propiedades, en las que se aplica un paquete tecnológico semi-tecnificado que depende de la disponibilidad de los factores de producción. Está articulado con el mercado, pero su objetivo principal no es la producción del capital, dado que, la escala de producción que maneja limita la capitalización de la unidad de producción agrícola; pese a esto, existe reproducción social, en términos de mantenimiento de la unidad familiar. Su economía se basa en el ámbito de subsistencia y autoconsumo; gira alrededor de la familia, se basa en el empleo de la fuerza de trabajo familiar. Los excedentes generados por el sistema, sirven para el intercambio y compensación de la canasta básica familiar.

**Sondeo.-** Método que se utiliza dentro de un proceso de investigación y desarrollo de sistemas de producción agropecuarios, para entender la problemática agro socioeconómica relacionada con los sistemas de producción (Ruano, S).

**Subestación eléctrica.-** Pequeña planta generadora de electricidad.

**Uso de la tierra.-** Datos que representan la ocupación que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura, resultado de la interrelación entre los factores biofísicos y culturales de un espacio geográfico determinado.

**Vegetación arbustiva.-** Áreas con un componente substancial de especies leñosas nativas no arbóreas. Incluye áreas degradadas en transición a una cobertura densa del dosel.

**Vegetación herbácea.-** Áreas constituidas por especies herbáceas nativas con un crecimiento espontáneo, que no reciben cuidados especiales, utilizados con fines de pastoreo esporádico, vida silvestre o protección.

**Vegetación herbácea de humedal.-** Asociaciones herbáceas densas no graminiformes que viven en contacto con el agua de las lagunas y de las orillas de los ríos.

**Vertedero de basura.-** Depósito de basura que puede o no tener algún tipo de tratamiento.

**Vía.-** Ejes de tránsito de peatones o vehículos que conducen de un lugar de origen a otro de destino. En la Amazonía, por ejemplo, la red vial es la culpable de una colonización incrementada hacia las zonas de bosque tropical maduro.

**XII. ANEXOS**

**Anexo 1. Ficha general de información de campo-cobertura natural**

Guardar

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca  
SISTEMAS PRODUCTIVOS

**LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000**

**Ficha General de Información de Campo - Cobertura Natural**

**1. Datos Generales**

**Identificación**

Código Ficha  Fecha descripción

Código Salida  Código Responsable  Número Ficha

**Coordenadas**

Longitud:  X:

Latitud:  Y:

Altitud:

**Ubicación**

PROVINCIA

CANTON

PARROQUIA

**A. Fotografía**

**2. Cobertura Natural Vegetal**

**2.1. Cobertura Natural Observada**

**2.2. Porcentaje de cobertura natural vegetal**

**2.2.1. Niveles de amenaza**

**Accesibilidad**

Actividades extractivas  Invasiones  Desbroces  Asentamientos  Otros

**Infraestructura**

Agropecuaria  Oleoductos  Campamentos  Aeropuertos  Centro Poblado

Extractiva  Gaseoductos  Presas  Red eléctrica  Otros

**Presiones Externas**

Quemas  Colonización  Contaminación

Deforestación  Cacería y Recolección

Turismo  Agricultura

**2.3. Especies botánicas características**

1	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	6	<input type="text"/>

**Observaciones**

Aceptar

Cancelar

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

## Anexo 2. Ficha general de información de campo-cobertura y uso de la tierra

**Geobide**

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca  
SGTERRAS

**LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000**

**Ficha General de Información de Campo - Cobertura y Uso de la Tierra** Guardar

**1. Datos Generales**

**Identificación**

Código Ficha  Fecha descripción

Código Salida  Código Responsable  Número Ficha

**Coordenadas**

Longitud:  X:

Latitud:  Y:

Altitud:

**Ubicación**

PROVINCIA

CANTON

PARROQUIA

**A. Riego**

Sí  No

**B. Tamaño Parcela**

**C. Fotografías**

**2. Cobertura y Uso de la Tierra**

Uso

Cobertura Simple

Asociación


Mosaico

Rotaciones

**#. Observaciones Generales**


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

**Anexo 3. Ficha general de información de campo-caracterización**



**LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000**

**Ficha General de Información de Campo - Caracterización**

 **Guardar**

**1. Datos Generales**

**Identificación**

Código Ficha  Fecha descripción

Código Salida  Código Responsable  Número Ficha

**Coordenadas**

Longitud:  X:

Latitud:  Y:

Altitud:

**Ubicación**

PROVINCIA

CANTON

PARROQUIA

**2. Caracterización**


Tipo:


Cobertura:

Uso:

Regadío  Sí  No


**#. Observaciones Generales**

 **Aceptar**

 **Cancelar**


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

**Anexo 4. Ficha general de información de campo-encuesta a productores**



**LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000**

**Ficha General de Información de Campo - Encuesta a Productores**

 **Guardar**

**1. Datos Generales**

**Identificación**

Código Ficha  Fecha descripción

Código Salida  Código Responsable  Número Ficha

**Coordenadas**

Longitud:  X:

Latitud:  Y:

Altitud:

**Ubicación**

PROVINCIA

CANTON

PARROQUIA

A. Identificación

**2. Características de las Parcelas**

**3. Encuestas Productores**

**3.1. Sistema de Producción Agrícola**

A. Tipo de Agricultura

B. Mano de Obra y Asistencia Técnica

C. Comercialización

#. Resultado de la Encuesta

Puntuación Obtenida	<input type="text"/>
Categoría	<input type="text"/>


**3.2. Sistema de Producción Pecuarios**


**3.3. Sistema de Producción Avícola**

**3.4. Sistema de Producción Acuícola**

**3.5. Sistema de Producción Porcino**

#. Observaciones Generales

 **Aceptar**

 **Cancelar**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

**Anexo 5. Leyenda de cobertura de la tierra**

GRUPO	SUB GRUPO	TIPO	SUBTIPO	PISO CLIMÁTICO	NOMBRE	ATRIBUTO	CUBIERTA		
ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL	ARTIFICIAL/ CULTIVADA Y MANEJADA	TIERRA AGRÍCOLA	CICLO CORTO	CÁLIDO	ARROZ	CEREALES			
					MAÍZ DURO	CEREALES			
					ALGODÓN	FIBRAS			
					SANDÍA	HORTALIZAS			
					MELÓN	HORTALIZAS			
					PIMIENTO	HORTALIZAS			
					TOMATE RIÑÓN	HORTALIZAS			
					FRÉJOL	LEGUMINOSAS			
					CEBOLLA PERLA	HORTALIZAS			
					MANÍ	LEGUMINOSAS			
					YUCA	RAÍCES Y TUBÉRCULOS			
					SOYA	INDUSTRIALES			
					GIRASOL	INDUSTRIALES			
					MALANGA	RAÍCES Y TUBÉRCULOS			
					CONDIMENTOS	CONDIMENTOS			
					CEBADA	CEREALES			
					QUINUA	CEREALES			
					TRIGO	CEREALES			
					CEBOLLA BLANCA DE RAMA	HORTALIZAS			
					CEBOLLA COLORADA	HORTALIZAS			
				AJO	HORTALIZAS				
				FRÉJOL	LEGUMINOSAS				
				ARVEJA	LEGUMINOSAS				
				CHOCHO	LEGUMINOSAS				
				HABA	LEGUMINOSAS				
				PAPA	RAÍCES Y TUBÉRCULOS				
				MELLOCO	RAÍCES Y TUBÉRCULOS				
				MAÍZ SUAVE	CEREALES				
				ALCACHOFA	HORTALIZAS				
				BRÓCOLI	HORTALIZAS				
				PIMIENTO	HORTALIZAS				
				TOMATE RIÑÓN	HORTALIZAS				
				CEBOLLA BLANCA DE RAMA	HORTALIZAS				
				CEBOLLA COLORADA	HORTALIZAS				
				COL	HORTALIZAS				
				LECHUGA	HORTALIZAS				
				PEPINILLO	HORTALIZAS				
				RÁBANO	HORTALIZAS				
				REMOLACHA	HORTALIZAS				
				ZANAHORIA AMARILLA	HORTALIZAS				
			ARVEJA	LEGUMINOSAS					
			GIRASOL	INDUSTRIALES					
			FRÉJOL	LEGUMINOSAS					
			LENTEJA	LEGUMINOSAS					
			MEDICINALES	MEDICINALES					
			MISCELÁNEO DE HORTALIZAS (HUERTO)	HORTALIZAS					
			OTROS CICLO CORTO	OTROS					
			INDICAR						
			SEMIPERMANENTE	CÁLIDO	ABACÁ	FIBRAS			
					BANANO	FRUTALES			
					CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL	INDUSTRIALES			
					CAÑA DE AZÚCAR INDUSTRIAL	INDUSTRIALES			
					FLORES TROPICALES	FLORES			
					MARACUYÁ	FRUTALES			
					NARANJILLA	FRUTALES			
					PALMITO	TALLOS COMESTIBLES			
					PAPAYA	FRUTALES			
					PIÑA	FRUTALES			
					PLÁTANO	FRUTALES			
					BABACO	FRUTALES			
					CLAVEL	FLORES			
					FLORES DE VERANO	FLORES			
					FRUTILLA	HORTALIZAS			
				TEMPERADO					
				GRANADILLA	FRUTALES				
				MORA	FRUTALES				
				TOMATE DE ÁRBOL	FRUTALES				
				UVILLA	FRUTALES				
				INDICAR					
				OTRAS FLORES	FLORES				
				OTRAS FRUTAS	FRUTALES				
				OTRAS SEMIPERMANENTE	OTROS				
				PERMANENTE	CÁLIDO	CACAO		FRUTALES	
						CAFÉ		FRUTALES	
						NARANJA		FRUTALES	
						MANDARINA		FRUTALES	
						OTROS CÍTRICOS		FRUTALES	
						AGUACATE		FRUTALES	
			UVA			FRUTALES			
			MANGO			FRUTALES			
			PALMA AFRICANA			OLEAGINOSAS			
			PIÑÓN			OLEAGINOSAS			
			TABACO		INDUSTRIALES				
			TÉ		INDUSTRIALES				
			MISCELÁNEO DE FRUTALES		FRUTALES				
			MISCELÁNEO DE FLORES		FLORES				
			TEMPERADO						
			ROSA		FLORES				
			CAFÉ		FRUTALES				
			AGUACATE		FRUTALES				
			UVA		FRUTALES				
			MISCELÁNEO DE FRUTALES		FRUTALES				
			MISCELÁNEO DE FLORES	FLORES					
			INDICAR						
			OTRAS PERMANENTES	OTROS					
			TIERRA PECUARIA	SEMIPERMANENTE	MJUH				
					PASTO DE CORTE (FORRAJE)				
					PASTO CULTIVADO				
					PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES				



## Anexo 6. Coberturas según zona altitudinal

Zona altitudinal (m)	Cobertura	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
≥3600	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	45	0,28
		Pasto cultivado	Papa	Mellico	3,0E-07	1,8E-09
	<b>Subtotal</b>				<b>45</b>	<b>0,28</b>
3200-3600	Cultivo	Papa	No aplica	No aplica	26	0,16
		Papa	Pasto cultivado	No aplica	24	0,15
		Mellico	Pasto cultivado	No aplica	15	0,09
		Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	13	0,08
		Mellico	No aplica	No aplica	1	0,01
		Maíz suave	Fréjol	No aplica	0,2	0,001
	<b>Subtotal</b>				<b>79</b>	<b>0,48</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.682	10,34
		Pasto cultivado	Papa	No aplica	193	1,19
		Pasto cultivado	Mellico	Papa	153	0,94
		Pasto cultivado	Papa	Mellico	115	0,70
		Pasto cultivado	Papa	Vegetación arbustiva húmeda	15	0,09
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea húmeda	No aplica	6	0,04
Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	5	0,03		
<b>Subtotal</b>				<b>2.169</b>	<b>13,33</b>	
2800-3200	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	134	0,82
		Papa	Pasto cultivado	No aplica	19	0,12
		Maíz suave	Fréjol	Pasto cultivado	17	0,11
		Maíz suave	Fréjol	No aplica	15	0,09
		Mellico	No aplica	No aplica	5	0,03
		Papa	No aplica	No aplica	4	0,02
		Maíz suave	No aplica	No aplica	2	0,01
	<b>Subtotal</b>				<b>195</b>	<b>1,20</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.233	13,72
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	234	1,44
		Pasto cultivado	Vegetación arbustiva húmeda	No aplica	106	0,65
		Pasto cultivado	Maíz suave	Papa	62	0,38
		Pasto cultivado	Papa	No aplica	37	0,22
Pasto cultivado		Papa	Vegetación arbustiva húmeda	10	0,06	
Pasto de corte		No aplica	No aplica	7	0,04	
Pasto cultivado	Vegetación herbácea húmeda	No aplica	1	0,005		
<b>Subtotal</b>				<b>2.688</b>	<b>16,52</b>	
2400-2800	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	168	1,03
		Maíz suave	Fréjol	No aplica	21	0,13
		Maíz suave	No aplica	No aplica	2	0,01
	<b>Subtotal</b>				<b>191</b>	<b>1,17</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.420	8,73
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	140	0,86
Pasto cultivado con presencia de árboles		No aplica	No aplica	9	0,06	
<b>Subtotal</b>				<b>1.569</b>	<b>9,64</b>	
2000-2400	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	49	0,30
		Maíz suave	No aplica	No aplica	8	0,05
		Maíz suave	Fréjol	No aplica	6	0,04
	<b>Subtotal</b>				<b>64</b>	<b>0,39</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.332	8,19
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	147	0,91
Pasto cultivado		Vegetación arbustiva húmeda	No aplica	9	0,06	
<b>Subtotal</b>				<b>1.489</b>	<b>9,15</b>	
1600-2000	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.313	14,22
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	12	0,07
		Pasto cultivado	Vegetación arbustiva húmeda	No aplica	10	0,06
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	9	0,05
		Pasto cultivado	Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	3	0,02
<b>Subtotal</b>				<b>2.346</b>	<b>14,42</b>	
1200-1600	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.792	17,16
		Pasto cultivado	Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	96	0,59
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	89	0,55
		<b>Subtotal</b>				<b>2.977</b>

Zona altitudinal (m)	Cobertura	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	
800-1200	Cultivo	Maíz duro	Pasto cultivado	No aplica	40	0,25	
		Banano	No aplica	No aplica	31	0,19	
		Maíz suave	Fréjol	No aplica	13	0,08	
		Maíz duro	Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	6	0,04	
	<b>Subtotal</b>					<b>90</b>	<b>0,56</b>
	Infraestructura antrópica	Granja porcina	No aplica	No aplica	3	0,02	
	<b>Subtotal</b>					<b>3</b>	<b>0,02</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.209	7,43	
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	98	0,60	
		Pasto cultivado	Plátano	Cacao	20	0,12	
		Pasto cultivado	Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	13	0,08	
<b>Subtotal</b>					<b>1.340</b>	<b>8,24</b>	
400-800	Cultivo	Cacao	No aplica	No aplica	145	0,89	
		Banano	No aplica	No aplica	101	0,62	
	<b>Subtotal</b>					<b>245</b>	<b>1,51</b>
	Infraestructura antrópica	Granja piscícola	No aplica	No aplica	2	0,01	
	<b>Subtotal</b>					<b>2</b>	<b>0,01</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	327	2,01	
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	100	0,61	
Pasto cultivado		Plátano	Cacao	14	0,09		
<b>Subtotal</b>					<b>440</b>	<b>2,71</b>	
0-400	Cultivo	Cacao	No aplica	No aplica	29	0,18	
	Infraestructura antrópica	Granja avícola	No aplica	No aplica	19	0,12	
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	288	1,77	
<b>Subtotal</b>					<b>336</b>	<b>2,07</b>	
<b>Total</b>					<b>16.270</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

## Anexo 7. Distribución de los sistemas productivos según zona altitudinal (m)

Sistemas productivos vs. zona altitudinal (m)	0-400		400-800		800-1200		1200-1600		1600-2000		2000-2400		2400-2800		2800-3200		3200-3600		>3600		Total (ha)	Total (%)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)		
<b>Mercantil</b>	<b>206</b>	<b>1,27</b>	<b>598</b>	<b>3,68</b>	<b>1.158</b>	<b>7,12</b>	<b>2.587</b>	<b>15,90</b>	<b>1.925</b>	<b>11,83</b>	<b>1.311</b>	<b>8,06</b>	<b>1.447</b>	<b>8,90</b>	<b>2.503</b>	<b>15,39</b>	<b>1.921</b>	<b>11,81</b>	<b>21</b>	<b>0,13</b>	<b>13.679</b>	<b>84,08</b>
Pastizal	199	1,22	353	2,17	1.065	6,54	2.587	15,90	1.925	11,83	1.247	7,66	1.256	7,72	2.308	14,19	1.853	11,39	21	0,13	12.815	78,77
Cultivo	8	0,05	245	1,50	90	0,56	---	---	---	---	64	0,39	191	1,17	195	1,20	68	0,42	---	---	861	5,29
Infraestructura Antrópica	---	---	---	0,00	3	0,02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	0,02
<b>Marginal</b>	<b>111</b>	<b>0,68</b>	<b>89</b>	<b>0,55</b>	<b>275</b>	<b>1,69</b>	<b>370</b>	<b>2,27</b>	<b>391</b>	<b>2,41</b>	<b>242</b>	<b>1,49</b>	<b>313</b>	<b>1,92</b>	<b>268</b>	<b>1,65</b>	<b>274</b>	<b>1,68</b>	<b>24</b>	<b>0,15</b>	<b>2.357</b>	<b>14,49</b>
Pastizal	89	0,55	87	0,53	275	1,69	370	2,27	391	2,41	242	1,49	313	1,92	268	1,65	263	1,62	24	0,15	2.322	14,27
Cultivo	21	0,13	0,5	0,003	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	11	0,07	---	---	33	0,20
Infraestructura Antrópica	---	---	2	0,01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2	0,01
<b>Combinado</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>20</b>	<b>0,13</b>	<b>29</b>	<b>0,18</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>0,3</b>	<b>0,002</b>	<b>112</b>	<b>0,69</b>	<b>53</b>	<b>0,32</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>215</b>	<b>1,32</b>
Pastizal	---	---	---	---	---	---	20	0,13	29	0,18	---	---	0,3	0,002	112	0,69	53	0,32	---	---	215	1,32
<b>Empresarial</b>	<b>19</b>	<b>0,12</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>19</b>	<b>0,12</b>
Infraestructura Antrópica	19	0,12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	19	0,12
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>2,07</b>	<b>688</b>	<b>4,23</b>	<b>1.433</b>	<b>8,81</b>	<b>2.977</b>	<b>18,30</b>	<b>2.346</b>	<b>14,42</b>	<b>1.553</b>	<b>9,54</b>	<b>1.760</b>	<b>10,82</b>	<b>2.883</b>	<b>17,72</b>	<b>2.248</b>	<b>13,82</b>	<b>45</b>	<b>0,28</b>	<b>16.270</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

## PERSONAL PARTICIPANTE

### UNIDAD MAGAP-PRAT, SIGTIERRAS:

Adrián Carrera  
José Duque  
Sandra González

### CONSORCIO TRACASA-NIPSA:

#### Responsables:

Eneko del Amo  
Félix del Barrio

#### Técnicos participantes:

##### Memoria:

Diego Goyes  
Ismael Hidalgo  
María Belén López  
Vicente Luquin  
Iván Quishpe  
Gustavo Sotalín (Asesoramiento en todo el proceso y especialista en Sistemas de Producción)

##### Fotointérpretes:

Ligia Balseca  
Patricio Pilataxi

##### Técnicos de campo:

Aníbal Alvarado  
Adrián Cedillo  
Giuseppe García  
Fabricio Moreno  
Iván Quezada