

## **MEMORIA TÉCNICA**

### **CANTÓN SANTA ISABEL/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 SANTA ISABEL .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Marco geográfico y poblacional .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2 Clima .....</b>	<b>24</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>25</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.....	32
7.1.1.3 Pastos cultivados.....	33
7.1.1.4 Cultivo .....	33
7.1.1.1 Distribución altitudinal de las coberturas con usos agropecuario .....	34
7.1.2 Cobertura vegetal natural .....	35
7.1.2.1 Vegetación herbácea seca .....	37
7.1.2.2 Vegetación arbustiva húmeda .....	38
7.1.2.3 Vegetación herbácea de altura .....	39

7.1.2.4	Vegetación arbustiva seca.....	40
7.1.2.5	Vegetación arbustiva de altura .....	41
7.1.2.6	Vegetación herbácea húmeda.....	42
7.1.2.7	Bosque húmedo .....	43
7.1.2.8	Bosque seco.....	45
7.1.2.9	Vegetación herbácea de humedal .....	46
7.1.3	Otras coberturas.....	47
7.1.4	Usos de la tierra.....	48
<b>7.2</b>	<b>Sistemas Productivos (SP).....</b>	<b>50</b>
7.2.1	Caracterización descriptiva de los sistemas productivos.....	50
7.2.2	Sistemas existentes.....	50
7.2.2.1	Sistemas de producción Empresarial.....	53
a.	Sistema agrícola empresarial:.....	53
b.	Sistema pecuario empresarial:.....	53
7.2.2.2	Sistemas de producción Combinado .....	54
a.	Sistema agrícola combinado:.....	54
b.	Sistema pecuario combinado:.....	55
7.2.2.3	Sistemas de producción Mercantil .....	55
a.	Sistema agrícola mercantil:.....	55
b.	Sistema pecuario mercantil:.....	56
7.2.2.4	Sistemas de producción Marginal.....	56
a.	Sistema agrícola marginal: .....	57
b.	Sistema pecuario marginal: .....	57
7.2.3	Sistemas de producción agropecuaria por parroquias y zonas de altitud.....	57
7.2.4	Sistemas de producción y mercados .....	58
<b>7.3</b>	<b>Zonas homogéneas de cultivo .....</b>	<b>60</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>IX.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>64</b>
<b>X.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>66</b>
<b>XI.</b>	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>67</b>
<b>XII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>74</b>

**LISTA DE CUADROS**

Cuadro 2. 1 Características del insumo .....	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 .....	22
Cuadro 5. 1 Aspectos generales, jornadas de campo.....	26
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.....	47
Cuadro 7.1.4. 1 Uso de la tierra.....	49
Cuadro 7.2.2. 1 Sistemas productivos en el cantón Santa Isabel .....	51
Cuadro 7.2.2. 2 Sistemas de producción y cultivos principales.....	52
Cuadro 7.2.4. 1 Características de los sistemas de producción Pecuario.....	59
Cuadro 7.2.4. 2 Características de los sistemas de producción Agrícola.....	60
Cuadro 7.3. 1 Campos de la cobertura para las ZHC .....	60
Cuadro 7.3. 2 Zonas homogéneas de cultivo.....	61

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. 1 Distribución geográfica de la zona de estudio dentro del área continental .....	8
Figura 2. 1 Ortofoto, cantón Santa Isabel .....	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 Santa Isabel .....	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 Santa Isabel .....	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. 2 Sistemas productivos agropecuarios .....	51
Figura 7.3. 1 Zonas homogéneas de cultivo .....	61

### 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 Santa Isabel.....	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 cebolla colorada.....	34
Foto 7.1.2.1. 1 Vegetación herbácea seca .....	38
Foto 7.1.2.2. 1 Vegetación arbustiva húmeda.....	39
Foto 7.1.2.3. 1 Vegetación herbácea de altura .....	40
Foto 7.1.2.4. 1 Vegetación arbustiva seca.....	41
Foto 7.1.2.5. 1 Vegetación arbustiva de altura.....	42
Foto 7.1.2.6. 1 Vegetación herbácea húmeda .....	43
Foto 7.1.2.7. 1 Bosque húmedo.....	44
Foto 7.1.2.8. 1 Bosque seco.....	45
Foto 7.1.2.9. 1 Vegetación herbácea de humedal .....	46
Foto 7.1.3. 1 Plantación forestal de pino.....	48
Foto 7.2.2.1. 1 Sistema de producción empresarial, granja avícola .....	53
Foto 7.2.2.2. 1 Sistema de producción combinado, pasto cultivado.....	54
Foto 7.2.2.3. 1 Sistema de producción mercantil, cebolla colorada .....	55
Foto 7.2.2.4. 1 Sistema de producción marginal, cultivo de maíz suave .....	57

### LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha general de información de campo-cobertura natural .....	74
Anexo 2. Ficha general de información de campo-cobertura y uso de la tierra .....	75
Anexo 3. Ficha general de información de campo-caracterización .....	76
Anexo 4. Ficha general de información de campo-encuesta a productores .....	77
Anexo 5. Leyenda de cobertura de la tierra .....	78
Anexo 6. Coberturas según zona altitudinal .....	80
Anexo 7. Distribución de los sistemas productivos según zona altitudinal (m) .....	84

## 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.

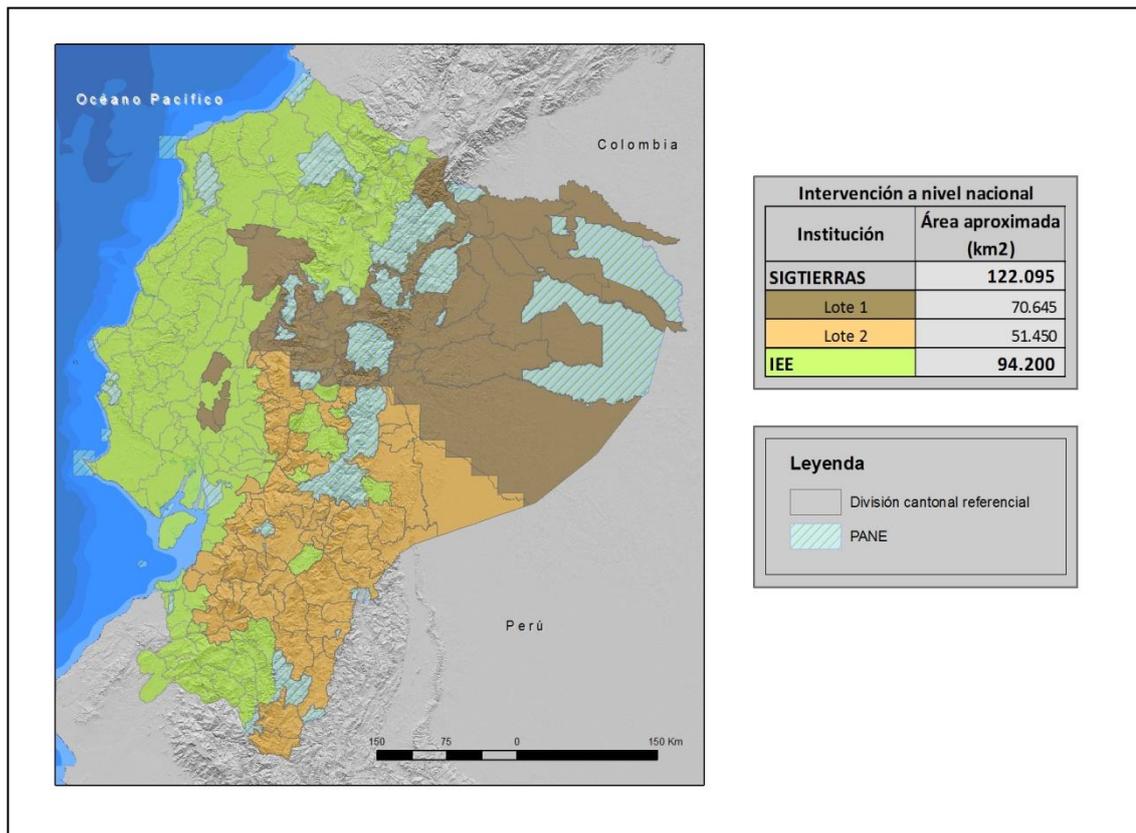
Actualmente, el proyecto gestiona, entre otros, los siguientes componentes:

- 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 Santa Isabel. 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 Santa Isabel a escala 1:25.000 mediante la utilización de sensores remotos.
- Caracterizar los Sistemas Productivos Agropecuarios del cantón Santa Isabel.
- Definir y delimitar Zonas Homogéneas de Cultivo (ZHC) del cantón Santa Isabel.

### 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 Santa Isabel se pueden clasificar en principales y secundarios.

### PRINCIPALES:

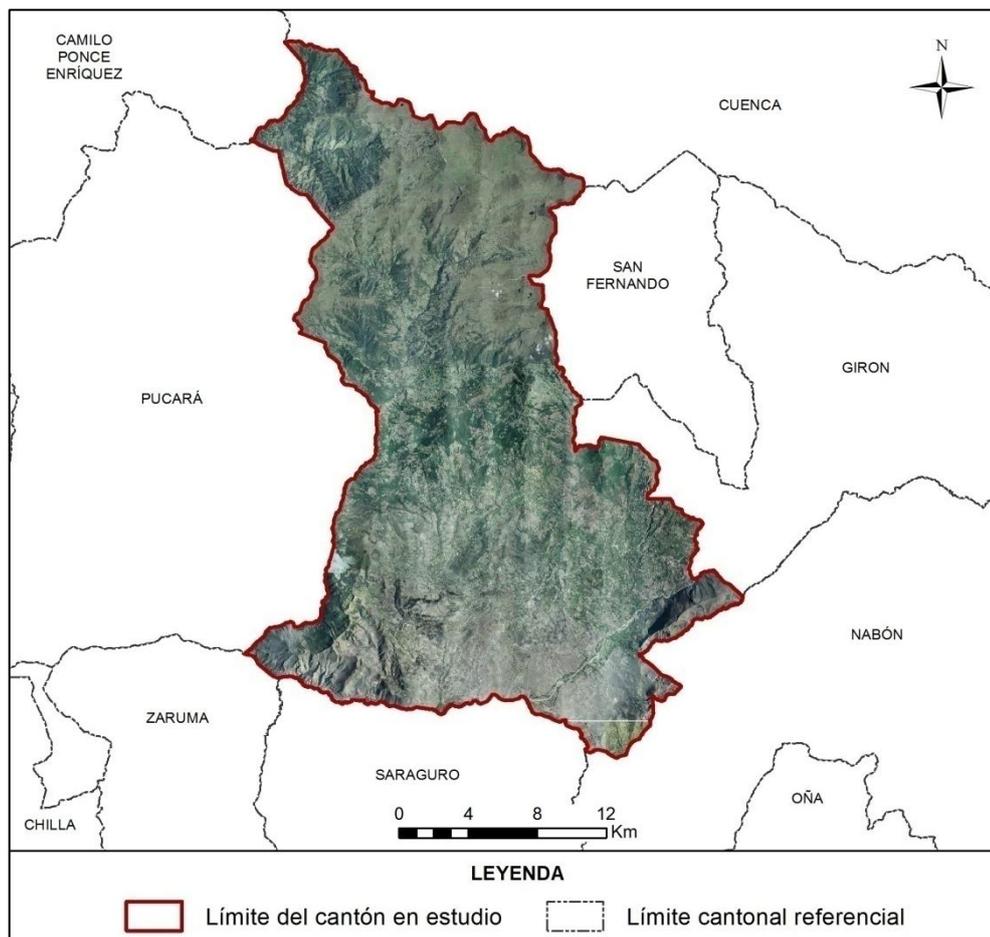
El insumo principal utilizado en la fotointerpretación es la **ortofoto digital** que tiene las siguientes características:

**Cuadro 2. 1 Características del insumo**

Hoja 50.000	Fecha	Pixel	Sensor	Procedencia	Superficie cubierta
NVI_D1	2010 (Jul - Sep)	30 cm	Ortofoto Digital	SIGTIERRAS	cantón completo
	2010 (Oct - Dic)				
NV_F3	2010 (Jul - Sep)				

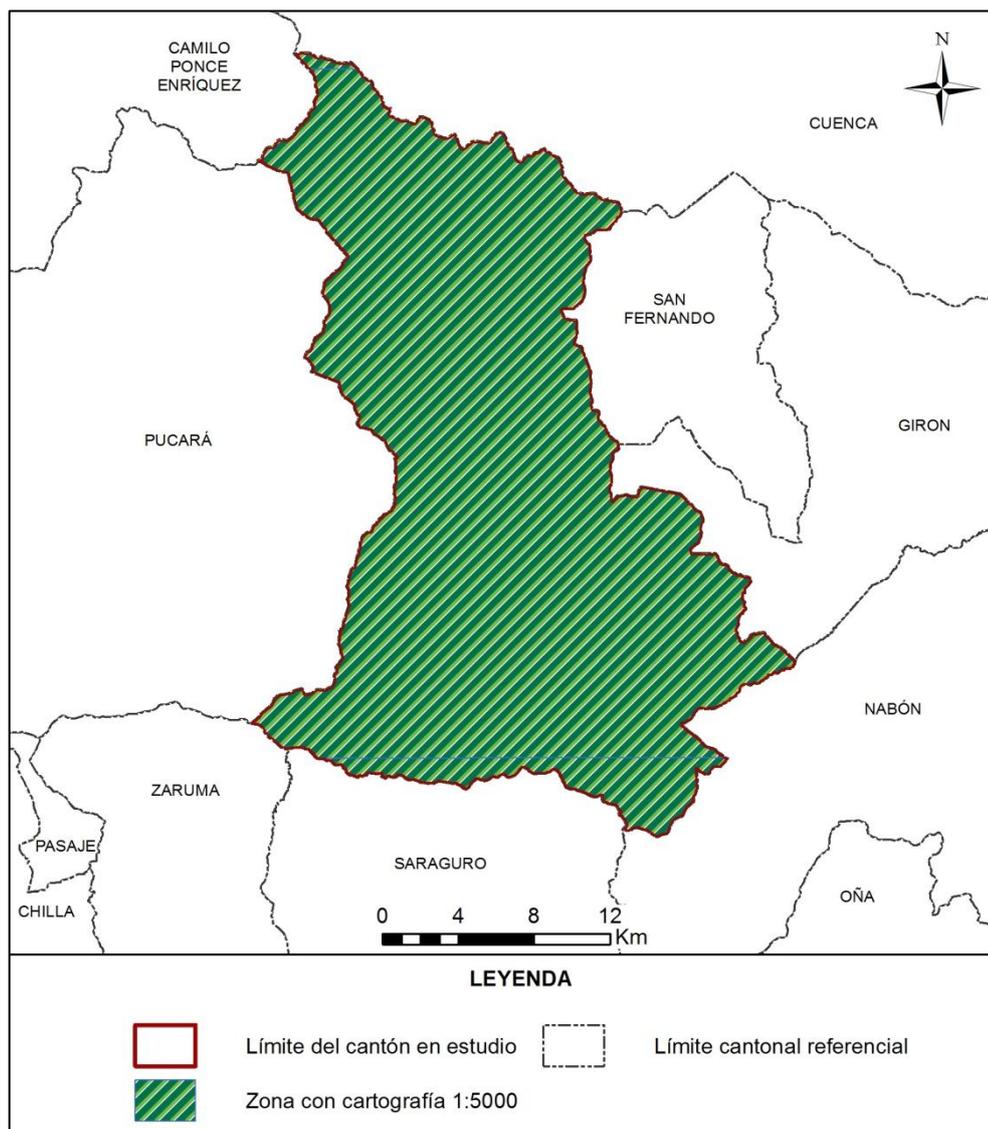
Fuente: SIGTIERRAS, 2010.

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

**Figura 2. 1 Ortofoto, cantón Santa Isabel**

Fuente: SIGTIERRAS, 2010.

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

Información	Aplicación	Fuente	Escala	Fecha	Formato
<b>Sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental</b>	Consulta	MAE	-	2012	.pdf
<b>Mapa de priorización de Bosques (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>Censo porcícola</b>	Información referencia	MAGAP	1:50.000	2010	.shp
<b>Censo avícola</b>	Información referencia	MAGAP	1:50.000	2006	.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 Local</b>	Información de referencia	GAD de Santa Isabel	-	2008	.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.

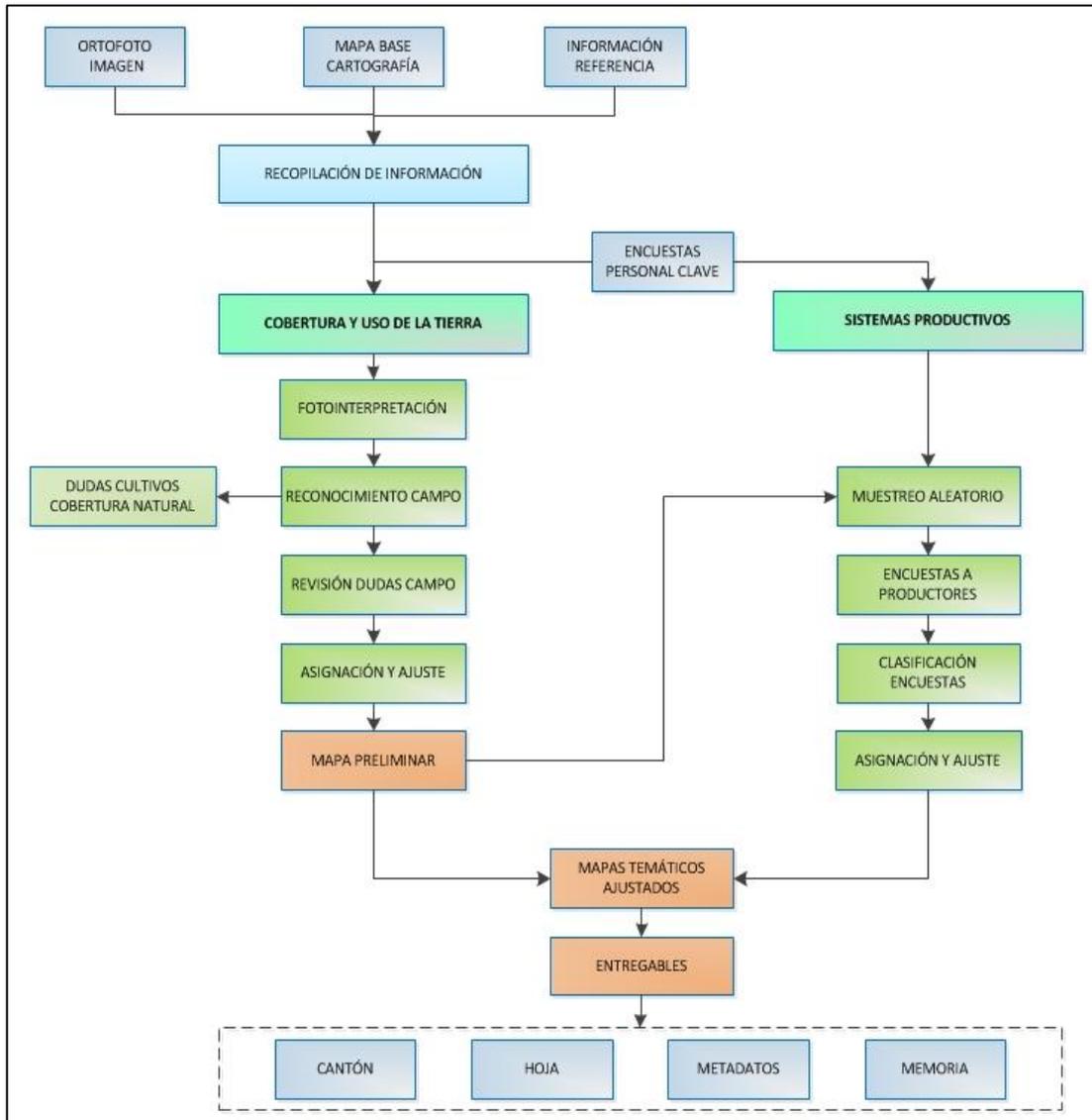
### 3.2 Descripción general de la metodología de trabajo

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). El insumo principal sobre el que se basa la fotointerpretación son las ortofotos digitales proporcionadas por SIGTIERRAS, que tienen un período temporal que oscila entre los años 2010 y 2013 (ortofotos).

### 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  
 REGISTRO

**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: [ ] % Avícola: [ ] %  
 Pecuaria: [ ] % Minera: [ ] %  
 Forestal: [ ] % Otros: [ ] %

2.2. Tamaño Parcelas Dominantes: [ ]

2.3. Comunas  
 Sup. ha: [ ]  
 Núm. Integrantes: [ ]  
 Sup. ha/Comunero: [ ]

2.4. Proyectos agroproductivos existentes  
 SI  NO ¿Cuáles? [ ] % de Participación: [ ]

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

**3. Producción Agrícola**

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

3.1. Tenencia de la tierra  
 ¿Tiene título de propiedad?  
 SI: [ ] % NO: [ ] %

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

3.3. Riego  
 ¿Disponen de agua para riego?  
 SI  NO  
 Pública: [ ] % Privada: [ ] %  
 ¿Existen canales de riego?  
 SI  NO

¿Cuánto cuesta el arriendo de la tierra para agricultura - USD/ha/año? [ ] USD/ha/Ciclo: [ ]  
 ¿Cuánto cuesta el arriendo de la tierra para ganadería - USD/ha/año? [ ]

3.4. Asistencia Técnica  
 ¿Recibe asistencia?  SI  NO Institución: [ ]

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

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**  
 Vías:  SI  NO Estado: [ ]  
 Salud:  SI  NO

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:

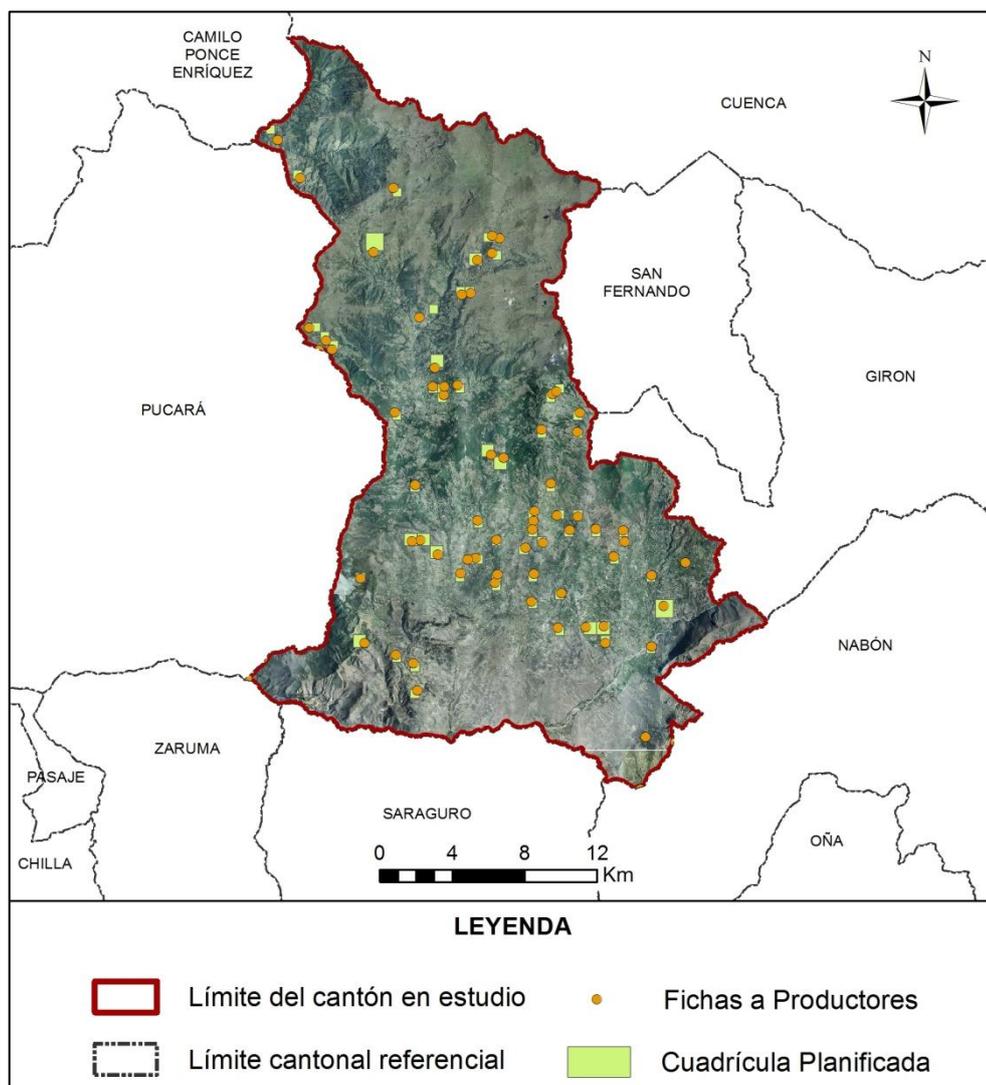
**Cuadro 3.2.4.1. 2 Porcentaje de muestreo**

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 Santa Isabel**

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.

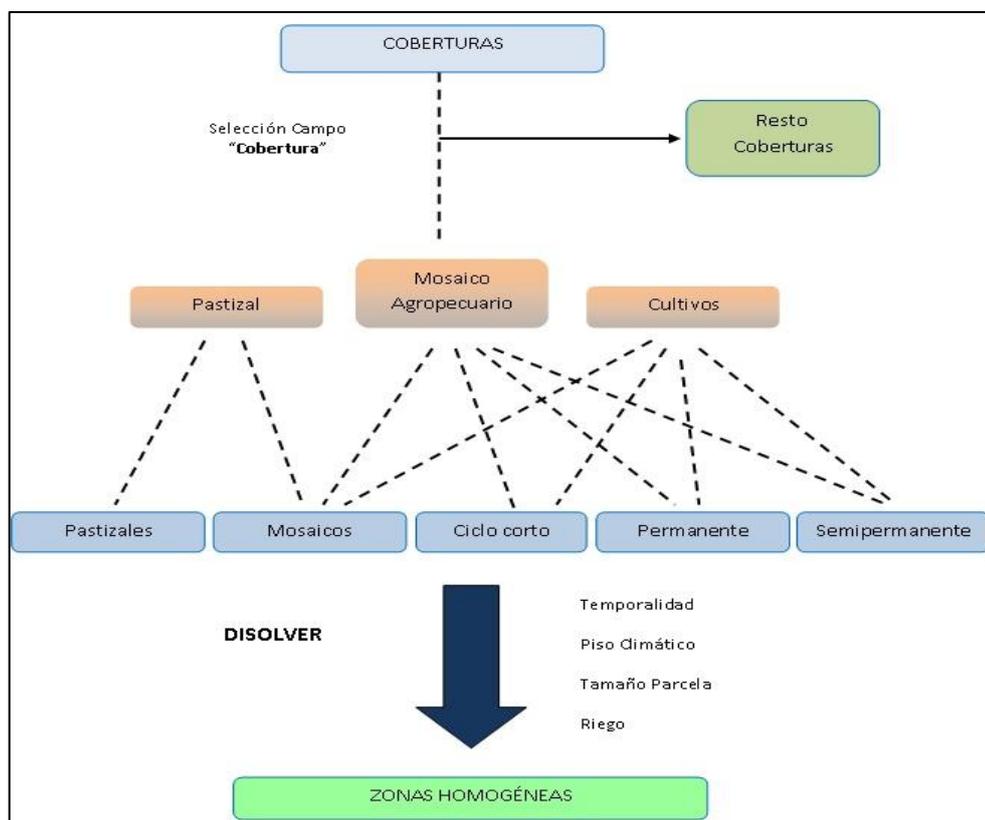
Las ZHC se han generado teniendo en cuenta los atributos que se muestran en el cuadro 3.2.6.1:

**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
<b>Riego</b>	Grande
	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 SANTA ISABEL

### 4.1 Marco geográfico y poblacional

Santa Isabel es un cantón de la provincia de Azuay. La cabecera cantonal recibe su mismo nombre. La fecha de cantonización fue el 20 de enero de 1945.

Según la CELIR (2010-2012), el cantón posee 607 km<sup>2</sup>. Al norte limita con el cantón Cuenca, al sur con el cantón Zaruma de la provincia de El Oro y Saraguro de la provincia de Loja, al este con los cantones San Fernando, Girón y Nabón y al oeste con los cantones Pucará y Camilo Ponce Enríquez. 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 4 parroquias: Santa Isabel (urbana), Abdón Calderón, San Salvador de Cañaribamba y Shaglli. De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010 realizado por el INEC, la población es de 18.393 habitantes.

**Figura 4.1. 2 División política administrativa del cantón Santa Isabel**



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.

El cantón Santa Isabel queda definido por tres climas predominantes en todo su territorio. El clima Ecuatorial de Alta Montaña al norte, en el centro el clima Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo y al sur el Ecuatorial Mesotérmico Seco.

Las temperaturas medias anuales varían entre los 4°C y los 16°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 Inceptisol, Entisol y Vertisol.

El relieve de Santa Isabel presenta tres tipos predominantes que son: el colinado (25-50%), escarpado (50-70%) y montañoso (> 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, Santa Isabel se enmarca dentro de dos cuencas hidrográficas: la del río Gala y la del río Jubones que ocupan gran parte del territorio cantonal.

Existen además varias subcuencas que discurren por todo el cantón: el río León, río Rircay, río Minas y río San Francisco.

## 4.5 Particularidades

Según una cita Toledo y León, 2001 en el sitio web de la Municipalidad de Santa Isabel el cantón *“fue fundado originalmente por indígenas Cañaris en la actual comunidad de Cañaribamba y luego administrada por la encomienda española bajo la gobernación del Marqués Juan de Salinas durante la época colonial, con el propósito de explotar las minas de oro del cerro Shiry (3.500 m.s.n.m.). Esa explotación desenfrenada causó que la montaña se desplomara ocasionando la muerte tanto de indios como de españoles por igual y la desaparición de las muy codiciadas minas bajo toneladas de tierra”*. (GAD cantonal Santa Isabel, consultado en el 2015).

Las fiestas de cantonización se celebran con bailes populares, exposiciones de arte, espectáculos artísticos y deportes, entre otras actividades. Además existen otras celebraciones como: el tradicional pase del Niño, llevado a cabo el 24 de diciembre y el denominado “festival de la caña de azúcar”, realizado a finales del mes de agosto.

*“Las zonas bajas del cantón por la presencia de las molindas de caña y el exquisito clima, se ha convertido en un centro vacacional para turistas de otros cantones del Azuay, Guayas*

y El Oro. También por su geografía los jóvenes realizan actividades deportivas como el ciclismo y automovilismo”. (GAD cantonal Santa Isabel, consultado en el 2015).

En el ámbito cantonal existen diversos atractivos turísticos. Entre ellos cabe mencionar los siguientes: playas de los ríos Rircay y Jubones, mirador turístico Pilancón, ruta “Piedramovedora”, laguna Trueno Cocha, ciudad de Piedra, el valle de Yunguilla entre otras. (GAD cantonal Santa Isabel, consultado en el 2015).

#### 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 páramo, seguida de cultivos de ciclo corto y pastos cultivados. Se debe mencionar que existe una importante área donde se cultiva caña de azúcar.

Según el Plan de Desarrollo del cantón, el uso de la tierra está determinado principalmente por la variedad de pisos ecológicos y climas de la zona, es así que se encuentra cultivos como haba y papa en la zona alta, maíz y hortalizas en diversas partes del territorio y en las zonas más bajas, productos como la caña de azúcar y la yuca.

#### 4.7 Actividad económica y producción

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en el año 2010, las principales ramas de actividad que mantienen a la población activa en el cantón Santa Isabel son la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, seguida del comercio al por mayor y menor.

*“Los productos agropecuarios se los expende en las ferias que se realizan los días jueves, sábados y domingos. La caña de azúcar producida en el cantón va a las molindas en donde se elaboran panelas, guarapo o agua ardiente. La transformación de leche en quesos y otros derivados son uno de los principales medios de ingresos de las familias”.* (GAD cantonal Santa Isabel, consultado en el 2015).

## 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 Santa Isabel se realizó en los meses de marzo, abril, mayo, junio, agosto y noviembre de 2014 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 Santa Isabel se realizaron en los meses de junio y julio de 2014 y marzo de 2015.

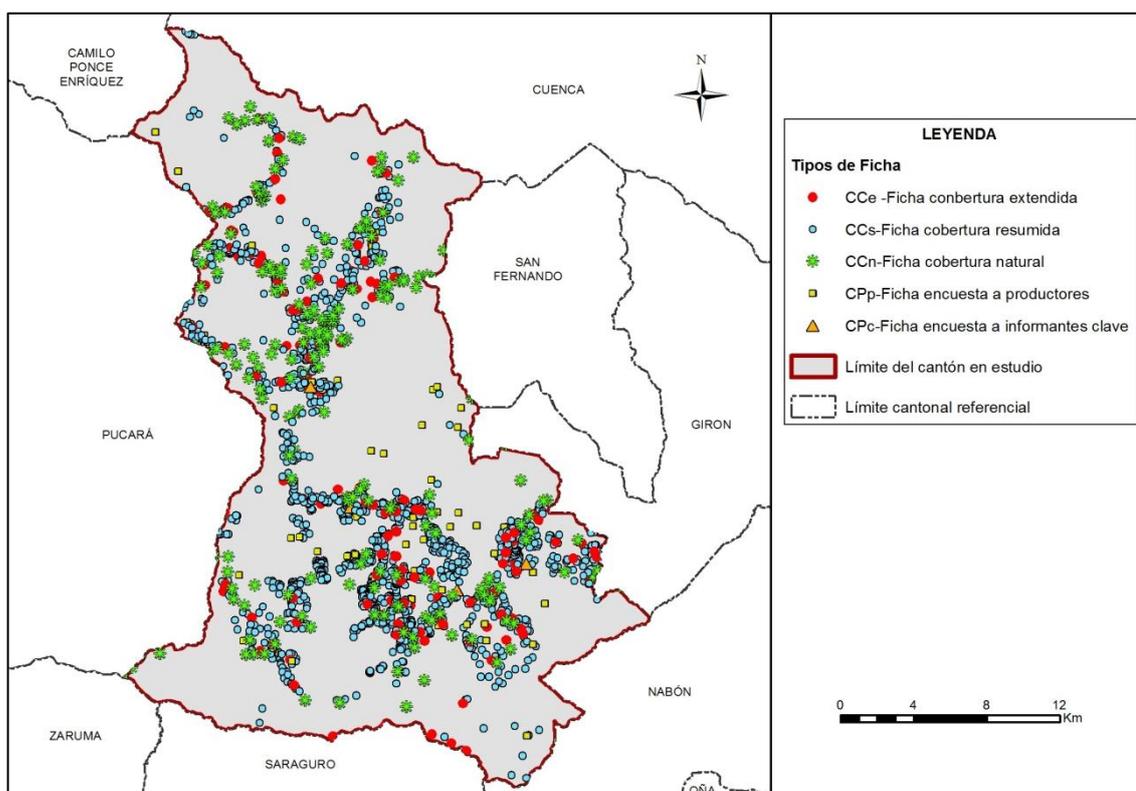
La asignación de sistemas productivos se apoya también en las **encuestas realizadas a nivel parroquial**, por los encuestadores a informantes clave.

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	1.428
Número Total Fichas Cobertura Extendida	137
Número Total Fichas Cobertura Natural	192
<b>Número de Encuestadores</b>	<b>4</b>
Número Total Encuestas Sistemas Producción	69
<b>Número de Encuestadores a Informantes Clave</b>	<b>1</b>
Número Total Encuestas Informantes Clave	4

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

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

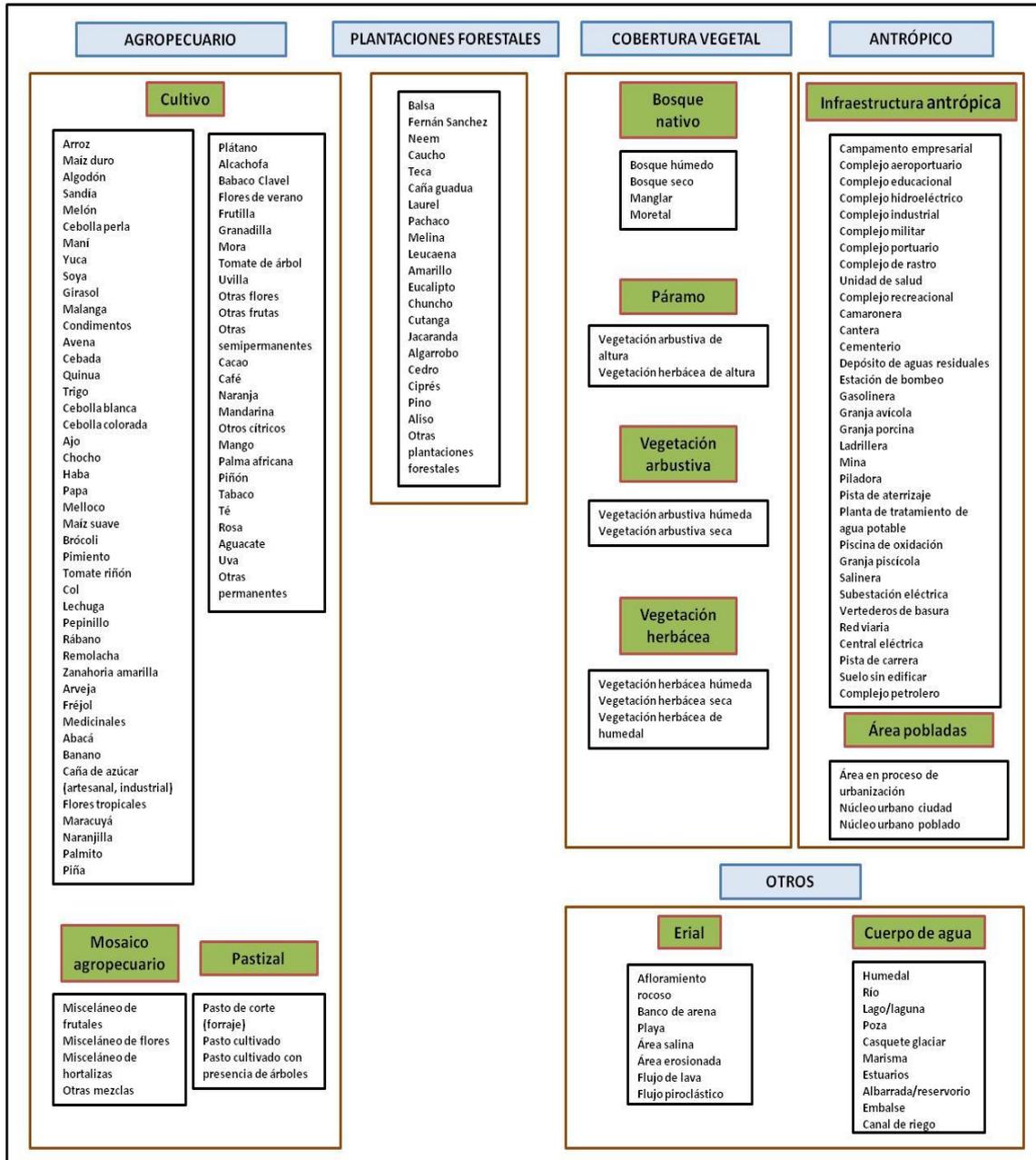
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

## 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.

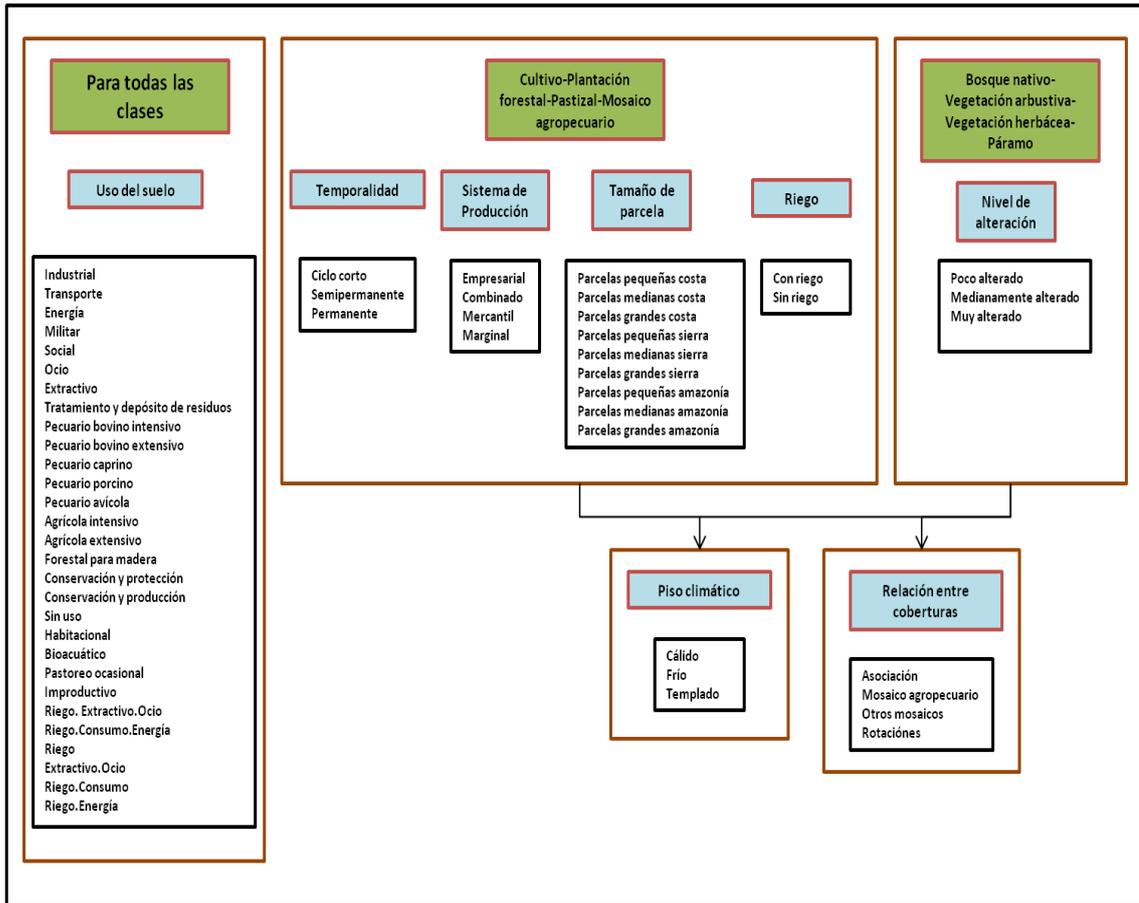
Figura 6. 1 Leyenda de las coberturas y usos de la tierra



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

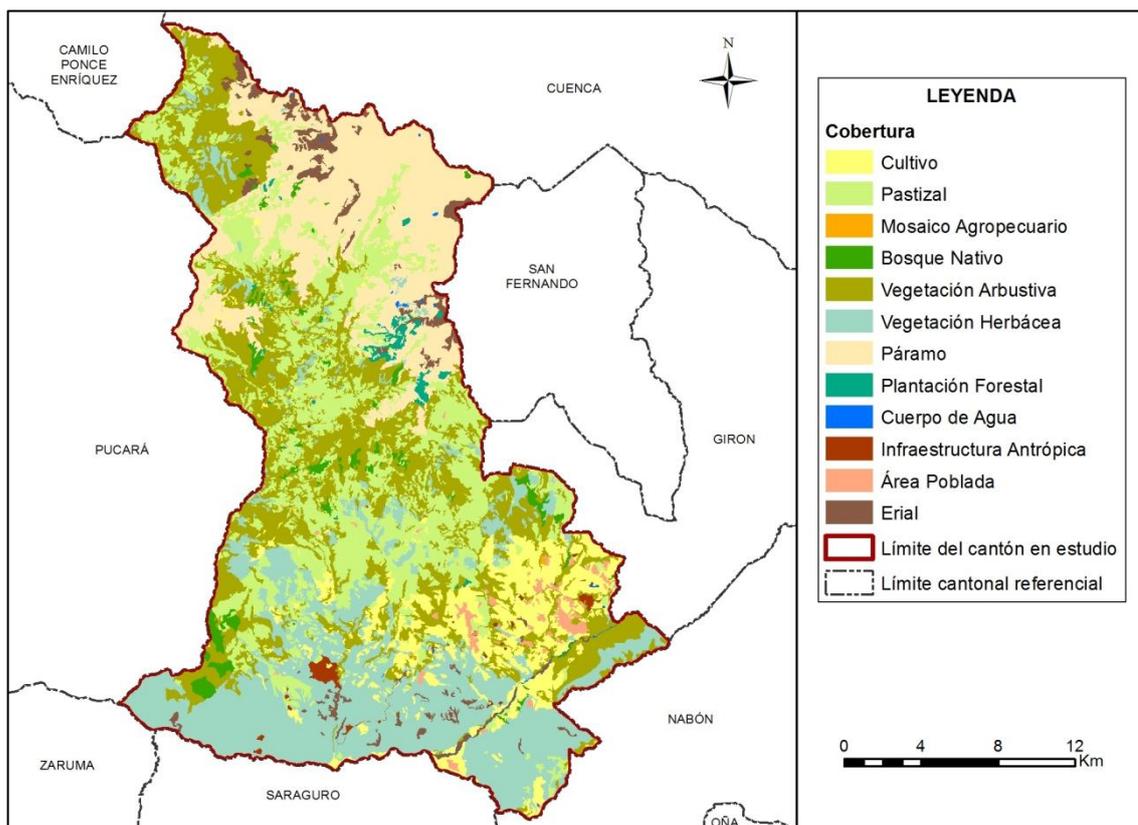
Esta cartografía temática se elaboró con la utilización de ortofotos digitales proporcionadas por SIGTIERRAS del año 2010 (julio – septiembre y octubre – diciembre) mediante procesos sistemáticos de interpretación y reinterpretación, apoyados por controles de campo consignados en fichas extendidas y 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 Santa Isabel (ver figura 7.1.1, cuadro 7.1.1 y gráfico 7.1.1).

Figura 7.1. 1 Principales coberturas

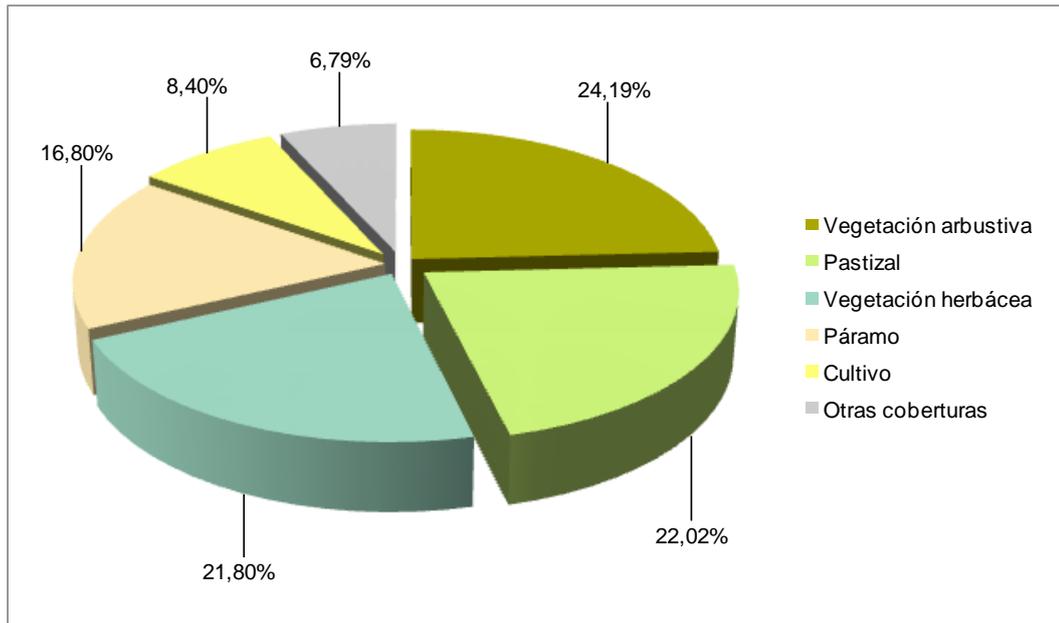


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Cuadro 7.1. 1 Superficie y porcentaje de las coberturas

Cobertura	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Vegetación arbustiva	14.680	24,19
Pastizal	13.366	22,02
Vegetación herbácea	13.235	21,80
Páramo	10.198	16,80
Cultivo	5.096	8,40
Erial	1.633	2,69
Bosque nativo	1.068	1,76
Área poblada	596	0,98
Plantación forestal	380	0,63
Infraestructura antrópica	302	0,50
Cuerpo de agua	123	0,20
Mosaico agropecuario	19	0,03
<b>Total</b>	<b>60.697</b>	<b>100</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

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

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Territorialmente, el cantón Santa Isabel tiene un aproximado de 60.697 ha. La vegetación arbustiva ocupa la mayor área del cantón, con el 24,19%, le sigue el pastizal con el 22,02%, la vegetación herbácea con el 21,80%, páramo con el 16,80% y el cultivo con el 8,40% (juntos suman el 93,21% de las coberturas). Las otras coberturas tan sólo representan el 6,79%, estas son: erial, bosque nativo, área poblada, plantación forestal, infraestructura antrópica, cuerpo de agua y mosaico agropecuario.

Además de la cobertura natural y los pastizales, que son mayoría en el cantón Santa Isabel, sobresalen los cultivos de caña de azúcar con 2.481 ha, que representan el 4,09% 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 18.481 ha que representan el 30,45% 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 las parroquias San Salvador de Cañaribamba y Zhaglli y en menor proporción los cultivos de caña de azúcar y maíz suave al sureste del cantón en las parroquias Abdón Calderón y Santa Isabel.

En el cuadro 7.1.1.1 se muestran todas las combinaciones entre cultivos y pastos presentes en el cantón Santa Isabel, clasificadas en función de la cobertura “cultivo”, “mosaico agropecuario” 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 grandes sierra	*Otros			221	4,34	
		Parcelas medianas sierra	Caña de azúcar artesanal	No aplica	No aplica	404	7,93	
			*Otros			43	0,84	
			Parcelas pequeñas sierra	Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Pasto cultivado	671	13,17
		Cebolla colorada		No aplica	No aplica	413	8,10	
		Caña de azúcar artesanal		No aplica	No aplica	356	6,98	
		*Otros			2.229	43,74		
		Sin riego	Parcelas grandes sierra	*Otros			2	0,04
			Parcelas medianas sierra	*Otros			16	0,31
	Parcelas pequeñas sierra		Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	321	6,30	
			*Otros			420	8,24	
	<b>Subtotal</b>						<b>5.096</b>	<b>100,00</b>
Pastizal	Con riego	Parcelas grandes sierra	*Otros			572	4,28	
		Parcelas medianas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.575	11,78	
			*Otros			45	0,34	
		Parcelas pequeñas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.225	16,65	
			Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	969	7,25	
		*Otros			834	6,24		
	Sin riego	Parcelas grandes sierra	*Otros			280	2,09	
		Parcelas medianas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.744	13,05	
			*Otros			53	0,40	
		Parcelas pequeñas sierra	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	3.036	22,71	
			Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	1.216	9,10	
		*Otros			817	6,11		
<b>Subtotal</b>						<b>13.366</b>	<b>100,00</b>	
Mosaico agropecuario	Con riego	Parcelas medianas sierra	Misceláneo de hortalizas	No aplica	No aplica	11	56,24	
		Parcelas pequeñas sierra	Misceláneo de hortalizas	Maíz suave	Pasto cultivado	5	26,93	
			Misceláneo de frutales	No aplica	No aplica	3	16,84	
	<b>Subtotal</b>						<b>19</b>	<b>100,00</b>
<b>Total</b>						<b>18.481</b>		

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

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.1.1 Tamaño de parcelas

En el cantón Santa Isabel, las áreas cultivadas se desarrollan mayormente en parcelas pequeñas sierra ( $\leq 5$  ha) con un aproximado de 13.515 ha (22,41% del área de estudio), se distribuyen especialmente al sur del cantón y se componen sobre todo por pastizales y en menor proporción por cultivos de caña de azúcar, maíz suave, cebolla colorada y papa, entre otros.

La cobertura agropecuaria en las zonas de parcelas medianas sierra ( $> 5$  a  $\leq 25$  ha) cubre una superficie aproximada de 3.891 ha, que representan el 6,45% del área de estudio. En estas zonas se encuentran pastizales, cultivos de caña de azúcar y cebolla colorada.

Finalmente, las parcelas grandes sierra ( $> 25$  ha) ocupan una superficie aproximada de 1.075 ha, hacen referencia a los pastizales que se hallan en la parroquia Zhaglli y a los cultivos de caña de azúcar en la parroquia Abdón Calderón.

### 7.1.1.2 Riego

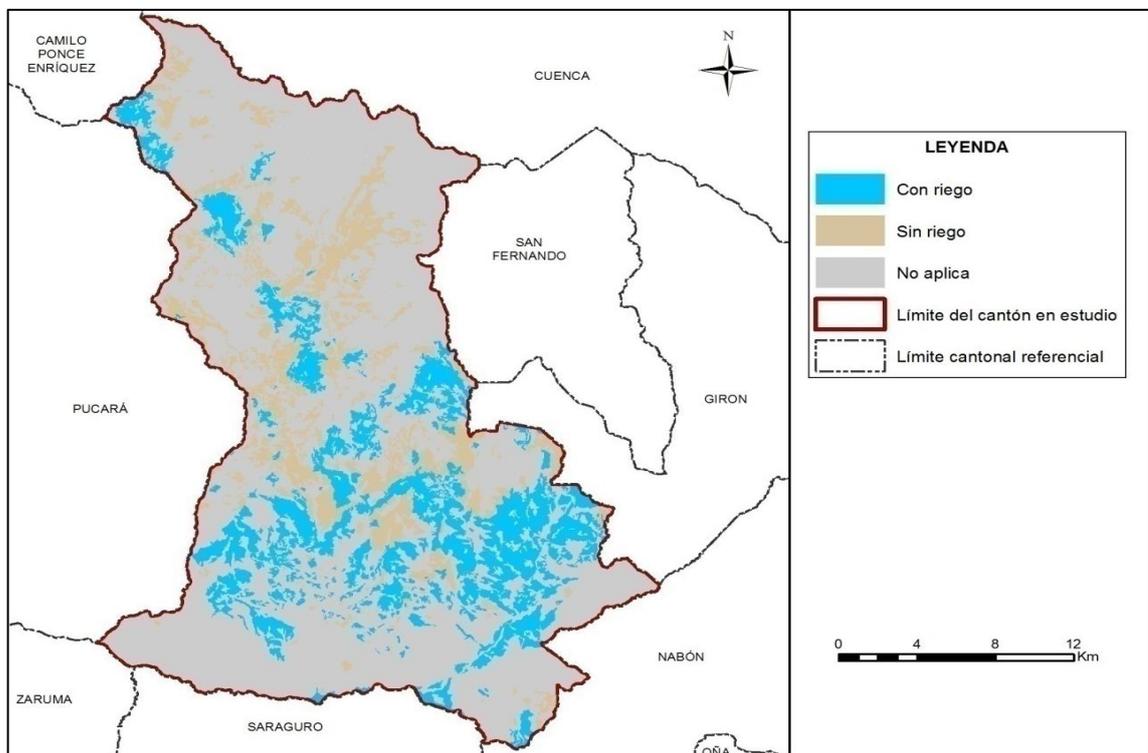
De acuerdo a la información recabada en campo en el cantón Santa Isabel, se estima que la mayor parte de la actividad agropecuaria se desarrolla sobre tierras que disponen de riego, son 10.576 ha (el 17,42%) en general con pastizales, cultivos de caña de azúcar, maíz suave y cebolla colorada y, en menor proporción, cultivos de tomate riñón, pimiento, misceláneo de hortalizas y frutales, entre otros. Estas coberturas se encuentran mayoritariamente al sur del cantón en las parroquias Santa Isabel, Abdón Calderón y San Salvador.

Las zonas que no disponen de riego suman un total de 7.905 ha, están representadas en mayor medida por pastizales que se localizan sobre todo en el centro y norte del cantón en las parroquias San Salvador y Zhaglli. Además, en las parroquias Santa Isabel y Zhaglli se encuentran cultivos de maíz suave, caña de azúcar, papa, frejol, melloco, etc.

El 69,55% restante, son coberturas no agropecuarias que cubren una extensión de 42.216 ha. Estas coberturas son: vegetación arbustiva, vegetación herbácea, páramo, erial, bosque nativo, área poblada, plantación forestal, 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 (%)
Con riego	10.576	17,42
Sin riego	7.905	13,02
No aplica	42.216	69,55
<b>Total</b>	<b>60.697</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 caña de azúcar, maíz suave, cebolla colorada, papa y melloco, entre otros.

En el cantón Santa Isabel se encuentra un aproximado de 13.366 ha de pastizales, siendo la mayoría de pastizales puros (que no forman mosaicos), con un total de 9.447 ha distribuidas por todo el territorio cantonal y en especial en las parroquias Zhaglli y San Salvador.

Como mosaico de pasto con otras coberturas se encuentran 3.919 ha que, mayoritariamente, se ubican en el centro sur del cantón en la parroquia San Salvador. Los mosaicos son paisajes agropecuarios de pastos cultivados mezclados con pequeñas parcelas de cultivos de maíz suave, papa, cebolla colorada y caña de azúcar.

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 caña de azúcar constituyen el principal componente de la actividad agrícola del cantón, con un aproximado de 2.481 ha, que representan el 48,49% de la misma. Se localiza al sureste del cantón, mayoritariamente en la parroquia Abdón Calderón.

Otros cultivos representativos para el cantón son el maíz suave y la cebolla colorada con 1.544 y 583 ha respectivamente, estos cultivos se ubican al sur del cantón, en la parroquia Santa Isabel.

En menor cantidad se encuentran en el cantón cultivos de papa, maíz duro, frejol, tomate riñón, misceláneo de hortalizas, pimiento, misceláneo de frutales, cítricos 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.

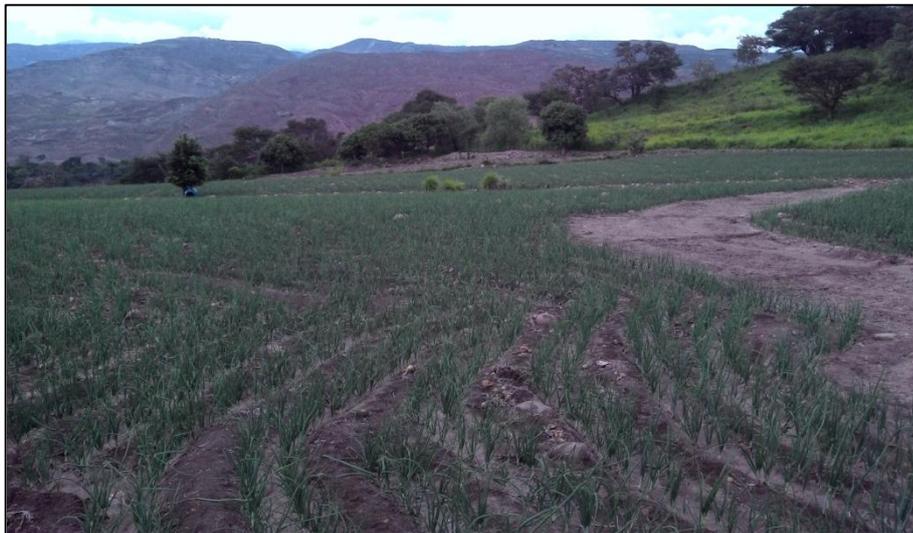
Además existen cultivos que no se pueden espacializar individualmente (yuca, cebolla blanca de rama, col, plátano, café, zanahoria, mashua, oca, haba, ají, entre otros), sino que aparecen formando parte de los mosaicos agropecuarios ya mencionados anteriormente.

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



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

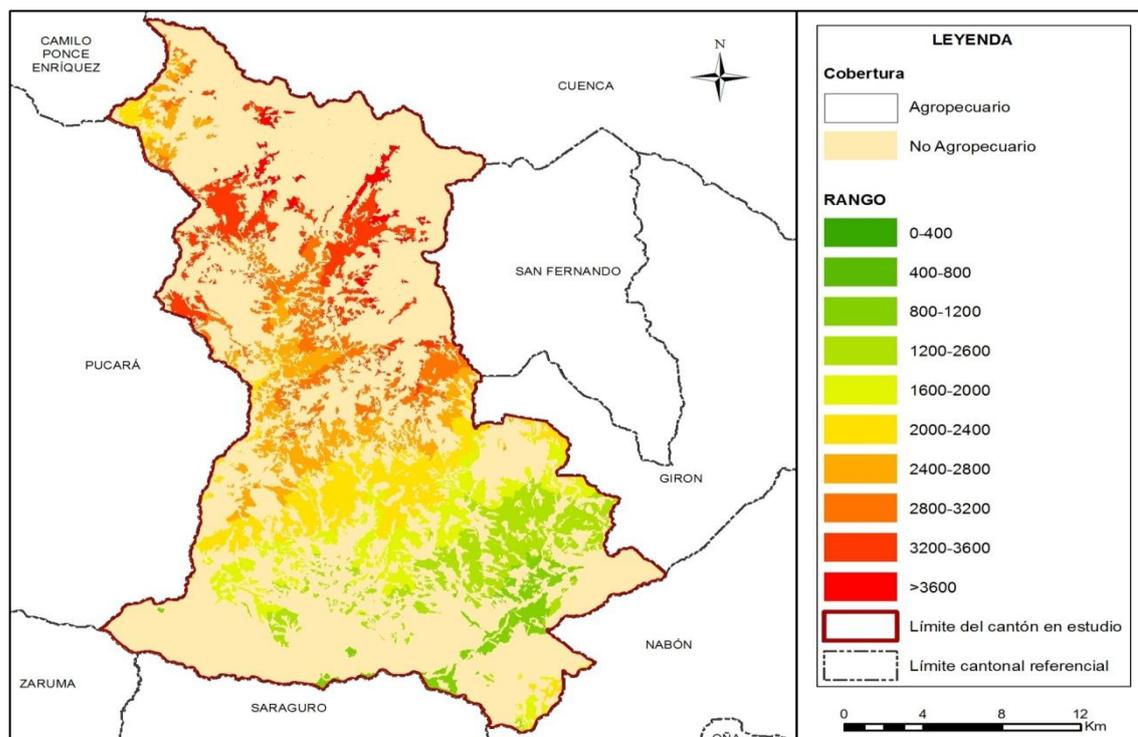
**Foto 7.1.1.4. 2 Cultivo de cebolla colorada**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

#### **7.1.1.1 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 Santa Isabel, 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 2.000 a 2.400 m.s.n.m. con un aproximado de 3.394 ha, que equivalen al 18,37% de la misma. Son superficies de pastizales y cultivos de maíz suave, que se encuentran distribuidas principalmente en el centro del cantón en la parroquia San Salvador.

El rango altitudinal de 1.200 a 2.000 metros se localiza en las parroquias Santa Isabel y Abdón Calderón, en estas zonas se encuentran pastizales y cultivos de caña de azúcar, maíz suave y cebolla colorada. Mientras que en el rango de 2.400 a 2.800 metros lo más abundante son los pastizales y los cultivos de maíz suave con 2.673 y 62 ha respectivamente.

Entre los 2.800 a 3.200 metros de altitud se encuentra un aproximado de 2.355 ha de pastizales y en menor proporción se encuentran cultivos de papa y melloco. Dichas coberturas se sitúan en la parte norte del cantón en la parroquia Zhaglli.

En las zonas más bajas, entre los 800 a 1.200 m.s.n.m. prevalecen los cultivos de caña de azúcar y cebolla colorada, todos ellos se ubican al suroeste de la parroquia Santa Isabel. Finalmente, en las zonas más altas (sobre los 3.200 m.s.n.m.) en la parroquia Zhaglli, se hallan superficies de pastizales y cultivos de papa con un total de 2.997 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 64,55% de la superficie del cantón Santa Isabel, ocupa un total de 39.181 ha. La vegetación herbácea seca comprende el 19,92% de la superficie cantonal con un total de 12.088 ha, que se encuentran representadas en mayor medida en la parroquia Santa Isabel. A continuación está la vegetación arbustiva húmeda con el 18,18%, la vegetación herbácea de altura con el 14,78% y la vegetación arbustiva seca con el 6,01%, entre las más representativas.

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 Santa Isabel 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 Santa Isabel se encontraron las siguientes coberturas:

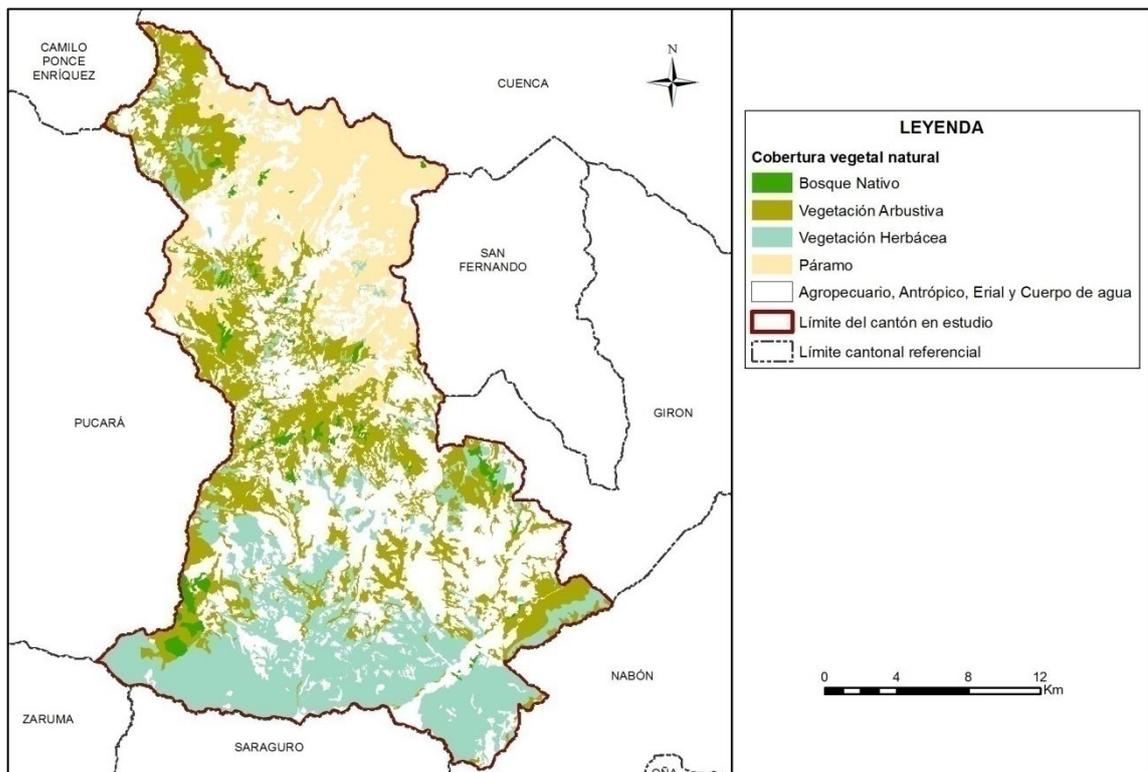
**Bosque Nativo:** Húmedo y seco.

**Vegetación Arbustiva:** Húmeda, seca y de altura.

**Vegetación Herbácea:** Húmeda, de altura, seca y de humedal.

Además de las clasificaciones a las que hicimos 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	576	63,13	2,33
		Medianamente alterado	213	23,34	
		Muy alterado	123	13,53	
	<b>Subtotal</b>		<b>912</b>	<b>100,00</b>	
	Bosque seco	Poco alterado	105	67,51	0,40
		Medianamente alterado	9	5,75	
Muy alterado		42	26,74		
<b>Subtotal</b>		<b>156</b>	<b>100,00</b>		
Páramo	Vegetación arbustiva de altura	Poco alterado	948	77,10	3,14
		Medianamente alterado	159	12,92	
		Muy alterado	123	9,97	
	<b>Subtotal</b>		<b>1.229</b>	<b>100,00</b>	
	Vegetación herbácea de altura	Poco alterado	1.304	14,54	22,89
		Medianamente alterado	7.029	78,38	
Muy alterado		635	7,08		
<b>Subtotal</b>		<b>8.969</b>	<b>100,00</b>		
Vegetación arbustiva	Vegetación arbustiva húmeda	Poco alterado	3.739	33,89	28,16
		Medianamente alterado	5.990	54,29	
		Muy alterado	1.304	11,82	
	<b>Subtotal</b>		<b>11.033</b>	<b>100,00</b>	
	Vegetación arbustiva seca	Poco alterado	88	2,41	9,31
		Medianamente alterado	2.425	66,48	
Muy alterado		1.135	31,11		
<b>Subtotal</b>		<b>3.647</b>	<b>100,00</b>		
Vegetación herbácea	Vegetación herbácea de humedal	Poco alterado	43	46,18	0,24
		Medianamente alterado	19	20,73	
		Muy alterado	31	33,09	
	<b>Subtotal</b>		<b>93</b>	<b>100,00</b>	
	Vegetación herbácea húmeda	Poco alterado	276	26,17	2,69
		Medianamente alterado	663	62,95	
		Muy alterado	115	10,88	
	<b>Subtotal</b>		<b>1.054</b>	<b>100,00</b>	
	Vegetación herbácea seca	Poco alterado	525	4,34	30,85
Medianamente alterado		8.127	67,23		
Muy alterado		3.436	28,42		
<b>Subtotal</b>		<b>12.088</b>	<b>100,00</b>		
<b>Total</b>			<b>39.181</b>		<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.1 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 natural mayormente se encuentra en la parroquia Santa Isabel y en menor proporción en Abdón Calderón y San Salvador de Cañaribamba.

- Tipo de especies existentes: *Baccharis caespitosa*, *Calamagrostis intermedia*, *Cerastium crassipes*, *Festuca sublimis*, *Geranium chimboracense*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Perezia pungens*, *Plantago australis*, *P. linearis*, *P. rigida*, *Stipa ichu* y *Valeriana rigida*.
- Grado de alteración predominante: el 67,23% de la vegetación herbácea seca se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 30,85%.
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 800 y los 4.200 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.1. 1 Vegetación herbácea seca**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.2 Vegetación arbustiva húmeda

Son 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 presente principalmente en las parroquias Zhaglli y San Salvador de Cañaribamba.

- Tipo de especies existentes: *Blechnum loxense*, *Brachyotum campii*, *B. azuayense*, *Cavendishia bracteata*, *Chuquiraga jussieui*, *Chusquea falcata*, *Diplostegium rupestre*, *Escallonia myrtilloides*, *Gaiadendron punctatum*, *Gaultheria tomentosa*, *Gynoxys miniphylla*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Lophosoria quadripinnata*, *Loricaria complanata*, *Meriania tomentosa*, *Miconia bullata*, *M. salicifolia*, *Monnina arbuscula*, *Styrax foveolaria*, *Weinmannia fagaroides*, *Myrsine sodiroana*, *Oreopanax andreanus*, *Podocarpus oleifolius*, *Symplocos nuda*, *Lupinus alopecuroides*, *Macrocarpaea sodiroana* y *Oritrophium peruvianum*.

- Grado de alteración predominante: el 54,29% de la vegetación arbustiva húmeda se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 28,16%.
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 800 y los 3.700 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.2. 1 Vegetación arbustiva húmeda**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.3 Vegetación herbácea de altura

El presente ecosistema abarca la mayor extensión de los ecosistemas de montaña en el Ecuador; se extiende a lo largo de las dos cordilleras de los Andes desde el Carchi hasta Loja. Caracteriza el paisaje de los ecosistemas alto-andinos del Ecuador y se localiza generalmente en los valles glaciares, laderas y llanadas montañosas sobre los 3.300 m de elevación. Las condiciones climáticas de alta humedad y la alta concentración de carbono orgánico en el suelo determinan que este ecosistema se caracterice por contener una gran cantidad de agua por unidad de volumen (80-90% por cm<sup>3</sup>) con una excepcional capacidad de regulación hídrica.

La estructura y composición de la vegetación de este ecosistema está influida fuertemente por las quemadas asociadas a la ganadería extensiva. Un complejo mosaico resulta de estas prácticas, creando diferencias temporales y espaciales a lo largo de la gradiente altitudinal. En lugares donde existe una mayor intensidad en las quemadas y el pastoreo, los herbazales tienen una menor altitud, han perdido biomasa, el estrato arbustivo está ausente y muchas de las especies rastreras que crecen en las condiciones de microclimas de los pajonales son escasas. Las comunidades de plantas que crecen en estas condiciones están generalmente dominadas por *Agrostis spp.*, *Festuca spp.*, *Lachemilla orbiculata* y *Paspalum spp.* Mayormente se sitúa al noreste de la parroquia Zhaglli, en el límite con los cantones Cuenca y San Fernando.

- Tipo de especies existentes: *Agrostis breviculmis*, *Baccharis genisteloides*, *Bartsia pedicularoides*, *Bidens andicola*, *Bromus lanatus*, *Calamagrostis ecuadoriensis*, *C. effusa*, *C. guamanensis*, *C. intermedia*, *C. recta*, *Carex acicularis*, *Castilleja fissifolia*, *Chrysactinium acaule*, *Clinopodium nubigenum*, *Draba spruceana*, *Eryngium humile*, *Festuca asplundii*, *F. sublimis*, *Gaultheria erecta*, *Geranium sibbaldioides*, *Huperzia*

*rufescens*, *Huperzia* spp., *Hypochaeris sessiliflora*, *H. sonchoides*, *Jamesonia* spp, *Lachemilla holosericea*, *Loricaria complanata*, *Luzula gigantea*, *Nertera granadensis*, *Niphogeton dissecta*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Paspalum tuberosum*, *Pedicularis incurva*, *Pentacalia andicola*, *P. peruviana*, *Pteridium arachnoideum*, *Puya eryngioides*, *P. glomerifera*, *P. lanata*, *P. pigmea*, *Stipa ichu*, *Valeriana bracteata*, *V. clematitis*, *V. microphylla*, *Werneria nubigena* y *Xenophyllum sotarense*.

- Grado de alteración predominante: el 78,38% se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 22,89%.
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 3.700 y los 4.200 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.3. 1 Vegetación herbácea de altura**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

#### 7.1.2.4 Vegetación arbustiva seca

La vegetación arbustiva seca presente, se caracteriza por un desarrollo discontinuo, formando grandes parches y localizado mayormente entre las laderas escarpadas localizadas entre los 800 y los 1.500 m.s.n.m. Este sistema ecológico presenta un bioclima desértico. Su comportamiento estacional es marcado, en temporada de lluvias se torna verde y exuberante de gramíneas, arbustos de *Croton* sp., *Jatropha curcas* y algunos árboles aislados de *Colicodendron scabridum*. Las plantas alcanzan un dosel de 2 a 3 m de alto. Esta cobertura especialmente se halla al sur del cantón en las parroquias Santa Isabel y Abdón Calderón.

- Tipo de especies existentes: *Acacia macracantha*, *Acalypha diversifolia*, *Agave americana*, *Agave brevispina*, *Aristida ecuadoriensis*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Armatocereus matucanensis*, *Bougainvillea peruviana*, *Calliandra taxifolia*, *Cantua quercifolia*, *Cercidium praecox*, *Cereus diffusus*, *Cereus hexagonus*, *Chloris radiata*, *Cleistocactus icosagonus*, *Colicodendron scabridum*, *Croton wagneri*, *Cyathostegia matthewsii*, *Dalea coerulea*, *Duranta dombeyana*, *Furcraea andina*, *Ipomoea carnea*, *Jatropha curcas*, *Lantana rugulosa*, *Lantana trifolia*, *Mimosa albida*, *Opuntia quitensis*, *Parkinsonia aculeata*, *Pavonia sepium*, *Pisonia aculeata*, *Puya lanata*, *Salvia squalens*, *Sapindus saponaria*, *Senna mollissima*, *Serjania grandifolia*, *Tillandsia usneoides* y *Xylosma velutina*.

- Grado de alteración predominante: el 66,48% de la vegetación arbustiva seca se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 9,31%
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 800 y los 2.500 m.s.n.m. donde se desarrolla el piso bioclimático montano.

**Foto 7.1.2.4. 1 Vegetación arbustiva seca**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

#### 7.1.2.5 Vegetación arbustiva de altura

Son pajonales amacollados de alrededor de 1,20 m, dominados por arbustos dispersos y parches de arbustos de hasta 3 m de altura. Es una vegetación arbustiva de altura localizada sobre la línea de los bosques altoandinos (Ramsay 1992, Josse et al 2003). La composición y estructura del páramo arbustivo cambia hacia la parte baja de la distribución de este ecosistema, pues la riqueza de especies y promedio de estatura de los arbustos y el número de arbolitos incrementa dramáticamente.

Se ubica en mayor en la parte central de la parroquia Zhaglli.

- Tipo de especies existentes: *Anthurium achupallense*, *Anthurium lingua*, *Arcytophyllum sp.*, *Asplundia sp.*, *Baccharis brachylaenodes*, *Baccharis oblongifolia*, *Bejaria aestuans*, *Blechnum loxense*, *Blechnum schomburgkii*, *Brachyotum campanulare*, *Cavendishia bracteata*, *Clethra condorica sp.*, *Clusia eliptica*, *Clusia ducoides*, *Clusia spp.*, *Cybianthus magnus*, *Cybianthus sp.*, *Dillandia subumbellata*, *Disterigma acuminatum*, *Drimys granadensis*, *Drosera chrysolepis*, *Elleanthus linifolius*, *Elleanthus lancifolius*, *Epidendrum alsum*, *Epidendrum dermatanthum*, *Epidendrum mancum*, *Epidendrum secundum*, *Gaultheria lanigera*, *Geonoma trigona.*, *Gomphichis koehleri*, *Gunnera brephogea*, *Hedyosmum sp.*, *Isidrogalvia falcata*, *Jamesonia sp.*, *Macleania sp.*, *Macrocarpaea harlingii*, *Macrocarpaea sp.*, *Maxillaria spp.*, *Meriania sanguinea*, *Miconia spp.*, *Munnozia seleccionidis*, *Myrcianthes fragrans*, *Myrteola phyllicoides*, *Neurolepis sp.*, *Odontoglossum sp.*, *Paepalanthus ensifolius*, *Pagamea dudleyi*, *Palicourea amethystina*, *Persea weberbaueri*, *Piper sp.*, *Pitcairnia neillii*, *Pleurothallis sp.*, *Podocarpus oleifolius*, *Pterozonium brevifrons*, *Purdiaea nutans*, *Puya ferruginea*, *Schefflera spp.*, *Siphocampylus scandens*, *Sphaeradenia sp.*, *Symplocos neillii*, *Taeinostemon*

*zamoranum*, *Ternstroemia circumscissilis*, *Ternstroemia jelskii*, *Tillandsia sp.*, *Trichomanes lucens*, *Ugni myricoides*, *Weinmannia condorensis*, *W. glabra*, *Wettinia sp.* y *Xyris uleana*.

- Grado de alteración predominante: el 77,10% de la vegetación arbustiva de altura se encuentra poco alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 3,14%.
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 3700 y los 4.200 m.s.n.m.

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



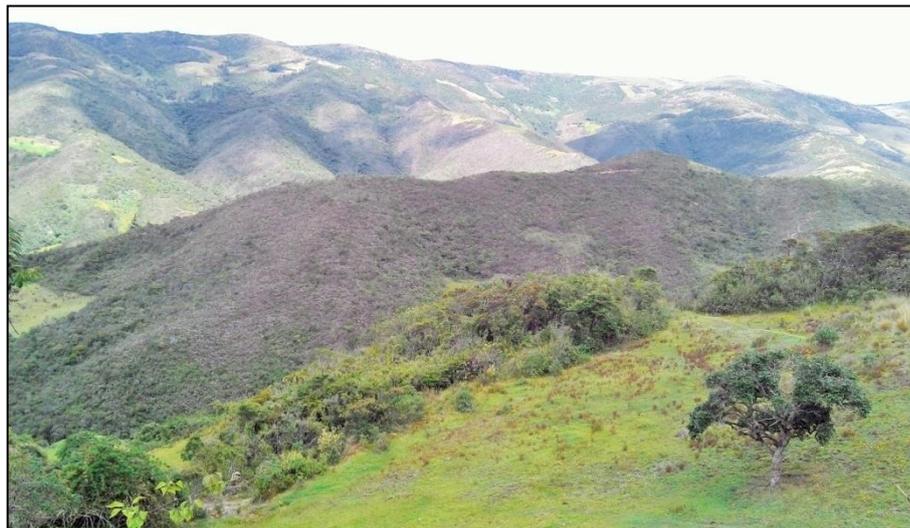
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.6 Vegetación herbácea húmeda

Son áreas constituidas por especies nativas con un crecimiento espontáneo, que no reciben cuidados especiales, donde predominan helechos, gramíneas, bromelias y orquídeas que mantienen el verdor de sus hojas en forma constante.

Mayormente se encuentra distribuida en la parroquia Zhaglli.

- Tipo de especies existentes: *Agrostis sp.*, *Blechnum loxense*, *Blechnum schomburgkii*, *Brachyotum campanulare*, *Cavendishia bracteata*, *Clethra condorica*, *Clusia elíptica*, *Clusia ducoides*, *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*, *Myrcianthes fragrans*.
- Grado de alteración predominante: el 62,95% de la vegetación herbácea húmeda se encuentra medianamente alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 2,69%.
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 800 y los 3.700 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.6. 1 Vegetación herbácea húmeda**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**7.1.2.7 Bosque húmedo**

El bosque húmedo que encontramos en Santa Isabel está compuesto por varios ecosistemas diferentes, no obstante en la presente memoria únicamente se ha procedido a describir el ecosistema más representativo del cantón. En este caso el ecosistema más representativo es el bosque siempreverde piemontano que está formado por un bosque denso de 15 a 35 m de alto, la vegetación presenta una cobertura densa de estructura compleja con varios estratos, observándose ocasionalmente lianas. En la combinación florística es característica la presencia de varias especies andinas macrotérmicas, asociadas a flora del occidente de la Amazonía (Josse et al. 2003). Existe una transición con los bosques montanos bajos entre 1.000 y 1.300 m.s.n.m. y que marca un recambio en la composición de especies. Los árboles en promedio no son tan grandes en altura o diámetro y los fustes tienen mayores densidades de epífitas. Dentro de este rango altitudinal las especies tanto de la baja Amazonía como las andinas encuentran sus límites altitudinales superior e inferior, respectivamente.

Las comunidades bajo los 1.000 m.s.n.m. son muy similares a las de los bosques de tierras bajas. El bosque tiene un dosel cerrado con árboles de 35 m y emergentes de hasta 40 m. La diversidad local de árboles se ubica entre las más altas del mundo y las especies están representadas por un solo individuo en varias hectáreas; la especie *Iriartea deltoidea* (*Arecaceae*) es la más importante en la composición de los bosques de la Amazonía alta, dominando el paisaje y llegando a tener poblaciones de más de 300 individuos por hectárea y es abundante en todo el piedemonte sudamericano desde Ecuador hasta Bolivia. Las familias dominantes de árboles son: *Myristicaceae*, *Fabaceae*, *Meliaceae*, *Euphorbiaceae*, *Rubiaceae*, *Moraceae*, *Vochysiaceae* y *Melastomataceae*. Sobre los 1.000 m.s.n.m. el estrato arbóreo está dominado por *Billia rosea*, común en algunas localidades, está prácticamente ausente sobre áreas planas o en pendientes suaves, áreas donde son abundantes *Dacryodes olivifera*, *Otoba glycyarpa* y *Compsonura ulei*, además *Virola spp.*, *Hieronyma macrocarpa*, *Pseudolmedia rigida*, *Grias neuberthii* y *Wettinia anomala*. En el sotobosque dominan las familias *Melastomataceae* y *Rubiaceae*, aunque es común encontrar palmas de *Geonoma spp.*, y *Hyospathe elegans*.

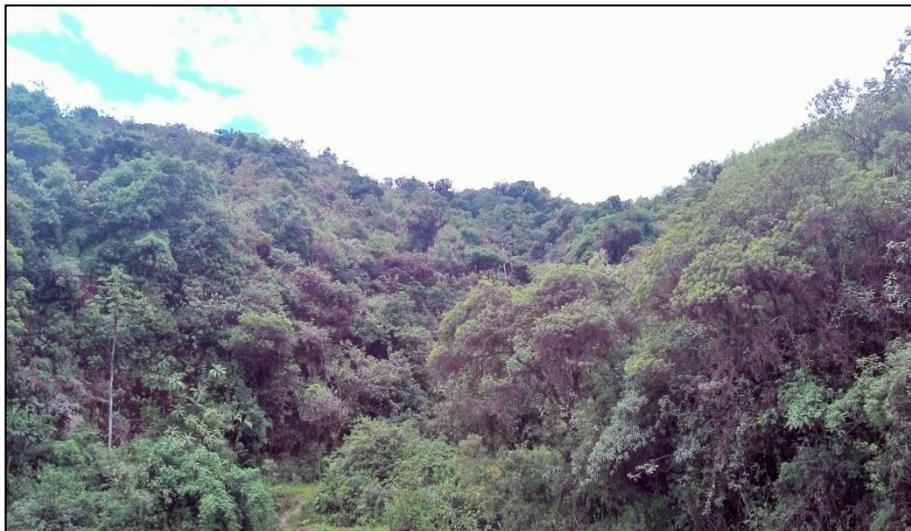
Esta cobertura está dispersa por toda la superficie cantonal y en especial en la parte norte.

- Tipo de especies existentes: *Aegiphila ferruginea*, *Axinaea affinis*, *Alchornea grandiflora*, *A. leptogyna*, *Alnus acuminata*, *Anthurium spp.*, *A. quitensis*, *Blechnum*

*auratum*, *Bocconia integrifolia*, *Bomarea* spp., *Bromelia* spp., *Brunellia* spp., *Brachyotum gracilescens*, *B. ledifolium*, *Buchenavia* sp., *Cecropia andina*, *C. maxima*, *C. marginalis*, *Cedrela montana*, *Cedrelinga cateniformis*, *Ceroxylon parvifrons*, *Cervantesia tomentosa*, *Chrysophyllum sanguinolentum*, *Cinchona pubescens*, *Clethra crispera*, *C. fimbriata*, *C. revoluta*, *Clusia decusata*, *C. flaviflora*, *C. haughtii*, *C. multiflora*, *Costus cupreifolius*, *Cyathea caracasana*, *Cybianthus marginatus*, *Dacryodes peruviana*, *Diplostegium floribundum*, *Eschweilera coriacea*, *Elaeagia utilis*, *Elaeagia pastoensis*, *Endlicheria sericea*, *Escallonia myrtilloides*, *Ficus pertusa*, *Freziera canescens*, *Freziera* spp., *F. verrucosa*, *Geissanthus andinus*, *Graffenrieda miconioides*, *G. colombiana*, *G. intermedia*, *Grias peruviana*, *Guarea kunthiana*, *G. persistens*, *Guatteria alutacea*, *G. duodecima*, *Gunnera brephogea*, *Gynoxys acostae*, *G. baccharoides*, *Gyranthera amphibiolepis* sp., *Hedyosmum cumbalense*, *H. ferruginea*, *H. obtusifolia*, *Hieronyma macrocarpa*, *H. moritziana*, *Humiriastrum* sp., *Ilex andicola*, *Iriartea deltoidea*, *Inga acreana*, *Inga* spp., *Jacaranda copaia*, *Lophosoria quadripinnata*, *Mabea elata*, *Meliosma arenosa*, *Miconia bracteolata*, *M. crocea*, *M. salicifolia*, *M. theizans*, *Micropholis guyanensis*, *Myrcia* spp., *Myrcianthes hallii*, *M. rhopaloides*, *Myrsine andina*, *M. dependens*, *Nectandra laurel*, *N. lineatifolia*, *Nectandra* spp., *Neea divaricata*, *N. ovalifolia*, *Ocotea longifolia*, *Ocotea* spp., *Ocotea floccocotea rugosa*, *Oreopanax avicenniifolius*, *O. bogotensis*, *O. ecuadorensis*, *Otoba parvifolia*, *Palicourea amethystina*, *Palicourea* spp., *Prunus huantensis*, *Psychotria* spp., *Pouteria torta*, *Ribes ecuadorensis*, *Rollinia dolichopetala*, *Ruagea hirsuta*, *Rudgea skutchii*, *Ruptiliocarpon caracolito*, *Sapium marmieri*, *Schefflera sodiroi*, *Sloanea synandra*, *Socratea exorrhiza*, *Sorocea trophoides*, *Stenopadus andicola*, *Sterigmopetalum* sp., *Styloceras laurifolium*, *Symplocos fimbriata*, *Syphocampylus* spp., *Tapiria guianensis*, *Tapirira obtusa*, *Terminalia amazonia*, *Trichilia* spp., *Vallea stipularis*, *Vochysia guianensis*, *Wettinia maynensis*, *Weinmannia fagaroides*, *W. mariquitae*, *W. microphylla*, *W. pinnata*, *W. rollottii* y *W. glabra*.

- Grado de alteración predominante: el 63,13% de los bosques húmedos existentes están poco alterados.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 2,33%.
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 800 y los 3.700 m.s.n.m.

**Foto 7.1.2.7. 1 Bosque húmedo**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

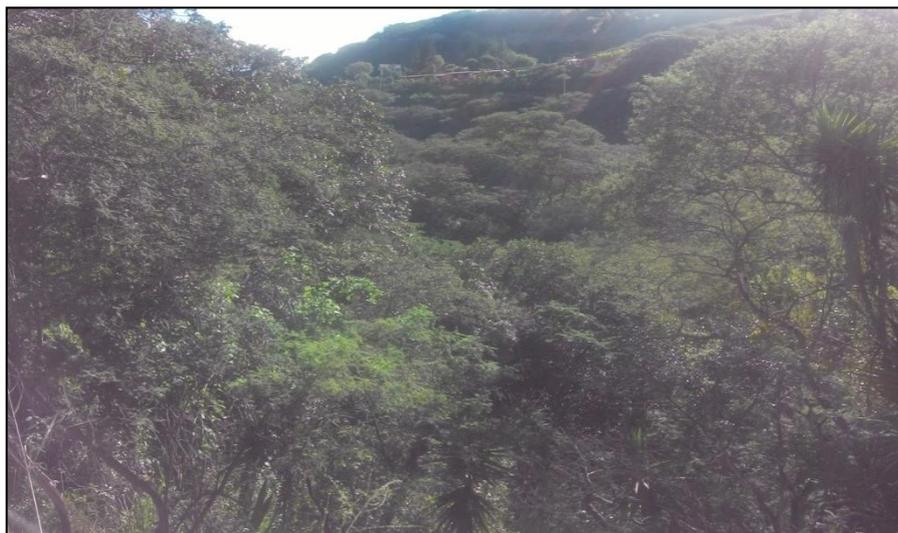
### 7.1.2.8 Bosque seco

Esta tipología de bosque seco se caracteriza por presentar un dosel abierto que alcanza entre 8 y 12 m de alto, el sotobosque con presencia de abundantes arbustos y hierbas de tipo estacional, se encuentran en quebradas, hondonadas, laderas y cimas, sobre suelos pedregosos, ubicados aproximadamente entre 1.200 y 2.200 m.s.n.m. A nivel de paisaje la presencia de ceibos (*Ceiba insignis*) e individuos de cactus, es característica de este ecosistema. Los bosques de estos ecosistemas son usados para agricultura, pastoreo, obtención de materiales de construcción y leña.

Esta cobertura se sitúa sobre todo al sureste del cantón las parroquias Abdón Calderón, San Salvador de Cañaribamba y Santa Isabel.

- Tipo de especies existentes: *Abatia canescens*, *Acacia macracantha*, *Agave americana*, *Anadenanthera colubrina*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Ceiba insignis*, *Celtis loxensis*, *Cercidium praecox*, *Cereus hexagonus*, *Colicodendron scabridum*, *Coursetia caribaea*, *Croton wagneri*, *Cynophalla mollis*, *Duranta mutisii*, *Furcraea andina*, *Geoffroea spinosa*, *Mimosa albida*, *Opuntia dillenii*, *Pithecellobium dulce*, *Pithecellobium excelsum*, *Prosopis juliflora*, *Schmardaea microphylla* y *Xylosma velutina*.
- Grado de alteración predominante: el 67,51% de los bosques secos se encuentran muy alterados.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 0,40%.
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 1.200 y los 2.000 m.s.n.m. donde se desarrollan los pisos bioclimáticos montano y montano bajo.

Foto 7.1.2.8. 1 Bosque seco



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.1.2.9 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*, *Orithrophium limnophyllum*, *Isolepis inundata* e *Isoetes spp*.

Dicho sistema se encuentra representado en el interior de la parroquia Zhaglli y de forma puntual está en la parroquia Santa Isabel.

- Tipo de especies existentes: *Agrostis boyacensis*, *Brachyotum ledifolium*, *Brachyotum lindenii*, *Carex sp.*, *Castilleja fissifolia*, *Chusquea spp.*, *Cortaderia sericantha*, *Distichia muscoides*, *Huperzia crassa*, *Hypochaeris sonchoides*, *Hypsela reniformis*, *Juncus sp.*, *Oreobolus goeppingeri*, *Oreobolus obtusangulus*, *Orithrophium limnophyllum*, *Plantago rigida*, *Schoenoplectus californicus*, *Sphagnum spp.* y *Xyris subulata*.
- Grado de alteración predominante: el 46,18% se encuentra poco alterada.
- Porcentaje referente a total de la cobertura vegetal: 0,24%.
- Altitudes representativas: su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 800 y los 3.700 m.s.n.m.

Foto 7.1.2.9. 1 Vegetación herbácea de humedal



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: erial, área poblada, plantación forestal, infraestructura antrópica y cuerpos de agua. Las superficies se muestran en el cuadro 7.1.3.1:

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

<b>Tipo</b>	<b>Superficie aproximada (ha)</b>
Afloramiento rocoso	1.201
Pino	359
Área periurbana	298
Área erosionada	295
Mina	162
Banco de arena	137
Poblado (núcleo urbano poblado)	109
Área en proceso de urbanización	104
Río	86
Zona edificada (núcleo urbano ciudad)	85
Complejo recreacional	57
Granja avícola	27
Red viaria	23
Eucalipto	21
Lago / laguna	18
Granja porcina	14
Albarrada / reservorio	9
Escombreras y vertederos de basura	9
Cantera	6
Humedal	5
Embalse	5
Campamento empresarial	2
Granja piscícola	1
Cementerio	1
Otro	1
<b>Total</b>	<b>3.035</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Estas coberturas son minoritarias en el cantón Santa Isabel, no llegando ninguna de ellas al 5% de la superficie total del área de estudio. La superficie dominante es el afloramiento rocoso que ocupa una extensión aproximada de 1.201 ha y especialmente se localiza al norte del cantón en la parroquia Zhaglli.

Seguido está la cobertura de pino con una superficie aproximada de 359 ha, las plantaciones forestal se ubican especialmente al sureste de la parroquia Zhaglli.

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



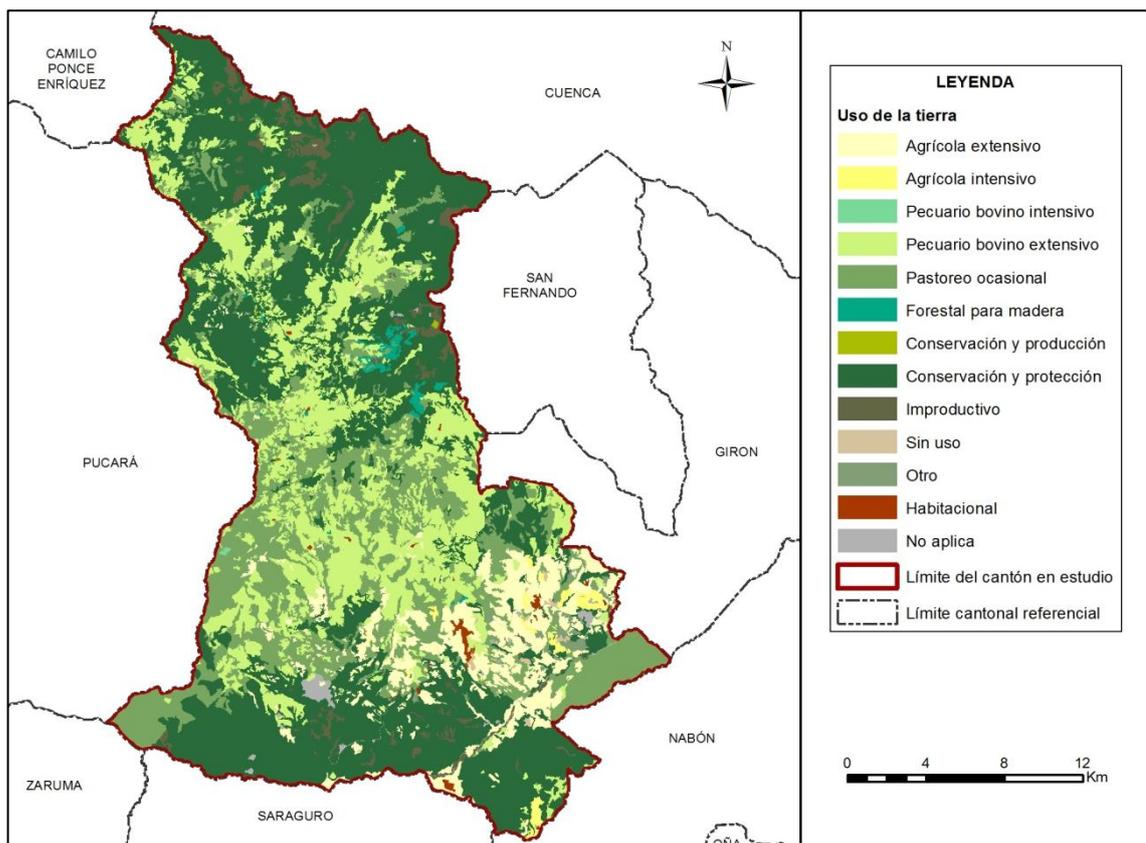
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**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**

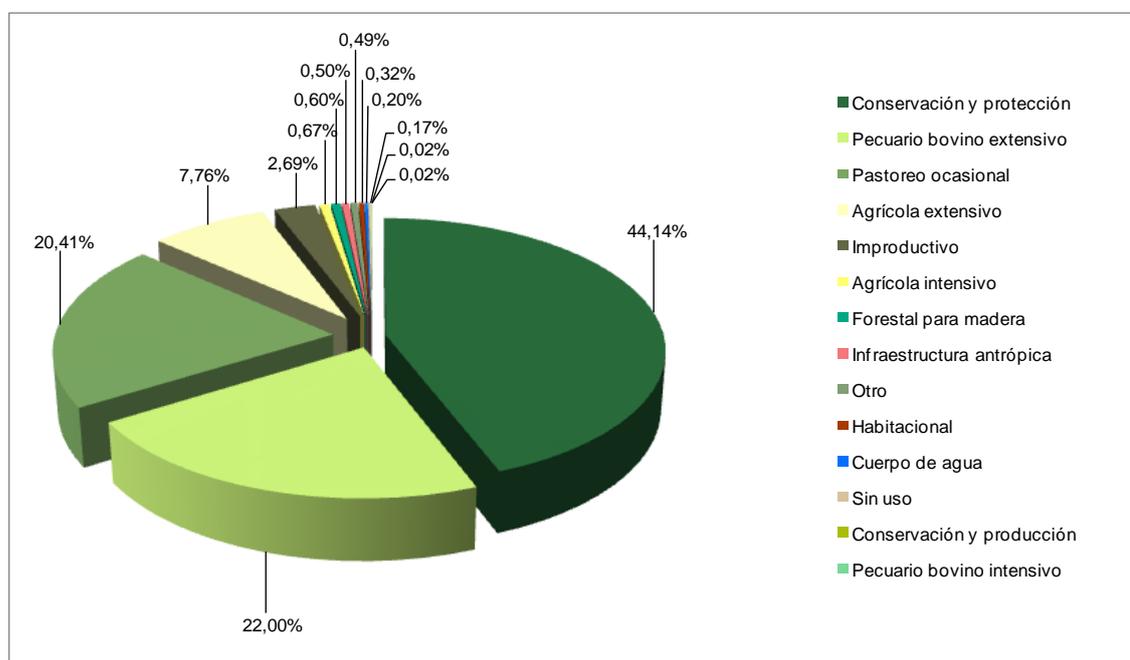


Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Cuadro 7.1.4. 1 Uso de la tierra**

Uso de la tierra	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
Conservación y protección	26.791	44,14
Pecuario bovino extensivo	13.352	22,00
Pastoreo ocasional	12.390	20,41
Agrícola extensivo	4.712	7,76
Improductivo	1.633	2,69
Agrícola intensivo	404	0,67
Forestal para madera	366	0,60
Infraestructura antrópica	302	0,50
Otro	298	0,49
Habitacional	194	0,32
Cuerpo de agua	123	0,20
Sin uso	104	0,17
Conservación y producción	14	0,02
Pecuario bovino intensivo	14	0,02
<b>Total</b>	<b>60.697</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Gráfico 7.1.4. 1 Uso de la tierra**

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

El 44,14% de la superficie total del cantón Santa Isabel está destinada al uso de conservación y protección, son 26.791 ha localizadas sobre todo a los extremos norte y sur del cantón y están representadas por la vegetación herbácea y el páramo y en menor proporción hace referencia a la vegetación arbustiva y al bosque nativo.

El segundo uso en importancia es el pecuario bovino extensivo, con un aproximado de 13.352 ha, este uso está representado por pastizales que se encuentran dispersos por toda el área de estudio y su producción es, mayoritariamente, para leche. Otro uso importante es

el pastoreo ocasional, con 12.390 ha, ubicadas en el centro del cantón, en las parroquias El Salvado de Cañaribamba y Santa Isabel.

Los usos minoritarios corresponden a: agrícola extensivo (caña de azúcar, maíz suave, cebolla colorada, papa, maíz duro, frejol, pimienta, melloco, etc.), improductivo (afloramiento rocoso, área erosionada y banco de arena), cuerpo de agua (río, lago/laguna, humedal, embalse y albarrada/reservorio), infraestructura antrópica (mina, granja avícola, complejo recreacional, red viaria, granja porcícola, campamento empresarial, etc.), agrícola intensivo (caña de azúcar, tomate riñón, misceláneo de hortalizas, entre otros), forestal para madera (pino y eucalipto), otro (área periurbana), habitacional (poblado y zona edificada), sin uso (áreas en proceso de urbanización), conservación y producción (pino y eucalipto) y pecuario bovino intensivo (pasto cultivado).

## **7.2 Sistemas Productivos (SP)**

### **7.2.1 Caracterización descriptiva de los sistemas productivos**

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

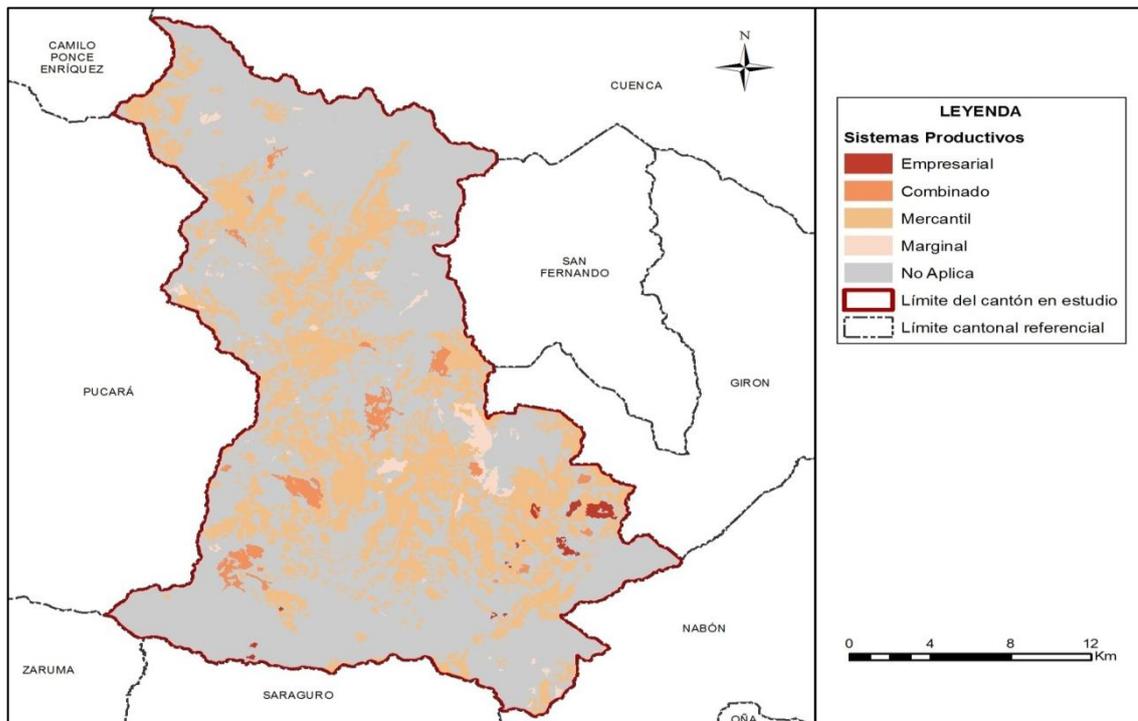
Adicionalmente, se empleó la información biofísica y socioeconómica que se expresan en el campo como los diferentes paisajes agrarios: tamaño de parcelas y riego.

Con las características biofísicas y socioeconómicas descritas en el apartado IV, las actividades agropecuarias de la población económicamente activa cantonal 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**



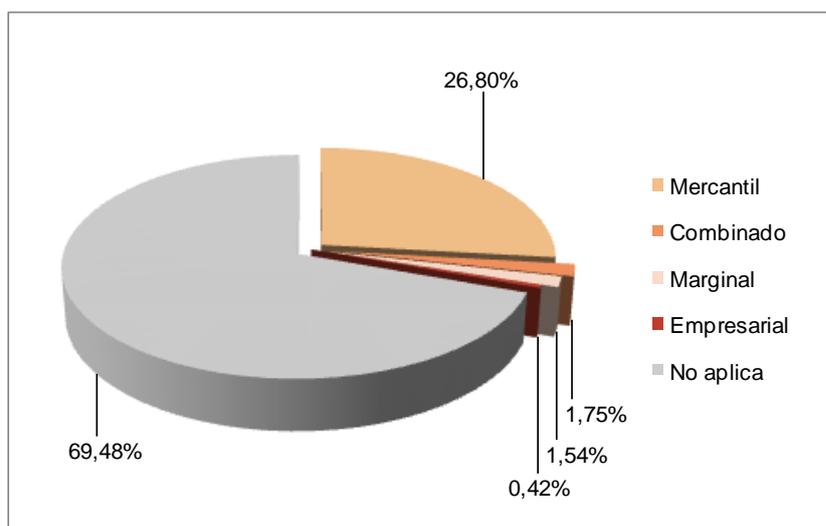
Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Cuadro 7.2.2. 1 Sistemas productivos en el cantón Santa Isabel**

Sistema productivo	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	Sistema económico
Mercantil	16.266	26,80	Precapitalista
Combinado	1.064	1,75	Precapitalista
Marginal	937	1,54	No capitalista
Empresarial	255	0,42	Capitalista
No aplica	42.174	69,48	No aplica
<b>Total</b>	<b>60.697</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

**Gráfico 7.2.2. 1 Sistemas productivos en el cantón Santa Isabel**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

De un rápido examen del cuadro y gráfico 7.2.2.1 se observa que el sistema dominante en el proceso agropecuario en el cantón Santa Isabel, es el de producción mercantil, seguido del combinado y por último, pero no menos importantes, el marginal y empresarial.

En el siguiente cuadro 7.2.2.2 se indica los principales cultivos que conforman los sistemas de producción agropecuaria:

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

<b>Sistema productivo</b>	<b>Superficie aproximada (ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Mercantil</b>	<b>16.266</b>	<b>26,80</b>
Pasto cultivado	11.555	19,04
Caña de azúcar artesanal	2.401	3,96
Maíz suave	1.455	2,40
Cebolla colorada	583	0,96
Papa	103	0,17
Fréjol	51	0,08
Maíz duro	50	0,08
Tomate riñón	20	0,03
Caña de azúcar industrial	16	0,03
Misceláneo de hortalizas (huerto)	16	0,03
Pasto cultivado con presencia de árboles	6	0,01
Pimiento	5	0,01
Misceláneo de frutales	3	0,01
Otros cítricos	2	0,003
<b>Combinado</b>	<b>1.064</b>	<b>1,75</b>
Pasto cultivado	974	1,60
Caña de azúcar artesanal	77	0,13
Pasto cultivado con presencia de árboles	7	0,01
Maíz duro	6	0,01
<b>Marginal</b>	<b>937</b>	<b>1,54</b>
Pasto cultivado	822	1,35
Maíz suave	90	0,15
Papa	16	0,03
Maíz duro	2	0,004
Caña de azúcar artesanal	2	0,004
Pasto cultivado con presencia de árboles	2	0,003
Granja piscícola	1	0,002
Melloco	1	0,002
<b>Empresarial</b>	<b>255</b>	<b>0,42</b>
Caña de azúcar industrial	215	0,35
Granja avícola	27	0,04
Granja porcina	14	0,02
<b>No aplica</b>	<b>42.174</b>	<b>69,48</b>
<b>Total</b>	<b>60.697</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

### 7.2.2.1 Sistemas de producción Empresarial

Estos sistemas se basan económicamente en productos relacionados con la producción agrícola y pecuaria, donde destaca el cultivo de caña de azúcar industrial y las granjas avícolas y porcinas. Los componentes agrícola y pecuario de este sistema representan el 0,42% de la superficie total en estudio.

Este sistema de producción está en el cuarto lugar de importancia debido a su superficie de ocupación, pero es significativo desde el punto de vista económico, como generador de empleo para la zona.

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



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

#### a. Sistema agrícola empresarial:

Los cultivos de caña de azúcar industrial con aproximadamente 215 ha, sustentan la economía de este sistema de producción.

Este tipo de actividad agrícola se desenvuelve en una estructura agraria de grandes parcelas de carácter intensivo, utilizan semilla certificada y registrada, disponen de asistencia técnica privada ocasional y tecnología moderna.

Para la aplicación edáfica y los controles fitosanitarios de este cultivo se utilizan productos químicos y orgánicos, las labores agrícolas se realizan con maquinaria/equipos y la mano de obra es asalariada permanente. El destino de la comercialización es hacia la industria.

#### b. Sistema pecuario empresarial:

El sistema de producción empresarial (capitalista) se base económicamente en las actividades pecuarias (granjas avícolas y porcinas) que están establecidas en 40 ha y representan el 0,07% del área de estudio.

En la parroquia Abdón Calderón, la granja avícola posee una capacidad instalada para 10.000 aves y con 4 ciclos de reproducción por año.

En Santa Isabel (Chaguarurco), las granjas porcinas se dedican a la producción de embutidos y están destinados principalmente para la fábrica de alimentos “La Italiana”.

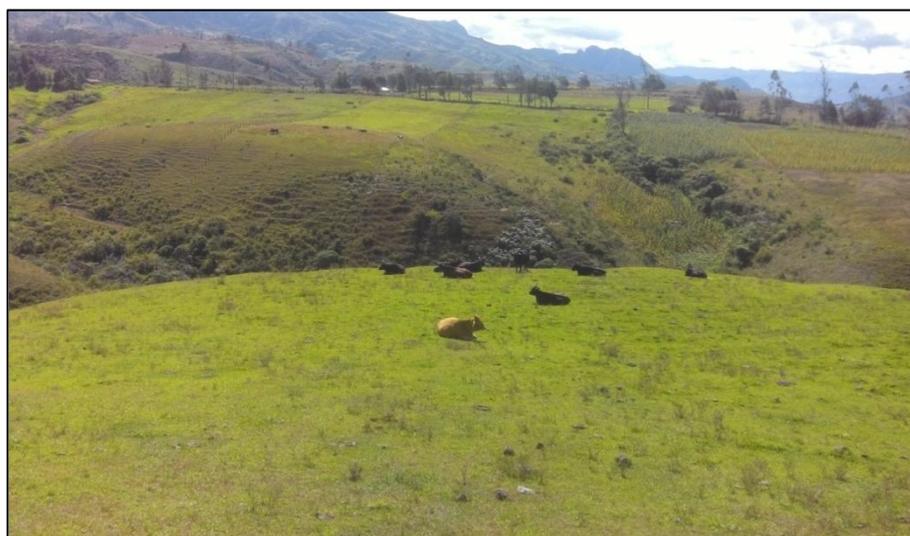
Este sistema se caracteriza por tener una infraestructura parcial y con asistencia técnica privada para el buen manejo del ganado porcino. Finalmente, la mano de obra es asalariada permanente.

### 7.2.2.2 Sistemas de producción Combinado

Estos sistemas de tipo precapitalista con una cobertura de 1.064 ha, representan el 1,75% de la superficie total en estudio, tienen su base económica en productos agrícolas y pecuarios relacionados con cadenas de producción agroalimentaria.

Esta economía agropecuaria precapitalista se compone principalmente por actividades agrícolas con 83 ha (0,14%) y pecuarias con 981 ha (1,62%).

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



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

#### a. Sistema agrícola combinado:

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

El sistema agrícola combinado representa el 0,14% del total de la superficie en estudio, donde los cultivos de mayor relevancia son la caña de azúcar artesanal (0,13%) y maíz duro (0,01%). Utilizan semilla certificada/registrada y en algunos casos seleccionada.

Estos sistemas de tipo precapitalista se sustentan en una estructura agraria de pequeñas y medianas parcelas con formas de tenencia de la tierra propia. Para los procesos productivos se dispone de maquinaria, equipos y herramientas manuales.

La asistencia técnica es de carácter privado ocasional, con acceso a crédito para el financiamiento de las explotaciones agrícolas y fertilización con aplicación de insumos químicos y orgánicos.

Los productos se vinculan con el mercado de consumo a través de los intermediarios y las relaciones laborales se sustentan con mano de obra asalariada ocasional y permanente.

### **b. Sistema pecuario combinado:**

El sistema pecuario combinado ocupa 981 ha que representan al 1,62% respecto a la superficie total en estudio. Se desarrolla en parcelas medianas de carácter intensivo con formas de tenencia propia, sin acceso a crédito y disponibilidad de agua para riego.

El hato ganadero está compuesto por bovinos de raza mestiza con rendimiento promedio en producción de leche entre 6 y 12 litros/vaca/día y el manejo de la pastura es con cerca de alambre y fertilización entre 1 y 2 veces al año. La producción de leche se destina a la industria mediante la venta directa o a través de los intermediarios.

La mano de obra para los trabajos, dentro de estos sistemas, es de origen asalariada ocasional y permanente.

### **7.2.2.3 Sistemas de producción Mercantil**

Estos sistemas identificados en los paisajes agrarios, dominan la producción agropecuaria con una cobertura de 16.266 ha que corresponden al 26,80% en relación a la superficie total en estudio. Está compuesto por actividades pecuarias que ocupan 11.561 ha (19,05%) y agrícolas con 4.706 ha (7,75%).

Los componentes pecuarios con ganadería de leche/carne y los productos agrícolas son destinados por medio del intermediario al mercado local y nacional.

#### **Foto 7.2.2.3. 1 Sistema de producción mercantil, cebolla colorada**



Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015

### **a. Sistema agrícola mercantil:**

El sistema agrícola mercantil ocupa 4.706 ha, que representan el 7,75% en relación a la superficie total del área de estudio.

Económicamente, la producción agrícola se sustenta en los cultivos de caña de azúcar artesanal, maíz suave, cebolla colorada, papa y otros que no son significativos en superficie, pero sí en la economía familiar (fréjol, maíz duro, tomate riñón, caña de azúcar industrial, misceláneo de hortalizas, pimiento, misceláneo de frutales y otros cítricos).

Estos sistemas todavía en transición y no consolidados, presentan bajos niveles de productividad propios de técnicas tradicionales y semitecnificadas, su estructura agraria es

de pequeñas parcelas de carácter extensivo, con formas de tenencia de la tierra propia, disponibilidad de agua para riego y acceso a crédito.

Las labores agrícolas de los cultivos de caña de azúcar artesanal, maíz suave y fréjol se desarrollan con maquinaria y equipos, no llevan registro contable en los procesos productivos, utilizan semilla certificada/registrada así como también seleccionada y para el manejo del cultivo y los controles fitosanitarios emplean productos químicos/orgánicos.

Además, la mano de obra es familiar y asalariada ocasional para ciertas labores.

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

Este sistema ocupa 11.561 ha que representa el 19,05% de la superficie total en estudio y corresponde a actividades dedicadas a la ganadería de leche y carne. La raza del ganado vacuno es mestiza, donde la producción de leche está entre los 6 y 12 litros/vaca/día y los animales en pie para consumo de carne se expiden a la venta cuando estos tienen más de 2 años de edad.

La actividad pecuaria mercantil es extensiva y está manejada en pequeñas parcelas con tenencia de la tierra propia, los pastos están cercados con alambre y se los fertiliza entre 1 y 2 veces al año. La comercialización es a través de los intermediarios en la misma finca o en las ferias y mercados locales.

El manejo sanitario del hato ganadero se realiza ocasionalmente de forma privada, la institución encargada del control de la fiebre aftosa es el MAGAP.

Los trabajos relacionados con las actividades de este subsector se realizan principalmente con mano de obra 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 937 ha, que equivalen al 1,54% en relación a la superficie total de estudio.

Se sustentan en modos de producción campesina de autoconsumo, con una estructura agraria de pequeñas parcelas y limitados volúmenes de producción y productividad. Son dependientes, en extremo, de la poca disponibilidad de recursos naturales agroproductivos, donde los trabajos extraprediales se convierten en un respaldo económico para la subsistencia familiar.

Estos sistemas de producción agropecuaria se vinculan con el mercado para vender el margen (porcentaje menor) que queda de la producción total, luego de asegurar la alimentación de la familia (porcentaje mayor). 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 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:**

Este sistema ocupa 111 ha de la superficie total en estudio y se desarrolla en pequeñas parcelas extensivas, donde las labores agrícolas de producción no están apoyadas con asistencia técnica, ni financiadas con crédito. Es por esta razón, que este tipo de agricultura tiene modos y sistemas de producción eminentemente ancestrales y tradicionales. Este tipo de sistema agrícola, abastece la alimentación familiar y solo se comercializan los excedentes.

Los cultivos más representativos según la investigación de campo son: maíz suave, papa, maíz duro, caña de azúcar artesanal y melloco. Estos productos se cultivan con el uso de herramientas manuales y sin agua para riego. Son los miembros de la misma familia los que se encargan de todas las actividades agrícolas.

**b. Sistema pecuario marginal:**

Este sistema ocupa 826 ha de la superficie total en estudio y se establece en pequeñas parcelas extensivas sin cerca de alambre, fertilización ni disponibilidad de agua para riego.

El hato ganadero bovino está conformado por animales de raza criolla destinados a la producción de doble propósito leche y carne. El rendimiento promedio de leche está entre 1 y 5 litros/vaca/día y los animales en pie se ponen a la venta cuando tienen más de 2 años de edad, su comercialización es en la misma finca con intervención de los intermediarios.

La mano de obra en este sistema de producción es familiar y prestamano.

La seguridad y soberanía alimentaria de la familia se sustenta con estos modos y sistemas de producción.

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

El sistema de producción mercantil se distribuye en todas las parroquias que conforman el cantón Santa Isabel, el marginal se localiza en mayor proporción entre los límites de la parroquia San Salvador de Cañaribamba y Abdón Calderón y en pequeñas unidades de superficie en los poblados Zhaglli y Santa Isabela.

El sistema de producción combinado se presenta de forma dispersa en todas las parroquias existentes en el cantón, concentrándose en mayor medida en los poblados San Salvador de Cañaribamba y Santa Isabel (Chaguarurco). Finalmente, la producción empresarial se ubica al sur del cantón en las localidades Abdón Calderón y Santa Isabel (Chaguarurco).

Los sistemas productivos agropecuarios que son la expresión de las relaciones del medio natural con los factores socioeconómicos, se visualizan 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 está en la zona altitudinal que va desde los 800 a los 3.600 m.s.n.m., encontrándose los cultivos de caña de azúcar artesanal, maíz suave, cebolla colorada, papa, fréjol, maíz duro y tomate riñón, entre otros. En los pisos altitudinales que varían entre los 400 y por encima de los 3.600 m.s.n.m. se desarrolla la actividad ganadera principalmente de leche y carne. Por último, los mosaicos agropecuarios que están dentro de este subsistema, se encuentran entre los 1.200 y los 2.000 m.s.n.m.

En el sistema de producción combinado, la ganadería leche se localiza en los pisos altitudinales que van desde los 1.600 y sobre los 3.600 m.s.n.m; en la zona subtropical entre los pisos altitudinales comprendidos entre los 800 y los 2.000 m.s.n.m., sobresalen los cultivos de maíz duro y caña de azúcar artesanal.

La actividad pecuaria del sistema de producción marginal se encuentra en los pisos altitudinales que van desde los 800 hasta los 3.600 m.s.n.m; la actividad agrícola se localiza en dos zonas altitudinales, la primera está entre los 800 y los 2.000 m.s.n.m. con la presencia de cultivos de caña de azúcar artesanal y la segunda entre los 2.400 y los 3.600 m.s.n.m. con cultivos de maíz suave, papa y melloco. En este subsistema también se desarrolla la actividad piscícola localizada en los pisos altitudinales de 400 a 800 m.s.n.m.

La caña de azúcar industrial y las granjas piscícolas y porcinas del sistema empresarial se desarrollan en las zonas altitudinales de 800 a 1.600 m.s.n.m.

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

La principal actividad económica que se desarrolla en Santa Isabel, es la agropecuaria que presenta una marcada diferenciación en los sistemas de producción debido a las condiciones agroecológicas que posee el cantón.

Los principales cultivos que sustentan económicamente la producción agrícola en las familias campesinas del cantón son: caña de azúcar artesanal, maíz suave, cebolla colorada, papa, fréjol, maíz duro y tomate riñón; estos productos tienen mayor vinculación con el mercado local y externo (Cuenca y cantones aledaños de la Costa) y son comercializados a través del intermediario.

Dentro de la actividad económica, los rubros que tienen especial importancia son el ganado bovino de leche y como complemento la carne. La crianza de porcinos y aves de corral se han convertido en el soporte económico del medio rural para cubrir parte de la demanda de alimentos de la población regional y de otras zonas colindantes.

*“En el cantón Santa Isabel, los productos pecuarios y derivados lácteos se destinan tanto para el mercado como para el consumo. Shaglli, es una zona importante en la producción de queso que se comercializa en Santa Isabel, Cuenca, Machala, Tangeo, Pijilí y San Fernando. Además, podemos añadir que en esta parroquia encontramos siete microempresas dedicadas a la transformación de la leche en productos como el queso, yogur y el manjar en menor proporción”. (Plan de Desarrollo Local del cantón Santa Isabel, 2008).*

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**

<b>Sistema de producción</b>	<b>Características</b>	<b>Trabajo: Mano de obra</b>
Combinado	<b>Tenencia de la tierra</b>	Propia
	<b>Tamaño de parcela</b>	Mediana intensiva
	<b>Producto</b>	Leche
	<b>Manejo de pastura</b>	Cerca de alambre y fertilización entre 1 y 2 veces al año
	<b>Riego</b>	No
	<b>Crédito</b>	No/si
	<b>Registro</b>	Producción
	<b>Raza</b>	Mestiza
	<b>Asistencia técnica</b>	Privada ocasional
	<b>Maquinaria y equipos</b>	Maquinaria e infraestructura
	<b>Destino de producción</b>	Intermediario
	<b>Rendimiento l/v/d</b>	6 y 12
	<b>Manejo sanitario</b>	Público ocasional
Mercantil	<b>Tenencia de la tierra</b>	Propia
	<b>Tamaño de parcela</b>	Pequeña extensiva
	<b>Producto</b>	Leche/carne
	<b>Manejo de pastura</b>	Fertilización entre 1 y 2 veces al año
	<b>Riego</b>	No/si
	<b>Crédito</b>	No/si
	<b>Registro</b>	Producción
	<b>Raza</b>	Mestiza
	<b>Asistencia técnica</b>	Privada ocasional
	<b>Maquinaria y equipos</b>	Infraestructura
	<b>Destino de producción</b>	Intermediario
	<b>Rendimiento carne</b>	Más de 2 año de edad
	<b>Rendimiento l/v/d</b>	6 y 12
	<b>Manejo sanitario</b>	Público ocasional
Marginal	<b>Tenencia de la tierra</b>	Propia
	<b>Tamaño de parcela</b>	Pequeña extensiva
	<b>Producto</b>	Leche/carne
	<b>Manejo de pastura</b>	Ninguna
	<b>Riego</b>	No
	<b>Crédito</b>	No
	<b>Registro</b>	No
	<b>Raza</b>	Criolla
	<b>Asistencia técnica</b>	Ninguna
	<b>Maquinaria y equipos</b>	Ninguna
	<b>Destino de producción</b>	Autoconsumo/intermediario
	<b>Rendimiento carne</b>	Más de 2 año de edad
	<b>Rendimiento l/v/d</b>	1 y 5
	<b>Manejo sanitario</b>	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	
Empresarial	Tenencia de la tierra	Propia	
	Tamaño de parcela	Grande intensiva	
	Principales productos	Caña de azúcar industrial	
	Maquinaria y equipos	Maquinaria y equipos	
	Asistencia técnica	Privada ocasional	
	Riego	Si	Asalariada permanente
	Crédito	Si	
	Registro contable	Permanente	
	Destino de producción	Industria	
	Semilla	Certificada y registrada	
Manejo de cultivo	Químico y orgánico		
Mercantil	Tenencia de la tierra	Propia	
	Tamaño de parcela	Pequeña extensiva	
	Principales productos	Caña de azúcar artesanal, maíz suave, fréjol	
	Maquinaria y equipos	Maquinaria y equipos	
	Asistencia técnica	No	Familiar y asalariada ocasional
	Riego	Si	
	Crédito	No/si	
	Registro contable	No	
	Destino de producción	Intermediario	
	Semilla	Certificada y registrada/seleccionada	
Manejo de cultivo	Químico y orgánico		
Marginal	Tenencia de la tierra	Propia	
	Tamaño de parcela	Pequeña extensiva	
	Principales productos	Papa	
	Maquinaria y equipos	Herramienta manual	
	Asistencia técnica	No	Familiar y prestamamos
	Riego	No	
	Crédito	No	
	Registro contable	No	
	Destino de producción	Autoconsumo/Intermediario	
	Semilla	Seleccionada	
Manejo de cultivo	Ninguna		

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.

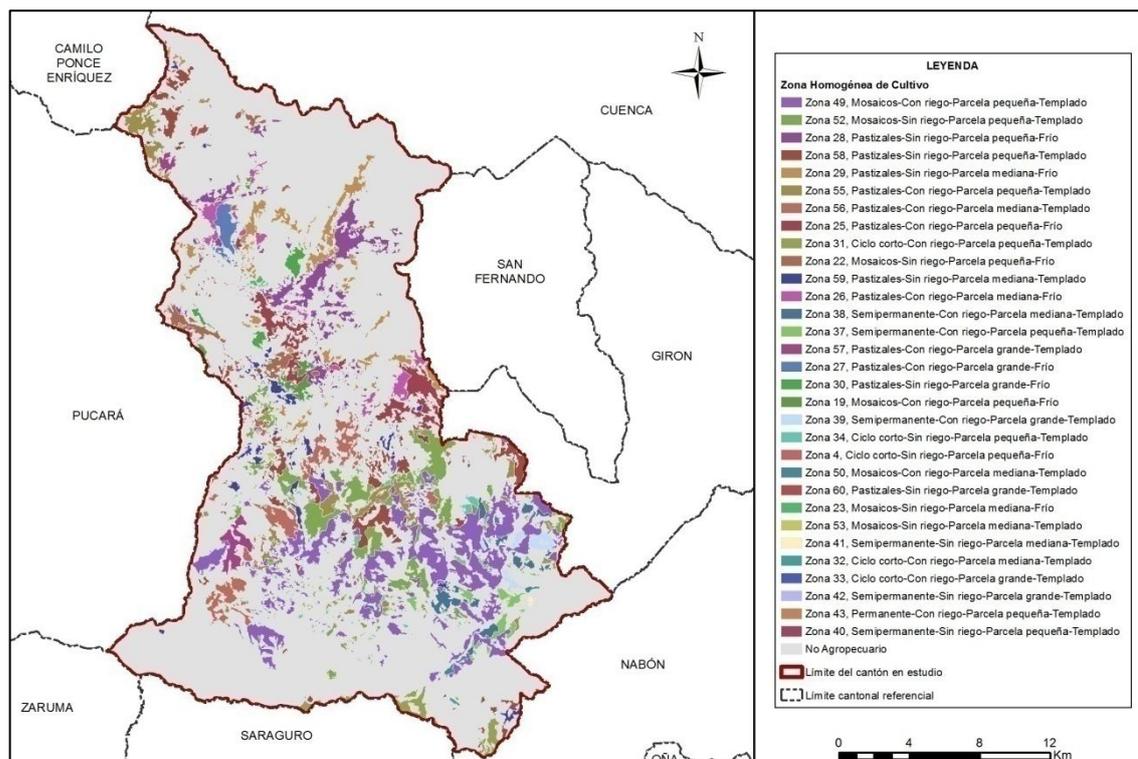
**Cuadro 7.3. 1 Campos de la cobertura para las ZHC**

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 (%)
49	Mosaicos-Con riego-Parcela pequeña-Templado	4.284	7,06
52	Mosaicos-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	1.971	3,25
28	Pastizales-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	1.609	2,65
58	Pastizales-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	1.428	2,35
29	Pastizales-Sin riego-Parcela mediana-Frío	1.207	1,99
55	Pastizales-Con riego-Parcela pequeña-Templado	1.136	1,87
56	Pastizales-Con riego-Parcela mediana-Templado	1.107	1,82
25	Pastizales-Con riego-Parcela pequeña-Frío	1.089	1,79
31	Ciclo corto-Con riego-Parcela pequeña-Templado	597	0,98
22	Mosaicos-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	547	0,90
59	Pastizales-Sin riego-Parcela mediana-Templado	537	0,88
26	Pastizales-Con riego-Parcela mediana-Frío	482	0,79
38	Semipermanente-Con riego-Parcela mediana-Templado	420	0,69
37	Semipermanente-Con riego-Parcela pequeña-Templado	373	0,61
57	Pastizales-Con riego-Parcela grande-Templado	319	0,53
27	Pastizales-Con riego-Parcela grande-Frío	253	0,42
30	Pastizales-Sin riego-Parcela grande-Frío	237	0,39
19	Mosaicos-Con riego-Parcela pequeña-Frío	225	0,37
39	Semipermanente-Con riego-Parcela grande-Templado	215	0,35

Zona	Descripción	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
34	Ciclo corto-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	172	0,28
4	Ciclo corto-Sin riego-Parcela pequeña-Frío	81	0,13
50	Mosaicos-Con riego-Parcela mediana-Templado	59	0,10
60	Pastizales-Sin riego-Parcela grande-Templado	43	0,07
23	Mosaicos-Sin riego-Parcela mediana-Frío	37	0,06
53	Mosaicos-Sin riego-Parcela mediana-Templado	16	0,03
41	Semipermanente-Sin riego-Parcela mediana-Templado	16	0,03
32	Ciclo corto-Con riego-Parcela mediana-Templado	10	0,02
33	Ciclo corto-Con riego-Parcela grande-Templado	6	0,01
42	Semipermanente-Sin riego-Parcela grande-Templado	2	0,004
43	Permanente-Con riego-Parcela pequeña-Templado	2	0,003
40	Semipermanente-Sin riego-Parcela pequeña-Templado	2	0,003
No aplicable	No agropecuario	42.226	69,56
<b>Total</b>		<b>60.707</b>	<b>100,00</b>

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2015.

Según los resultados expuestos en el cuadro 7.3.2, el área homogénea dominante es la de parcelas pequeñas con riego, mosaicos agropecuarios y se sitúan en un piso climático templado. Este tipo de zona (Zona 49), ocupa el 7,06% del área de estudio y se localiza en la parte sur del cantón, específicamente en las parroquias de San Salvador de Cañaribamba, Santa Isabel y Abdón Calderón.

La segunda zona con más superficie (Zona 52) se localiza mayoritariamente en el sur del cantón, está formada por parcelas pequeñas, sin riego, con mosaicos agropecuarios y en un piso climático templado, con un porcentaje del 3,25%. A continuación, con el 2,65% de la superficie y ubicadas en la parte norte del cantón Santa Isabel, principalmente en la parroquia de Zhaglli, 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 Santa Isabel, con un porcentaje de ocupación del 24,19%, le sigue el pastizal con el 22,02%, la vegetación herbácea con el 21,80%, el páramo con el 16,80% y el cultivo con el 8,40% (juntos suman el 93,21% del total de las coberturas).
- Las coberturas minoritarias en el cantón cubren el 6,79%, éstas son: erial, bosque nativo, área poblada, plantación forestal, infraestructura antrópica, cuerpo de agua y mosaico agropecuario.
- La superficie agropecuaria representa el 10,73% del área de estudio, con 18.481 ha aproximadamente. La particularidad del uso de la tierra en el cantón se observa en la distribución de los pastizales especialmente en las parroquias San Salvador de Cañaribamba y Zhaglli y en menor proporción los cultivos de caña de azúcar y maíz suave al sureste del cantón, en las parroquias Abdón Calderón y Santa Isabel.

- La mayor parte de áreas cultivadas en el cantón se desarrolla en parcelas pequeñas sierra ( $\leq 5$  ha), con un aproximado de 13.515 ha, que se distribuyen especialmente al sur del cantón y se componen sobre todo por pastizales y en menor proporción por cultivos de caña de azúcar, maíz suave, cebolla colorada y papa, entre otros.
- La mayoría de la actividad agropecuaria que se desarrolla en el cantón se sustenta sobre tierras que disponen de riego, son 10.576 ha aproximadamente, en general con pastizales y cultivos de caña de azúcar, maíz suave y cebolla colorada y en menor proporción cultivos de tomate riñón, pimiento, misceláneo de hortalizas y frutales, entre otros.
- Según las fichas de sistemas productivos levantadas en campo se estima que las zonas sin riego suman un total de 7.905 ha y se encuentran en el centro y norte del cantón, en las parroquias San Salvador y Zhaglli.
- En el cantón Santa Isabel se encuentra un aproximado de 13.366 ha de pastizales, siendo de pastizales puros (que no forman mosaicos) 9.447 ha distribuidas por todo el cantón.
- Como mosaico de pasto con otros cultivos existen paisajes agropecuarios de pastos cultivados mezclados con pequeñas parcelas de cultivos de maíz suave, papa, cebolla colorada y caña de azúcar (3.267 ha.)
- Económicamente el cultivo de caña de azúcar constituye el principal componente de la actividad agrícola del cantón. En menor cantidad se encuentran los cultivos de papa, maíz duro, frejol, tomate riñón, misceláneo de hortalizas, pimiento, misceláneo de frutales, cítricos y melloco.
- El cultivo de mayor superficie es la caña de azúcar, con un aproximado de 2.481 ha, que se localiza al sureste del cantón, mayoritariamente en la parroquia Abdón Calderón. Le sigue el cultivo de maíz suave con 1.544 ha y la cebolla colorada con 583 ha, ubicados al sur del cantón en la parroquia Santa Isabel.
- El uso de la tierra mayoritario en el cantón es conservación y protección con 26.791 ha aproximadamente (44.14% de los usos del cantón), representadas por la vegetación herbácea y el páramo y en menor cantidad por la vegetación arbustiva y el bosque nativo.

#### **Cobertura vegetal natural:**

- La cobertura vegetal natural cubre el 64,55% de la superficie cantonal de Santa Isabel, ocupando una superficie de 39.181 ha aproximadamente.
- La vegetación herbácea seca es la cobertura natural más extensa ocupando el 19,92% de la superficie total del cantón. Representa el 30,85% de la cobertura natural existente, unas 12.088 ha. Está presente en las parroquias de Santa Isabel (Chaguarurco), Abdón Calderón (La Unión) y por último se encuentra en el interior de San Salvador de Cañaribamba. Su rango altitudinal es muy variable y se distribuye entre los 800 y 4.200 m.s.n.m.
- La vegetación arbustiva húmeda ocupa el 18,18% de la superficie total del cantón Santa Isabel. Representa el 28,16% de la cobertura natural existente con un total de 11.033 ha. Su rango altitudinal varía entre los 800 y 3.700 m.s.n.m. Esta cobertura se halla distribuida en mayor grado sobre las parroquias de Zhaglli (Shaglli), San

Salvador de Cañaribamba, Abdón Calderón (La Unión) y por último se encuentra en el interior de Santa Isabel (Chaguarurco).

- La vegetación herbácea de altura representa el 14,78% del área de estudio en cantón. Representa el 22,89% de la cobertura natural existente, ocupando una superficie de 8.969 ha. Está distribuida en las parroquias de Zhaglli (Shaglli), Santa Isabel (Chaguarurco) y por último en San Salvador de Cañaribamba. Su rango altitudinal se distribuye entre los 3.700 y 4.200 m.s.n.m.

### **Sistemas productivos:**

- En la economía del cantón, las actividades agropecuarias son muy importantes, ya que genera empleo y ocupa el 30,52% de la superficie total en estudio (60.697 ha).
- Desde el punto de vista socioeconómico territorial, el sistema de producción mercantil domina el proceso agropecuario del cantón con una superficie de 16.266 ha, que significan el 26,80% del área de estudio.
- El segundo sistema es el combinado, engloba una superficie aproximada de 1.064 ha, que equivalen al 1,75% de la superficie total en estudio. En este sistema, el principal aprovechamiento agropecuario es el pastizal.
- El sistema de producción marginal (ocupado principalmente por pastizales con 822 ha) se ubica en el tercer lugar de importancia. Este sistema favorece la seguridad y soberanía alimentaria de las familias.
- El sistema de producción empresarial compuesto por cultivos de caña de azúcar industrial y granjas avícolas y porcinas, ocupan 255 ha, que representa el 0,42% de la superficie total en estudio.
- Debido a la amplia distribución de zonas altitudinales presentes en el cantón Santa Isabel, se encuentra una diferenciada gama de cultivos: maíz suave, cebolla colorada, papa, fréjol, melloco o caña de azúcar artesanal.

## **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, herbácea 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, principalmente causada a la vegetación de altura, debido a la expansión de la frontera agropecuaria, en especial con la implementación de pastizales.
- Implementar programas de capacitación a los agricultores de la zona en el manejo agroecológico de la producción agropecuaria en las zonas altas para evitar la disminución de los recursos y principalmente de las fuentes de agua.

**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. Con ello se prevé diversificar y mejorar los niveles de producción y productividad tanto en el componente agrícola, como en la ganadería bovina (para la producción de 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.
- Intervenir en la gestión de desarrollo agropecuario de manera integral e integrada, con estrategias y acciones que tengan en cuenta el enfoque de las cadenas agroproductivas, con el objetivo de preservar y mantener la 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.

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 Santa Isabel. 2008. *Plan de Desarrollo Local de Santa Isabel*. Santa Isabel, EC.

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Isabel. *Historia, turismo*. Santa Isabel, EC. <<http://www.santaisabel.gob.ec/historia.php>> [Consulta: 29 de Abril de 2015]

IGM (Instituto Geográfico Militar). 2009-2012. *Cartografía base 1:5.000, Z4\_LOJA\_WGS84\_17S\_5000\_Planimetria\_2, Z3\_GIRON\_WGS84\_17S\_5000\_Planimetria*. Quito, EC.

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

Josse C., Navarro G., Comer P., Evans R., Faber-Langendoen D., Fellows M., Kittel G., Menard S., Pyne M., Reid M., Schulz K., Snow K., Teague J. 2003. *Ecological systems of Latin America and the Caribbean: A working classification of terrestrial systems*. NatureServe, Arlington, VA.

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.; Sourdat, 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., Poulenard 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.

Ramsay P.M. 1992. *The páramo vegetation of Ecuador: The community ecology, dynamics and productivity of tropical grasslands in the Andes*. University of Wales.

SIGTIERRAS (Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura). 2010. *Ortofotos digitales de 30 cm del cantón Santa Isabel*. 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.-** Terreno improductivo 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.

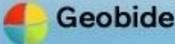
**Vegetación herbácea de humedal.-** Asociaciones herbáceas densas no graminiformes que viven en contacto con el agua de las lagunas y de las orillas de los ríos.

**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**



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

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

 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. 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

**Geobide**

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca  
SGTIERRAS

**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		
				GRANADILLA	FRUTALES		
				MORA	FRUTALES		
				TOMATE DE ÁRBOL	FRUTALES		
				UVILLA	FRUTALES		
				INDICAR			
			PERMANENTE	CÁLIDO	OTRAS FLORES	FLORES	
					OTRAS FRUTAS	FRUTALES	
					OTRAS SEMIPERMANENTE	OTROS	
					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		
				INDICAR			
				TEMPERADO	ROSA	FLORES	
					CAFÉ	FRUTALES	
			AGUACATE		FRUTALES		
			UVA		FRUTALES		
			MISCELÁNEO DE FRUTALES		FRUTALES		
			MISCELÁNEO DE FLORES		FLORES		
			OTRAS PERMANENTES		OTROS		
			PASTO DE CORTE (FORRAJE)				
			PASTO CULTIVADO				
			PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES				
			TIERRA PECUARIA	SEMIPERMANENTE	MJUH		

GRUPO	SUB GRUPO	TIPO	SUBTIPO	PISO CLIMÁTICO	NOMBRE	ATRIBUTO	CUBIERTA
ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL	ARTIFICIAL/CULTIVADA Y MANEJADA	TIERRA FORESTAL	PERMANENTE	CÁLIDO	BALSA		
					FERNÁN SÁNCHEZ		
					NEEM		
					CAUCHO		
					TECA		
					CAÑA GUADUA O BAMBÚ		
					LAUREL		
					PACHACO		
					MELINA		
					LEUCAENA		
					AMARILLO		
					EUCALIPTO (TEMPLADO)		
					CHUNCHO		
					CUTANGA		
					JACARANDA		
	ALGARROBO						
	TEMPERADO	CEDRO (CÁLIDO)					
	CIPRÉS						
	FRÍO	PINO (TEMPLADO)					
	ALISO (TEMPLADO)						
	INDICAR	OTRAS PLANTACIONES FORESTALES					
	NATURAL	TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN ARBÓREA	ASOCIACIONES	INDICAR	MOSAICO AGROPECUARIO		
					COBERTURA 1 - COBERTURA 2		
					BOSQUE HÚMEDO		
		TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA			BOSQUE SECO		
					MANGLAR		
					MORETAL		
		TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN HERBÁCEA			VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA		
					VEGETACIÓN ARBUSTIVA SECA		
					VEGETACIÓN ARBUSTIVA DE ALTURA (PARAMO)		
		VEGETACIÓN HERBÁCEA HÚMEDA					
		VEGETACIÓN HERBÁCEA SECA					
		VEGETACIÓN HERBÁCEA DE HUMEDAL					
VEGETACIÓN HERBÁCEA DE ALTURA (PARAMO)							
ÁREAS CON POCA O SIN COBERTURA VEGETAL		ARTIFICIAL/CONSTRUIDA Y ALTERADA	CUERPOS DE AGUA		NO APLICA	ALBARRADA/RESERVORIO	
						INFRAESTRUCTURA	EMBALSE
							CANAL DE RIEGO
			CAMPAMENTO EMPRESARIAL				
			PILADORA				
	COMPLEJO INDUSTRIAL						
	COMPLEJO DE RASTRO						
	LADRILLERA						
	COMPLEJO AEROPORTUARIO						
	COMPLEJO PORTUARIO						
	PISTA DE ATERRIZAJE						
	RED VIARIA						
	COMPLEJO HIDROELÉCTRICO						
	CENTRAL ELÉCTRICA						
	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA						
	GASOLINERA						
	COMPLEJO MILITAR						
	COMPLEJO DE SALUD						
	COMPLEJO EDUCACIONAL						
	CEMENTERIO						
	COMPLEJO RECREACIONAL						
	PISTA DE CARRERA						
	CANTERA						
	MINA						
	SALINERA						
	DEPÓSITO DE AGUAS RESIDUALES						
	PISCINA DE OXIDACIÓN						
	ESTACIÓN DE BOMBEO						
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE						
	VERTEDERO DE BASURA						
	RELLENO SANITARIO						
	GRANJA AVÍCOLA						
	GRANJA PORCINA						
GRANJA PISCÍCOLA							
CAMARONERA							
SUELO SIN EDIFICAR							
COMPLEJO PETROLERO							
ÁREA EN PROCESO DE URBANIZACIÓN							
NÚCLEO URBANO CIUDAD							
NÚCLEO URBANO POBLADO							
ÁREA PERIURBANA							
NATURAL	CUERPOS DE AGUA	CONTINENTAL	RÍO				
		LITORAL	LAGO/LAGUNA				
		POZA					
DESCUBIERTO		CASQUETE GLACIAR					
		MARISMA					
		ESTUARIOS					
		AFLORAMIENTO ROCOSO					
		BANCO DE ARENA					
PLAYA							
ÁREA EROSIONADA							
ÁREA SALINA							

Fuente: TRACASA-NIPSA, 2014.

## Anexo 6. Coberturas según zona altitudinal

Zona altitudinal (m)	Cobertura	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	
3600	Cultivo	Papa	No aplica	No aplica	14	0,08	
		Papa	Pasto cultivado	Mellico	4	0,02	
	<b>Subtotal</b>					<b>18</b>	<b>0,10</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	506	2,73	
		Pasto cultivado	Papa	Mellico	82	0,44	
		Pasto cultivado	Papa	No aplica	0,1	0,001	
	<b>Subtotal</b>					<b>588</b>	<b>3,17</b>
3200-3600	Cultivo	Papa	No aplica	No aplica	60	0,33	
		Papa	Pasto cultivado	No aplica	15	0,08	
		Papa	Mellico	Otros ciclo corto	12	0,06	
		Papa	Mellico	No aplica	8	0,04	
		Papa	Pasto cultivado	Mellico	2	0,01	
		Mellico	No aplica	No aplica	0,1	0,001	
	<b>Subtotal</b>					<b>97</b>	<b>0,53</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.093	11,30	
		Pasto cultivado	Papa	No aplica	146	0,79	
		Pasto cultivado	Papa	Mellico	51	0,28	
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea húmeda	No aplica	2	0,01	
	<b>Subtotal</b>					<b>2.293</b>	<b>12,38</b>
	2800-3200	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	8	0,04
Papa			No aplica	No aplica	4	0,02	
Maíz suave			No aplica	No aplica	1	0,01	
Mellico			No aplica	No aplica	1	0,01	
Papa			Pasto cultivado	No aplica	0,4	0,002	
<b>Subtotal</b>					<b>14</b>	<b>0,08</b>	
Pastizal		Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.085	11,26	
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	124	0,67	
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea húmeda	No aplica	89	0,48	
		Pasto cultivado	Papa	No aplica	53	0,28	
		Pasto cultivado	Mellico	No aplica	2	0,01	
	Pasto cultivado	Maíz suave	Vegetación herbácea húmeda	2	0,01		
<b>Subtotal</b>					<b>2.355</b>	<b>12,71</b>	
2400-2800	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	40	0,22	
		Maíz suave	No aplica	No aplica	22	0,12	
	<b>Subtotal</b>					<b>62</b>	<b>0,33</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	2.030	10,96	
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	584	3,15	
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea húmeda	No aplica	57	0,31	
		Pasto cultivado	Maíz suave	Vegetación herbácea húmeda	1	0,005	
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea seca	No aplica	1	0,005	
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea seca	Maíz suave	0,2	0,001	
	<b>Subtotal</b>					<b>2.673</b>	<b>14,43</b>
	2000-2400	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	Tomate riñón	70	0,38
Maíz suave			No aplica	No aplica	29	0,15	
Maíz suave			Pasto cultivado	Cebolla colorada	20	0,11	
Maíz suave			Pasto cultivado	No aplica	10	0,06	
Fréjol			No aplica	No aplica	4	0,02	
Maíz suave			Fréjol	No aplica	2	0,01	
<b>Subtotal</b>					<b>134</b>	<b>0,72</b>	
Pastizal		Pasto cultivado	No aplica	No aplica	1.777	9,59	
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	990	5,35	
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea seca	No aplica	336	1,81	
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea húmeda	No aplica	60	0,32	
		Pasto cultivado	Vegetación herbácea seca	Maíz suave	37	0,20	
		Pasto cultivado	Vegetación arbustiva húmeda	No aplica	21	0,11	
		Pasto cultivado	Maíz suave	Fréjol	19	0,10	
		Pasto cultivado	Cebolla colorada	Maíz suave	18	0,10	
		Pasto cultivado con presencia de árboles	No aplica	No aplica	2	0,01	
		Pasto cultivado	Cebolla colorada	Tomate riñón	1	0,01	
		Pasto cultivado	Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	0,1	3,2E-04	
	<b>Subtotal</b>					<b>3.260</b>	<b>17,60</b>

Zona altitudinal (m)	Cobertura	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	
1600-2000	Cultivo	Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	199	1,07	
		Maíz suave	Pasto cultivado	Tomate riñón	121	0,65	
		Cebolla colorada	No aplica	No aplica	115	0,62	
		Maíz suave	No aplica	No aplica	106	0,57	
		Maíz suave	Cebolla blanca de rama	Tomate riñón	96	0,52	
		Caña de azúcar artesanal	No aplica	No aplica	76	0,41	
		Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	Maíz suave	63	0,34	
		Maíz suave	Pasto cultivado	Caña de azúcar artesanal	62	0,33	
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Pasto cultivado	58	0,31	
		Maíz suave	Cebolla colorada	Tomate riñón	35	0,19	
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	No aplica	23	0,12	
		Maíz suave	Cebolla colorada	Pasto cultivado	19	0,10	
		Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	17	0,09	
		Fréjol	Pasto cultivado	No aplica	15	0,08	
		Cebolla colorada	Maíz duro	Pasto cultivado	15	0,08	
		Maíz duro	Pasto cultivado	Cebolla colorada	14	0,08	
		Maíz suave	Pasto cultivado	Yuca	14	0,07	
		Fréjol	No aplica	No aplica	13	0,07	
		Maíz suave	Pasto cultivado	Cebolla colorada	12	0,07	
		Maíz suave	Fréjol	No aplica	11	0,06	
		Cebolla colorada	Maíz suave	Tomate riñón	11	0,06	
		Tomate riñón	No aplica	No aplica	10	0,05	
		Maíz duro	No aplica	No aplica	10	0,05	
		Maíz duro	Cebolla colorada	Tomate riñón	7	0,04	
		Maíz suave	Tomate riñón	Pasto cultivado	7	0,04	
		Cebolla colorada	Pimiento	Pasto cultivado	6	0,03	
	Fréjol	Cebolla colorada	Maíz suave	5	0,03		
	Cebolla colorada	Pasto cultivado	No aplica	4	0,02		
	Cebolla colorada	Fréjol	Pasto cultivado	2	0,01		
	Cebolla colorada	Maíz suave	Pasto cultivado	2	0,01		
	Maíz duro	Caña de azúcar artesanal	No aplica	0,003	1,6E-05		
	<b>Subtotal</b>					<b>1.150</b>	<b>6,21</b>
	Mosaico agropecuario	Misceláneo de hortalizas	Maíz suave	Pasto cultivado	3	0,02	
		Misceláneo de frutales	No aplica	No aplica	1	0,01	
	<b>Subtotal</b>					<b>5</b>	<b>0,03</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	790	4,27	
Pasto cultivado		Maíz suave	No aplica	453	2,44		
Pasto cultivado		Maíz suave	Fréjol	131	0,71		
Pasto cultivado		Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	80	0,43		
Pasto cultivado		Maíz suave	Cebolla colorada	70	0,38		
Pasto cultivado		Maíz duro	No aplica	48	0,26		
Pasto cultivado		Vegetación herbácea seca	No aplica	42	0,22		
Pasto cultivado		Cebolla colorada	Maíz suave	15	0,08		
Pasto cultivado con presencia de árboles		No aplica	No aplica	13	0,07		
Pasto cultivado		Vegetación herbácea húmeda	No aplica	9	0,05		
Pasto cultivado		Cebolla colorada	Fréjol	9	0,05		
Pasto cultivado		Cebolla colorada	No aplica	8	0,05		
Pasto cultivado		Cebolla colorada	Tomate riñón	6	0,03		
Pasto cultivado	Vegetación arbustiva seca	No aplica	3	0,02			
<b>Subtotal</b>					<b>1.677</b>	<b>9,05</b>	
1200-1600	Cultivo	Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Pasto cultivado	613	3,31	
		Caña de azúcar artesanal	No aplica	No aplica	564	3,05	
		Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	208	1,12	
		Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	No aplica	181	0,97	

Zona altitudinal (m)	Cobertura	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)
1200-1600	Cultivo	Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Plátano	139	0,75
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	No aplica	116	0,62
		Maíz suave	No aplica	No aplica	109	0,59
		Cebolla colorada	No aplica	No aplica	79	0,43
		Caña de azúcar industrial	No aplica	No aplica	74	0,40
		Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	58	0,32
		Cebolla colorada	Pasto cultivado	No aplica	46	0,25
		Maíz suave	Pasto cultivado	Tomate riñón	42	0,23
		Maíz suave	Cebolla colorada	No aplica	41	0,22
		Maíz suave	Misceláneo de hortalizas	Pasto cultivado	31	0,17
		Maíz suave	Pasto cultivado	Yuca	25	0,13
		Maíz suave	Cebolla blanca de rama	Tomate riñón	22	0,12
		Caña de azúcar artesanal	Cebolla colorada	Maíz suave	18	0,10
		Caña de azúcar artesanal	Otros cítricos	No aplica	17	0,09
		Cebolla colorada	Pimiento	Maíz suave	17	0,09
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Otros ciclo corto	15	0,08
		Maíz suave	Pasto cultivado	Caña de azúcar artesanal	14	0,07
		Cebolla colorada	Maíz suave	No aplica	14	0,07
		Maíz suave	Cebolla colorada	Fréjol	11	0,06
		Maíz suave	Cebolla colorada	Pasto cultivado	10	0,06
		Tomate riñón	No aplica	No aplica	10	0,05
		Maíz duro	Pasto cultivado	Café	10	0,05
		Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	Maíz suave	9	0,05
		Fréjol	No aplica	No aplica	8	0,04
		Caña de azúcar artesanal	Cebolla colorada	Maíz duro	8	0,04
		Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	No aplica	8	0,04
		Maíz duro	No aplica	No aplica	6	0,03
		Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	Cebolla colorada	6	0,03
		Cebolla colorada	Pimiento	Pasto cultivado	5	0,03
		Pimiento	No aplica	No aplica	5	0,03
		Maíz duro	Cebolla colorada	Yuca	5	0,03
		Fréjol	Pasto cultivado	No aplica	4	0,02
		Maíz suave	Pimiento	No aplica	4	0,02
		Maíz duro	Tomate riñón	No aplica	3	0,02
		Maíz suave	Tomate riñón	No aplica	3	0,02
		Fréjol	Cebolla colorada	Maíz suave	2	0,01
		Maíz suave	Cebolla colorada	Tomate riñón	2	0,01
		Maíz duro	Caña de azúcar artesanal	No aplica	2	0,01
		Cebolla colorada	Fréjol	Pasto cultivado	2	0,01
	Cebolla colorada	Yuca	Maíz suave	2	0,01	
	Cebolla colorada	Col	Otros ciclo corto	2	0,01	
	Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	Vegetación arbustiva seca	2	0,01	
	Maíz suave	Fréjol	No aplica	1	0,00	
<b>Subtotal</b>					<b>2.571</b>	<b>13,88</b>
Infraestructura antrópica	Granja porcina	No aplica	No aplica	8	0,04	
	Granja avícola	No aplica	No aplica	7	0,04	
<b>Subtotal</b>					<b>15</b>	<b>0,08</b>
Mosaico agropecuario	Misceláneo de hortalizas	No aplica	No aplica	11	0,06	
	Misceláneo de hortalizas	Maíz suave	Pasto cultivado	2	0,01	
	Misceláneo de frutales	No aplica	No aplica	2	0,01	
<b>Subtotal</b>					<b>14</b>	<b>0,08</b>

Zona altitudinal (m)	Cobertura	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Superficie aproximada (ha)	Porcentaje (%)	
1200-1600	Pastizal	Pasto cultivado	Maíz suave	Fréjol	145	0,78	
		Pasto cultivado	No aplica	No aplica	124	0,67	
		Pasto cultivado	Caña de azúcar artesanal	No aplica	107	0,58	
		Pasto cultivado	Maíz suave	No aplica	34	0,18	
		Pasto cultivado	Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	19	0,10	
		Pasto cultivado	Maíz suave	Cebolla colorada	14	0,08	
		Pasto cultivado	Maíz duro	No aplica	7	0,04	
		Pasto cultivado	Misceláneo de hortalizas	Maíz suave	6	0,03	
		Pasto cultivado	Maíz suave	Caña de azúcar artesanal	1	0,01	
		Pasto cultivado	Vegetación arbustiva seca	No aplica	1	0,01	
<b>Subtotal</b>					<b>459</b>	<b>2,48</b>	
800-1200	Cultivo	Caña de azúcar artesanal	Cebolla colorada	Maíz suave	34	0,18	
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Misceláneo de hortalizas	21	0,11	
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	No aplica	69	0,37	
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Otros ciclo corto	12	0,06	
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Pasto cultivado	51	0,27	
		Caña de azúcar artesanal	Maíz suave	Plátano	10	0,05	
		Caña de azúcar artesanal	No aplica	No aplica	269	1,45	
		Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	Cebolla colorada	175	0,94	
		Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	No aplica	49	0,26	
		Caña de azúcar artesanal	Pasto cultivado	Vegetación arbustiva seca	15	0,08	
		Caña de azúcar industrial	No aplica	No aplica	28	0,15	
		Cebolla colorada	Maíz suave	Pimiento	22	0,12	
		Cebolla colorada	No aplica	No aplica	238	1,29	
		Maíz suave	Cebolla colorada	No aplica	3	0,02	
		Maíz suave	Cebolla colorada	Pasto cultivado	29	0,16	
		Maíz suave	No aplica	No aplica	6	0,04	
		Maíz suave	Pasto cultivado	No aplica	19	0,10	
		Otros cítricos	No aplica	No aplica	2	0,01	
	<b>Subtotal</b>					<b>1.050</b>	<b>5,67</b>
	Infraestructura antrópica	Granja avícola	No aplica	No aplica	20	0,11	
		Granja porcina	No aplica	No aplica	5	0,03	
	<b>Subtotal</b>					<b>25</b>	<b>0,14</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	Cebolla colorada	No aplica	3	0,02	
Pasto cultivado		No aplica	No aplica	25	0,14		
Pasto cultivado		Vegetación arbustiva seca	No aplica	32	0,17		
<b>Subtotal</b>					<b>60</b>	<b>0,33</b>	
400-800	Infraestructura antrópica	Granja piscícola	No aplica	No aplica	1	0,01	
		<b>Subtotal</b>					<b>1</b>
	Pastizal	Pasto cultivado	No aplica	No aplica	0,3	0,002	
<b>Subtotal</b>					<b>0,3</b>	<b>0,002</b>	
<b>Total</b>					<b>18.523</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)	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)	(%)		
<b>Mercantil</b>	<b>0,3</b>	<b>0,002</b>	<b>1.057</b>	<b>5,71</b>	<b>2.808</b>	<b>15,16</b>	<b>2.181</b>	<b>11,77</b>	<b>2.949</b>	<b>15,92</b>	<b>2.432</b>	<b>13,13</b>	<b>2.123</b>	<b>11,46</b>	<b>2.238</b>	<b>12,08</b>	<b>479</b>	<b>2,58</b>	<b>16.266</b>	<b>87,82</b>
Pastizal	0,3	0,002	58	0,31	450	2,43	1.136	6,13	2.815	15,20	2.372	12,81	2.112	11,40	2.157	11,64	461	2,49	11.561	62,41
Cultivo	---	---	999	5,39	2.343	12,65	1.040	5,61	134	0,72	60	0,32	12	0,06	81	0,44	18	0,10	4.686	25,30
Mosaico Agropecuario	---	---	---	---	14	0,08	5	0,03	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	19	0,10
<b>Combinado</b>	---	---	<b>22</b>	<b>0,12</b>	<b>30</b>	<b>0,16</b>	<b>349</b>	<b>1,88</b>	<b>185</b>	<b>1,00</b>	<b>194</b>	<b>1,05</b>	<b>213</b>	<b>1,15</b>	<b>33</b>	<b>0,18</b>	<b>38</b>	<b>0,21</b>	<b>1.064</b>	<b>5,74</b>
Pastizal	---	---	---	---	---	---	318	1,72	185	1,00	194	1,05	213	1,15	33	0,18	38	0,21	981	5,30
Cultivo	---	---	22	0,12	30	0,16	31	0,17	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	83	0,45
<b>Marginal</b>	<b>1</b>	<b>0,01</b>	<b>4</b>	<b>0,02</b>	<b>19</b>	<b>0,10</b>	<b>302</b>	<b>1,63</b>	<b>260</b>	<b>1,41</b>	<b>110</b>	<b>0,59</b>	<b>33</b>	<b>0,18</b>	<b>120</b>	<b>0,65</b>	<b>89</b>	<b>0,48</b>	<b>937</b>	<b>5,06</b>
Pastizal	---	---	2	0,01	9	0,05	223	1,20	260	1,41	107	0,58	31	0,17	103	0,56	89	0,48	824	4,45
Cultivo	---	---	2	0,01	10	0,05	79	0,42	---	---	2	0,01	2	0,01	16	0,09	---	---	111	0,60
Infraestructura Antrópica	1	0,01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	0,01
<b>Empresarial</b>	---	---	<b>53</b>	<b>0,28</b>	<b>203</b>	<b>1,09</b>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<b>255</b>	<b>1,38</b>
Cultivo	---	---	28	0,15	187	1,01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	215	1,16
Infraestructura Antrópica	---	---	25	0,14	15	0,08	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	40	0,22
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0,01</b>	<b>1.136</b>	<b>6,13</b>	<b>3.060</b>	<b>16,52</b>	<b>2.831</b>	<b>15,28</b>	<b>3.394</b>	<b>18,32</b>	<b>2.735</b>	<b>14,77</b>	<b>2.369</b>	<b>12,79</b>	<b>2.391</b>	<b>12,91</b>	<b>606</b>	<b>3,27</b>	<b>18.523</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  
Inés Bastidas  
Gonzalo Echeverría  
Carlos Pilataxi

##### Técnicos de campo:

Aníbal Alvarado  
Adrián Cedillo  
Giuseppe García  
Fabricio Moreno  
Iván Quezada  
Daniel Sánchez