



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Posgrados**

**Análisis de la capacidad de uso de las tierras y propuesta de  
ordenamiento territorial del cantón Santa Elena, provincia de Santa  
Elena, Ecuador**

**Gina Isabel Cruz Espinosa**

**Richard Resl, Ph.Dc., Director de Tesis**

Tesis de grado presentada como requisito  
para la obtención del título de Magister en Sistemas de Información Geográfica

Quito, diciembre de 2014

**Universidad San Francisco de Quito**

**Colegio de Posgrados**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Análisis de la capacidad de uso de las tierras y propuesta de ordenamiento territorial del cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, Ecuador**

**Gina Isabel Cruz Espinosa**

Richard Resl, Ph.D. ....  
**Director de Tesis**

Rafael Beltrán, MSc. ....  
**Miembro del Comité de Tesis**

Richard Resl, Ph.D. ....  
**Director de la Maestría en Sistemas de Información Geográfica**

Stella de la Torre, Ph.D. ....  
**Decana del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales**

Víctor Viteri Breedy, Ph.D. ....  
**Decano del Colegio de Posgrados**

Quito, diciembre de 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

-----  
Gina Isabel Cruz Espinosa

C. I.: 1716124837

Quito, diciembre de 2014

## Resumen

En los últimos años, la población se ha ido concientizando cada vez más sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y los recursos naturales, ya que, la tierra, el agua y la diversidad climática y biológica conforman la base natural de la agricultura, esencial para el desarrollo de la población en especial de la más vulnerable (rural). Los recursos naturales deben ser utilizados de modo que puedan satisfacer las necesidades actuales, así como también puedan conservarse para las generaciones futuras. Para ello, se requiere que los líderes que tienen en sus manos la responsabilidad de manejar ya sean una parroquia, un cantón o una provincia, conozca los recursos de los que dispone y sepa la forma en la que deberían estar distribuidos con el fin de alcanzar un ordenamiento y regulación sostenible.

Es así, que el presente trabajo tiene por objeto el analizar la capacidad de uso de las tierras del cantón Santa Elena, lo cual, será uno de los instrumentos de generación de una propuesta de ordenamiento territorial. Para lograr el objetivo se utilizará la metodología de Domingo Gómez Orea y los sistemas de información geográfica, los cuales son una herramienta fundamental en el análisis de información, en la planificación y toma de decisiones.

## Abstract

In the last years, the population has become more conscious about the importance of caring for the environment and natural resources, since the land, water, weather and biological diversity are the basis of natural agriculture, and are essential for the development of the population, especially of the most vulnerable (rural). Natural resources should be used in a way so they can meet the current needs, as well as the needs of future generations. This, requires leaders who have in their hands the responsibility of managing a parish, a canton, or province, to learn about the resources available to them and know the way in which they should be distributed in order to reach a sustainable management and regulation.

Thus, this study aims to analyze the capacity of use of the lands of the canton Santa Elena, which will be one of the instruments for the generation of a proposal for a territorial arrangement.

To achieve the goal, the methodology of Domingo Gómez Orea, and the geographic information systems will be used, which are an essential tool for analysing the information, planning and decision-making.

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen .....	5
Abstract .....	6
Lista de Cuadros .....	9
Lista de Figuras .....	10
I. INTRODUCCIÓN .....	11
1.1. Antecedentes.....	11
1.2. Objetivos.....	13
1.3. Preguntas de investigación .....	13
1.4. Justificación .....	14
1.5. Alcance .....	15
II. Revisión de Literatura .....	16
2.1. Capacidad de uso de la tierra .....	16
2.1.1. Aptitud de la tierra.....	16
2.1.2. Capacidad versus Aptitud.....	16
2.1.3. Clasificación de tierras por capacidad de uso.....	17
2.1.3.1. Agricultura y Otros Usos – Arables .....	17
2.1.3.2. Tierras de Uso Limitado o no Adecuadas para Cultivos .....	19
2.1.3.3. Aprovechamiento pastos, forestales o con fines de conservación.....	20
2.1.4. Subclases de Capacidad de Uso .....	21
2.1.4.1. Erosión (e) .....	22
2.1.4.2. Suelo (s).....	22
2.1.4.3. Humedad (h) .....	22
2.1.4.4. Clima (c).....	22
2.1.5. Unidades de Manejo .....	23
2.1.5.1. Erosión.....	23
2.1.5.2. Suelo .....	23
2.1.5.3. Humedad.....	24
2.1.5.4. Clima .....	24
2.2. Conflictos de Uso de la Tierra .....	25
2.2.1. Definición de categorías para conflictos de uso de la tierra .....	25
2.2.1.1. Sin conflicto (SinC) .....	26
2.2.1.2. Con conflicto .....	26
a. Subutilizado (SUB) .....	26
b. Sobreutilizado.....	26
2.3. Ordenamiento Territorial .....	28
2.4. Conceptos Generales .....	29
a. Uso potencial de la tierra .....	29
b. Limitación.....	30
c. Uso de la Tierra .....	30

III. Metodología .....	31
3.1. Modelo y Sistema Adoptado para Capacidad de Uso de las Tierras.....	31
3.1.1. Etapa 1: Selección y definición de las variables.....	32
3.1.1.1. Pendiente .....	32
3.1.1.2. Erosión actual .....	33
3.1.1.3. Profundidad efectiva.....	34
3.1.1.4. Textura.....	34
3.1.1.5. Pedregosidad.....	35
3.1.1.6. Fertilidad.....	36
3.1.1.7. Salinidad .....	37
3.1.1.8. Toxicidad .....	37
3.1.1.9. Drenaje.....	38
3.1.1.10. Inundabilidad .....	39
3.1.1.11. Zonas de humedad .....	39
3.1.1.12. Zonas de temperatura.....	40
3.1.2. Etapa 2: Definición de parámetros .....	41
3.2. Metodología adoptada para Conflictos de Uso.....	44
3.2.1. Selección de información .....	44
3.2.2. Análisis de interacción (Matriz de decisión) .....	45
3.3. Metodología para el Ordenamiento Territorial.....	47
IV. Resultados y Análisis .....	49
4.1. Diagnóstico del Medio Físico.....	49
4.1.1. Geografía .....	49
4.1.2. Clima .....	50
4.1.3. Aspectos biofísicos .....	51
4.1.3.1. Unidades Ambientales .....	51
4.1.3.2. Geología .....	52
4.1.3.3. Morfología .....	53
4.1.3.4. Pendiente .....	54
4.1.3.5. Hidrología.....	55
4.1.3.6. Suelo .....	56
4.1.3.7. Capacidad de Uso de las Tierras vs Conflictos de Uso .....	58
4.1.3.8. Conflictos de Uso .....	60
4.2. Análisis Socioeconómico y cultural .....	63
4.2.1. Demografía .....	63
4.2.2. Concentración de la población .....	67
4.2.3. Densidad poblacional .....	67
4.2.4. Autoidentificación .....	68
V. Propuesta .....	69
VI. Conclusiones .....	71
VII. Referencias.....	73

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1. Clase de capacidad uso de la tierra por la pendiente .....	33
Cuadro 2.2. Clases de capacidad de uso de la tierra por erosión actual .....	33
Cuadro 2.3. Clase de capacidad de uso de la tierra por la profundidad efectiva.....	34
Cuadro 2.4. Agrupación de clases y subclases de texturas .....	35
Cuadro 2.5. Clase de capacidad de uso de la tierra por la pedregosidad.....	36
Cuadro 2.6. Clase de capacidad de uso de la tierra por fertilidad .....	36
Cuadro 2.7. Clase de capacidad de uso de la tierra por salinidad .....	37
Cuadro 2.8. Clases de capacidad de uso de la tierra por toxicidad .....	38
Cuadro 2.9. Clase de capacidad de uso de la tierra por el drenaje .....	38
Cuadro 2.10. Clase de capacidad de uso de tierra por periodos de inundación .....	39
Cuadro 2.11. Clases de capacidad de uso de la tierra por zonas de humedad.....	40
Cuadro 2.12. Clases de capacidad de uso de la tierra por zonas de temperatura .....	40
Cuadro 2.13. Parámetros que definen las clases de capacidad de uso de las tierras .....	28
Cuadro 2.14. Porcentajes de ocupación Unidades Ambientales, cantón santa Elena. ..	51
Cuadro 2.15. Porcentajes de ocupación Unidades Geológicas, cantón santa Elena. ....	52
Cuadro 2.16. Porcentajes de ocupación Unidades Morfológicas, cantón santa Elena. .	53
Cuadro 2.17. Superficie y porcentaje de CUT, cantón Santa Elena.....	59
Cuadro 2.18. Resumen general de la Capacidad de Uso de la Tierra .....	59
Cuadro 2.19. Tipos de conflictos de uso de la tierra del cantón Santa Elena.....	60
Cuadro 2.20. Superficies y porcentajes de Uso actual del suelo .....	63
Cuadro 2.21. Comparación entre Uso actual y capacidad del suelo .....	63
Cuadro 2.22. Población en el área urbana y rural por sexo, cantón Santa Elena .....	64
Cuadro 2.23. Parroquias y población .....	64
Cuadro 2.24. Autoidentificación a nivel cantonal .....	68

**LISTA DE FIGURAS**

Gráfico 2.1.	Cantones limitantes, Santa Elena	32
Gráfico 2.2.	Mapa de pendientes cantón Santa Elena	36
Gráfico 2.3.	Representación de la red hidrográfica del cantón Santa Elena	37
Gráfico 2.4.	Representación de ordenes de suelo en el cantón Santa Elena.	38
Gráfico 2.5.	Distribución de ordenes de suelos, cantón Santa Elena	38
Gráfico 2.6.	Representación de clases de capacidad de uso de las tierras	39
Gráfico 2.7.	Mapa de conflictos de uso de las tierras, cantón Santa Elena	40
Gráfico 2.8.	Mapa de capacidad de uso de las tierras vs. Uso Actual del cantón Santa Elena	41
Gráfico 2.9.	Población por grupos de edad según el sexo, cantón Santa Elena	65
Gráfico 2.10.	Población por sexo y grupos de edad del cantón Santa Elena.	66

## **I. INTRODUCCIÓN**

### 1.1. Antecedentes

Actualmente, nos encontramos frente al reto de poder garantizar la sostenibilidad y sustentabilidad de los recursos naturales, para que puedan ser distribuidos de manera equitativa, tomando en cuenta que los recursos naturales son cada vez menores. Las instituciones públicas y privadas, se enfrentan al desafío de encontrar soluciones prácticas para la preservación, recuperación y manejo sustentable de los recursos que todavía existen, lo cual representa un gran desafío debido a la situación en la que actualmente se encuentran, ya que existe un amplio desconocimiento del territorio que dirigen y de los recursos que disponen, además no cuentan con las herramientas que ayuden a recabar y administrar la información, y a todo esto se suma el actual desequilibrio existente debido a la inadecuada distribución y uso que se le ha dado a la tierra.

Santa Elena es un cantón que se encuentra ubicado al oeste de la provincia de Santa Elena, posee 3 668,9 km<sup>2</sup>, de las cuales 605,32 km<sup>2</sup> corresponden a áreas protegidas, siendo así, el cantón más grande de dicha provincia (1). Durante el último decenio, en muchas partes del mundo, la visión de los recursos naturales cobra vital importancia, ya que no es suficiente su explotación en momentos de necesidad sin pensar en las futuras generaciones, más bien es imprescindible dar un mejor uso posible de los recursos limitados y una planificación sostenible de los mismos (4). Para un correcto manejo y explotación de los recursos, se requiere de una serie de análisis, como es la capacidad de uso de las tierras, para poder evitar el uso indebido del suelo y su posterior degradación.

La base para la ejecución de estos análisis es la existencia y disponibilidad de la información que se requiere, con datos confiables y organizados, lo cual es una de las principales falencias

en la administración y planificación, no solo de este cantón, sino a nivel nacional. Es por esta razón, que el Gobierno del Ecuador, a través de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES, se encuentra desarrollando un proyecto en el cual se está generando geoinformación multipropósito a escala 1: 25.000 que coadyuve a la gestión territorial, mejoramiento y sostenibilidad de la productividad agraria, (2) con lo cual se podrán generar propuestas de ordenamiento territorial de acuerdo a los principios implantados por el Código Orgánico de Organización Territorial, Gobiernos Autónomos y Descentralización (COOTAD), en el artículo 466, el cual establece como obligatorio la elaboración del plan de ordenamiento que oriente el proceso urbano y territorial del cantón para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar una buena calidad de vida de los habitantes. (5)

A partir del levantamiento geopedológico realizado para el Proyecto, se deriva la generación de otro tipo de información de síntesis, con el fin de la evaluación de la capacidad de uso de las tierras en base a los datos del levantamiento geopedológico, y aplicando una metodología acondicionada a nuestro medio, con suficiente sustento científico, de acuerdo al nivel de estudio (escala 1: 25 000), dirigido a conocer las potencialidades y limitaciones desde el punto de vista de la explotación agropecuaria, que permita recomendar el mejor uso de las tierras con miras a elevar la productividad del sector agropecuario y la seguridad alimentaria.

## 1.2.Objetivos

Es así, que el presente trabajo tiene por objeto analizar la capacidad de uso de las tierras del cantón Santa Elena, para posteriormente realizar una propuesta de ordenamiento territorial de acuerdo a sus potencialidades.

Los objetivos específicos son:

- Utilizar los sistemas de información geográfica como herramienta principal para realizar el análisis de la capacidad de uso de las tierras, así como elaborar la propuesta de ordenamiento territorial.
- Realizar el análisis del territorio utilizando toda la información disponible del cantón.
- Elaborar el diagnóstico del territorio en cuanto a los ámbitos económico, social y ambiental.

## 1.3.Preguntas de investigación

- a) ¿Existe el recurso humano disponible y capaz de realizar el manejo de los sistemas de información geográfica?
- b) ¿Existe información disponible y confiable para la elaboración de un mapa de capacidad de uso y conflictos de uso de las tierras?

- c) ¿Existe un análisis y diagnóstico del territorio en cuanto a los aspectos económicos, sociales y ambientales?
- d) ¿Existen zonas que requieran cambiar el uso que actualmente se les está dando?

#### 1.4. Justificación

El cantón Santa Elena se encuentra dotado de grandes recursos turísticos, ictiológicos, agrícolas y mineros, especialmente petróleo, además constituye uno de los principales polos de desarrollo socio económico del país. Sin embargo, existe inequidad en la provisión de infraestructura y de servicios básicos en áreas urbanas y rurales, se registra la falta de agua potable, alcantarillado, servicio de recolección de basura, reflejándose en la población un alto índice de pobreza, desnutrición y falta de educación.

El disponer de un plan de ordenamiento territorial en el cantón Santa Elena es fundamental, no únicamente porque es considerado una política de estado, sino porque es la forma más acertada de administrar un territorio de manera correcta, con el fin de proveer de alimentos y dotar de servicios básicos a la población, al mismo tiempo que se generen puestos de trabajo sin deteriorar el medio ambiente, situación que no se está cumpliendo actualmente en el cantón, debido al desconocimiento de los recursos naturales existentes, así como de las potencialidades y limitaciones que presentan las tierras del cantón.

La información utilizada por las autoridades para la toma de decisiones generalmente es incompleta y desactualizada, con deficiencias en la documentación y muy escasa estandarización, lo cual dificulta su integración y uso en los procesos de planificación en los

diferentes ámbitos territoriales. Los sistemas de información geográfica son la herramienta más valiosa para poder gestionar los datos disponibles en un plan de ordenamiento territorial, especialmente en el análisis y el diagnóstico del territorio, y para evitar también la duplicidad de los mismos.

### 1.5. Alcance

En esta investigación se pretende inicialmente recopilar, y de ser necesario, editar la información temática disponible del cantón, para posteriormente generar el mapa de capacidad de uso de las tierras en donde podremos identificar sus potencialidades y limitaciones. De acuerdo a esto, se analizará todos los insumos, principalmente en los aspectos sociales, económicos y ambientales, utilizando como herramientas SIG el software ArcMap 9.3, que es uno de los componentes centrales que integran el ArcGIS, y el software libre ILWIS. Luego, se realizará el diagnóstico de la situación en la que se encuentra el cantón la cual nos ayudará a identificar las diferentes alternativas de uso sostenible para finalmente, dar una propuesta de ordenamiento territorial tomando en cuenta los tres aspectos antes mencionados (sociales, económicos y ambientales), con el objeto de que la ocupación del territorio se realice en los espacios que posean mayor potencialidad de uso, evitando así que el suelo se degrade.

Los insumos a utilizarse y los productos que se van a generar son a escala 1:25.000, con el sistema de referencia WGS84 ZONA 17S.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Capacidad de uso de la tierra

Determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de tierra de ser utilizada para determinados usos o coberturas y/o tratamientos. Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo (Klingebiel y Montgomery 1961, citado por INAB, sf: 12). Calidad que presenta una determinada área de terreno para permitir el establecimiento de un cierto número de tipos alternativos de utilización agrícola de la tierra (Duch et al., sf: 30).

#### 2.1.1. Aptitud de la tierra

La aptitud de uso de la tierra se refiere a la capacidad de ésta para su aprovechamiento bajo una categoría o tipo de utilización, desde el punto de la producción agropecuaria y/o forestal, en condiciones naturales (SIA, 1997, citado por Guarachi, 2001: 18).

#### 2.1.2. Capacidad versus Aptitud

La capacidad se refiere a las clases generales de utilización de la tierra (semejante a clases mayores de utilización de la tierra del esquema FAO) en vez de sistemas específicos de utilización de tierras (tipos de utilización de la FAO), para los cuales hablamos acerca de aptitud de áreas de tierra. Por lo tanto no podemos esperar realizar reportes detallados acerca de utilización y manejo de tierras en una clasificación de la capacidad (Rossiter, 1998, citado por Guarachi, 2001: 18).

### 2.1.3. Clasificación de tierras por capacidad de uso

Es un proceso de interpretación sistemática de suelo, clima, vegetación y otros aspectos, el cual permite ordenar y agrupar en clases a la tierra, según su aptitud o capacidad, de acuerdo al grado de limitaciones que la misma presenta, permitiendo de esta manera definir su uso potencial (CLIRSEN et al., 1990: 37). A continuación se describen las clases de capacidad de uso:

#### 2.1.3.1. Agricultura y Otros Usos – Arables

##### a. Clase I

Las tierras de esta clase pueden ser utilizadas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona.

Tierras sin a ligeras limitaciones, de pendiente plana hasta 2 %, sin evidencias de erosión, suelos profundos y fácilmente trabajables, sin o muy pocas piedras es decir, que no interfieren en las labores de maquinaria, con fertilidad alta y no tóxicos, suelos con drenaje bueno, no salinos y con textura superficial correspondiente al grupo 1, no presentan periodos de inundación o éstos son muy cortos, se ubican en la zona climática húmeda; y en la zona de temperatura cálida y templada. Tierras regables.

b. Clase II

Las tierras de esta clase pueden ser utilizadas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona.

Tierras con ligeras limitaciones, con pendientes menores al 5 %, con erosión ligera o sin evidencia, moderadamente profundos y profundos, con poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, con textura superficial del grupo 1, 2 y 3, fertilidad de mediana a alta, tienen drenaje natural bueno a moderado. Incluyen a suelos ligeramente salinos y no salinos, con toxicidad ligera o nula. Requieren prácticas de manejo más cuidadoso que los suelos de la Clase I, presentan drenaje bueno a moderado; no presentan periodos de inundación o éstos son muy cortos, se ubican en las zonas de clima húmeda, seca y muy húmeda y pueden ocupar la zona de temperatura cálida y templada. Tierras regables.

c. Clase III

En esta clase se reduce la posibilidad de elección de cultivos anuales a desarrollar o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo de suelo y agua.

En esta clase de tierras se presentan limitaciones ligeras a moderadas, se encuentran en pendientes menores al 12 %, pueden o no presentar evidencia de erosión pudiendo ser ligera y moderada, son poco profundos a profundos, tienen poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, con texturas del grupo 1, 2, 3 y 4, poseen fertilidad alta, media o baja, tienen drenaje excesivo, bueno y moderado; incluyen a suelos salinos,

ligeramente salinos y no salinos; presentan toxicidad sin o nula, ligera y media. Pueden o no presentar periodos de inundación que pueden ser muy cortos y cortos; se ubica en zonas húmedas, secas, muy húmedas y muy secas; pueden estar en zonas de temperatura cálidas, templadas y frías. Tierras regables con ligeras limitaciones.

d. Clase IV

Estas tierras requieren un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria o permiten un laboreo ocasional. Se restringe el establecimiento de cultivos intensivos y admite cultivos siempre y cuando se realicen prácticas de manejo y conservación.

Son tierras que presentan moderadas limitaciones, se encuentran en pendientes menores al 25 %; pueden o no presentar erosión actual pudiendo ser ligera y moderada; son poco profundos a profundos, y tienen poca o ninguna pedregosidad; son de textura y drenaje variable. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos y no tóxicos hasta altamente tóxicos. Pueden presentar o no periodos de inundación pudiendo ser ocasionales, muy cortos y cortos; se ubican en zonas húmedas, secas, muy húmedas, muy secas e hiper-húmedas; pueden ocupar zonas de temperatura cálidas, templadas y frías. Tierras regables con moderadas imitaciones.

2.1.3.2. Tierras de Uso Limitado o no Adecuadas para Cultivos

e. Clase V

Las tierras de esta clase requieren de un tratamiento muy especial en cuanto a las labores con maquinaria ya que presentan limitaciones difíciles de eliminar en la práctica, se limita el uso

de cultivos anuales, permanentes y semipermanentes. En áreas planas y de texturas arcillosas el cultivo de arroz encuentra condiciones favorables para su establecimiento.

Son tierras con limitaciones fuertes a muy fuertes, se encuentran en pendientes entre planas y suaves, es decir de hasta el 12 %, generalmente son suelos poco profundos, incluyendo suelos con mayor profundidad; con textura y drenaje variable; y ocasionalmente con limitaciones de pedregosidad; pueden presentar fertilidad desde baja hasta muy alta; incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos y de no tóxicos hasta altamente tóxicos. Pueden presentar o no periodos de inundación pudiendo ser muy cortos, cortos, medianos y largos. Se encuentran en zonas climáticas húmedas, secas, muy húmedas y muy secas; y en zonas de temperaturas cálidas, templadas y frías.

#### 2.1.3.3. Aprovechamiento pastos, forestales o con fines de conservación

##### f. Clase VI

Las tierras de esta clase agrológica se encuentran en pendientes medias a fuertes, entre 25 y 40 %, que restringen el uso de maquinaria; son aptas para aprovechamiento pastos, forestal, ocasionalmente pueden incluirse cultivos permanentes y pastos. Son moderadamente profundos a profundos, poco pedregosos. Son de textura, drenaje y fertilidad variable; incluyen suelos desde no salinos a muy salinos y de no tóxicos hasta altamente tóxicos. Pueden o no presentar periodos de inundación pudiendo ser muy cortos y cortos. Se ubican en zonas húmedas, secas, muy húmedas, hiperhúmedas y muy secas; y en zonas de temperatura cálida, templada y fría. Presentan severas limitaciones para el riego.

g. Clase VII

Estos suelos presentan fuertes limitaciones para el laboreo, especialmente por la pendiente.

Muestran condiciones para uso forestal, pastoreo, confines de conservación.

Son tierras ubicadas en pendientes de hasta el 70 %; con suelos poco profundos a profundos; con pedregosidad menor al 50 %; en cuanto a la textura, drenaje y fertilidad éstas pueden ser variables; incluyen suelos desde no salinos a muy salinos y de no tóxicos hasta altamente tóxicos. Pueden o no presentar periodos de inundación pudiendo ser ocasionales, muy cortos, cortos y medianos. Se ubican en zonas de humedad que pueden ir desde hiperhúmeda hasta muy seca; y en zonas de temperatura cálida, templada y fría.

h. Clase VIII

Son áreas que deben mantenerse con vegetación arbustiva y/o arbórea con fines de protección para evitar la erosión y mantenimiento de la vida silvestre y fuentes de agua.

Son tierras con las más severas limitaciones; corresponden generalmente a pendientes superiores a los 70 %, superficiales a profundos, sin piedras o pedregosos que impiden cualquier tipo de actividad agrícola, pecuaria o forestal pudiendo ubicarse en cualquier zona de humedad y temperatura.

2.1.4. Subclases de Capacidad de Uso

Las subclases de capacidad de uso están determinadas de acuerdo con las limitaciones y en función de los siguientes factores: erosión (e), suelo (s), humedad (h) y clima (c).

La metodología plantea la utilización de subíndices con letras minúsculas en el siguiente orden e, s, h y c que identifica las subclases de acuerdo al factor o los factores limitantes.

#### 2.1.4.1. Erosión (e)

Se refiere a las limitantes que se pueden presentar en una determinada clase de capacidad de uso por el factor erosivo pendiente y la erosión actual.

#### 2.1.4.2. Suelo (s)

Se refiere a las limitantes que se pueden presentar en una determinada clase de capacidad de uso por los siguientes factores: profundidad efectiva, textura, pedregosidad, fertilidad, toxicidad y salinidad del suelo. Generalmente son limitaciones en la zona radicular.

#### 2.1.4.3. Humedad (h)

Representa las limitaciones que puede presentar una determinada clase de capacidad de uso debido al exceso, deficiencia en el contenido de humedad de un suelo y los periodos de inundación.

#### 2.1.4.4. Clima (c)

Estas limitaciones se deben a distintas características climáticas que pueden afectar al desarrollo de los cultivos dependiendo de la zona de humedad y de la zona de temperatura

donde estos se encuentran retrasando los ciclos vegetativos, disminuyendo de esta manera la rentabilidad de los mismos.

#### 2.1.5. Unidades de Manejo

##### 2.1.5.1. Erosión

- Pendiente (e1) se utiliza para indicar, la limitante de las diferentes clases de capacidad a partir del 12 % de pendiente.
- Erosión actual (e2) se utiliza para indicar, la limitante de las diferentes clases de capacidad cuando los grados de erosión sean moderados, severos y extremos.

##### 2.1.5.2. Suelo

- Profundidad efectiva (s1) será utilizado para identificar limitantes de suelo por profundidad efectiva cuando estos sean poco profundos y superficiales.
- Textura superficial (s2) será utilizado para identificar limitantes de suelo por texturas: arcillo - arenosas, arcillo – limosas, areno – francosas, arcillosas, arcillosas pesadas y arenas.
- Pedregosidad (s3) será utilizado para identificar limitantes de suelo por pedregosidad, cuando esta sea frecuente, abundante y pedregoso o rocoso.
- Fertilidad (s4) será utilizado para identificar limitantes de suelo cuando se tengan valores de fertilidad bajos o muy bajos.

- Salinidad (s5) será utilizado para identificar limitantes de suelo cuando este sea salino, muy salino y extremadamente salino.
- Toxicidad (s6) será utilizado para identificar limitantes de suelo cuando exista toxicidad media y alta.

#### 2.1.5.3. Humedad

Se considera limitante en los suelos mal drenados que presentan pendientes planas.

- Drenaje (h1) será utilizado para identificar limitantes de humedad por mal drenaje y drenaje excesivo.
- Inundabilidad (h2) será utilizado para identificar limitantes de humedad por períodos de inundación corto, mediano, largo y permanente.

#### 2.1.5.4. Clima

La zona seca será considerada como limitante por la escasez de agua. En caso de la corrección parcial o total de esta limitante con prácticas de manejo y conservación de suelos, la tierra tendrá que ser reclasificada según las limitaciones que permanezcan en ella.

- Zonas de humedad (c1) será utilizado para identificar limitantes de clima por zonas hiperhúmedas, secas, muy secas y áridas.

- Zonas de temperatura (c2) será utilizado para identificar limitantes de clima por zonas de temperatura frías y muy frías.

## 2.2. Conflictos de Uso de la Tierra

Los conflictos de uso de la tierra se refieren a situaciones en las que las diferentes clases de tierra que conforman un territorio, no son aprovechadas de acuerdo con su vocación, determinada esta última por la aplicación de sistemas de clasificación técnicos-académicos fundamentados esencialmente en la ciencia del suelo (Rossiter, 1996), entendiéndose el concepto de vocación como indicativo de potencialidades de un territorio para el desarrollo de diferentes tipos de usos, según un nivel tecnológico dado, sin degradar la capacidad de diferentes clases de tierra para sustentarlos a mediano y largo plazo (FAO, 1976).

### 2.2.1. Definición de categorías para conflictos de uso de la tierra

El análisis del uso de las tierras, relaciona el uso actual con la capacidad de uso de las mismas. El primero, aporta con la relación del hombre respecto al uso de los espacios y la explotación del recurso suelo como soporte y sustento de las plantas. El segundo interpreta y califica la vocación de las tierras para usos agropecuarios y forestales, según las limitaciones o deficiencias de clima, topografía y suelos, además, identifica las áreas con limitaciones para la explotación y expansión de áreas para cultivos, pastos, bosques y debe mantener la vegetación natural o como áreas de protección ecológica e hidrológica, como es el caso de las áreas de humedales (Municipio del Cantón Ambato, 2007:85).

#### 2.2.1.1. Sin conflicto (SinC)

Áreas donde el uso actual está acorde con la capacidad de uso de la tierra, garantizando la sustentabilidad del recurso; dependiendo de la clase agrológica pueden presentarse cultivos, pastos o vegetación natural.

#### 2.2.1.2. Con conflicto

Áreas donde el uso actual no está acorde con la capacidad de uso de la tierra, identificándose los siguientes tipos de conflicto de uso:

##### a. Subutilizado (SUB)

Áreas donde el uso actual no corresponde a su potencialidad natural, ya que este desarrolla actividades de uso de inferior potencialidad a la capacidad de uso de la clase agrológica considerándose deficitaria la productividad.

##### b. Sobreutilizado

Son espacios geográficos en los cuales el uso actual no esta acorde con la capacidad de uso de las tierras; las malas prácticas agropecuarias, la utilización de ecosistemas frágiles, la casi nula conservación de los suelos y la falta de un ordenamiento territorial de montañas, hace que en estos espacios se provoque una degradación del recurso suelo por sobre-explotación.

Lo antes expuesto, repercute directamente en el descenso de la potencialidad productiva agrícola y ganadera y la generación de problemas ambientales como la erosión y remociones en masa, principalmente.

Cartográficamente han sido identificados tres categorías de sobre utilización, en función del riesgo, siendo alto, medio y bajo, que a su vez depende de los niveles de incompatibilidad; ejemplo, si en uso existe una cobertura de pastos y en la de capacidad una de Clase VI, la sobre utilización será de bajo riesgo, si la Clase es VII, será de mediano riesgo y, se la Clase es VIII, será de alto riesgo.

- Sobreutilizado de baja intensidad (SOBRE b)

Áreas donde el uso actual sobrepasa a la capacidad de uso de la tierra, provocando una degradación mínima del suelo y baja relación beneficio/costo.

- Sobreutilizado de mediana intensidad (SOBRE m)

Áreas donde el uso actual sobrepasa a la capacidad de uso de la tierra, provocando una degradación media del suelo y bajos rendimientos productivos.

- Sobreutilizado de alta intensidad (SOBRE a)

Áreas donde el uso actual sobrepasa a la capacidad de uso de la tierra, provocando una degradación alta del suelo y muy baja productividad.

### 2.3. Ordenamiento Territorial

Es un proceso y una estrategia de planificación que pretende configurar en el corto, mediano y largo plazo, una organización del uso y ocupación del territorio, de acuerdo con:

- Las potencialidades y limitaciones del mismo
- Las expectativas y aspiraciones de la población
- Los objetivos de desarrollo sustentable

El Ordenamiento Territorial se concreta en planes que expresan el modelo territorial a largo plazo que la sociedad percibe como deseables y las estrategias mediante las cuales se actuará para evolucionar hacia ese modelo deseado.

Una forma para poder lograr el propósito del ordenamiento territorial es la **“Geomática”**, la cual es el conjunto de herramientas para la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de la información geográfica o geoespacial. El término “geomática” está compuesto por dos vocablos “GEO” (Tierra), y “MATICA” (Informática). Es decir, el estudio de la superficie terrestre a través de la informática (tratamiento automático de la información). Los datos utilizados en Geomática provienen de múltiples fuentes, incluyendo satélites artificiales, sensores remotos en bases aéreas y marítimas, instrumentos de medición territorial, etc.

En términos operativos, ordenar un territorio significa Identificar, Distribuir, Organizar y Regular las Actividades Humanas que deben soportar el Desarrollo en ese territorio de acuerdo con ciertos: Criterios y prioridades de tal manera que se configure un sistema

territorial armónico, funcional y eficiente, que proporcione a la población los equipamientos y servicios necesarios y un marco adecuado para la calidad de vida (Gómez, 2013).

El sistema territorial es una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad; se forma mediante las actividades que la población práctica sobre el medio físico y de las interacciones entre ellas a través de los canales de relación que proporcionan funcionalidad al sistema. La población se organiza en grupos de interés y genera instituciones que la vertebran así como normas legales que, junto a las propias de todo sistema, definen las reglas del juego gracias a las cuales el sistema funciona de una forma que tiende al equilibrio. El modelo territorial es una imagen simplificada del sistema territorial, que utiliza los elementos más estructurantes y más fácilmente representables de él (Gómez, 2013).

## 2.4. Conceptos Generales

### a. Uso potencial de la tierra

Un concepto más próximo al uso potencial de la tierra sería aquel que refiere la producción agrícola como un indicador que engloba las condiciones ambientales que caracterizan el terreno y los tipos de utilización agrícola, pecuarios y forestales que muestran la posibilidad de ser establecidos en él, así como el grado en que los requerimientos técnicos y biológicos de cada tipo de utilización pueden satisfacer por el conjunto de condiciones ambientales del terreno (Duch et al., sf: 30).

b. Limitación

Es una cualidad de la tierra con su expresión como criterio diagnóstico, que afecta adversamente el potencial de la tierra para una clase específica de uso (CLIRSEN et al., 1990: 39).

c. Uso de la Tierra

El uso de la tierra constituye el empleo que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura dentro de un contexto físico, económico y social, permitiendo definir la predominancia de las actividades rurales que se desarrollan (PRAT, 2008).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Modelo y Sistema Adoptado para Capacidad de Uso de las Tierras**

La metodología aplicada para la evaluación de la capacidad de uso de las tierras es la metodología utilizada por el IEE (ex CLIRSEN), la cual se acopla a un modelo empírico cualitativo, siendo una adaptación del modelo utilizado por el Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales (PRAT), es decir que se basa en modificar las clases de capacidad de uso por cada variable en matrices de doble entrada; a este proceso se incluyó un tabla de parámetros por cada variable para definir las clases de capacidad de uso, con esta tabla se controla la calificación de las combinaciones en las matrices de doble entrada.

Con respecto al sistema de clasificación aplicado en la evaluación de la capacidad de uso de la tierra adopta la simbología de la clasificación basada en el Sistema Americano de la USDA-LCC, la cual define el grado de limitaciones de uso, utilizando el símbolo (I) para indicar ligeras limitaciones, aumentando progresivamente hasta llegar al símbolo (VIII) que indica severas limitaciones.

La aplicación de las ocho clases y subclases del sistema americano, se debe a que este sistema es el de mayor difusión a nivel mundial, el más ampliamente utilizado y adaptado para ajustarse mejor a los objetivos y disponibilidad de la información básica local (De la Rosa, 2008: 249).

Para la consecución del mapa temático se desarrollaron las siguientes etapas:

### 3.1.1. Etapa 1: Selección y definición de las variables

En esta etapa se evaluaron variables edáficas, climáticas y geomorfológicas con el fin de seleccionar las de mayor influencia en la determinación de las clases de capacidad de uso.

En este sentido, de la base de datos del mapa de suelos conformado por 14 variables (físicas y químicas), se seleccionaron las siguientes: pendiente, profundidad efectiva, textura superficial, pedregosidad, drenaje y salinidad; ya que las mismas influyen directamente en el establecimiento y manejo de los sistemas de producción.

El clima fue considerado en función de zonas de humedad tomado como parámetros la precipitación, temperatura, meses secos y déficit hídrico.

#### 3.1.1.1. Pendiente

Se consideró la variable pendiente para la evaluación de tierras por su capacidad de uso, pues constituye un factor determinante al incidir directamente en las diferentes prácticas agronómicas y mecánicas para el cultivo de la tierra (MAGAP-PRAT, 2008: 95).

Este factor determina a su vez, las medidas de conservación y las prácticas de manejo necesarias para la preservación del suelo y agua.

Cuadro 2.1. Clase de capacidad uso de la tierra por la pendiente

Clase	Pendiente (%)
I	0-2
II	Menor a 5
III	Menor a 12
IV	Menor a 25
V	Hasta 12
VI	Menor a 40
VII	Menor a 70
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

## 3.1.1.2. Erosión actual

Parte del proceso denudativo de la superficie terrestre que consiste del arranque, transporte y depositación de material de suelo o roca por un agente natural como el agua, el viento, el hielo, o por el hombre; produciendo pérdida de materiales en la superficie de la corteza terrestre.

La superficie de erosión representa el porcentaje del área total de la geoforma afectada por el proceso de erosión. Se la ha dividido de acuerdo a la siguiente tabla, y se lo evalúa durante la fotointerpretación, para ser comprobado en campo, así tenemos:

Cuadro 2.2. Clases de capacidad de uso de la tierra por erosión actual

Clase	Pendiente (%) Erosión actual
I	Sin evidencia
II	Sin evidencia y ligera
III	Sin evidencia, ligera y moderada
IV	Sin evidencia, ligera y moderada
V	Sin evidencia, ligera y moderada
VI	Sin evidencia, ligera, moderada y severa
VII	Sin evidencia, ligera, moderada y severa
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.1.1.3. Profundidad efectiva

La profundidad efectiva de un suelo constituye el espesor de las capas del suelo y subsuelo en las cuales las raíces pueden penetrar sin dificultad, en busca de agua, nutrimentos y sostén (MAG-MIRENEM, 1995: 23).

Cuadro 2.3. Clase de capacidad de uso de la tierra por la profundidad efectiva

<b>Clase</b>	<b>Profundidad (cm)</b>
I	Mayor a 100
II	Mayor a 50
III	Mayor a 20
IV	Mayor a 20
V	Cualquiera
VI	Mayor a 50
VII	Mayor a 20
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.1.1.4. Textura

La textura se define como el porcentaje en peso del suelo mineral que queda comprendido en varias fracciones de tamaño de partículas (De La Rosa, 2008: 199).

Para la caracterización de la variable textura superficial, en el presente estudio se establecieron cinco grupos, los cuales se indican en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4. Agrupación de clases y subclases de texturas

<b>Grupos Texturales</b>				
<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>	<b>Grupo 5</b>
Franco	Franco arcilloso	Arcillo - arenoso	Arenas (muy fina, fina, media y gruesa)	Arcilla pesada
Franco arcillo- arenoso	Franco arcillo- limoso	Arcillo - limoso		
Franco arenoso	Limo	Areno francoso		
Franco limoso		Arcilloso		

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

El grupo 1 corresponde a la clase de tierra I, el grupo 1, 2 y 3 a la clase II, los grupos 1, 2, 3 y 4 a la clase III, en tanto que para las clases de tierra IV, V, VI, VII y VIII se atribuirá la denominación “cualquiera”, entendiéndose con ello, que cualquier grupo textural incluyendo el 5, puede corresponder a dichas clases.

#### 3.1.1.5. Pedregosidad

Se refiere a la presencia o ausencia de fragmentos gruesos superficiales o presentes en los horizontes de solum que afecten a la mecanización y desarrollo de la plantas; también incluyen aquellos que se exponen parcialmente; están descritos en términos de porcentaje de cobertura. La pedregosidad es considerada un factor limitante para el uso del territorio.

Las categorías de pedregosidad se relacionan en forma general con las clases de capacidad de uso de tierra como se indica en el cuadro 2.5.

Cuadro 2.5. Clase de capacidad de uso de la tierra por la pedregosidad

<b>Clase</b>	<b>Pedregosidad</b>
I	Menor a 10 %
II	Menor a 25 %
III	Menor a 25 %
IV	Menor a 25 %
V	Menor a 50 %
VI	Menor a 25 %
VII	Menor a 50 %
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

## 3.1.1.6. Fertilidad

La fertilidad de un suelo se puede definir como la capacidad de éste para suministrar los nutrimentos apropiados, en cantidades adecuadas y proporciones balanceadas para el crecimiento normal de las plantas, cuando otros factores abióticos como luz, temperatura y condiciones físicas y biológicas son favorables (Fuentes, 1999: 176).

Cuadro 2.6. Clase de capacidad de uso de la tierra por fertilidad

<b>Clase</b>	<b>Fertilidad</b>
I	Alta
II	Alta y mediana
III	Alta, mediana y baja
IV	Alta, mediana y baja
V	Cualquiera
VI	Cualquiera
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.1.1.7. Salinidad

La salinidad es una característica del suelo que se debe a su contenido excesivo de sales y en especial de sodio (Na), limita el crecimiento de los cultivos, debido a que las plantas no pueden absorber una cantidad suficiente de agua para funcionar adecuadamente (Potash & Phosphate Institute, 1997: 1-6, 1-8).

Cuadro 2.7. Clase de capacidad de uso de la tierra por salinidad

<b>Reclasificación (Clases)</b>	<b>Salinidad (dS/m)</b>
I	Menor a 2
II	Menor a 4
III	Menor a 8
IV	Cualquiera
V	Cualquiera
VI	Cualquiera
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.1.1.8. Toxicidad

La toxicidad se define como el efecto negativo que producen los aniones y cationes sobre las plantas cuando se encuentran presentes en exceso en el suelo (De La Rosa, 2008: 208).

La toxicidad por acidez ocurre en los suelos minerales donde la hidrólisis del aluminio intercambiable es la fuente principal de iones hidrógeno, por lo que el grado de acidez del suelo está íntimamente relacionado con el aluminio intercambiable presente en el complejo coloidal (INPOFOS-SECS, 1998: 183).

Cuadro 2.8. Clases de capacidad de uso de la tierra por toxicidad

<b>Clase</b>	<b>Toxicidad</b>
I	Sin o nula
II	Sin o nula y ligera
III	Sin o nula, ligera y media
IV	Cualquiera
V	Cualquiera
VI	Cualquiera
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

## 3.1.1.9. Drenaje

El drenaje de un suelo expresa la rapidez con que se elimina el agua sobrante en relación con las aportaciones (Porta *et al.*, 2005: 146).

Cuadro 2.9. Clase de capacidad de uso de la tierra por el drenaje

<b>Clase</b>	<b>Drenaje</b>
I	Bueno
II	Bueno y Moderado
III	Excesivo, Moderado y Bueno
IV	Cualquiera
V	Cualquiera
VI	Cualquiera
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.1.1.10. Inundabilidad

Inundación es la condición en la que el suelo es cubierto por agua. Encharcamiento es cuando el agua se encuentra en una depresión (*Soil Survey Division Staff, 1993: 24*).

Cuadro 2.10. Clase de capacidad de uso de tierra por periodos de inundación

<b>Clase</b>	<b>Periodos de inundación</b>
I	Sin o muy corta
II	Sin o muy corta
III	Sin o muy corta y corta
IV	Sin o muy corta y corta
V	Sin o muy corta, corta, mediana y larga
VI	Sin o muy corta y corta
VII	Sin o muy corta, corta y mediana
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.1.1.11. Zonas de humedad

El clima constituye uno de los factores determinantes en el tipo de suelo y de vegetación e influye por lo tanto, en los aspectos de la vida humana y en la utilización de la tierra, por lo que su consideración resulta imprescindible en los estudios del medio biofísico que abarquen zonas con distintos climas, como es el caso de la clasificación de tierras (MAGAP-PRAT, 2008: 97).

El clima determina la elección de cultivos, también decide el lugar donde puede cultivarse las primeras materias primas; este además controla no solamente la existencia sino también las dirección de las rutas comerciales (Miller, 1982: 15).

Cuadro 2.11. Clases de capacidad de uso de la tierra por zonas de humedad

<b>Clases</b>	<b>Zonas de Humedad</b>
I	Húmeda
II	Húmeda, seca y muy húmeda
III	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca
IV	Cualquiera
V	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca
VI	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.1.1.12. Zonas de temperatura

La temperatura es el elemento climático que indica el grado de calor o frío sensible en la atmósfera, teniendo como fuente generadora de dicho calor al sol. La tierra no recibe igual energía solar en todas sus partes, por lo tanto hay variación de temperatura y ésta es dada por muchas causas: la altitud, distancia al mar, la latitud, vegetación, diferencia de temperatura del día y noche, hora del día, época del año y otros factores (MAGAP-PRAT, 2008: 98).

Cuadro 2.12. Clases de capacidad de uso de la tierra por zonas de temperatura

<b>Clase agrológica</b>	<b>Zonas de Temperatura</b>
I	Cálida y templada
II	Cálida y templada
III	Cálida, templada y fría
IV	Cálida, templada y fría
V	Cálida, templada y fría

<b>Clase agrológica</b>	<b>Zonas de Temperatura</b>
VI	Cálida, templada y fría
VII	Cálida, templada y fría
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.1.2. Etapa 2: Definición de parámetros

Con la finalidad de caracterizar a las clases de capacidad de uso en función de las variables escogidas en la etapa 1, se establecieron las especificaciones técnicas o parámetros mínimos considerando las descripciones y categorías de cada variable para las ocho clases de tierra, que se presenta en el cuadro 2.13.

Cuadro 2.13. Parámetros que definen las clases de capacidad de uso de las tierras

Factor	Variables	Clases de Capacidad de Uso							
		Agricultura y otros usos - arables				Poco riesgo de erosión	Aprovechamiento forestales o con fines de conservación - No arables		
		Sin limitaciones a ligeras		Con limitaciones de ligeras a moderadas		Con limitaciones fuertes a muy fuertes	Con limitaciones muy fuertes		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erosión	Pendiente (%)	0 a 2	Menor a 5	Menor a 12	Menor a 25	Hasta 12	Menor a 40	Menor a 70	Cualquiera
	Erosión actual	Sin evidencia	Sin evidencia y ligera	Sin evidencia, ligera y moderada	Sin evidencia, ligera y moderada	Sin evidencia, ligera y moderada	Sin evidencia, ligera, moderada y severa	Sin evidencia, ligera, moderada y severa	Cualquiera
Suelo	Profundidad efectiva (cm)	Mayor a 100	Mayor a 50	Mayor a 20	Mayor a 20	Cualquiera	Mayor a 50	Mayor a 20	Cualquiera
	Textura superficial	Grupo 1	Grupo 1, 2 y 3	Grupo 1, 2, 3 y 4	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Pedregosidad (%)	Menor a 10	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 50	Menor a 25	Menor a 50	Cualquiera
	Fertilidad	Alta	Alta y mediana	Alta, mediana y baja	Alta, mediana y baja	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Salinidad (dS/m)	Menor a 2	Menor a 4	Menor a 8	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Toxicidad	Sin o nula	Sin o nula y ligera	Sin o nula, ligera y media	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
Humedad	Drenaje	Bueno	Bueno y moderado	Excesivo, moderado y bueno	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Periodos de inundación	Sin o muy corta	Sin o muy corta	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta, corta, mediana y larga	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta, corta y mediana	Cualquiera

<b>Climático</b>	Zonas Humedad	Húmeda	Húmeda, seca y muy húmeda	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca	Húmeda, seca, muy húmeda, muy seca e hiperhúmeda.	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca	Cualquiera	Cualquiera
	Zonas de temperatura	Cálido y templado	Cálido y templado	Cálido, templado y frío	Cálido, templado y frío	Cálido, templado y frío	Cálido, templado y frío	Cálido, templado y frío	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN-MAGAP (SIGAGRO). 2011

Del cuadro 32, para cada grupo textural corresponden las siguientes texturas: Grupo 1: Franco, franco arcillo arenoso, franco arenoso franco limoso. Grupo 2: Franco arcillo limoso, franco arcilloso, limo. Grupo 3: Arcillo-arenoso, arcillo-limoso, areno francoso, arcilloso. Grupo 4: Arena (muy fina, fina, media y grande). Grupo 5: Arcilla pesada

Como se pudo observar en el cuadro 2.13, conforme aumentan las limitaciones disminuyen las opciones de uso, así las cuatro primeras clases (I a IV) reservadas para los usos agrícolas arables y las cuatro restantes (VI a VIII) para las no-agrícolas, no arables. La clase V no erosionable con limitaciones fuertes. Con la utilización del cuadro de parámetros se van definiendo las ocho clases de capacidad de uso de acuerdo a las variables edafológicas presentes en el cantón Santa Elena.

### 3.2. Metodología adoptada para Conflictos de Uso

Con la finalidad de caracterizar el tipo de conflicto de uso de la tierra, se empleó un modelo empírico que utiliza un método cualitativo, el mismo que depende en gran medida de la experiencia y del conocimiento intuitivo (De la Rosa, 2008).

Para la consecución del mapa temático de conflictos de uso de la tierra, se desarrollaron los siguientes procesos:

#### 3.2.1. Selección de información

Para obtener el mapa los conflictos de uso se requirió de la información generada en el mapa de capacidad de uso de la tierra y en el mapa de cobertura y uso de la tierra. En el mapa de capacidad de uso se crearon los campos de “Uso”, “Cobertura” y “Reclas”, siendo el último campo en el cual se va a realizar la reclasificación del uso de la tierra.

Cuadro 2.1. Reclasificación del uso de la tierra

<b>USO Y COBERTURA DE LA TIERRA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>TIPO PRINCIPAL DE USO</b>	
AGRÍCOLA	Cultivos anuales
	Cultivos semipermanentes
	Cultivos permanentes
	Cultivos anuales-semiperennes y perennes
PECUARIO	Pasto cultivado
ASOCIACIÓN	Pasto cultivado con árboles dispersos
	Pasto cultivado - vegetación arbustiva
	Pasto cultivado - vegetación herbácea
	Cultivo – pasto cultivado
	Bosque nativo – cultivo
	Bosque nativo - pasto cultivado
FORESTAL	Plantación forestal (Bosque plantado)
CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	Páramo
	Páramo - vegetación arbustiva
	Bosque nativo
	Vegetación herbácea
	Vegetación arbustiva
ERIAL (OTRAS ÁREAS)	Sin cobertura vegetal

Fuente: CLIRSEN – MAGAP (SIGAGRO). 2011

Con lo expuesto anteriormente el análisis de dicha información en primera instancia permite conocer si existe o no conflicto de uso para luego determinar si el conflicto presente es en detrimento del recurso suelo (sobre-explotación) o no aprovecha al máximo la potencialidad natural del suelo (sub-explotación).

### 3.2.2. Análisis de interacción (Matriz de decisión)

Mediante una tabla bidimensional de decisión (Cuadro 2.2.) se realiza la comparación de la interacción de las unidades cartográficas de Cobertura y Uso Actual en relación con su Vocación Actual de Uso principal; además, esta incluye la definición de usos compatibles a la

vocación de uso principal de cada unidad de tierra, obteniéndose así, las diferentes clases de conflicto y su respectiva intensidad.

Se entiende como usos compatibles aquellos que están de acuerdo con la vocación de uso principal recomendado, y que guardan las características de productividad, bajo criterios de conservación o preservación de los recursos.

Cuadro 2.2. Matriz de decisión para análisis de interacciones

USO Y COBERTURA DE LA TIERRA	CAPACIDAD DE USO							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Bosque nativo*	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC
Plantación forestal (Bosque plantado)	SUB	SUB	SUB	SinC	SinC	SinC	SOBRE b	SOBRE m
Vegetación arbustiva	SUB	SUB	SUB	SUB	SUB	SUB	SinC	SinC
Vegetación herbácea	SUB	SUB	SUB	SUB	SinC	SOBRE b	SOBRE m	SOBRE a
Páramo	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC
Cultivos anuales	SinC	SinC	SinC	SOBRE b	SOBRE b**	SOBRE m	SOBRE a	SOBRE a
Cultivo semipermanente	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SOBRE b	SOBRE m	SOBRE a
Cultivos permanentes	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SOBRE m	SOBRE a
Pasto cultivado	SUB	SUB	SUB	SinC	SinC	SOBRE m	SOBRE a	SOBRE a
Bosque nativo - Cultivo	SinC	SinC	SinC	SinC	SOBRE b	SOBRE b	SOBRE m	SOBRE a
Bosque nativo - Pasto cultivado	SUB	SUB	SUB	SinC	SinC	SOBRE b	SOBRE m	SOBRE a
Cultivo - Pasto cultivado	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SOBRE m	SOBRE a	SOBRE a
Cultivos anuales-semiperennes y perennes	SinC	SinC	SinC	SOBRE b	SinC	SOBRE b	SOBRE m	SOBRE a
Pasto cultivado con árboles dispersos	SUB	SUB	SUB	SinC	SinC	SOBRE m	SOBRE a	SOBRE a

USO Y COBERTURA DE LA TIERRA	CAPACIDAD DE USO							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Pasto cultivado - Vegetación arbustiva	SUB	SUB	SUB	SinC	SinC	SOBRE b	SOBRE m	SOBRE a
Pasto cultivado - Vegetación herbácea	SUB	SUB	SUB	SUB	SinC	SOBRE b	SOBRE m	SOBRE a
Páramo - Vegetación arbustiva	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC	SinC
Sin Cobertura Vegetal	SinC	SinC	SinC	SinC	SOBRE b	SOBRE m	SOBRE a	SOBRE a

\* Los Bosques Nativos estarán catalogados como "Áreas donde su uso es sin conflicto (SinC)" independientemente de su capacidad de uso.

\*\* Solo para cultivo de arroz se considera sin conflicto (SinC) en la clase de tierra V.

Fuente: CLIRSEN – MAGAP (SIGAGRO). 2011

### 3.3. Metodología para el Ordenamiento Territorial

De la metodología de Domingo Gómez Orea sobre Ordenamiento Territorial se desprenden tres etapas que son: Formulación del plan, Tramitación del Plan, y Materialización del plan.

En la presente investigación se abordó la primera etapa la cual incluye tres fases que son: Preparatoria, Análisis y diagnóstico, y Planificación Territorial.

En la **fase Preparatoria** se podría decir en pocas palabras que es el proyecto del plan, es decir, plantea el espacio objeto del plan y las intenciones de la entidad.

En la **fase de diagnóstico** territorial se diagnostica el Sistema Territorial Actual, integrando varios aspectos como son el aspecto físico, económico, cultural, demográfico, de condiciones de vida, educación, migración, salud, uso de la tierra, potencialidades y limitaciones de la tierra, conflictos de uso; lo cual nos llevaría a obtener la representación del Modelo Territorial Actual, el cual nos permite observar la espacialización de los fenómenos que se encuentran en

el cantón. Varios de estos productos se obtuvieron a través de los Sistemas de Información Geográfica.

En la fase de Planificación Territorial, se realiza la formulación de propuestas, como son un modelo territorial objetivo, y las medidas para avanzar hacia dicho modelo.

## **IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

### 4.1. Diagnóstico del Medio Físico

#### 4.1.1. Geografía

El Cantón Santa Elena se encuentra situado al oeste de la provincia que lleva el mismo nombre y limita al norte con el cantón Puerto López de la provincia de Manabí, al sur con el Océano Pacífico y el cantón Playas; al este con los cantones Pedro Carbo, Isidro Ayora y Guayaquil de la provincia del Guayas; y al oeste con los cantones La Libertad y Salinas.

Su territorio tiene una extensión de 3 669 km<sup>2</sup> y su población llega a 144 076 habitantes. El cantón Santa Elena está integrado por su cabecera cantonal Santa Elena, Ballenita y seis parroquias rurales: Atahualpa, Colonche, Chanduy, Manglaralto, San José de Ancón y Simón Bolívar (Julio Moreno).

Gráfico 2.1. Cantones limitantes, Santa Elena



Fuente: IEE. 2012. Elaboración propia.

#### 4.1.2. Clima

Los principales factores que inciden en las condiciones climáticas del Cantón Santa Elena son: la corriente cálida de El Niño que se desplaza entre los meses de diciembre hasta abril desde Panamá hacia la zona central del Ecuador, la corriente fría de Humboldt, que influye entre los meses de mayo a noviembre que al encontrarse con la corriente cálida de El Niño, origina una corriente de aire húmedo que se dirige hacia el este, perdiendo humedad por el efecto de las elevaciones de Chongón - Colonche.

La temperatura media anual oscila 23 y 25 grados, con una mínima de 15 grados entre los meses de julio y agosto y una máxima de 39,5 grados en los meses de febrero y marzo.

#### 4.1.3. Aspectos biofísicos

##### 4.1.3.1. Unidades Ambientales

El cantón Santa Elena está conformado por cinco unidades ambientales de las cuales la que predomina son los Relieves Estructurales y Colinados Terciarios con 122 598,95 ha lo cual representa el 34,09 %, y que se encuentran cubriendo la parte norte, noroeste, y sureste del cantón; seguida de la Cordillera Costera Chanduy-Playas con 67 741,34 ha las cual representa el 18,84% que se ubica en la parte centro sur; y también tenemos los Relieves Litorales Sedimentarios y Fluvio Marinos que ocupan 53 121,39 ha lo cual representa el 14,77% y que se encuentran bordeando la parte oeste de norte a sur, hasta ensancharse un poco en la parte central. Finalmente, en menor proporción encontramos el medio aluvial con 42 468,57 ha que representa el 11,75%, el cual se encuentra distribuido en todo el cantón; y la Cordillera Chongon Colonche con 3 812,05 ha representando el 1,06 %, la cual se encuentra ubicada hacia el noreste del cantón.

Cuadro 2.14. Porcentajes de ocupación Unidades Ambientales, cantón santa Elena.

<b>Unidad Ambiental</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Relieves Estructurales y Colinados Terciarios	122 598,95	34,09
Cordillera Costera Chanduy-Playas	67 741,34	18,83
Relieves Litorales Sedimentarios y Fluvio-Marinos	53 121,39	14,77
Medio Aluvial	42 268,57	11,75
Cordillera Chongón Colonche	3 812,05	1,06
No aplicable	70 051,64	19,48

Fuente: IEE. 2012. Elaboración propia.

#### 4.1.3.2. Geología

En cuanto a su geología tenemos que el cantón Santa Elena presenta dos geologías principales las cuales son: Depósitos Aluviales, los cuales están constituidos por arcillas, limos y arenas de grano fino a medio y se encuentran distribuidos a lo largo de todo el cantón, la cual ocupa 56 267,99 ha correspondientes al 15,65%; y la Formación Tablazo la cual se caracteriza por la presencia de microconglomerados a brechas con cemento calcáreo blanco a gris muy compacto, y arenisca de grano fino a medio, tiene un área de ocupación de 40 757,61 ha lo cual corresponde al 11,33%, las demás geologías se encuentran detalladas en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.15. Porcentajes de ocupación Unidades Geológicas, cantón santa Elena.

<b>Geología</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Depósitos aluviales	56 268,00	15,65
Formación Tablazo	40 757,61	11,33
Formación Progreso	34 488,56	9,59
Miembro Zapotal	33 154,82	9,22
Grupo Ancón	31 003,80	8,62
Grupo Azúcar	29 237,66	8,13
Depósitos coluvio aluviales	29 186,26	8,12
Miembro Villingota	13 225,92	3,68
Miembro Dos Bocas	11 797,49	3,28
Formación Cayo	4 639,73	1,29
Depósitos marinos	2 813,34	0,78
Depósitos coluviales	2 583,90	0,72
Formación Angostura	158,38	0,04
Miembro Guayaquil	114,42	0,03
Formación Piñón	110,84	0,03
Formación Las Delicias	1,56	0,00
No aplicable	70 051,64	19,48

Fuente: IEE. 2012. Elaboración propia.

#### 4.1.3.3. Morfología

En el aspecto morfológico se puede indicar que el cantón Santa Elena presenta relieves colinados medios con un área de ocupación de 58 326,34 ha correspondientes al 16,22%, seguidos de relieves colinados bajos con 37 683,47 ha correspondientes a 10,48%, seguidamente tenemos relieves colinados muy bajos, coluvio aluviales antiguos, terrazas medias, etc., las cuales se encuentran en menor proporción.

Cuadro 2.16. Porcentajes de ocupación Unidades Morfológicas, cantón Santa Elena.

<b>Unidad Morfológica</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Relieve colinado medio	58 326,34	16,22
Relieve colinado bajo	37 683,47	10,48
Relieve colinado muy bajo	22 212,02	6,18
Coluvio aluvial antiguo	21 813,32	6,07
Terraza media	21 445,66	5,96
Glacis de esparcimiento	13 999,43	3,89
Valle fluvial	12 630,66	3,51
Superficie disectada de cuesta	11 646,65	3,24
Relieve colinado alto	11 229,06	3,12
Relieve ondulado	11 139,07	3,10
Vertiente de mesa	9 943,53	2,77
Vertiente de mesa marina	8 556,08	2,38
Superficie de colmatación	6 148,51	1,71
Superficie plana intervenida	6 009,03	1,67
Terraza baja y cauce actual	4 474,94	1,24
Superficie disectada de mesa marina	4 353,62	1,21
Superficie de erosión	4 223,16	1,17
Superficie de mesa marina	3 597,21	1,00
Vertiente de cuesta	3 094,27	0,86
Terrazas indiferenciadas	2 830,70	0,79
Frente de cuesta	2 443,55	0,68
Vertiente de superficie de erosión	2 176,85	0,61
Superficie de cuesta	2 152,61	0,60
Superficie de chevrón	1 970,76	0,55
Coluvión antiguo	1 881,81	0,52
Planicie costera	1 835,72	0,51
Vertiente de chevrón	1 544,96	0,43
Superficie disectada de mesa	1 336,90	0,37

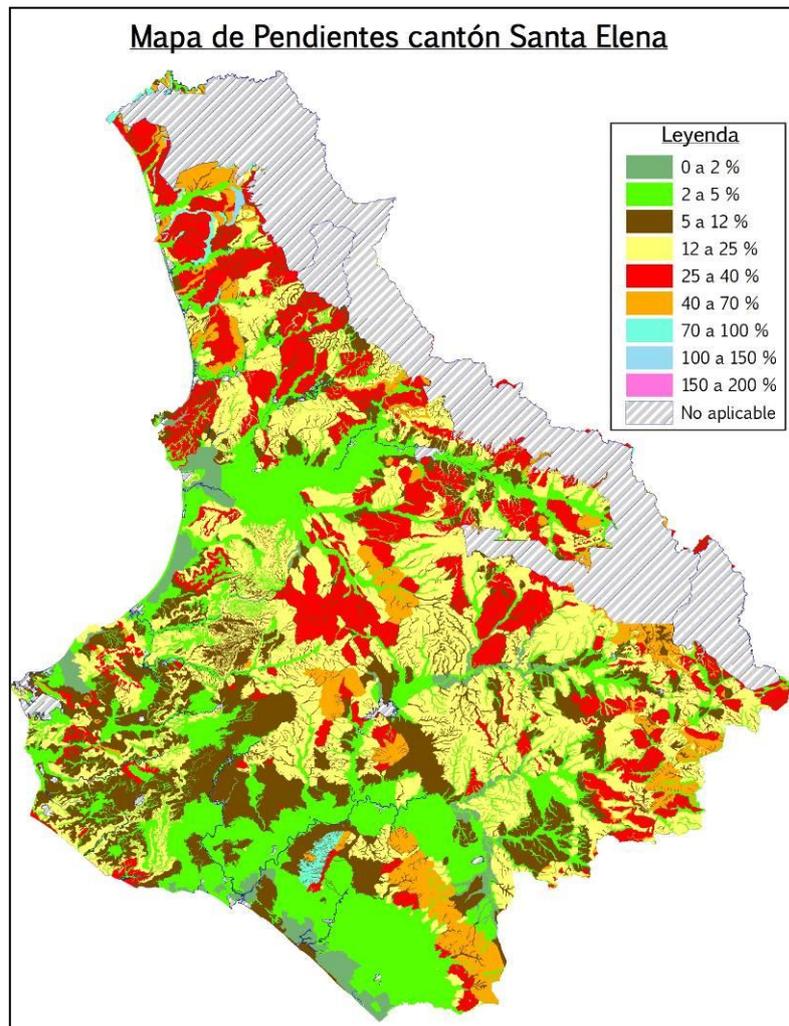
Terraza alta	886,60	0,25
Cordón litoral	880,41	0,24
Coluvión aluvial reciente	707,17	0,20
Coluvión reciente	702,09	0,20
Testigo de cornisa de mesa	349,21	0,10
Superficie de mesa	305,91	0,09
Superficie de cono de deyección antiguo	286,60	0,08
Cerro testigo	239,00	0,07
Superficie de cono de deyección reciente	230,66	0,06
Acantilado	118,40	0,03
Playa marina	97,21	0,03
Superficie de relleno	28,85	0,01
Frente de chevrón	16,93	0,00
Vertiente de superficie de relleno	1,19	0,00
Vertientes de superficie de relleno	1,19	0,00
No aplicable	64 042,61	17,81

Fuente: IEE. 2012. Elaboración propia.

#### 4.1.3.4. Pendiente

Las pendientes predominantes en el cantón son pendientes medias (12 a 25 %) en el 24 % del cantón y, muy suaves (2 a 5 %) en el 22 % del cantón.

Gráfico 2.2. Mapa de pendientes cantón Santa Elena



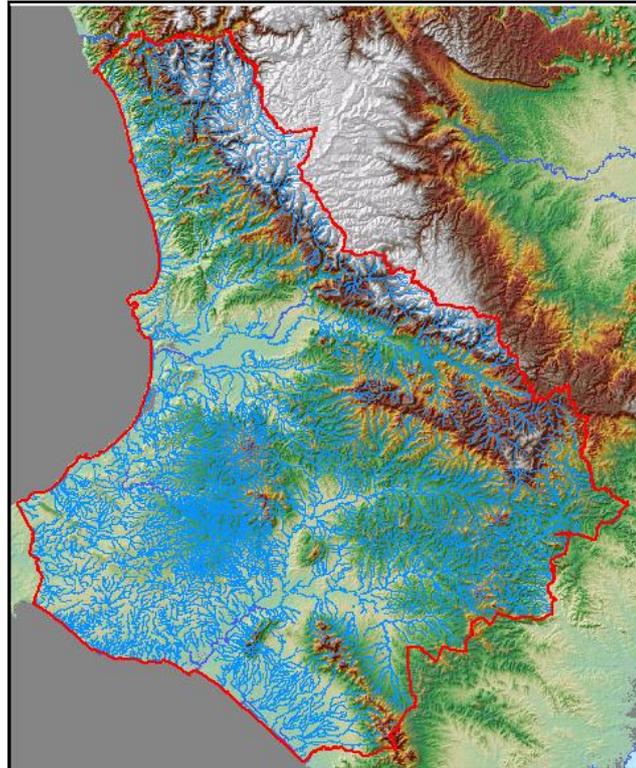
Fuente: IEE. 2012. Elaboración propia.

#### 4.1.3.5. Hidrología

En cuanto a hidrología, el cantón abarca las cuencas hidrográficas del río Guayas, Daular, Chongón, Zapotal, Javita, Estero del Morro, Ayampe, Salado, Valdivia, Viejo, Grande, La Seca y Manglaralto.

Es conocido como el cantón de los balnearios porque muchos de ellos son visitados por turistas nacionales y extranjeros entre los que podemos mencionar a: Ballenita, Palmar, San Pablo, San Pedro, Montanita, San José, La Entrada entre otros.

Gráfico 2.3. Representación de la red hidrográfica del cantón Santa Elena



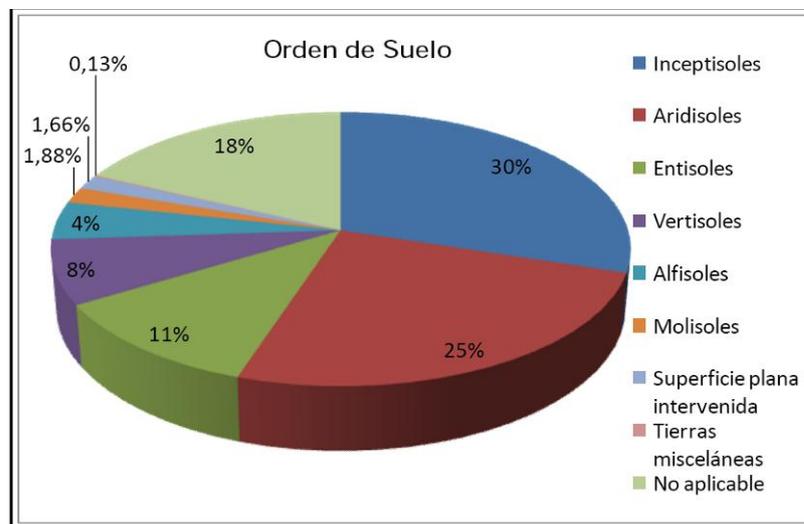
Fuente: IEE. 2012. Elaboración propia.

#### 4.1.3.6. Suelo

En el cantón Santa Elena predomina el orden de suelo del tipo Inceptisoles con 29,93 %, el cual se caracteriza por presentar un desarrollo pedogenético simple; seguido de los Aridisoles con 25,11 %, los cuales se caracterizan por tener un régimen de humedad arídico, es decir, con limitantes importantes asociados a las condiciones de clima, pues se desarrollan bajo un déficit hídrico de 300 mm debido a que la evapotranspiración es mayor que la precipitación en

la mayoría de los meses, por lo cual los suelos pueden presentar exceso de carbonatos ó sales, que limitan seriamente el crecimiento de los cultivos; luego el orden de los Entisoles con 11,26 %, en menor cantidad encontramos a los Alfisoles con 4,49 %, después el orden de los Inceptisoles con 5,35 % y finalmente los Molisoles que se encuentran en menor proporción con 1,88 %, tal como lo muestra el gráfico 2.2.

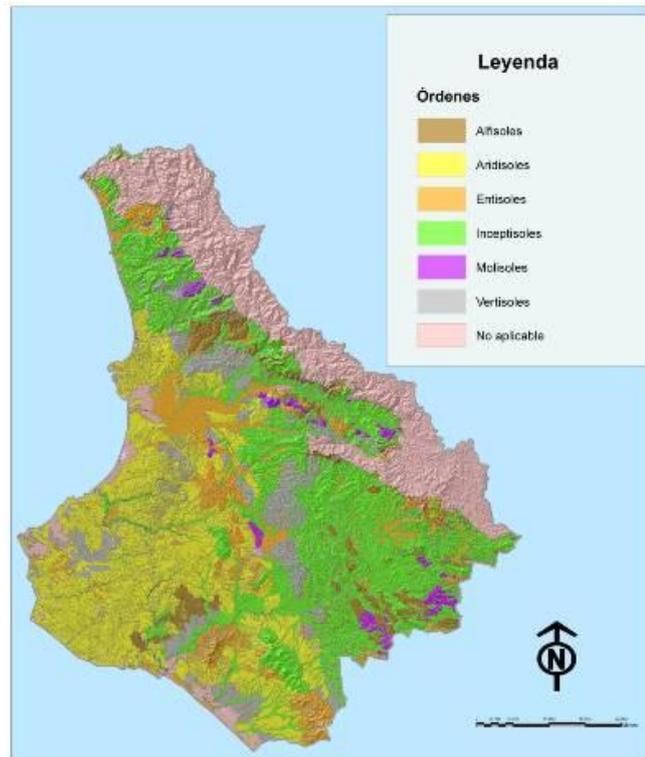
Gráfico 2.4. Representación de ordenes de suelo en el cantón Santa Elena.



Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

Las tierras misceláneas ocupan el 0,14 % del cantón y corresponden principalmente a las áreas de playas marinas y acantilados. Encontramos además superficies planas intervenidas con 1,66 %, corresponden a camaroneras áreas dedicadas a explotación de sal ubicadas al sur-oeste y oeste del cantón; y la superficie que corresponde a no aplicable con 18 % son áreas urbanas, drenajes y bosque Protector Chongón Colonche.

Gráfico 2.5. Distribución de Órdenes de Suelos, cantón Santa Elena

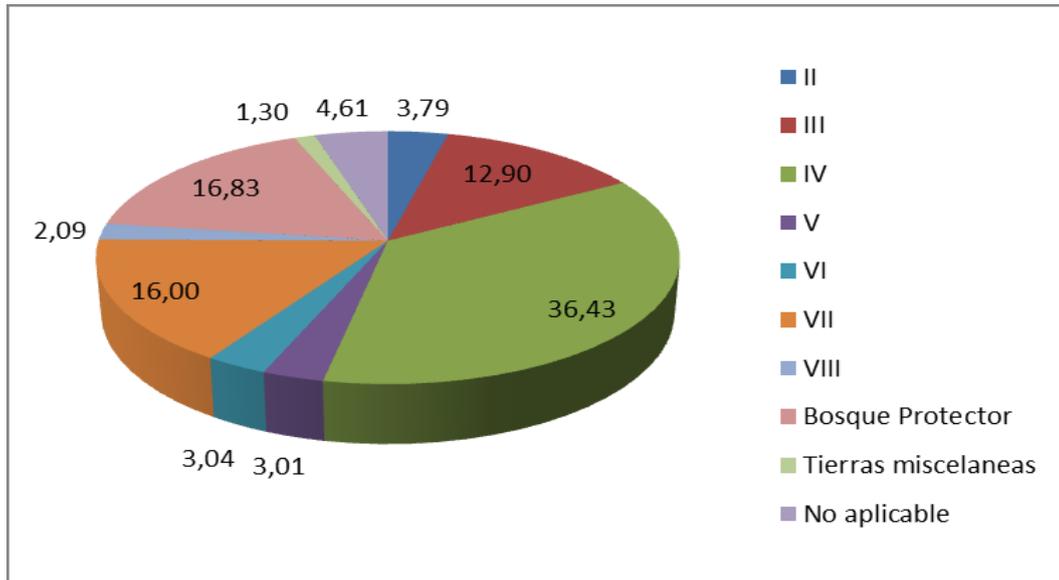


Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

#### 4.1.3.7. Capacidad de Uso de las Tierras vs Conflictos de Uso

De acuerdo a la metodología utilizada para establecer la capacidad de uso de las tierras, en el cantón Santa Elena se identificaron siete de las ocho clases de capacidad de uso, dentro de las cuales las que predominan son la clase IV con 36, 42%; seguida de la clase VII con 16,00 %, finalmente la clase III con 12,90 %.

Gráfico 2.6. Representación de clases de capacidad de uso de las tierras



Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

Cuadro 2.17. Superficie y porcentaje de CUT, cantón Santa Elena.

CUT	ha	%
II	13 633,36	3,79
III	46 392,81	12,90
IV	130 986,23	36,43
V	10 828,34	3,01
VI	10 923,89	3,04
VII	57 534,88	16,00
VIII	7 501,41	2,09
Bosque Protector	60 526,35	16,83
Tierras misceláneas	4 682,10	1,30
No aplicable	16 584,58	4,61

Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

Cuadro 2.18. Resumen general de la Capacidad de Uso de la Tierra

CUT	ha	%
Agricultura	191 012,39	53,1189
Pastos	10 828,34	3,0113

<b>CUT</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Conservación y Protección	121 052,70	37,9558

Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

Como se puede observar en el cuadro anterior, el cantón Santa Elena posee un 53,12 % de tierras con un potencial para agricultura y otros usos con diferentes grados de intensificación. De igual forma, se determinó un 3,01 % de tierras de la Clase V (pastos), las cuales se caracterizan por tener poco riesgo de erosión, pero con limitaciones fuertes a muy fuertes, que requieren de un tratamiento muy especial en cuanto a las labores de maquinaria ya que presentan limitaciones difíciles de eliminar en la práctica, por lo que se limita el uso de cultivos anuales, permanentes y semipermanentes intensivos.

Por otro lado, se obtuvieron un 37,96 % de tierras para aprovechamiento forestal o con fines de conservación, debido a sus limitaciones críticas tanto a nivel topográfico, edáfico y principalmente climático (arídico).

#### 4.1.3.8. Conflictos de Uso

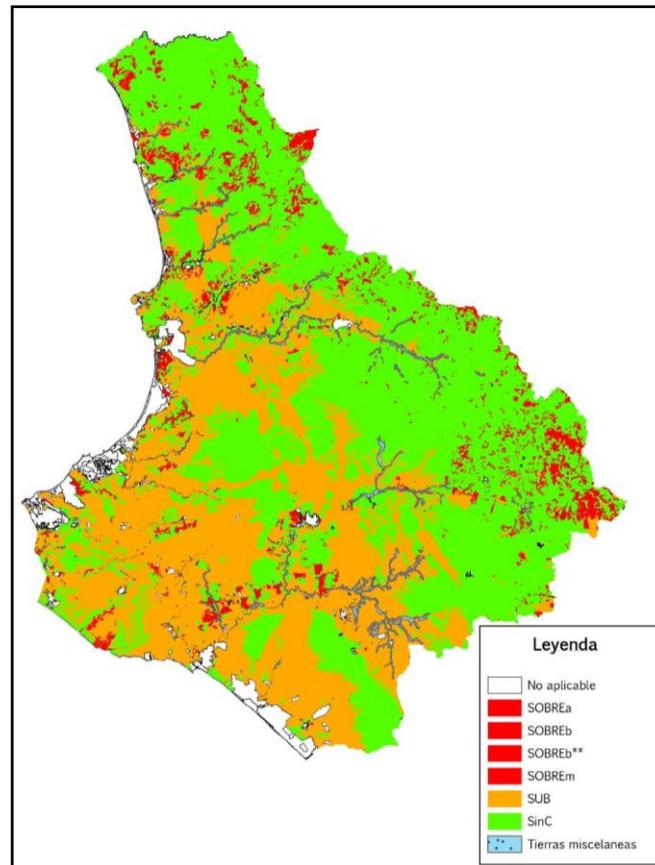
En el cantón Santa Elena se identificaron los siguientes conflictos de uso de la tierra:

Cuadro 2.19. Tipos de conflictos de uso de la tierra del cantón Santa Elena

<b>Conflictos de uso</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
SinC	189544,309	52,7107
SOBRE	21144,9343	5,8802
SUB	128652,619	35,7772

Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

Gráfico 2.7. Mapa de conflictos de uso de las tierras



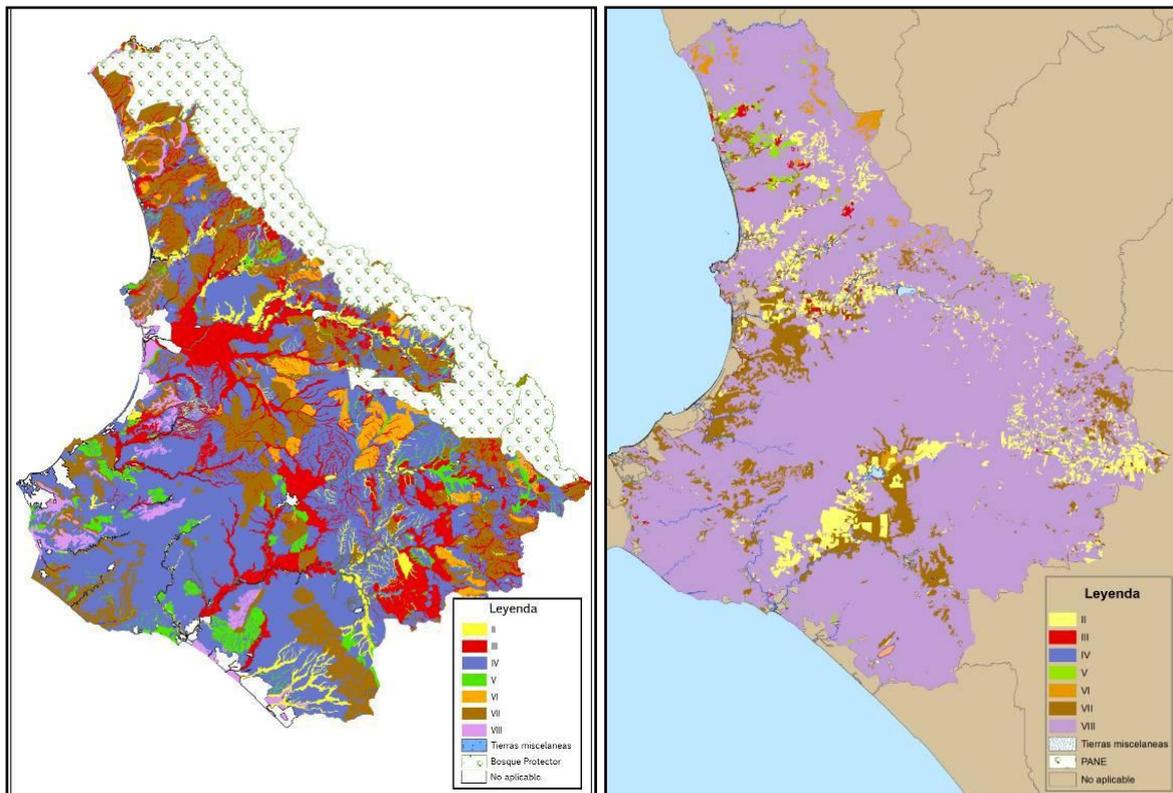
Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

Como se puede apreciar las áreas que no presentan conflictos de uso se hallan distribuidas mayormente en la parte norte y noroeste del cantón en, ocupando un área de 189 544,31 hectáreas que representan el 52,71 % de la superficie total.

Las áreas con conflictos de uso se encuentran distribuidas en pequeñas áreas distribuidas a lo largo de todo el cantón, siendo predominante su presencia hacia la parte suroeste del cantón. Dentro de las tierras que presentan conflictos de uso tenemos las tierras que están siendo subutilizadas las cuales ocupan un área de 128 652,62 ha que representan el 35,78 % de la superficie total, y son suelos que presentan vocación agrícola pero que están siendo utilizados por plantaciones forestales o vegetación arbustiva y herbácea.

Por otro lado encontramos, dentro de las tierras que presentan conflictos de uso, las tierras sobre utilizadas las cuales se encuentran distribuidas en pequeños polígonos a lo largo de todo el cantón, se encuentran ocupando un área de 21 144,93 ha las cuales representan un 5,88 %. La sobreutilización está relacionada a que el uso actual de estas tierras es agrícola mientras que su vocación es pecuaria o tierras en las que su vocación es de protección y conservación pero está siendo usada por vegetación herbácea o sin cobertura vegetal.

Gráfico 2.8. Mapa de capacidad de uso de las tierras vs. Uso Actual del cantón Santa Elena



Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

Cuadro 2.20. Superficies y porcentajes de Uso actual del suelo

<b>Uso Actual</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Agricultura	23572,843	6,5554
Pastos	2219,1033	0,6171
Conservación y Protección	317076,8988	88,1765

Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

Cuadro 2.21. Comparación entre Uso actual y capacidad del suelo

<b>CUT</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>	<b>Uso Actual</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Agricultura	191 012,39	53,1189	Agricultura	23572,843	6,5554
Pastos	10 828,34	3,0113	Pastos	2219,1033	0,6171
Conservación y Protección	121 052,70	37,9558	Conservación y Protección	317076,8988	88,1765

Fuente: IEE, 2012. Elaboración propia.

## 4.2. Análisis Socioeconómico y cultural

### 4.2.1. Demografía

El Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, realizó un censo de población y vivienda en el año 2010 obteniendo los siguientes resultados para el cantón de Santa Elena.

La población llega a 144 076 habitantes, de ellos en el área rural la población es de 104 395 habitantes, de los cuales 53 572 son hombres y 50 823 son mujeres; en cuanto al área urbana la población es de 39 681 habitantes, de los cuales 19 824 son hombres y 19 857 son mujeres.

Cuadro 2.22. Población en el área urbana y rural por sexo, cantón Santa Elena

Sexo	2010				2001			
	URBANO		RURAL		RURAL		URBANO	
	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%
Hombre	19824	49,96	53572	51,32	43782	51,92	13561	49,58
Mujer	19857	50,04	50823	48,68	40538	48,08	13790	50,42
<b>Total</b>	39681	100	104395	100	84320	100	27351	100

Fuente: Censos INEC, 2001 y 2010.

Como se puede apreciar los porcentajes entre el censo 2001 y el del 2010, existe un crecimiento poblacional del 22,36 % en el área rural en el caso de los hombres y del 25,37 % en el caso de las mujeres; al promediar estos porcentajes tenemos que existe un crecimiento rural total de 23,81 %. En el área urbana ocurre algo similar ya que existe un crecimiento del 46,18 % en el caso de los hombres y 44 % de las mujeres, al sumar ambas variaciones entre hombres y mujeres tenemos un crecimiento promedio en el área urbana de 45,08 %.

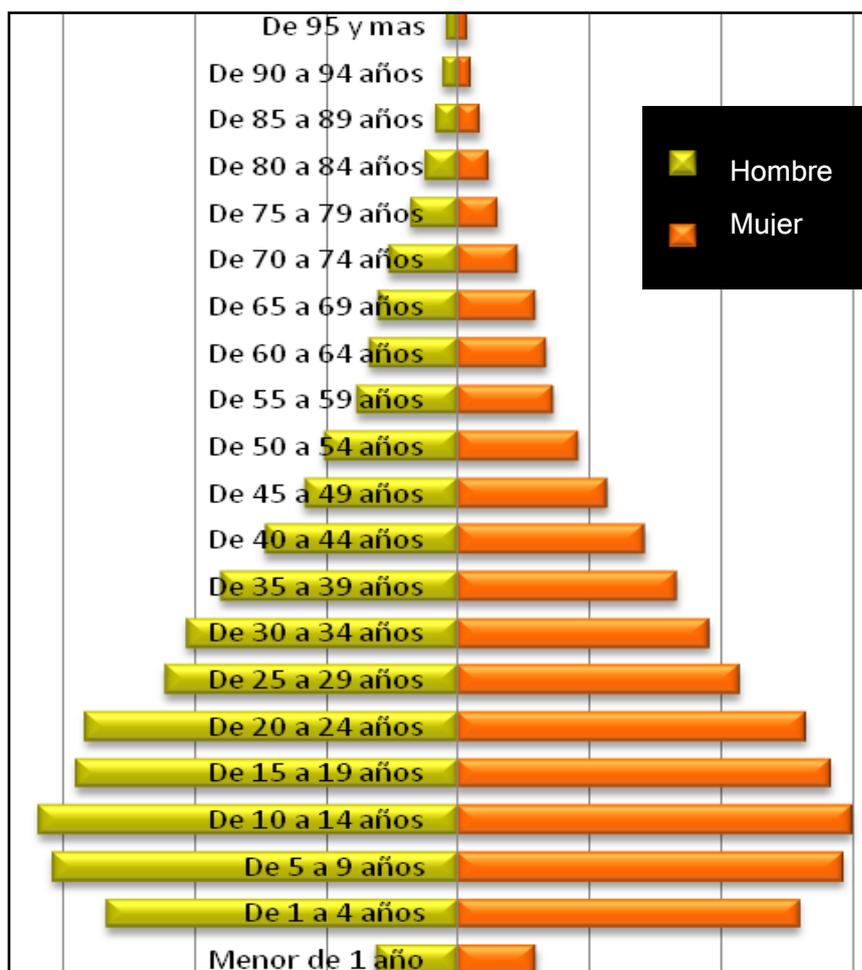
Al analizar estos valores se puede apreciar que el área urbana posee un mayor incremento de población en relación al área rural, lo cual podría ser a causa de migración interna, es decir, que la gente de las zonas rurales está migrando hacia la zona urbana posiblemente en busca de trabajo

Cuadro 2.23. Parroquias y población

Parroquia	Urbano	Rural	Total
Atahualpa	-	3,532	3,532
Chanduy	-	16,363	16,363
Colonche	-	31,322	31,322
Manglaralto	-	29,512	29,512
San José de Ancón	-	6,877	6,877
Santa Elena	39,681	13,493	53,174
Simón Bolívar	-	3,296	3,296
<b>TOTAL</b>	39,681	104,395	144,076

Fuente: INEC. 2010.

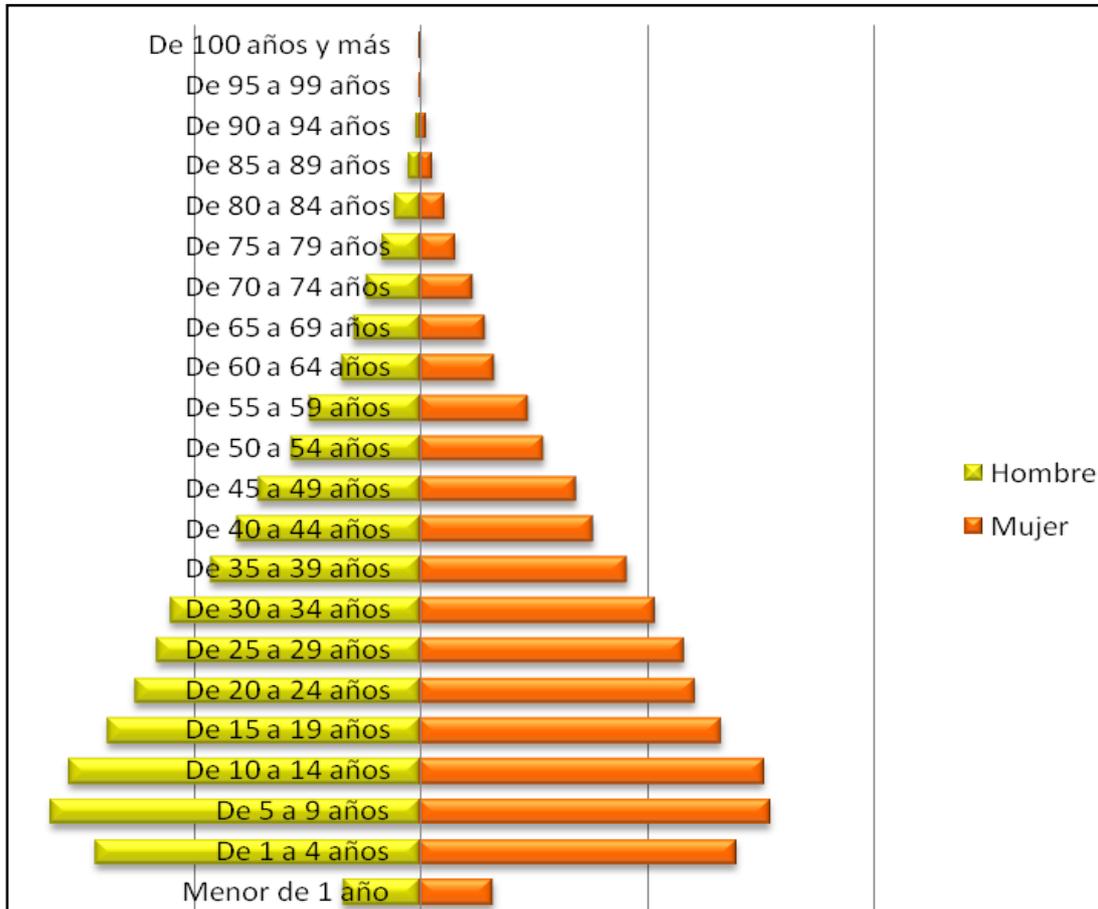
Gráfico 2.9. Población por grupos de edad según el sexo, cantón Santa Elena.



Fuente: INEC. 2001. Elaboración propia.

La población que se encuentra entre los 15 hasta los 64 años representó en el 2001 el 59 % y en el 2010 el 60 % del total de la población, es decir que apenas hubo una variación porcentual de un punto (Gráfico 2.9).

Gráfico 2.10. Población por sexo y grupos de edad del cantón Santa Elena.



Fuente: INEC. 2001. Elaboración propia.

La población que se encuentra entre los 65 hasta más de 100 años representó en el 2001 el 7 % y en el 2010 el 6 % del total de la población, es decir que apenas hubo una disminución porcentual de un punto 1 (Gráfico 2.10).

En general, la demografía del cantón Santa Elena presenta una población expansiva, con un gran número de jóvenes y adultos que favorecen la dinámica económica y productiva del territorio.

#### 4.2.2. Concentración de la población

La concentración poblacional es un proceso de aumento de la población en zonas urbanas y rurales, algunos factores permiten explicar las particularidades de la concentración poblacional como son:

- Elementos históricos
- Procesos ulteriores de colonización
- Limitaciones del relieve y del medio natural
- Falta de una adecuada red de comunicación
- Disposición local de bases económicas propias, diversificadas y complementarias.

Es así que podríamos decir que la urbanización y las concentraciones poblacionales tienen efectos directos sobre la migración interna, ya que las ventajas comparativas sociales y económicas y rurales han incidido en los comportamientos migratorios.

#### 4.2.3. Densidad poblacional

En Santa Elena, en el sector centro norte del cantón, en las parroquias de Colonche y Manglaralto, la densidad poblacional más alta gira en torno a los poblados de San Juanito, La Entrada, las Nuñez, Olón, Manglaralto, Dos Mangas, Cadeate, San Antonio, Sitio Nuevo, Valdivia, Sinchal, Barcelona, Loma Alta, Ayangue, Palmar, Monteverde, Bambil Collao, Febres Cordero, Colonche, San Marcos, Salanguillo, Guangala, etc.

En la Parroquia Santa Elena la densidad más alta se localiza en poblados como San Pablo, Syros, Las Gaviotas, Punta Blanca, Barandúa, El Morillo, San Vicente, Buena Fuente y El Azúcar.

En la zona sur del cantón, en la parroquia de Chanduy las densidades poblacionales más altas se ubican en localidades como Pechiche, Tiwinza, San Rafael, Pechiche, Manantial, El Real, Enguagua, etc. Las demás parroquias sur del cantón como Atahualpa y San José de Ancón la densidad más alta se localiza en los poblados de El Tambo, Ancón, La Seca, y Atahualpa. En promedio la densidad poblacional del cantón Santa Elena es de 40,05.

#### 4.2.4. Autoidentificación

Según datos del censo INEC 2010, la mayor parte de la población del cantón Santa Elena se autoidentifica como mestiza (79,41 %) seguido de los afrodescendientes y/o afroecuatorianos (7,56 %) y los montubios (5,62 %). (Cuadro 2.24).

Cuadro 2.24. Autoidentificación a nivel cantonal

Mestizo	79,41
Afroecuatoriano	7,56
Montubio	5,62
Blanco	3,7
Otro	2,4
Indígena	1,4

Fuente: INEC. 2010.

## **V. PROPUESTA**

La propuesta del Plan de Ordenamiento Territorial está basada en un análisis integral del cantón en todas sus áreas, con esto se prevé viabilizar el cumplimiento de los objetivos planteados.

El cantón Santa Elena será un punto de desarrollo turístico, cultural, comercial, que promueva el desarrollo de una economía sostenible y sustentable salvaguardando los recursos naturales.

Se contará con proyectos de riego ya que una de sus principales limitantes para la agricultura es el régimen de humedad del suelo arídico, con lo cual se puede potencializar las áreas agrícolas marginales e incorporar nuevas áreas aptas para la agricultura en el cantón.

Se impulsará el desarrollo vial y de transporte dando énfasis a las zonas rurales que es en donde se originarán principalmente los productos agrícolas.

Se promoverá y fortalecerá su identidad cultural enlazando ésta área con la parte turística. Así mismo se mantendrá una continua comunicación con la ciudadanía con el fin de que aporten en cuanto a mejoras en bien de la población.

La propuesta del Plan de Ordenamiento Territorial irá de la mano con los Principios para el Buen Vivir los cuales constan en el Plan Nacional de Desarrollo 2009 – 2013.

## PRINCIPIOS PARA EL BUEN VIVIR:

- Hacia la unidad en la diversidad
- Hacia un ser humano que desea vivir en sociedad
- Hacia la igualdad, la integración y la cohesión social
- Hacia el cumplimiento de derechos universales y la potenciación de las capacidades humanas
- Hacia una relación armónica con la naturaleza
- Hacia una convivencia solidaria, fraterna y cooperativa
- Hacia un trabajo y ocio liberadores
- Hacia la reconstrucción de lo público
- Hacia una democracia representativa, participativa y deliberativa
- Hacia un estado democrático, pluralista y laico

## **VI. CONCLUSIONES**

- Al conocer las potencialidades y limitaciones del cantón Santa Elena mediante el mapa de conflictos de uso, es preciso proveer de capacitación a la población especialmente a la más vulnerable para que las actividades que realicen en el territorio sean adecuadamente realizadas, ya que de lo contrario podrían provocar daños irreversibles en el medio ambiente.
- La elaboración de una propuesta del Plan de Ordenamiento Territorial es un proceso de planificación de carácter participativo, de concertación, dinámica y flexible, el cual permite analizar integralmente al cantón.
- Para realizar y monitorear un plan de ordenamiento territorial es de gran utilidad la aplicación de herramientas como los sistemas de información geográfica ya que de lo contrario el análisis de la información disponible, que es uno de los primeros pasos para obtener un diagnóstico del territorio, podría resultar ampliamente impreciso y por ende los resultados no serían muy confiables.
- Es responsabilidad y competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), impulsar el fortalecimiento de los Planes de Ordenamiento y al mismo tiempo proveer de capacitaciones sobre el uso de sistemas de información geográfica al personal responsable de monitorear y hacer seguimiento al Plan de Ordenamiento Territorial.

- El análisis de la información disponible del cantón ayudó a tener una visión general de la situación actual, lo cual ayudó a identificar las principales potencialidades y las limitaciones, pudiendo de esta forma realizar un reorganización que paulatinamente se vaya localizando en las áreas de mayor potencialidad para los diferentes usos y propósitos, evitando así la degradación ambiental.
  
- En Santa Elena así como en el resto del país se ha producido el abandono económico, social y político de las áreas rurales lo cual ha generado que grandes masas campesinas se trasladen a las ciudades en busca de mayores oportunidades, marcando el inicio de una indeseable decadencia en el sector agrícola, el que se ha visto fuertemente afectado a causa del abandono de tierras.
  
- El éxodo campesino –conformado por individuos en su gran mayoría sin ninguna clase de preparación y poco calificado- ha provocado el incremento poblacional del sector urbano del cantón, generado nuevos problemas que ésta vez, se reproducen en el área urbana; ejemplo de ellos son los cinturones de miseria (suburbios) con altos costos ambientales y humanos. Así mismo los problemas sociales a causa de éste fenómeno resultan difíciles de ser solucionados por los gobiernos de turno, debido a la magnitud de los mismos.

## VII. REFERENCIAS

1. Cuello, M. 2003. Estimación de la producción y transporte de sedimentos en la cuenca alta del río Yaque del norte y del río Guanajuma República Dominicana. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 8 p.
2. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos); PRONAREG (Programa Nacional de Regularización); INERHI (Instituto Nacional Ecuatoriano de Recursos Hídricos); DINAC (Dirección Nacional de Avalúos y Catastros); SECS (Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo); Universidad Central del Ecuador. 1990. Manual para estudios de suelos. Quito, EC. p. 36-44
3. De La Rosa, D. 2008. Evaluación agro-ecológica de suelos. Madrid, ES. Ediciones Mundi-Prensa. p. 176-177, 199, 208, 223, 231-252.
4. Duch, J; Bayona, A; Labra, C; Gama, A. sf. Sistema de evaluación de tierras para la determinación del uso potencial agropecuario y forestal México. 30 p.
5. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para la agricultura sostenible y el desarrollo rural: Evaluación de los recursos de la tierra y la función de sus indicadores. (en línea). Boletín de tierras y aguas de la FAO No. 5. Roma. Consultado 11 de junio del 2010. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/004/W4745S>.
6. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2003. Proyecto regional “Ordenamiento territorial rural sostenible”: Evaluación de tierras con metodologías de FAO. Santiago, CL. p. 9.
7. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2009. Guía para la descripción de suelos. Trad. R. Vargas. 1 ed. Roma. 99 p.
8. Fuentes, J. 1999. El suelo y los fertilizantes. 5 ed. Madrid, ES, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Ediciones Mundi- Prensa. p. 133, 175 - 177.
9. Gómez, D. 2007. Ordenación Territorial. 2 ed. Madrid, ES. Ediciones Mundi- Prensa. p.43 – 45, 136 – 137.

10. González, A; Maldonado, F.; Mejía, L. 1986. Memoria explicativa del mapa de suelos del Ecuador. Quito, EC, Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo. 1 p.
11. González, A; Acosta, J; Andrade, S. 2008. Evaluación de las inundaciones de la cuenca baja del río Guayas datos y manejo. XI Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo, EC. p 4.
12. Guarachi, E. 2001. Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor en el distrito de Machaca, provincia de Ayopaya. Tesis de maestría profesional en suelos. BO, CLAS. p. 16,18.
13. IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, CO). 1973. Métodos analíticos del laboratorio de suelos. 3 ed. Bogotá, Ministerio de Hacienda y Crédito Público. p. 66, 165, 168 - 170.
14. IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, CO). 1973. Programa Nacional de Inventario y Clasificación de Tierras. Bogotá. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. p. 33 -35.
15. INAB (Instituto Nacional de Bosques). sf. Clasificación de tierras por capacidad de uso. GT. p. 9, 12.
16. INPOFOS (Instituto de la Potasa y el Fósforo). 1997. Manual internacional de fertilidad de suelos. Norcross, USA, Potash & Phosphate Institute. p. 1-6, 1-8.
17. INPOFOS (Instituto de la Potasa y el Fósforo); SECS (Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo). 1998. Memorias del seminario internacional de fertigación. Editor José Espinosa. Quito, INPOFOS, SECS. p. 193.
18. MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, EC); PRAT (Programa de Regulación y Administración de Tierras Rurales, EC). 2008. Metodología de valoración de tierras rurales: propuesta. Quito. p. 93-98, 161.
19. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR); MIRENEM (Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas, CR). 1995. Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. p 23-25.

20. Mejía, L. 1997. Mapa general de clasificación por capacidad–fertilidad: suelos del Ecuador. Quito, EC, Fundación Peña Durini, INPOFOS, IGM, IPGH. 57 p.
21. Miller, A. 1982. Climatología. 5 ed. Barcelona, ES. p 15.
22. Narro, E. 1994. Física de Suelos: con enfoque agrícola. 1 ed. México D.F., MX. Editorial Trillas. p. 33, 46.
23. Padilla, W. 2007. Fertilización de suelos y nutrición vegetal. Cuarta edición. Quito, EC, Agrobiolab. 1 disco compacto.
24. Porta, J; López-Acevedo, M. 2005. Agenda de campo de suelos. Madrid, ES, Ediciones Mundi-Prensa. p. 146.
25. Porta, J; López-Acevedo, M. y Poch, R. 2008. Introducción a la edafología: uso y protección del suelo. Madrid, ES, Ediciones Mundi-Prensa. p. 241.
26. Prieto, J.L. Sánchez M.T, et al. 2004. Secretaría de Desarrollo Social; Secretaría de Medio Ambiente; Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Indicadores para la Caracterización y el Ordenamiento Territorial México. Pág. 15.
27. Rossiter, D. 1996. Evaluación de tierras: éxitos y retos. XIII Congreso Latino Americano de la Ciencia del Suelo. Sao Paulo, Brasil. s.p.
28. Soil Sourvey Staff. 2006. Claves para la taxonomía de suelos. Trad. S. Ortiz y Ma. del C. Gutiérrez. 1 ed. en español 2006. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales. 1 p.
29. Soil Sourvey Staff. 1993. Soil survey manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18. Internet.. p. 24.
30. Winckell, A; Marocco, R.; Winter, T.; Huttel, C.; Pourrut, P.; Zebrowski, C.; Sourdat, M. 1997b. Las condiciones del medio natural. Quito, EC, CEDIG, IPGH, ORSTOM, IGM. v. 1 (Geografía Básica del Ecuador), tomo 4 (Geografía Física), 159 p.
31. Yugcha, T. 1992. Mapa de aptitudes agrícolas. s.p.

