



SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA



SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y AGROPECUARIA

**CATASTRO DE FLORES DE EXPORTACIÓN EN FUNCIÓN DE SU RENTABILIDAD Y USO
DEL SUELO**

CONVENIO SENACYT – MAGAP
Convenio 20080026 – PIC-08-284

ANEXO 01_MEMORIA TÉCNICA

Junio, 2010

QUITO – ECUADOR

PERSONAL PARTICIPANTE

En la ejecución del presente convenio participó un equipo técnico multidisciplinario integrado por funcionarios del SIGAGRO, y personal contratado para temas específicos, con amplia experiencia en temas relacionados con el sector florícola, sistemas informáticos y manejo de información geográfica.

DIRECTOR DEL SIGAGRO
Mat. Víctor Bucheli León

DIRECTOR DEL PROYECTO
Ing. Hernán Velásquez Peñafiel
Mat. Víctor Bucheli León

ASPECTO TÉCNICO ECONÓMICO

Ing. Rigoberto Lucero
Ing. Trajano Yugcha
Ing. Edmundo Maldonado
Ing. Edgar Tapia
Ing. Dagguin Aguilar
Ing. Fausto Yerovi
Econ. José Rosales
Econ. Nataly Pinto
Egdo. Jhonny Rodríguez
Egdo. Byron Canchignia

ASPECTO INFORMÁTICO

Ing. Marlon Campos
Lcdo. Fabián Luna
Sr. Paúl Aguilar

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Ing. Natalia Rumazo
Ing. Blanca Simbaña

ASPECTO LOGÍSTICO Y DE APOYO

Sra. María Eugenia García
Sra. Susana Núñez

PASANTES

Srta. Cristina Quiroz
Sr. Mauricio Morejón
Sr. Israel Navarrete

PRESENTACIÓN

El 22 de octubre de 2008, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología – SENACYT y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca celebraron el Convenio Específico para el cofinanciamiento del proyecto “Catastro de Flores de Exportación en Función de su Rentabilidad y Uso del Suelo”, que forma parte de los 64 Proyectos calificados como prioritarios por la SENACYT, dentro de la Convocatoria para Proyectos de Investigación, Innovación y Transferencia, realizada en marzo del mismo año.

La presente investigación, como su nombre lo indica, pretendía establecer el catastro del sector florícola en consideración de la rentabilidad y el uso del suelo que presentara cada una de las fincas productoras. Entendiéndose a la rentabilidad o ingresos netos, como la diferencia entre el valor de mercado de la producción proveniente del recurso tierra y el valor de los factores empleados en obtener dicha producción (tierra, capital, trabajo y tecnología). Existen distintas formas de estimar el valor presente, a través del flujo infinito de ingresos netos, de la tasa de interés de descuento que refleja el costo de oportunidad del capital y de variaciones de esta expresión según distintas realidades de mercado (Murray, 1979 y Barlowe 1983). La ecuación anterior sugiere que el valor de la tierra aumenta cuando se incrementa el flujo esperado de ingresos netos y viceversa, principio que es respaldado por la lógica económica. Los cambios del valor del recurso tierra pueden ser explicados por la evolución que experimenta la rentabilidad del negocio agrícola, afirmándose que la tierra sube de valor en períodos y después de períodos en donde los precios de los productos agropecuarios son altos en relación con los precios de los insumos y viceversa. (U. Católica de Chile, economía agraria página 6, 1979). El precio de la tierra está vinculado a los términos de intercambio de la agricultura. Por otra parte, el uso del suelo, se refiere al tipo de flor que cultiva cada una de las florícolas, pudiendo ser: rosas, claveles, flores de verano, flores tropicales y follajes.

Tomando en consideración lo expuesto anteriormente, la investigación de la rentabilidad para cada finca constituiría un elemento indispensable para realizar el catastro; sin embargo, debido a que el sector florícola, al igual que otros sectores, mantienen reservada la información relacionada con el componente financiero, no fue posible obtener los datos correspondientes, por lo cual la determinación del catastro consideró las siguientes temáticas: i) valoración de la tierra de acuerdo a las características edáfica, climática, infraestructura vial y cercanía a aeropuertos, ii) valoración de las construcciones de cada florícola, iii) valoración de la infraestructura de invernaderos, y iv) valoración de plantas de acuerdo a cada tipo de flor.

Esta investigación, se realizó durante el periodo Septiembre 2009 – Marzo 2010, y se enfocó únicamente a plantaciones florícolas exportadoras y mayores a 0,5 hectáreas, para lo cual se aplicaron dos boletas, las mismas que se encuentran automatizadas en un sistema denominado SIGFLORES: i) Estudio Línea Base Sector Flores – Censo Florícola e Infraestructura, y ii) Estudio Línea Base Sector Flores – Costos de Producción, a las fincas registradas en la base de datos proporcionada por AGROCALIDAD, en la cual, al año 2008, existían 547 registros de empresas relacionadas con el sector florícola, que incluían productoras, exportadoras, acopiadoras y obtentoras a nivel nacional. Del total indicado, 376 florícolas llenaron la encuesta Censo Florícola e Infraestructura; mientras que 64 no facilitaron dicha información. Adicionalmente, se determinó que 66 florícolas, a la fecha de la encuesta, habían quebrado y 41 correspondían a empresas acopiadoras, obtentoras o que cambiaron su actividad por otra diferente al sector florícola. Por otra parte, la información relacionada con la encuesta de Costos de Producción, pudo ser levantada únicamente a 14 florícolas, mientras que para 174 florícolas

se obtuvo información de fuentes secundarias, como son: Sistema de Rentas Internas – SRI, Banco Central del Ecuador – BCE y Superintendencia de Compañías – SC, por lo cual el 50% de las 376 florícolas con información, carecen de datos de costos de producción, que constituyen la información base para determinar la rentabilidad.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	OBJETIVOS	8
2.1	Objetivo General.....	8
2.2	Objetivos Específicos	8
3.	MARCO TEÓRICO	8
3.1	Catastro.....	8
3.2	Tierra Rural.....	9
3.3	Florícola (Plantación de flores)	9
3.4	Sistemas De Información Geográfica.....	9
3.5	Sistema SIGFLORES.....	9
3.6	Rentabilidad.....	9
3.7	Zonas Homogéneas	9
4.	METODOLOGÍA.....	10
4.1.	Valoración Masiva	11
4.1.1.	Esquema Metodológico.....	12
4.1.2.	Identificación, Selección y Tratamiento de Variables	12
4.1.2.1.	Accesibilidad Vial	13
4.1.2.2.	Accesibilidad a Aeropuertos	14
4.1.2.3.	Aptitud Agropecuaria.....	16
4.1.2.4.	Susceptibilidad a Heladas	19
4.1.2.5.	Heliofanía.....	20
4.1.2.6.	Susceptibilidad a Caída de Cenizas.....	21
4.1.3.	Asignación de Pesos.....	21
4.1.4.	Definición de Zonas Homogéneas	22
4.2.	Valoración Individual	23
4.2.1.	Recopilación y evaluación de información secundaria cartográfica y estadística	23
4.2.2.	Diseño de Fichas de Investigación de Campo	24
4.2.3.	Diseño y Estructuración de Sistema SIGFLORES	24
4.2.4.	Investigación de campo	26
4.2.5.	Control de calidad	26
4.2.6.	Valoración de Predios Florícolas.....	26
4.2.6.1.	Valoración de la Tierra.....	28
4.2.6.2.	Valoración de Construcciones.....	28
4.2.6.3.	Valoración de Infraestructura de Invernadero	28
4.2.6.4.	Valoración de Uso del Suelo (Plantas)	29
5.	RESULTADOS.....	30
5.1.	Resultados Línea Base.....	30
5.2.	Resultados del Análisis de Rentabilidad.....	38
5.3.	Resultados de la Valoración Predial	41
6.	REFERENCIAS.....	42
6.1.	Bibliográficas.....	42
6.2.	Software utilizado	42

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Especificación de Escala de Trabajo a Nivel Cantonal.....	10
Cuadro 2. Clasificación de variables	12
Cuadro 3. Matriz de determinación de Accesibilidad Vial	13
Cuadro 4. Clasificación de Accesibilidad Vial	14
Cuadro 5. Rangos de Proximidad y Tiempos de Recorrido	15
Cuadro 6. Clasificación de Accesibilidad a Aeropuertos.....	15
Cuadro 7. Clases y Subclases de Aptitud Agropecuaria y Forestal	16
Cuadro 8. Clasificación de susceptibilidad a heladas.....	19
Cuadro 9. Clasificación de heliofanía.....	20
Cuadro 10. Clasificación de Susceptibilidad por Caída de Ceniza.....	21
Cuadro 11. Asignación de Pesos por Niveles.....	22
Cuadro 12. Caracterización de Zonas Homogéneas.	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema Metodológico para Valoración de Tierras Rurales con Uso Florícola	12
Figura 2. Estructura Sistema SIGFLORES	24
Figura 3. Proceso de Valoración de Predios Florícolas	27
Figura 4. Esquema de Obtención de Índice de Rentabilidad y Relación Costo/Beneficio	39

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la floricultura de exportación se inició en los años 80's, con 2 hectáreas de rosas. Según datos de la Asociación Nacional de Productores y Exportadores de Flores – Expoflores, la mayor expansión se produjo en los sectores de Tabacundo y Cayambe, debido a sus condiciones agrológicas ideales, extendiéndose a lo largo del callejón interandino, principalmente en las provincias de Cotopaxi, Imbabura, Carchi, y Azuay.

A partir de la década de los noventa el sector florícola toma un mayor dinamismo, principalmente causado por las políticas de apertura comercial de esa época y por el antiguo Acuerdo de Preferencias Arancelarias Andinas (ATPA). Según el III Censo Nacional Agropecuario del año 2001, existían 3480 hectáreas, de las cuales el 72% correspondían a rosas, seguidas de claveles, flores de verano, flores tropicales y otras variedades, cuyo valor de exportaciones fue por más de doscientos millones de dólares, lo que representó el 6% del valor de todas las exportaciones nacionales. Luego en el 2002 entró en vigencia la Ley de Preferencias Arancelarias - ATPDEA, mecanismo que continuó fortaleciendo un sector que hasta hace solo 15 años atrás fue totalmente incipiente y al que pocos le apostaban; sin embargo, hoy el sector floricultor se constituye en uno de los más dinámicos del abanico exportador ecuatoriano y el producto estrella de los no tradicionales del Ecuador.

Los ingresos por exportaciones en solo una década crecieron en 336%. Según EXPOFLORES, en 1996 las exportaciones de flores ecuatorianas se encontraban en un aproximado de 104 millones de dólares anuales, mientras, que en el año 2006 este indicador se ubicó en más de 444 millones de dólares. Por otra parte, el crecimiento de las hectáreas cultivadas en 10 años de floricultura aumentó en 131%. Adicionalmente, es una actividad altamente intensiva en la mano de obra, con un significativo efecto multiplicador. La mayoría de las empresas de flores en Ecuador emplean entre 11 y 13 personas por hectárea, mientras que la ganadería, una actividad tradicional en la Sierra, ocupa en promedio 3 trabajadores por hectárea.

Según EXPOFLORES, para el año 2009 las exportaciones del sector florícola cayeron en un 9% en el año, debido a la crisis mundial (principalmente en los sectores productivos, compradores, importadores) y política laboral, provocando el desempleo en el sector. Esta baja provocó que el sector florícola despida a 11.070 trabajadores en lo que va del 2009. Sin embargo a partir del mes de septiembre de 2009 presentó un ligero aumento en la exportación de flores.

Con estos antecedentes, se puede concluir, con respecto a este sector, solo se conocen datos generales sobre las localizaciones a nivel provincial y superficies cultivadas de flores para exportación, sin tener registros más detallados sobre el número de florícolas, especies de flores cultivadas y superficies netas utilizadas para dicho propósito, es decir no existe un catastro para el sector florícola.

La importancia del presente proyecto se basa en la sentida necesidad de obtener datos precisos y actualizados de los predios donde se localizan las industrias florícolas, ya que con esta información se podrá valorar estas unidades de producción considerando los factores intrínsecos y extrínsecos, lo cual permitirá la elección de alternativas para este sector.

El Instituto Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria – SESA, actual AGROCALIDAD, a partir de 2006 puso en marcha SANIFLORES, que consiste en un Programa de certificación fitosanitaria de ornamentales de exportación, para lo cual se identificó la ubicación de las plantaciones de

flores a nivel nacional, a través de la georeferenciación con Sistemas de Posicionamiento Global – GPS. El resultado de este programa es una capa de puntos con información básica general y enfocada al aspecto sanitario. Este estudio, únicamente establece la ubicación geográfica, pero no realiza un inventario detallado de los predios, como superficie, infraestructura, servicios básicos, recursos humanos, entre otros.

El catastro es un inventario estructurado que contiene información respecto a la identificación, descripción, ubicación geográfica, clasificación y valuación de predios y de los bienes inmuebles ubicados sobre ellos.

El catastro permitirá dimensionar el valor real de un predio y consecuentemente proporcionar información a los correspondientes municipios. Igualmente pretende constituirse en una herramienta que permita la toma de decisiones y la formulación de políticas y acciones puntuales relacionadas con este sector agrícola.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Elaborar del catastro florícola del Ecuador, en función de la valoración de la tierra, construcciones, infraestructura y uso del suelo.

2.2 Objetivos Específicos

- Ubicar y delimitar los predios florícolas a nivel nacional, catastro a escala 1:5000.
- Realizar el inventario de los predios florícolas.
- Establecer la valoración de los predios florícolas.
- Determinar la rentabilidad de los predios florícolas.

3. MARCO TEÓRICO

Para la generación de este catastro, se consideran como herramientas fundamentales a los sistemas informáticos (SIG y Bases de Datos), que permiten establecer la ubicación geográfica de los predios, análisis de modelamientos para determinar zonas adecuadas para el sector florícola considerando variables de tipo biofísicas y socioeconómicas. Adicionalmente se determina la rentabilidad, que se define como la comparación entre la renta generada y los medios utilizados para obtenerla, con el objeto de calificar la eficiencia de las acciones realizadas en este proceso, principalmente, a partir de fuentes secundarias.

3.1 Catastro

Registro administrativo mediante el que se controla la propiedad del suelo. Puede ser de rústica (en el medio rural) o de urbana (en las ciudades). Contiene información sobre el propietario/a de cada parcela, los linderos, su extensión y el uso del suelo, que tiene por finalidad determinar la tenencia de la tierra, la verificación de la riqueza actual y la valoración de los inmuebles.

3.2 Tierra Rural

La tierra comprende el ambiente físico, que incluye el clima, el relieve, el suelo, la hidrología y la vegetación, debido a que ellos influyen directamente en el potencial empleo de la tierra; incluye los resultados de las actividades humanas pasadas y presentes, por ejemplo desbroce de vegetación o salinización del suelo. Sin embargo las características puramente económicas y sociales no se incluyen en el concepto de tierra; estas forman parte del contexto económico y social. (FAO, 1977).

3.3 Florícola (Plantación de flores)

Áreas destinadas al cultivo de flores permanentes o transitorias, cuya producción, principalmente, se realiza en invernaderos y tiene carácter empresarial, con altos niveles de inversión.

3.4 Sistemas De Información Geográfica

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una herramienta constituida por un hardware, software y datos geográficos, que tiene la capacidad de almacenar, acceder, analizar, manipular, desplegar e integrar información de diferente índole en un solo sistema. Dicha herramienta facilita la superposición de datos, actualización de información, derivación de datos no disponibles mediante la manipulación de factores conocidos, modelado de procesos con propósitos de simulación y predicción, entre otros. En la actualidad se tienen dos tendencias en cuanto a los SIG, procesamiento de tipo descriptivo, esto es inventario de la información, y procesamiento de tipo analítico, siendo éste último el que interesa, por sus características de apoyo en cuanto a la toma de decisiones.

3.5 Sistema SIGFLORES

La plataforma informática del Sistema SIGFLORES está compuesta por una aplicación de escritorio para ingresar la información de las boletas de campo y sus correspondientes cuadros de salida; un visor que indica la ubicación geográfica de las florícolas con información de cada una y un módulo de valoración de los predios florícolas.

3.6 Rentabilidad

La rentabilidad es la obtención de un rendimiento, beneficio, remuneración, ganancia o excedente generado por un productor proveniente u originado del capital que se invirtió de un ciclo productivo. La rentabilidad aplicada a un activo es su cualidad de producir un beneficio o rendimiento habitualmente en dinero y es la capacidad de generación de utilidad por parte de un productor. El término rentabilidad se ha hecho sinónimo de utilidad ganancia o beneficio.

3.7 Zonas Homogéneas

Es el área territorial delimitada, donde las características edáficas, climáticas, infraestructura vial y cercanía a aeropuertos, tienen un nivel de homogeneidad cuantitativa y cualitativa, conceptualizados en los términos y condiciones aplicables al sector florícola. Constituyen espacios geográficos con características similares, en base al análisis de variables indicadoras. (Términos de Referencia – PRAT, 2003.)

4. METODOLOGÍA

La presente metodología constituye una propuesta de valoración de los predios florícolas cuya producción está destinada a la exportación. Para cumplir con este objetivo, primeramente, se ha realizado una revisión exhaustiva de una serie de procedimientos y metodologías de clasificación de tierras rurales para posteriormente identificar las variables que intervienen en el valor intrínseco de la plantación florícola.

Por lo expresado anteriormente, la investigación, para determinar el catastro del sector florícola, se divide en dos etapas: Valoración Masiva y la Valoración Individual.

Para realizar el catastro es necesario definir los requerimientos de información, el modo de organizar la información y la manera de interrelacionar las unidades estructurales dentro del Proceso de Valoración, los cuales se detallan a continuación:

a) Los lineamientos cartográficos del presente catastro son:

Sistema de Proyección:	Universal Transversa de Mercator, UTM
Sistema de Referencia:	World Geodetic System - WGS 84
Zona:	17SUR

b) La escala de trabajo, debido a inconvenientes de tipo administrativo financiero, que no permitieron la compra oportuna de ortofotos y/o imágenes satelitales de alta resolución, no pudo realizarse totalmente en Escala 1:5000, por lo cual se presenta el siguiente cuadro de detalle:

Cuadro 1. Especificación de Escala de Trabajo a Nivel Cantonal

PROVINCIA	CANTÓN	ESCALA
AZUAY	CUENCA	1:25000
	GUALACEO	
	PAUTE	
	SAN FERNANDO	
	SANTA ISABEL	
	OÑA	
	GUACHAPALA	
CAÑAR	DELEG	1:25000
	BIBLIAN	
CARCHI	BOLÍVAR	1:25000
	ESPEJO	
	MIRA	
	MONTUFAR	
CHIMBORAZO	RIOBAMBA	1:5000
COTOPAXI	LATACUNGA	1:25000
	PUJILÍ	
	SALCEDO	
GUAYAS	GUAYAQUIL	1:25000
	MILAGRO	1:5000
	NARANJAL	1:5000
	SAN JACINTO DE YAGUACHI	1:5000
	GENERAL ANTONIO ELIZALDE	1:5000

PROVINCIA	CANTÓN	ESCALA
IMBABURA	ANTONIO ANTE	1:5000
	IBARRA	1:25000
	COTACACHI	
	OTAVALO	
	SAN MIGUEL DE URQUQUÍ	
PICHINCHA	QUITO	1:5000
	CAYAMBE	1:5000
	MEJÍA	1:5000
	PEDRO MONCAYO	1:5000
	RUMIÑAHUI	1:5000
SANTA ELENA	SANTA ELENA	1:25000
TUNGURAHUA	AMBATO	1:25000
	SANTIAGO DE PILLARO	1:25000

Nota: En una relación porcentual, aproximadamente el 75 % de la información cartográfica predial está levantada en Escala 1:5000 y restante 25 % en Escala 1:25000

- c) La información cartográfica base a escala 1:50 000, ha sido proporcionada por el Instituto Geográfico Militar – IGM, conforme resolución No. IGM-e-2010-002 del 29 de marzo de 2010, donde se resuelve: “Art. 1. Autorizar por una sola vez, la entrega gratuita a favor del sector público, de la información cartográfica digital a escala 1:50 000 generada por el Instituto Geográfico Militar, que será utilizada exclusivamente para los objetivos institucionales. En consecuencia, a los gobiernos seccionales, se entregará la cartografía de sus respectivas jurisdicciones territoriales”. Los metadatos de estas coberturas pueden ser descargados del Geoportal del IGM: www.geoportaligm.gov.ec.
- d) Los datos geográficos de las variables han sido generadas y almacenadas en una Geodatabase Personal en forma de capas temáticas en formato Feature class de ESRI.

4.1. Valoración Masiva

La tierra es un recurso natural que existe desde tiempos inmemoriales, no es por lo tanto un bien que se produce o fabrica, razón por la cual, al ser la tierra una mercancía preexistente su cuantificación, ponderación o determinación de valor se vuelve compleja. (Metodología de Valoración de Tierras Rurales SIGAGRO – PRAT, 2008).

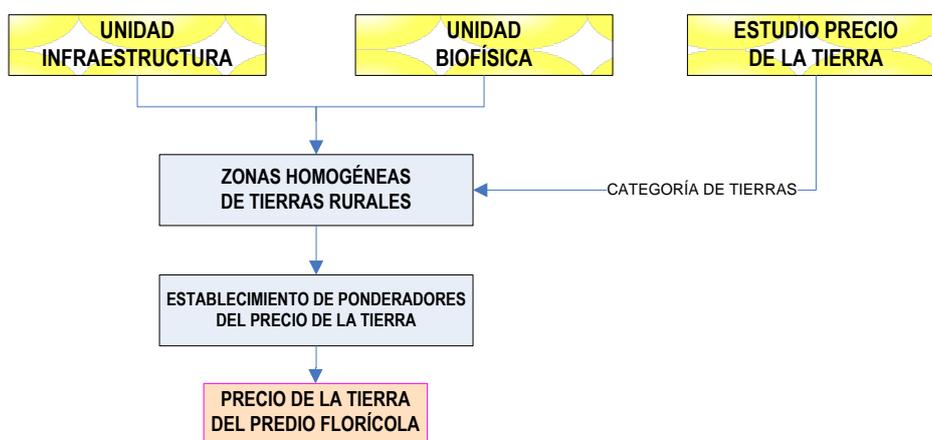
La valoración masiva, se refiere al precio de la tierra por sí sola, es decir sin considerar los elementos existentes en ella. El objetivo de esta fase es identificar las variables endógenas, o propias del predio, que explican la variabilidad en el valor de la tierra; para ello se evalúa la capacidad predictiva de modelos econométricos cuyas variables explicativas sean, preferentemente, indicadores o parámetros productivos de uso corriente en la actividad. Cabe indicar, que el modelo planteado solo es aplicable para las áreas rurales; mas no para aquellas urbanas o en proceso de urbanización. Así para identificar el precio de ésta se ha tomado como base la Metodología de Valoración de Tierras Rurales propuesta por SIGAGRO – PRAT, publicada en el año 2008, cuyo objetivo es determinar el valor económico del recurso tierra para el sector rural, para lo cual se consideran criterios de: posición espacial, cualidades físicas, accesibilidad, potencial productivo de la tierra, que son determinantes en el valor real de la tierra, plasmadas en la intervención de 17 variables, que ingresan con una asignación de pesos en una misma escala; sin embargo para la determinación del precio de la tierra rural utilizada para la producción florícola se realizaron algunos ajustes, como la inclusión de dos nuevas variables y la

selección de cuatro variables planteadas en la Metodología citada. A continuación se detallan las fases consideradas:

4.1.1. Esquema Metodológico

El Esquema de la Figura 1, muestra en forma sintética el procedimiento metodológico para determinar el precio de la tierra de las plantaciones florícolas, el mismo que inicialmente plantea el análisis de dos unidades y el estudio de precios de la tierra como los elementos principales de la valoración.

Figura 1. Esquema Metodológico para Valoración de Tierras Rurales con Uso Florícola



4.1.2. Identificación, Selección y Tratamiento de Variables

De las 17 variables que fueron consideradas por la Metodología de Valoración de Tierras Rurales propuesta por SIGAGRO – PRAT, 2008, se seleccionaron las variables representativas y se descartaron aquellas de menor importancia para el sector florícola; así también se incluyeron otras variables de tipo socioeconómico y biofísico. Esta primera fase, constituyó un proceso participativo, con la concertación de expertos realizado por profesionales del SIGAGRO, del cual se acordaron la integración de seis variables, así tenemos:

Cuadro 2. Clasificación de variables

UNIDADES ESTRUCTURALES	ORD	VARIABLES
A. INFRAESTRUCTURA	1	ACCESIBILIDAD VIAL
	2	ACCESIBILIDAD A AEROPUERTOS
B. BIOFÍSICAS	3	APTITUD AGRÍCOLA
	4	HELIOFANIA
	5	SUSCEPTIBILIDAD A HELADAS
	6	SUSCEPTIBILIDAD A CAÍDA DE CENIZAS

4.1.2.1. Accesibilidad Vial

Las características biofísicas de un predio, como por ejemplo la calidad del suelo, define el valor de un terreno en estado bruto, pero sin los medios para convertirlo en tierra productiva; de esta manera, aparece el trabajo del hombre colocando las mejoras. Una de estas mejoras se refiere a la infraestructura vial. La infraestructura vial, es un elemento dinamizador de las economías modernas, ya que genera un efecto multiplicador en los principales sectores productivos agropecuarios, industriales, así como en los conexos. Por otro lado ocasiona externalidades positivas en la producción y en el consumo, aumentando los niveles de competitividad y bienestar de los agentes que participan en el mercado. De ahí que la infraestructura vial es considerada como el motor en la dinámica de exportación para las florícolas, ya que constituyen el medio para acceder a los aeropuertos.

Tradicionalmente la accesibilidad física o potencial, ha estimado fundamentalmente, la accesibilidad geográfica que se deriva de la localización relativa entre usuarios potenciales y los objetos o servicios requeridos (vías) en un modelo bidimensional. Sin embargo, la proximidad o lejanía física no garantiza, ni limita por si sola la probabilidad real de acceder a las carreteras principales dentro del cantón, por lo cual, con el objetivo de obtener un acercamiento mas real de accesibilidad, se ha sobrepasado el modelo bidimensional de análisis, para lo cual se ha considerado la participación del relieve como un factor limitante.

De manera concreta, se pretende abordar la accesibilidad física de los predios florícolas a la red de carreteras pavimentadas, lastradas y de verano, utilizando tres modelos de análisis: en el primero se aplica el criterio bidimensional, donde la distancia se analiza sobre una superficie hipotéticamente plana a partir de la creación de áreas de influencia (buffers). El segundo modelo se obtiene a través de la aplicación de tablas de ponderación, en donde el relieve se presenta como un friccionante geográfico; y por último se procede a establecer una jerarquización por tipo de vía.

Cuadro 3. Matriz de determinación de Accesibilidad Vial

TIPO DE VÍA		TIPO DE ACCESIBILIDAD				
		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
		5	4	3	2	1
Pavimentada	3	15	12	9	6	3
Lastrada	2	10	8	6	4	2
De verano y fluvial	1	5	4	3	2	1
TOTAL		30	24	18	12	6

Como resultado de la aplicación de esta matriz, se obtiene los resultados entre 30 y 6, donde los resultados serán reclasificados en cinco clases, determinando las diferentes clases de accesibilidad vial como se detalla a continuación:

Cuadro 4. Clasificación de Accesibilidad Vial

ACCESIBILIDAD VIAL		
CLASE	DESCRIPCIÓN	INDICADOR
5	Accesibilidad Vial Muy Alta	Muy Alta
4	Accesibilidad Vial Alta	Alta
3	Accesibilidad Vial Media	Media
2	Accesibilidad Vial Baja	Baja
1	Accesibilidad Vial Muy Baja	Muy Baja

- a) **Muy alta.-** Corresponde a las áreas con una accesibilidad muy alta hacia una vía pavimentada.
- b) **Alta.-** Corresponde a las áreas con una accesibilidad alta hacia una vía pavimentada y muy alta hacia una vía lastrada.
- c) **Media.-** Corresponde a las áreas con una accesibilidad media hacia una vía pavimentada y alta hacia una vía lastrada.
- d) **Baja.-** Corresponde a las áreas con una Accesibilidad baja hacia una vía pavimentada, media y baja hacia una vía lastrada y muy alta y alta hacia una vía de verano.
- e) **Muy Baja.-** Corresponde a las áreas con una accesibilidad muy baja hacia una vía pavimentada, muy baja hacia una vía lastrada y media, baja y muy baja hacia una vía de verano.

4.1.2.2. Accesibilidad a Aeropuertos

El factor de localización y cercanía al aeropuerto para las plantaciones florícolas es muy importante, ya que representa accesibilidad y reducción de costos (transporte) y tiempo para la exportación de su producción.

Con los antecedentes mencionados, el objetivo de la presente variable es la identificación y posterior categorización de zonas de accesibilidad a los aeropuertos, representados en períodos de tiempo que se gastan desde cualquier ubicación de la florícola, para lo cual se han considerado 4 aeropuertos por los que se comercializa la producción florícola: Mariscal Sucre (Quito), José Joaquín de Olmedo (Guayaquil), Mariscal Lamar (Cuenca), Aeropuerto de Latacunga (Latacunga).

El análisis para la determinación de la accesibilidad física hacia los aeropuertos comprende la identificación de áreas de influencia (buffers) que se encuentran categorizados en función de un rango de tiempo y un referencial de precio de transporte en los camiones que transportan las flores.

Cuadro 5. Rangos de Proximidad y Tiempos de Recorrido

RANGOS DE PROXIMIDAD (Km)	TIEMPO DE RECORRIDO (minutos)	PRECIOS DE TRANSPORTE (USD/flete)
20	30	40
40	60	80
60	90	120
80	120	160
> 80	> 120	>160

A cada uno de los rangos establecidos les corresponde un Indicador, en donde el menor tiempo empleado para llegar a los aeropuertos, es el que tiene la mayor accesibilidad y por lo tanto le da un mayor valor a la tierra. El siguiente cuadro indica la clasificación determinada para las categorías de accesibilidad:

Cuadro 6. Clasificación de Accesibilidad a Aeropuertos

CLASE	INDICADOR
5	Muy Alta
4	Alta
3	Media
2	Baja
1	Muy Baja

- a) **Muy Alta**
Corresponde a aquellas zonas que tienen accesibilidad muy alta a aeropuertos.
- b) **Alta**
Corresponde a aquellas zonas que tienen accesibilidad alta a aeropuertos.
- c) **Media**
Corresponde a aquellas zonas que tienen accesibilidad media a aeropuertos.
- d) **Baja**
Corresponde a aquellas zonas que tienen accesibilidad baja a aeropuertos.
- e) **Muy Baja**
Corresponde a aquellas zonas que tienen accesibilidad muy baja a aeropuertos.

4.1.2.3. Aptitud Agropecuaria

La aptitud se determinará para unidades de tierras, definidas y cartografiadas como porciones de territorio, diferenciables a través de un conjunto de características – cualidades, las cuales le confieren una relativa homogeneidad. Las características – cualidades, que diferencian y permiten la cartografía de unidades de tierras, constituyen, las condiciones agroecológicas que facilitarán y será la base en la clasificación de tierras.

La evaluación de los recursos naturales de una zona determinada, puede realizarse en función de su capacidad productiva, la cual está regida por las características edáficas y climáticas, que determinan probables rendimientos teóricos.

El factor que se considera determinante en la clasificación de tierras es la pendiente, pues su variabilidad incide directamente en las diferentes prácticas agronómicas y mecánicas para el cultivo de la tierra. Adicionalmente se considera al suelo con los factores: textura, la profundidad efectiva del suelo, pedregosidad, y drenaje, las cuales cualifican las diferentes propiedades físicas del suelo y como factores que en forma temporal o permanente pueden modificar la capacidad de uso de la tierra. Adicionalmente, se considera la evaluación climática, representada por la precipitación, temperatura y déficit hídrico, como factores de incidencia, en la potencialidad de las tierras para determinado uso.

Clases y Subclases de Aptitud Agropecuaria

Basado en la Propuesta Metodológica de Valoración de Tierras Rurales desarrollado para el Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales – PRAT, la aptitud agropecuaria se ha categorizado en las siguientes clases y subclases.

La clase es la categoría más alta, se agrupan en 4 grandes categorías de uso recomendado, donde los riesgos de daños al suelo y limitaciones en su uso, se hace progresivamente mayor de la C1 a la C4, dando a este nivel información de carácter general sobre la presencia de las limitaciones para el uso agrícola de los suelos. Las subclases en cambio, es una subdivisión de las clases de Aptitud que agrupan los suelos con limitaciones y riesgos similares.

Las clases y subclases de aptitud agropecuaria y forestal que se emplean en la metodología, se ordenan en forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable sin poner en riesgo la estabilidad -física- del suelo, se presentan a continuación:

Cuadro 7. Clases y Subclases de Aptitud Agropecuaria y Forestal

CATEGORÍA	CLASE	SUBCLASE	
CULTIVOS (C)	C1	C1	
	C2	C2	C2s
			C2c
			C2c
	C3	C3	C3s
			C3c
			C3c
	C4	C4	C4s
			C4s
			C4c

PASTOS(P)	P	P
BOSQUES(B)	Bprd	Bprd
	Bprt	Bprt
USO NO AGROPECUARIO	Una	Una

Para las clases y subclases de la aptitud agropecuaria se consideran las categorías: cultivos, pastos, bosques productores, bosques protectores y zona con uso no agropecuario. A continuación se describen las categorías clases y subclases de la clasificación:

a) Cultivos (C)

Identifican todas las tierras aptas para agricultura (anuales, permanentes, temporales o de ciclo corto), bien sea mecanizada o manual y se refiere a un uso intensivo o extensivo. Se entenderá que estas unidades de tierras quedan clasificadas como aptas si sus cualidades satisfacen por completo, los requerimientos de utilización establecidos.

Las unidades son clasificadas de acuerdo a las condiciones físicas del suelo, pendiente y clima.

C1.- Tierras aptas para una amplia diversidad de cultivos transitorios y perennes, ya que se puede realizar fácilmente la mecanización y el riego. Estas tierras a pesar de su buena aptitud natural, pueden necesitar la reintegración de elementos nutritivos consumidos por las cosechas y arrastrados por la infiltración, rotación de las cosechas para combatir las enfermedades y plagas y así obtener mayores rendimientos o el empleo de abonos verdes a fin de reponer la materia orgánica.

C2.- Áreas donde se reduce la posibilidad de elección de cultivos transitorios y perennes. La mecanización es fácil y el riego de fácil a difícil. Por esto estas tierras requieren prácticas de manejo cuidadosas, aunque fáciles de aplicar como conservación de las aguas, drenaje simple, regadío simple, mejora de la fertilidad por medio de fertilizantes u otras correcciones del suelo, combatir la erosión y conservar la humedad en las tierras, mediante labranza en contorno, cultivos en fajas, cultivos de cobertura, rotación de los cultivos, sistemas sencillos de terrazas y control de inundaciones.

C2s.- Ídem C2, pero con moderadas limitaciones físicas del suelo que desvaloriza moderadamente, la aptitud de la tierra.

C2c.- Ídem C2, pero las características climáticas de la zona, deprecian la aptitud agrícola.

C3.- Áreas que presentan limitaciones, que requieren prácticas de manejo de aplicación intensiva en el manejo de obras mecánicas de conservación de suelos (canales de desviación, cercas vivas, terrazas), conservación de las aguas, drenaje, fertilización y enmiendas minerales, la elección de cultivos se reduce a perennes ó manejo de diversificación de cultivos. Las prácticas de riego deben ser especializadas y la mecanización es muy difícil.

C3s.- Ídem C3, pero con una importante limitación física del suelo que deprecia la aptitud de la tierra.

C3c.- Ídem C3, pero las características climáticas de la zona, deprecian la aptitud agrícola.

C4.- Dentro de esta clase se incluyen tierras que restringen su uso a vegetación semi-permanente y permanente. Requiere prácticas de manejo y conservación más rigurosas y algo difíciles de aplicar. La mecanización aunque muy difícil, no se la recomienda por el desgaste acelerado del recurso suelo, el riego debe ser totalmente especializado. Por esto estas tierras requieren prácticas de manejo de aplicación especiales y rigurosas como remoción de piedras, combatir la erosión y conservar la humedad en las tierras mediante labranza en contorno, cultivos en fajas, cultivos de cobertura, rotación de los cultivos, sistemas sencillos de terrazas, enmiendas orgánicas animales, aplicación de compost, abono verde, fertilización y enmiendas minerales, y drenajes simples.

C4s.- Ídem C4, pero con muy importantes limitaciones físicas del suelo que deprecia la aptitud de la tierra.

C4c.- Ídem C4, pero las características climáticas de la zona, deprecian la aptitud agrícola.

b) Pastos (P)

En el sistema establecido para la determinación de la aptitud agropecuaria y forestal, se ha considerado a las tierras que por una o varias razones deben ser utilizadas exclusivamente para pastoreo, sin que esto impida alternar con cultivos o con sistemas de manejo (Agro-silvopastoril, silvopastoril, etc.), utilizándose también para cultivos específicos como el cultivo de arroz.

Estas tierras no deben estar expuestas a la erosión por lluvia o por viento, aunque tuviera que eliminarse la cubierta vegetal. Si la cubierta vegetal está en buenas condiciones, no habrá necesidad de emplear prácticas o restricciones de carácter especial, pero a fin de obtener una producción satisfactoria, habrán de utilizarse algunas medidas necesarias de conservación, como en el pastoreo, cuidando de dotar al ganado de un pastoreo de acuerdo a su capacidad de carga.

c) Bosques

Comprenden aquellas tierras que, por limitaciones fuertes de suelos, clima, pendientes y otras intrínsecas, se encuentra en las unidades de uso no adecuadas para cultivos ni pastos, siendo el bosque y la vida silvestre los usos más adecuados. Esta unidad puede alternar con el mantenimiento de la cobertura vegetal natural; la producción y reproducción de especies nativas; su manejo deberá tener la finalidad exclusiva de proteger el recurso de los diferentes tipos de erosión.

Bprd .- Estas tierras son adecuadas para soportar una vegetación permanente, pudiéndose dedicar a bosques con restricciones moderadas. No son adecuados para cultivos y las limitaciones severas que poseen restringen su uso a masas forestales de producción y mantenimiento de vida silvestre. Se localizan en aquellas tierras que presentan limitaciones muy importantes en las características de los suelos, sobre pendientes de hasta 50 % y condiciones climáticas marginales. Deberán ser dedicados al desarrollo de la silvicultura, teniendo el doble propósito (protector-productor), con especies nativas y exóticas adaptadas a la zona, de rápido crecimiento.

Bprt.- Se localizan en aquellas tierras que, por las características de los suelos, las fuertes pendientes (50 - 70 %) y las condiciones climáticas marginales para los cultivos, no son adecuadas para cultivos ni pastos, pero son propios para bosques protectores. Son suelos

apropiados para mantener una vegetación permanente con severas restricciones y restringen su uso a bosques protectores o al mantenimiento de la vida silvestre.

d) **Uso no agropecuario forestal**

Incluyen tierras con severas limitaciones físicas, suelos en fuertes pendientes, erosionados, pedregosos y/o afloramientos rocosos, salitrales, o inundados permanentemente, que no prestan ningún uso agropecuario o forestal o que deben mantenerse en su estado natural.

Una.- Comprenden aquellas tierras que debido a su localización y limitaciones permanentes no reúne las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna, tienen utilidad solo como zonas de preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica.

4.1.2.4. **Susceptibilidad a Heladas**

Entre los elementos del clima vinculados con los riesgos naturales, se encuentran las temperaturas extremas, y entre ellas, las heladas. Desde el punto de vista agrícola, el concepto de helada admite una interpretación más biológica. Se considera como tal, a los descensos térmicos capaces de causar daños a los tejidos vegetales, los cuales resultarán diferentes según las especies y variedades, el estado fenológico y sanitario, edad, etc. (fisiológicamente $< 6\text{ }^{\circ}\text{C}$).

El régimen climático de heladas debe referirse al estudio de las características de intensidad, frecuencia, duración, tipo, época de ocurrencia, etc. de las temperaturas mínimas consideradas como "helada", a fin de presentar los valores climáticos representativos. El análisis de susceptibilidad a heladas ha determinado la siguiente clasificación:

Cuadro 8. Clasificación de susceptibilidad a heladas.

CLASE	DESCRIPCIÓN	INDICADOR
4	Sin Susceptibilidad a Heladas	Sin
3	Susceptibilidad Baja a Heladas	Baja
2	Susceptibilidad Media a Heladas	Media
1	Susceptibilidad Alta a Heladas	Alta

a) **Sin**

Zona con Susceptibilidad Nula, comprendida por debajo de 1950 metros de altura, con temperaturas mínimas medias superiores a los $12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

b) **Baja**

Zonas con Susceptibilidad Baja, en esta zona se tiene una temperatura mínima media de $8\text{ a }12\text{ }^{\circ}\text{C}$, y está comprendida entre los 1950 y los 2750 metros de altura, las heladas sólo pueden presentarse por una baja excepcional de la temperatura

c) **Media**

Zonas con Susceptibilidad Frecuente, es una zona comprendida entre los 2750 y los 3200 metros de altura, la temperatura mínima media anual está comprendida entre $6\text{ y }8$

°C. Las heladas se presentan periódicamente cada año, en las épocas de menor precipitación (verano).

d) Alta

Zonas con Susceptibilidad Alta, las temperaturas mínimas medias anuales son inferiores a 6°C, son zonas con susceptibilidad alta al fenómeno de heladas, las mismas que pueden presentarse en cualquier época del año. Esta zona está localizada sobre los 3200 metros de altura.

4.1.2.5. Heliofanía

Representa el tiempo de duración del brillo solar, se representa en horas y decimos de hora, en relación con las horas teóricas de permanencia del sol sobre el horizonte (12 horas en el Ecuador).

Dentro de la valoración de las plantaciones florícolas se ha considerado esta variable, debido a que el brillo solar es un factor de vital importancia por ser la fuente primaria de energía para la fotosíntesis, mediante la fotosíntesis la plantas produce energía para mantenerse, crecer y propagarse, si las condiciones lumínicas no son las apropiadas la planta no se desarrolla bien. El cultivo de flor es uno de los cultivos que más brillo solar demandan. Lo que permite disminuir el periodo de crecimiento y maduración, lo que hace que la producción de flores sea más alta y de calidad.

Para determinar las zonas de brillo solar se recurre a los anuarios de las estaciones meteorológicas (valores anuales observados en un periodo de tiempo), y a través de interpolaciones como los polígonos de Thiessen se procede a trazar las isolíneas de heliofanía. El siguiente cuadro indica la clasificación determinada para las categorías de heliofanía:

Cuadro 9. Clasificación de heliofanía

CLASE	INDICADOR
4	Muy Alta
3	Alta
2	Media
1	Baja

a) Muy Alta

Corresponde a aquellas zonas cuya heliofanía es mayor a 1800 horas sol al año.

b) Alta

Corresponde a aquellas zonas cuyo rango de heliofanía es de 1400 a 1800 horas sol al año.

c) Media

Corresponde a aquellas zonas cuyo rango de heliofanía es de 1000 a 1400 horas sol al año.

d) Baja

Corresponde a aquellas zonas cuya heliofanía es menor a 1000 horas sol al año.

4.1.2.6. Susceptibilidad a Caída de Cenizas

La susceptibilidad a Caída de Cenizas se define como el fenómeno potencialmente perjudicial que pueden ocurrir durante una erupción volcánica, en un determinado lugar geográfico. Se considera esta variable dentro de la valoración por su influencia en el valor económico de las mismas, ya que un sector que se encuentre cerca o en las áreas de influencia de la actividad volcánica va a tener un valor económico menor que aquel sector que se encuentre lejos o a su vez este localizado en una zona de seguridad, donde la probabilidad de ser afectado por estos eventos sea mínima o no exista.

Según un estudio de Gestión de Riesgos, publicado por la Coordinación de Planeamiento de Seguridad para el Desarrollo Nacional -DIPLASEDE-, del Ministerio de Finanzas, en el año 2008, como consecuencia de la erupción del volcán Reventador en el mes de Noviembre de 2002, las pérdidas para el sector florícola de Pichincha ascendieron a más de 300000 USD.

Con estos antecedentes, se ha considerado para la valoración de las plantaciones florícolas a los productos volcánicos primarios como la ceniza que están asociados directamente a la erupción volcánica conocidos como piroclastos; y no los relacionados con los tipos de flujos.

La información de caída de cenizas utilizada se clasifica de acuerdo al detalle que se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 10. Clasificación de Susceptibilidad por Caída de Ceniza

TIPO	MATERIAL	INDICADOR
CENIZA	Caída de ceniza	Alta
		Baja
	Sin peligro por caída de ceniza	No aplica

- a) **Alta**
Zonas con probabilidad alta de caída de cenizas.
- b) **Baja**
Zonas con probabilidad baja de caída de cenizas.
- c) **Sin susceptibilidad**
Zonas que no tienen ningún tipo de de caída de cenizas.

4.1.3. Asignación de Pesos

Considerando que el objetivo es establecer zonas homogéneas de tierras rurales, las cuales se definen como áreas que presentan características similares, es necesario normalizar las variables en un mismo sistema de unidades, con el objeto de identificar su semejanza. Para tal

efecto es necesaria la asignación de pesos, que se fundamenta en el empleo de tres niveles de ponderación que se refieren a las unidades, variables e indicadores. La asignación de pesos resultó del consenso de profesionales con experiencia en el tratamiento de cada una de las variables, los cuales se han valorado en una escala de 0.1 a 1, donde los valores máximos representan a las áreas con mayor potencial para la actividad florícola y viceversa.

Cuadro 11. Asignación de Pesos por Niveles

UNIDADES	VARIABLES	INDICADORES
INFRAESTRUCTURA (0.55)	ACCESIBILIDAD VIAL (0.50)	Los pesos asignados para los indicadores, están en función de la importancia que representa para el sector florícola (Ver Anexo 02)
	ACCESIBILIDAD A AEROPUERTOS (0.50)	
BIOFÍSICA (0.45)	APTITUD AGRÍCOLA (0.50)	
	HELIOFANIA (0.30)	
	SUSCEPTIBILIDAD A HELADAS (0.15)	
	SUSCEPTIBILIDAD A CAÍDA DE CENIZAS (0.05)	

Cada variable fue analizada individualmente para asignarle pesos entre 0.1 y 1 en función de la importancia que representa cada indicador, basándose en el criterio de que la característica más favorable para la actividad florícola obtendrá la puntuación más alta (1 punto), caso contrario en función de sus limitaciones tomará valores menores, hasta tomar el valor más bajo (0.1 puntos) que corresponderá a aquellas características no favorables.

4.1.4. Definición de Zonas Homogéneas

La determinación de zonas adecuadas para el sector florícola contempla el análisis de diferentes variables, naturales y económicas y su interacción, las mismas que permiten establecer una homogeneidad.

La identificación de las unidades de zonificación constituyen los insumos fundamentales para determinar zonas de valoración. Las Zona Homogénea es el resultado de la confluencia de variables localizadas en un mismo espacio geográfico, para lo cual se aplican procedimientos conocidos como álgebra de mapas. Estos procedimientos constituyen una herramienta de análisis espacial de los SIG, los mismos que permite realizar operaciones algebraicas con variables que comparten un mismo espacio geográfico (píxel).

El modelo contextual planteado busca la determinación de zonas homogéneas clasificadas en cuatro categorías de tierras bajo condiciones de homogeneidad, a las cuales se les asigna una categorización. Una vez establecidas las diferentes zonas homogéneas se procede a realizar una investigación de campo del precio de la tierra, específicamente para las categorías de tierra excelente y regular, para posteriormente inferir los ponderadores o factores del precio de la tierra. De este análisis se determinó que el precio que correspondía a la categoría excelente estaba valorado en 20.000 USD/ha y el precio para la categoría regular era de 2000 USD/ha, con lo cual se determinaron los ponderadores que se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Caracterización de Zonas Homogéneas.

ZONA HOMOGÉNEA	CATEGORÍAS	FACTOR
ZH_4	Excelente	1
ZH_3	Muy buena	0,5
ZH_2	Buena	0,2
ZH_1	Regular	0,1

4.2. Valoración Individual

El Art. 331 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, señala que: “Las propiedades situadas fuera de los límites establecidos en el Art. 312 de esta Ley son grabadas por el impuesto predial rural. Los elementos que integran esta propiedad son: tierra, edificios, maquinaria agrícola, ganado y otros semovientes, bosques naturales o artificiales, plantaciones de cacao, café, caña de azúcar, árboles frutales, y otros análogos...”. Por otro lado el Art. 332 señala que: “Los predios rurales serán valorados mediante la aplicación de los elementos de valor del suelo, valor de las edificaciones y valor de reposición previstos en esta Ley. Con estos argumentos, para establecer el catastro florícola, se ha considerado como elementos a valorar: construcciones, invernaderos y uso del suelo (plantas).

El objetivo de un avalúo es la fijación de un precio en una operación determinada y por lo tanto singular, debiendo incorporarse todas las variables que harían aceptable ese precio en una transacción, para lo cual se establece las siguientes fases:

4.2.1. Recopilación y evaluación de información secundaria cartográfica y estadística

Esta etapa consiste en la recopilación de datos e información relacionada con el sector floricultor como: sensores remotos (fotografía aérea e imágenes satelitales), cartografía, datos estadísticos, etc. La información recogida se analiza y evalúa en los aspectos que interesen al desarrollo del proyecto en temas relacionados en este caso al Catastro florícola.

La fotografía aérea e imágenes satelitales de alta resolución espacial fueron proporcionadas por los diferentes municipios u otras instituciones. Estos insumos deben ser apropiados para la interpretación visual y digital de las plantaciones florícolas. La información de ubicación de plantaciones florícolas fue solicitada a AGROCALIDAD.

Una vez validada la información proveniente de los sensores remotos se procede a la interpretación visual y digital de las plantaciones florícolas con invernadero y a campo abierto. El levantamiento de predios florícolas se realiza mediante procedimientos apropiados y dirigidos al Catastro. Para lo cual se genera un archivo digital con su respectiva base de datos y con ayuda del archivo previo de puntos florícolas se procede a llenar la base de datos, esta base de datos contienen un campo de código, el mismo que servirá para enlazarse a la base de datos de la boleta denominada Censo Florícola e Infraestructura.

La información estadística del sector florícola se adquirió de las bases de datos del Sistema de Rentas Internas – SRI, Banco Central del Ecuador – BCE y Superintendencia de Compañías – SC.

4.2.2. Diseño de Fichas de Investigación de Campo

El diseño de la boleta Estudio Línea Base Sector Flores – Censo Florícola e Infraestructura, tiene como objetivo recopilar información relevante del sector florícola que se acerque a la realidad y obtener datos que permitan alcanzar los objetivos propuestos. Se debe tener presente que la información es de carácter estrictamente confidencial y privado, y siempre apegado a la Ley de Estadística.

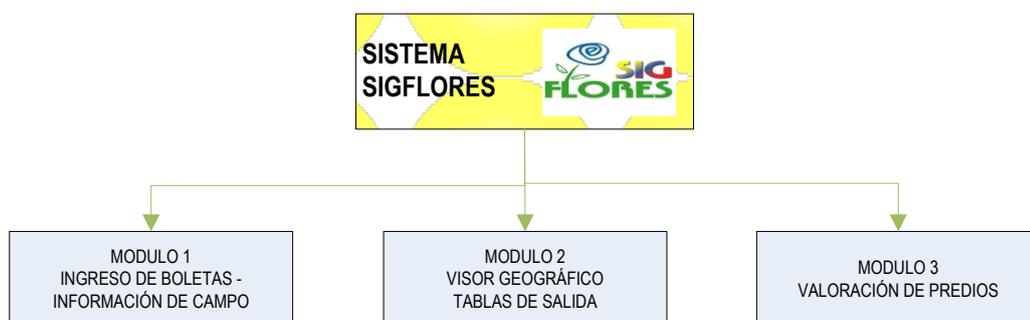
Esta boleta consta de cinco secciones, de las cuales, la primera corresponde a la Información Geográfica y Referencias de Ubicación de los predios florícolas, luego viene el capítulo referente a la Información General del predio, mismo que se refiere a Presencia de Servicios Básicos, Vías de Acceso, existencia de agua para riego y el relieve. La sección tres se refiere a Producción, Comercialización y Recursos Humanos, la sección cuatro, analiza el método de linderación del predio, donde también se incluirá el croquis del mismo y observaciones que existan al momento de realizar el procedimiento. En la última sección se busca recopilar la información referente a la Infraestructura que posee el predio; además, se anexa una sección de observaciones, y al final un membrete que contendrá el nombre del encuestador y/o supervisor, y la fecha de la encuesta. Ver Anexo 04.a_Boleta Censo Florícola e Infraestructura.

La boleta Estudio Línea Base Sector Flores – Costos de Producción consta de cinco secciones; la primera denominada ubicación geográfica del predio, luego viene el capítulo referente al uso del suelo, información sobre producción e ingresos, costos de producción y el capítulo referente a inversiones totales. En la última sección está incorporada una sección de observaciones, en el que se anexará el nombre del encuestador y/o supervisor, y la fecha de la encuesta. Ver Anexo 04.b_Boleta Costos de Producción.

4.2.3. Diseño y Estructuración de Sistema SIGFLORES

El Sistema SIGFLORES está conformado por tres módulos: i) Ingreso de Boletas – Información de Campo; ii) Visor Geográfico– Tablas de Salida; iii) Valoración de Predios, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 2. Estructura Sistema SIGFLORES



MODULO 1: INGRESO DE BOLETAS – INFORMACIÓN DE CAMPO

Es una aplicación de escritorio que está programada en C# de .NET y sus bases de datos creadas en SyBase y subidas a SQL Server. Esta aplicación permite almacenar los datos de la boleta Censo Florícola e Infraestructura, recopilados en el campo por el personal técnico de SIGAGRO. Las principales características son:

- El diseño es exactamente igual al de las boletas físicas para lo cual se utiliza Adobe Illustrator para el tratamiento de las imágenes. Para facilitar el ingreso de información se utiliza “radiobuttons”, “textbox” entre otros elementos que ofrece Microsoft Visual Studio 2008.
- La pantalla principal se adapta al computador en tamaño maximizado. Está compuesta de una barra de herramientas la cual funciona únicamente si se ingresan correctamente los datos de usuario y contraseña, caso contrario aparecerá una ventana emergente la cual le indica al usuario que ingrese los datos de manera correcta.
- La barra de herramientas contiene las opciones que pueden realizarse en el programa.
- El ingreso de datos está dividido por las boletas de campo a ser utilizadas, y estas a su vez se dividen en las secciones que la componen.
- La estructura de las bases de datos correspondientes a cada una de las boletas esta realiza en SYBASE, en donde se generan las relaciones que tiene cada boleta, y una vez estructurado el diseño se genera el código pertinente para SQL Server y crear de esta manera la base de datos pertinente. El diccionario de variables correspondiente al este sistema se presenta en el Anexo 09_Diccionario de Variables.

MODULO 2: VISOR GRÁFICO – TABLAS DE SALIDA

Para la programación del visor de información geográfica utiliza el mismo lenguaje de programación en el que se encuentra desarrollado todo el sistema del SIGFLORES, esto es lenguaje C# de la suite de desarrollo Visual Studio .NET 2005. Además se utiliza ArcGIS Engine que es un conjunto de componentes SIG y recursos para desarrolladores que pueden ser embebidos permitiendo agregar mapeo dinámico y capacidades SIG a aplicaciones existentes; o crear nuevas aplicaciones de mapeo a la medida. ArcGIS Engine puede ser usado para implementar datos SIG, mapas y scripts de geoprocésamiento en aplicaciones desktop ó móviles usando interfaces de programación de aplicaciones (APIs) para COM, .NET, Java y C++.

El software desarrollado nos permite mostrar un proyecto generado desde ArcGis, para darle la funcionalidad antes mencionada.

MODULO 3: VALORACIÓN DE PREDIOS

Este módulo, permite realizar la valoración individual del predio florícola, en cuyo formato de salida se presentan por separado el precio de la tierra, construcciones, infraestructura de invernaderos y las plantas. Para establecer este cálculo, se tomaron como insumos los datos existentes en la boleta Estudio Línea Base Sector Flores – Censo Florícola e Infraestructura, y se los relacionaron con información de precios de tierra, construcciones, invernaderos y plantas, que corresponden a una investigación realizada a expertos en cada una de las temáticas.

4.2.4. Investigación de campo

El tipo de investigación aplicada es in-situ (en el sitio) con el objeto de averiguar a través de preguntas directas en las plantaciones florícolas la información que se encuentra en la boleta censal y de infraestructura. El trabajo de campo fue realizado por técnicos de SIGAGRO para las provincias de Carchi, Imbabura, Azuay, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Guayas y Santa Elena; mientras que para las provincias de Pichincha y Cotopaxi, lo realizó una Consultora contratada.

Para el desarrollo de la investigación de campo se realizaron las siguientes actividades:

- Se gestionó y sociabilizó el barrido predial mediante vía telefónica y envío de correos electrónicos informativos a productores sobre el catastro a realizarse en las fechas respectivas así mismo se actualizó la base de datos de contactos por vía telefónica e Internet.
- Se imprimieron las boletas censales. Se realizaron ploteos de las ortofotos e imágenes de satélite en formato A1 y A3 de los bloques de fincas florícolas a ser levantadas.
- Los barridos prediales y censales se realizaron de lunes a viernes de 7:00 am hasta 4:00 pm, para los cual se utilizaron Navegadores GPS, para ubicar las plantaciones.

4.2.5. Control de calidad

El control de calidad se realiza a: Información de campo, e Información de gabinete (predios florícolas, información ingresada al SIGFLORES).

Específicamente, para realizar la supervisión y el control de calidad de la información de campo, de las provincias de Pichincha y Cotopaxi, levantada por la empresa consultora contratada, se elaboró un manual que está basado en la Metodología de Levantamiento Catastral y Legalización de la Tenencia de la Tierra propuesta por el Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales – PRAT, Capítulo 8 – Supervisión y Control de Calidad, que están en conformidad con la Norma Internacional ISO 2859-1:1999 (Ver Anexo 05_Manual de Supervisión y Control de Calidad), procedimientos de muestreo para la inspección por atributos, que contempla lo siguiente:

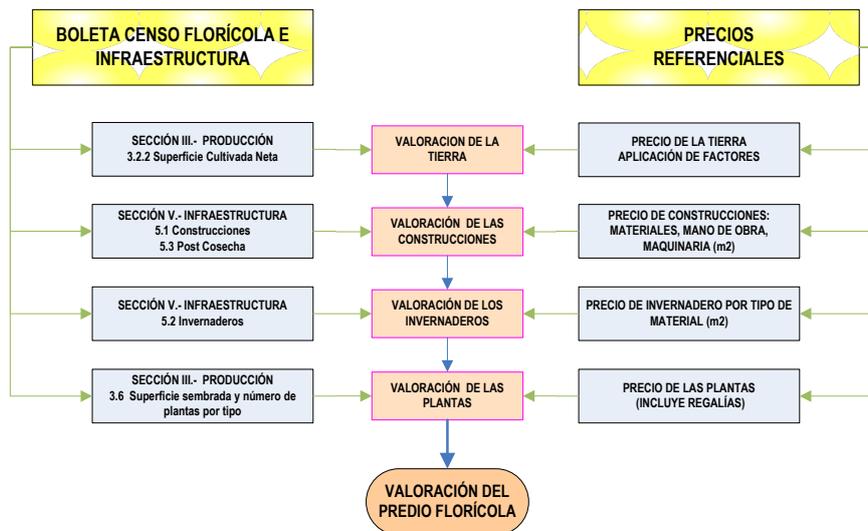
- La verificación del trabajo de campo en lo relacionado con el barrido predial y aplicación de boletas de campo;
- La verificación de que toda la información cartográfica cumpla con las especificaciones definidas en el contrato; y,
- El seguimiento y evaluación de los informes semanales y finales de las provincias entregados por la Empresa Consultora y para los técnicos participantes del proyecto . (Ver Anexo 06.a_Informe Técnico Pichincha; 06.b_Informe Técnico Cotopaxi; 06.c_Informe Técnico General)

4.2.6. Valoración de Predios Florícolas

Una vez efectuada la valoración de las tierras rurales y el inventario florícola, corresponde establecer la valoración de los mismos, cumpliendo así con el objetivo del catastro. El procedimiento utilizado está basado en el concepto de que el valor de un bien económico es

igual a los valores parciales, que se refieren a: tierra, construcciones, infraestructura y uso. Cabe mencionar que para realizar esta valoración se ha considerado información de dos fuentes básicamente: i) Boleta Estudio Línea Base Sector Flores – Censo Florícola e Infraestructura, ii) Tablas de investigación de precios referenciales, cuyos valores corresponden al año 2010, por lo cual se recomienda que estos precios deben ser actualizados para investigaciones posteriores a este año. (Ver Anexo 07_Tablas Precios Referenciales). En la siguiente figura, se esquematiza el proceso de valoración de los predios florícolas:

Figura 3. Proceso de Valoración de Predios Florícolas



El proceso detallado en la figura 3, ha sido programado en el Módulo de Valoración de predios, de tal manera, cuya expresión general del cálculo del valor es:

$$Pr_i = \alpha_i Pt_i At_i + \sum_{d=1}^{d=n} \left(\beta_d \sum_{c=1}^{c=n} Pc_i Ac_i \right) + \sum_{t=1}^{t=n} \gamma_t Pi_t Ai_t + Pp$$

Donde:

- i : Predio florícola
- t : Tipo de invernadero
- c : Tipo de material de construcciones (bloque, eternit, baldosa)
- d : Tipo de construcciones (oficinas, bodegas, vestidores, etc.)
- Pr_i : Precio del predio
- α_i : Factor de clasificación de tierras
- Pt_i : Precio de la tierra excelente estimada por hectárea
- At_i : Área total del predio en hectáreas
- β_d : Factor de construcciones por tipo
- Pc_i : Precio del material estimado por metro cuadrado
- Ac_i : Área de las construcciones por tipo por metro cuadrado
- γ_t : Factor de clasificación de invernaderos
- Pi_t : Precio del invernadero estimado por metro cuadrado
- Ai_t : Área total de los invernaderos por metro cuadrado
- Pp : Precio total de las plantas

4.2.6.1. Valoración de la Tierra

El cálculo de la valoración de la tierra con uso florícola, es el resultado de la integración y análisis de las variables tratadas en la sección 4.1 de este documento.

4.2.6.2. Valoración de Construcciones

Para la determinación del valor comercial de las construcciones, se analizan los diferentes tipos, calidad y estado de conservación la construcción presente en cada predio, información que fue levantada en la boleta Estudio Línea Base Sector Flores – Censo Florícola e Infraestructura, Sección V. Infraestructura.

La valoración de la construcción presente en las florícolas, considera diversos parámetros, tales como: edad de la construcción, estado de construcción actual, superficie, tipo de estructura, paredes, cubierta y piso.

Para el cálculo del valor de la construcción, se establecen los costos de las construcciones por m² por la tipología constructiva, que incluye tres componentes: i) la calidad de materiales; ii) mano de obra empleada; iii) equipo o herramienta utilizada. El detalle del valor de cada tipología descrita se presenta en la tabla precios de construcciones, que también incluye la vida útil del material, que sirve para el cálculo de la depreciación. La depreciación es la pérdida de valor que no puede ser recuperada con gastos de mantenimiento. Las reparaciones pueden aumentar la durabilidad del bien. Un bien regularmente conservado se deprecia de modo regular, en tanto que un bien mal conservado se deprecia más rápidamente. La fórmula para el cálculo del factor de construcciones β_a es el siguiente:

$$\beta_a = \frac{\left[1 - \left(\frac{ed}{vud}\right)^2\right] + \left[1 - \left(\frac{et}{vut}\right)^2\right] + \left[1 - \left(\frac{ep}{vup}\right)^2\right] + f_{estado}}{3} \times \frac{1}{2}$$

Donde:

β_a :	Factor de construcciones
ed:	Edad de la pared por tipo de material
vud:	Vida útil de la pared por tipo de material
et:	Edad del techo por tipo de material
vut:	Vida útil del techo por tipo de material
ep:	Edad del piso por tipo de material
vup:	Vida útil del piso por tipo de material
f_estado:	Factor de estado (Muy Bueno: 1, Bueno: 0,8; Regular: 0,6; Malo 0,4)

El resultado obtenido a través de la aplicación de la fórmula, únicamente representa el 40% del valor total de las construcciones, ya que el 60% se refiere a los acabados, los cuales no fueron investigados en la ficha de campo.

4.2.6.3. Valoración de Infraestructura de Invernadero

Un invernadero es una construcción de plástico en la que se cultivan plantas, a mayor temperatura que en el exterior. Aprovecha el efecto producido por la radiación solar, generada

por el sol que, al atravesar el material traslúcido, calienta los objetos que hay adentro; estos, a su vez, emiten radiación infrarroja, con una longitud de onda mayor que la solar, por lo cual no pueden atravesar el plástico a su regreso quedando atrapados y produciendo el calentamiento.

El invernadero es un espacio con el microclima apropiado para el óptimo desarrollo de la plantación florícola. Por lo tanto, partiendo del estudio técnico de ambientación climática, deben obtenerse en él la temperatura, humedad relativa y ventilación apropiada que permitan alcanzar alta productividad a bajo costo, en menos tiempo, sin daño ambiental, protegiéndose de las lluvias, el granizo, las heladas, los insectos o los excesos de viento que pudieran perjudicar a las plantas de flores. Los invernaderos proporcionan estabilidad climática, hídrica, nutricional y permiten conseguir producciones altas, sanas y homogéneas.

Tomando en cuenta, lo citado anteriormente, y en consideración que los invernaderos representan aproximadamente el 25% de la inversión global del predio, es importante valorar este rubro. Para lo cual se ha establecido una tabla de precios referenciales por m² de acuerdo al tipo de material del invernadero y la vida útil, correspondiente, con el fin de aplicar un factor depreciación, conforme la siguiente ecuación:

$$Y_t = \frac{\left[1 - \left(\frac{ei}{vui}\right)^2\right] + f_estado}{2}$$

Donde:

Y_t :	Factor de clasificación de invernaderos
ei :	Edad del invernadero
vui :	Vida útil del invernadero por tipo de material
f_estado :	Factor de estado (Muy Bueno: 1, Bueno: 0,8; Regular: 0,6; Malo 0,4)

4.2.6.4. Valoración de Uso del Suelo (Plantas)

Considerando que las florícolas, se desarrollan en el ámbito rural, la valoración del cultivo es fundamental, el mismo que se lo ha realizado específicamente en función del tipo de flor existente en las plantaciones censadas. La información ha sido tomada de la Sección 3.6 Producción, de la boleta Estudio Línea Base del Sector Flores – Censo Florícola e Infraestructura, en donde se detallan el número de plantas y superficie sembrada.

Además del precio por planta se ha incluido en este rubro, para la valoración, el de las regalías, que se refieren a los pagos que realizan los floricultores a los obtentores por el uso de patentes de las variedades que tienen en sus fincas, cuyos valores son considerablemente elevados; por ejemplo para una hectárea de rosas se pagan aproximadamente 70.000 USD.

De esta manera, se ha establecido una tabla de precios por flor, que incluye el valor de la planta y regalías en los casos que se aplique este rubro. Así tenemos que la ecuación se plantea de la siguiente manera:

$$P_p = \sum_{p=1}^{p=n} (Pr + R) * Nm$$

Donde:

Pp: Precio total de las plantas
Pr: Precio referencial investigado
R: Regalías
Nm: Número de plantas

5. RESULTADOS

Los resultados de la investigación se clasifican en tres tipos: i) Resultados de la Línea Base; ii) Resultados del Análisis de Rentabilidad; y iii) Resultados de la Valoración Predial, como se detalla a continuación:

5.1. Resultados Línea Base

Luego de levantar la información del proyecto, se puede indicar que 376 florícolas llenaron la encuesta Censo Florícola e Infraestructura; mientras que 64 no facilitaron dicha información. Adicionalmente, se determinó que 66 florícolas, a la fecha de la encuesta, habían quebrado y 41 correspondían a empresas acopiadoras, obtentoras o que cambiaron su actividad por otra diferente al sector florícola. (Ver Anexo 09_ Cuadros de Salida) Así tenemos que, el universo establecido para los cuadros de reporte es de 376 fincas productoras de flores a nivel nacional. A continuación se detalla la información de los cuadros de reporte:

Cuadro 13. Número De Florícolas Por Tamaños Y Superficie Cultivada Según Tipo de Flores

	Total		Tamaño del cultivo					
			Menos de 3 ha		De 3 a menos de 20 ha		De 20 y mas ha	
	No. Florícolas	Superficie (ha)	No. Florícolas	Superficie (ha)	No. Florícolas	Superficie (ha)	No. Florícolas	Superficie (ha)
Rosas	275	2.517,20	53	79	203	1868,1	19	570,10
Claveles	16	88,6	10	14,9	5	49,8	1	23,9
Gypsophila	29	316,4	2	3	25	242,8	2	70,6
Calla	8	31,8	4	3,8	4	28	.	.
Hypericum	19	163,2	5	7,3	12	78,9	2	76,9
Alstromeria	3	12,5	1	0,7	2	11,8	.	.
Limonium	13	28,3	9	7,2	4	21,1	.	.
Gerbera	3	3,4	3	3,4	.	.	.	.
Aster	4	5,2	4	5,2	.	.	.	.
Delphinium	12	29,6	7	7,1	5	22,5	.	.
Flores de Verano	45	188,90	27	40,2	18	148,8	.	.
Flores Tropicales	7	76,3	1	2,9	5	46,4	1	27
Follajes	10	41,5	5	7,6	5	33,9	.	.
Otras Flores	3	1,7	3	1,7	.	.	.	.

Fuente: MAGAP/SIGAGRO – SENACYT “PROYECTO SIGFLORES 2009-2010”

Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

Cuadro 14. Superficie Cultivada, Número De Plantas Y Productores Según Tipo de Flores

Tipo de Flor	Número de productores	Superficie Plantada	Número de plantas
Rosas	275	2.517,20	179'812.089
Claveles	16	88,6	20'973.265
Gypsophila	29	316,4	23'739.152
Calla	8	31,8	1'264.600
Hypericum	19	163,2	26'894.900
Alstromeria	3	12,5	285.388
Limonium	13	28,3	1'338.788
Gerbera	3	3,4	126.734
Aster	4	5,2	2'216.600
Delphinium	12	29,6	2'424.231
Flores de Verano	45	188,90	34'549.668
Flores Tropicales	7	76,3	92.596
Follajes	10	41,5	1'592.940
Otras Flores	3	1,7	1'340.000

Fuente: MAGAP/SIGAGRO – SENACYT “PROYECTO SIGFLORES 2009-2010”

Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

Cuadro 15. Numero De Florícolas Por Superficie Cultivada Y Condición Legal Según Tamaño De Florícolas

		Total	CONDICIÓN LEGAL	
			Persona Jurídica	Persona Natural
Menos de 3 ha	Número de productores	82	59	23
	Superficie Plantada	121,40	94,10	27,3
De 3 a menos de 20 ha	Número de productores	263	245	18
	Superficie Plantada	2.410,60	2.278,40	132,2
De 20 y mas ha	Número de productores	31	30	1
	Superficie Plantada	972,6	932,6	40
Total	Número de productores	376	334	42
	Superficie Plantada	3.504,50	3.305,10	199,5

Fuente: MAGAP/SIGAGRO – SENACYT “PROYECTO SIGFLORES 2009-2010”

Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

Cuadro 16. Número De Florícolas Por Superficie Cultivada Y Tipos De Servicios Según Tamaño De Florícolas

		Total	SERVICIOS BÁSICOS							
			AGUA			RIEGO		ENERGÍA ELÉCTRICA	ALCANTARILLADO	
			Entubada	Potable	Pozo	No Tiene	Si Tiene	Si Tiene	No Tiene	Si Tiene
Menos de 3 ha	Número de productores	82	25	44	13	3	79	82	10	72
	Superficie Plantada	121,4	38,9	59,9	22,6	6	115,4	121,4	13,5	107,9
De 3 a menos de 20 ha	Número de productores	263	76	92	95	5	258	263	14	249
	Superficie Plantada	2.410,60	671,8	818,8	920	47,3	2363,3	2.410,60	106,10	2.304,50
De 20 y mas ha	Número de productores	31	8	10	13	1	30	31	2	29
	Superficie Plantada	972,6	218,8	376,4	377,3	22	950,6	972,6	46,8	925,8
Total	Número de productores	376	109	146	121	9	367	376	26	350
	Superficie Plantada	3.504,50	929,5	1.255,10	1.320,00	75,3	3429,2	3.504,50	166,40	3.338,20

Fuente: MAGAP/SIGAGRO – SENACYT “PROYECTO SIGFLORES 2009-2010”

Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

Cuadro 17. Número De Trabajadores por Área de Producción Según Tamaño De Florícolas

	TOTAL	TAMAÑO DE LA FLORÍCOLA		
		Menos de 3 ha	De 3 a menos de 20 ha	De 20 y mas ha
TOTAL TRABAJADORES	32.565	1.379	22.735	8.451
Área Cultivo	21.495	769	15,122	5,604
Área Post-Cosecha	7.941	417	5,360	2,164
Área Administrativa	2.618	154	1,886	578
Área Guardianía	511	39	367	105

Fuente: MAGAP/SIGAGRO – SENACYT “PROYECTO SIGFLORES 2009-2010”

Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

**Cuadro 18. Superficie Cultivada Y Número De Plantas Por Tipo De Flor
Según Provincias**

		TIPO DE FLOR						
		Rosas	Claveles	Gypsophila	Calla	Hypericum	Alstromeria	Limonium
AZUAY	Hectáreas	29,8	.	84,5	.	21	.	4
	No. Plantas	1'069.335	.	8'770.000	.	3'175.956	.	102.000
CARCHI	Hectáreas	117,6	.	.	1	.	.	.
	No. Plantas	8'638.921	.	.	6000	.	.	.
CAÑAR	Hectáreas	25,3	.	.	.	.	.	.
	No. Plantas	1'493.529	.	.	.	.	.	.
CHIMBORAZO	Hectáreas	11,5	.	.	.	.	.	.
	No. Plantas	698.007	.	.	.	.	.	.
COTOPAXI	Hectáreas	572,10	42,5	.	.	7,2	.	.
	No. Plantas	42'096.646	8'964.290	.	.	720.000	.	.
GUAYAS	Hectáreas	.	.	.	.	.	.	.
	No. Plantas	.	.	.	.	.	.	.
IMBABURA	Hectáreas	105,2	.	19,8	.	62,9	.	14,4
	No. Plantas	6'584.060	.	906.600	.	7'627.100	.	890.600
PICHINCHA	Hectáreas	1.655,7	44,1	212,1	30,8	72,1	12,5	9,9
	No. Plantas	119'231.591	11'875.975	14'062.552	1'258.600	15'371.844	285.388	346.188
SANTA ELENA	Hectáreas	.	.	.	.	.	.	.
	No. Plantas	.	.	.	.	.	.	.
TUNGURAHUA	Hectáreas	.	2	.	.	.	.	.
	No. Plantas	.	133.000	.	.	.	.	.
TOTAL NACIONAL	Hectáreas	2.517,20	88,6	316,4	31,8	163,2	12,5	28,3
	No. Plantas	179'812.089	20'973.265	23'739.152	1'264.600	26'894.900	285.388	1'338.788

Fuente: MAGAP/SIGAGRO - SENACYT "PROYECTO SIGFLORES 2009-2010"
 Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

		TIPO DE FLOR						
		Gerbera	Aster	Delphinium	Flores de Verano	Flores Tropicales	Follajes	Otras Flores
AZUAY	Hectáreas	1	.	6	2.5	.	.	1.5
	No. Plantas	36,000	.	300,000	465,000	.	.	1,040,000
CARCHI	Hectáreas	.	.	.	15	.	4.5	.
	No. Plantas	.	.	.	250,000	.	25000	.
CAÑAR	Hectáreas	.	.	.	.	.	.	.
	No. Plantas	.	.	.	.	.	.	.
CHIMBORAZO	Hectáreas	.	.	.	.	.	.	.
	No. Plantas	.	.	.	.	.	.	.
COTOPAXI	Hectáreas	.	.	2	23.8	.	.	.
	No. Plantas	.	.	70,000	2,573,722	.	.	.
GUAYAS	Hectáreas	.	.	.	.	76.3	34	.
	No. Plantas	.	.	.	.	92,596	667,940	.
IMBABURA	Hectáreas	.	0.3	1.5	34.9	.	.	.
	No. Plantas	.	21,000	24,000	2,050,460	.	.	.
PICHINCHA	Hectáreas	1.2	4.9	16.5	102.90	.	3	0.2
	No. Plantas	30,000	2,195,600	1,670,231	28,220,089	.	900000	300,000
SANTA ELENA	Hectáreas	1.2	.	.	.	.	.	.
	No. Plantas	60,734	.	.	.	.	.	.
TUNGURAHUA	Hectáreas	.	.	3.6	9.9	.	.	.
	No. Plantas	.	.	360,000	990,397	.	.	.
TOTAL NACIONAL	Hectáreas	3.4	5.2	29.6	188.90	76.3	41.5	1.7
	No. Plantas	126,734	2,216,600	2,424,231	34,549,668	92,596	1,592,940	1,340,000

Fuente: MAGAP/SIGAGRO - SENACYT "PROYECTO SIGFLORES 2009-2010"
 Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

Cuadro 19. Número De Florícolas Y Superficie Cultivada
 Por Condición Legal Según Provincias

		Total Provincial	CONDICIÓN JURÍDICA	
			Persona Jurídica	Persona Natural
AZUAY	Número de Florícolas	18	18	.
	Hectáreas	150.3	150.3	.
CARCHI	Número de Florícolas	9	7	2
	Hectáreas	138.1	122.8	15.3
CAÑAR	Número de Florícolas	3	3	.
	Hectáreas	25.3	25.3	.
CHIMBORAZO	Número de Florícolas	2	1	1
	Hectáreas	11.5	7	4.5
COTOPAXI	Número de Florícolas	82	69	13
	Hectáreas	647.5	614.8	32.7
GUAYAS	Número de Florícolas	7	7	.
	Hectáreas	110.3	110.3	.
IMBABURA	Número de Florícolas	23	20	3
	Hectáreas	239	221.5	17.5
PICHINCHA	Número de Florícolas	228	207	21
	Hectáreas	2,165.80	2,038.30	127.5
SANTA ELENA	Número de Florícolas	1	1	.
	Hectáreas	1.2	1.2	.
TUNGURAHUA	Número de Florícolas	3	1	2
	Hectáreas	15.5	13.5	2
TOTAL NACIONAL	Número de Florícolas	376	334	42
	Hectáreas	3,504.50	3,305.10	199.5

Fuente: MAGAP/SIGAGRO - SENACYT "PROYECTO SIGFLORES 2009-2010"
 Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

Cuadro 20. Numero De Florícolas Y Superficie Cultivada
 Por Tipos De Servicios Según Provincias

		Total	SERVICIOS BÁSICOS							
			AGUA			RIEGO		ENERGÍA ELÉCTRICA	ALCANTARILLADO	
			Entubada	Potable	Pozo	No Tiene	Si Tiene	Si Tiene	No Tiene	Si Tiene
AZUAY	Número de Florícolas	18	5	7	6	.	18	18	11	7
	Hectáreas	150.3	49.9	61.5	38.9	.	150.3	150.3	68.5	81.8
CARCHI	Número de Florícolas	9	6	3	.	.	9	9	.	9
	Hectáreas	138.1	52.8	85.3	.	.	138.1	138.1	.	138.1
CAÑAR	Número de Florícolas	3	1	1	1	2	1	3	3	.
	Hectáreas	25.3	6	17.3	2	8	17.3	25.3	25.3	.
CHIMBORAZO	Número de Florícolas	2	1	.	1	.	2	2	.	2
	Hectáreas	11.5	4.5	.	7	.	11.5	11.5	.	11.5
COTOPAXI	Número de Florícolas	82	29	25	28	2	80	82	1	81
	Hectáreas	647.5	221.5	157	269.1	16.5	631	647.5	0.5	647
GUAYAS	Número de Florícolas	7	.	.	7	1	6	7	.	7
	Hectáreas	110.3	.	.	110.3	22	88.3	110.3	.	110.3
IMBABURA	Número de Florícolas	23	6	13	4	.	23	23	.	23
	Hectáreas	239	47.6	129.1	62.3	.	239	239	.	239
PICHINCHA	Número de Florícolas	228	60	94	74	4	224	228	11	217
	Hectáreas	2,165.80	533.7	801.7	830.4	28.8	2,137.00	2,165.80	72	2,093.80
SANTA ELENA	Número de Florícolas	1	.	1	.	.	1	1	.	1
	Hectáreas	1.2	.	1.2	.	.	1.2	1.2	.	1.2
TUNGURAHUA	Número de Florícolas	3	1	2	.	.	3	3	.	3
	Hectáreas	15.5	13.5	2	.	.	15.5	15.5	.	15.5
Total	Número de Florícolas	376	109	146	121	9	367	376	26	350
	Hectáreas	3,504.50	929.5	1,255.10	1,320.00	75.3	3,429.20	3,504.50	166.4	3,338.20

Fuente: MAGAP/SIGAGRO - SENACYT "PROYECTO SIGFLORES 2009-2010"
 Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

**Cuadro 21. Número De Trabajadores Por Sexo, Según Área Productiva
 Según Provincias**

	ÁREA PRODUCTIVA											
	CULTIVO			POST-COSECHA			ADMINISTRATIVO			GUARDIANÍA		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
AZUAY	596	281	315	432	188	244	98	64	34	17	9	8
CARCHI	1,068	643	425	252	147	105	51	27	24	33	33	.
CAÑAR	201	83	118	65	18	47	21	6	15	23	4	19
CHIMBORAZO	100	21	79	15	6	9	7	4	3	2	2	.
COTOPAXI	4,080	1,756	2,324	1,591	619	972	485	237	248	91	91	.
GUAYAS	49	35	14	47	27	20	4	3	1	1	1	.
IMBABURA	1,611	851	760	531	212	319	195	113	82	38	36	2
PICHINCHA	13,703	7,275	6,428	4,992	2,309	2,683	1,748	1,003	745	304	291	13
SANTA ELENEA	9	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TUNGURAHUA	78	20	58	16	2	14	9	4	5	2	2	.
TOTAL	21,495	10,969	10,526	7,941	3,528	4,413	2,618	1,461	1,157	511	469	42

Fuente: MAGAP/SIGAGRO - SENACYT "PROYECTO SIGFLORES 2009-2010"
 Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

**Cuadro 22. Número De Invernadero Por Superficie y Tipo de Material
 Según Provincias**

	Invernaderos		Tipo del material de los Invernaderos					
			Madera		Metal		Mixto	
	Número	ha	Número	ha	Número	ha	Número	ha
AZUAY	102	33.26	.	.	8	2.32	94	30.948
CARCHI	173	121.61	28	16	18	8.28	127	97.3361
CAÑAR	58	25.34	5	2.8	.	.	53	22.54
CHIMBORAZO	18	11.05	.	.	3	1.5	15	9.55
COTOPAXI	1,084	597.90	82	48.0768	265	147.9162	737	401.9114
GUAYAS	1	.	.	.	.	.	1	.
IMBABURA	295	126.53	57	20.65	98	34.34	140	71.5465
PICHINCHA	3,062	1,648.06	239	132.6867	821	445.0802	2,002	1070.2934
SANTA ELENEA	4	1.02	.	.	.	.	4	1.024
TUNGURAHUA	10	2.00	.	.	.	.	10	2
TOTAL	4,807	2,566.79	411	220.2135	1,213	639.4364	3,183	1707.1493

Fuente: MAGAP/SIGAGRO - SENACYT "PROYECTO SIGFLORES 2009-2010"
 Elaboración: Mat. Víctor Bucheli

5.2. Resultados del Análisis de Rentabilidad

De las 376 boletas levantadas a los floricultores realizadas a través de una entrevista estructurada o encuesta para determinar los costos de producción, únicamente el 3.7% accedió a abrir sus cuentas. En el levantamiento de la información se puso énfasis en aquellos rubros en los cuales se concentran los costos, así en las 14 boletas correspondientes a 14 empresas se especifica el valor que representa el costo de mano de obra, de insumos y fertilizantes respecto de los costos y gastos totales, valores que sumados a otros de menor representatividad permitieron determinar por finca costos por hectárea y por tallo, que fueron utilizados posteriormente para establecer la rentabilidad de las empresas.

De manera general, de ese porcentaje, en término de inversiones, se obtuvo información respecto a los mayores montos de inversión que se refieren a la compra de activos fijos, construcción de infraestructura, (naves, sistemas de riego, pozos de agua, preparación del suelo); sin embargo no se pudo acceder a datos referentes a los montos destinados para gastos de instalación y de capital de trabajo. Si bien se intentó a través de un programa de sensibilización e inducción a los productores a través de trípticos, mensajes por la web sobre la importancia que tiene para el sector la entrega de información la respuesta fue mínima, no hubo apertura salvo alguna excepciones y por tanto los datos proporcionados por cada finca son estimaciones y no datos reales aduciendo la mayoría de empresas que por razones del momento (quiebra de empresas, mercado externo poco dinámico) como estrategia, la gerencia había dispuesto que el departamento contable estaba impedido por política de la empresa, entregar cualquier tipo de información financiera a precios de mercado y de los beneficios generados en las plantaciones, información que hubiera sido utilizada para efectuar un análisis financiero de corto plazo más exacto.

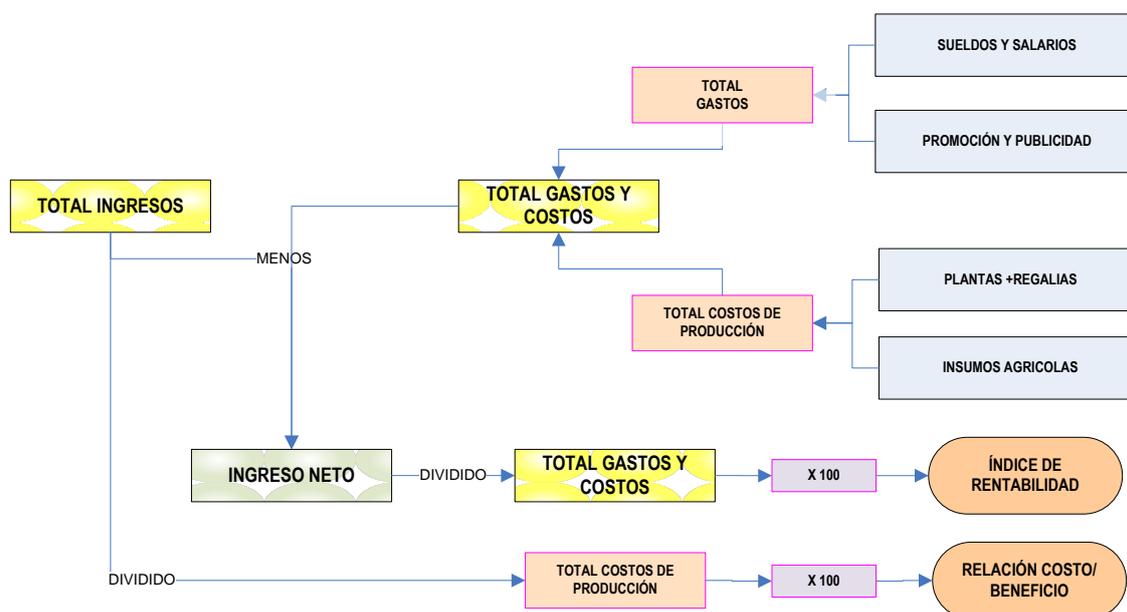
Debido a esta situación, se trabajó con información secundaria, específicamente aquella generada por el SRI, ente Oficial de Recaudación de Impuestos del Ecuador que receipta los estados financieros de estas empresas, que contabilizaron en total 174 florícolas de las 376 levantadas en la línea base. La información del SRI utilizada corresponde al ejercicio económico del año 2008 en el cual consta el número del RUC, los ingresos brutos totales anuales, el valor pagado por sueldos y salarios y los gastos de promoción y ventas (consideradas dentro del presupuesto de la empresa como gastos), además de valores totales relacionados con los costos y gastos Totales de Producción, y los montos de Utilidades del ejercicio económico, es decir el valor de las utilidades obtenidas en las transacciones mercantiles de ese año. (Utilidad neta-rubro que excluye el pago de impuestos).

El análisis de esta información tuvo por objeto la determinación de la rentabilidad de la florícolas; sin embargo, se obtuvieron, frecuentes valores negativos, por lo que también se realizó el cálculo de Relación Costo/Beneficio, que de acuerdo al documento publicado en México por la Fundación FIRA, Fideicomisos Financieros en Relación con la Agricultura, al analizar las cuentas financieras e indicadores de Rentabilidad de los Costos de los Cultivos 2007-2008, cuyo autor es el Ingeniero Mario Lamas, se extrae el siguiente criterio: “ Cuando se obtiene un indicador de rentabilidad negativo, es necesario considerar los siguientes rubros: a los ingresos brutos habrá que restar los costos de producción sin incluir gastos administrativos o de venta”. Con ese criterio y para proceder a analizar índices cuya rentabilidad es negativa es necesario acudir al cálculo de este indicador partiendo de los ingresos brutos, que incluyen los costos de producción y no se considere el rubro de gastos (administrativos, de promoción y ventas). Además el estudio señala que habrá que tomar en cuenta si quiere conocer la rentabilidad real

(actual) de cualquier cultivo incluido el florícola debería procederse a calcular esos índices considerando los resultados registrados en el plan de inversión (costos de producción) y de los valores correspondientes a cada predio sobre la base de estimaciones acerca de la representatividad que tienen las mismas en la provincia, luego de lo cual habrá de establecer un promedio ponderado que permita determinar la rentabilidad en su conjunto.

A continuación en la siguiente figura, se esquematiza el proceso de cálculo para la rentabilidad y relación costo/beneficio, a partir de los datos proporcionados por el SRI: (Ver Anexo 10_Cálculo de Rentabilidad y Relación Costo/Beneficio)

Figura 4. Esquema de Obtención de Índice de Rentabilidad y Relación Costo/Beneficio



De la información financiera del año 2008 extraída del SRI y que corresponde a las empresas más pequeñas se observa que éstas arrojan indicadores de rentabilidad negativos incluso en algunas cercanos a los dos dígitos, lo que estaría explicando que son aquellas plantaciones que precisamente destinan montos elevados de su capital de trabajo a cubrir gastos administrativos y de propaganda, promoción de ventas, viajes de ruedas de negocios, etc.; es decir estaría reflejando una realidad que atraviesan los pequeños productores a los cuales les estaría costando más dar a conocer su producto en el exterior lo que les obligaría incluso a vender su producto a otro exportador o productor grande, cuando precisamente la recuperación de esa inversión está en la exportación, mientras que aquellas empresas que en el año 2008 registran una rentabilidad mayor a la unidad son aquellas que destinan menores cantidades por esos conceptos, no obstante de que parte del capital recuperado sería destinado al pago de los empréstitos que hacen (pasivos a largo plazo).

Así mismo el mayor número de floricultores categorizados en extensiones medianas evidencian indicadores de rentabilidad positivos y mayores a la unidad, realmente pocas empresas registran indicadores de rentabilidad negativos y son precisamente aquellas que incrementan sus gastos administrativos y costos de producción, incluido personal y material de siembra, pues el área cultivada se mantiene o incluso se reduce. Situación que no estaría explicando que empresas

con extensiones mayores a las 8 hectáreas (que en condiciones normales son rentables) no alcancen elevados índices de rentabilidad, esperen más para recuperar su inversión y lleguen a su punto de equilibrio, es decir no serían rentables lo que haría presuponer que la mayoría de estas empresas redondean los valores correspondientes a los costos o no declaran costos reales. Las empresas florícolas que reflejan según sus estados financieros índices de rentabilidad positiva superiores, incluso a la unidad, se encuentran ubicadas entre las grandes; no obstante, sus costos de operación, especialmente insumos, se elevaron. Adicionalmente, se incrementaron los salarios, mientras que los precios de venta se desplomaron. Las mismas áreas sembradas, incluso algunas se han reducido, utilizan los mismos jornales por hectárea y han demostrado ser eficientes en sus procesos productivos, es decir en las mismas áreas sembradas obtienen mayores índices de rentabilidad.

De manera general se ha podido establecer que para el sector floricultor los años 2008 y 2009 fueron negativos, las ventas cayeron en el 10.2% comportamiento que se explica por la reducción de la demanda del 50% del principal importador de flores USA, el precio por tallo en ese mercado se contrajo, mientras que los costos de producción a nivel local se elevaron en el 64% y se mantienen altos incluso en el año 2009, la crisis del sector se agudiza con los fuertes incrementos de los salarios, áreas cerradas, que a la fecha de la encuesta sumaron 66, que aproximadamente representarían en superficie 337 hectáreas. Además, la nómina de personal cae al 15.6% y se reestructura sus procesos productivos. Los empresarios floricultores para mantener las fincas en operación desarrollan alternativas más amigables en el tema ambiental (indicadores de responsabilidad social), lo que disminuye sus costos de producción. En el ámbito financiero una variación en el precio incide en su rentabilidad, si el precio baja la rentabilidad lo hace en la misma proporción, considerando entre el precio entre exportador o importador se eleva en alrededor del 85%, los precios en los dos últimos años se desplomaron pérdidas que recae en el productor.

El análisis económico y financiero de los pequeños productores florícolas parte de la relación que guardan los ingresos netos versus los costos totales, es decir de acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia que una mayoría de pequeños productores no lograría recuperar el monto de su inversión, más bien estaría registrando pérdidas considerables en el ejercicio económico de ese año (2008) y sólo pocas podrían recuperar parte de su capital invertido, en cambio al calcular el indicador beneficio costo de los pequeños propietarios una mayoría obtendría ganancias es decir por cada dólar invertido recuperaría alrededor de 0.10 centavos ese año. En el caso de las florícolas tipificadas como medianas la mayoría obtendrían rentabilidades positivas y estarían en capacidad de recuperar su inversión en el corto plazo e incluso destinarían esas utilidades a recapitalizar, en tanto que los resultados de la relación beneficio costo arrojan que la mayoría podría ganar hasta 7 centavos de dólar por cada dólar invertido en esa actividad. En casi la mayoría de los grandes productoras de flores se obtendrían resultados de rentabilidad positivos mayores incluso a la unidad lo que significaría una recuperación más inmediata de su capital invertido, en tanto que un menor número de propietarios grandes estarían registrando cifras negativas en sus indicadores de rentabilidad, los resultados del cálculo de la relación beneficio costo señalan que la mayoría podría estar en capacidad de recuperar incluso hasta 36 centavos de dólar por cada dólar invertido.

5.3. Resultados de la Valoración Predial

Para el cálculo de la valoración predial de las florícolas, se utilizó una aplicación de escritorio, que permite realizar el procesamiento de datos conforme lo señalado en la sección 4.2.6 de este documento, es decir el valor total del predio comprende la sumatoria de los valores parciales de la tierra, construcciones, infraestructura de invernaderos y plantas. Se puede realizar la valoración por predio, a partir del ingreso del código de la boleta, el nombre de la florícola o el ingreso del nombre del propietario, de las 376 florícolas que fueron censadas, con su respectivo reporte, el cual puede ser impreso. Cabe indicar que los resultados de la valoración predial, están basados en la información proporcionada por las personas que fueron entrevistadas y constituyen únicamente un referente del valor de la florícola y calculados a la fecha en que fue levantada la encuesta. (Ver Anexo 11_Manual Cálculo Valoración Predial).

El valor promedio del costo de las florícolas encuestadas es de aproximadamente USD 150.000,00 por hectárea, en donde, en promedio el 45% del valor corresponde a las plantas, (rubro que se refiere principalmente al valor de regalías); seguido por la infraestructura de invernaderos con el 25%, el tercer lugar se relaciona al valor de la tierra con el 20% y finalmente las construcciones representan el 10% restante.

Los valores de las florícolas varían entre 27.000 USD hasta 15'000.000 USD, que corresponden a las fincas donde se cultivan flores de verano y rosas, respectivamente. Especialmente las florícolas con mayor valor se localizan, principalmente, en los cantones Pedro Moncayo y Cayambe de la provincia de Pichincha. Aproximadamente, el 45% de las fincas tienen un valor que oscila entre uno y cinco millones de dólares, seguido con el 40%, que les corresponde el grupo de aquellas que tienen un valor entre 150.0000 y 1'000.000 de dólares; mientras que el 12% tiene valores menores a 150.000; y finalmente el 3% tienen valores que superan los 5 millones de dólares.

6. REFERENCIAS

6.1. Bibliográficas

Bases Conceptuales y Guía Metodológica para la Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Departamental. Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. Primera Edición. Colombia: Linotipia Bolívar, 1997.

CABALLERO, Yadira. Valorización de la Tierra Rural en Colombia. Universidad Sergio Arboleda. Revista Electrónica de Difusión Científica Civilizada. Colombia, 2006.

Catálogo de Objetos Geográficos Base. Instituto Geográfico Militar. Primera Edición. Ecuador, 2010.

Manual de Tasaciones Agropecuarias, CORRADINI, Edward. Argentina: Orientación Gráfica, 2001.

MELO, Gloria. Criterios a Considerarse en la Valoración de las Plantaciones de Flores. Seminario Evaluación Inmobiliaria en el Ecuador. Asociación Ecuatoriana de Peritos Avaluadores. Julio 2006, p. s/n.

Metodología de Levantamiento Catastral y Legalización de la Tenencia de la Tierra. Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales – PRAT, Primera Edición. Ecuador: Unimarket, 2008, Capítulo 8 – Supervisión y Control de Calidad.

Metodología de Valoración de Tierras Rurales – Propuesta. Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales – PRAT. Primera Edición. Ecuador: Unimarket, 2008.

Revista Construcción. Cámara de la Construcción de Quito. Lista de Precios/Materiales de Construcción. Julio – Agosto 2010, p. 63-89.

VARGAS, Enrique. Análisis y Clasificación del Uso y Cobertura de la Tierra con Interpretación de Imágenes. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, Subdirección de Docencia e Investigación. Colombia, 1992.

VERDUGA, Lino. Censo de Camaroneras en el Ecuador. Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos. Diciembre 2008, p. 48-51.

6.2. Software utilizado

- Sistemas de Información Geográfica – SIG:
 - ArcGis version 9.2 – Análisis y Modelamiento de Variables
 - ArcGis Engine version 9.2 - Programación de Visor Geográfico
 - Tnt Mips Version 7.2 – Edición de Información Geográfica

- Base de Datos:
SQL Server 2005 Standard Win32 Single OLP NL
SyBase Power Designer 9 - Diseño de la Base de Datos
- Programación:
Visual Studio .Net Pro 2008 Single OLP - Plataforma de Desarrollo del Sistema
C# de .NET - Lenguaje de Programación
Visual Basic - Lenguaje de Programación
- Análisis Estadístico:
Statistical Analysis System – SAS 9.2
- Metadatos:
Geonetwork, versión 2.4.3.0
- Otros:
Surfer version 7.0 - Modelamiento de Datos
Microsoft Office 2003