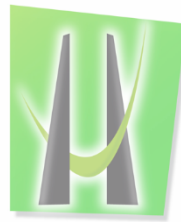


**GOOGLE EARTH Y ARCGIS COMO HERRAMIENTAS DE APOYO PARA
DETERMINAR LOS COSTOS EN UNA FINCA CAFETERA**

**DINERS ESCOBAR PULECIO
JULIO HERNANDO SEPÚLVEDA GALLEGO**



**UNIVERSIDAD DE
MANIZALES**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
MANIZALES
2016**

**GOOGLE EARTH Y ARCGIS COMO HERRAMIENTAS DE APOYO PARA
DETERMINAR LOS COSTOS EN UNA FINCA CAFETERA**

Trabajo de Grado presentado como opción parcial para optar
al título de Especialista en Información Geográfica

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
MANIZALES
2016**

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Wilmer Higuera Mancera, Ingeniero de Sistemas, Tecnosoft Palmira, por su gran aporte en el desarrollo del aplicativo Geocultivos, herramienta clave para la captura de información en este proyecto.

CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
1. ÁREA PROBLEMÁTICA.....	5
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 OBJETIVO GENERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO	10
4.1 TEORIA GENERAL DE SISTEMAS	10
4.2 GESTIÓN EMPRESARIAL	11
4.3 ANTECEDENTES.....	14
5. METODOLOGÍA	16
5.1 TIPO DE TRABAJO	16
5.2 PROCEDIMIENTO.....	16
6. RESULTADOS.....	22
7. CONCLUSIONES	30
8. RECOMENDACIONES.....	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXO A. MANUAL DEL USUARIO GEOCULTIVOS.....	33
ANEXO B. MANUAL TECNICO GEOCULTIVOS.....	38

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura de costos de una finca cafetera y las practicas que mejoran su desempeño económico	13
Figura 2. Transformación de coordenadas Magna sirgas a WGS84.	17
Figura 3. Levantamiento definitivo de lotes, vías, infraestructura y zonas de protección.	18
Figura 4. Menú de inicio Geocultivos.	20
Figura 5. Estructura del fruto de café	21
Figura 6. Mapa base Finca El Hoyo, Limites del Predio.	23
Figura 7. Mapa lotes cafeteros Finca El Hoyo.	23
Figura 8. Mapa de Información Complementaria.	24
Figura 9 Mapa de Información Complementaria.	24
Figura 10. Informe de costos de labor de control de broca año 2015 finca El Hoyo.	26
Figura 11. Grafico distribución de costos de labor de control de broca año 2015 finca El Hoyo.	26
Figura 12. Mapa resultados de evaluación de Broca, año 2015 finca El Hoyo.	27
Figura 13. Niveles de infestación de broca en lotes productores de café en la finca El Hoyo	28

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Discriminación detallada de las actividades que impactan la estructura de costos de una finca cafetera y sus unidades de medida.	25
Tabla 2. Informe de costos de labor de control de broca año 2015 finca El Hoyo, exportada a formato Excel.	27

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Manual de Usuário Geocultivos.	33
Anexo B. Manual Técnico Geocultivos.	39

RESUMEN

En una finca cafetera del municipio de Belalcázar Caldas (El Hoyo), se determinaron las principales actividades de campo que impactan la estructura de costos del cultivo de café, para posteriormente cuantificar los mismos. La cuantificación se fundamentó en la implementación de un Sistema de Información apoyado en mapas obtenidos a partir de imágenes de satélite y del desarrollo de un aplicativo informático diseñado para capturar la información de campo y suministrar informes básicos respecto a la información almacenada en la base de datos del aplicativo. Los informes suministrados por el sistema de información ofrecen los costos totales de cinco actividades de campo y los niveles de infestación de broca del café (*Hypothenemus Hampei*). Finalmente permitió la optimización de los tiempos de medición de áreas intervenidas con las labores de campo cotidianas en la finca objeto del trabajo.

PALABRAS CLAVES: Costos de Producción, Café, SIG, Broca del Café.

ABSTRACT

In a coffee farm in the municipality of Belalcázar Caldas (El Hoyo), the main field activities that impact the cost structure of coffee growing, later determined to quantify them. Quantification was based on the implementation of an information system supported on maps derived from satellite imagery and the development of a computer application designed to capture field data and provide basic information about the information stored in the database the application. The reports provided by the information system offer the full costs of five field activities and levels of coffee berry borer infestation (*Hypothenemus Hampei*). Finally allowed the optimization of the measurement times intervened with daily work on the farm field object of the work areas.

KEY WORDS: Production Costs, coffee, GIS, Coffee Berry Borer.

INTRODUCCIÓN

“La agricultura de precisión nace a partir del conciencia de que el manejo tradicional de la agricultura basado en la generalización y en los promedios conlleva a un pobre entendimiento del proceso de producción, resulta costoso y causa impactos ambientales negativos (Blackmore et. Al., 1995, citado por Leiva, 2013). “

Son múltiples las formas actuales de planificar y gestionar (levantar, recopilar, administrar, almacenar, producir) la información, para lo cual se han ideado variedad de procedimientos como las normas ISO y de herramientas tecnológicas como los datos administrados por computador - CAD, los programas para realizar mapas conceptuales, los sistemas de información geográfica - SIG, entre otros. La utilización de las nuevas tecnologías de la información y de la gestión documental en combinación con los SIG, permiten obtener grandes beneficios. En el caso de los SIG, la información puede ser gestionada de diferentes formas, sin embargo, en la actualidad se tiene la posibilidad de crear modelos de datos que ayudan a consolidar la información de acuerdo con las necesidades de las instituciones y organizaciones que van a implementar esta tecnología.

Existen muchas definiciones para los Sistemas de Información Geográfica (SIG). En esta trabajo se tomará la planteada por Lo y Yeung (2007)¹: “Sistema computacional capaz de capturar, almacenar, manipular y visualizar los datos que contienen una referencia geográfica y los convierte en información espacial útil en la solución de problemas espaciales complejos. El énfasis en los datos geográficos y la capacidad de analizar los datos espacialmente distinguen los SIG de otros tipos de sistemas de información”. Y agregan: “La recolección de datos geográficos y su conversión en información útil por medio de un SIG trascienden las fronteras tradicionales del procesamiento de datos y la gestión de la información. La información geográfica nos ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea. Nos permite desarrollar la inteligencia espacial para la toma de decisiones lógicas. Ésta es la razón por la cual cualquier definición de los SIG debe incluir no sólo las funciones del procesamiento de datos en estos sistemas, sino también su capacidad analítica para derivar conocimientos espaciales” Los SIG desde su concepción como sistemas de información, constan de cuatro componentes: los datos (espaciales y tabulares), la tecnología (entendida como el hardware y el software), las aplicaciones y procedimientos, y el personal (los especialistas en el procesamiento de los datos y el usuario final de los productos). Hay que tener particular cuidado con los datos de entrada al sistema, de una buena selección de éstos depende la calidad de la información que finalmente se puede obtener. En Colombia, ésta es tal vez la principal dificultad con la cual se encuentran los usuarios de SIG al comenzar a desarrollar una aplicación.

Las condiciones colombianas ofrecen un entorno con una alta variabilidad espacial y ambiental a diferentes escalas, condición que hace a las zonas agrícolas del país susceptibles de ser explotadas con la metodología de agricultura de precisión, un ejemplo de ello son los avances alcanzados por ingenios azucareros del Valle de Cauca, en donde se están utilizando equipos que permiten de forma detallada metro a metro determinar las necesidades nutricionales del cultivo de caña de azúcar, gracias a la tecnología GPS se posibilita la incorporación precisa de fertilizantes al cultivo al igual que las necesidades de labranza con el uso de mapas de variabilidad de las condiciones físicas y químicas del suelo.

Pero se debe tener en cuenta que la frontera agrícola colombiana va más allá de los valles interandinos, se sostiene con fragilidad de las laderas de las tres cordilleras que surcan el país de sur a norte, en donde se hace más evidente el efecto de la agricultura tradicional sobre los factores ambientales y de rendimiento de los cultivos allí establecidos.

El registro de información en bases de datos bien sean digitales o físicas ofrecen la posibilidad de realizar seguimientos a los factores que limitan la producción, la organización en la administración de los cultivos es clave para la toma de decisiones y la tecnología satelital es apenas una componente del sistema integrado que forma la agricultura de precisión. Un mapa de variación de rendimientos no es una herramienta eficiente para la toma de decisiones si no está debidamente actualizado bien sea con información capturada por sensores remotos o por personal de campo. El presente trabajo está orientado registrar información de campo de una base de datos que permita establecer los costos de cada una de las actividades que estructuran la producción de café en una finca de Belalcazar Caldas.

La década de los años 80 marcó otro rumbo importante en la caficultura colombiana con la llegada de la roya del cafeto y la disponibilidad, en ese momento, gracias a la investigación de Cenicafé, de una variedad resistente a 14 Sistemas de producción de café en Colombia esta enfermedad, la variedad Colombia, en la cual se reunieron las excelentes características agronómicas de la variedad Caturra y la resistencia a la roya presente en el Híbrido de Timor. Esto permitió mantener el proceso de intensificación y tecnificación de la caficultura.

Paralelamente con la experimentación para el desarrollo de las técnicas agronómicas, se avanzó en la caracterización edafológica y climática de los diferentes ambientes en que se cultiva el café en Colombia (Gómez et al., 1991). Las investigaciones en los diferentes aspectos agronómicos y ecológicos del cultivo del café que se llevan a cabo regionalmente, han generado conocimientos y alimentado la posibilidad de implantar nuevas herramientas para lograr una visión global de la diversidad de recursos de suelo, clima y comportamiento de los cultivos y así tomar decisiones más acertadas a nivel nacional y regional. Al

establecer las relaciones entre el suelo, el clima, el relieve y la planta, ha sido posible considerar regionalmente éstas características mediante sistemas de información geográfica, con los cuales se puede hacer referencia espacial de los resultados de la experimentación, los modelos de producción y los sistemas de fertilización, entre otros. En este desarrollo, el papel de la subestaciones experimentales ha sido fundamental, como también la colaboración de un sinnúmero de caficultores que han facilitado sus predios para la realización de diversos experimentos.⁽²⁾

¹ See CP Lo and A. Yeung (2007) on GIS and spatial problem-solving. "geographic information systems" A Dictionary of geography

² <http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo1>

1. ÁREA PROBLEMÁTICA

El análisis de producción por hectárea, costos y rentabilidades en las distintas regiones de Colombia se apoya en el trabajo que cada año realiza la FNC para el pronóstico de cosecha, con base en la metodología de peso de las cerezas sugerida por Arcila y Chaves(1992), y en una encuesta sobre costos y precios que se realizó en junio de 2013 en esos mismos lotes. Se siguió la metodología contable de causación, según la cual los costos deben reconocerse en el momento en que se causan, sin importar cuándo se hace o se recibe el pago. La metodología de la encuesta permite realizar un análisis de sensibilidad de los costos a salarios y precios de insumos alternativos (Echavarría, 2015).

El mal manejo de la información y los recursos representa un riesgo para cualquier empresa de cualquier sector productivo. Pues aumenta la probabilidad de pérdidas de eficiencia en los procesos de producción y esta a su vez a pérdidas económicas progresivas.

El control que se realiza a las diferentes actividades realizadas en una finca cafetera, se efectúa manualmente utilizando papel y lápiz e incluso algunos propietarios ni siquiera realizan anotaciones sobre los procesos que se llevan a cabo. Pero según los caficultores han manifestado que este proceso en algunas ocasiones resulta engorroso ya que el registro de las diferentes actividades tales como, contratación y pago de empleados, actividades culturales (siembras, fertilización, limpias, zoqueos), compra de insumos, producción y venta de la cosecha, son realizadas de manera manual o sencillamente no son registradas, por lo cual en la mayoría de casos hay pérdida de la información y falta de control sobre los rendimientos de producción por cada lote, las labores culturales realizadas, los costos de producción (mano de obra e insumos), esto se convierte en un impedimento en cuanto a la realización de comparativos que ayuden a una mejor toma de decisiones sobre los procedimientos oportunos que se deben seguir en cada uno de los lotes de la finca, con esto se contribuye a que haya mayor optimización en los procesos administrativos de la finca (Medina, 2012).

La finca El Hoyo, en el municipio de Belalcazar Caldas, es un claro ejemplo del tipo de empresa que requiere control de la información para la toma de decisiones oportunas, para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos que dispone en su proceso productivo. Pues si bien cuenta con algunos registros básicos de información, carece de un sistema que los gestione apropiadamente.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema de Información, que apoyado en herramientas geo informaticas permita capturar y gestionar información correspondiente a las actividades técnicas y culturales dentro del sistema de producción que comprende al cultivo de café en la finca El Hoyo localizada en el municipio de Belalcázar, Caldas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar un mapa base de la finca, en el que cual se puedan identificar claramente los límites del predio objeto del trabajo, los límites de los lotes cultivados con café, el inventario de plantas de café establecidas en cada lote, la infraestructura, vías y zonas de protección ambiental.
- Determinar las actividades que hacen parte de la estructura de costos del cultivo de café en la finca El Hoyo.
- Desarrollar una base de datos alfanuméricos que se alimente con información básica y medible de las labores que hacen parte de la estructura de costos del cultivo de café en la finca objeto del trabajo.
- Diseñar un aplicativo que permita la introducción y consulta de los datos adquiridos en campo, el cual debe cuantificar los datos suministrados y entregar informes básicos para la toma de decisiones en campo.
- Identificar los principales focos de ataque de broca del café en la finca.
- Incluir la variable costo en el método de evaluación de niveles de infestación de broca de café en la finca.
- Reducir tiempos de medición de áreas para las labores culturales contratadas, como controles de arvenses con guadaña, aplicación de herbicida, proyectando los volúmenes de insumos a utilizar en determinados lotes de la finca.

3. JUSTIFICACIÓN

La actividad agrícola, desde los albores de la humanidad, ha acumulado una serie de conocimientos que han permitido alimentar a una cada vez mayor población, logrando no solo satisfacer sus necesidades nutricionales básicas sino también logrando atender la demanda de la industria por materias primas. Todo esto ha sido posible y lo seguirá siendo gracias a la ciencia aplicada en el sector agrícola (Cadena, Presentación, 2007).

Con el área problemática como base, el proyecto se justifica en la necesidad que tiene la administración de la Finca El Hoyo, de conocer con exactitud los costos de las actividades de campo que son más relevantes para el proceso de producción de café pergamino seco, en la cual se especializa el predio. La empresa propietaria de la Finca, ha implementado una metodología de trabajo a destajo, y tiene como referente o mejor como indicador de rendimiento para cada actividad realizada en la finca el tiempo empleado por un obrero para desarrollar la actividad en una área de terreno definida arbitrariamente, metodología que generaba desfase en los pagos de la actividad realizada si se compara con indicadores de rendimiento de tiempo por área, usados en otras empresas cafeteras, dichos indicadores expresados en jornales por hectárea, volumen de producto por hectárea, o área trabajada. Esta comparación indica que para la empresa propietaria de la finca objeto del trabajo, los rendimientos en campo eran bajos y el costo de oportunidad alto. Conociendo lo anterior, la administración de la empresa optó por implementar la medición áreas para las labores de campo ejecutadas con el uso de un equipo GPS Garmin CX 60 que no ofrecía una medida precisa y consistente que al final del ejercicio generaba dudas para el contratista y para la empresa. Además este método requería que el operador del GPS recorriera la totalidad del perímetro a medir aumentando el costo de la labor medida. Por ese motivo se requirió de la implementación de un método de medición que ofreciera consistencia en la medición de las áreas donde se desarrollan las actividades de campo, esto con el fin de poder determinar con exactitud el costo de labor ejecutada. En la actualidad existe una gran base de datos con valiosa información para la gestión de cultivos de café, que pertenece a la federación nacional de cafeteros de Colombia, es conocida como SIC@, sistema de información cafetera, la misma, captura y permite visualizar datos referidos a la geolocalización de los predios y sus lotes, su altura sobre el nivel del mar, la cantidad de árboles por predio y por lote, sus densidades de siembra, variedades, edades de los cultivos, entre otras; pero carece de información clave para la determinación de la

estructura de costos del cultivo, como son los datos referidos a precio de insumos utilizados, niveles de infestación de plagas, tiempos invertidos en la finca para el desarrollo de cada actividad de campo, costos de cada cosecha realizada entre otros. El presente trabajo pretende dar cabida a esos datos de relevancia para la estructura de costos de la finca, como clave para que la administración tome decisiones oportunas sobre las prácticas que afectan la viabilidad de su negocio.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 TEORIA GENERAL DE SISTEMAS

Planteada por el alemán Ludwig von Bertalanffy a mediados del siglo XX, se sintetiza como herramienta transversal a todas las áreas del conocimiento humano, y define al sistema como la relación existente entre elementos de un conjunto, en donde cada uno de ellos cuenta con funciones específicas para lograr un objetivo determinado, es decir que el sistema se compone insumos o entradas que son procesadas, y, como resultado de ese proceso generar productos o salidas.

La teoría general de sistemas es una poderosa herramienta que permite la explicación de los fenómenos que suceden en la realidad y también hace posible la predicción de la conducta futura de esa realidad. (Jhojanson, 2016)

4.1.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Basado en la teoría de sistemas, un sistema de información de geográfica, ha uso de componentes espaciales como alfanuméricos, que después de su interacción o proceso producen información suficiente para que el usuario del mismo tome decisiones basado en el contexto visual de la situación que este manejando en su medio. Varios autores definen Sistema de Información Geográfica como : Conjunto de organizado de personas, programas y equipos que nos permiten de una manera eficiente, capturar, almacenar, analizar y desplegar datos geográficos como conocimiento útil, para la toma de decisiones (Jaramillo, 2013). La utilización de estos sistemas facilita la visualización de la información recolectada a partir de mapas, además de facilitar las relaciones existentes entre los elementos mapeados, bien sean vías, lotes, parcelas, o zonas urbanas. El sistema de información geográfica hace uso de múltiples disciplinas como la fotografía área o satelital hasta la informática avanzada. En este sentido se considera válido ampliar las definiciones o conceptos sobre estas herramientas en el sentido en que fueron usadas para el presente trabajo, en ese orden de ideas se puede definir la fotografía aérea como aquella imagen del terreno capturada desde el aire por medio de una cámara comúnmente instalada en un avión, facilita el análisis de la superficie de mediante diverso tipos de cámaras y es aplicada en diferentes disciplinas investigativas o productivas, entre ellas la agricultura, permitiendo obtener información las condiciones y usos de los suelos en las zonas fotografiadas, son útil herramienta para la generación de mapas;

La comparación entre fotografías aéreas y mapas es necesaria, conveniente y muy útil, teniendo presente que la propia fotografía es un instrumento de primer orden en la confección de mapas, y a su vez, los mapas suponen representaciones geométricas correctas, por lo que son un buen complemento en el análisis comparativo con fotografías aéreas (Alcayde). En la actualidad no solo

los aviones tienen la capacidad de capturar este tipo de imágenes, los vehículos aéreos no tripulados, drones o UAV por sus siglas en Inglés tienen la capacidad de transportar sensores fotográficos capaces de genera imágenes de alta calidad y fácil procesamiento, reduciendo los costos de operación si se comparan con un vuelo tripulado.

Por otra parte se encuentra la fotografía satelital que al igual que la fotografía aérea se apoya en sensores instalados esta vez en satélites artificiales localizados en la órbita terrestre, la información captada por estos sensores se transmite desde su origen en el satélite y es transmitida a un estación de procesamiento en tierra, en donde es convertida en una imagen. Nunca antes se tuvo tanta información acerca de la evolución de la superficie terrestre con relativa rapidez para recibir datos en tiempo real, en un centro de control, oficina o casa (INEGI, 2016). Estas últimas imágenes han llevado al desarrollo de programas informáticos como Google Earth, que permiten un visión del globo terrestre con un nivel de detalle que en pasado solo accesible por el personal de inteligencia militar, este mapa del globo terrestre se compone de capas resultantes de imágenes satelitales proveídas por empresas especializadas en la obtención de imágenes satelitales como el caso de Digital Globe, y permite según nivel de licenciamiento la interacción con modelos SIG de sus usuarios permitiéndole compartir información propia y algunos casos tratarla para generar productos personales como el caso de los mapas presentados en este trabajo. Además de Google Earth, existen programas informáticos similares pero menos populares como por ejemplo Marble y World Wind.

Una herramienta muy popular y muy robusta para el tratamiento de datos geográficos es ArcGIS, utilizada por todo tipo organizaciones a nivel globales, para colocar información relevante para la toma de decisiones basados en los datos espaciales, pues enmarca o mejor abre posibilidades a una inmensa variedad de aplicaciones ambientales, industriales, administrativas, gubernamentales, científicas, agrícolas, logísticas, educativas entre muchas otras. Pues tiene la capacidad de administrar información proveniente de fotografías aéreas, fotografías satelitales, mapas análogos, planos cartográficos, datos alfanuméricos, potenciando enormemente las potencialidades de la información básica que proveen.

4.2 GESTIÓN EMPRESARIAL

Se define como la actividad empresarial que busca a través de personas, mejorar la productividad y por ende la competitividad de las empresas o negocios, identificando los factores requeridos para que los resultados de la empresa sean exitosos (León, 2008). La gestión de cualquier empresa se orienta a la utilización eficiente de los factores de producción que la componen, para el caso de las empresas agrícolas estos factores están definidos como las actividades primarias requeridas para la planificación y direccionamiento de cada insumo hacia el logro

de el objetivo de obtener un producto de la calidad demandada en el mercado, siendo competitivo en el proceso. La determinación de una estructura de costos es un insumo fundamental para el para un adecuado proceso de gestión empresarial.

4.2.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN: Se conocen también como costos de operación y son los gastos en los que debe incurrir una empresa para permitir el adecuado funcionamiento de su sistema de producción y mantenerlo activo. Los costos impactan directamente la viabilidad del negocio, pues se deben evaluar en función del ingreso que recibe la empresa como consecuencia de las ventas realizadas.

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar, es decir generar un costo y la segunda es que los costos deben mantenerse tan bajos como sea posible (FAO, 1998)

Según estudio realizado por Technoserve en 2014, los costos de producción de café en Colombia son los más altos del mundo como consecuencia de los altos precios de mano de obra, situación que convierte este factor de producción como al que mayor atención deben ofrecer los productores del grano en el país. La escasa cultura de registrar información en gran parte de las fincas cafeteras del país hace complejo determinar otros factores de producción limitantes para el futuro del sector en el país, pues en ocasiones las decisiones se toman afectando otros puntos que contrario a hacer más eficiente el proceso productivo lo entorpecen.

Para la toma de decisiones en el manejo de la finca es importante utilizar herramientas que permitan llevar a cabo registros de costos de producción y análisis de resultados económicos de las actividades de la producción cafetera... Lo fundamental es tener claro que a través de ellas pueden analizarse los procesos de producción de la finca y tomar las mejores decisiones posibles; sin registros y análisis de costos es difícil mejorar la competitividad del productor para así asegurar su permanencia como tal. (Duque, 2004)

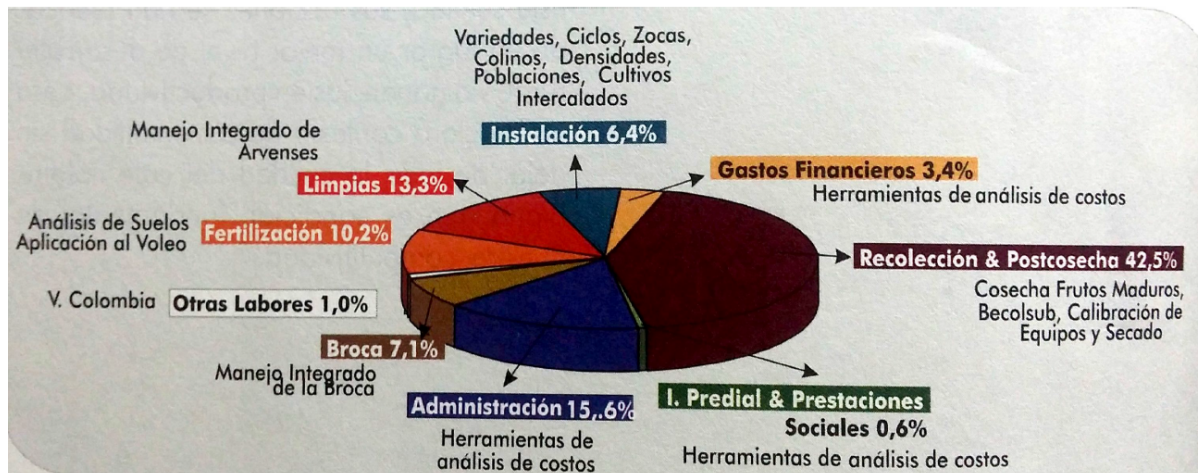


Figura 1. Estructura de costos de una finca cafetera y las practicas que mejoran su desempeño económico. (Duque, 2004)

Como se aprecia en la estructura de costos propuesta por Duque en la Figura 1, las actividades de campo representan el 80.5% del total de los costos de producción de una finca cafetera. De esas actividades el componente de cosecha control de malezas y control de plagas tienen un peso relevante, siendo el control de plagas el factor que impacta de manera más directa el producto, pues es la broca del café la principal plaga de importancia económica para el cultivo y el costo de su manejo se convierte en una variable volátil dependiendo de factores climáticos o culturales como la adecuada cosecha, situación que puede hacer que este componente de los costos se localice muy cerca del costo de recolección.

4.2.2 MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFÉ *Hypothenemus hampei*.

Originaria del Africa ecuatorial fue introducida al continente americano a principios del siglo XX, En la actualidad se encuentra prácticamente todos los países productores del grano. (PELLEY, 1968). Los daños que la broca del café causa requieren de prácticas de control oportunas y eficientes, pues la amenaza de pérdidas económicas en el cultivo es inminente, el Centro Nacional de Investigaciones del Café Cenicafé desarrolló técnicas de muestreo que se describen en la metodología de este trabajo, estas técnicas requieren de entrenamiento para el personal que las desempeña, definir el universo de muestreo, estableciendo el área del lote a muestrear, definir la unidad de muestreo y por último el tamaño de la muestra. La adecuada evaluación del nivel de infestación del insecto lleva a la toma de las medidas de control adecuadas para su eficiente control.

Teniendo en cuenta los conceptos teóricos descritos en esta sección procederá a la integración de los mismos para desarrollar la implementación de un sistema que permita la adecuada gestión de la información que impactará la toma de

decisiones técnicas en campo para que su impacto en la estructura de costos sea positivo.

4.3 ANTECEDENTES

En la zona se han dado conocer desde la década de los noventa diversos aplicativos informáticos que se orientan específicamente a facilitar el área administrativa de empresas agrícolas, como el caso de Agrowin, una robusta herramienta desarrollada por Insoft con énfasis en la gestión contable de diversos sistemas de producción agrícola. Por otra parte El comité Departamental de Cafeteros de Caldas enfocó esfuerzos en la disciplina de gestión empresarial, orientándola a la determinación de costos de producción del cultivo de café en pequeñas fincas de Caldas, desarrollando inicialmente una cartilla denominada Mis costos, y posteriormente un versión digital de la misma en donde el productor reportaba la información de costos de su predio pero sin incluir datos técnicos del mismo. A un Nivel más corporativo la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia ha administrado la información de fincas y caficultores en bases de datos de carácter nacional inicialmente con un software denominado SICA –AFIC, que permitía la gestión de información básica de las fincas con los servicios de atención a los cafeteros que presta la Federación a su caficultores agremiados. Actualmente SICA-AFIC ha evolucionado y maneja dos grandes bases de datos nacionales conocidas como SIC@ Sistema de Información Cafetera.

4.3.1 Agrowin: Es un software que ofrece módulos de contabilidad especializada para el sector agrícola, con control de clientes y proveedores, costeo de maquinaria y equipos, control de ejecución presupuestal y facturación en moneda nacional y extranjera, informes de rendimiento tipo semáforo en mapas digitales de la finca.

4.3.2 Mis Costos: Herramienta desarrollada por el Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, con el objetivo de orientar a los pequeños productores de café del departamento en la determinación de costos de producción, basado en nueve actividades que conforman la estructura de costos descrita en la figura1.

4.3.3 Sistema de Información Cafetera: El Sistema de Información Cafetera, SIC@ es una base de datos única de cobertura nacional, que está conformado por os grandes bases de datos, una base de datos geo referenciada que permite la visualización y la ubicación espacial de todas las fincas y lotes cafeteros del país con sus coordenadas geográficas y altura sobre el nivel del mar; la otra gran base de datos es la base de datos alfa numérica, que permite conocer el número de cafeteros, fincas y lotes en cada uno de los municipios cafeteros del país, además de varias características productivas de los mismos, como densidad de siembra, variedad de café cultivada, tipo de sombrero en el lote, edad del cultivo, y forma de renovación como las más destacadas. La información agregada de la base de datos es una importante herramienta de toma de decisiones tanto en el

campo productivo como en el campo social, medio ambiental y de infraestructura, la mayoría de decisiones sectoriales que toma la Federación Nacional de Cafeteros se basa en la información suministrada por SIC@. En sus inicios a finales de la década de los noventa fue una aplicación de uso local desarrollada en Visual Fox Pro, de usos privado, manipulada por el servicio de extensión de los diferentes departamentos cafeteros del país, esta plataforma ha evolucionado a una interface web que actualiza en tiempo real la información geoespacial y estadística de las fincas cafeteras colombianas.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE TRABAJO

El presente trabajo es un desarrollo tecnológico, consistente en la creación de un aplicativo que permite capturar datos referentes a las actividades que impactan la estructura de costos de una finca cafetera, apoyados en información generada por medio de las herramientas geoinformáticas ArcGIS y Google Earth.

5.2 PROCEDIMIENTO

5.2.1 Fase 1. Elaboración de Mapa Base. Teniendo acceso a la licencia de ArcGIS del Comité Departamental de cafeteros del Quindío, y conociendo la capacidad de este software para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño y publicación de información geográfica, se utilizaron los módulos ArcMap y ToolBox contenidos en este software para la producción los mapas requeridos en la parte geográfica del proyecto. Con esta herramienta definida para la elaboración de los mapas, y después realizar averiguaciones en el IGAC sobre costos y vigencia de fotografías aéreas correspondientes a la vereda Buenos Aires del municipio de Belalcazar se procedió a gestionar ante la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia un archivo tipo Shape de la Finca El Hoyo, en el cual se definen los linderos y lotes productores de café existentes en la base de datos SIC@. Con el fin de reducir costos en la adquisición de las imágenes y teniendo en cuenta que las imágenes aéreas existentes en el IGAC para el punto objeto del trabajo datan de la década de 1970 se decidió hacer uso del aplicativo Google Eath Pro, que contenía imágenes georeferenciadas y ortocorregidas de la zona donde se encuentra localizada la finca de interés para este trabajo, con fecha de captura del año 2014, suministradas a Google por la empresa Astrium quien a su vez las capturó por medio de los satélites Pleiades y Spot de su propiedad (Defensa.com, 2013) la aplicación permitió que se importara desde ArcMap el archivo tipo Shape que contenía la información geográfica de la finca El Hoyo facilitando la visualización de los polígonos importados a través de la herramienta Toolbox de ArcGIS en la interface de Google Earth transformándoles de formato .shp a formato .kml. Contando ya con dichos polígonos en un formato que los hacia visibles y editables en Google Earth para su edición; la obtención de estos archivos optimizo el tiempo y la calidad de los datos obtenidos en campo.

Para la construcción de los mapas, se realizó conversión de los polígonos obtenidos en formato shape, con tipo de coordenadas Magna sirgas a formato KML, con el fin de visualizarlo en la plataforma Google Earth donde se encontraban disponible de forma gratuita las imágenes satelitales del bajo

occidente de Caldas, zona donde se ubica la finca El Hoyo, en este paso se presentó una inconsistencia relevante, puesto que los archivos convertidos no correspondían a localización del predio en campo, figura 1, razón que requirió entonces la conversión del sistema de coordenadas de los mismos de magna sirgas a WGS 84, de esta manera fue solucionada la inconsistencia descrita y se logró entonces que coincidieran los límites de la finca identificados en la imagen con los límites existentes en el archivo tipo shape inicial.



Figura 2. Transformación de coordenadas Magna sirgas a WGS84.

En verde claro, mapa en formato KML en formato Magna sirgas, no coincide con los límites reales de la finca, en verde oscuro y con fondo mapa en formato KML con coordenadas ajustadas a tipo WGS 84 que coincide con los límites reales en campo.

Después de hacer el ajuste de las coordenadas se debió hacer una modificación de los vértices del polígono para enmarcar los linderos del predio a los elementos del paisaje que los definen y que son visibles en las imágenes ofrecidas por Google Earth; con el mapa base de la finca claramente definido, se procedió entonces a realizar el levantamiento de los diferentes lotes existentes en la finca, para esto se procedió de la misma manera que para el polígono del predio pero después de encontrar una clara desactualización en los archivos de origen obtenidos de FNC, se decide hacer un levantamiento digital propio que se aprecia en la figura 2, para la realización de este levantamiento digital, se hizo uso de la herramienta agregar polígono de Google Earth Pro, gracias a que la imagen suministrada por Google Earth cuenta con georeferenciación, los lotes levantados en esta automáticamente fueron georeferenciados. Aquí se definen entonces las bases para la realización de los inventarios de cultivos, bosques, vías e infraestructura.



Figura 3. Levantamiento definitivo de lotes, vías, infraestructura y zonas de protección.

5.2.2 Fase II. Construcción de la Base de Datos. Para la construcción de la base de datos alfanumérica se utilizó la plataforma Oracle Application Express (Ápex) por su conocida capacidad para desarrollos web que permite compartir datos y crear aplicaciones personalizadas de forma rápida. El desarrollo de aplicaciones con Apex está basado en el explorador y permite desarrollar aplicaciones desde cualquier PC conectado en red, utilizando para ello tan sólo un explorador web actual. La tecnología Apex se basa el lenguaje SQL.

La estructura de la base de datos se definió en el marco de un modelo relacional que se ve en el manual de técnico anexo (Anexo B) compuesto por las entidades necesarias para hacer consultas adecuadas a los requerimientos de sistema de información desarrollado. Dicho modelo se construyó haciendo uso de la herramienta informática My SQL Workbench, que es un software visual para administración y modelación de bases de datos.

Para la eficiente alimentación de la base de datos se capturó información en campo, aplicando un formulario simple, que permitió al personal de campo suministrar la información requerida de forma muy eficiente, pues son ellos quienes día a día realizan las labores que impactan la estructura de costos de la finca. La información capturada con el formulario propuesto permitió identificar las principales actividades de campo que componen la estructura de costos del cultivo de café en la finca objeto del trabajo.

Habiendo identificado las principales actividades que hacen parte de la estructura de costos del cultivo de café en la finca se procedió a construir la interfaz que facilitó la introducción de los datos capturados haciendo uso de herramientas de

diseño de software tales como: **Oracle Application Express (Ápex)**, descrita anteriormente, **Glassfish**, que un servidor de aplicaciones de software libre desarrollado por Sun Microsystems, que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. Es gratuito, de código libre y se distribuye bajo un licenciamiento dual a través de la licencia CDDL y la GNU GPL. Fue utilizado en este trabajo como complemento, con el fin de facilitar la visualización y edición de la base de datos alfanumérica desde las web **Oracle REST Data Services**, REST se ha convertido en una de las interfaces dominantes para acceder a los servicios en Internet, incluidos los proporcionados por los principales proveedores como Google, Facebook, Twitter, y Oracle.

Con las herramientas descritas anteriormente se diseñó el aplicativo **Geocultivos** que ofrece la posibilidad de almacenar virtualmente los datos de cada una de las actividades que hacen parte de la estructura de costos de la finca cafetera. Las actividades a saber son:

- Control de Malezas. (Arvenses).
- Fertilización.
- Floración.
- Control de Broca.
- Cosecha.
- Otras Labores.

El aplicativo permite entonces cuantificar los tiempos y los costos de cada una de las labores que se realizan en estas actividades, y tiene la capacidad de detallar las labores que componen cada una de las actividades y la unidad de medida que permite causarle su respectivo costo.

El aplicativo permite visualizar los datos contenidos en cada una de las actividades descritas en la figura 1, ingresando la dirección http://127.0.0.1:8080/apex/f?p=100:LOGIN_DESKTOP:17003213074545::: en la barra de búsqueda de cualquier navegador web, que desplegara seguidamente la pantalla de inicio del mismo, después de ingresar los campos de seguridad usuario y contraseña solicitados en esta primera pantalla, se puede acceder menú de inicio del aplicativo como se aprecia en la figura 4.

Teniendo en cuenta que el modelo relacional fue diseñado para la construcción del aplicativo Geocultivo que captura y almacena la información alfanumérica, no es posible la realización de consultas geográficas al mismo, para dichas consultas es necesario recurrir al uso de ArcGIS o Google Earth que son el apoyo para la visualización de las áreas de cada lote, información clave para la determinación de los costos de la actividad consultada.



Figura 4. Menú de inicio Geocultivos.

Este menú de inicio consta de cinco componentes a saber: Ubicación, Complementos, Datos finca, Informes y Usuarios, que a su vez se componen otros submenús que permiten ingresar, consultar y modificar la información requerida y existente en la base de datos.

Después de contar con una aplicación funcional, se procedió a introducir la información de las actividades de campo desempeñadas por el personal que labora en la finca El Hoyo, desde el primero de Enero de 2015 hasta el 31 de Diciembre de 2015, la información fue suministrada en su totalidad en los formularios diseñados como planillas de cosecha y labores contratadas en la finca, fue necesario adjuntar a este formulario un anexo en el que se describen las cantidades de jornales y la actividad desempeñada en el lote objeto de la misma para poder ajustarlo los componente e indicadores descritos en la Tabla 1.

5.2.3. Fase III. Implementación de métodos para muestreo de plagas.

Habiendo dado cumplimiento a los objetivos orientados a la creación de las bases de datos se procederá a la implementación de métodos de muestreo necesarios para la establecer niveles de infestación de broca del café en los lotes cultivados.

Para establecer los niveles de infestación de broca en cada uno de los lotes de la finca se hace necesario establecer el número de individuos existentes en un momento determinado, en un área específica. Para Broca y otros insectos plaga no es imposible hacer censos, por lo cual debe acudir al muestreo apoyado en fundamentos estadísticos (Southwood, 1978).

Para el caso de broca, Cenicafé basado en investigaciones realizadas en Centroamérica, establece que para una hectárea de café (Universo de muestreo) es suficiente evaluar 30 sitios (tamaño de la muestra) y de cada sitio se selecciona una rama en la zona productiva, que tenga entre 30 y 100 frutos (unidad de muestreo) (Bustillo, 2007). En esta rama seleccionada se realiza un conteo del total frutos sanos versus el total de frutos afectados por broca.

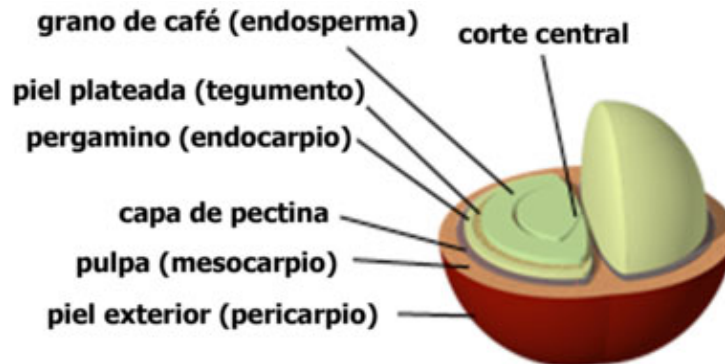


Figura 5 Estructura del grano de café (Nuesrto Café, 2016).

Con base en el método expuesto anteriormente, se pudo determinar el nivel de infestación de broca en cada uno de los lotes productivos de la finca, el nivel de daño económico causado por este insecto sobre el cultivo de café se alcanza cuando nivel de infestación en campo supera el 5%, en este caso se requiere profundizar la evaluación con el objetivo de determinar la severidad del ataque se eligen 100 frutos brocados que son diseccionados para determinar la posición del insecto sobre la almendra de café afectada. Cabe en este punto recordar que el fruto de café es una drupa, que consta en su interior de dos semillas que se denominan en granos de café las cuales en la gran mayoría de los casos es afectada una de ellas por broca Figura 5. Las posiciones del insecto en el fruto son dos, la primera denominada posición A, es la posición en la cual el insecto apenas ha perforado el pericarpio del fruto sin tener contacto o generar daño sobre el grano, la segunda se conoce como posición B en la cual el insecto ha perforado el pericarpio y causado daño en el grano o ha logrado instalarse al interior del mismo. Cuando se realiza la medición y el porcentaje de broca en posición B supera el 50% de los frutos evaluados, se determina realizar aplicación de métodos químicos de control. Para determinar la cantidad de sitios a evaluar por lote en la finca fue de gran utilidad conocer las áreas de los mismos entregadas por los mapas realizados en la fase I del trabajo.

6. RESULTADOS

Con el apoyo de las herramientas de información geográfica ArcGIS y Google Earth Pro se pudo cumplir con los requerimientos expuestos en el objetivo general de este trabajo, dichas herramientas, gracias a su capacidad para el tratamiento de datos geográficos permitieron abstraer información relevante para la toma de decisiones relacionadas con la ejecución de actividades técnicas y culturales de la finca, además que permite determinación de costos de actividades programadas. Como se detalla a continuación las herramientas utilizadas facilitaron la generación de mapas como herramienta base para construcción del sistema de información alfanumérico, delimitando la finca, sus vías, su infraestructura y principalmente especificando el área de cada uno de los lotes existentes y su respectivo inventario de árboles de café.

Mapa Base: Archivo tipo KML resultante del tratamiento de archivo .shp en el cual se visualizan de manera clara los linderos de la finca, sobre una fotografía satelital disponible en google earth, este archivo requirió la transformación del modelo de coordenadas Magna sirgas a WGS84 y se puede apreciar como un polígono de perímetro y fondo de color verde en la figura 6.



Figura 6. Mapa base Finca El Hoyo, Límites del Predio generado con Google Earth.

Definidos entonces los límites del predio y haciendo uso nuevamente de la fotografía satelital se facilitó la delimitación interna de la finca, gracias a esta imagen se identificaron seis lotes productores de café visibles en el mapa como

diversos polígonos de perímetro definido con líneas rojas al igual que el fondo del mismo figura 7.

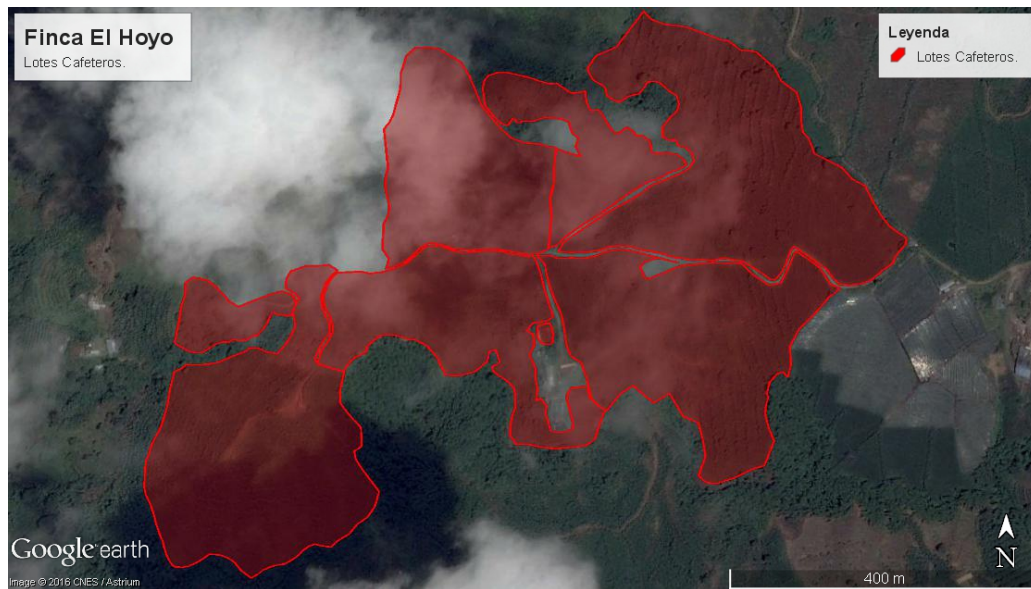


Figura 7. Mapa lotes cafeteros Finca El Hoyo.

Los mapas elaborados permitieron confirmar tanto el área de la finca, como el área de cada uno de los lotes y esta a su vez género como resultado el inventario de árboles de café de los mismos que se relacionan en la Figura 8.

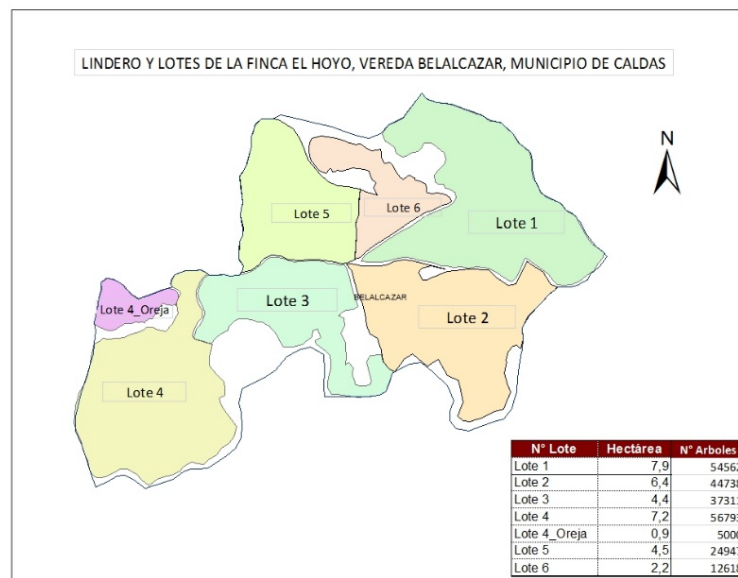


Figura 8. Inventario de árboles de café en la Finca El Hoyo.

Posteriormente se pudo determinar el área de las zonas de protección ambiental de la finca al igual que sus vías y la georreferenciación de su infraestructura como se puede apreciar en la figura 9, mapa denominado información complementaria.

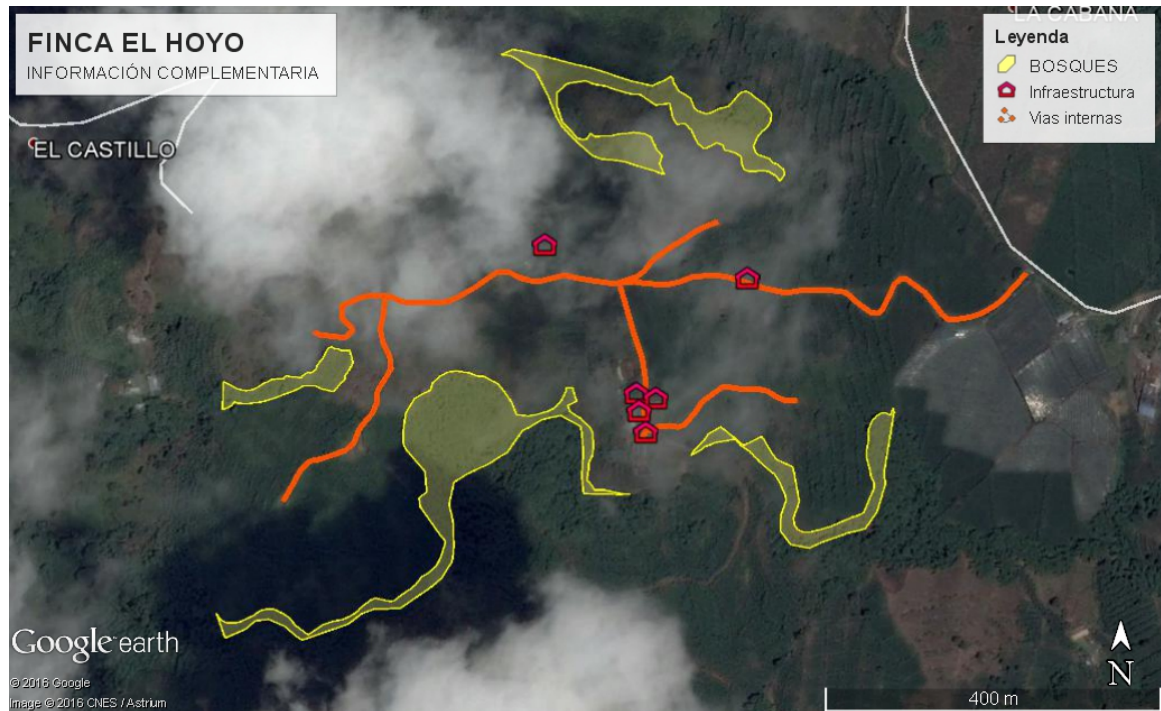


Figura 9. Mapa de Información Complementaria. En amarillo Bosques, en naranja vías y en púrpura infraestructura.

Se determinaron cinco actividades de campo que impactan de forma directa la estructura de costos de la finca El Hoyo que se relacionan la Tabla 1. Donde también se establecieron los componentes de campo de cada actividad su unidad de medida y la fórmula para la determinación de su costo.

Actividad	Componentes	Unidad de Medida	Costo
Control de Malezas	Machete.	Jornal.	\$ x Unidad de Medida
	Guadaña.	Jornal, Área .	\$ x Unidad de Medida
	Plateo.	Jornal.	\$ x Unidad de Medida
	Herbicida	Jornal, Área.	\$ x Unidad de Medida
Fertilización	Análisis de Suelo	Muestra	\$ x Unidad de Medida
	Insumo	Sacos	\$ x Unidad de Medida
	Aplicación	Jornal	\$ x Unidad de Medida
Control Broca	Evaluación	Jornal	\$ x Unidad de Medida
	Insumos	Litro, Kilogramo	\$ x Unidad de Medida
	Fumigación	Jornal, Área, Caneca de 200 L.	\$ x Unidad de Medida
Cosecha	Recolección	Kilogramos	\$ x Unidad de Medida
Otros Labores	Otros Componentes	Otras Unidades de medida	\$ x Unidad de Medida

Tabla 1. Discriminación detallada de las actividades que impactan la estructura de costos de una finca cafetera y sus unidades de medida.

Como resultado de la determinación de las cinco actividades de campo que afectan los costos de la finca se encontró el insumo que permitió la construcción de la base de datos alfanumérica que se alimentó de información básica basada en las cinco actividades descritas en la Tabla 2.

Con la base de datos lista para capturar datos fue posible entonces el diseño de un aplicativo denominado Geocultivos que permitió el ingreso y consulta de información hacia y desde la base de datos alfanumérica, este aplicativo tiene la capacidad de generar informes básicos para la toma de decisiones en campo, a continuación describen algunos de los informes que Geocultivos ofrece.

Detalle de costo acumulado por labor y por lote, para ilustrar este resultado se presenta el informe de costo de control de broca para el año 2015 en la finca el hoyo, este informe es visible en la interface visual de Geocultivos, como una tabla Figura 10, como un gráfico en la Figura 11, o en formato Excel en la Tabla 3.

Labor	Ficha Catastral	Finca	Cod Lote	Lote	Cultivo	Consecut	Fecha	Kilos Jornal	Valor	Costo	Califica
CONT_BROC	1708800322	EL HOYO	001	EL HOYO 1	001	9	22/06/2015	1.00	73,000.00	277,350.00	
CONT_BROC	1708800322	EL HOYO	002	EL HOYO 2	001	6	24/06/2015	1.00	73,000.00	527,350.00	
CONT_BROC	1708800322	EL HOYO	003	EL HOYO 3	001	2	01/07/2015	1.00	73,000.00	252,350.00	
CONT_BROC	1708800322	EL HOYO	006	EL HOYO 6	001	1	01/01/2016	3.50	53,000.00	242,760.00	
										10,733,696.00	

Figura 10. Informe de costos de labor de control de broca año 2015 finca El Hoyo.

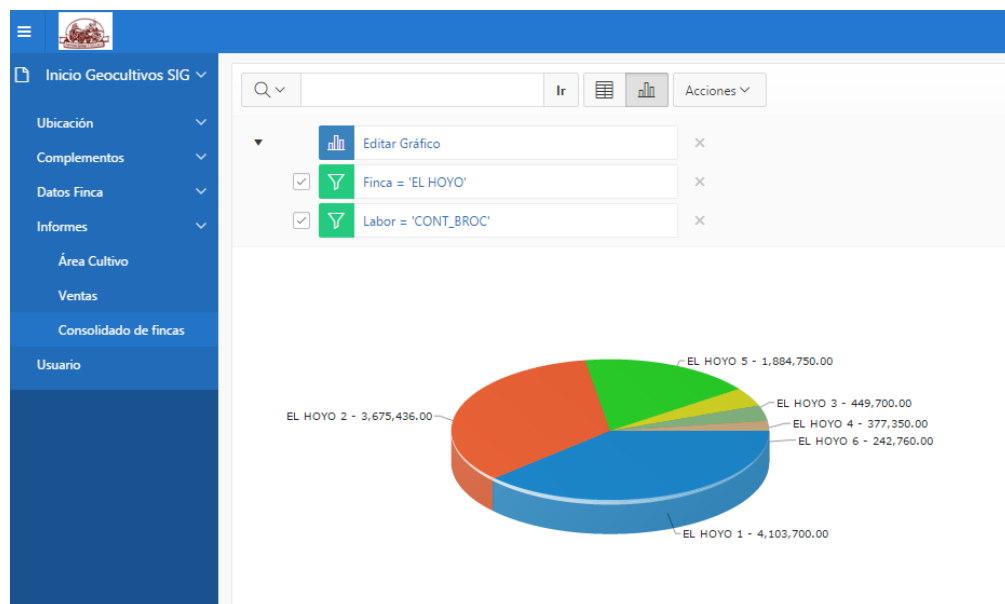


Figura 11. Grafico distribución de costos de labor de control de broca año 2015 finca El Hoyo.

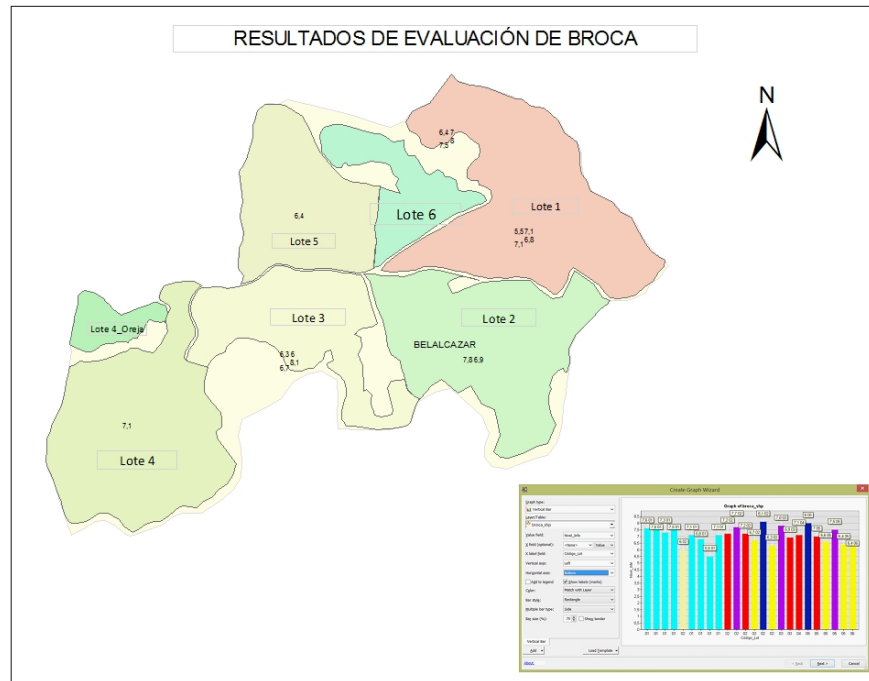


Figura 12. Mapa resultados de evaluación de Broca, año 2015 finca El Hoyo.

Labor	Finca	Cod Lote	Fecha	Jornales	Valor \$	Costo \$
CONT_BROC	EL HOYO	1	01/01/2015	17	53,000.00	1,164,900.00
CONT_BROC	EL HOYO	5	01/01/2015	3.5	53,000.00	275,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	2	01/01/2015	31.5	30,000.00	1,733,336.00
CONT_BROC	EL HOYO	2	01/01/2015	10.5	23,000.00	662,700.00
CONT_BROC	EL HOYO	1	01/05/2015	5	53,000.00	197,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	3	01/05/2015	5	53,000.00	197,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	2	01/05/2015	5	53,000.00	197,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	1	03/06/2015	1	73,000.00	277,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	5	03/06/2015	1	73,000.00	477,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	1	03/06/2015	1	73,000.00	377,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	1	04/06/2015	1	73,000.00	427,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	5	09/06/2015	1	73,000.00	377,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	2	10/06/2015	1	73,000.00	277,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	5	10/06/2015	1	73,000.00	277,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	5	10/06/2015	1	23,000.00	477,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	4	11/06/2015	1	73,000.00	377,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	1	17/06/2015	1	73,000.00	477,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	1	18/06/2015	1	23,000.00	377,350.00

Labor	Finca	Cod Lote	Fecha	Jornales	Valor \$	Costo \$
CONT_BROC	EL HOYO	2	19/06/2015	1	73,000.00	277,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	1	22/06/2015	1	73,000.00	527,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	1	22/06/2015	1	73,000.00	277,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	2	24/06/2015	1	73,000.00	527,350.00
CONT_BROC	EL HOYO	3	01/07/2015	1	73,000.00	252,350.00
					60,260.87	10,490,936.00

Tabla 2. Informe de costos de labor de control de broca año 2015 finca El Hoyo, exportada a formato Excel.

Gracias a la información procesada en Geocultivos fue posible determinar los niveles de infestación de broca de la finca El Hoyo, determinando los lotes con infestaciones más altas en la finca, como se reporta en la figura 13. El grafico permite establecer que el lote numero de 1 de la finca presenta un nivel de infestación de broca cercano al 9% significativamente superior al nivel de daño económico establecido por ciencafé que es del 5%, para los lotes 2 y 5 los niveles de infestación también son altos, razón que motivó en el momento de las evaluaciones a realizar control químico del insecto, lotes 3, 4 y 6 presentaron niveles de infestación por debajo del 2%, sin bien estaban por debajo del nivel de daño económico, la dinámica climática del año 2015 favorecía la multiplicación de los insectos, lo que motivo a realizar aplicaciones mixtas de insecticidas químicos con insecticidas bilógicos para evitar el incremento de las poblaciones de broca en los lotes mencionados.

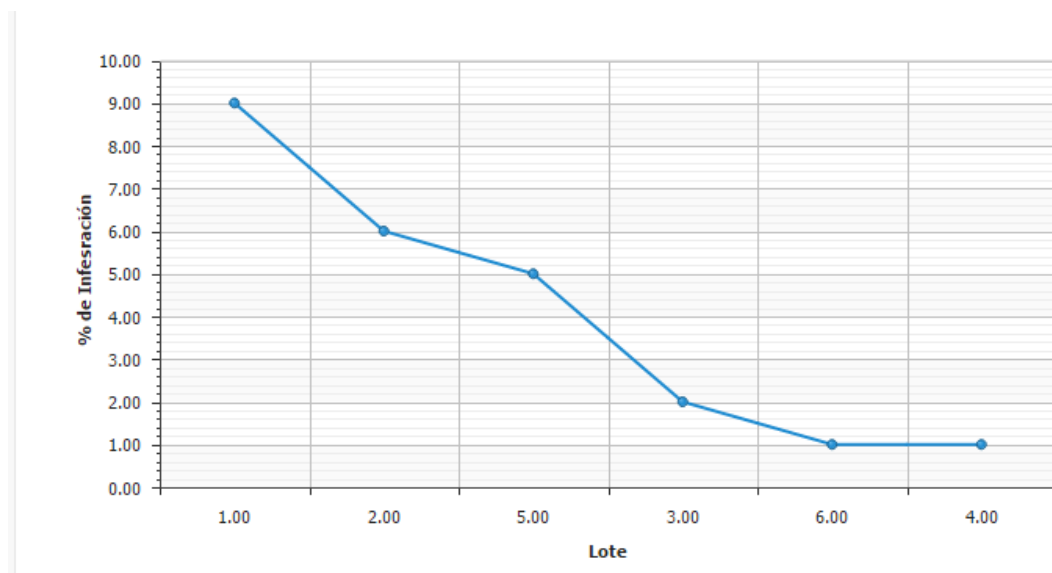


Figura 11. Niveles de infestación de broca en lotes productores de café en la finca El Hoyo.

El manejo de los datos de campo en la aplicación permitió también conocer los costos de la evaluación de niveles de infestación para el año 2015. Variable que

fue incluida en la evaluación de niveles de infestación de broca y generó un costo de \$529000 pesos para toda el área productiva de la finca lo que representa un costo promedio \$13.378 pesos por hectárea. El motivo por que se decidió incluir la variable costo en la evaluación es que dicha actividad no era realizada en la finca, pues la anterior administración consideraba la evaluación una labor costosa e innecesaria, esto queda desmentido, pues el costo de la labor es ínfimo comparado con el beneficio que trae al permitir la realización de un control eficiente y oportuno que evita la pérdida de calidad del grano.

Con la implementación del sistema de información Geocultivos, apoyado en la información suministrada por ArcGIS y Google Earth se pudo optimizar el tiempo de medición de las áreas de cultivo que requerían ser levantadas para estimar el costo de labores contratadas, antes del sistema se realizaba un estimado de tiempo para labores como controles de malezas (Arvenses) con guadaña o machete, situación que generaba imprecisiones al momento del pago del contrato, pues en algunas ocasiones se excedía el valor presupuestado, luego cambiando el método de contratación a de precio por área intervenida, el levantamiento de área se hacía con GPS Garmin CX60, labor que también es imprecisa y demandante de tiempo para el operario del equipo. Como resultado de la implementación de los mapas como generadores de información de apoyo a Geocultivos la precisión y la eficiencia en las mediciones parciales o totales de actividades contratadas mejoro significativamente el cálculo de áreas. El uso de los mapas generados en ArcGIS y Google Earth Pro permitió también la adecuada proyección de los requerimientos de insumos para el cultivo.

7. CONCLUSIONES

- Las herramientas de gestión de información geográfica Google Earth y ArcGIS, son transversales a muchas disciplinas, teniendo impacto positivo en la optimización de tiempos y recursos al facilitar la realización de levantamientos topográficos digitales que arrojan información clave para la toma de decisiones, en este caso para una finca productora de café.
- El conocimiento del área de una unidad de producción agrícola, es factor clave para su gestión, desde la planeación hasta la determinación de costos.
- El Sistema creado para la gestión de información de la finca El Hoyo, es válido aplicable y escalable para otros predios agrícolas cafeteros o especializados en otros sistemas de producción.
- El Sistema de Información construido para la finca El Hoyo, apoyado en herramientas geoinformáticas ArcGIS y Google Earth permitió realizar el cálculo preciso de la cantidad de sitios de muestreo requeridos por lote para la evaluación de niveles de infestación de broca.
- La información contenida en la base de datos de Geocultivos, es línea base para la realización del presupuesto requerido por la finca para realizar labores de campo durante el año 2016.

8. RECOMENDACIONES

- Integrar en un solo aplicativo la base de datos alfanumérica con la base de datos geográfica, para agilizar el proceso de consulta de información relevante.
- Mejorar la interface gráfica del aplicativo Geocultivos, para hacerla más intuitiva y optimizar tiempos en la realización de consultas.
- Ampliar los formularios de captura de información en campo para otros sistemas de producción diferentes a café.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcayde, M. (s.f.). *historia-vcentenario*. Recuperado el 28 de 01 de 2016, de historia-vcentenario: <https://historia-vcentenario.wikispaces.com/file/view/Caracter%C3%ADsticas+Fotograf%C3%ADa+A%C3%A9rea+.pdf>
- Bustillo, A. (2007). *El Manejo de Cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia*. Chinchina, Caldas: Cenicafé.
- Cadena, G. (2007). Presentación. En J. P. Arcila, F. V. Farfán, A. B. Moreno, L. G. Salazar, & E. G. Hincapié, *Sistemas de Producción de Café en Colombia*. (pág. 309). Chinchiná: Cenicafé.
- Duque, H. (2004). *Como reducir los costos de producción en la finca cafetera*. Chinchiná: Cenicafé.
- Echavarría, J. J. (2015). *Informe estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- FAO. (1998). COSTOS DE PRODUCCIÓN. En A. Zugarramurdi, & M. Parín, *Ingeniería Económica Aplicada a la Industria Pesquera*. (pág. 351). Mar del Plata: FAO.
- INEGI. (28 de 01 de 2016). www.inegi.org.mx. Recuperado el 28 de 01 de 2016, de INEGI: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/imgsatelite/>
- Jaramillo, M. (2013). Fundamentos SIG. *Clase Magistral*. (pág. 106). Manizales: Universidad de Manizales.
- Jhojanson, O. (28 de 01 de 2016). *Intriducción a la Teoria General de Sistemas*. Recuperado el 28 de 01 de 2016, de Manuelugarte.org: http://www.manuelugarte.org/modulos/teoria_sistemica/introduccion_a_la_teor%C3%ADa_general_de_sistemas_bertoglio.pdf
- Leiva, F. (2003). LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN. *VIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos*. (pág. 7). Bogotá: Univerisdad Nacional de Colombia.
- León, C. (2008). *Gestion Empresarial para Agronegociós*. Lima: Universidad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Medina, F. (2012). Sistema de Información para la Administración de una Finca Cafetera, SIAFC. *Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2012), Megaprojects: Building Infrastructure by fostering*. (pág. 9). Panama: LACCEI.
- Nuesrto Café. (27 de 01 de 2016). *Nuestro Café*. Recuperado el 27 de 01 de 2016, de Nuestro Café: http://www.nuestrocafe.com/opcion/conocer_el_cafe_17.php
- Southwood, T. (1978). *Ecological methods, whit reference to study of insects populations, 2nd ed*. New York: John Wiley and Sons.

ANEXO A. MANUAL DEL USUARIO GEOCULTIVOS SIG.

1. FUNDAMENTOS


1.1. MANUAL DEL APLICATIVO GEOCULTIVOS SIG

Este manual se hace con el fin de orientar al usuario en el funcionamiento de las diferentes ventanas y el contenido del menú para así brindarle eficacia, rapidez y seguridad en el control y manejo de la información y en cada uno de las opciones que hacen parte del menú.

1.2. REQUERIMIENTOS BASICOS DEL SISTEMA

Memoria RAM: 2 Gigabytes (GB)
Procesador : Core o equivalente (mínimo)
Windows : XP o Superior
Disco Duro: Espacio disponible en disco fijo: 20 GB mínimos, 60 GB recomendados.

1.3. ¿COMÓ INGRESAR AL APLICATIVO?

Para otorgarle mayor facilidad al usuario de ingresar al aplicativo se ha creado un icono. Se procede a dar doble clic en el icono para ingresar, después se digita el usuario y la clave de acceso (la clave no se mostrará por motivos de seguridad); por último se presiona Enter  en el botón Conectar.



Conectar a Geocultivos SIG

Usuario

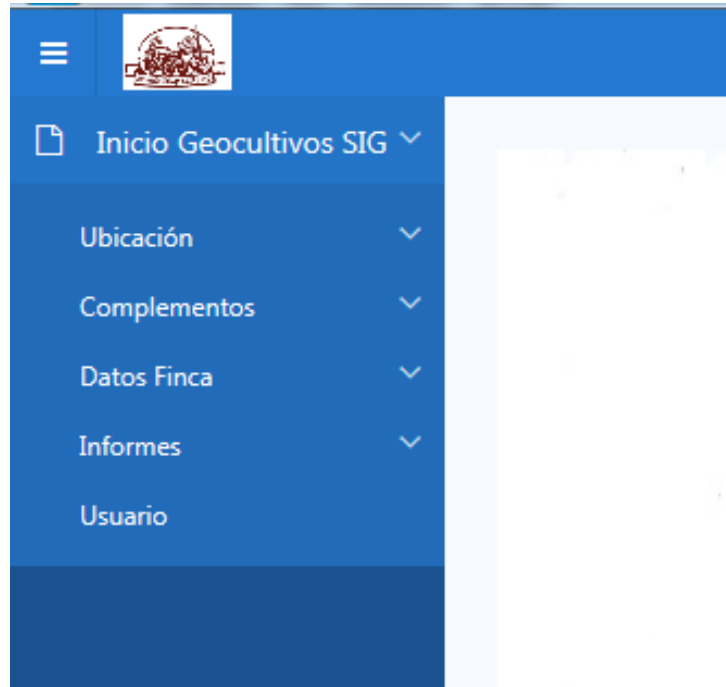
Contraseña



2. MENUS

2.1. MENÚ PRINCIPAL

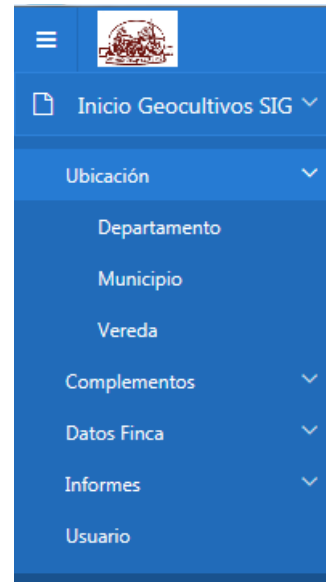
A continuación aparecerá el menú, el cual consta de las siguientes partes:



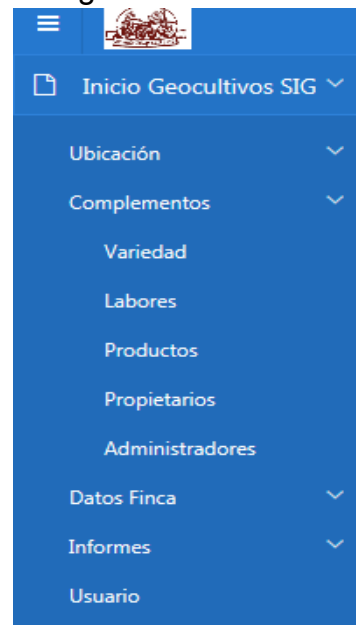
Cada una de las diferentes opciones que poseen los submenús se accede a ellos dando clic en la parte derecha sobre la flecha hacia abajo

3. SUBMENUS

3.1. UBICACIÓN: Contiene los departamentos, municipios y veredas que es la primera información que debe digitarse.



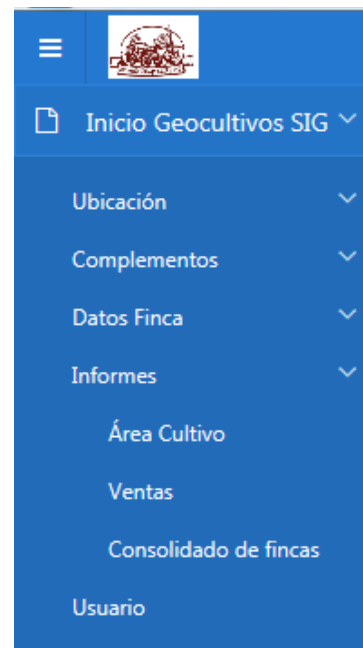
3.2. COMPLEMENTOS: Contiene la variedad de cultivos, las labores, los productos de la finca, los propietarios y administradores de la finca, esta información es la segunda en orden para digitar.



3.3. DATOS FINCA: Este submenú nos permite crear la finca, por medio de la pantalla finca podremos crear el lote, una venta de productos, los cultivos, y por medio de este se accede a las cosechas, floración, fertilización, control maleza, control broca y renovación.

	Depart	Munic	Vereda	Ficha Catastral	Finca	Propietario
	17	88	4	1708800322	EL HOYO	9008110829
	17	88	021	5	LA	9008110829

3.4. INFORMES: Contiene los informes de área cultivo, ventas y consolidado de fincas, estos son informes interactivos, los cuales permiten que el usuario los adapte a la necesidad.



4. PANTALLAS DE CAPTURA

Al dar clic en las diferentes opciones de submenú saldrá un informe el cual permite llegar a la pantalla en modo de edición o dando clic en el botón de la parte superior derecha crear para un nuevo registró.

The screenshot shows the 'Pantalla Finca' form with the following fields and values:

Departamento *	<input type="text"/>	Municipio *	<input type="text"/>	Vereda *	<input type="text"/>
Ficha Catastral *	<input type="text"/>	Propietario *	<input type="text"/>	Administrador *	<input type="text"/>
Fecha Creación *	<input type="text"/>	Codigo FNC	<input type="text"/>	Matricula Inmobiliaria	<input type="text"/>
Nombre Finca *	<input type="text"/>	Dirección	<input type="text"/>		
Área *	<input type="text"/>	Área Cafe	<input type="text"/>		
Otros Cultivos	<input type="text"/>				
Archivo Origen	<input type="text"/>	Id Aerofoto	<input type="text"/>	Activo *	Si <input type="text"/>

Buttons: Cancelar, Crear

The screenshot shows the 'Pantalla Cultivo' form with the following details:

Finca *	EL CARRIEL	Lote *	Carriel. Área: 7.78	Cultivo *	001
Variedad *	COLOMBIA	Fecha Siembra *	01/03/2015	Área *	7.78
Trazo	Cuadrado	Distancia Sitios *	1.2	Distancia Surco *	1.2
Tallos Sitios *	2	Densidad	6944	Sitios *	54024
Asocio	Platano	Análisis Suelo	Si	Ph	5.70
% Mater Org	11.3	Fosforo mg/kg	3	Calcio cmol/kg	1
Magnesio cmol/kg	.3	Potasio cmol/kg	1.00	Aluminio cmol/kg	0
Azufre mg/kg	21	Textura	Arenoso Franco	Activo *	Si

Buttons: Nuevo Control Broca, Modificar Control Broca, Nueva Renovación, Modificar Renovación, Cancelar, Aplicar Cambios

Al abrir la pantalla de captura tendremos dos formas, la de adicionar un registro la cual después de diligenciar los datos (* obligatorios) se debe dar clic sobre el botón **Crear** para guardar el registro o **Cancelar** para anular la acción.

Si la pantalla es para modificar el registro, tendrá los botones **Aplicar cambios** y **Cancelar**, para las pantallas de fincas, lotes y cultivos tendrán unos botones adicionales para crear o modificar información relacionada al registro actual.

Para los reportes interactivos se proporciona una guía independiente para su mayor aprovechamiento.

La pantalla de captura usuario se utiliza para dar acceso al sistema.

ANEXO B. MANUAL TECNICO GEOCULTIVOS SIG.

OBJETIVOS

General

Brindar la información necesaria para poder realizar la instalación y configuración del aplicativo.

Específicos

- ✓ Representar la funcionalidad técnica de la estructura, diseño y definición del aplicativo.
- ✓ Definir claramente el procedimiento de instalación del aplicativo.
- ✓ Detallar la especificación de los requerimientos de Hardware y Software necesarios para la instalación de la aplicación.
- ✓ Describir las herramientas utilizadas para el diseño y desarrollo del aplicativo.

INTRODUCCIÓN

Este manual describe los pasos necesarios para cualquier persona que tenga ciertas bases de sistemas pueda realizar la instalación del aplicativo creado para la administración de cultivos en las fincas (Geocultivos SIG). Es importante tener en cuenta que en el presente manual se hace mención a las especificaciones mínimas de hardware y software para la correcta instalación del aplicativo.

1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE HARDWARE

- ✓ **Procesador** : Core o equivalente
- ✓ **Memoria RAM: Mínimo** : 2 Gigabytes (GB)
- ✓ **Disco Duro**: Espacio disponible en disco fijo: 20 GB mínimos, 60 GB recomendados.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SOFTWARE

- ✓ Privilegios de administrador
- ✓ **Sistema Operativo**: : Windows XP/7/8

2. HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO

2.1 Oracle Application Express 5.0

Oracle Application Express (Ápex) es una herramienta de desarrollo web que permite compartir datos y crear aplicaciones personalizadas de forma rápida. Con ayuda de un explorador web y sin necesidad de contar con conocimientos avanzados de programación, se podrán desarrollar y desplegar potentes aplicaciones, rápidas y seguras.

El desarrollo de aplicaciones con Apex está basado en el explorador y permite desarrollar aplicaciones desde cualquier PC conectado en red, utilizando para ello tan sólo un explorador web actual. La tecnología Apex se basa y usa como núcleo SQL y PL / SQL.

APEX es una herramienta declarativa que proporciona gran cantidad de características diseñadas para hacer el trabajo de desarrollo más fácil. El propio Apex se encarga de muchas de las funciones subyacentes comunes a todas las aplicaciones basadas en web; esto permite al programador centrarse en la lógica específica de la aplicación.

2.2 Oracle Database 11g R2 Express Edition XE

Es un gestor de base de datos relacional Oracle, es gratuito, aunque tiene una algunas restricciones a nivel licencia de uso, pero no por eso deja de ser un producto completo y listo para realizar cualquier desarrollo donde se necesite soporte de base de datos, requiere poca administración y sobre todo, el proceso de instalación es sencillo e instala el software, crea servicios necesarios en Windows para la instancia de base de datos y crea una base de datos para poder trabajar nada más terminar la instalación.

Restricciones en la licencia de uso de **Oracle Database 11g R2 Express Edition XE**. Solo puedes tener una instalación de **Oracle Database 11g R2 Express Edition XE** por máquina, es decir, solo puedes tener una instancia de base de datos por máquina, el máximo espacio que puede tener la base de datos es de 11 Gb, el tamaño máximo de la SGA es de 1 Gb.

2.3 Glassfish

Es un servidor de aplicaciones de software libre desarrollado por Sun Microsystems, compañía adquirida por Oracle Corporation, que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que

siguen esta especificación. Es gratuito, de código libre y se distribuye bajo un licenciamiento dual a través de la licencia CDDL y la GNU GPL.

2.4 Oracle REST Data Services

REST se ha convertido en las interfaces dominantes para acceder a los servicios en Internet, incluidos los proporcionados por los principales proveedores como Google, Facebook, Twitter, y Oracle, y dentro de la empresa por empresas líderes en todo el mundo. REST proporciona una poderosa alternativa pero fácil de estándares como SOAP con conectividad a prácticamente cualquier entorno de idioma, sin tener que instalar controladores de cliente, ya que se basa en llamadas HTTP simples que prácticamente todos los entornos de soporte de idioma.

3. INSTALACION DE GEOCULTIVOS SIG

Descargar Oracle 11g XE (**Oracle Database Express Edition 11g R2**)

Ejecutar como administrador el instalador, seguir las instrucciones teniendo en cuenta la clave para el usuario principal.

Descargar Oracle Application Express.

Descomprimir el archivo y crear la carpeta D:\Serviora.

Sacar la carpeta apex, pegarla en la carpeta D:\Serviora.

Abrir una terminal y ubicarse en D:\Serviora \apex

```
sqlplus /nolog
SQL> CONNECT SYS as SYSDBA
CREATE TABLESPACE APEX DATAFILE
'D:\SERVIORA\TS\APEXDATA_DF' SIZE 200M REUSE AUTOEXTEND ON
NEXT 10M MAXSIZE 1000M LOGGING EXTENT MANAGEMENT LOCAL
SEGMENT SPACE MANAGEMENT AUTO;
@apexins APEX APEX TEMP /i/
sqlplus /nolog
SQL> CONNECT SYS as SYSDBA
Enter password: SYS_password
SQL> @apex_epg_config.sql D:\Serviora
@apxldimg.sql D:\Serviora
@apxchpwd
Reiniciar y D:\Serviora\apex> sqlplus /nolog
SQL> CONNECT SYS as SYSDBA
Enter password: SYS_password
ALTER USER APEX_PUBLIC_USER ACCOUNT UNLOCK;
ALTER USER APEX_PUBLIC_USER IDENTIFIED BY publico;
ALTER USER anonymous ACCOUNT UNLOCK;
ALTER USER xdb ACCOUNT UNLOCK;
ALTER USER flows_files ACCOUNT UNLOCK;
```

```
ALTER USER anonymous IDENTIFIED BY manager;
ALTER USER xdb IDENTIFIED BY manager;
ALTER USER flows_files IDENTIFIED BY manager;
SHOW PARAMETER job_queue_processes
ALTER system SET job_queue_processes = 20 scope = both;
ALTER system SET shared_servers = 5 scope = both;
EXEC DBMS_XDB.SETHTTPPORT(0);
@apex_rest_config.sql
ALTER USER apex_listener IDENTIFIED BY manager;
ALTER USER apex_rest_public_user IDENTIFIED BY manager;
DECLARE
  ACL_PATH VARCHAR2(4000);
BEGIN
  -- Look for the ACL currently assigned to '*' and give APEX_050000
  -- the "connect" privilege if APEX_050000 does not have the privilege yet.

  SELECT ACL INTO ACL_PATH FROM DBA_NETWORK_ACLS
  WHERE HOST = '*' AND LOWER_PORT IS NULL AND UPPER_PORT IS
  NULL;

  IF      DBMS_NETWORK_ACL_ADMIN.CHECK_PRIVILEGE(ACL_PATH,
'APEX_050000',
  'connect') IS NULL THEN
    DBMS_NETWORK_ACL_ADMIN.ADD_PRIVILEGE(ACL_PATH,
  'APEX_050000', TRUE, 'connect');
  END IF;

EXCEPTION
  -- When no ACL has been assigned to '*'.
  WHEN NO_DATA_FOUND THEN
    DBMS_NETWORK_ACL_ADMIN.CREATE_ACL('power_users.xml',
  'ACL that lets power users to connect to everywhere',
  'APEX_050000', TRUE, 'connect');
    DBMS_NETWORK_ACL_ADMIN.ASSIGN_ACL('power_users.xml','*');
  END;
  /
  COMMIT;
```

Terminado de instalar Apex se instala Glassfish, descargar glassfish desde la página de Oracle.

Ejecutar el archivo chromeinstall-8u40

Ejecutar el archivo java_ee_sdk-6u4-jdk7-windows-ml

D:\serviora\glassfish3\glassfish\domains\domainApex nos ubicamos en la carpeta del dominio en el dominio creado que fue domainapex Aca se pega la carpeta de ords.2.0.10.289.08.09 (el nuevo apex listener descargado de

<http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/rest-data-services/downloads/index.html>) se renombra solo como ords

Renombrar el archivo ords.war por apex.war

D:\serviora\glassfish3\glassfish\domains\domainApex creo una carpeta llamada ordsconf

La carpeta D:\serviora\apex\images la copio y lo pego en la carpeta

D:\serviora\glassfish3\glassfish\domains\domainApex\ en Glassfish

Vamos a la consola de administración de Glassfish <http://127.0.0.1:4848/> admin/ domainapex

Seguimos con el listener, se configura y se debe desplegar.

4. INSTALAR LA BASE DE DATOS EN ORACLE CON EL SCRIPT RELACIONADO A CONTINUACIÓN:

```
/*=====
= */
/* DBMS name:   ORACLE Version 11g           */
/* Created on:  28/07/2015 08:28:18 a.m.     */
/*=====
= */
```

```
alter table BENEFICIO
  drop constraint FK_BENEFICI_FINCA_BEN_FINCA;

alter table CONTROL_BROCA
  drop constraint FK_CONTROL__CULTI_EVA_CULTIVO;

alter table CONTROL_MALEZAS
  drop constraint FK_CONTROL__CULTI_CON_CULTIVO;

alter table COSECHA
  drop constraint FK_COSECHA_CULTI_COS_CULTIVO;

alter table CULTIVO
  drop constraint FK_CULTIVO_LOTES_CUL_LOTES;

alter table CULTIVO
  drop constraint FK_CULTIVO_VARIE_CUL_VARIEDAD;

alter table CULTIVO_ASOCIADO
  drop constraint FK_CULTIVO__CULTI_CUL_CULTIVO;

alter table CULTIVO_ASOCIADO
  drop constraint FK_CULTIVO__PRODU_CUL_PRODUCTO;

alter table CULTIVO_LABOR
  drop constraint FK_CULTIVO__CULTI_CUL_CULTIVO2;

alter table CULTIVO_LABOR
  drop constraint FK_CULTIVO__LABOR_CUL_LABORES;

alter table DETALLE_VENTA
  drop constraint FK_DETALLE__PRODU_DET_PRODUCTO;

alter table DETALLE_VENTA
  drop constraint FK_DETALLE__VENTA_DET_VENTAS;
```

```
alter table FERTILIZACION
  drop constraint FK_FERTILIZ_CULTI_FER_CULTIVO;

alter table FINCA
  drop constraint FK_FINCA_ADMINISTR_ADMINIST;

alter table FINCA
  drop constraint FK_FINCA_DEPAR_FIN_DEPARTAM;

alter table FINCA
  drop constraint FK_FINCA_MUNI_FINC_MUNICIPI;

alter table FINCA
  drop constraint FK_FINCA_PROPI_FIN_PROPIETA;

alter table FINCA
  drop constraint FK_FINCA_VERED_FIN_VEREDA;

alter table FLORACION
  drop constraint FK_FLORACIO_CULTI_FLO_CULTIVO;

alter table LOTES
  drop constraint FK_LOTES_FINCA_LOT_FINCA;

alter table MUNICIPIO
  drop constraint FK_MUNICIPI_DEPAR_MUN_DEPARTAM;

alter table VENTAS
  drop constraint FK_VENTAS_FINCA_VEN_FINCA;

alter table VEREDA
  drop constraint FK_VEREDA_MUNIC_VER_MUNICIPI;

drop table ADMINISTRADOR cascade constraints;

drop index FINCA_BENEF_FK;

drop table BENEFICIO cascade constraints;

drop index CULTI_EVABR_FK;

drop table CONTROL_BROCA cascade constraints;

drop index CULTI_CONMA_FK;
```

```
drop table CONTROL_MALEZAS cascade constraints;

drop index CULTI_COSEC_FK;

drop table COSECHA cascade constraints;

drop index VARIE_CULTI_FK;

drop index LOTES_CULTI_FK;

drop table CULTIVO cascade constraints;

drop index PRODU_CULAS_FK;

drop index CULTI_CULAS_FK;

drop table CULTIVO_ASOCIADO cascade constraints;

drop index CULTI_CULTILABOR_FK;

drop index LABOR_CULTILABOR_FK;

drop table CULTIVO_LABOR cascade constraints;

drop table DEPARTAMENTO cascade constraints;

drop index PRODU_DETVE_FK;

drop index VENTA_DETVE_FK;

drop table DETALLE_VENTA cascade constraints;

drop table ENTIDAD cascade constraints;

drop index CULTI_FERTI_FK;

drop table FERTILIZACION cascade constraints;

drop index ADMINISTRADOR_FINCA_FK;

drop index DEPAR_FINCA_FK;

drop index VERED_FINCA_FK;
```

```
drop index PROPI_FINCA_FK;

drop index MUNI_FINCA_FK;

drop table FINCA cascade constraints;

drop index CULTI_FLORA_FK;

drop table FLORACION cascade constraints;

drop table LABORES cascade constraints;

drop index FINCA_LOTES_FK;

drop table LOTES cascade constraints;

drop index DEPAR_MUNIC_FK;

drop table MUNICIPIO cascade constraints;

drop table PRODUCTOS cascade constraints;

drop table PROPIETARIOS cascade constraints;

drop table USUARIO cascade constraints;

drop table VARIEDAD cascade constraints;

drop index FINCA_VENTA_FK;

drop table VENTAS cascade constraints;

drop index MUNIC_VERED_FK;

drop table VEREDA cascade constraints;

/*=====
*/
/* Table: ADMINISTRADOR */
/*=====
*/
create table ADMINISTRADOR
(
  DOCUM_ADMI      NUMBER(15)      not null,
  TIPDO_ADMI      VARCHAR2(2)     default 'CC' not null
```

```
constraint CKC_TIPDO_ADMI_ADMINIST check (TIPDO_ADMI in
('CC','CE','NI','OT')),
NOMBR_ADMI VARCHAR2(35) not null,
APELL_ADMI VARCHAR2(35) not null,
SEXO_ADMI VARCHAR2(1) default 'M' not null
constraint CKC_SEXO_ADMI_ADMINIST check (SEXO_ADMI in ('M','F')),
TELEF_ADMI VARCHAR2(25),
FECVI_ADMI DATE not null,
FECRE_ADMI DATE,
MOTRE_ADMI VARCHAR2(100),
OBSER_ADMI VARCHAR2(100),
ACTIV_ADMI CHAR(1),
constraint PK_ADMINISTRADOR primary key (DOCUM_ADMI)
);
```

comment on column ADMINISTRADOR.DOCUM_ADMI is
'Documento Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.TIPDO_ADMI is
'Tipo Documento Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.NOMBR_ADMI is
'Nombre Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.APELL_ADMI is
'Apellido Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.SEXO_ADMI is
'Sexo Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.TELEF_ADMI is
'Teléfono Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.FECVI_ADMI is
'Fecha Vinculación Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.FECRE_ADMI is
'Fecha Retiro Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.MOTRE_ADMI is
'Motivo Retiro Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.OBSER_ADMI is
'Observación Administrador';

comment on column ADMINISTRADOR.ACTIV_ADMI is
'Activo Administrador';

```
/*=====
*/
/* Table: BENEFICIO */
/*=====
*/
create table BENEFICIO
(
  PRINC_BENE      VARCHAR2(18)      not null,
  FICCA_FINC     VARCHAR2(14),
  CONSE_BENE     NUMBER(4)        not null,
  FECHA_BENE     DATE             not null,
  KILCA_BENE     NUMBER(13,2),
  KILHU_BENE     NUMBER(13,2),
  KILSE_BENE     NUMBER(13,2),
  FACCO_BENE     NUMBER(6,2),
  ACTIV_BENE     CHAR(1)          default 'S'
  constraint CKC_ACTIV_BENE_BENEFICI check (ACTIV_BENE is null or
(ACTIV_BENE in ('S','N'))),
  constraint PK_BENEFICIO primary key (PRINC_BENE)
);
```

comment on column BENEFICIO.FICCA_FINC is
'Ficha Catastral Finca';

comment on column BENEFICIO.ACTIV_BENE is
'Activo Variedad';

```
/*=====
*/
/* Index: FINCA_BENEF_FK */
/*=====
*/
create index FINCA_BENEF_FK on BENEFICIO (
  FICCA_FINC ASC
);
```

```
/*=====
*/
/* Table: CONTROL_BROCA */
/*=====
*/
create table CONTROL_BROCA
```

```
(
PRINC_COBR          NUMBER(24)          not null,
PRINC_CULT          VARCHAR2(20),
FICAF_COBR          VARCHAR2(14)          not null,
CODLO_COBR          VARCHAR2(3)           not null,
CODCU_COBR          VARCHAR2(3)           not null,
CONSE_COBR          NUMBER(4)            not null,
FEULE_COBR          DATE                  not null,
COSJO_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
JOREV_COBR          NUMBER(6,1)          not null,
COSEV_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
NIVIN_COBR          NUMBER(6,2),
FUMIG_COBR          CHAR(1)              default 'S' not null
    constraint CKC_FUMIG_COBR_CONTROL_ check (FUMIG_COBR in ('S','N')),
FEULF_COBR          DATE,
NOMIN_COBR          VARCHAR2(30),
DOREI_COBR          NUMBER(5,2)          default 0 not null,
COUNI_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
INSPR_COBR          NUMBER(13,2),
VOLIN_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
COSIN_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
NOMCO_COBR          VARCHAR2(30),
DOREC_COBR          NUMBER(5,2),
COUNC_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
COAPR_COBR          NUMBER(13,2),
VOLCO_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
COSCO_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
NOFEF_COBR          VARCHAR2(30),
DORFF_COBR          NUMBER(5,2),
COUFF_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
FEFOP_COBR          NUMBER(13,2),
KILFO_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
COFEF_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
NOMBI_COBR          VARCHAR2(30),
DOSBI_COBR          NUMBER(5,2)          default 0 not null,
COUNB_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
VOBIP_COBR          NUMBER(13,2),
BIOUS_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
COSBI_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
NOFF2_COBR          VARCHAR2(30),
DRFF2_COBR          NUMBER(5,2),
CUFF2_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,
FEF2P_COBR          NUMBER(13,2),
VOF2_COBR           NUMBER(13,2)         default 0 not null,
COFF2_COBR          NUMBER(13,2)         default 0 not null,

```

```
JORFU_COBR      NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
COJOF_COBR      NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
CANAP_COBR      NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
COSCA_COBR      NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
COSTO_COBR      NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
ACTIV_COBR      CHAR(1)           default 'S' not null  
  constraint CKC_ACTIV_COBR_CONTROL_ check (ACTIV_COBR in ('S','N')),  
  constraint PK_CONTROL_BROCA primary key (PRINC_COBR)  
);
```

comment on column CONTROL_BROCA.PRINC_COBR is
'Principal Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.PRINC_CULT is
'Principal Cultivo';

comment on column CONTROL_BROCA.FICAF_COBR is
'Ficha Catastral Finca Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.CODLO_COBR is
'Código Lote Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.CODCU_COBR is
'Código Cultivo Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.CONSE_COBR is
'Consecutivo Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.FEULE_COBR is
'Fecha Ultima Evaluación Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COSJO_COBR is
'Costo Jornal Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.JOREV_COBR is
'Jornales Evaluación Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COSEV_COBR is
'Costo Evaluación Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.NIVIN_COBR is
'Nivel Infestación Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.FUMIG_COBR is
'Fumigar Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.FEULF_COBR is
'Fecha Ultima Fumigación Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.NOMIN_COBR is
'Nombre Insecticida Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.DOREI_COBR is
'Dosis Recomendada Insecticida Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COUNI_COBR is
'Costo Unitario Insecticida Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.INSPR_COBR is
'Insecticida Presupuestado Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.VOLIN_COBR is
'Volumen Insecticida Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COSIN_COBR is
'Costo Insecticida Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.NOMCO_COBR is
'Nombre Coayudante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.DOREC_COBR is
'Dosis Recomendada Coayudante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COUNC_COBR is
'Costo Unitario Coayudante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COAPR_COBR is
'Coayudante Presupuestado Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.VOLCO_COBR is
'Volumen Coayudante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COSCO_COBR is
'Costo Coayudante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.NOFEF_COBR is
'Nombre Fertilizante Foliar Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.DORFF_COBR is
'Dosis Recomendada Fertilizante Foliar Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COUFF_COBR is
'Costo Unitario Fertilizante Foliar Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.FEFOP_COBR is
'Fertilizante Foliar Presupuestado Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.KILFO_COBR is
'Kilos Foliar Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COFEF_COBR is
'Costo Fertilizante Foliar Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.NOMBI_COBR is
'Nombre Bioestimulante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.DOSBI_COBR is
'Dosis Bioestimulante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COUNB_COBR is
'Costo Unitario Bioestimulante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.VOBIP_COBR is
'Volumen bioestimulante presupuestado Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.BIOUS_COBR is
'Bioestimulante Usado Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COSBI_COBR is
'Costo Bioestimulante Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.NOFF2_COBR is
'Nombre Fertilizante Foliar2 Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.DRFF2_COBR is
'Dosis Recomendada Fertilizante Foliar2 Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.CUFF2_COBR is
'Costo Unitario Fertilizante Foliar2 Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.FEF2P_COBR is
'Fertilizante Foliar2 Presupuestado Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.VOF2_COBR is
'Volumen Foliar2 Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COFF2_COBR is
'Costo Fertilizante Foliar2 Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.JORFU_COBR is
'Jornales Fumigados Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COJOF_COBR is
'Costo Jornal Fumigación Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.CANAP_COBR is
'Canecas Aplicadas Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COSCA_COBR is
'Costo Caneca Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.COSTO_COBR is
'Costo Control Broca';

comment on column CONTROL_BROCA.ACTIV_COBR is
'Activo Control Broca';

```
/*=====
*/
/* Index: CULTI_EVABR_FK                               */
/*=====
*/
create index CULTI_EVABR_FK on CONTROL_BROCA (
  PRINC_CULT ASC
);

/*=====
*/
/* Table: CONTROL_MALEZAS                               */
/*=====
*/
create table CONTROL_MALEZAS
(
  PRINC_COMA      VARCHAR2(24)      not null,
  PRINC_CULT      VARCHAR2(20),
  FICAF_COMA      VARCHAR2(14)      not null,
  CODLO_COMA      VARCHAR2(3)       not null,
  CODCU_COMA      VARCHAR2(3)       not null,
  CONSE_COMA      NUMBER(4)         not null,
  FECHA_COMA      DATE              not null,
```

```
COSJO_COMA      NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
MACHE_COMA     CHAR(1)           default 'S'  
  constraint CKC_MACHE_COMA_CONTROL_ check (MACHE_COMA is null or  
(MACHE_COMA in ('S','N'))),  
JORMA_COMA     NUMBER(5,1)       default 0 not null,  
COSMA_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
PLATE_COMA     CHAR(1)           default 'S'  
  constraint CKC_PLATE_COMA_CONTROL_ check (PLATE_COMA is null or  
(PLATE_COMA in ('S','N'))),  
JORPL_COMA     NUMBER(5,1)       default 0 not null,  
COSPL_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
GUADA_COMA     CHAR(1)           default 'N'  
  constraint CKC_GUADA_COMA_CONTROL_ check (GUADA_COMA is null or  
(GUADA_COMA in ('S','N'))),  
FORPG_COMA     CHAR(1)           default 'J'  
  constraint CKC_FORPG_COMA_CONTROL_ check (FORPG_COMA is null or  
(FORPG_COMA in ('A','J'))),  
CANGU_COMA     NUMBER(5,1)       default 0 not null,  
COUNG_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
COSGU_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
NOMHE_COMA     VARCHAR2(30)      not null,  
DOREH_COMA     NUMBER(8,2)       not null,  
COUNH_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
HERPR_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
VOLHE_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
JORHE_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
CANAP_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
COSCA_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
COSHE_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
COSTO_COMA     NUMBER(13,2)      default 0 not null,  
ACTIV_COMA     CHAR(1)           default 'S' not null  
  constraint CKC_ACTIV_COMA_CONTROL_ check (ACTIV_COMA in ('S','N')),  
  constraint PK_CONTROL_MALEZAS primary key (PRINC_COMA)  
);
```

comment on column CONTROL_MALEZAS.PRINC_COMA is
'Principal Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.PRINC_CULT is
'Principal Cultivo';

comment on column CONTROL_MALEZAS.FICAF_COMA is
'Ficha Catastral Finca Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.CODLO_COMA is

'Código Lote Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.CODCU_COMA is
'Código Cultivo Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.CONSE_COMA is
'Consecutivo Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.FECHA_COMA is
'Fecha Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COSJO_COMA is
'Costo Jornal Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.MACHE_COMA is
'Machete Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.JORMA_COMA is
'Jornales Machete Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COSMA_COMA is
'Costo Machete Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.PLATE_COMA is
'Plateo Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.JORPL_COMA is
'Jornales Plateo Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COSPL_COMA is
'Costo Plateo Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.GUADA_COMA is
'Guadaña Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.FORPG_COMA is
'Forma Pago Guadaña Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.CANGU_COMA is
'Cantidad Guadaña Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COUNG_COMA is
'Costo Unidad Guadaña Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COSGU_COMA is

'Costo Guadaña Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.NOMHE_COMA is
'Nombre Herbicida Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.DOREH_COMA is
'Dosis Recomendada Herbicida Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COUNH_COMA is
'Costo Unitario Herbicida Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.HERPR_COMA is
'Herbicida Presupuestado Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.VOLHE_COMA is
'Volumen Herbicida Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.JORHE_COMA is
'Jornales Herbicida Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.CANAP_COMA is
'Canecas Aplicadas Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COSCA_COMA is
'Costo Caneca Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COSHE_COMA is
'Costo Herbicida Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.COSTO_COMA is
'Costo Control Malezas';

comment on column CONTROL_MALEZAS.ACTIV_COMA is
'Activo Control Malezas';

```
/*=====
*/
/* Index: CULTI_CONMA_FK                               */
/*=====
*/
create index CULTI_CONMA_FK on CONTROL_MALEZAS (
  PRINC_CULT ASC
);
```

```
/*=====
*/
/* Table: COSECHA */
/*=====
*/
create table COSECHA
(
  PRINC_COSE      VARCHAR2(24)      not null,
  PRINC_CULT      VARCHAR2(20),
  FICAF_COSE      VARCHAR2(14)      not null,
  CODLO_COSE      VARCHAR2(3)       not null,
  CODCU_COSE      VARCHAR2(3)       not null,
  CONSE_COSE      NUMBER(4)         not null,
  FECHA_COSE      DATE              not null,
  KILAD_COSE      NUMBER(13,2)      default 0 not null,
  KILOG_COSE      NUMBER(13,2)      default 0 not null,
  VALKI_COSE      NUMBER(8)         default 0 not null,
  COSTO_COSE      NUMBER(13,2)      default 0 not null,
  KILTO_COSE      NUMBER(12,2)      default 0 not null,
  ACTIV_COSE      CHAR(1)           default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_COSE_COSECHA check (ACTIV_COSE in ('S','N')),
  constraint PK_COSECHA primary key (PRINC_COSE)
);

comment on column COSECHA.PRINC_COSE is
'Principal Cosecha';

comment on column COSECHA.PRINC_CULT is
'Principal Cultivo';

comment on column COSECHA.FICAF_COSE is
'Ficha Catastral Finca Cosecha';

comment on column COSECHA.CODLO_COSE is
'Codigo Lote Cosecha';

comment on column COSECHA.CODCU_COSE is
'Codigo Cultivo Cosecha';

comment on column COSECHA.CONSE_COSE is
'Consecutivo Cosecha';

comment on column COSECHA.FECHA_COSE is
'Fecha Cosecha';
```

comment on column COSECHA.KILOG_COSE is
'Kilogramos Cosecha';

comment on column COSECHA.VALKI_COSE is
'Valor Kilogramo Cosecha';

comment on column COSECHA.COSTO_COSE is
'Costo Cosecha';

comment on column COSECHA.ACTIV_COSE is
'Activo Cosecha';

```

/*=====
*/
/* Index: CULTI_COSEC_FK                                     */
/*=====
*/
create index CULTI_COSEC_FK on COSECHA (
  PRINC_CULT ASC
);

/*=====
*/
/* Table: CULTIVO                                           */
/*=====
*/
create table CULTIVO
(
  PRINC_CULT      VARCHAR2(20)      not null,
  PRINC_LOTE     VARCHAR2(17),
  CODIG_VARI     VARCHAR2(2),
  FICAF_CULT     VARCHAR2(14)      not null,
  CODLO_CULT     VARCHAR2(3)       not null,
  CODIG_CULT     VARCHAR2(3)       not null,
  FESIE_CULT     DATE              not null,
  AREA_CULT      NUMBER(10,2)      not null,
  ANASU_CULT     CHAR(1)           default 'N'
  constraint CKC_ANASU_CULT_CULTIVO check (ANASU_CULT is null or
(ANASU_CULT in ('S','N'))),
  PH_CULT        NUMBER(6,2),
  POMAO_CULT     NUMBER(6,2),
  FOSFO_CULT     NUMBER(6,2),
  CALCI_CULT     NUMBER(6,2),
  MAGNE_CULT     NUMBER(6,2),
  POTAS_CULT     NUMBER(6,2),

```

```
ALUMI_CULT      NUMBER(6,2),
AZUFR_CULT     NUMBER(6,2),
TEXTU_CULT     VARCHAR2(20),
TRAZO_CULT     VARCHAR2(15)      default 'Cuadrado' not null
  constraint CKC_TRAZO_CULT_CULTIVO check (TRAZO_CULT in
('Cuadrado','Triangulo','Irregular')),
DISSI_CULT     NUMBER(6,2)      default 0 not null,
DISSU_CULT     NUMBER(6,2)      default 0 not null,
TALSI_CULT     NUMBER(2)        not null,
DENSI_CULT     NUMBER(5)        default 0 not null,
SITIO_CULT     NUMBER(5)        not null,
ASOCI_CULT     VARCHAR2(30),
ACTIV_CULT     CHAR(1)          default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_CULT_CULTIVO check (ACTIV_CULT in ('S','N')),
  constraint PK_CULTIVO primary key (PRINC_CULT)
);
```

comment on table CULTIVO is
'Cultivo';

comment on column CULTIVO.PRINC_CULT is
'Principal Cultivo';

comment on column CULTIVO.PRINC_LOTE is
'Principal Lote';

comment on column CULTIVO.CODIG_VARI is
'Código Variedad';

comment on column CULTIVO.FICAF_CULT is
'Ficha Catastral Finca Cultivo';

comment on column CULTIVO.CODLO_CULT is
'Código Lote Cultivo';

comment on column CULTIVO.CODIG_CULT is
'Código Cultivo';

comment on column CULTIVO.FESIE_CULT is
'Fecha Siembra Cultivo';

comment on column CULTIVO.AREA_CULT is
'Área del Cultivo';

comment on column CULTIVO.PH_CULT is

'Ph Cultivo';

comment on column CULTIVO.POMAO_CULT is
'Porcentaje Materia Organica Cultivo';

comment on column CULTIVO.FOSFO_CULT is
'Fosforo Cultivo';

comment on column CULTIVO.CALCI_CULT is
'Calcio Cultivo';

comment on column CULTIVO.MAGNE_CULT is
'Magnesio Cultivo';

comment on column CULTIVO.POTAS_CULT is
'Potasio Cultivo';

comment on column CULTIVO.ALUMI_CULT is
'Aluminio Cultivo';

comment on column CULTIVO.AZUFR_CULT is
'Azufre Cultivo';

comment on column CULTIVO.TEXTU_CULT is
'Textura Cultivo';

comment on column CULTIVO.TRAZO_CULT is
'Trazo Cultivo';

comment on column CULTIVO.DISSI_CULT is
'Distancia Sitios Cultivo';

comment on column CULTIVO.DISSU_CULT is
'Distancia Surco Cultivo';

comment on column CULTIVO.TALSI_CULT is
'Tallos Sitio Cultivo';

comment on column CULTIVO.DENSI_CULT is
'Densidad Cultivo';

comment on column CULTIVO.SITIO_CULT is
'Sitios Cultivo';

comment on column CULTIVO.ASOCCI_CULT is

'Asocio Cultivo';

comment on column CULTIVO.ACTIV_CULT is
 'Activo Cultivo';

```

/*=====
*/
/* Index: LOTES_CULTI_FK                                     */
/*=====
*/
create index LOTES_CULTI_FK on CULTIVO (
  PRINC_LOTE ASC
);

/*=====
*/
/* Index: VARIE_CULTI_FK                                     */
/*=====
*/
create index VARIE_CULTI_FK on CULTIVO (
  CODIG_VARI ASC
);

/*=====
*/
/* Table: CULTIVO_ASOCIADO                                   */
/*=====
*/
create table CULTIVO_ASOCIADO
(
  PRINC_CUAS      VARCHAR2(24)      not null,
  CODIG_PROD     VARCHAR2(4),
  PRINC_CULT     VARCHAR2(20),
  FICAF_CUAS     VARCHAR2(14)      not null,
  CODLO_CUAS     VARCHAR2(3)       not null,
  CODCU_CUAS     VARCHAR2(3)       not null,
  CONSE_CUAS     NUMBER(4)         not null,
  FEULC_CUAS     DATE              not null,
  KILCO_CUAS     NUMBER(13,2)      not null,
  VAKIC_CUAS     NUMBER(13,2)      not null,
  COSCO_CUAS     NUMBER(13,2)      not null,
  ACTIV_CUAS     CHAR(1)           default 'S'
  constraint CKC_ACTIV_CUAS_CULTIVO_ check (ACTIV_CUAS is null or
(ACTIV_CUAS in ('S','N'))),
  constraint PK_CULTIVO_ASOCIADO primary key (PRINC_CUAS)

```

);

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.PRINC_CUAS is
'Principal Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.CODIG_PROD is
'Código Producto';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.PRINC_CULT is
'Principal Cultivo';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.FICAF_CUAS is
'Ficha Catastral Finca Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.CODLO_CUAS is
'Código Lote Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.CODCU_CUAS is
'Código Cultivo Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.CONSE_CUAS is
'Consecutivo Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.FEULC_CUAS is
'Fecha Ultima Cosecha Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.KILCO_CUAS is
'Kilos Cosechados Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.VAKIC_CUAS is
'Valor Kilo Cosechados Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.COSCO_CUAS is
'Costo Cosecha Cultivo Asociado';

comment on column CULTIVO_ASOCIADO.ACTIV_CUAS is
'Activo Cultivo Asociado';

```
/*=====
*/
/* Index: CULTI_CULAS_FK                               */
/*=====
*/
```

```
create index CULTI_CULAS_FK on CULTIVO_ASOCIADO (
    PRINC_CULT ASC
```

```

);

/*=====
*/
/* Index: PRODU_CULAS_FK */
/*=====
*/
create index PRODU_CULAS_FK on CULTIVO_ASOCIADO (
  CODIG_PROD ASC
);

/*=====
*/
/* Table: CULTIVO_LABOR */
/*=====
*/
create table CULTIVO_LABOR
(
  PRINC_CULA      VARCHAR2(24)      not null,
  PRINC_CULT      VARCHAR2(20),
  CODIG_LABO      VARCHAR2(3),
  FICAF_CULA      VARCHAR2(14)      not null,
  CODLO_CULA      VARCHAR2(3)       not null,
  CODCU_CULA      VARCHAR2(3)       not null,
  CONSE_CULA      VARCHAR2(4)       not null,
  FECHA_CULA      DATE              not null,
  COSTO_CULA      NUMBER(13,2)      default 0 not null,
  FORPA_CULA      CHAR(1)           default 'J' not null
  constraint CKC_FORPA_CULA_CULTIVO_ check (FORPA_CULA in
('A','J','U')),
  ACTIV_CULA      CHAR(1)           default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_CULA_CULTIVO_ check (ACTIV_CULA in ('S','N')),
  constraint PK_CULTIVO_LABOR primary key (PRINC_CULA)
);

comment on column CULTIVO_LABOR.PRINC_CULA is
'Principal Cultivo Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.PRINC_CULT is
'Principal Cultivo';

comment on column CULTIVO_LABOR.CODIG_LABO is
'Código Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.FICAF_CULA is

```

'Ficha Catastral Finca Cultivo Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.CODLO_CULA is
'Código Lote Cultivo Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.CODCU_CULA is
'Código Cultivo Cultivo Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.CONSE_CULA is
'Consecutivo Cultivo Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.FECHA_CULA is
'Fecha Cultivo Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.COSTO_CULA is
'Costo Cultivo Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.FORPA_CULA is
'Forma pago Cultivo Labor';

comment on column CULTIVO_LABOR.ACTIV_CULA is
'Activo Cultivo Labor';

```
/*=====
*/
```

```
/* Index: LABOR_CULTILABOR_FK */
```

```
/*=====
*/
```

```
create index LABOR_CULTILABOR_FK on CULTIVO_LABOR (
  CODIG_LABO ASC
);
```

```
/*=====
*/
```

```
/* Index: CULTI_CULTILABOR_FK */
```

```
/*=====
*/
```

```
create index CULTI_CULTILABOR_FK on CULTIVO_LABOR (
  PRINC_CULT ASC
);
```

```
/*=====
*/
```

```
/* Table: DEPARTAMENTO */
```

```
/*=====
*/
create table DEPARTAMENTO
(
  CODIG_DEPA      VARCHAR2(2)      not null,
  NOMBR_DEPA      VARCHAR2(80)     not null,
  ACTIV_DEPA      CHAR(1)          default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_DEPA_DEPARTAM check (ACTIV_DEPA in ('S','N')),
  constraint PK_DEPARTAMENTO primary key (CODIG_DEPA)
);

comment on table DEPARTAMENTO is
'Departamento';

comment on column DEPARTAMENTO.CODIG_DEPA is
'Código Departamento';

comment on column DEPARTAMENTO.NOMBR_DEPA is
'Nombre Departamento';

comment on column DEPARTAMENTO.ACTIV_DEPA is
'Activo Departamento';

/*=====
*/
/* Table: DETALLE_VENTA */
/*=====
*/
create table DETALLE_VENTA
(
  PRINC_DEVE      VARCHAR2(26)     not null,
  PRINC_VENT      VARCHAR2(23),
  CODIG_PROD      VARCHAR2(4),
  CONSE_DEVE      NUMBER(3)        not null,
  FECHA_DEVE      DATE,
  PREKI_DEVE      NUMBER(13,2),
  CANKI_DEVE      NUMBER(13,2),
  TOTAL_DEVE      NUMBER(13,2),
  ACTIV_DEVE      CHAR(1)          default 'S'
  constraint CKC_ACTIV_DEVE_DETALLE_ check (ACTIV_DEVE is null or
(ACTIV_DEVE in ('S','N'))),
  constraint PK_DETALLE_VENTA primary key (PRINC_DEVE)
);

comment on column DETALLE_VENTA.PRINC_DEVE is
```

'Principal Detalle Venta';

comment on column DETALLE_VENTA.PRINC_VENT is
'Principal Venta';

comment on column DETALLE_VENTA.CODIG_PROD is
'Código Producto';

comment on column DETALLE_VENTA.CONSE_DEVE is
'Consecutivo Detalle Venta';

comment on column DETALLE_VENTA.FECHA_DEVE is
'Fecha Detalle Venta';

comment on column DETALLE_VENTA.PREKI_DEVE is
'Precio Kilo Detalle Venta';

comment on column DETALLE_VENTA.CANKI_DEVE is
'Cantidad Kilo Detalle Venta';

comment on column DETALLE_VENTA.TOTAL_DEVE is
'Total Detalle Venta';

comment on column DETALLE_VENTA.ACTIV_DEVE is
'Activo Detalle Venta';

```
/*=====
*/
```

```
/* Index: VENTA_DETVE_FK */
```

```
/*=====
*/
```

```
create index VENTA_DETVE_FK on DETALLE_VENTA (
  PRINC_VENT ASC
);
```

```
/*=====
*/
```

```
/* Index: PRODU_DETVE_FK */
```

```
/*=====
*/
```

```
create index PRODU_DETVE_FK on DETALLE_VENTA (
  CODIG_PROD ASC
);
```

```
/*=====
*/
/* Table: ENTIDAD */
/*=====
*/
create table ENTIDAD
(
  CODIG_ENTI      NUMBER(3)      not null,
  DOCUMENTO_ENTIDAD  VARCHAR2(20)  not null,
  TIPDO_ENTI      VARCHAR2(1)      default 'N' not null
    constraint CKC_TIPDO_ENTI_ENTIDAD check (TIPDO_ENTI in ('N','C','O')),
  DIGIT_ENTI      VARCHAR2(1),
  NOMBR_ENTI      VARCHAR2(85)     not null,
  REPLE_ENTI      VARCHAR2(40),
  GEREN_ENTI      VARCHAR2(40),
  DIREC_ENTI      VARCHAR2(60),
  TELEF_ENTI      VARCHAR2(25),
  CELUL_ENTI      VARCHAR2(20),
  EMAIL_ENTI      VARCHAR2(40),
  AVI1_ENTI       VARCHAR2(250),
  AVI2_ENTI       VARCHAR2(250),
  AVI3_ENTI       VARCHAR2(250),
  AVI4_ENTI       VARCHAR2(250),
  ACTIV_ENTI      VARCHAR2(1)      default 'S'
    constraint CKC_ACTIV_ENTI_ENTIDAD check (ACTIV_ENTI is null or
(ACTIV_ENTI in ('S','N'))),
    constraint PK_ENTIDAD primary key (CODIG_ENTI)
);

comment on table ENTIDAD is
'La entidad es la empresa o persona propietaria de la información';

comment on column ENTIDAD.CODIG_ENTI is
'Código Entidad';

comment on column ENTIDAD.DOCUMENTO_ENTIDAD is
'Documento Entidad';

comment on column ENTIDAD.TIPDO_ENTI is
'Tipo Documento Entidad';

comment on column ENTIDAD.DIGIT_ENTI is
'Digito Entidad';

comment on column ENTIDAD.NOMBR_ENTI is
```

'Nombre Entidad';

comment on column ENTIDAD.REPLE_ENTI is
'Representante Legal Entidad';

comment on column ENTIDAD.GEREN_ENTI is
'Gerente Entidad';

comment on column ENTIDAD.DIREC_ENTI is
'Dirección Entidad';

comment on column ENTIDAD.TELEF_ENTI is
'Teléfono Entidad';

comment on column ENTIDAD.CELUL_ENTI is
'Celular Entidad';

comment on column ENTIDAD.EMAIL_ENTI is
'Email Entidad';

comment on column ENTIDAD.AVI1_ENTI is
'Aviso 1 Entidad';

comment on column ENTIDAD.AVI2_ENTI is
'Aviso 2 Entidad';

comment on column ENTIDAD.ACTIV_ENTI is
'Activo Entidad';

```
/*=====
=*/
```

```
/* Table: FERTILIZACION */
```

```
/*=====
=*/
```

```
create table FERTILIZACION
```

```
(
  PRINC_FERT      VARCHAR2(24)      not null,
  PRINC_CULT      VARCHAR2(20),
  FICAF_FERT      VARCHAR2(14)      not null,
  CODLO_FERT      VARCHAR2(3)       not null,
  CODCU_FERT      VARCHAR2(3)       not null,
  CONSE_FERT      NUMBER(4)         not null,
  FECHA_FERT      DATE              not null,
  GRADO_FERT      VARCHAR2(13),
  DOSIS_FERT      NUMBER(8,2),
```

```
SACOS_FERT      NUMBER(8,2),
COUNS_FERT      NUMBER(13,2)      default 0 not null,
SAFEA_FERT      NUMBER(8,2)      default 0 not null,
JORNA_FERT      NUMBER(8,2)      default 0 not null,
COSJO_FERT      NUMBER(13,2)      not null,
COSTO_FERT      NUMBER(13,2)      not null,
ACTIV_FERT      CHAR(1)          default 'S'
  constraint CKC_ACTIV_FERT_FERTILIZ check (ACTIV_FERT is null or
(ACTIV_FERT in ('S','N'))),
  constraint PK_FERTILIZACION primary key (PRINC_FERT)
);
```

comment on column FERTILIZACION.PRINC_FERT is
'Principal Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.PRINC_CULT is
'Principal Cultivo';

comment on column FERTILIZACION.FICAF_FERT is
'Ficha Catastral Finca Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.CODLO_FERT is
'Código Lote Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.CODCU_FERT is
'Código Cultivo Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.CONSE_FERT is
'Consecutivo Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.FECHA_FERT is
'Fecha Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.GRADO_FERT is
'Grado Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.DOSIS_FERT is
'Dosis Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.SACOS_FERT is
'Sacos Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.COUNS_FERT is
'Costo Unitario Saco Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.SAFEA_FERT is
'Sacos Fertilizante Aplicado Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.JORNA_FERT is
'Jornales Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.COSJO_FERT is
'Costo Jornal Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.COSTO_FERT is
'Costo Fertilización';

comment on column FERTILIZACION.ACTIV_FERT is
'Activo Fertilización';

```
/*=====
*/
/* Index: CULTI_FERTI_FK                               */
/*=====
*/
create index CULTI_FERTI_FK on FERTILIZACION (
  PRINC_CULT ASC
);

/*=====
*/
/* Table: FINCA                                       */
/*=====
*/
create table FINCA
(
  FICCA_FINC      VARCHAR2(14)      not null,
  DOCUM_PROP     NUMBER(15),
  CODIG_DEPA     VARCHAR2(2),
  PRINC_MUNI     CHAR(5),
  DOCUM_ADMI     NUMBER(15),
  PRINC_VERE     VARCHAR2(8),
  CODMU_FINC     VARCHAR2(3)      not null,
  CODVE_FINC     VARCHAR2(3)      not null,
  FECRE_FINC     DATE             not null,
  CODFN_FINC     VARCHAR2(14),
  MATIN_FINC     VARCHAR2(14),
  NOMBR_FINC     VARCHAR2(40)     not null,
  DIREC_FINC     VARCHAR2(50),
  AREA_FINC      NUMBER(10,2)     not null,
```

```
ARCAF_FINC      NUMBER(10,2),
OTCUL_FINC      VARCHAR2(100),
NOMAO_FINC      VARCHAR2(10),
IDAER_FINC      VARCHAR2(10),
ACTIV_FINC      CHAR(1)          default 'S' not null
                constraint CKC_ACTIV_FINC_FINCA check (ACTIV_FINC in ('S','N')),
                constraint PK_FINCA primary key (FICCA_FINC)
);
```

comment on table FINCA is
'Finca';

comment on column FINCA.FICCA_FINC is
'Ficha Catastral Finca';

comment on column FINCA.DOCUM_PROP is
'Documento Propietario';

comment on column FINCA.CODIG_DEPA is
'Código Departamento';

comment on column FINCA.DOCUM_ADMI is
'Documento Administrador';

comment on column FINCA.CODMU_FINC is
'Código Municipio Finca';

comment on column FINCA.CODVE_FINC is
'Código Vereda Finca';

comment on column FINCA.FECRE_FINC is
'Fecha Creación Finca';

comment on column FINCA.CODFN_FINC is
'Código FNC Finca';

comment on column FINCA.MATIN_FINC is
'Matricula Inmiliaria Finca';

comment on column FINCA.NOMBR_FINC is
'Nombre Finca';

comment on column FINCA.DIREC_FINC is
'Dirección Finca';

comment on column FINCA.AREA_FINC is
'Área Finca';

comment on column FINCA.ARCAF_FINC is
'Área en Café en Finca';

comment on column FINCA.OTCUL_FINC is
'Otros Cultivos Finca';

comment on column FINCA.NOMAO_FINC is
'Nombre Archivo Origen Finca Aerofoto ';

comment on column FINCA.IDAER_FINC is
'Id Aerofoto Finca';

comment on column FINCA.ACTIV_FINC is
'Activo Finca';

```
/*=====
*/
```

```
/* Index: MUNI_FINCA_FK */
```

```
/*=====
*/
```

```
create index MUNI_FINCA_FK on FINCA (
  PRINC_MUNI ASC
);
```

```
/*=====
*/
```

```
/* Index: PROPI_FINCA_FK */
```

```
/*=====
*/
```

```
create index PROPI_FINCA_FK on FINCA (
  DOCUM_PROP ASC
);
```

```
/*=====
*/
```

```
/* Index: VERED_FINCA_FK */
```

```
/*=====
*/
```

```
create index VERED_FINCA_FK on FINCA (
  PRINC_VERE ASC
);
```

```
/*=====
*/
/* Index: DEPAR_FINCA_FK */
/*=====
*/
create index DEPAR_FINCA_FK on FINCA (
  CODIG_DEPA ASC
);

/*=====
*/
/* Index: ADMINISTRADOR_FINCA_FK */
/*=====
*/
create index ADMINISTRADOR_FINCA_FK on FINCA (
  DOCUM_ADMI ASC
);

/*=====
*/
/* Table: FLORACION */
/*=====
*/
create table FLORACION
(
  PRINC_FLOR      VARCHAR2(24)      not null,
  PRINC_CULT      VARCHAR2(20),
  FICAF_FLOR      VARCHAR2(14)      not null,
  CODLO_FLOR      VARCHAR2(3)        not null,
  CODCU_FLOR      VARCHAR2(3)        not null,
  CONSE_FLOR      NUMBER(4)          not null,
  FECHA_FLOR      DATE                not null,
  CALIF_FLOR      VARCHAR2(15)        default 'B' not null
  constraint CKC_CALIF_FLOR_FLORACIO check (CALIF_FLOR in ('B','R','M')),
  ACTIV_FLOR      CHAR(1)             default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_FLOR_FLORACIO check (ACTIV_FLOR in ('S','N')),
  constraint PK_FLORACION primary key (PRINC_FLOR)
);

comment on column FLORACION.PRINC_FLOR is
'Principal Floración';

comment on column FLORACION.PRINC_CULT is
'Principal Cultivo';
```

comment on column FLORACION.FICAF_FLOR is
'Ficha Catastral Finca Floración';

comment on column FLORACION.CODLO_FLOR is
'Código Lote Floración';

comment on column FLORACION.CODCU_FLOR is
'Codigo Cultivo Floración';

comment on column FLORACION.CONSE_FLOR is
'Consecutivo Floración';

comment on column FLORACION.FECHA_FLOR is
'Fecha Floración';

comment on column FLORACION.CALIF_FLOR is
'Calificación Floración';

comment on column FLORACION.ACTIV_FLOR is
'Activo Floración';

```
/*=====
*/
/* Index: CULTI_FLORA_FK                                */
/*=====
*/
create index CULTI_FLORA_FK on FLORACION (
  PRINC_CULT ASC
);

/*=====
*/
/* Table: LABORES                                      */
/*=====
*/
create table LABORES
(
  CODIG_LABO      VARCHAR2(3)      not null,
  NOMBR_LABO     VARCHAR2(30)     not null,
  ACTIV_LABO     CHAR(1)          default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_LABO_LABORES check (ACTIV_LABO in ('S','N')),
  constraint PK_LABORES primary key (CODIG_LABO)
);
```

comment on column LABORES.CODIG_LABO is

'Código Labor';

comment on column LABORES.NOMBR_LABO is
'Nombre Labor';

comment on column LABORES.ACTIV_LABO is
'Activo Labor';

```

/*=====
*/
/* Table: LOTES                                     */
/*=====
*/
create table LOTES
(
  PRINC_LOTE      VARCHAR2(17)      not null,
  FICCA_FINC      VARCHAR2(14),
  CODIG_LOTE      VARCHAR2(3)       not null,
  FECRE_LOTE      DATE              not null,
  NOMBR_LOTE      VARCHAR2(40)      not null,
  AREA_LOTE       NUMBER(10,2)      not null,
  ARCAF_LOTE      NUMBER(10,2)      default 0,
  TRAZO_LOTE      VARCHAR2(15)      default 'Cuadrado' not null
    constraint CKC_TRAZO_LOTE_LOTES check (TRAZO_LOTE in
('Cuadrado','Triangulo','Irregular')),
  DISSI_LOTE      NUMBER(6,2)        default 0 not null,
  DISSU_LOTE      NUMBER(6,2)        default 0 not null,
  DENSI_LOTE      NUMBER(5)          default 0 not null,
  NUMSI_LOTE      NUMBER(8)          not null,
  NUTAS_LOTE      NUMBER(2),
  FORMA_LOTE     VARCHAR2(15)       default 'Poligono' not null
    constraint CKC_FORMA_LOTE_LOTES check (FORMA_LOTE in
('Poligono','Punto')),
  CENTX_LOTE      VARCHAR2(10)       not null,
  CENTY_LOTE      VARCHAR2(10)       not null,
  ALSNM_LOTE      NUMBER(4),
  TENEN_LOTE      VARCHAR2(20)       default 'PR' not null
    constraint CKC_TENEN_LOTE_LOTES check (TENEN_LOTE in
('PR','PO','AL')),
  DESCR_LOTE     VARCHAR2(100),
  ACTIV_LOTE      CHAR(1),
  constraint PK_LOTES primary key (PRINC_LOTE)
);

```

comment on table LOTES is

'Lotes';

comment on column LOTES.PRINC_LOTE is
'Principal Lote';

comment on column LOTES.FICCA_FINC is
'Ficha Catastral Finca';

comment on column LOTES.CODIG_LOTE is
'Código Lote';

comment on column LOTES.FECRE_LOTE is
'Fecha Creación del Lote (Edad)';

comment on column LOTES.NOMBR_LOTE is
'Nombre Lote';

comment on column LOTES.AREA_LOTE is
'Área del Lote';

comment on column LOTES.ARCAF_LOTE is
'Área Café en Lote';

comment on column LOTES.NUMSI_LOTE is
'Número de Sitios Lote';

comment on column LOTES.NUTAS_LOTE is
'Número Tallos por Sitio Lote';

comment on column LOTES.FORMA_LOTE is
'Forma Lote';

comment on column LOTES.CENTX_LOTE is
'Centroide x Lote';

comment on column LOTES.CENTY_LOTE is
'Centroide y Lote';

comment on column LOTES.ALSNM_LOTE is
'Altura Sobre el Nivel del Mar Lote';

comment on column LOTES.TENEN_LOTE is
'Tenencia Lote';

comment on column LOTES.DESCR_LOTE is

'Descripción del Lote';

comment on column LOTES.ACTIV_LOTE is
'Activo Lote';

```
/*=====
*/
/* Index: FINCA_LOTES_FK */
/*=====
*/
create index FINCA_LOTES_FK on LOTES (
  FICCA_FINC ASC
);
```

```
/*=====
*/
/* Table: MUNICIPIO */
/*=====
*/
create table MUNICIPIO
(
  PRINC_MUNI      CHAR(5)      not null,
  CODIG_DEPA     VARCHAR2(2),
  CODIG_MUNI     CHAR(3)      not null,
  NOMBR_MUNI     VARCHAR2(30) not null,
  ACTIV_MUNI     CHAR(1)      default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_MUNI_MUNICIPI check (ACTIV_MUNI in ('S','N')),
  constraint PK_MUNICIPIO primary key (PRINC_MUNI)
);
```

comment on table MUNICIPIO is
'Municipio';

comment on column MUNICIPIO.CODIG_DEPA is
'Código Departamento';

comment on column MUNICIPIO.CODIG_MUNI is
'Código Municipio';

comment on column MUNICIPIO.NOMBR_MUNI is
'Nombre Municipio';

comment on column MUNICIPIO.ACTIV_MUNI is
'Activo Municipio';

```
/*=====
*/
/* Index: DEPAR_MUNIC_FK */
/*=====
*/
create index DEPAR_MUNIC_FK on MUNICIPIO (
  CODIG_DEPA ASC
);

/*=====
*/
/* Table: PRODUCTOS */
/*=====
*/
create table PRODUCTOS
(
  CODIG_PROD      VARCHAR2(4)      not null,
  NOMBR_PROD      VARCHAR2(30)     not null,
  ACTIV_PROD      CHAR(1)          default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_PROD_PRODUCTO check (ACTIV_PROD in ('S','N')),
  constraint PK_PRODUCTOS primary key (CODIG_PROD)
);

comment on column PRODUCTOS.CODIG_PROD is
'Código Producto';

comment on column PRODUCTOS.NOMBR_PROD is
'Nombre Producto';

comment on column PRODUCTOS.ACTIV_PROD is
'Activo Producto';

/*=====
*/
/* Table: PROPIETARIOS */
/*=====
*/
create table PROPIETARIOS
(
  DOCUM_PROP      NUMBER(15)       not null,
  TIDOC_PROP      VARCHAR2(2)      default 'CC' not null
  constraint CKC_TIDOC_PROP_PROPIETA check (TIDOC_PROP in
('CC','CE','NI','OT')),
  NOMBR_PROP      VARCHAR2(35)     not null,
  APELL_PROP      VARCHAR2(35)     not null,
```

```
SEXO_PROP          VARCHAR2(1)          default 'M' not null
  constraint CKC_SEXO_PROP_PROPIETA check (SEXO_PROP in ('M','F')),
FENAC_PROP         DATE,
DIREC_PROP        VARCHAR2(50),
TELEF_PROP        VARCHAR2(25),
CELUL_PROP        VARCHAR2(25),
ACTIV_PROP        CHAR(1)          default 'S'
  constraint CKC_ACTIV_PROP_PROPIETA check (ACTIV_PROP is null or
(ACTIV_PROP in ('S','N'))),
  constraint PK_PROPIETARIOS primary key (DOCUM_PROP)
);

comment on column PROPIETARIOS.DOCUM_PROP is
'Documento Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.TIDOC_PROP is
'Tipo Documento Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.NOMBR_PROP is
'Nombre Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.APELL_PROP is
'Apellido Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.SEXO_PROP is
'Sexo Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.FENAC_PROP is
'Fecha de Nacimiento Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.DIREC_PROP is
'Dirección Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.TELEF_PROP is
'Teléfono Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.CELUL_PROP is
'Celular Propietario';

comment on column PROPIETARIOS.ACTIV_PROP is
'Activo Propietario';

/*=====
*/
/* Table: USUARIO                               */
```

```
/*=====
=*/
create table USUARIO
(
  PRINC_USUA      VARCHAR2(40)      not null,
  USUAR_USUA      VARCHAR2(20)      not null,
  CONTR_USUA      VARCHAR2(20)      not null,
  DOCUM_USUA      NUMBER(14),
  NOMBR_USUA      VARCHAR2(30)      not null,
  DIREC_USUA      VARCHAR2(50),
  TELEF_USUA      VARCHAR2(25),
  OBSER_USUA      VARCHAR2(100),
  NIVEL_USUA      NUMBER(1)         not null,
  ACTIV_USUA      CHAR(1)           not null,
  constraint PK_USUARIO primary key (PRINC_USUA)
);

comment on table USUARIO is
'Usuario';

comment on column USUARIO.PRINC_USUA is
'Principal Usuario';

comment on column USUARIO.USUAR_USUA is
'Usuario';

comment on column USUARIO.CONTR_USUA is
'Contraseña Usuario';

comment on column USUARIO.DOCUM_USUA is
'Documento Usuario';

comment on column USUARIO.NOMBR_USUA is
'Nombre Usuario';

comment on column USUARIO.DIREC_USUA is
'Direccion Usuario';

comment on column USUARIO.TELEF_USUA is
'Teléfono Usuario';

comment on column USUARIO.OBSER_USUA is
'Observación';

comment on column USUARIO.NIVEL_USUA is
```

'Nivel';

comment on column USUARIO.ACTIV_USUA is
'Activo';

```
/*=====
*/
/* Table: VARIEDAD */
/*=====
*/
create table VARIEDAD
(
  CODIG_VARI      VARCHAR2(2)      not null,
  NOMBR_VARI     VARCHAR2(30)     not null,
  ACTIV_VARI     VARCHAR2(1)      default 'S' not null
  constraint CKC_ACTIV_VARI_VARIEDAD check (ACTIV_VARI in ('S','N')),
  constraint PK_VARIEDAD primary key (CODIG_VARI)
);
```

comment on table VARIEDAD is
'Variedad';

comment on column VARIEDAD.CODIG_VARI is
'Código Variedad';

comment on column VARIEDAD.NOMBR_VARI is
'Nombre Variedad';

comment on column VARIEDAD.ACTIV_VARI is
'Activo Variedad';

```
/*=====
*/
/* Table: VENTAS */
/*=====
*/
create table VENTAS
(
  PRINC_VENT     VARCHAR2(23)     not null,
  FICCA_FINC     VARCHAR2(14),
  CONSE_VENT     NUMBER(4)        not null,
  FECHA_VENT     DATE             not null,
  TOTAL_VENT     NUMBER(13,2),
  ACTIV_VENT     CHAR(1)          default 'S'
```

```
constraint CKC_ACTIV_VENT_VENTAS check (ACTIV_VENT is null or  
(ACTIV_VENT in ('S','N'))),  
constraint PK_VENTAS primary key (PRINC_VENT)  
);
```

```
comment on column VENTAS.PRINC_VENT is  
'Principal Venta';
```

```
comment on column VENTAS.FICCA_FINC is  
'Ficha Catastral Finca';
```

```
comment on column VENTAS.CONSE_VENT is  
'Consecutivo Venta';
```

```
comment on column VENTAS.FECHA_VENT is  
'Fecha Venta';
```

```
comment on column VENTAS.TOTAL_VENT is  
'Total Venta';
```

```
comment on column VENTAS.ACTIV_VENT is  
'Activo Venta';
```

```
/*=====
```

```
*/
```

```
/* Index: FINCA_VENTA_FK */
```

```
/*=====
```

```
*/
```

```
create index FINCA_VENTA_FK on VENTAS (  
    FICCA_FINC ASC  
);
```

```
/*=====
```

```
*/
```

```
/* Table: VEREDA */
```

```
/*=====
```

```
*/
```

```
create table VEREDA  
(  
    PRINC_VERE    VARCHAR2(8)    not null,  
    PRINC_MUNI    CHAR(5),  
    CODDE_VERE    VARCHAR2(2)    not null,  
    CODMU_VERE    VARCHAR2(3)    not null,  
    CODIG_VERE    VARCHAR2(3)    not null,  
    NOMBR_VERE    VARCHAR2(30)   not null,
```

```
    ACTIV_VERE      VARCHAR2(1)      default 'S' not null
    constraint CKC_ACTIV_VERE_VEREDA check (ACTIV_VERE in ('S','N')),
    constraint PK_VEREDA primary key (PRINC_VERE)
);

comment on table VEREDA is
'Vereda';

comment on column VEREDA.CODDE_VERE is
'Codigo Departamento Vereda';

comment on column VEREDA.CODMU_VERE is
'Codigo Municipio Vereda';

comment on column VEREDA.CODIG_VERE is
'Código Vereda';

comment on column VEREDA.NOMBR_VERE is
'Nombre Vereda';

comment on column VEREDA.ACTIV_VERE is
'Activo Vereda';

/*=====
*/
/* Index: MUNIC_VERED_FK                */
/*=====
*/
create index MUNIC_VERED_FK on VEREDA (
    PRINC_MUNI ASC
);

alter table BENEFICIO
    add constraint FK_BENEFICI_FINCA_BEN_FINCA foreign key (FICCA_FINC)
    references FINCA (FICCA_FINC);

alter table CONTROL_BROCA
    add constraint FK_CONTROL__CULTI_EVA_CULTIVO foreign key
    (PRINC_CULT)
    references CULTIVO (PRINC_CULT);

alter table CONTROL_MALEZAS
    add constraint FK_CONTROL__CULTI_CON_CULTIVO foreign key
    (PRINC_CULT)
    references CULTIVO (PRINC_CULT);
```

```
alter table COSECHA
  add constraint FK_COSECHA_CULTI_COS_CULTIVO foreign key
(PRINC_CULT)
  references CULTIVO (PRINC_CULT);
```

```
alter table CULTIVO
  add constraint FK_CULTIVO_LOTES_CUL_LOTES foreign key (PRINC_LOTE)
  references LOTES (PRINC_LOTE);
```

```
alter table CULTIVO
  add constraint FK_CULTIVO_VARIE_CUL_VARIEDAD foreign key
(CODIG_VARI)
  references VARIEDAD (CODIG_VARI);
```

```
alter table CULTIVO_ASOCIADO
  add constraint FK_CULTIVO__CULTI_CUL_CULTIVO foreign key
(PRINC_CULT)
  references CULTIVO (PRINC_CULT);
```

```
alter table CULTIVO_ASOCIADO
  add constraint FK_CULTIVO__PRODU_CUL_PRODUCTO foreign key
(CODIG_PROD)
  references PRODUCTOS (CODIG_PROD);
```

```
alter table CULTIVO_LABOR
  add constraint FK_CULTIVO__CULTI_CUL_CULTIVO2 foreign key
(PRINC_CULT)
  references CULTIVO (PRINC_CULT);
```

```
alter table CULTIVO_LABOR
  add constraint FK_CULTIVO__LABOR_CUL_LABORES foreign key
(CODIG_LABO)
  references LABORES (CODIG_LABO);
```

```
alter table DETALLE_VENTA
  add constraint FK_DETALLE__PRODU_DET_PRODUCTO foreign key
(CODIG_PROD)
  references PRODUCTOS (CODIG_PROD);
```

```
alter table DETALLE_VENTA
  add constraint FK_DETALLE__VENTA_DET_VENTAS foreign key
(PRINC_VENT)
  references VENTAS (PRINC_VENT);
```

```
alter table FERTILIZACION
  add constraint FK_FERTILIZ_CULTI_FER_CULTIVO foreign key
  (PRINC_CULT)
  references CULTIVO (PRINC_CULT);
```

```
alter table FINCA
  add constraint FK_FINCA_ADMINISTR_ADMINIST foreign key (DOCUM_ADMI)
  references ADMINISTRADOR (DOCUM_ADMI);
```

```
alter table FINCA
  add constraint FK_FINCA_DEPAR_FIN_DEPARTAM foreign key
  (CODIG_DEPA)
  references DEPARTAMENTO (CODIG_DEPA);
```

```
alter table FINCA
  add constraint FK_FINCA_MUNI_FINC_MUNICIPI foreign key (PRINC_MUNI)
  references MUNICIPIO (PRINC_MUNI);
```

```
alter table FINCA
  add constraint FK_FINCA_PROPI_FIN_PROPIETA foreign key
  (DOCUM_PROP)
  references PROPIETARIOS (DOCUM_PROP);
```

```
alter table FINCA
  add constraint FK_FINCA_VERED_FIN_VEREDA foreign key (PRINC_VERE)
  references VEREDA (PRINC_VERE);
```

```
alter table FLORACION
  add constraint FK_FLORACIO_CULTI_FLO_CULTIVO foreign key
  (PRINC_CULT)
  references CULTIVO (PRINC_CULT);
```

```
alter table LOTES
  add constraint FK_LOTES_FINCA_LOT_FINCA foreign key (FICCA_FINC)
  references FINCA (FICCA_FINC);
```

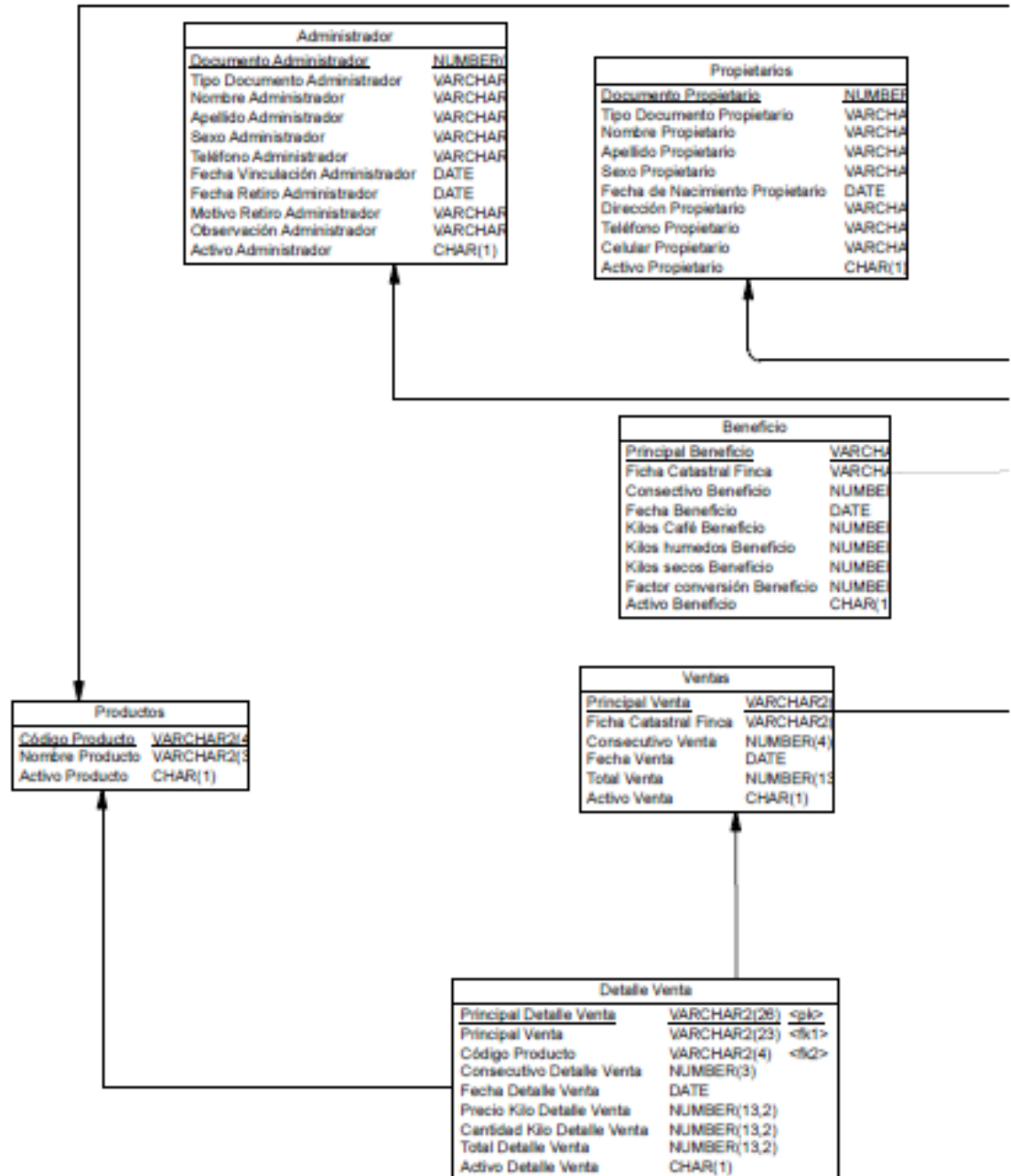
```
alter table MUNICIPIO
  add constraint FK_MUNICIPI_DEPAR_MUN_DEPARTAM foreign key
  (CODIG_DEPA)
  references DEPARTAMENTO (CODIG_DEPA);
```

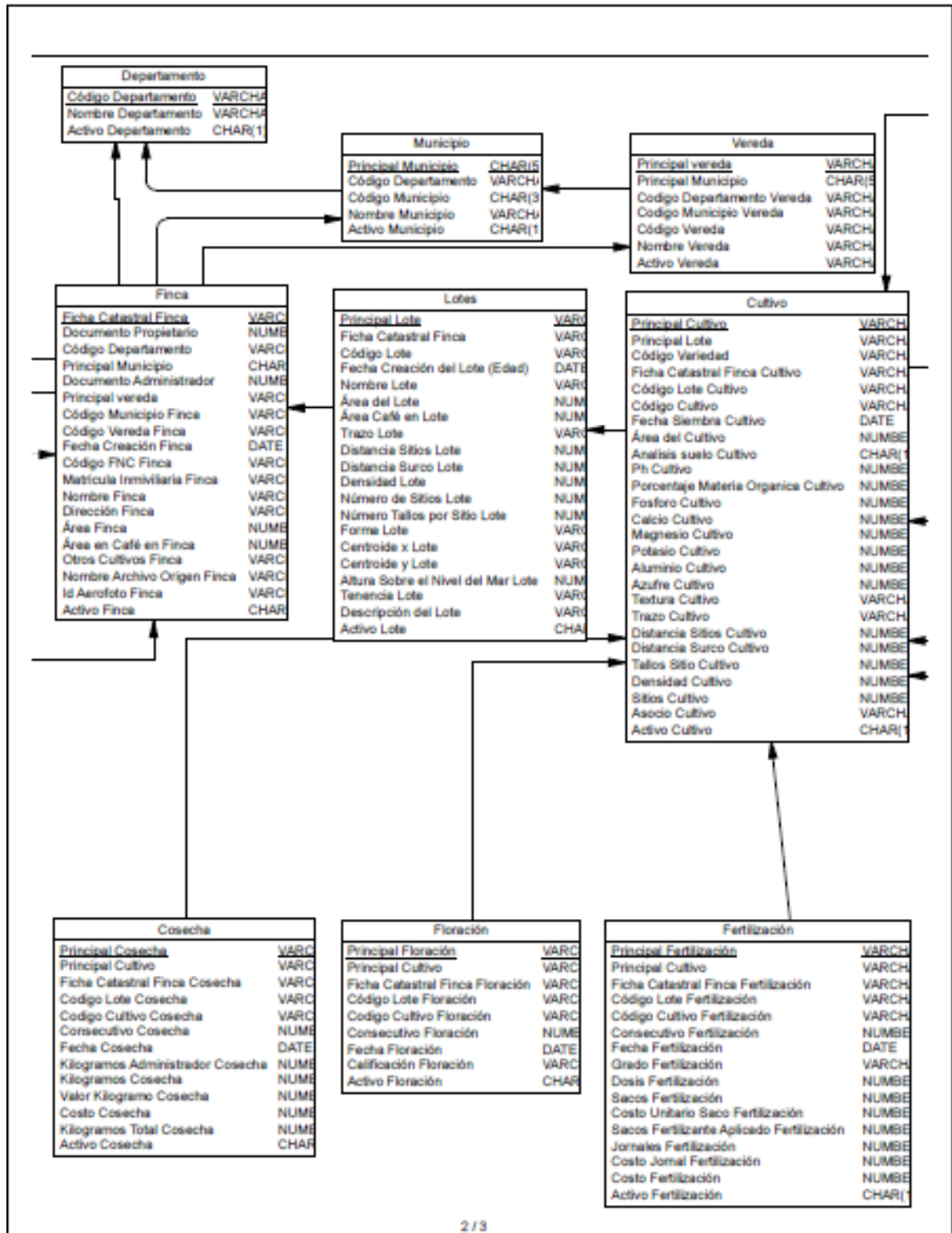
```
alter table VENTAS
  add constraint FK_VENTAS_FINCA_VEN_FINCA foreign key (FICCA_FINC)
  references FINCA (FICCA_FINC);
```

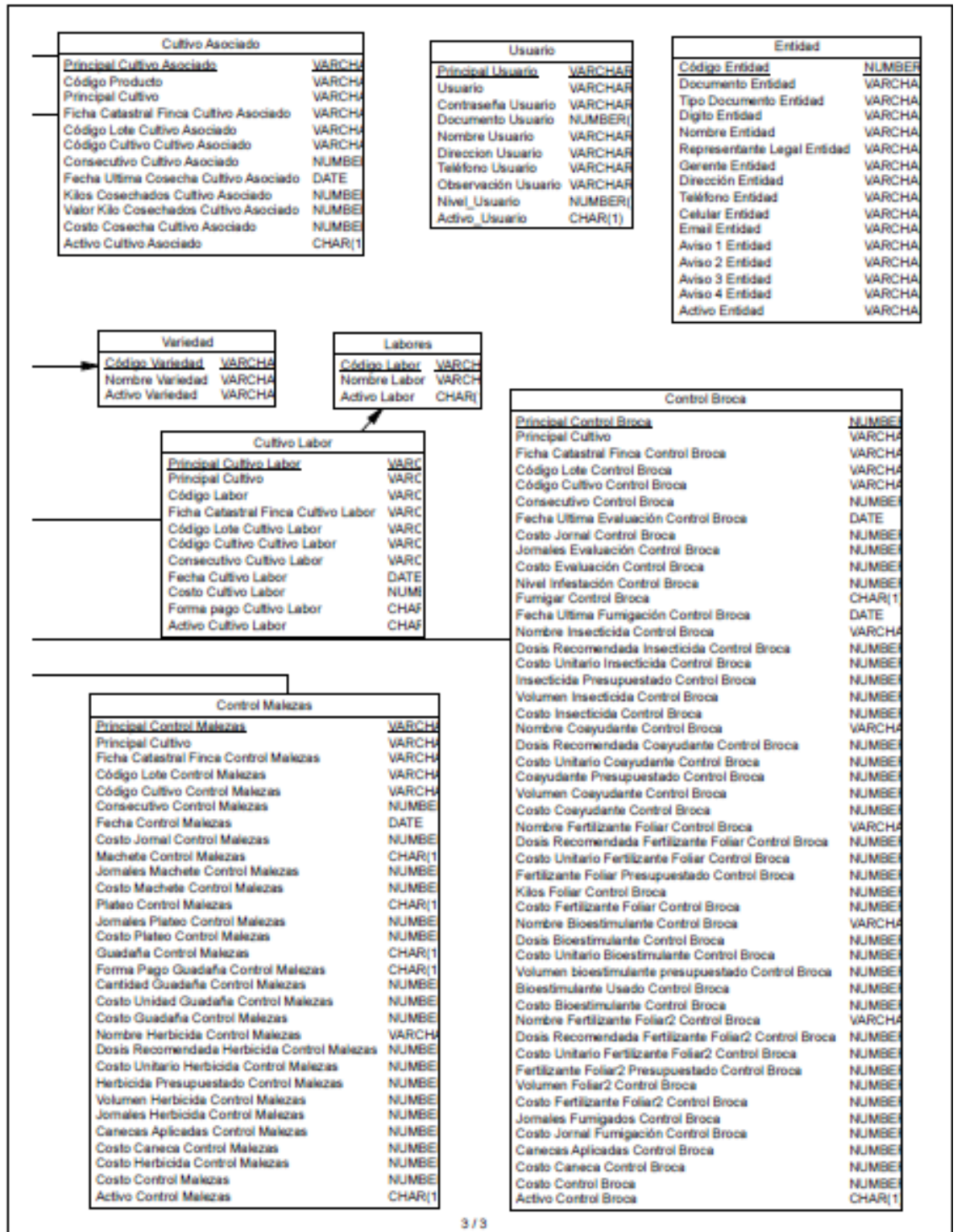
```
alter table VEREDA
  add constraint FK_VEREDA_MUNIC_VER_MUNICIPI foreign key
  (PRINC_MUNI)
  references MUNICIPIO (PRINC_MUNI);
```

5. MODELO DE ENTIDAD RELACIONAL

Según el modelo de entidad relacional físico se debe ingresar la información:








6. PROTOTIPO DE PANTALLAS DEL APLICATIVO

Para ingresar al aplicativo escribimos en el navegador:

http://127.0.0.1:8080/apex/f?p=100:LOGIN_DESKTOP:7710123490276

Pantalla inicial

Conectar a Geocultivos SIG



Usuario

Contraseña

Menú



