

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**



**SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN  
INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS  
ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE  
TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA  
REGION PARACENTRAL**

**PRESENTADO POR:**

**JORGE ADALBERTO ARIAS  
JOSE ROBERTO ARIAS RODRIGUEZ  
ANA MARISOL ORTIZ AGUIRRE**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**SAN VICENTE, MAYO DE 2012**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

**Ing. Mario Roberto Nieto Lovo**

**SECRETARIA GENERAL:**

**Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

**DECANO:**

**Ing. y MSc. José Isidro Vargas Cañas**

**SECRETARIO:**

**Lic. y MSc. José Martín Montoya Polío**

**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

**JEFE:**

**Lic. y MSc. José Oscar Peraza**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

**Trabajo de Graduación previa a la opción al grado de:**  
**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**Título:**

**SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ  
WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA,  
DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y  
FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL**

**Presentado por:**

**JORGE ADALBERTO ARIAS**  
**JOSE ROBERTO ARIAS RODRIGUEZ**  
**ANA MARISOL ORTIZ AGUIRRE**

**Trabajo de Graduación aprobado por:**

**Docente Coordinadora:**

**ING. YANCY ELIZABETH MARTINEZ DE MOLINA**

**Docente Asesor:**

**ING.Y MSc. JOSSUE HUMBERTO HENRIQUEZ GARCIA**

**San Vicente, mayo de 2012**

**Trabajo de Graduación aprobado por:**

**Docentes Directores:**

**ING. YANCY ELIZABETH MARTINEZ DE MOLINA**

**Coordinadora**

**ING.Y MSc. JOSSUE HUMBERTO HENRIQUEZ GARCIA**

**Asesor**

## **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Por habernos brindado la formación académica a través de los conocimientos técnicos y científicos, apoyando de esa manera nuestros deseos de triunfar.

### **FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

Por ofrecernos más que un recinto de estudios, un segundo hogar, humanizándonos y dando ánimos a nuestra voluntad de ser profesionales.

### **DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

Por proporcionarnos conocimientos tecnológicos y científicos que contribuyeron a nuestra formación profesional durante todo el proceso académico de la carrera.

### **CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL**

#### **(CENTA REGION III)**

Por brindarnos confianza y permitirnos realizar nuestro proyecto, brindándonos espacio de su tiempo de trabajo y por facilitarnos la documentación necesaria.

### **ING. YANCY ELIZABETH MARTINEZ DE MOLINA**

Por ser la coordinadora de nuestro proyecto, aportando valiosos consejos que contribuyeron a la realización del trabajo de graduación.

### **ING.y MSc. JOSSUE HUMBERTO HENRIQUEZ GARCIA**

Por asesorarnos con sus consejos y orientación en cada una de las etapas del proyecto.

**Adalberto Arias  
José Arias  
Marisol Aguirre**

## **A DIOS TOPODEROSO Y LA VIRGEN DE GUADALUPE**

Por estar presente en todo momento y brindarme la paciencia y sabiduría necesaria para poder culminar con una etapa de mi vida al poder alcanzar el sueño de ser profesional.

## **A MI FAMILIA**

Agradezco a mi madre Luz de María; a mis tíos, tías, hermana y primos así como también a la sra. Liduvina de Arias, madre de José Arias, por el apoyo y los consejos que me brindaron para fortalecerme y poder así superar las adversidades con valentía, motivándome e inspirándome a seguir siempre adelante.

## **A MIS COMPAÑEROS DE TESIS**

Marisol y José por brindarme su apoyo y cariño durante todo este tiempo en el que trabajamos juntos, fue una bendición el compartir conocimientos y momentos buenos y malos donde superamos todas las adversidades.

## **A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

Por su respeto y aceptación incondicional así como también por el apoyo que me brindaron, sobre todo en esos momentos que más necesitaba de alguien, por estar presente en todo momento y animarme a seguir adelante.

**Adalberto Arias**

## **A DIOS TODOPODEROSO Y A MARIA ROSA MISTICA**

Por estar presente en cada instante de mi vida y particularmente en el proyecto de graduación, llenándome de paciencia y de fortaleza sobre todo en los momentos que más lo necesité, permitiéndome así alcanzar el sueño de ser profesional.

## **A MI FAMILIA**

Agradezco a mis padres: Liduvina y Maximiliano; a mis hermanos: Maximiliano, Gerson, Emar, Marlín y Judith, porque con ellos aprendí a esforzarme y a superar las adversidades con valentía, fueron sus consejos, apoyo, ejemplo y demostraciones de afecto que me inspiraron a no desanimarme en mis estudios.

## **A MIS COMPAÑEROS DE TESIS**

Marisol y Adalberto por trabajar arduamente junto a mí, fue una enorme bendición el compartir conocimientos, así como buenos y malos momentos.

## **A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

Quizás no sean muchos pero para mí son los mejores, agradezco su respeto, su aceptación incondicional y sus fuertes consejos, con ustedes comprendí lo que significa: *quien ha encontrado a un amigo ha encontrado un tesoro.*

**José Arias**

## **A DIOS Y LA VIRGEN**

Agradezco al creador quien me permitió finalizar mi proyecto de graduación, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente permitiéndome alcanzar este esperado sueño de ser un profesional; y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

## **A MI FAMILIA**

Las palabras no alcanzan para agradecerle a mi Abuela: Marta Baires; a mi Madre: Rosa María; mis tías: Deisy y Aminta Sosa; a mis tíos: Ing. Luis Alonso Aguirre, Julio Cesar Aguirre, José Humberto Aguirre y Rene Armando Baires; a mis Hermanas: Maritza y Carolina, por la entrega y apoyo incondicional todos y cada uno fueron parte fundamental de este logro, sin ustedes el camino hubiese sido a un más difícil; Gracias y que Dios y la virgen los bendiga siempre.

## **INGA. VIRNA YASMINA URQUILLA CUELLAR**

Por todo el apoyo sincero que me brindo al darme los consejos en mis estudios y en el proyecto de graduación.

## **A MIS COMPAÑEROS**

Agradezco a mis compañeros de trabajo de graduación José y Adalberto con quienes fue una dicha haber culminado nuestro proyecto, por su compañerismo y compartimentos; buenos y malos momentos durante cada una de las etapas.

**Marisol Aguirre**



## INDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION	XVII
OBJETIVOS DEL PROYECTO	XIX
JUSTIFICACION	XX
ALCANCES	XXIII
LIMITACION	XXVIII
<b>CAPITULOS</b>	
<b>CAPITULO I :ESTUDIO PRELIMINAR</b>	
1.1 ANTECEDENTES	31
1.2 DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
1.3 IMPORTANCIA	44
1.4 RESULTADOS ESPERADOS	46
1.5 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION A DESARROLLAR	48
1.6 FACTIBILIDADES DEL PROYECTO	51
1.7 PLANIFICACION DE LOS RECURSOS A UTILIZAR	56
<b>CAPITULO II:SITUACION ACTUAL</b>	
2.1 MARCO LEGAL DE LA INSTITUCION	60
2.2 GENERALIDADES Y ANALISIS DE SITUACION ACTUAL	61
2.3 DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL	77
2.3.1 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA UTILIZADA	77
2.3.2 DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL CON ENFOQUE DE SISTEMA	81
2.3.3 DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESOS	92
2.3.4 DIAGRAMA DE ROCEDIMIENTOS	99
2.3.5 DESCRIPCION NARRATIVA DEL SISTEMA ACTUAL	104
<b>CAPITULO III: DETERMINACION DE LOS REQUERIMIENTOS</b>	
3.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO CON ENFOQUE DE SISTEMA	111

3.2	DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESOS DEL SISTEMA PROPUESTO	119
3.3	REQUERIMIENTOS INFORMATICOS	121
3.3.1	DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS	125
3.3.2	DICCIONARIO DE DATOS	129
3.4	REQUERIMIENTOS OPERATIVOS	141
3.5	REQUERIMIENTO DE DESARROLLO	148
<b>CAPITULO IV : DISEÑO</b>		
4.1	DISEÑO GENERAL	157
4.1.1	ESTANDARES DEL DISEÑO	157
4.2	ESTANDAR DE ARCHIVOS Y OBJETOS.	159
4.3	DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO	162
4.4	DISEÑO DE BASE DE DATOS	176
4.4.1	DISEÑO DE BASE DE DATOS ALFANUMERICA	180
4.4.2	DISEÑO DE BASE DE DATOS DE INFORMACION GEOGRAFICA	185
4.5	DISEÑO DE ENTRADAS	188
4.6	DISEÑO DE SALIDAS	191
<b>CAPITULO V : DESARROLLO Y PRUEBA DEL SISTEMA</b>		
5.1	DESARROLLO DE LA APLICACION	199
5.1.1	METODOLOGIA DE PROGRAMACION	203
5.1.2	ESTANDARES DE PROGRAMACION	204
5.1.2.1	DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA	204
5.1.2.2	TERMINOLOGIA UTILIZADA	205
5.1.3	PROGRAMACION	215
5.2	ESPECIFICACIONES DE PRUEBAS	223
5.2.1	METODOLOGIA DE PRUEBAS	224
5.2.2	DISEÑO DE PRUEBAS	230
5.2.3	EJECUCION DE PRUEBAS	236
5.2.4	CORRECCION DE ERRORES	237
<b>CAPITULO VI : DOCUMENTACION Y PLAN DE IMPLEMENTACION</b>		

6.1	MANUALES	240
6.1.1	MANUAL DE PROGRAMACION	240
6.1.2	MANUAL DE INSTALACION Y CONFIGURACION	241
6.1.3	MANUAL DE USUARIO	243
6.2	PLAN DE IMPLEMENTACION	245
	CONCLUSIONES	254
	RECOMENDACIONES	256
	BIBLIOGRAFIA	257
	GLOSARIO	262
	ANEXOS	274

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.	PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO CENTA REGION 3	XXII
CUADRO 2.	AREAS DE ACCION DEL CENTA	32
CUADRO 3.	FORMULACION DEL PROBLEMA	43
CUADRO 4.	CARACTERISTICAS DEL SERVIDOR	55
CUADRO 5.	COSTOS ESTIMADO DE RECURSO HUMANO.	57
CUADRO 6.	NOTACION DE LOS DIAGRAMAS DE CONEXION DE PUESTOS	73
CUADRO 7.	EQUIPO INFORMATICO EXISTENTE EN LA REGION	76
CUADRO 8.	DESCRIPCION GENERAL DE LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL ENFOQUE DE SISTEMAS	81
CUADRO 9.	RESUMEN DE PROCESOS DEL SISTEMA ACTUAL	94
CUADRO 10.	SIMBOLOGIA DE DIAGRAMAS DE FLUJO	100
CUADRO 11.	CARACTERES UTILIZADOS Y SU SIGNIFICADO	101
CUADRO 12.	SIMBOLOGIA USADA EN LOS DIAGRAMAS DE FLUJOS DE DATOS	122
CUADRO 13.	ESTANDAR DE NOMBRE DE CAMPO	131
CUADRO 14.	SIMBOLOGIA UTILIZADA PARA LA ESTRUCTURA DE DATOS	137
CUADRO 15.	CARACTERISTICAS MINIMAS DEL HARDWARE REQUERIDO	143
CUADRO 16.	RECURSO HUMANO REQUERIDO	144
CUADRO 17.	DESCRIPCION DE PUESTOS DEL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA	145
CUADRO 18.	COMPARATIVA DE SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS	150
CUADRO 19.	ESTANDAR DE FUNCIONES QUE REALIZA CADA	

	BOTON	158
CUADRO 20.	BOTONES DE LA PANTALLA GEOREFERENCIA	159
CUADRO 21.	ESTANDARES DE ARCHIVOS	160
CUADRO 22.	DESCRIPCION DE LOS OBJETOS UTILIZADOS EN EL SISTEMA INFORMATICO	161
CUADRO 23.	CARACTERISTICAS DE LAS AREAS DE PANTALLA PRINCIPAL	164
CUADRO 24.	BOTONES DEL MENU PRINCIPAL	168
CUADRO 25.	ENLACES DE AYUDA Y CIERRE DE SESION	170
CUADRO 26.	MENSAJES	172
CUADRO 27.	SIMBOLOS UTILIZADOS EN EL MODELO MER	177
CUADRO 28.	SIMBOLOGIA DE CARDINALIDADES	178
CUADRO 29.	ESTANDARES DE CAMPOS	180
CUADRO 30.	LISTADO DE TABLAS	181
CUADRO 31.	CARACTERISTICAS DE LA TABLA TPROYECTO	184
CUADRO 32	LLAVES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE TPROYECTO	185
CUADRO 33.	VINCULACION DE CAMPOS PARA LA TABLA TGINFORRIEGO	186
CUADRO 34.	VINCULACION DE CAMPOS PARA LA TABLA TGAGENCIA	187
CUADRO 35.	SIMBOLOGIA DE ORIGEN DE DATOS	188
CUADRO 36.	PANTALLA DE INGRESO AL SISTEMA	189
CUADRO 37.	PANTALLA REGISTRO DE PERSONAL	190
CUADRO 38.	PANTALLA CONSULTA DE PERSONAL	193
CUADRO 39.	PANTALLA INFORMACION DE CATASTROFE	194
CUADRO 40.	ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS	204
CUADRO 41	SIGNIFICADOS DE LA ESTRUCTURA DE HTML	207
CUADRO 42.	SIGNIFICADOS DE LA ESTRUCTURA DE CSS	209

CUADRO 43.	SIGNIFICADOS DE LA ESTRUCTURA DE JAVASCRIPT	212
CUADRO 44.	SIGNIFICADOS DE LA ESTRUCTURA DE PHP	214
CUADRO 45.	BOTONES DE ACCION	220
CUADRO 46.	UBICACION DE LA DOCUMENTACION DE SISGEOCENTA	240
CUADRO 47.	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	247
CUADRO 48.	DESCRIPCION DEL EQUIPO Y MATERIALES A UTILIZAR EN LA CAPACITACION	248
CUADRO 49.	INSTALACION DEL EQUIPO	249
CUADRO 50.	DISTRIBUCION DE RESPONSABILIDADES	250
CUADRO 51.	PROGRAMACION DE LA CAPACITACION	251
CUADRO 52.	CAPACITACION EN EJECUCION	253

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	EJEMPLO DE ARBOL DE PROBLEMAS	37
FIGURA 2.	ARBOL DE PROBLEMAS	39
FIGURA 3.	BOCETO DE CAJA NEGRA	41
FIGURA 4.	CAJA NEGRA	42
FIGURA 5.	UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA AGENCIA REGIONAL SAN VICENTE	64
FIGURA 6.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL CENTA	67
FIGURA 7.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE CENTA EN LA REGION PARACENTRAL	70
FIGURA 8.	CONEXIÓN DE PUESTOS DEL CENTA	74
FIGURA 9.	ENFOQUE DE SISTEMAS ACTUAL	83
FIGURA 10.	DIAGRAMA JERARQUICO SISTEMA ACTUAL	93
FIGURA 11.	ENFOQUE DE SISTEMA PROPUESTO	112
FIGURA 12.	DIAGRAMA JERARQUICO PROPUESTO	120
FIGURA 13.	AREA DE TRABAJO	163
FIGURA 14.	PANTALLA PRINCIPAL	165
FIGURA 15.	ESQUEMA DE PANTALLAS	166
FIGURA 16.	LOGO DEL SISTEMA	167
FIGURA 17.	MENU PRINCIPAL	167
FIGURA 18.	MENU SECUNDARIO	169
FIGURA 19.	TIPO DE MENSAJE	171
FIGURA 20.	AREA GEOGRAFICO	174
FIGURA 21.	PANTALLA DE GEOREFERENCIA	175
FIGURA 22.	AREA DE CONSULTA	192
FIGURA 23.	CONSULTA GEOGRAFICA	195
FIGURA 24.	ORGANAGRAMA JERARQUICO DE MODULOS	202
FIGURA 25.	PROGRAMACION	216

FIGURA 26.	PANTALLA DE BODEGA	231
FIGURA 27.	PANTALLA DE ALERTA	231
FIGURA 28.	PANTALLA DE MENSAJE	232
FIGURA 29.	PANTALLA DE MODIFICAR BODEGA	232
FIGURA 30.	PANTALLA DE CAMPOS DUPLICADOS	233
FIGURA 31.	PANTALLAS DE ACCIONES	233
FIGURA 32.	PANTALLA DE AREA CULTIVADA	234
FIGURA 33.	PANTALLA GEOGRAFICA DE AREA CULTIVADA	235
FIGURA 34.	PANTALLA INGRESO ABONERA	236
FIGURA 35.	TABLA DE TABONERA	237
FIGURA 36.	PANTALLA INICIAL DE POSTGRES 8.2	242
FIGURA 37.	OPCIONES DE LA BASE DE DATOS	243
FIGURA 38.	AYUDA DEL SISGEOCENTA	245



## INTRODUCCION

La ejecución de todo proyecto informático cumple ciertos requerimientos que son necesarios para el conocimiento previo de los procesos que se realizan en la organización, esto implica una profunda investigación de todas aquellas prácticas que realizan los miembros de la institución a fin de determinar una visión general de todos los aspectos que estarán inmersos dentro de la elaboración.

Este documento presenta las 6 etapas del desarrollo del proyecto denominado: **SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL**, que de aquí en adelante se llamará **SISGEOCENTA**.

Estudio preliminar: Donde se reflejan los antecedentes de la institución, como el planteamiento del problema, la metodología utilizada y las factibilidades del proyecto.

Situación actual: Contiene el marco legal de la institución, la situación actual con enfoque de sistemas, como el diagrama de procesos y procedimientos manuales.

Determinación de los requerimientos: Se describe el sistema propuesto desde la perspectiva del enfoque de sistemas, mostrando además el diagrama jerárquico de procesos, de flujo de datos y el correspondiente diccionario de datos. También se presentan los requerimientos operativos y de desarrollo.

Diseño: En este capítulo se presentan los estándares de diseño de archivos, objetos, interfaz de usuario, base de datos, así como las entradas y salidas del sistema.

Desarrollo y prueba del sistema: Se presenta el proceso de desarrollo del sistema, describiendo los estándares de programación, los tipos de pruebas ejecutados y la corrección de errores encontrados.

Documentación y plan de implementación: Este capítulo se refiere a los manuales de usuario, programación e instalación correspondientes a SISGEOCENTA. Así como el proceso de capacitación realizado al personal de la institución.

## **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **GENERAL.**

Desarrollar un sistema informático con georeferencia espacial en interfaz Web, para el control de las áreas administrativa-operativa, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) de la región Paracentral, que contribuya a la eficiencia y agilización de los procesos actuales en la institución.

### **ESPECIFICOS.**

- Identificar mediante el estudio de las siete agencias en la zona Paracentral la situación actual de la institución en la región.
- Determinar los requerimientos para el desarrollo del sistema informático.
- Diseñar el sistema informático con las herramientas adecuadas para facilitar al usuario el manejo de la información.
- Elaborar cada módulo del sistema utilizando tecnologías de programación apropiadas, que permitan el buen funcionamiento y rendimiento del mismo.
- Efectuar las pruebas necesarias, que garanticen el buen funcionamiento del sistema.
- Implementar el sistema informático en el CENTA de la región Paracentral.

## JUSTIFICACION

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) brinda servicios y asistencia técnica a los agricultores y a las comunidades aledañas a la institución. Los servicios que se proporcionan son:

- Centro de divulgación, se encuentran ubicados en tres agencias extensionistas, Lempa Acahuapa, Cojutepeque y Guacotecti, en donde los agricultores verifican los precios de los insumos que producen y consumen; los estudiantes utilizan las computadoras para sus actividades escolares, de igual manera otras personas aledañas a la institución se benefician de este servicio.
- Préstamo de desgranadoras, equipo agrícola y préstamo de otras herramienta como palas, piochas, etc.

Además de asistencia técnica y capacitaciones para la creación de proyectos agrícolas y forestales que son asignados a cada una de las agencias de acuerdo a la zona en que éstas se encuentren, por ello cada técnico y jefe de agencia desarrolla su propio registro de las actividades y otras funciones que realiza, de igual manera las secretarías de cada entidad elaboran reportes que le son asignados, éstos varían desde ingreso de datos a formularios operativos, hasta informes de liquidación de servicios. Los reportes son realizados de forma

manual tanto en el área administrativa y operativa, por lo que consumen mucho tiempo y esfuerzo del recurso humano.

Ocasionalmente existe información duplicada debido a que los informes que elaboran los técnicos pueden contener datos similares, por ello, son revisados y consolidados por el jefe encargado de cada agencia, y en algunos casos se encuentran errores en la información procesada. Al no contar con una herramienta adecuada para el manejo de la información y generación de informes, los técnicos y jefes dedican parte de su tiempo a la elaboración manual de éstos, descuidando por ello a los agricultores que asisten. En vista de la necesidad que existía en la institución, se realizó el SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL.

Este proyecto consistió en desarrollar un sistema informático que sea fiable y eficaz; que permitió llevar los registros de la institución para facilitar de esta manera la elaboración de los mismos y para mantener de manera oportuna la información para su uso inmediato o cuando se requiera.

Con la ejecución de este proyecto se pudo visualizar y ubicar de forma geográfica las agencias y la cobertura de las áreas en que éstas operan, así como también se solucionó los inconvenientes con respecto al tiempo que dedican los técnicos y jefes de agencia en la elaboración de los informes, para que éstos puedan brindar una mejor atención a los agricultores del sector.

Al ejecutar el proyecto se benefició de manera indirecta a los agricultores residentes en los 56 municipios de la región 3, que reciben asistencia técnica de la institución, lo que contribuye a la eficiencia directa de los 39 empleados que laboran en la misma, los cuales se clasifican según el cargo que éstos desempeñan:

**CUADRO 1: PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO CENTA  
REGION 3.**

<b>No</b>	<b>CARGO</b>
1	Supervisor de la región
7	Jefes de agencias
23	Técnicos
8	Secretarias

Fuente: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y forestal

## **ALCANCES.**

### **ALCANCES.**

El sistema informático con georeferencia espacial abarca los siguientes módulos:

#### **AREA ADMINISTRATIVA.**

- Región.
- Personal.
- Actividad.
- Plan anual operativo.
- Proyectos.
- Donativo.
- Bodega.
- Listado.
- Activo.
- Centro de divulgación.
- Desgranadora.
- Herramientas.
- Vehículo.

## **AREA OPERATIVA.**

- Beneficiarios.
- Eventos.
- Actividades.
- Proyectos.
- Area cultivada.
- Perdidas.
- Aboneras.
- Recursos naturales.
- Pecuarios.
- Vacunación.
- Pastos.
- Riego.
- Entrega donativo.
- Desgranadora

## **AREA GEOGRAFICA.**

- Mapa de agencias.
- Mapa de sistemas de riego.
- Mapa cultivos granos básicos.



- Mapa cultivos hortalizas
- Mapa cultivos frutales.
- Historial de cultivos.

## **CONFIGURACION**

- Agencia
- Usuario y contraseña.
- Tipo de cargo.
- Tipo de especialidad.
- Tipo de beneficiario
- Tipo de activo.
- Componentes de vehículo.
- Nombre de activo.
- Tipo rubro.
- Tipo de cultivo.
- Tipo de pasto.
- Tipo de riego.
- Tipo catástrofe.
- Tipo recurso natural.
- Tipo pecuario.
- Desgranadora.

## REPORTES Y CONSULTAS

- Actividades programadas.
- Centro de divulgación.
- Listado de donativo.
- Trimestrales.
  - ✓ F1: Productores atendidos.
  - ✓ F2: Productores de hortalizas.
  - ✓ F3: Productores de frutales.
  - ✓ F4: Productores de granos básicos.
  - ✓ F5: Detalle de recursos naturales.
  - ✓ F6: Productores de agroindustriales.
  - ✓ F7: Avance de meta física.
  - ✓ F8: Cubrimiento geográfico y población atendida.
- Bitácora.
- Liquidación.
- Plan anual operativo.
- Riego.
- Bodega.
- Personal.
- Metas del empleado.
- Pérdidas.

- Asistencia técnica.
- Bitácora de vehículo.
- Activo.
- Proyecto.
- Beneficiario
- Informes de actividades programadas.
- Informes de centro de divulgación.
- Informes de listados.
- Informes de bitácora.
- Informes de Liquidación.
- Informes de plan operativo.
- Informes de riego.
- Informes de bodegas.
- Informes de Personal.
- Informes de perdidas.
- Informes de asistencia técnica.
- Informes de bitácora de vehículo.
- Informes de activo fijo.
- Informes de beneficiarios.
- Informe de proyectos.
- Informe de operarios.
- Informe de préstamo de vehículo

## **LIMITACION.**

Actualmente la Región 3 no cuenta con el servidor requerido por el sistema, es por ello que solicitó el alojamiento e instalación de la aplicación informática, en el servidor de la sede central. Dicha gestión la efectuó el supervisor de la región.

# **CAPITULO I**

## **ESTUDIO PRELIMINAR**

### **SINOPSIS**

En este apartado se describen los componentes del proyecto desarrollado, creando un conocimiento amplio sobre el tema de estudio. Se detalla además, una planeación adecuada de las actividades que se han llevado a cabo, para obtener los resultados esperados y los recursos necesarios para su ejecución.

En este capítulo se da a conocer la historia de la institución, el surgimiento de la región 3 ó región Paracentral y la organización de la misma, así como la cobertura de sus agencias. Se realizó un estudio por cada una de éstas, para determinar el problema que presenta la región, por medio de técnicas de investigación, de las que se explica su funcionamiento.

La importancia del proyecto será explicada en función del beneficio que su ejecución conlleve, a los empleados del CENTA en la región, así como a los agricultores y demás sectores involucrados. Proporcionando además los resultados esperados que resultarán de la ejecución del proyecto.

Al obtener la información necesaria y realizada la interpretación de la misma, se procedió con el estudio de la factibilidad técnica, operativa y económica.

## **1.1. ANTECEDENTES.**

El hombre a través de su capacidad para transformar lo que la naturaleza le brinda, ha dedicado gran parte de su vida a proponer nuevas ideas, para abastecer su medio ambiente en un agro sistema en el que ha desarrollado técnicas, para explotar a través del cultivo esos bienes que la madre tierra ofrece. El Salvador un país pequeño y sub desarrollado se basa en gran medida en la agricultura y la explotación de recursos naturales para subsistir, es por ello que nace el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

### **AREAS DE ACCION.**

El CENTA en la Región 3 realiza funciones en las áreas administrativa-operativa, donde se proporciona asistencia técnica a los agricultores, se facilita el uso de tecnologías de información y comunicaciones en los centros de divulgación, además capacitaciones para los sistemas de riego y otras actividades que realizan.

**CUADRO 2: AREAS DE ACCION DEL CENTA.**

AREAS		ACTIVIDADES
Administrativa	Procesos administrativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro y evaluación del personal.</li> <li>➤ Control de préstamo de desgranadora</li> <li>➤ Control de préstamo y entrega de herramientas.</li> <li>➤ Consolidar los informes trimestrales y anuales.</li> <li>➤ Control del activo fijo.</li> <li>➤ Registro y control del equipo de transporte.</li> <li>➤ Elaborar y archivar los informes administrativos.</li> <li>➤ Realizar informes de proyectos.</li> </ul>
	Centro de divulgación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Facilitar el equipo informático.</li> <li>➤ Asistencia en el uso de los recursos informáticos.</li> <li>➤ Elaboración de informe de uso y estado del centro de divulgación.</li> </ul>
Operativa	Servicios extensionistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar capacitaciones a los agricultores directos e indirectos.</li> <li>➤ Brindar asistencia técnica a los agricultores directos e indirectos.</li> <li>➤ Entrega de paquetes agrícolas.</li> <li>➤ Elaborar informes trimestrales.</li> <li>➤ Realizar agenda de visitas a los agricultores.</li> </ul>
	Riego	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exploración y estudio de suelo.</li> <li>➤ Determinar tipo de riego a utilizar.</li> <li>➤ Realizar presupuesto de riego.</li> <li>➤ Efectuar cálculos para el sistema de riego seleccionado.</li> <li>➤ Capacitar a los agricultores en el uso del sistema de riego.</li> <li>➤ Controlar el funcionamiento del sistema de riego.</li> </ul>

Fuente: Creación propia



## **1.2. DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Para conocer los problemas existentes en las áreas administrativa-operativa del CENTA en la región 3 se utilizaron los siguientes criterios:

- Metodología
- Árbol de Problemas
- Análisis del problema
- Planteamiento del problema

### **METODOLOGIA.**

Para identificar los diferentes aspectos que intervienen en la problemática, fue necesario adoptar técnicas que permitieran conocer más a fondo la situación actual.

A continuación se mencionan las técnicas de recolección de información utilizadas para conocer el problema:

## **LA INTERROGACION**

Esta técnica proporciona la información que no se puede obtener mediante la observación, una de sus modalidades es el cuestionario, que se explica a continuación.

### **El Cuestionario**

Es un método eficiente que consiste en una serie de preguntas, orientadas a conocer determinado fenómeno u objeto. Puede ser estructurado o libre, es decir, contener un repertorio de preguntas y respuestas prefijadas o mantener latente la posibilidad de que en la entrevista surjan variantes.<sup>1</sup>

Como instrumento se utiliza de un modo preferente en el desarrollo de una investigación; su construcción, aplicación y tabulación poseen un alto grado objetivo.

En su elaboración pueden considerarse preguntas directas (cerradas) o indirectas (abiertas), lo que implica controlar una serie de variables.

---

<sup>1</sup> Universidad de El Salvador, Secretaría de Asuntos Académicos (1998). Métodos y técnicas de estudio y de investigación [Folleto], Ciudad Universitaria

Se realizó un cuestionario dirigido al supervisor del CENTA en la región 3, para recolectar información que contribuya a la investigación de la problemática (Ver anexo 3, pág. 279).

### **OBSERVACION.**

Es el punto de partida del proceso científico. Consiste en considerar con atención o analizar el fenómeno en sus aspectos fundamentales.

Se caracteriza por ser planificada y controlada sistemáticamente, de tal manera que pueda relacionarse con proporciones; ser comprobadas con validez y confiabilidad.<sup>2</sup>

La observación es fundamental en todo proceso investigativo, en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos y registrarlos para su posterior análisis.

#### **Pasos que debe tener la observación:**

1. Determinar el objeto, situación o caso que se pretende observar.
2. Determinar los objetivos de la observación.
3. Determinar la forma en que se van a registrar los datos.

---

<sup>2</sup> Ibid.

4. Observar cuidadosamente y críticamente.
5. Registrar los datos observados.
6. Analizar e interpretar los datos.
7. Elaborar conclusiones.
8. Elaborar el informe de observación.

Esta técnica se utilizó para observar atentamente algunos de los procesos realizados en las áreas administrativa-operativa y que son desarrollados por los técnicos, secretarías, jefes de agencia y supervisor de la región.

Para identificar los componentes de hardware y software con que cuenta cada una de las 7 agencias de la región, fue necesario el diseño de formularios de observación.

### **ARBOL DE PROBLEMAS.**

El árbol de problemas (ADP), conocido también por árbol de análisis de situación, ayuda a analizar una situación o planificar un proyecto. Muestra el contexto del proyecto y los aspectos más relevantes a considerar.

El ADP se considera como el conjunto de los problemas principales de una situación utilizando relaciones de causa y efecto entre ellos. Para el desarrollo

de esta técnica, se debe identificar un problema central que es el que más causas y efectos inmediatos tiene<sup>3</sup>, como lo muestra la figura 1:

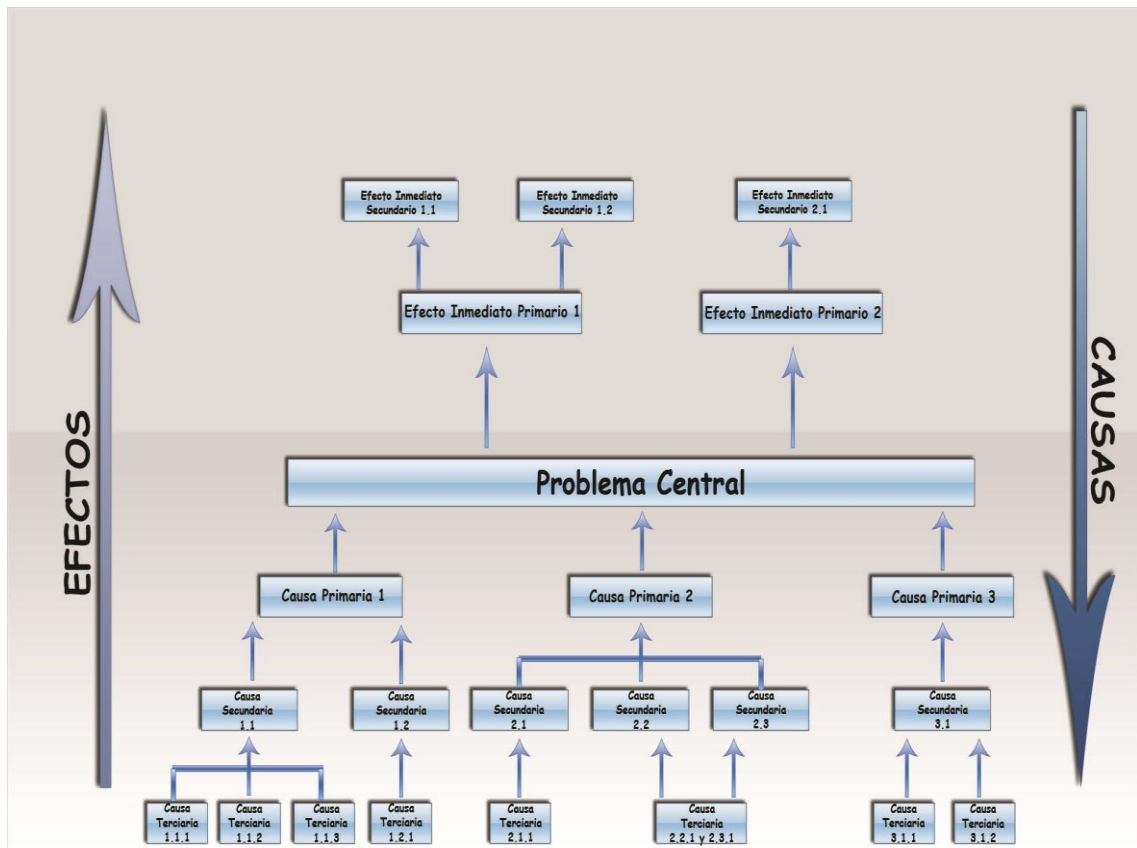


Figura 1 Ejemplo de árbol de problemas. Fuente: creación propia

Debajo del problema se colocan las causas inmediatas y, arriba de él, los efectos inmediatos que éste genera, considerados respectivamente causas y efectos primarios. En la parte inferior, cada causa primaria, es considerada como un efecto que resulta de una o varias causas. Llamadas causas

<sup>3</sup>. El árbol de problemas. (n.d) Extraído el 5 de Junio de 2010 desde <http://www.mitecnologico.com/Main/PlanteamientoProblemaDefinicionArbolDelProblema>

secundarias. Simultáneamente se pueden determinar causas terciarias y así sucesivamente.

La parte superior, muestra como cada efecto primario es causa de uno o varios efectos llamados secundarios. Estos a su vez son causas de efectos terciarios y así sucesivamente.<sup>4</sup>

A continuación se presenta el diagrama de árbol de problemas (Ver figura 2, pág. 39).

---

<sup>4</sup> Gerald L. Gordon. (2005). Preparing to plan, En Strategic Planning for Local Government (23-24). (2nd edition). United States of America, International City/County Management Associat

## ARBOL DE PROBLEMAS

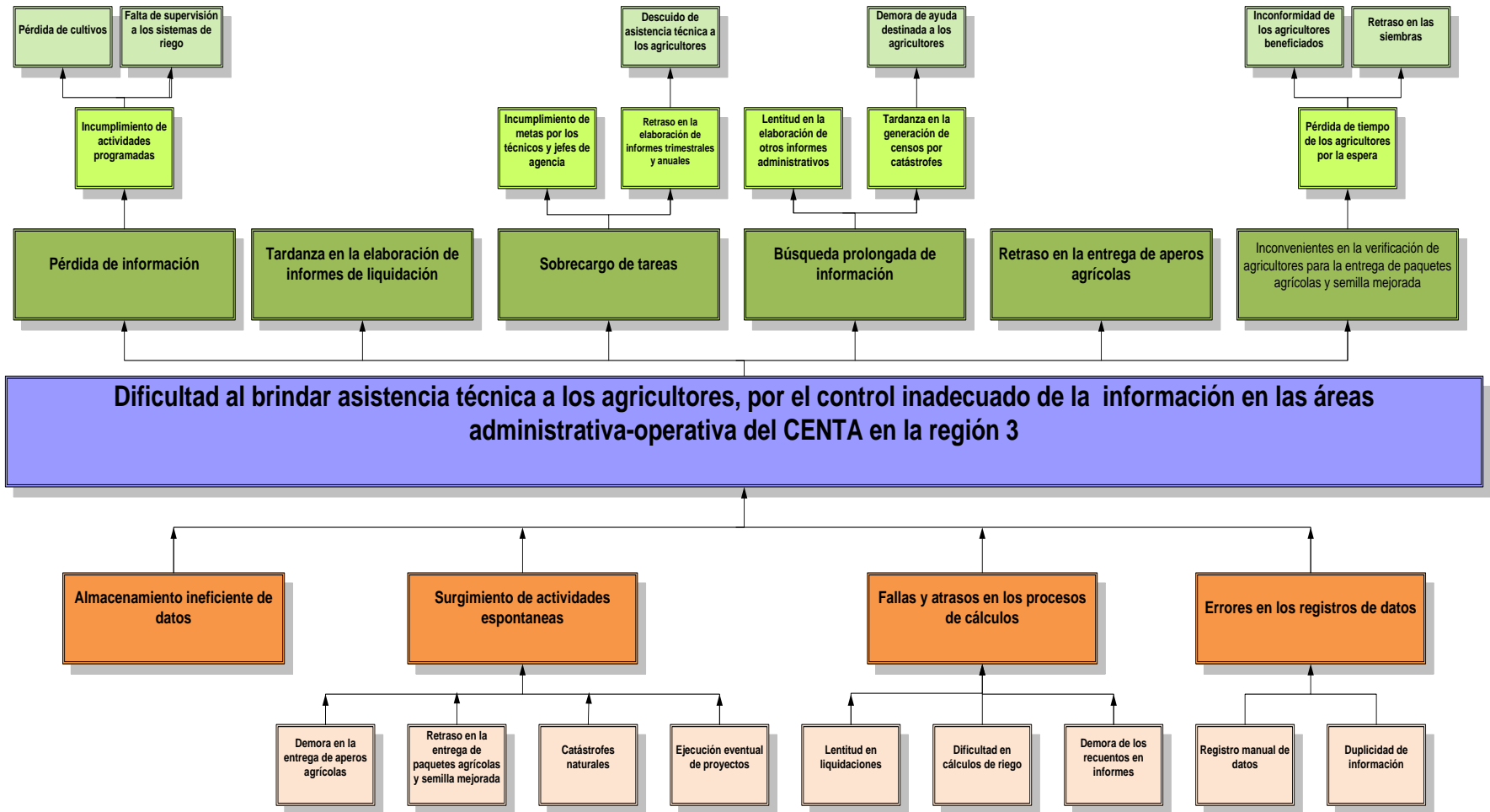


Figura 2 Árbol de Problemas. Fuente: creación propia

## **ANALISIS DEL PROBLEMA.**

Las técnicas de investigación sirvieron para la identificar las causas y efectos, que conforman el problema encontrado y que se ha definido de la siguiente manera:

**“Dificultad al brindar asistencia técnica a los agricultores, por el control inadecuado de la información en las áreas administrativa-operativa del CENTA en la región 3.”**

En el DVD anexo se describen cada una de las causas encontradas en el árbol de problema (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ANTEPROYECTO FINAL/anteproyecto FINAL.pdf en las páginas de la 41 a la 51).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Después de identificar el problema existente en el CENTA de la región 3 y analizar el mismo, se procedió a plantear mediante el uso del método de la caja negra, la problemática encontrada y la solución deseada.



## CAJA NEGRA

Se denomina caja negra a un sistema cerrado, donde se desconoce su estructura interna, sin tener en cuenta los detalles de cómo se realiza el proceso o no se considera en el análisis, limitándose exclusivamente a las entradas (estímulo) y salidas (respuestas)<sup>5</sup>. Ver figura 3.

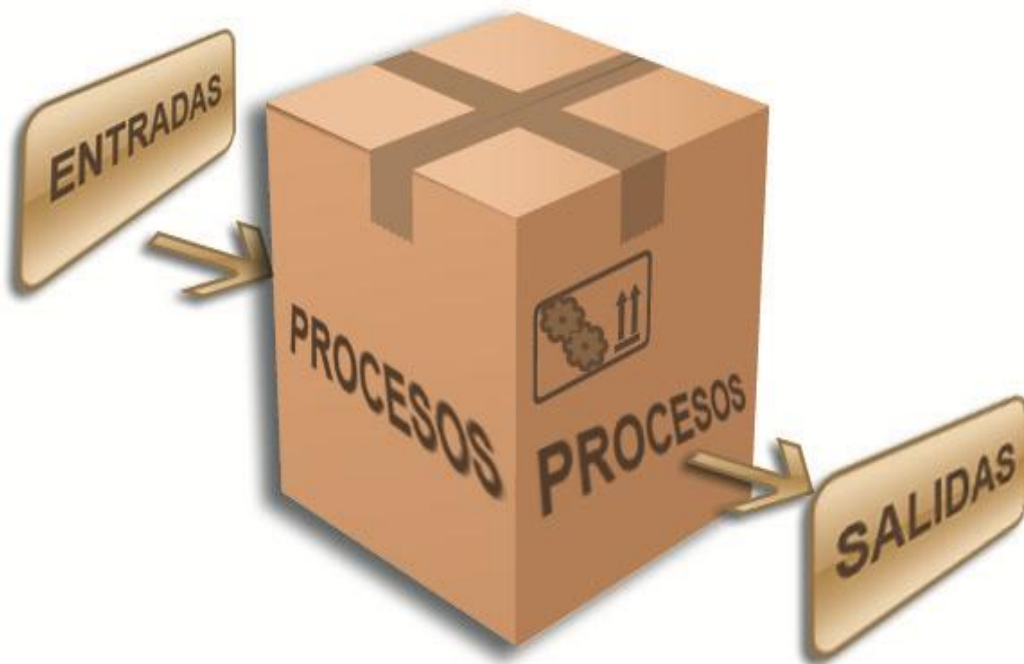


Figura 3 Boceto caja negra. Fuente: creación propia

La figura que se presenta a continuación, muestra el estado actual y final mediante el uso del método de la caja negra.

<sup>5</sup> Caja Negra. (n.d) Extraído el 25 de Junio de 2010 desde URL [http://es.wikilingue.com/pt/Caja\\_negra\\_%28teor%C3%ADa\\_de\\_los\\_sistemas%29](http://es.wikilingue.com/pt/Caja_negra_%28teor%C3%ADa_de_los_sistemas%29)

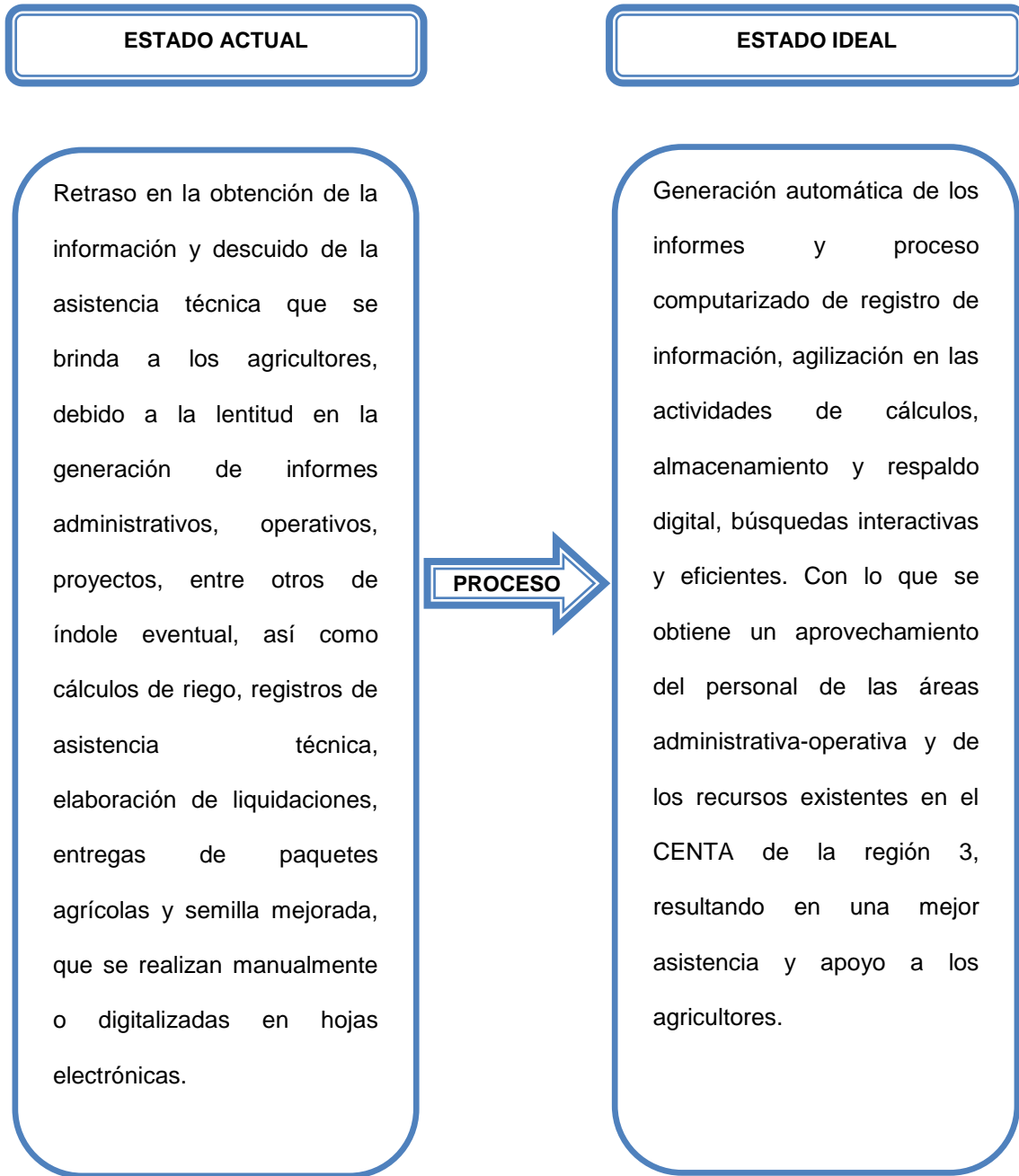


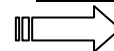
Figura 4 Caja negra. Fuente: creación propia

## DESCRIPCION DE LA FORMULACION DEL PROBLEMA.

Las diferencias existentes entre el estado actual y el ideal o final, se representan en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3: FORMULACION DEL PROBLEMA**

ESTADO ACTUAL	ESTADO FINAL
Elaboración manual de todo tipo de informes. Uso de hojas de cálculo electrónicas no vinculadas entre sí y procesadores de palabras, para la digitalización de la información, realizando sobrecarga de tareas.	Generación automatizada de de todos los informes, permitiendo a los empleados dedicarse a otras funciones destinadas a sus puestos.
Complicada búsqueda de información almacenada en reportes impresos.	Obtención de información actualizada, en el momento oportuno.
Complejos y tediosos procesos de cálculos.	Rapidez en el proceso de extracción de resultados de liquidación de servicios, riego y otros.
Pérdida de Información, almacenada en libretas u hojas sueltas.	Almacenamiento y respaldo digital de la información.
No se cuenta con referencia geográfica de la ubicación de las agencias extensionistas de la región, distribuidas en la zona paracentral.	Acceso geográfico a la información de las agencias, mediante datos georeferenciados.
Tardanza de validación y control en el proceso de entrega de paquetes agrícolas.	Control automatizado mediante la verificación efectiva de entregas autorizadas en el sistema.



Continúa en la página siguiente

Viene de la página anterior

Duplicidad de información e inconsistencia de datos.
Calendarización manual de actividades, lo que constituye en algunos casos al olvido de éstas.
Proceso manual de evaluación del personal administrativo-operativo
Control manual del centro de divulgación.
Registro manual de vehículos y bitácora de los mismos.
Registro manual de préstamo de herramientas, asistencia técnica, plan operativo y proyectos.
Registro y control manual de activo fijo.

Integridad de la información.
Calendarización digital de actividades, con la opción de usar recordatorios previos.
Facilitación de parámetros de evaluación de técnicos y jefes de agencia.
Control y generación adecuada de reportes del centro de divulgación.
Registro y control de uso de vehículos por parte del sistema.
Módulos informáticos de registro, modificación y seguimiento de información de herramientas, asistencia técnica, plan operativo y proyectos.
Sistematización informática del registro y control de activo fijo.

Fuente: creación propia

### 1.3. IMPORTANCIA.

Con el desarrollo de un SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL. Se automatizó los procesos de clasificación y registro de la información obtenida por los técnicos extensionistas, así como el consolidado de la misma

efectuado por los jefes de agencias y los informes finales realizado por el jefe de la región, con el propósito de que la información pueda ser manipulada de una manera más eficiente. El sistema almacena los datos de las agencias, de los agricultores directos e indirectos, de los técnicos, de los proyectos y del activo fijo de las agencias. Además de realizar los controles administrativos y operativos, incluyendo la liquidación de servicios, control de familias por agricultor y manejo de información sobre los tipos de donaciones que recibe cada agencia, y control sobre información de los diferentes huertos que mantiene cada agencia por proyecto.

Proporciona la evaluación respectiva de metas realizadas o cumplidas por cada técnico de las diferentes agencias trimestralmente y anualmente, para determinar así si la agencia cumple lo establecido por el plan anual. Para una mayor comprensión y visualización de la información, se presentan informes vinculados al mapa georeferenciado de la zona Paracentral; y se facilita la observación de las agencias y zonas atendidas por las mismas.

- ✓ Debido a que el sistema informático se ejecuta en ambiente Web, facilita a los técnicos y jefes de agencias realizar registros y consultas desde cualquier computadora con conexión a Internet, permitiendo agilizar sus procesos. Proporciona además la facilidad de poder consultar e imprimir la información que requieran.

- ✓ Se agiliza el proceso de entrega de paquetes agrícolas al automatizar los registros que se elaboran.
- ✓ Se puede acceder a través del mapa a los informes correspondientes por agencias, además facilita una mejor localización geográfica de las actividades realizadas, al departamento de comunicaciones del CENTA.

El sistema genera los informes trimestrales que actualmente se realizan por técnicos, jefes de agencias y de región, por lo que los extensionistas obtienen mayor tiempo, para poder brindar una mejor asistencia a los agricultores pertenecientes a los 245 caseríos que atienden las siete agencias de la región

3.

#### **1.4. RESULTADOS ESPERADOS.**

Con la implementación del: “SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL”, se ha facilitado un mejor control de la información que fluye a través de las áreas de acción presentadas en la página 32. Presentando además los siguientes resultados:

- Almacenamiento y respaldo digital de la información de las áreas administrativa-operativa.
- Facilita a los técnicos y jefes de agencias la realización de registros y consultas desde cualquier computadora con conexión a Internet, permitiendo agilizar sus procesos. Proporcionando además la facilidad de poder consultar e imprimir la información que requieran.
- Se agiliza el proceso de entrega de paquetes agrícolas, semilla mejorada y aperos agrícolas, al automatizar los registros que se elaboran.
- Se puede acceder a través del mapa a los informes correspondientes por agencias, además de facilitar una mejor localización geográfica de las mismas, al departamento de comunicaciones del CENTA.
- El sistema generará los informes trimestrales que actualmente realizan los técnicos, jefes de agencias y el supervisor de la región, por lo que los extensionistas obtienen mayor tiempo, para poder brindar una mejor asistencia a los agricultores pertenecientes a los 245 caseríos que atienden las siete agencias de la región 3.
- Reducción de los tiempos dedicados a los cálculos de liquidación y riego, así como los errores que suelen cometerse por el personal al realizar los mismos.
- Se elimina la duplicidad y pérdida de información, al evitar los errores en los registros de datos.

- Elaboración automática de informes administrativos correspondientes al centro de divulgación, activo fijo y proyectos.

### **1.5. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION DESARROLLADA.**

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó diferentes técnicas de investigación, como la observación directa aplicada a los procesos que el personal realiza, interrogación dirigida al recurso humano de las áreas administrativa-operativa, además de la elaboración de herramientas como cuestionarios y entrevistas.

Se realizó investigación de campo, siendo la observación, anotación y obtención de datos conseguidos directamente de las personas, objetos o fenómenos sujetos a estudio.<sup>6</sup>

Además de realizar la correspondiente investigación bibliográfica, que permite consultar información seleccionada de: manuales, informes, libros y revistas en relación con las actividades que la institución realiza.

---

<sup>6</sup> Mercado H. Salvador. (1994). La investigación de campo. ¿Cómo hacer una tesis? (63). (2ª edición). México, Limusa.



La metodología desarrollada se establece de acuerdo a la magnitud y características presentadas en cada una de las etapas, quienes a su vez se clasifican en dos fases.

### **Fase de Análisis**

El análisis se centró en un estudio exploratorio de la institución obteniendo su situación actual y la descripción de un sistema propuesto que solvete los problemas encontrados.

En esta fase se hizo uso de:

- Técnica de árbol. El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar una situación negativa o problema central, la cual se intenta solucionar mediante la intervención del proyecto utilizando una relación de tipo causa-efecto. Esta técnica se utilizó para la definición del problema.
  
- Diagramas de flujos de datos. Describen, de la forma más amplia, el panorama general de las entradas, procesos y salidas del sistema, que corresponden a los del modelo general de sistema.

- **Diccionarios de datos.** El diccionario de datos es una obra de consulta con información acerca de los datos (es decir, metadatos), compilada por los analistas de sistemas para guiarse en el análisis y diseño. Como un documento, el diccionario de datos recopila y coordina términos de datos específicos, y confirma lo que cada término significa para las diferentes personas de la organización<sup>7</sup>.

Además se elaboró un estudio de factibilidades que compruebe la viabilidad del proyecto, retomando costos y beneficios que surgirán con el desarrollo del mismo.

### **Fase de desarrollo e implementación**

En esta fase se definió los estándares de diseño que se detallan en la etapa de requerimientos, utilizando el ciclo de vida clásico del desarrollo de sistemas, realizando el diseño, desarrollo del software, pruebas e implementación y evaluación.

Definidos los estándares se procedió a diseñar la base de datos alfanumérica y georeferenciada, interfaz gráfica de usuario, entradas y salidas. Se continuó con

---

<sup>7</sup> Kendall, Kenneth. E & Kendall, Julie. E. (2005). Uso de diagramas de flujos de datos. En *Análisis y diseño de sistemas* (191-245). (6ta. Edición). México, Pearson Educación.

la codificación de cada uno de los módulos del sistema y la ejecución de pruebas.

Realizadas las pruebas se corrigieron los errores encontrados, para luego pasar a la formación del personal que utilizó el sistema.

Finalizada la capacitación se procedió a la implementación del sistema, así como también a la entrega de manuales.

## **1.6. FACTIBILIDADES DEL PROYECTO.**

Con el estudio de factibilidades se comprobó que el proyecto era viable para su ejecución.

Los tipos de factibilidades básicamente son:

- Factibilidad operativa.
- Factibilidad técnica.
- Factibilidad económica.

### **FACTIBILIDAD OPERATIVA.**

Es donde se comprueba la operatividad del sistema, lo que constituye el uso garantizado del mismo, determinado si puede o no funcionar en la organización.

Comprueba la disponibilidad del recurso humano para la implementación adecuada del sistema.

Para la determinación de esta factibilidad, se presentó un cuestionario al supervisor de la región, quien respondió a las siguientes interrogantes: (Ver anexo 3, pág. 279).

1. ¿Existe la disponibilidad como institución de brindar la información necesaria y apoyar el desarrollo de un sistema informático para las áreas administrativa-operativa?

Si estamos en la completa disponibilidad de brindar la información para que se realice el proyecto.

2. ¿En qué forma un sistema informático contribuiría a la eficiencia, en el desarrollo de las actividades que se realizan en el CENTA-Paracentral?

A la integración de la información, pues esta se duplica al manejarla en todos los niveles.

3. ¿Considera que el CENTA en la región 3 cuenta con el personal idóneo para la ejecución del proyecto?

Si, las personas que laboran en las agencias, tienen conocimientos informáticos básicos e intermedios.

4. ¿Considera que con la utilización de un sistema informático para las áreas administrativa-operativa del CENTA en la región 3, se reducirán los costos y aumentarían los beneficios al realizar las actividades de extensión?

Sí, es por ello que solicitamos el desarrollo y la implementación del mismo.

Al conocer la disponibilidad y apoyo del supervisor de la región, se concluye que el sistema informático es operativamente factible. Además el recurso humano es el idóneo para poder ejecutar el proyecto.

#### **FACTIBILIDAD TECNICA.**

Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, para la correcta ejecución del proyecto.

Se elaboró un formulario para recolectar la información correspondiente al hardware (Ver anexo 8, pág. 287) y software, con el que se obtuvo la información del equipo informático existente en cada una de las agencia de la región Paracentral del CENTA.

En el DVD anexo se encuentran los cuadros de equipo de informática de las agencias extensionistas (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ANTEPROYECTO FINAL/ anteproyecto FINAL.pdf en las páginas de la 85 a la 89).

Las siete agencias y la sede de la región 3, poseen servicio de Internet de 1 Mbps Además cada una posee red LAN con topología física y lógica de tipo estrella.

El proyecto es técnicamente factible, debido a que la región cuenta con el recurso informático adecuado para el uso del sistema informático.

Actualmente en la Región 3 no existía un servidor que cumplía con las características requeridas por el sistema, es por ello que solicitó el alojamiento e instalación de la aplicación informática, en el servidor de la sede central. Dicha gestión la efectuó el supervisor de la región.

El siguiente cuadro se muestra las características del servidor:

#### CUADRO 4: CARACTERISTICAS DEL SERVIDOR

DISPOSITIVO	CARACTERISTICA
Procesador	Intel® Xeon® X3430 de cuatro núcleos, 2.4 GHz, 8M Cache, Turbo
Memoria	1GB (1X1GB), 1066Mhz
Disco duro	SATA 160GB 7.2K RPM 3Gbps 3.5-pulgadas

Fuente: Creación propia

#### FACTIBILIDAD ECONOMICA.

La importancia de esta factibilidad, radica en el hecho de conocer cada uno de los costos en que incurrirá la institución para la implementación del sistema informático, así como los beneficios que se obtuvo con la ejecución del proyecto.

Determinados los costos y los beneficios, se procedió a evaluar la inversión del proyecto, lo que implica determinar la utilidad o pérdida, que luego se proyecta a través de los cuatro años correspondientes a la vida útil del sistema informático con georeferencia espacial. Es con la elaboración de estos cálculos, que se comprueba si es económicamente factible o no la implementación del proyecto.

En el DVD anexo se encuentra la estimación y análisis Costo-Beneficio del proyecto (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ANTEPROYECTO FINAL/anteproyecto FINAL.pdf, en las páginas 91 a la 112).

### **1.7. PLANIFICACION DE LOS RECURSOS A UTILIZAR.**

Para la realización del proyecto es indispensable contar con recursos que ofrecen cierta garantía de que el proyecto se lleve a cabo, de ahí la importancia de la correcta distribución y asignación de los mismos.

Los proyectos están divididos por su magnitud en proyectos grandes, medianos y pequeños. Cada uno de éstos requiere de insumos o recursos a prever, clasificados en: humanos, materiales y financieros; con la correcta planificación de éstos se busca que la inversión sea mínima y rentable.

#### **RECURSOS HUMANOS**

Es uno de los recursos importantes e indispensables para llevar a cabo los objetivos del proyecto, por lo tanto también es necesario distribuir la estimación de los costos y las distintas actividades que éstos efectuarán en el proyecto.

Para el desarrollo del sistema informático fue necesario el recurso humano que se describe en el siguiente cuadro:

El tiempo es un factor importante que se debe considerar en todo proceso de



realización de proyectos, cada uno de estos se divide en etapas con sus respectivas tareas, en un determinado periodo de duración.

### CUADRO 5: COSTO ESTIMADO DE RECURSO HUMANO

PUESTO	Nº PERSONAS	SUELDO MENSUAL(\$)	PRECIO POR DIA(\$)	CANTIDAD EN DIAS	TOTAL(\$)
Analista	3	500	13.02	64	2500.00
Diseñador	3	475	12.36	53	1966.80
Programador	3	450	11.72	60	2109.38
<b>Total</b>					<b>6576.18</b>

Fuente: creación propia

Siendo el precio por día, aplicado a una jornada laboral de 5 horas.

Total = ((Sueldo mensual / 24 días del mes) / 8hr laborales)\* jornada laboral de 5 horas\* Nº personas \*cantidad en días.

### RECURSOS MATERIALES.

Para el desarrollo del proyecto se utilizarón recursos materiales, como equipo informático, papelería, entre otros que se detallan en el DVD anexo (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ANTEPROYECTO FINAL/anteproyecto FINAL.pdf, en las páginas 117 a la 133).

## **CAPITULO II**

# **SITUACION ACTUAL**

### **SINOPSIS**

En este capítulo se describe el análisis de la situación actual del CENTA de la región paracentral, obteniendo los datos generales del panorama de la mencionada institución, así como sus diferentes canales de comunicación y responsabilidad en su estructura organizativa, detallando también la documentación utilizada actualmente en las áreas administrativa y operativa.

En este capítulo se abordan los temas referentes al marco legal de la institución, estatutos y las generalidades como: objetivos, visión, misión, políticas, organización, cobertura geográfica entre otros.

Se analizó la situación actual y se presentará información de:

- Descripción de la metodología utilizada. Explicando cómo realizan las actividades y el funcionamiento actual de la institución.
- Diagrama jerárquico de procesos actual. Donde se muestra de forma gráfica los procesos que realiza la institución, así como la dependencia y relación que existe entre ellos.
- Diagrama de procedimientos actual. Consiste en un esquema que representa los procedimientos actuales que ejecuta la institución.
- Descripción narrativa del sistema actual. Es la representación plasmada en texto sobre todo el acontecer de la institución, en ella se conoce de manera entendible cada actividad e informe que realizan los empleados del CENTA en la región 3.

## 2.1. MARCO LEGAL DE LA INSTITUCION.

La institución fue fundada el 27 de Noviembre en 1980 – El Ministerio de Agricultura y Ganadería, nominó al *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)*, el 26 de noviembre, con el nombre de “Enrique Álvarez Córdova”, pero establecido legalmente de acuerdo a la asamblea legislativa de la república de El Salvador en el decreto nº 462 ;el 11 de Febrero de 1993 con el objetivo de “Contribuir al incremento de la producción y productividad del Sector Agropecuario y Forestal, mediante la generación y transferencia de tecnología apropiada para cultivos, especies animales y recursos naturales renovables, que posibiliten la satisfacción de las necesidades alimenticias de la población, de las exportaciones y de la agroindustria local, propiciando incrementos de los ingresos netos de los productores, el manejo racional y sostenido de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente.”<sup>8</sup>

El CENTA esta regido por la ley denominada “Ley de Asociaciones Agropecuarias”, del departamento de asociaciones agropecuarias que es una dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería<sup>9</sup>, según el art. 1 de dicha ley.

---

<sup>8</sup> El Salvador. Órgano Legislativo. Ley 462: Ley de creación del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Publicado en el D.O. Nº 46, Tomo 318, El Salvador, 8 de marzo de 1993,

<sup>9</sup> Ministerio de Agricultura y Ganadería. Extraído el 30 de Septiembre de 2010 desde [http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Comunicaciones/OPPS/ley\\_especial\\_asociaciones\\_agropecuarias.pdf](http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Comunicaciones/OPPS/ley_especial_asociaciones_agropecuarias.pdf)

## **2.2. GENERALIDADES Y ANALISIS DE SITUACION ACTUAL.**

El hombre a través de su capacidad para transformar lo que la naturaleza le brinda, ha dedicado gran parte de su vida a proponer nuevas ideas, para abastecer su medio ambiente en un agro sistema en el que ha desarrollado técnicas, para explotar a través del cultivo esos bienes que la madre tierra ofrece. El Salvador un país pequeño y sub desarrollado se basa en gran medida en la agricultura y la explotación de recursos naturales para subsistir, es por ello que nace el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Esta institución formula, dirige y controla el desarrollo del sector agropecuario, así como también evalúa el impacto de éste y de aquellas políticas agroeconómicas que contribuyan al fortalecimiento de la agricultura en El Salvador. El Ministerio de Agricultura y Ganadería está constituido en diversas áreas, las cuales se dedican a trabajar en sectores específicos en la administración del medio ambiente, éstas son: ENA, ISTA, OPA, OCP, OAJ, OAI, OGA, OFI, OACI, ODC, DGA, DGEA, DGSVA, BFA, OPE, CENDEPESCA, CENTA, entre otras.

Debido a las necesidades en cuanto a mejoramientos de tecnologías agropecuarias, el Ministerio de Agricultura y Ganadería decide crear el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), siendo éste el

encargado de promover y facilitar técnicas de reconversión de recursos para los agricultores.

### **DATOS GENERALES DE LA INSTITUCION.**

El CENTA para obtener una mayor influencia a nivel nacional, se extendió geográficamente en cuatro regiones, constituidas de la siguiente manera: la región 1 conformada por los departamentos de Santa Ana, Sonsonate y Ahuachapán; en la región 2 se encuentran los departamentos de San Salvador, Chalatenango y La Libertad; En la Región 3 se tienen los departamentos de San Vicente, Cabañas, Cuscatlán y La Paz; y en la región 4 los departamentos de Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión. El área Paracentral o región 3, como se le conoce, cuenta con: 7 agencias extensionistas y su sede regional ubicada en el municipio de San Vicente.

### **NOMBRE.**

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).

## **UBICACION GEOGRAFICA.**

El desarrollo del proyecto fue realizado en la Zona Paracentral (Ver anexo 1, página 277), cubriendo sus respectivos departamentos: San Vicente, Cabañas, Cuscatlán, La Paz y una porción del departamento de Usulután. Debido a que la institución (CENTA) cuenta con agencias en cada uno de los departamentos, se debe establecer una cobertura a cada una de ellas.

Cada agencia trabaja con caseríos, los cuales están ubicados en los diferentes cantones y municipios de cada uno de los departamentos de la región. (Ver anexo 2, pág. 278)

## **DIRECCION.**

Av. José María Cornejo y 5 Calle Poniente, n° 2, San Vicente, San Vicente, teléfono: 2393-0299.

## **LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA AGENCIA REGIONAL.**

Ubicación geográfica de la sede del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) en la Región Paracentral. (Ver figura 5, en pág. 64)

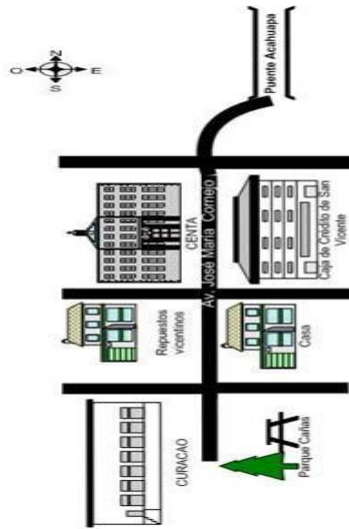


Figura 5 Ubicación Geográfica de la agencia regional San Vicente. Fuente: creación propia.

## **MISION.**

Somos una institución técnico científica que desarrollamos, promovemos y facilitamos la investigación y transferencia tecnológica agropecuaria y forestal para la reconversión Agro empresarial.<sup>10</sup>

## **VISION.**

Institución líder del sistema salvadoreño de innovación tecnológica agropecuaria y forestal.

<sup>10</sup> Ministerio de Agricultura y Ganadería, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. CENTA. Extraído el 05 de julio de 2010 desde [www.centa.gob.sv/MarcoInstitucional.asp](http://www.centa.gob.sv/MarcoInstitucional.asp)



## **OBJETIVO INSTITUCIONAL.**

Propiciar la disponibilidad de tecnología agropecuaria y forestal, que permita la reconversión y el desarrollo de agro negocios.

## **FUNCIONES GENERALES.**

- Asesorar al Ministerio de Agricultura y Ganadería, en la formulación de la política nacional de desarrollo científico y tecnológico agropecuario y forestal.
- Contribuir a ejecutar la política nacional de desarrollo científico y tecnológico agropecuario y forestal.
- Desarrollar la generación y transferencia de tecnologías agropecuaria y forestal.
- Promover el uso generalizado de las opciones tecnológicas y de los servicios de laboratorio que apoyen a la producción.
- Divulgar logros y resultados de la investigación generada en el país o introducida con el fin de facilitar la adopción de las tecnologías apropiadas.
- Apoyar la formación de transferencistas de tecnología agropecuaria y forestal.

- Ejercer el seguimiento a proyectos de investigación y transferencia subsidiados por CENTA.

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), posee una estructura organizativa a nivel institucional (Ver figura 6, página 67).

## ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.

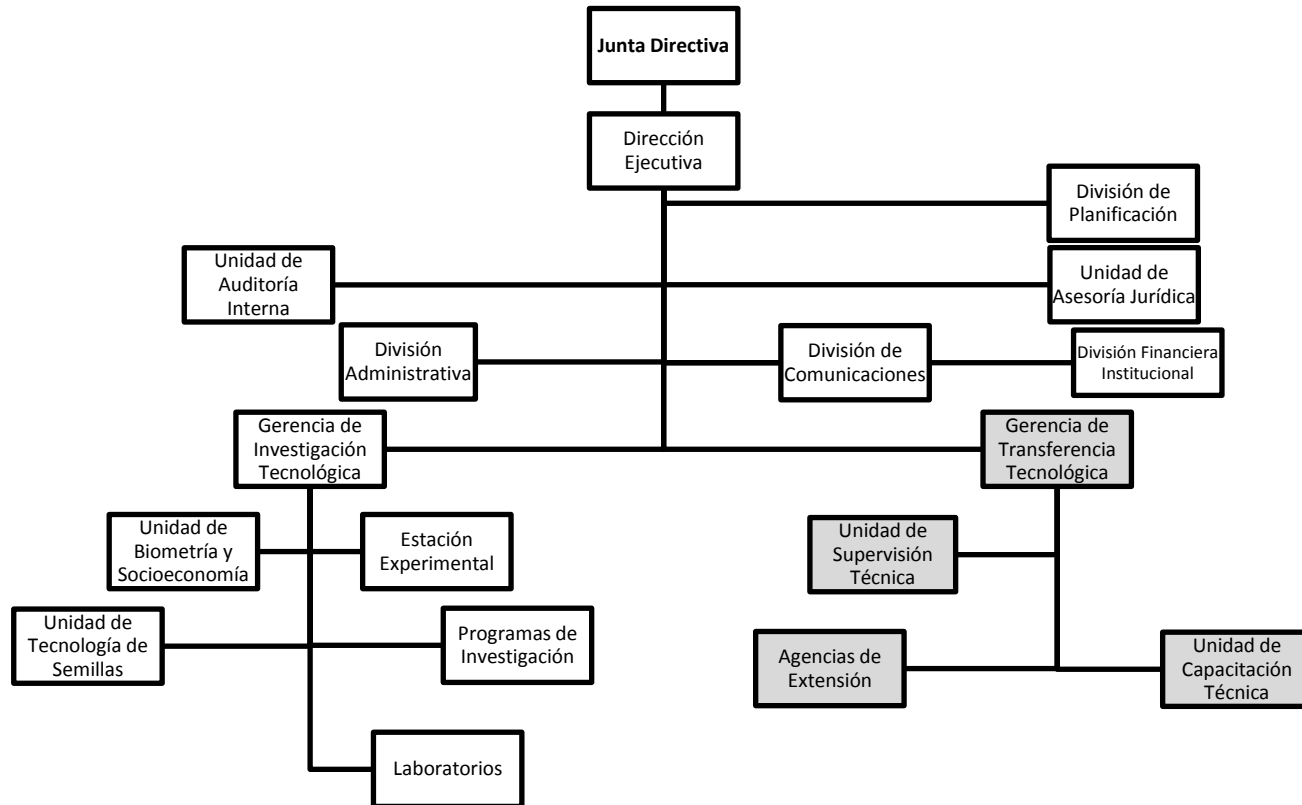


Figura 6 Estructura Organizativa del CENTA. Fuente: Centro de Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).

Se detalla a continuación cada una de las áreas en las que se encuentra dividida:

- a) **Nivel Deliberativo-Decisorio:** como órgano rector del CENTA;
- b) **Nivel Directivo:** que tendrá a su cargo la administración general del CENTA;
- c) **Nivel de Asesoría:** que tendrá a su cargo asesorar a los niveles deliberativo y directivo;
- d) **Nivel de apoyo técnico y administrativo:** será el responsable de facilitar las condiciones que viabilicen la labor de la institución; y
- e) **Nivel de Ejecución Operativa:** Tendrá a su cargo desarrollar la investigación y la extensión Agropecuaria y Forestal.<sup>11</sup>

**Nivel Deliberativo-Decisorio (Junta Directiva):** es el cargo más alto dentro de la institución y está integrada por 9 miembros propietarios. Esta se encarga de establecer lineamientos de política dentro de la institución para las áreas de investigación y extensión agropecuaria, así como también de aprobar el plan operativo anual y anteproyecto de presupuesto y todo lo concerniente a procesos legales, recursos humanos y económicos que le interesen a la institución.

---

<sup>11</sup> Ibid, página 12.

**Nivel Directivo (Dirección Ejecutiva):** Este se encarga de administrar en su totalidad toda la institución y de velar porque se cumplan todas las actividades que han sido aprobadas por la junta directiva, así como promover estrategias y elaborar los planes y presupuestos.

**Nivel de Asesoría:** esta área se encarga de todos los procesos administrativos, legales y financieros de la institución los cuales son supervisados para que se encuentren en reglas y en base a lo establecido por las leyes internas de la institución y externas de la misma.

**Nivel de apoyo técnico y administrativo:** este se encarga de brindar ciertas ayudas a los diferentes niveles en cuanto a los procesos y documentaciones que maneja la institución.

**Nivel de Ejecución Operativa:** es la encargada de llevar a cabo los procesos de recolección de información, y de brindar asistencias a los agricultores, su función principal es de interactuar con las personas y es la que lleva a cabo todos los procesos que son planeados en las áreas superiores.

En este nivel es donde se encuentran la ejecución de todo lo que establece las funciones del CENTA. Es la encargada de proporcionar y de recoger los datos que luego procesan y transfieren a los niveles de tomas de decisión.

En la figura 7 se muestra la estructura jerárquica propuesta del funcionamiento actual de la gerencia de transferencia tecnológica.



Figura 7 Estructura organizativa de CENTA en la región Paracentral. Fuente: Creación propia.

## DESCRIPCION DE PUESTOS DEL ORGANIGRAMA PROPUESTO PARA EL CENTA.

**SUPERVISOR:** Este se encarga de dirigir y coordinar a los demás jefes de las agencias, y de elaborar un consolidado de los informes que proporcionan los

jefes de agencias, este informe es enviado a la región central. El supervisor se encarga de notificar sobre las políticas o cambios en los informes o sobre reuniones de información. Establece las normas con las que los demás jefes trabajarán a la vez que supervisa el trabajo que éstos desarrollan para su evaluación.

**JEFE DE AGENCIA:** Tiene por responsabilidad dirigir a los técnicos que están bajo su cargo, distribuir la forma en que trabajarán de acuerdo al plan establecido, se encarga de informar a los técnicos cualquier decisión que se toma en la gerencia y como llevarla a ejecución, su labor consiste también en realizar un consolidado trimestral de los informes que presentan los técnicos, luego envía este consolidado al supervisor. Se encarga de evaluar a los técnicos, si cumplen con las políticas o metas establecidas, al igual de distribuir las zonas que cada técnico cubrirá geográficamente de acuerdo a la zona que pertenece la agencia.

**TECNICOS:** Estos se encargan de informar a los agricultores y de brindarle asistencia técnica, capacitación, al igual que recoger la información de campo con la cual elaboran los informes trimestrales que son proporcionados al jefe de agencia.

**SECRETARIA:** Se encarga de la redacción de toda la documentación de la institución, al igual que brinda apoyo a los técnicos y jefe de agencia en el desarrollo y elaboración de formularios. Se encarga de llevar el control de agenda de la agencia y de proporcionar información con respecto a reuniones o cualquier evento en el cual tenga que participar algún personal de la agencia o institución, lleva a su cargo el libro de registro de control de visitas.

**ORDENANZA:** Este se encarga de mantener aseada la agencia y mantiene limpio el equipo informático con que cuenta la institución.

## **DIAGRAMA DE CONEXION DE PUESTOS**

Es importante conocer los sistemas de información, para lo cual se necesita un modelo de la distribución jerárquica de la empresa denominado Diagrama de conexión de puestos<sup>12</sup>. Este muestra las relaciones existentes entre los distintos puestos que conforman una institución.

## **SIMBOLOGIA DE CONEXION DE PUESTOS**




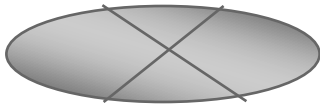
A continuación se describe la simbología utilizada para realizar los diagramas de conexión de puestos.

---

<sup>12</sup> Whitten, Jeffrey L.; Bentley Lonnie D.; Barlow, Victor M.; *Análisis y diseño de sistemas de información*; Colombia, 2000, 3ª Edición, Mc Graw Hill, Páginas 428-431



**CUADRO 6: NOTACION DE LOS DIAGRAMAS DE CONEXION DE PUESTOS.**

SIMBOLOS	DESCRIPCION
 <p align="center">PUESTO O GRUPO PRIMORDIAL</p>	<p>Representa los puestos o grupos elementales que se refieren a puestos primordiales.</p> <p>Es un puesto que no puede dividirse en subpuestos y no representa a un solo usuario.</p>
 <p align="center">PUESTO QUE POSEE SUBPUESTOS</p>	<p>Un círculo superpuesto con un signo más indica que existen subpuestos.</p>
 <p align="center">PUESTO EN MOVIMIENTO</p>	<p>Algunos puestos no son estáticos; estos se representan con un par de círculos concéntricos.</p>
 <p align="center">PUESTO EXTERNO</p>	<p>Un círculo superpuesto con una "x" indica que se trata de un puesto externo. Puede corresponder a organizaciones y agentes externos.</p>

Fuente: Análisis y diseño de sistemas de información<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Ibid.

**DIAGRAMA DE CONEXION DE PUESTOS DEL CENTRO NACIONAL DE  
TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) EN LA REGION  
PARACENTRAL**

Las relaciones que existen entre los diferentes tipos de puestos en el CENTA de la región 3, se reflejan en la siguiente figura:

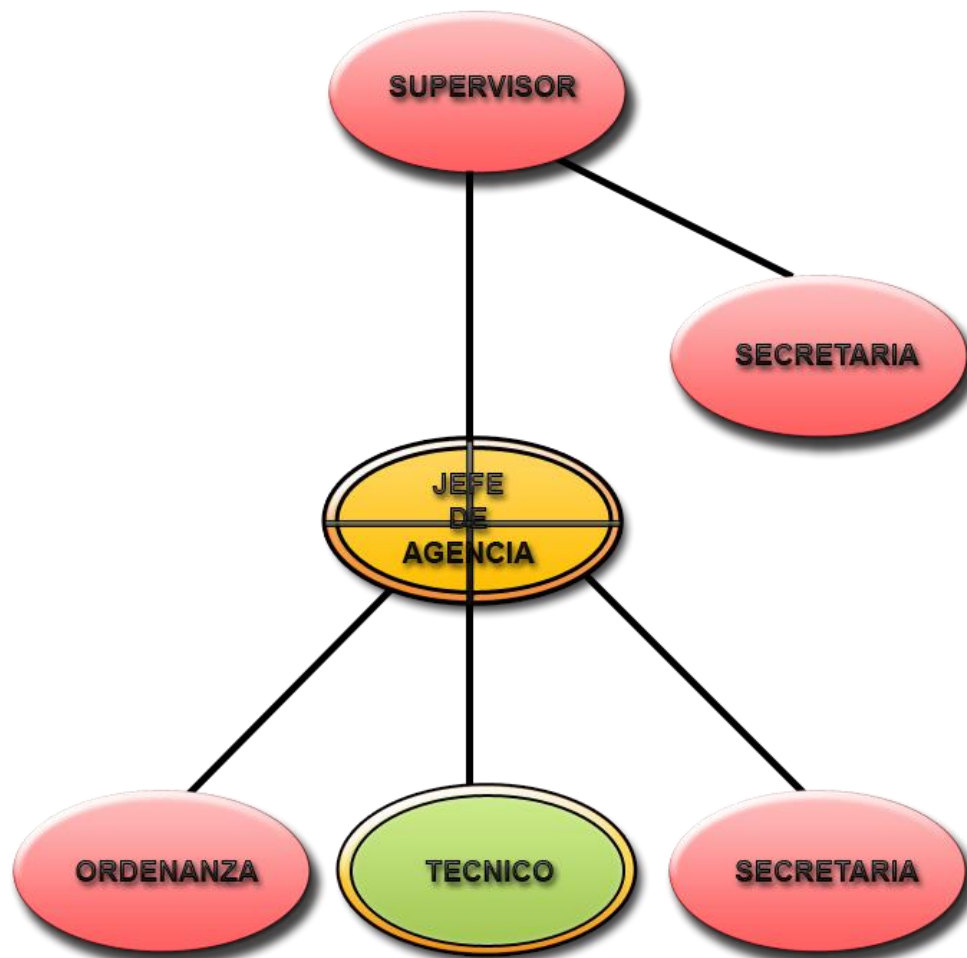


Figura 8 Conexión de puesto del CENTA en la región paracentral. Fuente: Creación propia.

## **DESCRIPCION DE PUESTOS**

El CENTA región 3, no cuenta con un manual de puestos, por lo que se ha diseñado uno, compuesto por las actividades que se realizan en cada uno de los puestos de la institución, debido a la necesidad de conocer las responsabilidades asignadas en la organización. La información obtenida se recolectó a través de formularios de obtención de información

## **DOCUMENTOS UTILIZADOS**

Los formularios utilizados en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) para la realización de los procesos Administrativo-Operativo son llenados de forma manual y a través de hojas de cálculos ocasionando pérdida de tiempo y duplicidad de información (Ver anexo 10, pág.289-299).

En el DVD anexo se encuentran las acciones realizadas sobre los documentos elaborados por cada una de las agencias (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf, en las páginas 33-52).

## CARACTERISTICAS DEL EQUIPO INFORMATICO

Se elaboró un formulario para recolectar la información correspondiente al hardware (Ver anexo 8, pág. 287) y software, con el que se obtuvo la información del equipo informático existente en cada una de las agencias de la región Paracentral del CENTA y se presenta en los siguientes cuadros a continuación:

**CUADRO 7: EQUIPO INFORMATICO EXISTENTE EN LA REGION**

EQUIPO	TOTAL
PC Desktop	21
Impresora	10
Modem	8
Laptop	5
Proyector	4
Cámara Digital	3

Fuente: Creación propia.

Las características del equipo informático de las agencias extensionistas se encuentran en el DVD anexo (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf en las páginas de la 55 a la 65).

## **2.3. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL.**

### **2.3.1. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA UTILIZADA.**

Para el desarrollo de este proyecto es necesario utilizar diferentes técnicas de investigación, como la observación directa aplicada a los procesos que el personal realiza, interrogación dirigida al recurso humano de las áreas administrativa-operativa, además de la elaboración de herramientas como cuestionario y entrevistas.

Se realizó investigación de campo, siendo la observación, anotación y obtención de datos conseguidos directamente de las personas, objetos o fenómenos sujetos a estudio.<sup>14</sup>

Además de realizar la correspondiente investigación bibliográfica, que permite consultar información seleccionada de: manuales, informes, libros y revistas en relación con las actividades que la institución realiza.

La metodología desarrollada se establece de acuerdo a la magnitud y características presentadas en cada una de las etapas del proyecto.

---

<sup>14</sup> Mercado H. Salvador. (1994). La investigación de campo. ¿Cómo hacer una tesis? (63). (2ª edición). México, Limusa.

Para identificar los diferentes aspectos que intervienen en la situación actual, fue necesario adoptar técnicas que permitieran conocer más a fondo la institución.

A continuación se mencionan las técnicas de recolección de información utilizadas para conocer las áreas administrativa y operativa del CENTA de la región 3:

## **LA INTERROGACION**

Esta técnica proporciona la información que no se puede obtener mediante la observación, una de sus modalidades es el cuestionario, que se explica a continuación.

### **El Cuestionario**

Es un método eficiente que consiste en una serie de preguntas, orientadas a conocer determinado fenómeno u objeto. Puede ser estructurado o libre, es decir, contener un repertorio de preguntas y respuestas prefijadas o mantener latente la posibilidad de que en la entrevista surjan variantes.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Universidad de El Salvador, Secretaría de Asuntos Académicos (1998). Métodos y técnicas de estudio y de investigación [Folleto], Ciudad Universitaria

Como instrumento se utiliza de un modo preferente en el desarrollo de una investigación; su construcción, aplicación y tabulación poseen un alto grado objetivo.

En su elaboración pueden considerarse preguntas directas (cerradas) o indirectas (abiertas), lo que implica controlar una serie de variables.

Se realizó un cuestionario dirigido al supervisor del CENTA en la región 3, para recolectar información que contribuyó a la investigación de la problemática (Ver anexo 3, pág. 279).

### **OBSERVACION.**

Es el punto de partida del proceso científico. Consiste en considerar con atención o analizar el fenómeno en sus aspectos fundamentales.

Se caracteriza por ser planificada y controlada sistemáticamente, de tal manera que pueda relacionarse con proporciones; ser comprobadas con validez y confiabilidad. <sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Ibid.

La observación es fundamental en todo proceso investigativo, en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos y registrarlos para su posterior análisis.

**Pasos que debe tener la observación:**

1. Determinar el objeto, situación o caso que se pretende observar.
2. Determinar los objetivos de la observación.
3. Determinar la forma en que se van a registrar los datos.
4. Observar cuidadosamente y críticamente.
5. Registrar los datos observados.
6. Analizar e interpretar los datos.
7. Elaborar conclusiones.
8. Elaborar el informe de observación.

Esta técnica se utilizó para observar atentamente algunos de los procesos realizados en las áreas administrativa-operativa y que son desarrollados por los técnicos, secretarias, jefes de agencia y supervisor de la región.

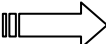


### 2.3.2 DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL CON ENFOQUE DE SISTEMA.

Para un mejor análisis y comprensión de la situación actual del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) se utilizó el Enfoque de Sistemas, considerado como un todo unitario organizado, compuesto por dos o más partes, ó subsistemas interdependientes y delineados por los límites, identificables de su ambiente o súper sistema<sup>17</sup>.

En el enfoque de sistemas intervienen varios elementos los cuales son: Entradas, Salidas, Control, Procesos, Frontera, Entorno.

**CUADRO 8: DESCRIPCION GENERAL DE LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL ENFOQUE DE SISTEMAS**

ELEMENTO	DESCRIPCION
FRONTERA	Es el límite real o virtual del área de influencia de todo sistema determinado, así que todo lo que se encuentra en la frontera pertenece al sistema
ENTORNO	Es todo lo que se encuentra fuera de la frontera y se considera dentro del medio ambiente.
 Continúa en la página siguiente	

<sup>17</sup> García, Carlos Ernesto. (2004). Enfoque de sistemas. Técnicas de Simulación para Ingenieros Informáticos (1). (4ª. Edición).El Salvador, Informatik S.A de C.V.

Viene de la página anterior	
ENTRADAS	Son todos aquellos datos que recibe el sistema de su medio ambiente.
SALIDAS	Es toda aquella información que produce el sistema para su medio ambiente.
PROCESOS	Es el que transforma las entradas en salidas.
CONTROL	Mecanismo que detecta desviaciones de salidas con respecto al objetivo del sistema

Fuente: Técnicas de simulación para ingenieros informáticos.

Mediante la investigación preliminar realizada en la institución, se identificaron actividades en las que intervienen entradas, procesos y salidas de información. A continuación se presenta la situación actual reflejada en el enfoque de sistemas (ver figura.9a y 9b, pág. 83 y 84).

## ENFOQUE DE SISTEMA ACTUAL

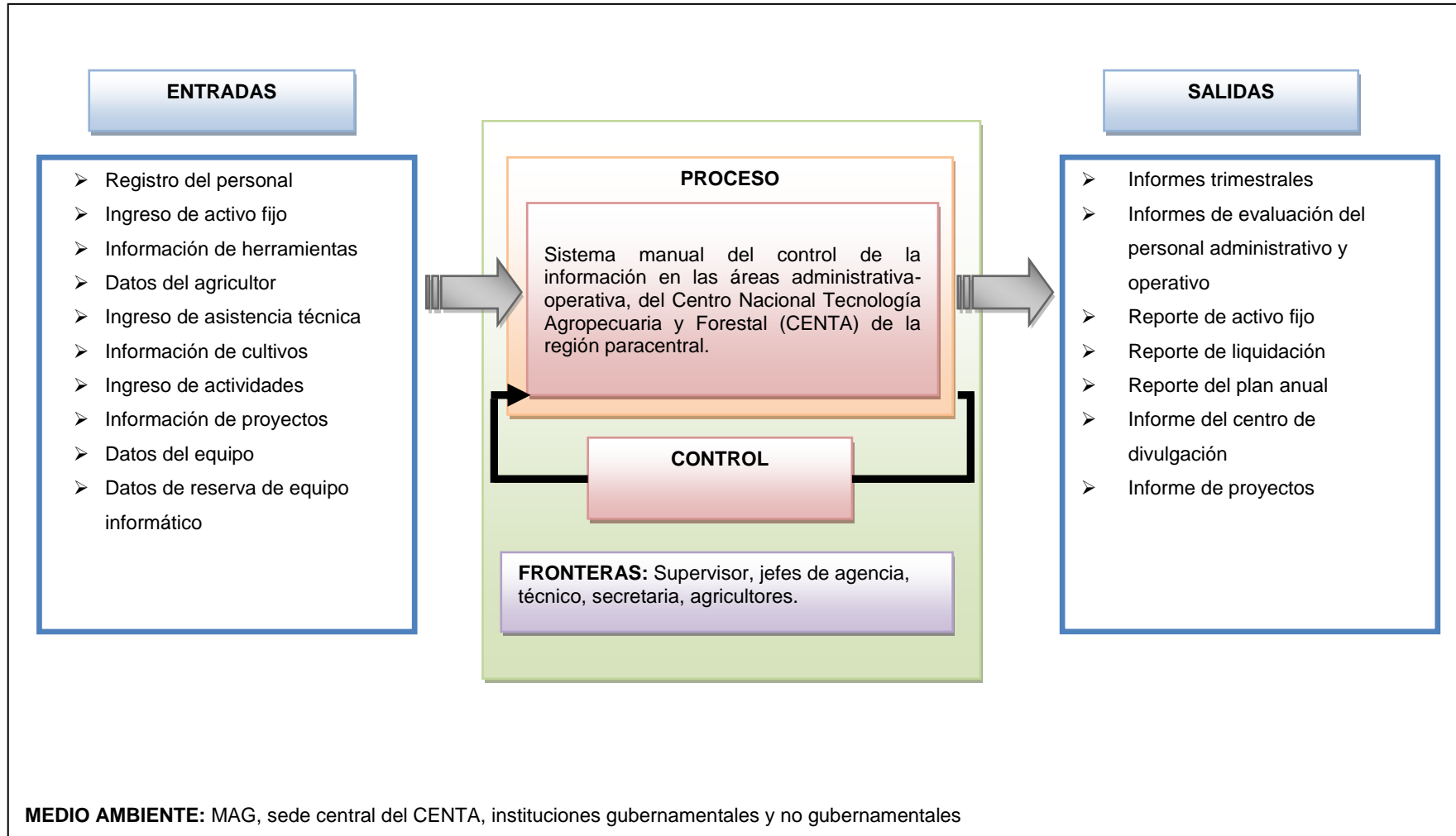


Figura 9a. Enfoque de sistemas actual. Área Administrativa. Fuente: Creación propia.

## ENFOQUE DE SISTEMA ACTUAL

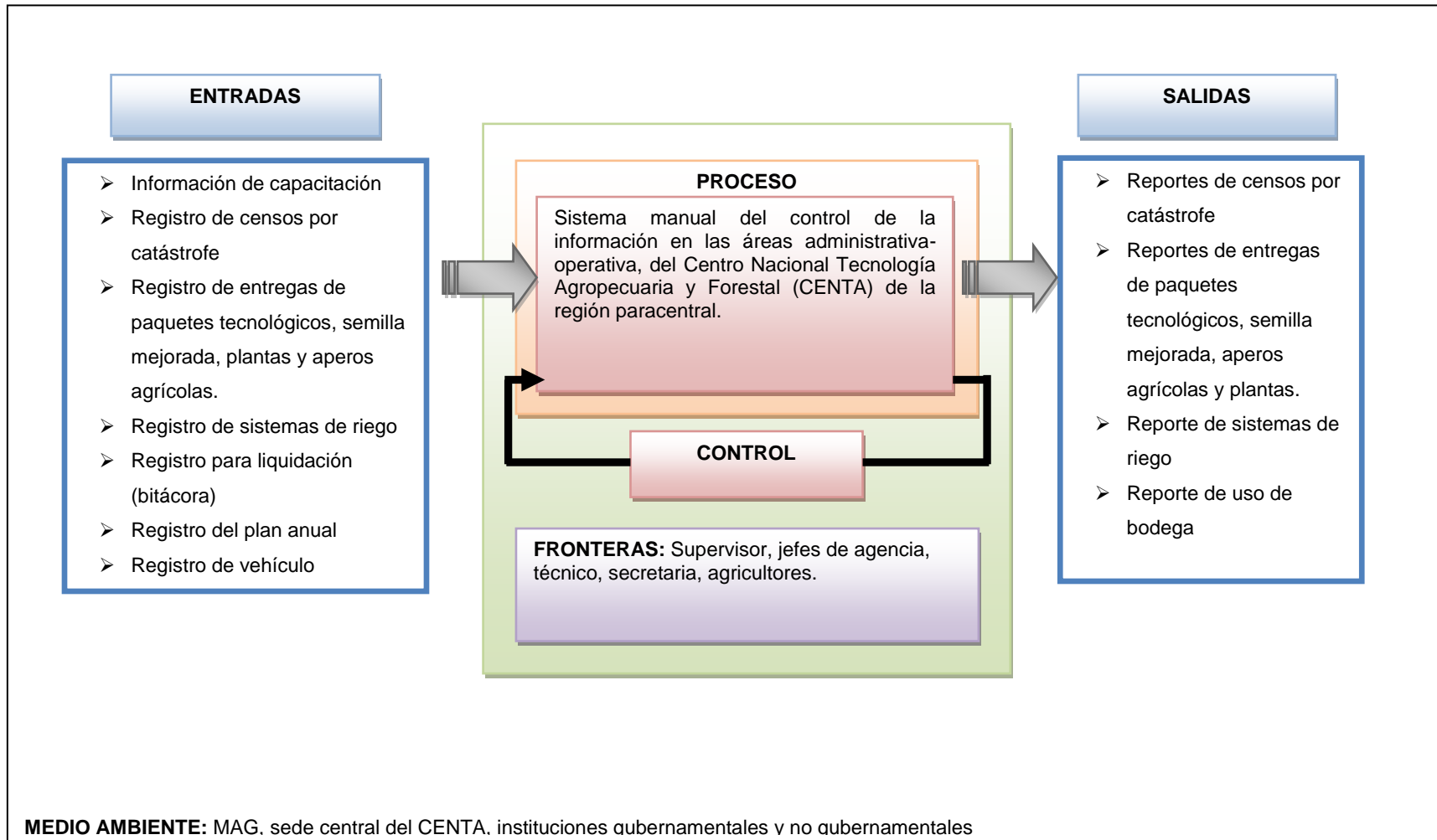


Figura 9b. Enfoque de sistemas actual. Área Operativa. Fuente: Creación propia.

Cada uno de los elementos representados en las figuras 5a y 5b, se describen a continuación:

### **ENTRADAS:**

- Registro del personal. Ingreso de los datos correspondientes al personal asignado a cada puesto.
- Ingreso de activo fijo. Registro o alta de activo fijo por agencia.
- Información de herramientas. Eventualmente se realizan entregas de aperos agrícolas, que son registrados manualmente, además de otros administrados por la agencia (desgranadoras).
- Datos del agricultor. Recolección manual de información correspondiente a los agricultores directos e indirectos.
- Ingreso de asistencia técnica. Se realiza cada vez que un extensionista asesora a un agricultor directo o indirecto.
- Información de cultivos. Se documentan los datos correspondientes al tipo de cultivo existente por parcela.
- Ingreso de actividades. Calendarización de actividades a realizar con los agricultores.
- Información de proyectos. Datos originados por proyectos ejecutados y supervisados por el CENTA de la región paracentral.
- Datos del equipo informático. Procesamiento de información del software y hardware, así como el estado del mismo.

- Datos de reserva de equipo informático. Bitácora realizada para el uso del equipo informático.
- Información de capacitación. Se especifica el propósito de las charlas impartidas, así como las herramientas a utilizadas y la población beneficiada.
- Registro de censos por catástrofe. Con el surgimiento de alguna catástrofe natural, los extensionistas de la región realizan censos solicitados por el GOES.
- Registro de entregas de paquetes tecnológicos, semilla mejorada, plantas y aperos agrícolas.
- Registro de sistemas de riego. Ingreso de datos correspondientes a los estudios de suelos, cálculos a través de fórmulas preestablecidas, y tipos de sistemas de riego instalados.
- Registro para liquidación (bitácora). Se ingresa la información a diario con respecto al uso de desgranadoras y equipo de transporte.
- Registro del plan anual. Asignación de metas y actividades a efectuar por las agencias en el transcurso del año.
- Registro de vehículo. Adquisición o donación recibida en concepto de vehículo de transporte.

## **SALIDAS:**

- Informes trimestrales. Integración de las actividades realizadas por el personal operativo a favor de los agricultores, estos informes detallan los productores atendidos siendo estos: Productores de hortalizas, productores de frutales, productores de granos básicos y productores agroindustriales. Además se especifican los recursos naturales y las parcelas producidas, así como el cubrimiento geográfico alcanzado. Estos informes los realiza cada técnico extensionista, luego son consolidados como agencia y posteriormente integrados como región.
- Informes de evaluación del personal administrativo y operativo. Refleja el desempeño de los extensionistas, las agencias y la región, al proporcionar el detalle del cumplimiento de las metas.
- Reporte de activo fijo. Compuesto de la información del activo fijo existente por agencia y el estado del mismo.
- Reporte de liquidación. Informe mensual de uso de desgranadora y equipo de transporte.
- Reporte del plan anual. Información detallada de las actividades realizadas por los técnicos, agencias y región, encaminadas al logro de las metas propuestas.
- Informe del centro de divulgación. En éste se describe el uso que recibe el equipo informático, proveniente de personas externas e internas a la

agencia, también se detalla el estado actual en que se encuentran los ordenadores.

- Informe de proyectos. Se elaboran reportes que proporcionan información del avance de los proyectos ejecutados por los extensionistas de la región.
- Reportes de censos por catástrofe. Información recolectada y procesada por los empleados del CENTA en la región 3, que muestra los daños producidos por algún incidente natural.
- Reportes de entregas de paquetes tecnológicos, semilla mejorada y aperos agrícolas. Informes que describen actividades de entrega de insumos y herramientas para realizar labores agrarias.
- Reporte de sistemas de riego. Información correspondiente al estudio de suelos, cálculos a través de fórmulas preestablecidas, y tipos de sistemas de riego instalados.
- Reporte de uso de bodega. En este se refleja la cantidad de insumos agrícolas (paquetes tecnológicos, semillas mejoradas y otros) almacenados en una bodega y los responsables de los mismos.

## **CONTROL**

Los controles del sistema actual son:

- Verificación de las asistencias técnicas realizadas.



- Clasificación en los informes trimestrales: tipos de cultivos, genero, tipo de agricultores (directo e indirecto), cantidades de agricultores, áreas de cultivos (parcelas y manzanas) y asistencias realizadas.
- Comprobación del cumplimiento de las metas asignadas a los técnicos, jefe de agencia y la región.
- Control de activo fijo.
- Liquidación de gasolina: kilometraje, número de factura o cupón, hora de salidas, llegadas y el propósito de los viajes.
- Liquidación de desgranadora: cantidad, sacos desgranados, pago de operario y mantenimiento.
- Recuentos e información para la elaboración del plan anual.
- Verificar uso y estado del equipo informático.
- Controlar la ejecución y estado de avance del proyecto.
- Verificar daños ocasionados por catástrofes naturales.
- Verificación (validación de datos) en la entrega de: paquetes tecnológicos, semilla mejorada y aperos agrícolas.
- Corroborar la ejecución oportuna de actividades programadas.
- Verificar variantes involucradas para el sistema de riego y realizar cálculos.

## **MEDIO AMBIENTE:**

- MAG. Institución que brinda los lineamientos sobre el plan de trabajo y estructura de los informes.
- Sede central del CENTA. Distribuye información de transferencia tecnológica a las demás regiones y agencias del país. Además de centralizar la información consolidando un informe nacional.
- Instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Son todos aquellos organismos de gobierno (Centros escolares, Prodap II, entre otros), ONG'S o entidades comunales (alcaldías, cooperativas), que apoyan las actividades destinadas a la asistencia técnica a los agricultores.

## **PROCESO:**

Sistema manual del control de la información en las áreas administrativa-operativa, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) de la región paracentral.

## **FRONTERAS:**

- Supervisor: Es el encargado de verificar la realización y cumplimiento de las actividades y metas por parte de cada una de las agencias, encaminadas a una mayor atención hacia los agricultores y organizaciones que brindan apoyo a la institución.
- Jefes de agencia: Administra la agencia que posee a su cargo, y es responsable por el cumplimiento de las metas y actividades asignadas a cada uno de los técnicos extensionistas.
- Técnico: Brinda servicios de asistencia técnica a los agricultores para la mejora en sus cosechas o actividad agrícola y forestal, así como en el cuidado de especies menores y desarrollo de la apicultura.
- Secretaria: Como asistente administrativo, digitaliza informes solicitados, brinda atención a los visitantes y agricultores.
- Agricultores: Son las personas que solicitan asistencia técnica para sus cosechas, ganado, especies menores y apicultura.

### **2.3.3. DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESOS.**

Se muestra de una forma ordenada y descendente los procesos que se realizan en alguna institución, departamento o proyecto.

En las figuras 10, página 93 se observan los procesos actualmente realizados en las áreas administrativa y operativa del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) en la región 3.

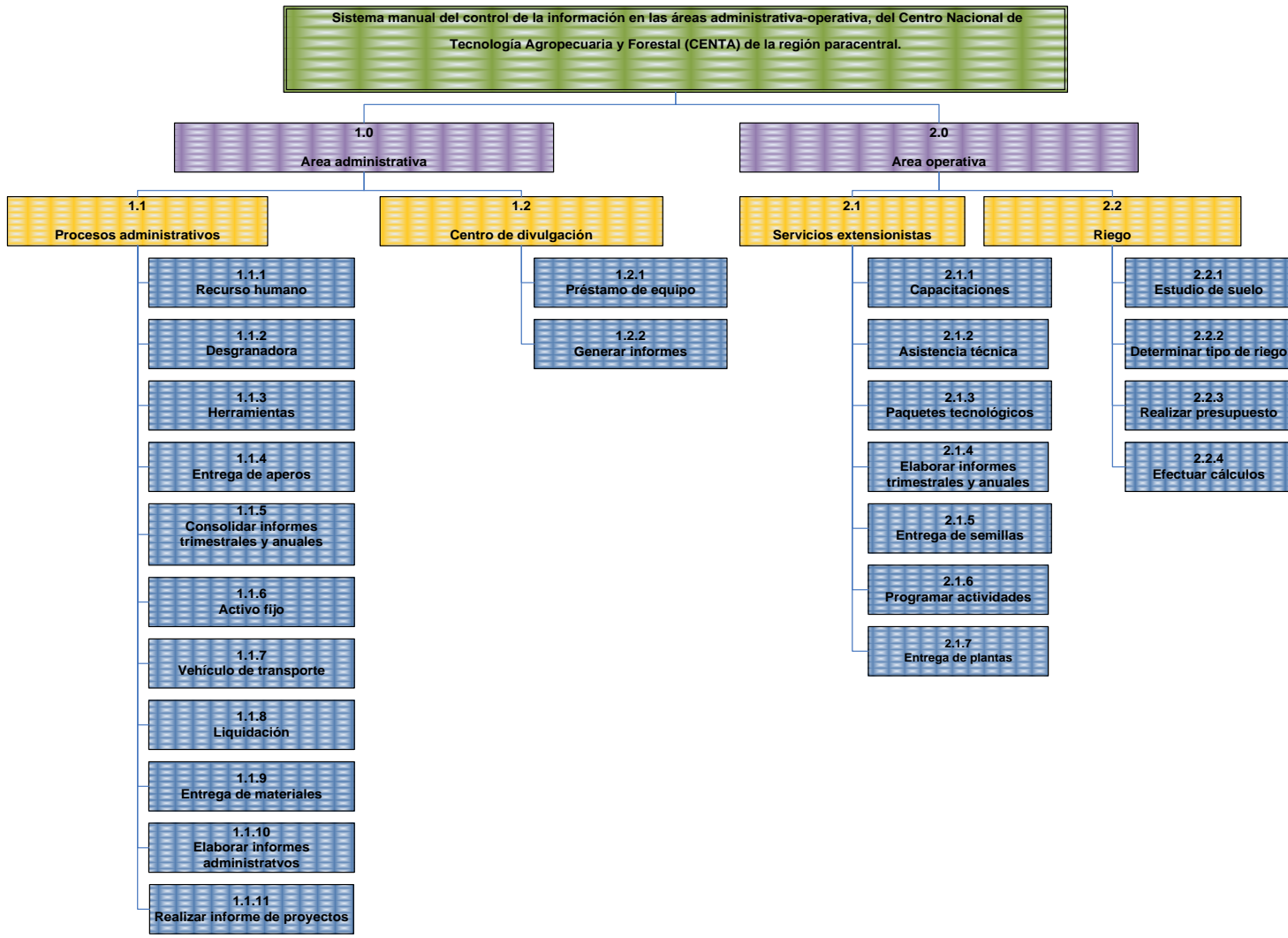


Figura 10. Diagrama jerárquico sistema actual. Fuente: creación propia.

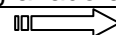
En el DVD anexo se encuentran los diagramas jerárquicos (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ ETAPA II/ ETAPA 2.pdf en las páginas de la 82 a la 90).

## RESUMEN DE LOS PROCESOS

El cuadro siguiente muestra todo los procesos y subprocesos que actualmente se realizan:

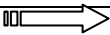
**CUADRO 9: RESUMEN DE PROCESOS DEL SISTEMA ACTUAL**

Nº	CODIGO	NOMBRE DEL PROCESO
1	0	Sistema manual del control de la información en las áreas administrativa-operativa, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) de la región paracentral.
2	1.0	Area administrativa
3	1.1	Procesos administrativos
4	1.1.1	Recurso humano
5	1.1.1.1	Registro del personal
6	1.1.1.2	Evaluación del personal
7	1.1.2	Desgranadora
8	1.1.2.1	Reserva de desgranadora
9	1.1.2.1.1	Verificar disponibilidad
10	1.1.2.1.2	Reservar en formato
11	1.1.2.1.3	Almacenar formato
12	1.1.2.2	Préstamo de desgranadora
13	1.1.2.2.1	Verificar disponibilidad
14	1.1.2.2.2	Asignar operario
15	1.1.2.2.3	Llenar formulario
16	1.1.2.2.4	Prestar desgranadora
17	1.1.2.2.5	Almacenar formulario
18	1.1.2.3	Devolución de desgranadora
19	1.1.2.3.1	Verificar uso de desgranadora
20	1.1.2.3.2	Cobrar el uso de la desgranadora



Continúa en la página siguiente

		Viene de la página anterior
21	1.1.2.3.3	Pago de operario
22	1.1.2.3.4	Llenar formulario
23	1.1.2.3.5	Almacenar formulario
24	1.1.3	Herramientas
25	1.1.3.1	Préstamo de herramientas
26	1.1.3.1.1	Proporcionar formato
27	1.1.3.1.2	Verificar existencia
28	1.1.3.1.3	Efectuar préstamo
29	1.1.3.1.4	Almacenar formato
30	1.1.3.2	Devolución de herramientas
31	1.1.3.2.1	Recibir herramientas
32	1.1.3.2.2	Verificar estado
33	1.1.3.2.3	Registrar devolución
34	1.1.3.2.4	Almacenar formato
35	1.1.4	Entrega de aperos
36	1.1.4.1	Selección de agricultores
37	1.1.4.2	Registrar agricultores en formato
38	1.1.4.3	Entregar aperos
39	1.1.4.4	Almacenar formato
40	1.1.5	Consolidar Informes trimestrales y anuales
41	1.1.5.1	Entregar informes
42	1.1.5.2	Verificar coherencias
43	1.1.5.3	Consolidar Informes
44	1.1.5.4	Digitalizar informes
45	1.1.5.5	Almacenar informes
46	1.1.6	Activo fijo
47	1.1.6.1	Alta de activo fijo
48	1.1.6.2	Baja de activo fijo
49	1.1.7	Vehículo de transporte
50	1.1.7.1	Registrar vehículo
51	1.1.7.1.1	Verificar estado del vehículo
52	1.1.7.1.2	Llenar formato
53	1.1.7.1.3	Almacenar formato
54	1.1.7.2	Entrega de vehículo
55	1.1.7.2.1	Verificar estado de vehículo
56	1.1.7.2.2	Elaborar acta
57	1.1.7.2.3	Firmar acta
58	1.1.7.2.4	Entregar vehículo
59	1.1.7.2.5	Almacenar acta
60	1.1.7.3	Devolución de vehículo
61	1.1.7.3.1	Verificar estado
62	1.1.7.3.2	Llenar acta
63	1.1.7.3.3	Firmar acta
64	1.1.7.3.4	Almacenar acta
		 Continúa en la página siguiente

		Viene de la página anterior
65	1.1.7.4	Bitácora de vehículo
66	1.1.7.4.1	Verificar kilometraje
67	1.1.7.4.2	Llenar formato
68	1.1.7.4.3	Firmar formato
69	1.1.7.4.4	Almacenar formato
70	1.1.7.5	Entrega de cupones
71	1.1.7.5.1	Verificar cupones
72	1.1.7.5.2	Llenar formato
73	1.1.7.5.3	Firmar formato
74	1.1.7.5.4	Entregar cupones
75	1.1.7.5.5	Almacenar formato
76	1.1.8	Liquidación
77	1.1.8.1	Entrega de bitácora
78	1.1.8.2	Llenar formulario
79	1.1.8.3	Firmar formulario
80	1.1.8.4	Almacenar formulario
81	1.1.9	Entrega de materiales
82	1.1.9.1	Verificar materiales
83	1.1.9.2	Llenar formularios
84	1.1.9.3	Firmar formularios
85	1.1.9.4	Entregar materiales
86	1.1.9.5	Almacenar formato
87	1.1.10	Elaborar informes administrativos
88	1.1.11	Realizar informe de proyectos
89	1.1.11.1	Verificar avance de proyecto
90	1.1.11.2	Elaborar informe
91	1.1.11.3	Almacenar informe
92	1.2	Centro de divulgación
93	1.2.1	Préstamo de equipo
94	1.2.1.1	Proporcionar formato
95	1.2.1.2	Prestar equipo
96	1.2.1.3	Almacenar formato
97	1.2.2	Generar Informes
98	2.0	Area Operativa
99	2.1	Servicios extensionistas
100	2.1.1	Capacitaciones
101	2.1.1.1	Llenar formato
102	2.1.1.2	Impartir capacitación
103	2.1.1.3	Firmar formato
104	2.1.1.4	Almacenar formato
105	2.1.2	Asistencia técnica
106	2.1.2.1	Brindar asistencia técnica
107	2.1.2.2	Llenar formato
108	2.1.2.3	Firmar formato
		 Continúa en la página siguiente



		Viene de la página anterior
109	2.1.2.4	Almacenar formato
110	2.1.3	Paquetes tecnológicos
111	2.1.3.1	Elaborar listado
112	2.1.3.1.1	Elaborar formato
113	2.1.3.1.2	Llenar formato
114	2.1.3.1.3	Almacenar formato
115	2.1.3.2	Elaborar formato de bodega
116	2.1.3.2.1	Elaborar formato
117	2.1.3.2.2	Almacenar insumos
118	2.1.3.2.3	Firmar formato
119	2.1.3.2.4	Almacenar formato
120	2.1.3.3	Entrega de paquetes
121	2.1.3.3.1	Obtener listado
122	2.1.3.3.2	Firmar listado
123	2.1.3.3.3	Entregar paquetes
124	2.1.3.3.4	Verificar entrega
125	2.1.3.3.5	Almacenar listado
126	2.1.3.4	Elaborar informe de entregas
127	2.1.4	Elaborar informes trimestrales y anuales
128	2.1.4.1	Obtener datos
129	2.1.4.2	Elaborar informes
130	2.1.4.3	Digitalizar informes
131	2.1.4.4	Almacenar informes
132	2.1.5	Entrega de semillas
133	2.1.5.1	Elaborar listados
134	2.1.5.1.1	Elaborar formato
135	2.1.5.1.2	Llenar formato
136	2.1.5.1.3	Almacenar formato
138	2.1.5.2	Entregar semillas
139	2.1.5.2.1	Obtener listado
140	2.1.5.2.2	Firmar listado
141	2.1.5.2.3	Entregar semilla
142	2.1.5.2.4	Verificar entrega
143	2.1.5.2.5	Almacenar listado
144	2.1.5.3	Elaborar informe de entregas
145	2.1.6	Programar actividades
146	2.1.6.1	Elaborar programación
147	2.1.6.2	Almacenar programación
148	2.1.7	Entrega de plantas
149	2.1.7.1	Elaborar listados
150	2.1.7.1.1	Elaborar formatos
151	2.1.7.1.2	Llenar formato
		 Continúa en la página siguiente

		Viene de la página anterior
152	2.1.7.1.3	Almacenar formato
153	2.1.7.2	Entregar plantas
154	2.1.7.2.1	Obtener listado
155	2.1.7.2.2	Firmar listado
155	2.1.7.2.3	Entregar plantas
156	2.1.7.2.4	Verificar entrega
157	2.1.7.2.5	Almacenar listado
159	2.1.7.3	Elaborar informe de entregas
160	2.2	Riego
161	2.2.1	Estudio de suelo
162	2.2.2	Determinar tipo de riego
163	2.2.3	Realizar presupuesto
164	2.2.4	Efectuar cálculos

Fuente: creación propia.

## DESCRIPCION DE LOS PROCESOS

A continuación se describe cada uno de los procesos realizados en el sistema actual, específicamente en una sola agencia.

<b>NOMBRE DEL PROCESO:</b> Sistema manual del control de la información en las áreas administrativa-operativa, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) de la región paracentral.	<b>NIVEL:</b> 0
<b>DESCRIPCION:</b> Proceso global que involucra las áreas administrativa y operativa del CENTA en la región 3.	

En el DVD anexo se encuentran los cuadros de La descripción de los procesos de las agencias extensionistas en la (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS /ETAPA II/EPTAPA CORREGIDA2.pdf en las páginas de la 95 a la 137).

#### **2.3.4. DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTOS.**

Es una representación gráfica de los pasos a seguir para realizar un proceso; partiendo de una entrada, y después de realizar una serie de acciones, se obtiene una salida<sup>18</sup>. Las características de los diagramas de flujos son:

- Presenta información clara, ordenada y concisa de un proceso.
- Está formado por una serie de símbolos unidos por flechas.
- Cada símbolo representa una acción específica.
- Las flechas entre los símbolos representan el orden de realización de las acciones.

#### **¿Cuándo se utiliza un diagrama de flujo?**

- Se requiere conocer o mostrar de forma global un proceso.
- Se necesita una guía que permita un análisis sistemático de un proceso.
- Se necesita tener un conocimiento básico, común a un grupo de personas.

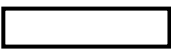








Cuando se desarrolla el diagrama de flujo es importante considerar el tipo y cantidad de información requerida por el usuario. Probablemente la dirección de

---

<sup>18</sup> Diagramas de flujo. (n.d) Extraído el 3 de Agosto del 2010 desde [http://www.elprisma.com/apuntes/administracion\\_de\\_empresas/quesonlosdiagramasdeflujo/](http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/quesonlosdiagramasdeflujo/)

la empresa no esté interesada en los detalles y le sea suficiente una descripción genérica del proceso.

**CUADRO 10: SIMBOLOGIA DE DIAGRAMAS DE FLUJO**

SIMBOLOGIA	SIGNIFICADO	DESCRIPCION
	Proceso	Representa una operación o una labor.
	Conector	Sirve para unir el flujo a otra parte del diagrama.
	Líneas de flujo	Son flechas que conectan los pasos del proceso, la punta de la flecha indica la dirección del flujo.
	Decisión	Toma de decisión.
	Punto de inicio / terminación	Indica cuando comienza y termina el proceso
	Documento	Salida en un formato impreso.
	Proceso manual	Operación manual
	Almacenamiento	Cualquier almacenamiento que no es digital.
	Disco magnético	Entrada o salida desde un disco magnético.
	Conector de página	Indica la continuación de los diagramas en otra página

Fuente: El prisma portal para investigadores y profesionales.

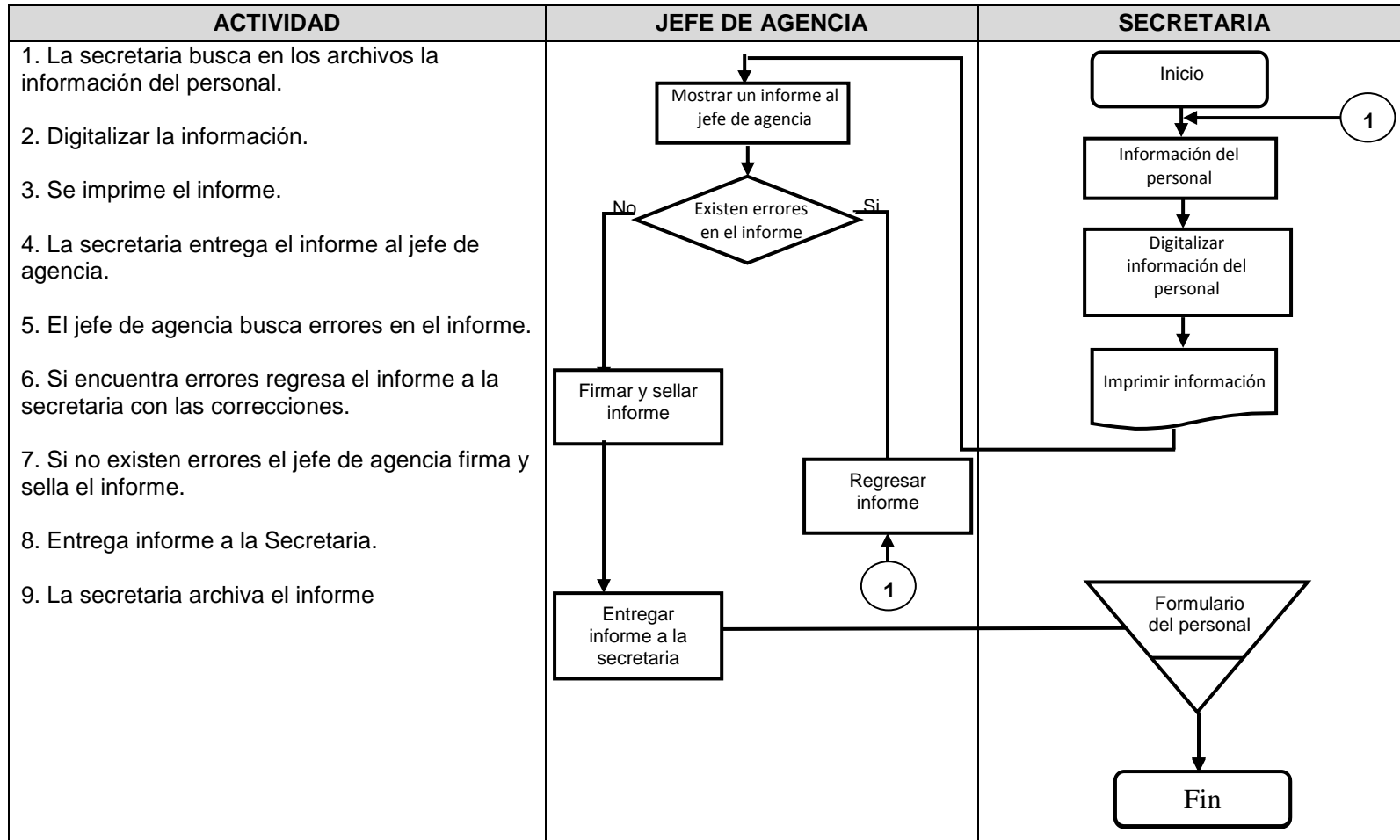
Terminología utilizada para representar las entidades en los diagrama de procedimientos

### CUADRO 11: CARACTERES UTILIZADOS Y SU SIGNIFICADO

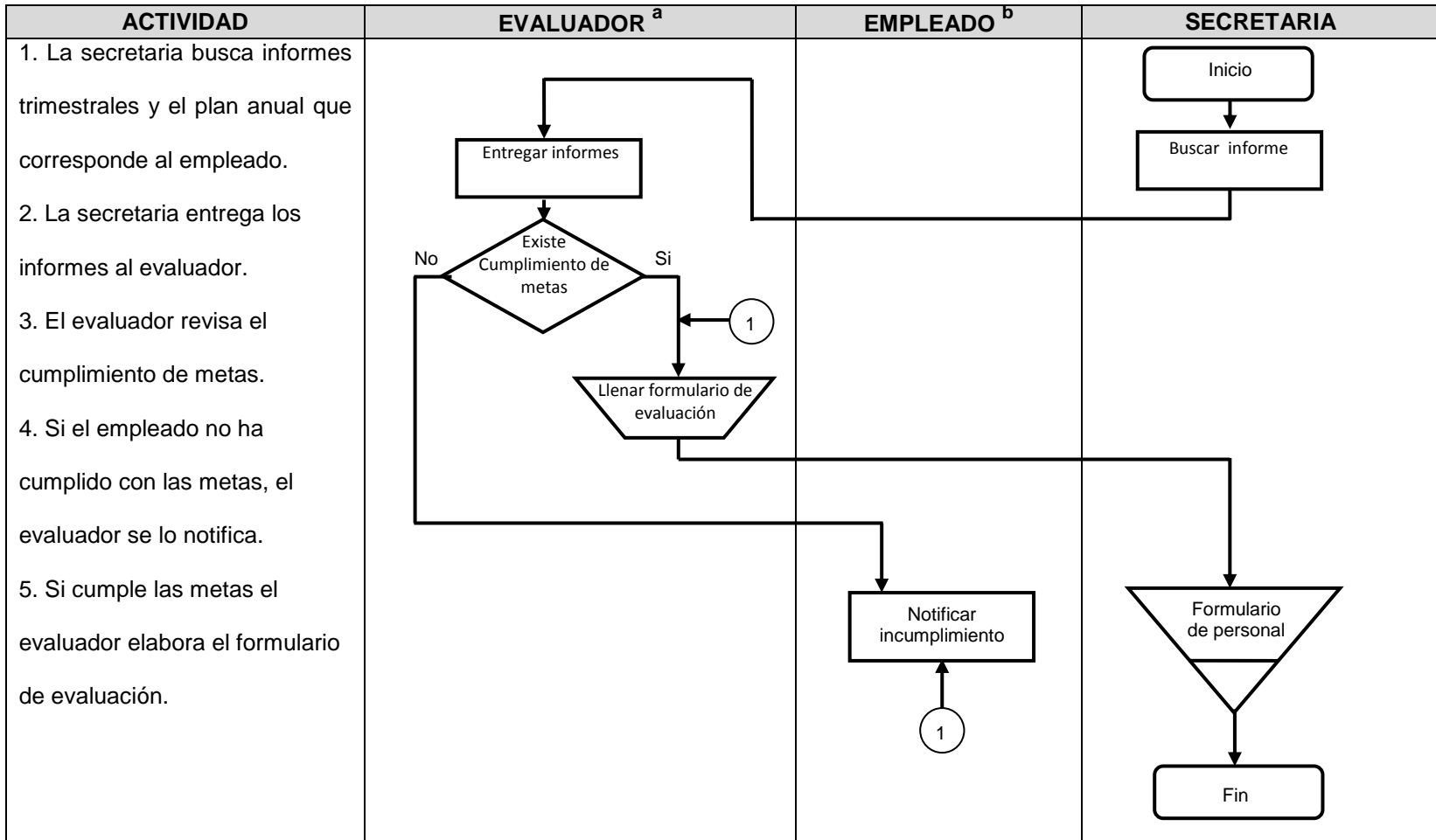
CARÁCTER	SIGNIFICADO
a	Jefe de agencia o supervisor
b	Técnico o jefe de agencia
c	Secretaria, técnico, jefe de agencia
d	Secretaria, técnico, jefe de agencia, supervisor
e	Agricultor, estudiante, institución
f	Sede central del CENTA, MAG, entre otros
g	Técnico, jefe de agencia, supervisor
h	Agricultor, damnificado, organización
i	Alcalde, presidente de cooperativa, entre otros

Fuente: Creación propia.

# 1. REGISTRO DEL PERSONAL.



## 2. EVALUACION DE PERSONAL



En el DVD anexo se encuentran los diagramas de flujo (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf en las páginas de la 141 a la 175).

### **2.3.5. DESCRIPCION NARRATIVA DEL SISTEMA ACTUAL.**

Actualmente en el CENTA de la región paracentral se realizan diversos procesos en las áreas adiministrativa-operativa, que se detallan a continuación:

- **Registro y evaluación del personal.** Es donde cada jefe de agencia realiza el registro de los técnicos y las respectivas evaluaciones para cada uno de ellos, de acuerdo a las metas que deben cumplir y que están especificadas en el plan que es proporcionado por la agencia central del CENTA.
- **Control de préstamo de desgranadora.** Se supervisan los préstamos de desgranadoras y se capacita a un operario para el uso adecuado de esta maquinaria, este servicio es liquidado cada mes debido a que se cobran \$ 0.65 por cada saco extraído, el dinero generado es utilizado para cancelar al operario y el sobrante para brindar mantenimiento a las desgranadoras, si todavía luego de eso aún queda un excedente éste es enviado a través de un informe de liquidación a la central del CENTA.



- **Control de préstamo y entrega de herramientas.** Donde los técnicos proporcionan a los agricultores herramientas de trabajo o aperos agrícolas, por lo cual se generan informes con los datos correspondientes.
- **Consolidar los informes trimestrales y anuales.** Se integra la información que obtiene el jefe de cada agencia por parte de los técnicos, se recopilan todos los datos de cada uno de ellos para así obtener un consolidado, que se envía al supervisor de la región, además se revisan los informes de asistencia y metas realizadas por los técnicos.
- **Control del activo fijo.** Se registra y controla el activo fijo con el que cuentan las agencias extensionistas tanto en buen estado como en mal estado.
- **Registro y control del equipo de transporte.** Registro de vehículos de transporte, elaboración de actas de entrega y bitácora del uso de éstos mediante el kilometraje de las entradas y salidas, dando como resultado un informe de liquidación de gasolina.
- **Elaborar y archivar los informes administrativos.** Son los documentos de control donde los visitantes registran el motivo de la visita y lugar de

procedencia. Además se archivan los diferentes informes que se elaboran en la agencia.

- **Realizar informes de proyectos.** Debido a la acción multidisciplinaria en agricultura y ganadería que ejecutan los técnicos extensionistas, las organizaciones internacionales y el gobierno, confían la gestión de proyectos al CENTA, por lo cual se generan informes de éstos en fase de finalización o en ejecución.
- **Facilitar el equipo informático.** Se proporcionan tecnologías de información y comunicaciones a los agricultores, estudiantes y las comunidades, para su uso en la agencia.
- **Asistencia en el uso de los recursos informáticos.** Ayuda a los agricultores cuando necesitan consultar precios, comunicarse por Internet o efectuar una labor informática que no saben cómo realizarla.
- **Elaboración de informe de uso y estado del centro de divulgación.** Generación de reportes que especifican el estado del equipo informático existente en la agencia y la bitácora del uso de éstos, que conlleva al registro de la información correspondiente a las personas que utilizan el equipo.
- **Realizar Capacitaciones a los agricultores directos e indirectos:** Es donde los técnicos brindan sus conocimientos sobre agricultura y

ganadería para resolver aquellas inquietudes que tienen los agricultores, proporcionándoles técnicas y consejos de cómo mejorar sus siembras, información sobre los suelos, o solucionar aquellos problemas con respecto a plagas para que no hayan pérdidas de cosechas. Para cada capacitación se debe realizar un informe de ejecución de la misma.

- **Brindar asistencia técnica a los agricultores directos e indirectos.** Los técnicos brindan a los agricultores asistencia técnica en el área de la agricultura, ganadería y apicultura, donde además se realiza un informe de la asistencia en el que se detalla el motivo de la misma.
- **Entrega de paquetes tecnológicos.** En la región se proporcionan a los agricultores donaciones denominadas paquetes, que tienen un costo individual de \$ 51 dólares, compuestos de 22 libras de semilla de maíz y 1 quintal de fertilizante. Además el CENTA entrega semilla mejorada de frijol, maicillo, entre otros.
- **Elaborar los informes trimestrales.** Los técnicos elaboran informes trimestrales que corresponden a las diversas actividades ejecutadas por los extensionistas en cada una de las agencias.
- **Realizar agenda de visitas a los agricultores.** Calendarización de visitas referidas a controles de plagas, seguimiento de cultivos, supervisión de riegos, entre otros.

- **Exploración y estudio de suelo.** Los técnicos realizan procesos de reconocimiento del área geográfica donde se pretende implementar el sistema de riego, documentando cada uno de las variables encontradas.
- **Determinar tipo de riego a utilizar.** Proceso que implica el análisis de las variables con las que se determinan que tipo de sistema de riego es más factible.
- **Realizar presupuesto de riego.** Elaborar un informe en donde se detalla los recursos a utilizar y los costos de los mismos.
- **Efectuar cálculos para el sistema de riego seleccionado.** Utilización de fórmulas establecidas para calcular la cantidad de riego y el tiempo que se aplicará.
- **Capacitar a los agricultores en el uso del sistema de riego.** Enseñar el adecuado proceso que conlleva el manejo del sistema de riego.
- **Controlar el funcionamiento del sistema de riego.** Los técnicos supervisan las labores de riego así como el estado del equipo utilizado.

# **CAPITULO III**

## **REQUERIMIENTOS**

### **SINOPSIS**

Para una mayor comprensión de los procesos que contiene el sistema, se elaboraron diccionarios de flujos de datos (DFD's) y diccionarios de datos. Así como también se detallan los requerimientos operativos y de desarrollo para la correcta implementación del SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL o por su nombre nemotécnico **SISGEOCENTA**.

Dentro de este capítulo, se presenta una descripción del sistema propuesto desde la perspectiva del enfoque de sistemas, el diagrama jerárquico de procesos propuesto, donde se visualiza el funcionamiento interno del sistema.

Se describen los requerimientos informáticos, mostrando mediante los diagramas de flujos de datos, las relaciones que existen entre los usuarios y el sistema, así como las características de los datos a ingresar, procesar y extraer de la aplicación, expresados en los diccionarios de datos.

Se elabora un informe detallado de los requerimientos operativos, que necesita la institución para hacer uso correcto del sistema.

Además se detallan los requerimientos, que se utilizaron para el desarrollo del sistema informático.

### 3.1. DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO CON ENFOQUE DE SISTEMA

Siendo un esquema metodológico que sirve como guía para la solución de problemas, en especial hacia aquellos que surgen en la dirección o administración de un sistema, al existir una discrepancia entre lo que se tiene y lo que se desea, su problemática, sus componentes y su solución.

El enfoque de sistemas son las actividades que determinan un objetivo general y la justificación de cada uno de los subsistemas, las medidas de actuación y estándares en términos del objetivo general, el conjunto completo de subsistemas y sus planes para un problema específico.<sup>19</sup>

Para una mayor comprensión de las actividades que realiza el SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL (**SISGEOCENTA**), se presenta este mediante el uso del enfoque de sistemas, donde además se divide en dos áreas: administrativa y operativa. A continuación se presenta el enfoque de sistemas propuesto (ver figura.11a y 11b, pág. 112 y 113).

---

<sup>19</sup> Universidad Nacional de México. (n.d) El Enfoque de Sistemas. Extraído el 25 de Agosto de 2010, desde [http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt\\_Planeacion\\_internet/TEMAII.5.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt_Planeacion_internet/TEMAII.5.pdf)

## ENFOQUE DE SISTEMA PROPUESTO

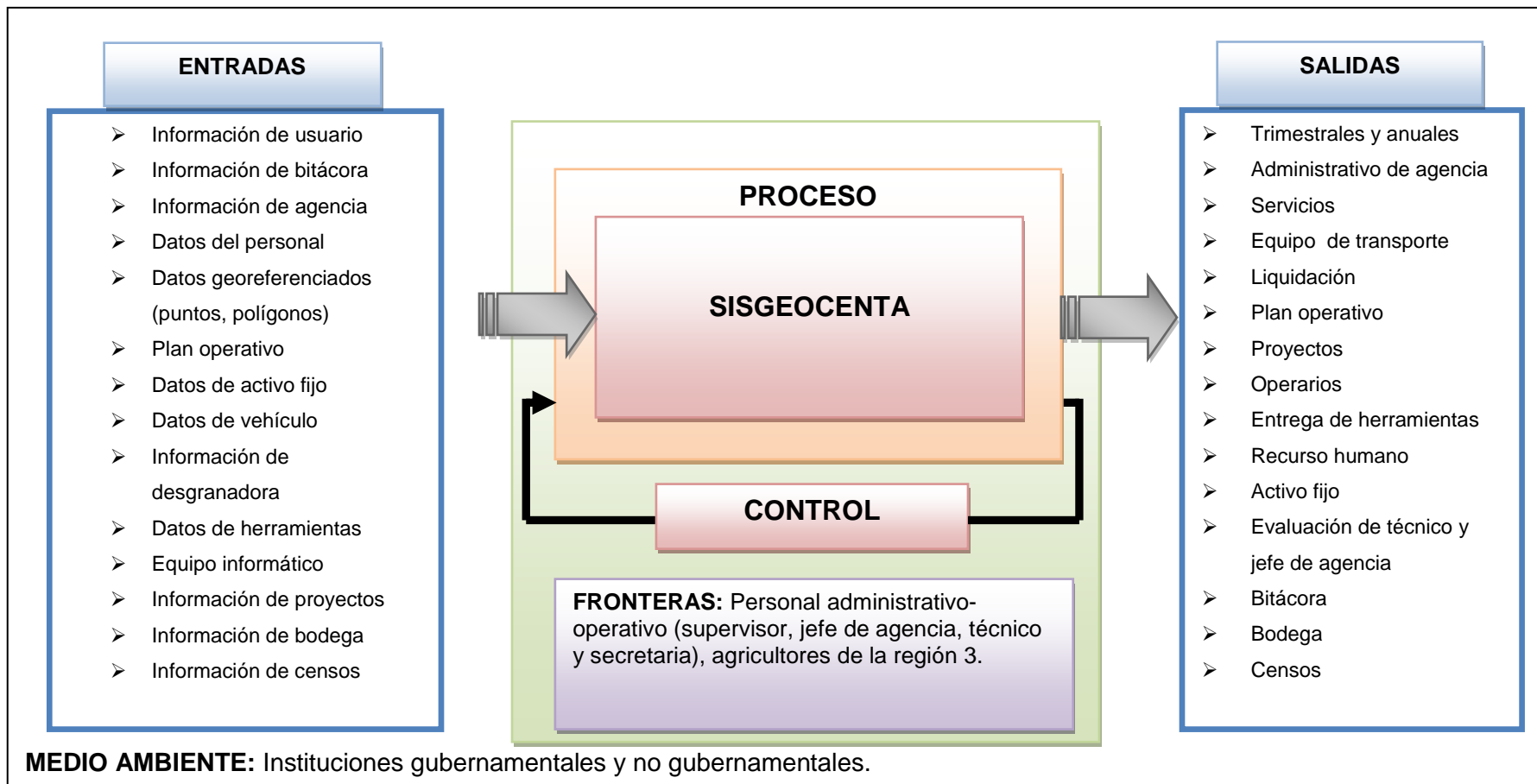


Figura 11a. Enfoque de sistema propuesto. Área administrativa. Fuente: Creación propia.



## ENFOQUE DE SISTEMA PROPUESTO

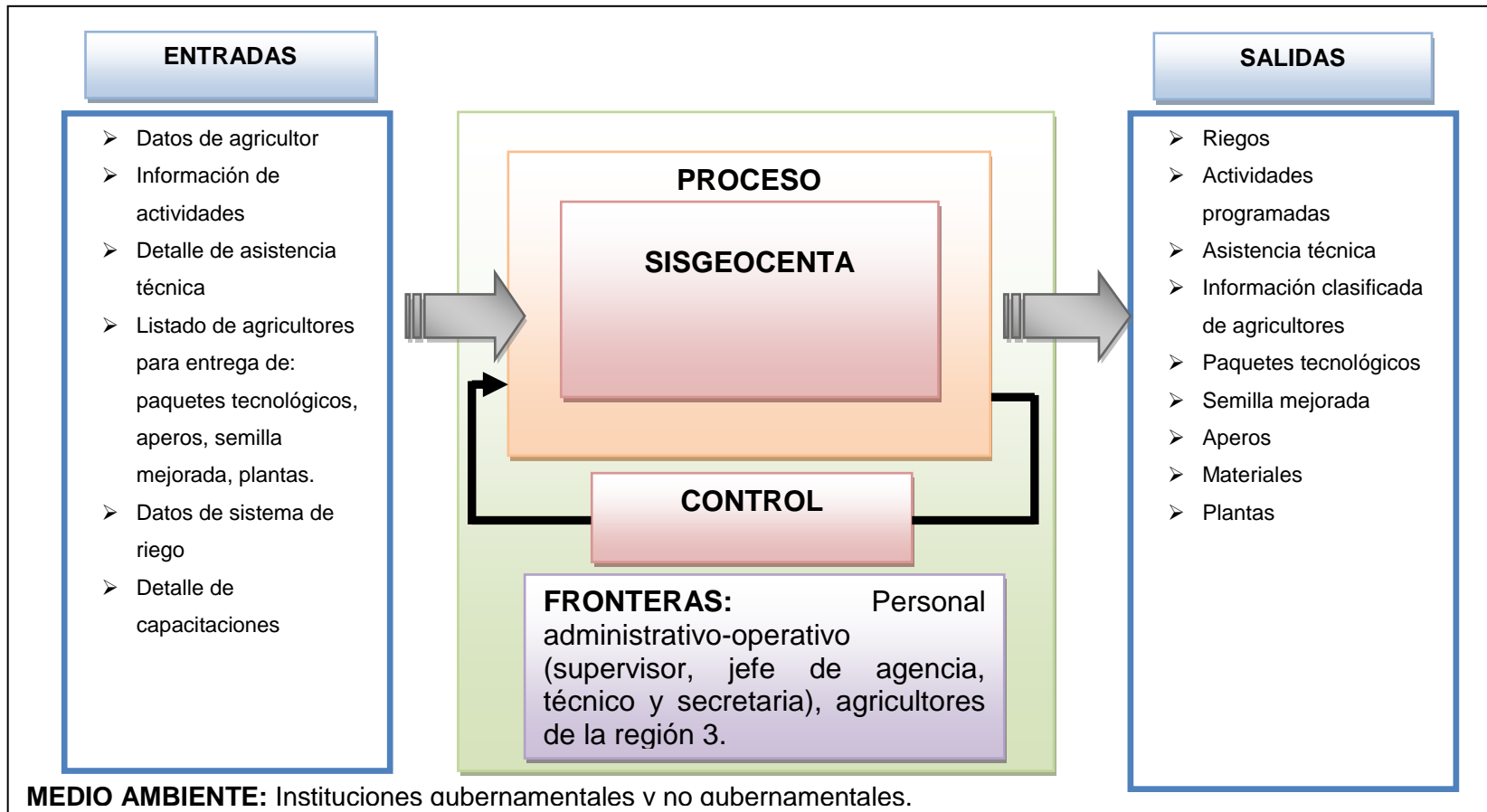


Figura 11b. Enfoque de sistema propuesto. Área Operativa. Fuente: Creación propia.

## **Enfoque del SISGEOCEN área administrativa.**

### **Entradas:**

- Información de usuario
- Información de bitácoras
- Información de Agencia
- Datos del personal
- Datos georeferenciados (puntos, polígonos)
- Plan operativo
- Datos de activo fijo
- Datos de vehículo
- Información de desgranadora
- Datos de herramientas
- Equipo informático
- Información de Proyectos
- Información de bodega
- Información de censos

### **Salidas (informes de):**

- Trimestrales y anuales
  - F1: Productores atendidos
  - F2: Productores de hortalizas

- F3: Productores de frutales
- F4: Productores de granos básicos
- Detalle de recursos naturales
- Productores de agroindustriales
- Avance de meta física
- Cubrimiento geográfico y población atendida
- Administrativo de agencia
- Servicios
  - Uso de desgranadora
  - Centro de divulgación
  - Uso de herramientas
- Equipo de transporte
  - Acta de entrega
  - Acta de devolución
  - Bitácora
- Liquidación
  - Vehículo de transporte
  - Desgranadora
- Plan operativo
- Proyectos
- Operarios
- Entre de herramientas

- Activo fijo
- Recurso humano
  - Acción del personal
  - Datos del personal
- Evaluación de técnico y jefe de agencia
- Bitácora
- Bodega
- Censos

**Controles:**

- Agencia
- Recurso humano
- Activo fijo
- Vehículo de transporte
- Entrega de cupones
- Desgranadora
- Préstamo y devolución de herramientas
- Uso y estado del centro de divulgación
- Proyectos

## **Enfoque del SISGEOCEN área operativa.**

### **Entradas:**

- Datos de agricultor
- Información de actividades
- Detalle de asistencia técnica
- Listado de agricultores para entrega de:
  - Paquetes tecnológicos
  - Semilla mejorada
  - Aperos
  - Materiales
  - Plantas
- Datos de sistema de riego
- Detalle de capacitaciones

### **Salidas (informes de):**

- Riegos
- Actividades programadas
- Asistencia técnica
- Información clasificada de agricultores
- Paquetes tecnológicos
  - Acta de bodega

- Entrega
- Listados
- Semilla mejorada
  - Entrega
  - Listados
- Materiales
  - Acta
  - Entrega
- Plantas

**Controles:**

- Recordatorio de actividades
- Entrega de:
  - Paquetes tecnológicos
  - Semilla mejorada
  - Aperos agrícolas
  - Materiales
  - Plantas

**Frontera:**

Personal administrativo-operativo (supervisor, jefe de agencia, técnico y secretaria), agricultores de la región 3.

**Medio ambiente:**

Instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

Es importante enmarcar que en las entradas y salidas de enfoque de sistema propuesto los informes están clasificados de forma general, debido a la cantidad de los mismos y su similitud entre ellos.

**3.2. DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESOS DEL SISTEMA PROPUESTO**

A continuación se presenta una descripción gráfica de los procesos y subprocesos que se realizan a través de SISGEOCENTA. La figura siguiente(página 120) se muestran los procesos, partiendo de un proceso macro como SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL, o SISGEOCENTA, hasta los procesos secundarios que se ejecutan.

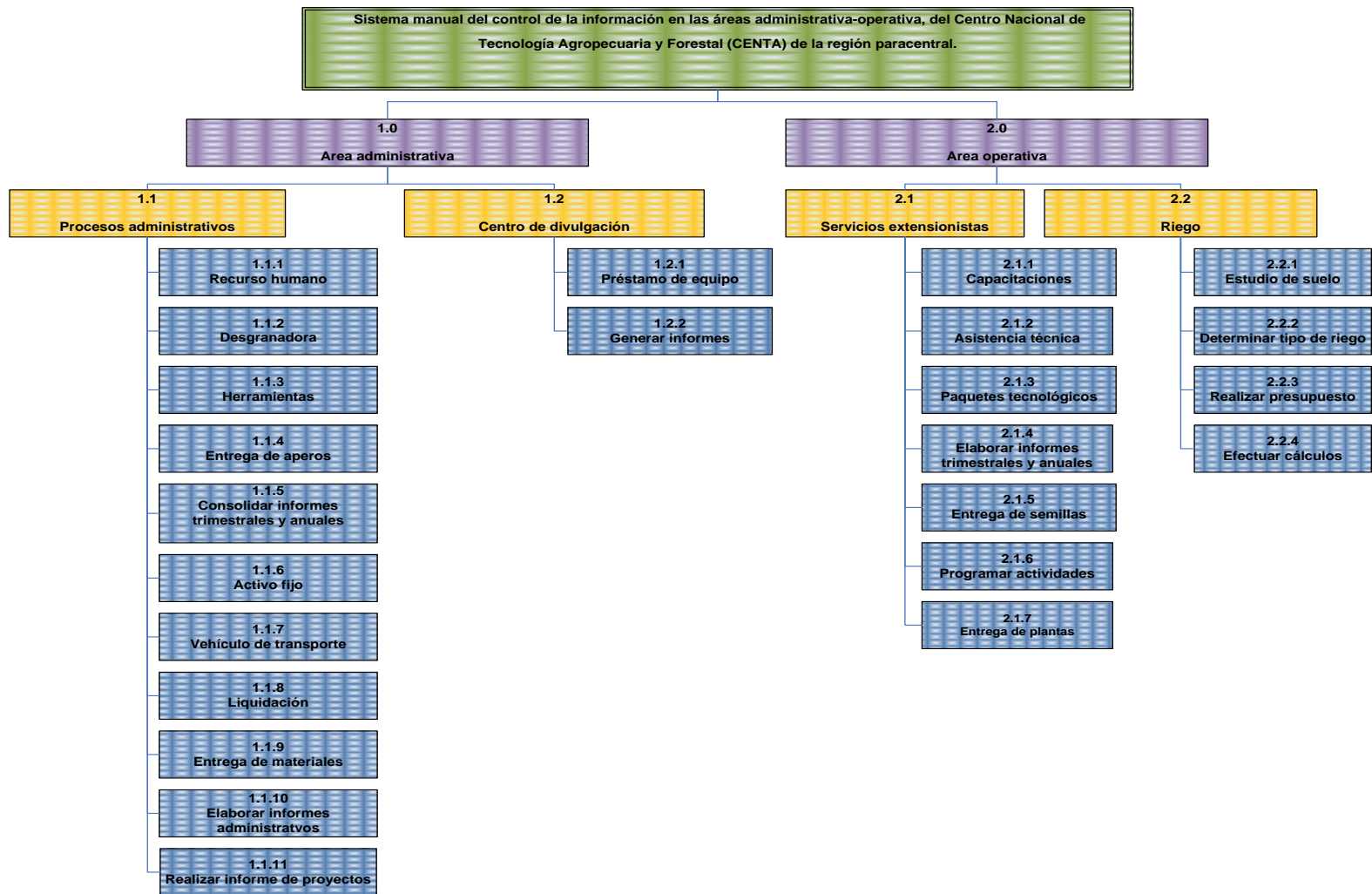


Figura 12 Diagrama jerárquico, Sistema informático. Fuente: creación propia.



En el DVD anexo se encuentran los diagramas jerárquico propuestos en la (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf se encuentran en las páginas de la 195 a la 198).

### **3.3. REQUERIMIENTOS INFORMATICOS**

Los requerimientos informáticos definieron todos los procesos que contiene el SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL, o SISGEOCENTA.


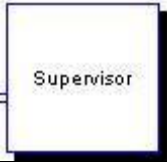
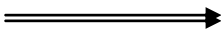
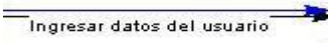






#### **DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS.**

Mediante esta técnica el analista puede resumir todo los procesos y flujos de datos en una organización, representando el panorama de las entradas, procesos y salidas del sistema, utilizando una ilustración gráfica mediante la combinación de únicamente cuatro símbolos. Con lo que se concibe un perfil firme del sistema.

Los cuatro símbolos básicos para diagramar el movimiento de datos en los diagramas de flujos de datos. Son un cuadro doble, una flecha, un rectángulo

con esquinas redondeadas y un rectángulo de extremo abierto (cerrado al lado izquierdo y abierto del derecho), como se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO 12: SIMBOLOGIA USADA EN LOS DIAGRAMAS DE FLUJOS DE DATOS**

SIMBOLOS	NOMBRE	EJEMPLO
	Entidad	
	Flujo de datos	
	Proceso	
	Almacenes de datos	
	Unión	

Fuente: Kendall, Kenneth. E & Kendall, Julie. E. (1997). Análisis y diseño de sistemas.

El cuadro doble es usado para representar una actividad externa (otro departamento, un negocio, una persona o un maquina) que pueden enviar datos o recibirlos del sistema.

La flecha muestra el movimiento de datos de un punto a otro, esta señala hacia el destino de los datos. Los flujos de datos que suceden simultáneamente pueden ser representados simplemente mediante el uso de flechas paralelas. Debido a que una flecha representa datos acerca de una persona, lugar o cosa, también debe ser descrita con un nombre.

Un rectángulo con esquinas redondeadas es usado para mostrar la aparición de un proceso de transformación. Los procesos siempre denotan un cambio o transformación de los datos y, por lo tanto, el flujo de datos que sale de un proceso siempre es etiquetado en forma diferente al que ingresa al mismo. Los procesos representan trabajo que están siendo desarrollados dentro del sistema.

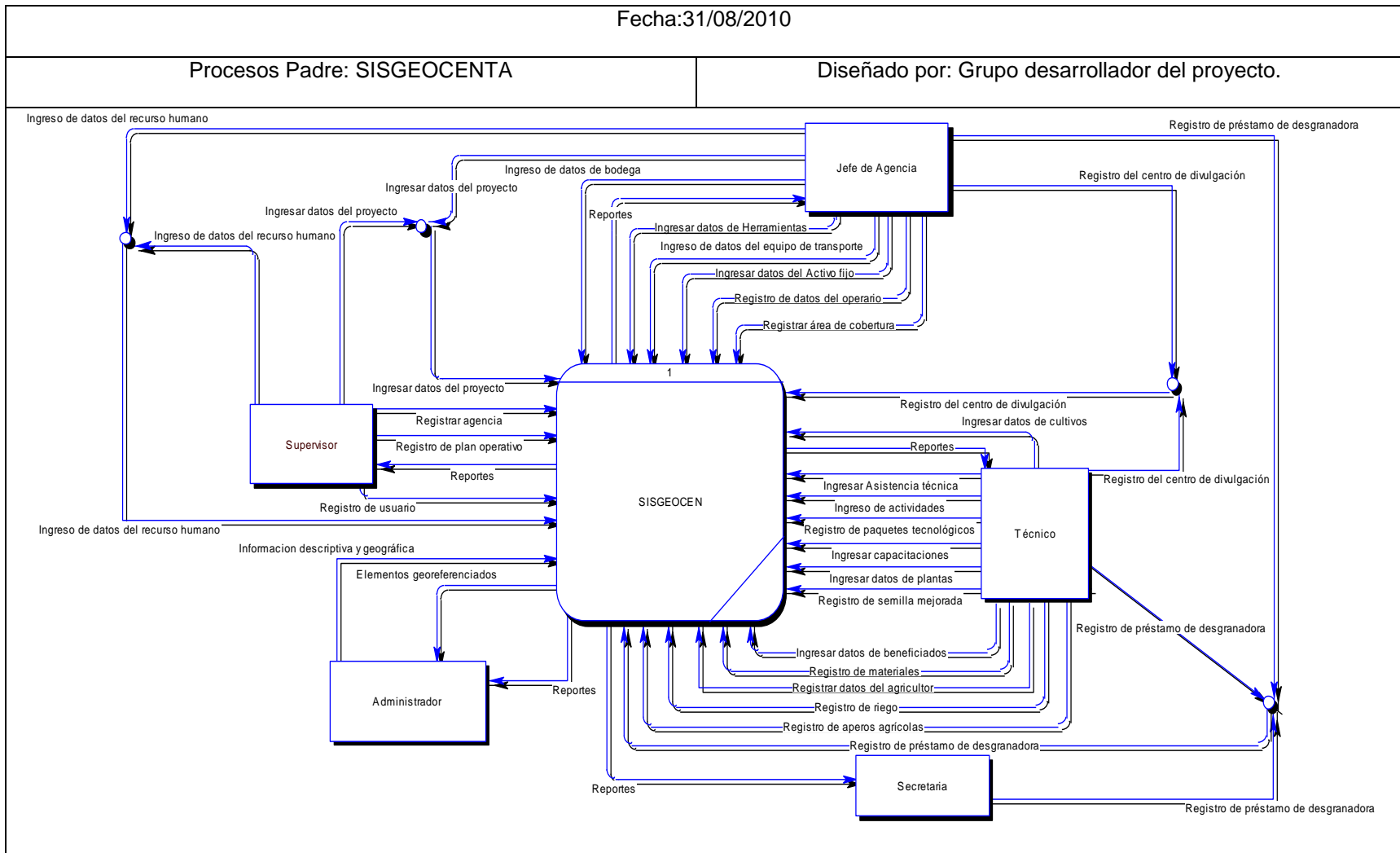
Un círculo se utiliza para unir dos o más flujos de datos similares que se dirigen a un mismo sentido, integrando un solo flujo de salida que resulta más estético y comprensible.

El último símbolo básico usado en los diagramas de flujos de datos representa un almacén de datos y es un rectángulo abierto. Este es trazado con dos líneas paralelas que son cerradas por una línea cortada al lado izquierdo, y se deja abierto del lado derecho.<sup>20</sup>

---

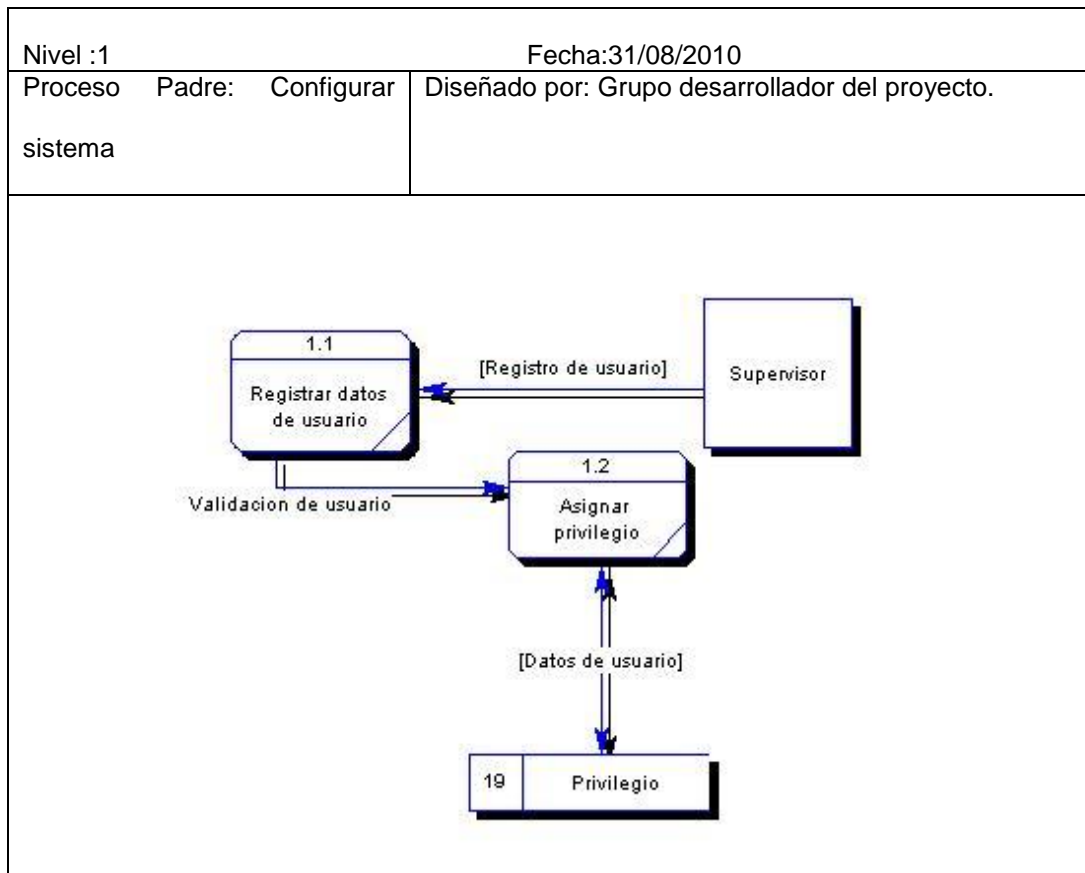
<sup>20</sup> Kendall, Kenneth. E & Kendall, Julie. E. (1997). Uso de diagramas de flujos de datos. En Análisis y diseño de sistemas (229-232). (3ª. Edición). México, Pearson Educación.

# DIAGRAMA DE CONTEXTO



### 3.3.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

En el DVD anexo se encuentran los diagrama de flujo de datos y sus dependencias (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf se encuentran en las páginas de la 204 a la 225).

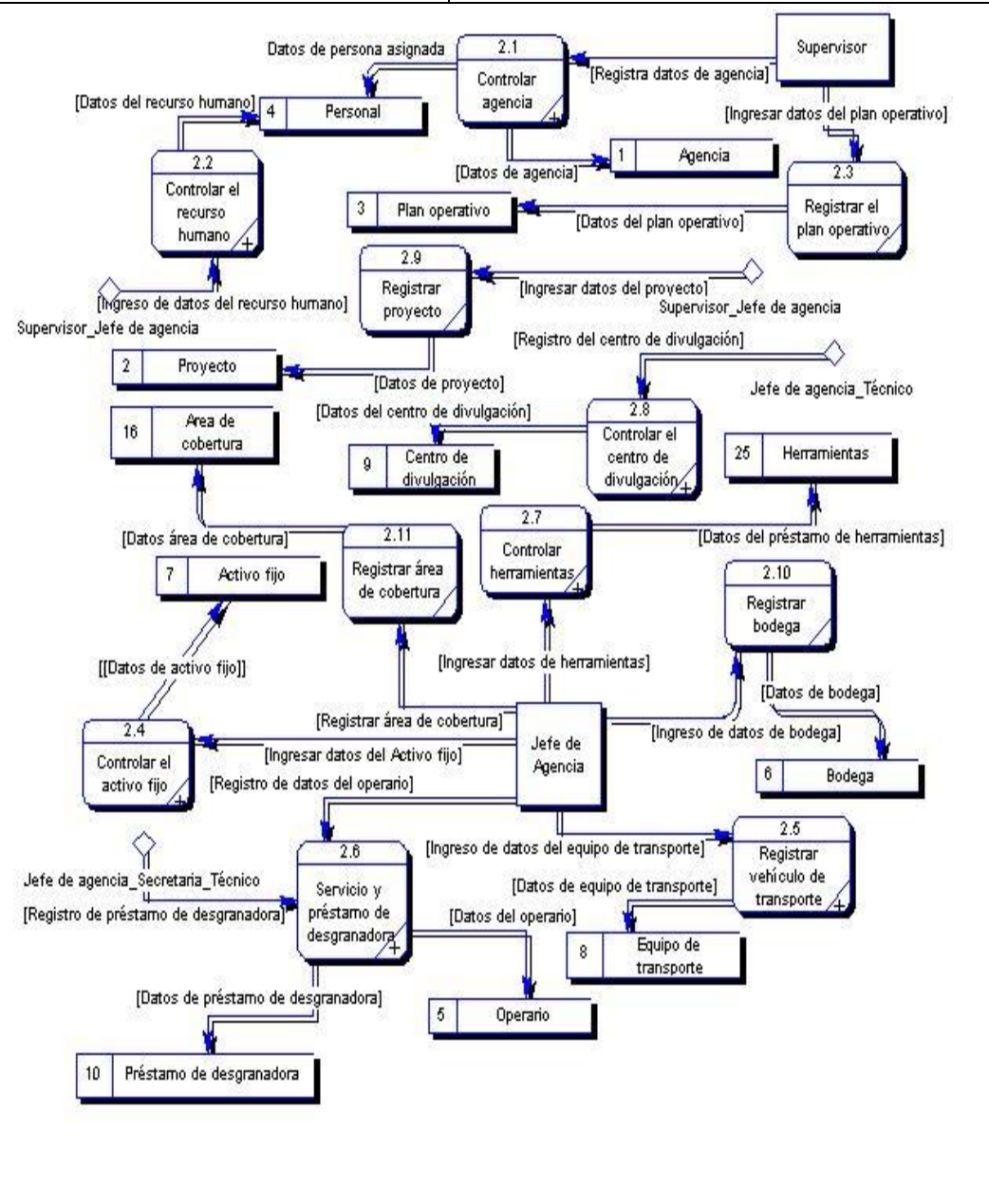


Nivel :1

Fecha:31/08/2010

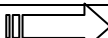
Proceso Padre: Controlar área administrativa

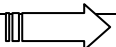
Diseñado por: Grupo desarrollador del proyecto.



## DETALLE DE PROCESOS

A continuación se listan los procesos que contempla el sistema informático:

N°	CODIGO	NOMBRE DEL PROCESO
1	1	Configurar sistema
2	1.1	Registrar datos de usuario
3	1.2	Asignar privilegio
4	2	Controlar área administrativa
5	2.1	Controlar agencia
6	2.1.1	Registrar agencia
7	2.1.2	Asignar personal
8	2.2	Controlar el recurso humano
9	2.2.1	Registrar datos del personal
10	2.2.2	Evaluar personal
11	2.3	Registro el plan operativo
12	2.4	Control el activo fijo
13	2.4.1	Altas de activo fijo
14	2.4.2	Bajas de activo fijo
15	2.5	Registrar vehículo de transporte
16	2.5.1	Registrar la entrega de vehículo
17	2.5.2	Registrar la devolución de vehículo
18	2.5.3	Control entrega de cupones
19	2.6	Servicio y préstamo de desgranadora
20	2.6.1	Reserva desgranadora
21	2.6.2	Realizar el préstamo de desgranadora
22	2.6.2.1	Realizar devolución de desgranadora
23	2.6.2.2	Verificar estado de desgranadora
24	2.6.2.3	Registrar el estado de la desgranadora
25	2.6.3	Asignar operario
26	2.7	Controlar herramientas
27	2.7.1	Verificar herramientas en existencia
28	2.7.2	Realizar el préstamo de herramientas
29	2.7.3	Registrar la devolución de herramientas
30	2.8	Control del centro de divulgación
		 Continúa en la página siguiente

		Viene de la página anterior
31	2.8.1	Registrar el usuario del centro de divulgación
32	2.8.2	Registrar el préstamo del equipo informático
33	2.9	Registrar proyecto
34	2.10	Registrar bodega
35	2.11	Registrar área de cobertura
36	3	Controlar área operativa
37	3.1	Registrar agricultores
38	3.1.1	Ingresar datos de agricultor directo
39	3.1.2	Ingresar datos de agricultor indirecto
40	3.2	Controlar actividades
41	3.2.1	Recordar actividades
42	3.3	Registrar asistencia técnica
43	3.4	Controlar entrega de paquetes tecnológicos
44	3.4.1	Asignar bodega
45	3.4.2	Obtener datos de beneficiados de paquetes tecnológicos
46	3.4.3	Registrar entrega
47	3.5	Controlar entrega de semilla mejorada
48	3.5.1	Asignar bodega
49	3.5.2	Obtener datos de beneficiados de semilla mejorada
50	3.5.3	Registrar entrega
51	3.6	Controlar entrega de aperos agrícolas
52	3.6.1	Asignar bodega
53	3.6.2	Obtener datos de beneficiados de aperos
54	3.6.3	Registrar entrega
55	3.7	Controlar entrega de materiales
56	3.7.1	Asignar bodega
57	3.7.2	Obtener datos de beneficiados de materiales
58	3.7.3	Registrar entrega
59	3.8	Controlar entrega de plantas
60	3.8.1	Asignar bodega
61	3.8.2	Obtener datos de beneficiados de plantas
62	3.8.3	Registrar entrega
63	3.9	Registrar sistema de riego
64	3.9.1	Realizar estudio de suelo
65	3.9.2	Efectuar cálculo de riego
66	3.10	Registrar capacitaciones
67	3.11	Registrar cultivos
68	3.12	Registrar beneficiados
69	4	Gestionar información geográfica
		
		Continúa en la página siguiente



		Viene de la página anterior
70	4.1	Registrar punto de ubicación de agencia
71	4.2	Registrar polígono de área atendida por agencia
72	4.3	Registrar punto de ubicación de de sistema de riego
73	5	Generar reportes
74	5.1	Crear informes administrativos
75	5.2	Crear informes operativos

Fuente: creación propia.

### 3.3.2. DICCIONARIO DE DATOS

Es una aplicación especializada de los tipos de diccionarios usados como referencia en la vida diaria. El diccionario de datos es un trabajo de referencia de datos acerca de ellos (esto es, metadatos) compilados por los analistas de sistemas para guiarse a través del análisis y diseño. Como documento, el diccionario de datos recolecta, coordina y confirma lo que significa un término de datos específico para diferentes personas de la organización.

El diccionario de datos también puede servir como un estándar consistente para los elementos de datos.<sup>21</sup>

Los elementos que forman parte de Diccionario de datos muestran de una forma detallada la documentación de las características del sistema para facilitar su análisis.

---

<sup>21</sup> Ibid

Entre los elementos de los diagramas de flujos de datos están:

- Diccionario de elementos de datos.
- Diccionario de procesos.
- Diccionario de entidades.
- Diccionario de almacenes.
- Diccionario de estructura de datos.

## **DICCIONARIO DE ELEMENTOS DE DATOS**

Se describieron detalladamente todos los campos que contiene SISGEOCENTA, al unirse los elementos de datos forman una estructura de datos.

Los nombres de los campos contienen un primer carácter mayúscula que será al que corresponde al tipo de dato según el cuadro 13, seguido por una palabra que especifique el nombre del dato de una forma abreviada, pero significativa dependiendo del número de caracteres, además si el nombre del dato está formado por dos, tres palabras o más, a excepción de las palabras que denoten pronombres posesivos, se tomaran los primeros tres caracteres de cada palabra hay que tener en cuenta que el primer carácter de la segunda, tercera o enésima palabra será tomada en mayúscula.

**CUADRO 13: ESTANDAR DE NOMBRE DE CAMPO**

<b>TIPO DE CAMPO</b>	<b>LETRA INICIAL</b>	<b>EJEMPLO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Carácter	C	Cagricul	Nombre del agricultor
Fecha	F	Ffecusodes	Fecha de uso de la desgranadora
Entero	E	Etotper	Total del personal
Numérico	N	Ntotalact	Total de activo fijo
Memo	M	Mobserva	Observaciones
Double	D	Dpormuj	Porcentaje de mujeres
Boolean	B	Bdesres	Desgranadora reservada
Hora	H	Hhoraingre	Hora de ingreso de empleado

Fuente: creación propia

A continuación se detallan los elementos de datos:

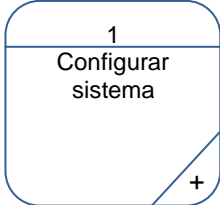
<b>NOMBRE:</b> Nombre		<b>CODIGO:</b> Cnomb
<b>DESCRIPCION:</b> elemento de dato que almacena el nombre de agricultor y del empleado		
<b>TIPO:</b> Carácter	<b>FORMATO:</b> A!	<b>LONGITUD:</b> 35
<b>MAYUSCULAS:</b> Si	<b>MINUSCULAS:</b> No	
<b>OBSERVACION:</b> Nombre del agricultor y de empleado		


<b>NOMBRE:</b> Apellido		<b>CODIGO:</b> Capelli
<b>DESCRIPCION:</b> elemento de dato que almacena el apellido de agricultor y de empleado		
<b>TIPO:</b> Carácter	<b>FORMATO:</b> A!	<b>LONGITUD:</b> 35
<b>MAYUSCULAS:</b> Si	<b>MINUSCULAS:</b> No	
<b>OBSERVACION:</b> Apellido del agricultor y del empleado		

En el DVD anexo se encuentran las características del equipo informático de las agencias extensionistas (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf, en las páginas de la 232 a la 254).

## DICCIONARIO DE PROCESOS

A continuación se enumeran y describen los procesos que realiza el Sistema informático, además se muestran los principales flujos de entradas y salidas.


PROCESO: CONFIGURAR SISTEMA	
NIVEL: 0	
<p><b>Descripción:</b> En este proceso se ingresa todo lo correspondiente a información de los empleados con los que cuenta cada agencia, y proporcionara los datos del mismo.</p>	
FLUJOS DE ENTRADA	FLUJO DE SALIDA
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro de usuario.</li> <li>➤ Datos de usuario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Datos de usuario.</li> </ul>


<b>PROCESO: REGISTRAR DATOS DE USUARIO</b>	
<b>NIVEL: 1</b>	
<p><b>Descripción:</b> El supervisor registra los usuarios que usaran el sistema.</p>	
<b>FLUJOS DE ENTRADA</b>	<b>FLUJO DE SALIDA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro de usuario.</li> <li>➤ Datos de usuario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Validación de usuario.</li> </ul>

En el DVD anexo se encuentran los diccionarios de procesos (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf, en las páginas de la 255 a la 294).

## **DICCIONARIO DE ENTIDADES**

Se describen las entidades externas con las que tiene relación el Sistema informático, detallando además los flujos de datos de cada uno de ellos.

<b>ENTIDAD: SUPERVISOR</b>	
<p><b>Descripción:</b> Ingresa al sistema información del plan operativo, proyectos, datos de agencia y personal. Además de realizar la asignación de privilegios.</p>	
<b>FLUJOS DE ENTRADA</b>	<b>FLUJO DE SALIDA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reportes para el supervisor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ingresar datos del proyecto</li> <li>➤ Registra datos de agencia</li> <li>➤ Ingresar datos del plan operativo</li> <li>➤ Ingreso de datos del recurso humano</li> <li>➤ Registro de usuario</li> </ul>

<b>ENTIDAD: JEFE DE AGENCIA</b>	
<p><b>Descripción:</b> Proporciona información correspondiente al que hacer de la agencia, sobre recurso humano, equipo de transporte, desgranadora, centro de divulgación, activo fijo, datos de proyecto y bodega.</p>	
<b>FLUJOS DE ENTRADA</b>	<b>FLUJO DE SALIDA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reportes para el jefe de agencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ingresar datos del proyecto</li> <li>➤ Ingreso de datos del equipo de transporte</li> <li>➤ Ingreso de datos de bodega</li> <li>➤ Ingresar datos del Activo fijo</li> <li>➤ Registro de datos del operario</li> <li>➤ Ingresar datos de Herramientas</li> <li>➤ Registrar área de cobertura</li> <li>➤ Ingreso de datos del recurso humano</li> <li>➤ Registro de préstamo de desgranadora</li> <li>➤ Registro del centro de divulgación</li> </ul>

En el DVD anexo se encuentran los diccionarios de entidades (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf, en las páginas de la 295 a la 298).

## DICCIONARIO DE ALMACENES

Los almacenes son donde se guarda la información y que al agruparse forman una estructura de datos. A continuación se presentan los que contiene el sistema informático.

<b>ALMACEN: AGENCIA</b>			
Descripción: Contiene información correspondiente a cada agencia.	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Agencia</td> </tr> </table>	1	Agencia
1	Agencia		
<b>FLUJOS DE ENTRADA</b>	<b>FLUJO DE SALIDA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Datos de agencia</li> <li>➤ Datos de agencia actualizada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Datos de agencia</li> </ul>		

<b>ALMACEN: PROYECTO</b>			
Descripción: Incluye información correspondiente a proyectos.	<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>Proyecto</td> </tr> </table>	2	Proyecto
2	Proyecto		
<b>FLUJOS DE ENTRADA</b>	<b>FLUJO DE SALIDA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Datos de proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Datos del proyecto</li> </ul>		



En el DVD anexo se encuentran los diccionarios de almacén (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf, en las páginas de la 299 a la 308).

## DICCIONARIO DE ESTRUCTURA DE DATOS

El resultado de un grupo de datos que están relacionados y que describen parte del sistema se le conoce como estructuras de datos.

Se constituyen sobre cuatro relaciones de componentes y son descritas por lo general usando notación algebraica como lo muestra el siguiente cuadro:

### CUADRO 14: SIMBOLOGIA UTILIZADA PARA LA ESTRUCTURA DE DATOS

SIMBOLOGIA	SIGNIFICADO
=	Está compuesto de
+	Y
{ }	Elementos repetidos, también llamados grupos repetidos o tablas.
[ ]	Representan una situación disyuntiva. Puede estar presente un elemento u otro, pero no ambos (mutuamente excluyentes)
( )	Representa un elemento opcional.

Fuente: Kendall, Kenneth. E & Kendall, Julie. E. (1997). Análisis y diseño de sistemas.


Las estructuras de datos con las que contara el Sistema Informático de control en las áreas administrativo y operativo son:


#### Area administrativa

- Informes trimestrales por agencias
- Evaluación del personal y agencia
- Asistencia de personal
- Centro de divulgación
- Activo fijo
- Registro de agricultores
- Liquidación de gasolina
- Liquidación de desgranadora
- Plan anual
- Bitácora de vehículo
- Proyecto
- Censos de catástrofe

#### Area operativa

- Planilla de entrega de paquetes tecnológicos
- Planilla de entrega de semilla mejorada
- Planilla de entrega de Aperos agrícolas
- Entrega de herramientas
- Ficha técnica
- Informes trimestrales
- Programación de actividades
- Sistema de riego

<p>Nombre de estructura: Informes trimestrales por agencia</p> <p>F1: Productores atendidos por agencia.</p>	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Es donde se encuentran el consolidado de las agencias paracentral.</p>	
<p><b>Datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Trimestre que se informa</li> <li>➤ (Año)</li> <li>➤ Componente</li> <li>➤ Número</li> <li>➤ Agencia</li> <li>➤ Extensionistas = [Hombre, Mujer]+total</li> <li>➤ Productores atendidos = [Directamente=[Hombre, Mujer]+total, Indirectamente=[Hombre, Mujer]+total, Gran total=[ Hombre, Mujer]+total]</li> </ul>	

<p>Nombre de estructura: Informes trimestrales por agencia.</p> <p>F2: Productores de hortalizas</p>	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Es donde se encuentran el consolidado de las agencias paracentral.</p>	
<p><b>Datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Trimestre que se informa</li> <li>➤ (Año)</li> <li>➤ Componente</li> <li>➤ Número</li> <li>➤ Agencia</li> <li>➤ Productores de hortalizas = [Directamente=[Hombre, Mujer]+total, Area=[ Mz ], Indirectamente=[Hombre, Mujer]+total, Area=[ Mz ] ]</li> <li>➤ Agricultura bajo riesgo=[ Pr, Area=[ Mz ] ]</li> <li>➤ Detalle por rubro [Tomate=[ Pr, Mz ], Pipián=[ Pr, Mz ], Pepino=[ Pr, Mz ], Chile dulce=[ Pr, Mz ], Loroco=[ Pr, Mz ], Ejote=[ Pr, Mz ], Ayote=[ Pr, Mz ], Sandía=[ Pr, Mz ], Elote=[ Pr, Mz ], Melón=[ Pr, Mz ], Rábano=[ Pr, Mz ], Güisquil=[ Pr, Mz ], Frijol fresco=[ Pr, Mz ], Cebolla=[ Pr, Mz ], Yuca=[ Pr, Mz ], Chile picante=[ Pr, Mz ], Repollo=[ Pr, Mz ], Vigna=[ Pr, Mz ], camote=[ Pr, Mz ], Flor Jamaica=[ Pr, Mz ], Cilantro=[ Pr, Mz ], Berenjena=[ Pr, Mz ], Zanahoria=[ Pr, Mz ], Brócoli=[ Pr, Mz ], Berro=[ Pr, Mz ] ]</li> <li>➤ Subtotal</li> </ul>	

En el DVD anexo se encuentran los diccionarios de estructura de datos (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA II/ETAPA 2.pdf, en las páginas de la 311 a la 332).

### **3.4. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS**

A continuación se detallan las características del hardware y software que cumple el equipo informático luego de ser implementado en la institución.

Los requerimientos operativos se dividen en:

- Software
- Hardware
- Recursos humanos

#### **SOFTWARE**

El software es indispensable para el funcionamiento del sistema, a continuación se detallan los requeridos para la operatividad del sistema:

##### **Estaciones de trabajo**

- Navegador Web (Mozilla Firefox 3.6/Internet Explorer 8). Con este se podrá acceder e interactuar con el sistema informático.
- Windows (XP/Vista/7). Sistemas operativos que debe poseer cada estación de trabajo para acceder e interactuar con el sistema.

## **Servidor**

- PostgreSQL. Gestor de base de datos relacional orientada a objetos y libre, que se utiliza para el almacenamiento de los datos.
- PHP 5. Este lenguaje de programación interpretado y de distribución libre es usado para la programación del sistema informático.
- gvSiG. Requerido para manejo de la información geográfica con precisión cartográfica y que se distribuye bajo licencia GNU GPL V2.
- Servidor HTTP Apache. Como servidor web cliente/servidor.

## **HARDWARE**

Para el correcto funcionamiento del Sistema informático es necesario que la institución utilice el equipo de cómputo adecuado. Las características mínimas del hardware requerido son:

## CUADRO 15: CARACTERISTICAS MINIMAS DEL HARDWARE REQUERIDO

HARDWARE		CARACTERISTICAS O DESCRIPCION
Equipo informático	Servidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procesador Intel® Xeon® E5620 2.4Ghz, 12M Cache, Turbo, HT, 1066MHz Max Mem.</li> <li>➤ Memoria RAM 2GB (2x1GB), 1333MHz Single Ranked UDIMMs for 1 Processor, Adv ECC.</li> <li>➤ 2 Discos duros SATA 160GB cada uno 7.2K RPM 3Gbps 3.5-pulgadas.</li> <li>➤ Tarjeta de Red Ethernet a 100 Mbps.</li> <li>➤ CD Writer.</li> <li>➤ Mouse, teclado, monitor.</li> <li>➤ Puertos USB 2.0.</li> </ul>
	Estaciones de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Microprocesador de 2.46 Ghz.</li> <li>➤ Disco duro de 40 GB.</li> <li>➤ 512 MB de Memoria RAM.</li> <li>➤ Tarjeta de red Ethernet a 100 Mbps.</li> <li>➤ Mouse, Teclado, monitor.</li> <li>➤ Puertos USB.</li> </ul>
Dispositivos	Impresoras	Requerida para la impresión de los reportes y documentos.
	GPS	Este dispositivo facilitará la obtención de las coordenadas geográficas.

Fuente: creación propia

## RECURSO HUMANO

El recurso humano es un factor importante para la manipulación del sistema informático.

El personal encargado para manipular la información e interactuar con el sistema informático está integrado de la siguiente manera:

**CUADRO 16: RECURSO HUMANO REQUERIDO**

CARGO	REQUISITOS MINIMOS	INTERACCION CON EL SISTEMA
Supervisor	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grado académico: Ingeniero agrónomo o carreras a fines.</li> <li>➤ Conocimientos básicos de informática.</li> <li>➤ Capacitación en el sistema informático a desarrollar.</li> </ul>	Ingresa al sistema información del plan operativo, proyectos, datos de agencia y personal. Además de realizar la asignación de privilegios.
Jefe de agencia		Proporciona información correspondiente al que hacer de la agencia, sobre recurso humano, equipo de transporte, desgranadora, centro de divulgación, activo fijo, datos de proyecto y bodega.
Técnico		Ingresa y extrae datos de índole operativa de la institución.
Secretaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grado académico: Bachillerato.</li> <li>➤ Conocimientos básicos de informática.</li> <li>➤ Capacitación en el sistema informático a desarrollar</li> </ul>	Ingresa y extrae datos administrativos al sistema.

Fuente: Creación propia.



El recurso humano anteriormente detallado es parte de los usuarios operativos del sistema informático. Sin embargo fue necesario designar a un usuario dentro de la Institución con la capacidad de manipular e interpretar la información geográfica, quien a su vez es el encargado de administrar el sistema ya desarrollado.

**CUADRO 17: DESCRIPCION DE PUESTO DEL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA**

PUESTO	REQUISITOS MINIMOS	FUNCIONES
Administrador del sistema informático	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ingeniero de Sistemas Informáticos, Licenciado en ciencias de la computación, egresado, o graduado de carreras afines.</li> <li>➤ Tener conocimientos sobre el funcionamiento y manejo interno de Sitios Web y software GIS.</li> <li>➤ Poseer conocimientos sobre mantenimiento de Bases de Datos en especial postgresQL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificar el mantenimiento del software, así como el funcionamiento del mismo.</li> <li>➤ Realizar copias de respaldo de la información.</li> <li>➤ Velar por el buen funcionamiento del Sistema.</li> </ul>

Fuente: Creación propia

## ESTRUCTURA DE RED

Las agencias del CENTA en la región paracentral, cuentan con una red donde cada estación de trabajo tiene acceso a Internet. Esto satisface las necesidades

operativas del sistema, dado que este funciona bajo plataforma Web, facilitando la conexión remota de muchos usuarios al Sistema.

Es por lo anterior que no fue necesario incurrir en gastos por compra de material para instalación de redes.

### **VIDA UTIL DEL SISTEMA INFORMatico**

La vida útil del sistema es de 4 años esto debido a cambios que puedan surgir en la institución dentro de las áreas administrativa-operativa.

### **SEGURIDAD**

Se puede entender por seguridad: cualquier sistema informático que está libre de riesgo, peligro o daño. Se entiende como riesgo todo aquello que pueda afectar su funcionamiento directo o los resultados que se obtienen del mismo.<sup>22</sup>

Para garantizar el buen funcionamiento del Sistema Informático, se tomo en cuenta factores como la seguridad que éste posee; dependiendo de los permisos asignados a los usuarios, se restringió el acceso a ciertos datos y la posibilidad de ejecutar alguna acción, evitando así riesgos de alteración o

---

<sup>22</sup> UNIVERSIDAD DEL VALLE BOLIVIA. SEGURIDAD INFORMATICA: UN ENFOQUE DESDE LA AUDITORIA INFORMATICA. Extraído el 28 de septiembre de 2010 desde <http://www.univalle.edu/publicaciones/journal/journal18/página17.htm>

modificación que pudiesen afectar el funcionamiento o los resultados que se obtengan del Sistema.

A continuación se presentan algunos aspectos principales a los que se les aplicó seguridad directa:

- Validación de datos de entrada.
- Base de datos.
- Seguridad en el acceso a módulos del Sistema por parte de los usuarios.

### **Seguridad Física**

- Restricción de acceso al lugar donde se encuentra ubicado el servidor.
- UPS para la protección de descarga o corte eléctricos que pueda sufrir el equipo de cómputo.
- Los medios magnéticos donde se almacenará la información de respaldo, deben estar en perfectas condiciones, para que la copia pueda ser efectiva y recuperable.

### **Seguridad Lógica**

Existen contraseñas de acceso al sistema informático, así como también privilegios asignados a los usuarios que les permiten ejecutar ciertos módulos.

### **3.5 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO**

Estos requerimientos son fundamentales para la realización de un proyecto. La determinación correcta del software, hardware y el personal es de vital importancia para el desarrollo del Sistema Informático.

#### **SOFTWARE**

A continuación se presenta una descripción del software utilizado para el desarrollo del sistema informático:

#### **SOFTWARE GIS**

Actualmente la Geografía es una disciplina que debe desarrollar, entre otras, competencias tanto para localizar y representar lugares físicos, como para identificar y comprender patrones geográficos, económicos, sociales y culturales que ocurren en estos. Para lograr el desarrollo de ambos tipos de competencias, las TIC ponen al alcance de docentes y estudiantes los Sistemas de Información Geográfica (GIS). Estos últimos están compuestos por tres elementos: una Base de Datos con información, un Mapa y un software que los interrelaciona y permite integrar en la clase de Geografía, información propia de otras disciplinas que hacen parte del currículo escolar.

Los GIS facilitan el enlace de información geográfica (dónde están las cosas) con información descriptiva (qué son las cosas). A diferencia de un mapa tradicional (en papel), un GIS puede presentar sobre el mapa de una determinada región, de manera interactiva, varias capas que se superponen y que contienen información temática; por ejemplo, sobre recursos naturales, asentamientos humanos, educación, transporte, salud, agricultura, geología, etc.<sup>23</sup>

El software GIS utilizado se denomina **gvSIG**, siendo esta una herramienta orientada al manejo de información geográfica. Se caracteriza por una interfaz amigable, siendo capaz de acceder a los formatos más usuales de forma ágil tanto raster como vectoriales. Integra en una vista datos tanto locales como remotos.

Es un sofisticado sistema de información geográfica que permite gestionar datos espaciales y realizar análisis complejos sobre estos.<sup>24</sup>

## **SISTEMA OPERATIVO**

El sistema operativo utilizado para el desarrollo del Sistema fue Windows XP Professional, debido a las siguientes valoraciones:

---

<sup>23</sup> EDUTEKA. SOFTWARE DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG). Extraído el 29 de septiembre de 2010 desde <http://www.eduteka.org/SIG3.php>

<sup>24</sup> gvSIG Asociación, ¿Qué es gvSIG? Extraído el 29 de septiembre de 2010 desde <http://www.gvsig.org/web/docusr>

- Existen licencias de Windows XP Profesional en las diferentes computadoras que se encuentran distribuidas en cada agencia.
- Posee un navegador web mediante el cual se puede tener acceso al sistema, además de permitir la instalación de otro web browser.
- Fácil instalación de Apache, PHP, PostgreSQL y gvSIG que facilitó el desarrollo del sistema.

## MOTOR DE BASES DE DATOS

Las bases de datos están constituidas por registros relacionados entre ellos, para administrar estos datos se necesitó un sistema de gestión de bases de datos **SGBD**, éste es un software para el proceso de bases de datos que proporciona a sus usuarios unas consideraciones lógicas de las mismas.

### CUADRO 18: COMPARATIVA DE SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS

CARACTERISTICAS	MYSQL	SQLSERVER	POSTGRESQL
Integridad referencial	Debe ser inoDB	Si	Si
Transacciones	Debe ser inoDB	Si	Si
Tabla temporal	Si	Si	Si
Indices de expresión	No	No	Si
Trigger	Si	Si	Si

Fuente: Estudio comparativo. Facultad de Comunicación y Documentación<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Universidad de Murcia. Estudio Comparativo de Bases de datos. Extraído el 30 de septiembre de 2010 desde <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/1121>

Luego de analizar las características de cada uno de los gestores de bases de datos presentados en el cuadro anterior, se optó por PostgreSQL para el desarrollo del sistema informático, pues sobresale a gran escala sobre todo por ser un software de licencia pública.

## **SOFTWARE DE DESARROLLO**

Se optó por PHP como software de desarrollo para la realización del proyecto debido a que es un lenguaje de programación que presenta las siguientes características:

- Libre.
- Diseñado para la web.
- Multiplataforma (sistema operativo).
- Soporte para varios servidores web.
- Soporte nativo para prácticamente cualquier Base de Datos.
- Buena documentación.
- Miles de ejemplos y código fuente disponible.
- Perfecta integración del Apache-PHP-PostgreSQL.
- Sintaxis clara y bien definida.
- Bastante sencillo de aprender y utilizar.
- Modulable.

- Seguro (evidentemente tiene errores pero se solucionan mucho antes que otros sistemas propietarios)
- Amplia base de usuarios (Ahora es el número 1, como lo es también Apache).
- No está sujeto aún único proveedor de servicios.

## **SERVIDOR WEB**

El servidor http que se utiliza para transferir hipertexto, o archivos multimedia incrustados en las páginas web del sistema informático, es **Apache** debido a que este presenta las siguientes características:

- Libre
- Multiplataforma
- Seguridad
- Escalabilidad y confiabilidad
- Autenticación de usuarios
- Desarrollo de aplicaciones rápidas
- Fabricante



## **SOFTWARE DE DISEÑO GRAFICO**

Para diseñar una interfaz gráfica, que permita a los usuarios una mejor facilidad de acceso e interacción con los módulos del sistema, se utilizó **Gimp** para el diseño de iconos, botones, imágenes, fondos, etc.

## **SOFTWARE PARA ELABORACION DE DOCUMENTOS**

Se utilizó **Microsoft Office Word 2007** para la elaboración de la documentación del sistema informático. Además de recurrir a **Power Designer 6.0** para el diseño de los diagramas de flujos de datos.

## **HARDWARE**

El equipo informático utilizado por los desarrolladores del sistema poseía las siguientes características:

- Procesador Pentium IV o superior
- Memoria RAM de 512
- Disco duro 80 GB
- Tarjeta Fast Ethernet 10/100 Mbps
- Unidad CD/CD-RW

- Puertos USB 2.0
- Monitor 15" o de mayor dimensión

## **RECURSO HUMANO**

El recurso humano encargado de desarrollar el sistema informático, poseen conocimientos en diseño gráfico, bases de datos, programación y codificación web.

# **CAPITULO IV**

## **DISEÑO**

### **SINOPSIS**

En este capítulo se presenta el diseño que contiene el sistema informático georeferencial, describiendo los estándares de: botones, controles para el área geográfica, pantallas, menú principal, área de ayuda y cerrar sesión, tipos de mensajes, estándares de archivo, estándares de tablas y campos, así como el logo del sistema. Además se describen los diferentes diseños de entradas y salidas de información en forma de consultas y reportes.

A continuación se aborda la estructura del sistema reflejada en la fase situación actual y requerimientos, se definieron estándares de diseño con el propósito de cumplir las exigencias de los usuarios.

En el desarrollo de esta etapa se realizó:

- Estándar de archivos y objetos son: los patrones de variables, objetos, nombres, sintaxis y semántica que facilitaron la ejecución de la etapa de desarrollo y se definió la nomenclatura utilizada.
- Diseño de entradas y salidas: ordenamiento y clasificación de la estructura del sistema, permitiendo entradas de datos, así como las salidas de información.
- Diseño de la base de datos alfanumérica y geográfica: con ello se persigue que los conjuntos de datos pertenecientes a un mismo contexto puedan estar almacenados y relacionados para su posterior uso; estos datos pueden ser alfanuméricos o georeferenciados.
- Diseño de la interfaz gráfica: es la parte más visible del sistema y con la que interactúa el usuario, se utilizan imágenes, botones y objetos para que se facilite la representación de la información.

## **4.1. DISEÑO GENERAL**

A continuación se describen las características del diseño del sistema, donde se especifican los componentes o elementos de SISGEOCENTA y la ubicación en que éstos aparecen ante los usuarios. Así como la base de datos, entradas, salidas, diseño, controles y procesos.

### **4.1.1. ESTANDARES DEL DISEÑO.**

Con la elaboración de patrones de diseño, se facilitó de manera directa la elaboración del sistema informático y de forma indirecta el mantenimiento e implementación del mismo. Los estándares utilizados para el diseño del sistema son los siguientes:

#### **ESTANDAR DE BOTONES**

Para el manejo y ejecución de las acciones del sistema se utilizan botones que faciliten el control de la información a los usuarios, debido a que con estos objetos se proporciona una interfaz visual ideal para el manejo adecuado de SISGEOCENTA.

En el cuadro siguiente se muestran los botones y se detalla la función que cada uno de estos realiza:

**CUADRO 19: ESTANDAR DE FUNCIONES QUE REALIZA CADA BOTON**







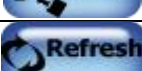

NOMBRE	BOTON	DESCRIPCION
Modificar		Permite modificar realizando cambios a un registro específico.
Eliminar		Eliminar uno o varios registros específicos.
Guardar		Este botón sirve para el almacenamiento de nuevos registros.
Ingresar		Permite el acceso al sistema si los datos de identificación son correctos.
Consultar		Se utiliza para ver los datos que contendrán las consultas generadas por la aplicación.
Imprimir		Permite la impresión en papel de los resultados de una consulta o reporte específico.
Exportar		Permite la impresión en papel de los resultados de una consulta o reporte específico en formato de Excel.
Cancelar		Sirve para cancelar y limpiar los cuadros de texto
Volver		Permite regresar a la página anterior
Siguiente		Este botón permite pasar a la siguiente página
Entrega		Es utilizado para efectuar la entrega de donativos en el sistema.
Salir		Se utiliza para salir de una acción
Calculadora		Es utilizado para realizar cálculos

Fuente: creación propia.

## BOTONES A UTILIZAR PARA LA PANTALLA GEOREFERENCIA

A continuación se presentan los estándares de botones que se utilizan en la pantalla de georeferencia:

**CUADRO 20: BOTONES DE LA PANTALLA GEOREFERENCIA**

IMAGEN	DESCRIPCION
 Ampliar	Se utiliza para ver un área del mapa a mayor detalle.
 Reducir	Se utiliza para alejarse del área de interés.
 Normal	Este icono se utiliza para mover el mapa de un lado a otro para explorar a detalle otras áreas continuas del mapa.
 Consulta	Es usado para obtener información detallada de un objeto geográfico del mapa.
 Mover	Las flechas unidireccionales permiten desplazarse en el mapa en los diferentes puntos cardinales (norte, sur, este y oeste).
 Ampliar	Permite ampliar la referencia de un punto en específico en el mapa
 Refresh	Permite la actualización del mapa.
 Regla	Visualiza distancias en el mapa, de un punto hacia otro.

Fuente: creación propia

### 4.2. ESTANDAR DE ARCHIVOS Y OBJETOS

Los estándares que se utilizan en el diseño del sistema informático se observan el cuadro siguiente:

### CUADRO 21: ESTANDARES DE ARCHIVOS

TIPO DE ARCHIVO	FORMATO	DESCRIPCION
Base de datos	dbsisgeocenta	Base de datos del SISGEOCENTA
Tabla	templeado	Tabla de datos de empleados
Tabla Geográfica	tgagencia	Tabla de datos que se muestran en consulta geográfica
Formulario	fdesgranadora	Formulario de registro de desgranadora
Reporte	ractivo fijo	Reporte de activo fijo
Consulta	cdirecto	Consulta de productores directos



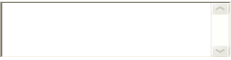




Fuente: Creación propia

Para poder hacer las capturas, manipulaciones, y presentación de los diferentes datos e información es necesario el uso de objetos que permitan la interacción entre el usuario y el sistema SISGEOCENTA.

A continuación se presentan los detalles de los objetos



**CUADRO 22: DESCRIPCION DE LOS OBJETOS UTILIZADOS EN EL SISTEMA INFORMATICO**

NOMBRE	OBJETO	DESCRIPCION
Lista desplegable		Muestra una lista de elementos en la que se elije uno.
Cuadro de texto		Permite ingresar datos de teclado.
Area de texto		Se utiliza para capturar cadenas de caracteres más extensas
Etiqueta		Indican al usuario el contenido y tipo de datos que debe ingresar en los cuadros de texto.
Botón		Objeto que permite al usuario realizar acciones propias de cada pantalla según la imagen que este muestra.
Imagen		Las imágenes son objetos gráficos que se usan para una mejor comprensión de la acción de la pantalla.
Calendario		Se utiliza para indicar una fecha específica.
Botón de Radio	<input checked="" type="radio"/> Opción 1 <input type="radio"/> Opción 2	Se muestran múltiples opciones donde el usuario podrá seleccionar solamente una.
Casilla de Verificación	<input type="checkbox"/> Opción 1 <input checked="" type="checkbox"/> Opción 2	Con ellas se presentan diversas opciones, permitiendo al usuario elegir una o varias

Fuente: creación propia.

### 4.3. DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO.

Con el diseño de pantallas se facilita la interrelación entre el usuario y el sistema informático georeferenciado, a través de controles que permitirán las entradas y salidas de información.

A continuación se describen algunas características para el diseño de pantallas<sup>26</sup>:

**Efectividad.** Las pantallas de entrada en el sistema deben cumplir con el propósito para el que son diseñadas.

**Precisión.** Se refiere al diseño que garantiza la fluidez de la información.

**Facilidad de uso.** Significa que las pantallas son sencillas y no requieren tiempo adicional para descifrarlas.

**Consistencia.** Implica que todas las pantallas de entradas o salidas del sistema, agrupan los datos en forma semejante.

**Simplicidad.** Mantener limpios estos diseños con el propósito de atraer la atención del usuario.

**Atractivo.** El diseño de las pantallas estará basado en una interfaz amigable y llamativa destinada al usuario.

---

<sup>26</sup> Kendall & Kendall. (1995). Diseño de pantallas. Análisis y diseño de sistemas (535-537). (Tercera edición). México. Pearson Educación.

La pantalla principal se dividió en los siguientes segmentos:

**Menú Principal:** Cada elemento será identificado por imágenes alusivas al módulo del sistema que representa.

**Menú secundario:** Muestra un submenú con vínculos a las respectivas pantallas e informes de cada una de las áreas o módulos del sistema.

**Ayuda y cerrar sesión:** Enlaces correspondientes a la ayuda para el uso del sistema informático, acerca de y cierre de sesión.

**Area de alerta:** Este espacio sirve para informar al usuario de las actividades que éste tenga programadas, al hacer clic sobre esta área se mostrarán recordatorios.

### ESQUEMA DE LA PAGINA PRINCIPAL

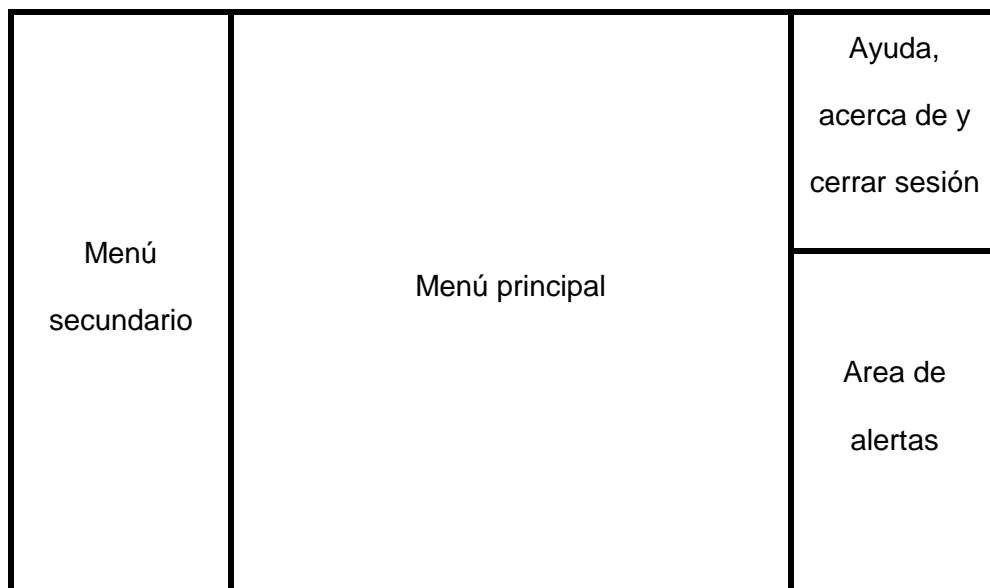


Figura 13 Area de trabajo. Fuente: Creación propia.

**CUADRO 23: CARACTERISTICAS DE LAS AREAS DE PANTALLA  
PRINCIPAL**

AREA	ELEMENTO	CARACTERISTICAS
Cuerpo	Menú principal (Botones)	<b>Color de Fondo:</b> Transparente <b>Texto:</b> Administrativo, operativo, geográfico, reportes, configuraciones. <b>Orientación:</b> Centrada <b>Imagen:</b> Según acción del botón <b>Alineación:</b> Centro, bajo encabezado. <b>Color de Fuente:</b> Negra <b>Tamaño:</b> 14 <b>Tamaño de menú:</b> 175 px, 200px
	Ayuda, acerca de y cerrar sesión	<b>Color de Fondo:</b> Transparente <b>Orientación:</b> Centrada <b>Imagen:</b> Según acción del botón <b>Alineación:</b> Esquina superior derecha, bajo encabezado. <b>Color de Fuente:</b> Negra <b>Tamaño:</b> 14
	Menú Secundario	<b>Color de Fondo:</b> Transparente <b>Orientación::</b> Centrada <b>Imagen:</b> Según acción del botón <b>Alineación:</b> Izquierda, bajo encabezado. <b>Color de Fuente:</b> Negra <b>Tamaño:</b> 14 <b>Tamaño de menú:</b> 200 px, 230px
	Area alerta	<b>Color de Fondo:</b> transparente <b>Fuente:</b> Tahoma <b>Tamaño:</b> 18 <b>Alineación:</b> Derecha, bajo ayuda y cerrar sesión. <b>Tamaño de área:</b> 250px, 200px

Fuente: Creación propia

## PANTALLA PRINCIPAL



Figura 14 Pantalla principal. Fuente: Creación propia.

## ESQUEMA GENERAL DE PANTALLAS

A continuación se presenta el estándar o división de segmentos que contiene las pantallas de SISGEOCENTA:

**Encabezado:** Contiene el nombre correspondiente a la pantalla que se visualiza.

**Espacio para el contenido:** Se observan los controles de acción asociados a la pantalla que se presenta al usuario.

**Pie de página:** En este segmento es donde se visualizan los derechos reservados de parte de la Universidad de El Salvador.

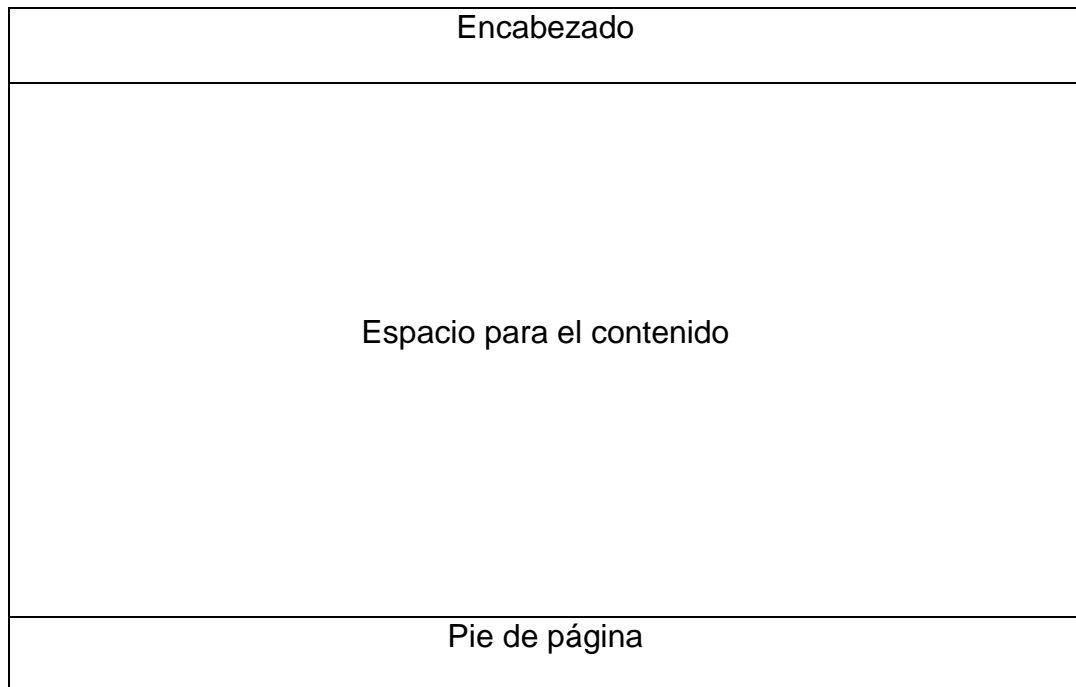


Figura 15 Esquema de pantallas. Fuente: Creación propia

## LOGO DEL SISTEMA




Figura 16 Logo del sistema. Fuente: Creación propia.

## MENU PRINCIPAL



Figura 17 Menú principal. Fuente: Creación propia.

**CUADRO 24: BOTONES DEL MENU PRINCIPAL**

IMAGEN	DESCRIPCION
 <p><b>Administrativo</b></p>	<p>Botón de acceso al menú secundario donde se encuentran los vínculos a las pantallas que conforman el área administrativa.</p>
 <p><b>Operativa</b></p>	<p>Este botón permite el acceso a las pantallas del área operativa que se encuentran en el menú secundario.</p>
 <p><b>Geográfica</b></p>	<p>Vínculo a la pantalla de visualización de cobertura o cierta información geográfica de la institución.</p>
 <p><b>Reportes</b></p>	<p>Este botón permite visualizar el menú de acceso a los informes generados por el sistema.</p>
 <p><b>Configuración</b></p>	<p>Este botón permite mostrar enlaces al ingreso y modificación de la seguridad del sistema y otras configuraciones</p>

Fuente: Creación propia.



## MENU SECUNDARIO

El menú secundario permite al usuario acceder a las pantallas e informes correspondientes a los privilegios que este tenga, como lo muestra la figura siguiente:






Figura 18 Menú secundario. Fuente: Creación propia.

## AREA DE AYUDA Y CERRAR SESION

En toda GUI es indispensable tener acceso rápido a temas de ayuda o el cierre de sesión correspondiente, es por ello que SISGEOCENTA facilita el acceso a dichos tópicos a través de los siguientes enlaces:

**CUADRO 25: ENLACES DE AYUDA Y CIERRE DE SESION**

IMAGEN	DESCRIPCION
 <b>Ayuda</b>	Permite obtener la ayuda para el uso del sistema
 <b>Acerca de</b>	Permite ver la pantalla de los derechos de la universidad y creadores del sistema.
 <b>Cerrar Sesión</b>	Este botón cierra de manera segura la sesión activa.

Fuente: Creación propia.

## ESTANDARES DE DISEÑO DE CONTROLES

Es el formato gráfico de avisos de posibles errores que pueden generarse al ingresar datos al sistema o ejecutar alguna consulta, también puede darse avisos de ayuda o recomendaciones al usuario para el mantenimiento eficiente

de SISGEOCENTA; por ello se utilizan las ventanas con los respectivos tipos de mensajes, como lo muestra la figura siguiente.







Figura 19 Tipo de mensaje. Fuente: Creación propia.

## TIPOS DE MENSAJES

Los mensajes de un sistema permiten visualizar que eventos se han realizado, ya sean de errores, información, advertencia o recomendación. El siguiente cuadro 26 en la página 172 muestra los formatos gráficos que tiene (SISGEOCENTA).

**CUADRO 26: MENSAJES**

MENSAJE	IMAGEN
Alerta	
Error	
Interrogación	
Información	

Fuente: creación propia.

En las opciones de los mensajes, el usuario puede seleccionar:

- Volver
- Salir

## **DISEÑO DE INTERFAZ GEOGRAFICA**

El sistema de información geográfico (GIS)<sup>27</sup> es un sistema de información computarizado digital capaz de representar y de analizar características, así como acontecimientos geográficos.

---

<sup>27</sup> Clear Lead Inc. Directory. (n.d) Sistemas de información geográficos. Extraído el 18 de noviembre de 2010 desde <http://www.clearleadinc.com/spanish/gis-spanish.html>

El propósito principal de GIS implica el montar, el almacenar, el manipular y el exhibir desde una base de datos que sea identificable según localizaciones, debido a que cada objeto en la superficie de la tierra puede ser georeferenciado fácilmente.

La representación de datos en sistema de información geográfico utiliza los siguientes métodos:

- Método de trama: Los datos se arreglan en filas y columnas como células que almacenan solos valores. El valor registrado en cada célula se puede categorizar sobre la base de las clases de datos individuales que representan.
- Método de vector - Geometries tal como puntos, líneas, áreas, entre otros, que se utilizan para representar objetos.

Los GIS utiliza la proyección matemática mientras se transfiere la información a partir de un modelo a otro (de superficies curvadas tridimensionales a los medios de dos dimensiones tales como papel o computadora).

A continuación se presenta el esquema de la pantalla de georeferencia:

## PANTALLA DE GEOREFENCIA

En esta pantalla se puede visualizar los elementos georeferenciados que contiene la base de datos de SISGEOCENTA:

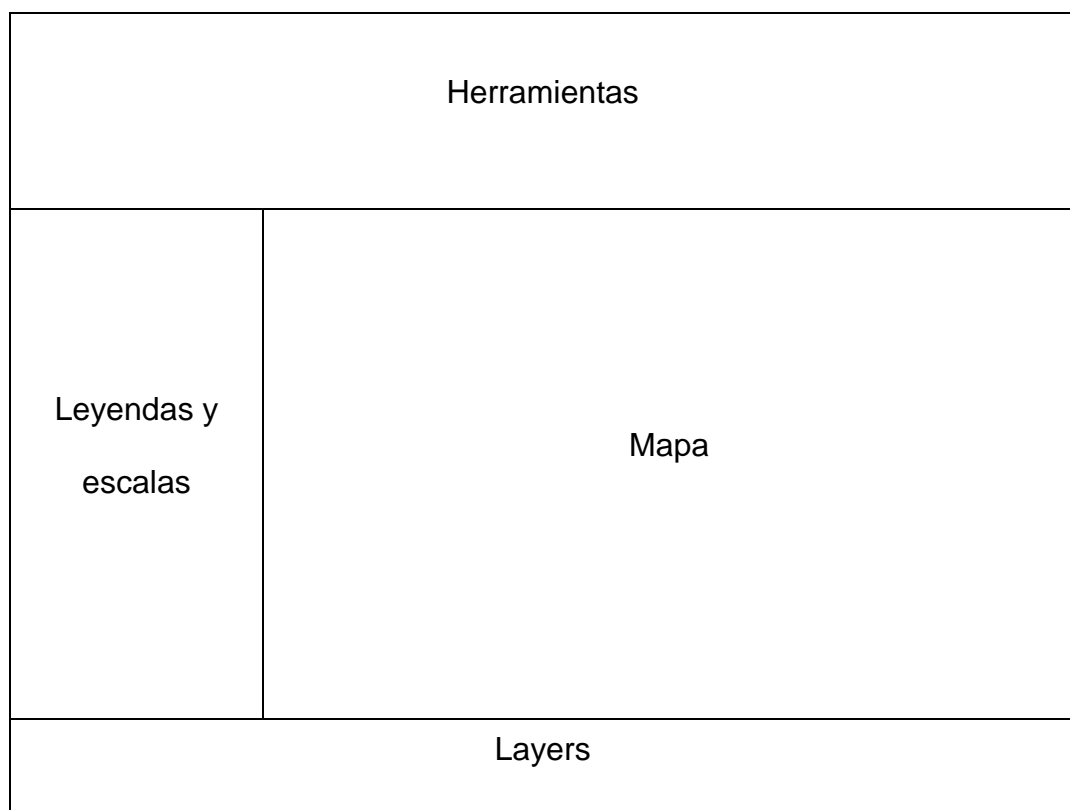


Figura 20 Área Geográfico. Fuente: Creación propia.

**Leyendas y escalas:** Muestra las coordenadas que se recorren en determinado instante, además se permite una pequeña representación del mapa que se visualiza.

**Layers:** Permite activar y/o desactivar capas que se muestran en el área de mapas.

**Mapa:** Es donde se puede visualizar la zona geográfica paracentral dividida en departamentos, municipios y cantones, donde se realizan servicios de extensión por parte de las agencias del CENTA.

**Herramientas:** Utilizadas para interactuar con los elementos del mapa.

A continuación se muestra la pantalla de georeferencia:

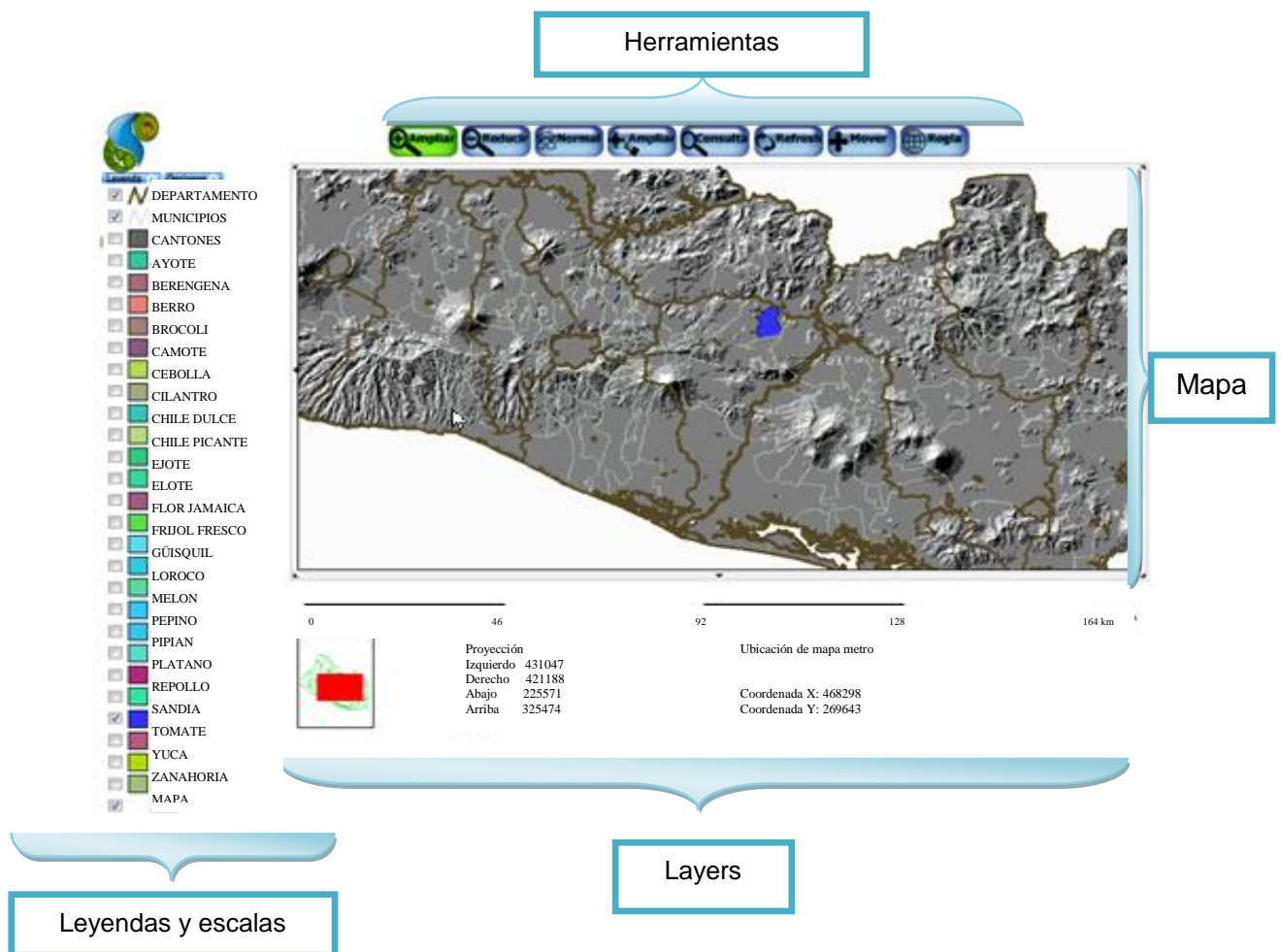


Figura 21 Pantalla de georeferencia. Fuente: Creación propia.

#### 4.4. DISEÑO DE BASE DE DATOS.

Una base de datos consiste en un listado íntegro de la información sobre determinado tema, almacenada en una computadora. Los usuarios acceden a la base de datos directamente, utilizando una computadora personal, un terminal de tiempo compartido o un procesador de textos interactivo que disponga de una toma telefónica. Las bases de datos informatizadas no solamente permiten tener información a<sup>28</sup> gran velocidad, sino que también hacen posible realizar búsquedas multiconceptuales.

#### DESCRIPCION DE LA BASE DE DATOS

El sistema gestor de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas, procedimientos y lenguaje que proporcionan a los usuarios las herramientas necesarias para operar con una base de datos<sup>29</sup>. Por tanto, el SGBD actúa como un intermediario entre los usuarios y los datos. Debe cumplir una serie de funciones como descripción de los datos, de manera que debe permitir definir los registros, sus campos, sus relaciones de autorización, etc.

Modelo entidad relación (MER) Está basado en una percepción de un mundo real que consiste en una colección de objetos básicos, denominados entidad, y

---

<sup>28</sup> L.Bittel, J. Ramsey. (1997).Base de datos comerciales. Enciclopedia del management. (103) (primera edición). España, Océano.




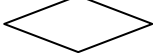


<sup>29</sup> Silberschatz, korth, Sudarshan. (2002). Base de datos. Fundamentos de base de datos. (1) (cuarta edición). España, Cofás,S.A.



de relación entre estos objetos<sup>30</sup>. Utilizando la forma grafica de la entidad relación.

A continuación se muestra en el cuadro siguiente la simbología utilizada en la notación entidad relación.

**CUADRO 27: SIMBOLOS UTILIZADOS EN EL MODELO MER**

ELEMENTO	NOTACION GRAFICA
Entidad	
Identificador principal	
Atributo	
Interrelación	
Multivaluado	
Cardinalidad	


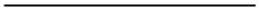
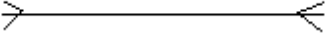
Fuente: Fundamento de base de datos

### **CARDINALIDADES**

Expresa el número de entidades a las que otra entidad se puede asociar a través de un conjunto de relaciones.

<sup>30</sup> Ibid

## CUADRO 28: SIMBOLOGIA DE CARDINALIDADES

TIPO DE CARDINALIDAD <sup>31</sup>	PRESENTACION
Uno a Muchos	
Uno a Uno	
Mucho a Mucho	

Fuente: Fundamento de base de datos

**Uno a muchos:** La relación de uno a muchos establece que un elemento de una entidad A se relaciona con muchos elementos de una entidad B.

**Uno a uno:** Esta relación establece que sólo y únicamente un elemento de una entidad A se relaciona con un solo elemento de la entidad B.

**Muchos a muchos:** Una entidad en A se asocia con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en B, y una entidad en B se asocia con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en A.

Una vez definido el modelo conceptual esquematizado por el modelo se procede a elaborar el modelo físico que expresa el diseño de las tablas asociadas a cada entidad.

---

<sup>31</sup> Ibid, pag.210

En el diseño físico existen de cuatro fases:

**Paso 1:** Convertir todas las entidades en tablas, con sus respectivos atributos.

**Paso 2:** Para las entidades relacionadas de uno a muchos, de la entidad de muchos se pasa la llave principal a la de uno y se convierte en foránea.

**Paso 3:** Para las entidades que son de muchos a muchos, el contenido de ellas es la llave principal de cada una. La tabla resultante de estas dos, los atributos son foráneos pero en conjunto se convierten en primaria.

**Paso 4:** Cuando hay un solapado, la tabla padre junto con sus atributos es absorbida por las tablas hijos.

## **NORMALIZACION.**

Es un conjunto de reglas que sirve a los diseñadores a desarrollar un esquema que minimice los problemas del diseño lógico de un sistema de información.

Ventaja de la normalización de su base de datos es el consumo de espacio.

Una base de datos normalizada puede ocupar menos espacio en disco que una no normalizada. Hay menos repetición de datos, lo que tiene como consecuencia un mucho menor uso de espacio en disco.

#### 4.4.1. DISEÑO DE BASE DE DATOS ALFANUMERICA

En el DVD anexo se encuentran el diseño lógico de la base de datos (modelo lógico de sisgeocenta) y el diseño físico de la base de datos (modelo físico de sisgeocenta) (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA III/Etapa diseño.pdf, donde se encuentran en las páginas de la 216 a la 217).

#### ESTANDAR DE TABLAS

Se describen detalladamente los campos que contiene el sistema informático, al unirse los elementos de datos forman una estructura de datos.

En el siguiente cuadro se describe el estándar a usar en los campos de la base de datos:

**CUADRO 29: ESTANDARES DE CAMPOS**

TIPO DE CAMPO	LETRA INICIAL	EJEMPLO	DESCRIPCION
Carácter	c	cempleado	Nombre del agricultor
Fecha	f	ffechaalta	Fecha de ingreso de activo fijo a la agencia
Entero	e	ecodcultivo	Código de tipo de cultivo
Double	d	dquintal	Porcentaje de quintales en aboneras
Boolean	b	bentrega	Entrega de donativo a beneficiario
hora	h	hhorafin	Hora de finalización de uso de vehículo
money	m	mcombustible	Valor de pago por combustible

Fuente: Creación propia


## LISTADO DE TABLAS DE LA BASE DE DATOS DE SISGEOCENTA

Se presentan en el cuadro siguiente las diferentes tablas de la base de datos del sistema informático SISGEOCENTA.

**CUADRO 30: LISTADO DE TABLAS**

Nº	NOMBRE DE LA TABLA	NUMERO DE CAMPOS
1	tproyecto	4
2	tactividadproyecto	3
3	tejecutado	5
4	tbodega	2
5	tbodegabeneficiario	10
6	tcaserios	4
7	tcantones	3
8	tmunicipios	3
9	tdepartamentos	3
10	tindicador	4
11	tcumplindicador	8
12	tplan	4
		Continúa en la página siguiente

Viene de la página anterior		
13	tespecialidad	2
14	templeado	17
15	toperario	3
16	tperatamodesgranadora	9
17	tregion	2
18	tbitacora	4
19	tcargo	2
20	trubrocultivo	2
21	ttipocultivo	3
22	tcatastrofe	2
23	ttiporiego	2
24	tcultivo	12
25	tcatastrofecultivo	5
26	tdonativo	2
27	tbeneficiariodonativo	4
28	tbeneficiario	14
29	tactividad	7
30	tagencia	8
31	ttipoactivo	2
32	tactivo	11
 Continúa en la página siguiente		

Viene de la página anterior		
33	tmantenidesgranadora	8
34	tabonera	4
35	trecursosnatural	2
36	trecursosbeneficiario	4
37	ttipo	2
38	tevento	8
39	tprestamoequipo	6
40	tequipo	3
41	tplanta	4
42	tactividadbeneficiario	8
43	ttipoevento	2
44	tequipotransporte	6
45	tcupones	6
46	ttipotransporte	2
47	tpresheramienta	8
48	tbitacoravehiculo	11
49	tcomponente	4
50	tpastos	2
51	tpastosbeneficiario	5
52	totrospecuario	4
 Viene de la página anterior		

Continúa en la página siguiente		
53	tvacunacion	4
54	tpropositopecuario	3
55	tpecurio	2
56	tpropositobeneficiario	4
57	tcontrolvehiculo	7

Fuente: Creación propia

## DESCRIPCION DE TABLAS DE LA BASE DE DATOS

Es donde se muestra el nombre de la tabla con sus respectivas características.

### CUADRO 31: CARACTERISTICAS DE LA TABLA TPROYECTO

tproyecto				
NOMBRE DEL CAMPO	CAMPO	TIPO	ANCHO	DECIMAL
Código del proyecto	ecodproyecto	e	2	-
Nombre del proyecto	cnomproyecto	c	50	-
Fecha	ffecha	f	10	-
Nombre de la institución	cinstitucion	c	35	-

Fuente: Creación propia



### CUADRO 32: LLAVES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE TPROYECTO

LLAVES	CAMPOS
Primaria	ecodproyecto
Foráneas	-

Fuente: Creación propia

Las tablas de la base de datos se encuentran en el DVD anexo (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA III/Etapa diseño en las páginas de la 221 a la 254)

#### 4.4.2. DISEÑO DE BASE DE DATOS DE INFORMACION GEOGRAFICA

La base de dato espacial es interpretada por el servidor de mapa y presentada al usuario pormedio del navegador mostrando los layers.

#### TABLAS DE DATOS GEOGRAFICOS

A continuación se presentan las tablas que contienen los datos geográficos que se muestran en las consultas:

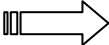
tginforriego	
	<b>cdui</b> <b>cagricultor</b> <b>ccultivo</b> <b>dareacultivada</b> <b>dareariego</b> <b>dareariego</b> <b>ctiporiego</b> <b>dtemporiego</b> <b>dintervaloriego</b> <b>cx</b> <b>cy</b>

tgagencia	
	<b>ccodagencia</b> <b>cnombre</b> <b>cdireccion</b> <b>cregion</b> <b>cencargado</b> <b>ctelefono</b> <b>cx</b> <b>cy</b>

Fuente: creación propia

Los datos que contiene la tabla **tginforriego** serán extraídos de algunos campos que forman parte de la base de datos alfanumérica, como se muestra en el cuadro 33, pág. 186:

**CUADRO 33: VINCULACION DE CAMPOS PARA LA TABLA  
TGINFORRIEGO**

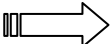
TABLA GEOGRAFICA	CAMPOS	CAMPOS	TABLA ALFANUMERICA
<b>tginforriego</b>	cdui	ccodbeneficiario	<b>tbeneficiario</b>
	cagricultor	cnombeneficiario	
	ccultivo	cnomcultivo	<b>ttipocultivo</b>
			Continúa en la página siguiente

Viene de la página anterior		
dareacultivada	dareacultivo	<b>tcultivo</b>
dareariego	dareariego	
ctiporiego	cnomriego	<b>ttiporiego</b>
dtemporiego	dtemporiego	<b>ttipocultivo</b>
dintervaloriego	dintervaloriego	
cx	cx	
cy	cy	

Fuente: creación propia

Los datos que contiene la tabla **tgagencia** son extraídos de algunos campos que forman parte de la base de datos alfanumérica, como se muestra el cuadro 34, pág. 187.

#### CUADRO 34: VINCULACION DE CAMPOS PARA LA TABLA TGAGENCIA

TABLA GEOGRAFICA	CAMPOS	CAMPOS	TABLA ALFANUMERICA
<b>tgagencia</b>	codagencia	ecodagencia	<b>tagencia</b>
	cnombre	cnomagencia	
	cdireccion	cdireccion	
	cregion	cnomregion	<b>tregion</b>
			Continúa en la página siguiente

	Viene de la página anterior		
	cencargado	cnompleado	<b>templeado</b>
	ctelefono	ctelefono	<b>tagencia</b>
	CX	CX	
	cy	cy	

Fuente: creación propia

#### 4.5. DISEÑO DE ENTRADAS

El diseño de entrada consiste en el desarrollo de especificaciones de procedimientos para la preparación de datos de enlace que une el sistema informático con los usuarios.

Las formas de ingreso de datos a los formularios que posee el sistema informático se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO 35: SIMBOLOGIA DE ORIGEN DE DATOS**

LETRA	SIGNIFICADO	DESCRIPCION
D	Digitado	Datos ingresados mediante el teclado
R	Recuperado	Son datos mostrados en objetos luego de ser obtenidos de la base de datos
G	Generado	Datos creados automáticamente por el sistema
S	Seleccionado	Estos serán seleccionados por el usuario
SR	Seleccionado recuperado	El usuario puede seleccionar ciertos datos que hayan sido recuperados con anticipación de la base de datos

Fuente: Creación propia

## DESCRIPCION DE PANTALLAS

A continuación se describen las pantallas con sus respectivos componentes:

### PANTALLAS DE CONFIGURACION Y ACCESO AL SISTEMA

Este tipo de pantallas sirven en la configuración del sistema, así como el acceso al mismo por parte de los usuarios:

**CUADRO 36: PANTALLA DE INGRESO AL SISTEMA**



TABLA	CAMPO	OBJETO	D	R	G	S	SR
Templeado	cuser	Nombre usuario	X				
	cpassword	Contraseña	X				

Fuente: creación propia

**CUADRO 37: PANTALLA REGISTRO DE PERSONAL**

**Ingreso de personal**

Región: [ELUA] Agencia: [ELUA]

Nombre: \_\_\_\_\_

Género:  Hombre  Mujer D.U.I.: \_\_\_\_\_

Fecha nacimiento: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_

Cargo: [ELUA] E-mail: \_\_\_\_\_

Especialidad: [ELUA]

Guarda Cancela Salir

Derechos reservados UES-PMP 2011

TABLA	CAMPO	OBJETO	D	R	G	S	SR
tagencia	cnomagencia	Agencia		X			
trregion	cnomregion	Región		X			
Templeado	cnomempleado	Nombre	X				
	cduiempleado	D.U.I	X				
	cdireccion	Dirección	X				
	ffechanac	Fecha Nac.	X				
	cgenero	Hombre, Mujer				X	
	ctelempleado	Teléfono	X				
	ccelepleado	Celular	X				
	cemail	E-mail	X				
tcargo	cnombre	Cargo					X
tespecialidad	cdescripcion	Especialización					X

Fuente: creación propia

Las pantallas de entradas se encuentran en el DVD anexo (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA III/Etapa diseño.pdf, en las páginas de la 49 a la 140 )

#### **4.6. DISEÑO DE SALIDAS**

Es donde se muestran las salidas de información que son solicitadas por el usuario y que se constituyen por datos procesados por el sistema, para producir consultas y reportes.

#### **CONSULTAS**

Es la información que el usuario recibe por medio del sistema informático presentadas en pantallas; algunos de ellos pueden ser restringidas para ciertos usuarios por efecto de seguridad.

Las consultas contienen el siguiente formato de diseño

## ESTANDAR DEL DISEÑO DE CONSULTAS

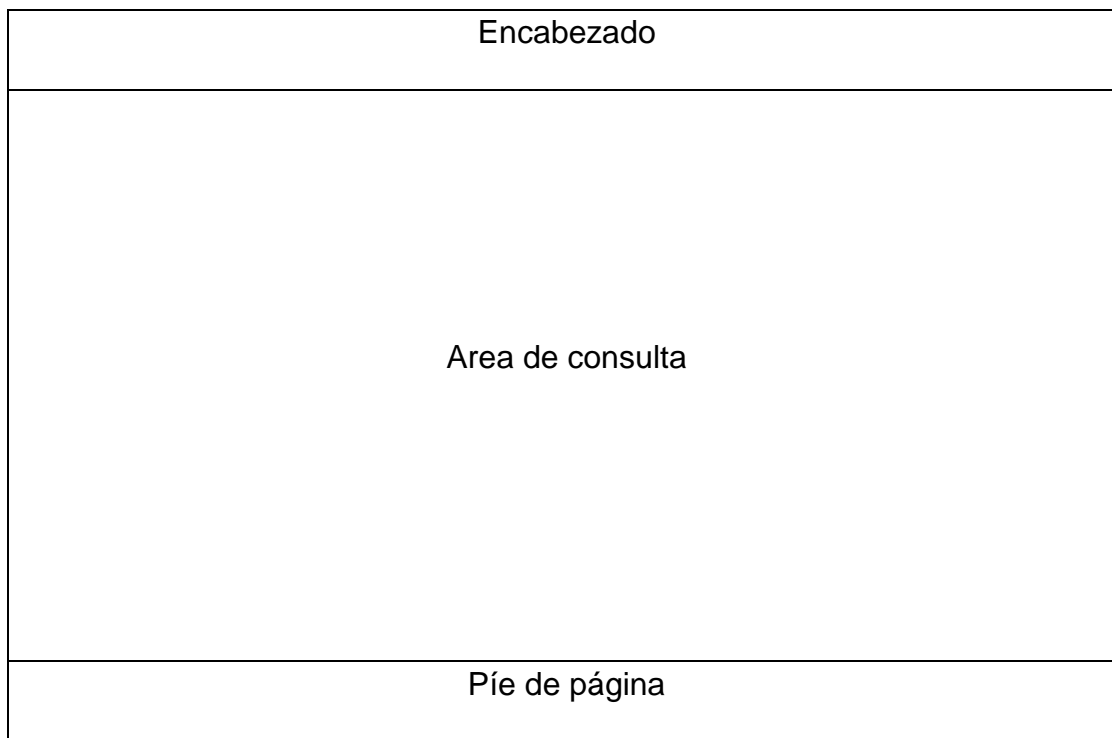


Figura 22 Área de consulta. Fuente: Creación propia

**Encabezado:** Muestra el título correspondiente a la consulta que se realiza.

**Area de consulta:** Segmento de la página web donde se visualizán las consultas.

**Píe de página:** Contiene los derechos correspondientes a la Universidad de El Salvador.

A continuación se presentan las consultas de SISGEOCENTA:



**CUADRO 38: PANTALLA CONSULTA DE PERSONAL**



TABLA	CAMPO	OBJETO	D	R	G	S	SR
tagencia	cnomagencia	Agencia					X
tcargo	cnombre	Cargo					X
templeado	cnompleado	Nombre					X

Fuente: creación propia

**CUADRO 39: PANTALLA INFORMACION DE CATASTROFE**



TABLA	CAMPO	OBJETO	D	R	G	S	SR
tcatastrofe	cnomevento	Catastrofe					X
tregion	cnomregion	Trimestre					X
tcatastrofecultivo	ffecha	Año	X				

Fuente: creación propia

Las pantallas de salidas se encuentran en el DVD anexo (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ ETAPA III /Etapa diseño.pdf, en las páginas de la 143 a la 176)

El sistema también muestra consultas a través del módulo geográfico, como se muestra en la siguiente figura:



**INFORMACION DE CANTON**

**DEPARTAMENTO :CUSCATLAN**  
**MUNICIPIO :MONTE SAN JUAN**  
**CANTON :EL ROSARIO**

**INFORMACION GENERAL**

<b>TIPO</b>	<b>NOMBRE DE AGRICULTOR</b>	<b>AREAS CULTIVADAS EN MANZANAS</b>
AGRICULTOR DIRECTO	RAUL ANTONIO APARICIO HERNANDEZ	4

Figura 23. Consulta geográfica. Fuente: creación propia

**REPORTES**

Los reportes son salidas de información procesadas por el sistema informático para el usuario en forma de datos cualitativos y/o cuantitativos.

## Recibo de desgranadora



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y  
FORESTAL (CENTA)

REGION: PARACENTRAL  
AGENCIA: SAN VICENTE



COMPROBANTE DE PAGO POR USO DE DESGRANADORA

FECHA DE IMPRESIÓN: 28-10-11

YO: JOSE DOMINGO RIVAS con número de D.U.I.: 43534545-4 recibí de PABLO FRANCISCO LOPEZ con número de D.U.I.: 09234567-2 la cantidad de \$3.50 en concepto de pago por uso de desgranadora.

F: \_\_\_\_\_  
PABLO FRANCISCO LOPEZ  
BENEFICIARIO

F: \_\_\_\_\_  
JOSE DOMINGO RIVAS  
ENCARGADO

---

En el DVD anexo se encuentran Los reportes de salidas (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA III/Etapa diseño.pdf, en las páginas de la 177 a la 209)

# **CAPITULO V**

## **DESARROLLO Y PRUEBA DEL SISTEMA**

### **SINOPSIS**

En este capítulo se contempla la programación e implementación del sistema informático con georeferencia, donde se utilizaron estándares de desarrollo de software con la aplicación de herramientas y tecnologías adecuadas, describiendo los elementos o módulos básicos de SISGEOCENTA, así como la metodología de pruebas ejecutadas, lo que permitió la corrección de errores.

Superada la etapa de diseño se procedió a la codificación de los módulos y objetos de los mismos, desarrollando funciones y procesos especificados en los capítulos anteriores, y describiendo la metodología utilizada para tal fin.

En esta etapa se permite a los componentes físicos y redes, procesar los datos y generar la información. Es con el conjunto de instrucciones que son interpretadas y ejecutadas, que se le da vida al sistema informático, cada componente que fue elaborado en la etapa de diseño, comienza a realizar las funciones específicas que le son asignadas por el programador.

Además se establecieron pruebas correspondientes a cada uno de los módulos, que a su vez fueron diseñadas con anticipación y las correcciones necesarias con las que se superaron los errores encontrados.

## 5.1. DESARROLLO DE LA APLICACION

El análisis y diseño estructurado proporciona un enfoque sistemático para el diseño y construcción de sistemas de cómputo de calidad. A lo largo de las fases de análisis y diseño, el analista debe proceder paso a paso obteniendo retroalimentación de los usuarios analizando el diseño, buscando omisiones y errores. El pasar demasiado rápido a la siguiente fase puede requerir que el analista tenga que regresar para volver a trabajar en partes anteriores del diseño<sup>32</sup>.

### MODELO TOP DOWN

El modelo Top Down conocido también como de arriba-abajo establece una serie de niveles que den solución al problema, éste consiste en efectuar una relación entre las etapas de la estructuración de forma que una etapa jerárquica y su inmediato inferior se relacionen mediante entradas y salidas de información. Este diseño consiste en una serie de descomposiciones sucesivas del problema inicial, que recibe el refinamiento progresivo del repertorio de instrucciones que van a formar parte del programa.

---

<sup>32</sup>Kendall & Kendall. (1995). La necesidad del análisis y diseño estructurado. Análisis y diseño de sistemas (720). (Tercera edición). México. Pearson Educación.

La utilización de la técnica de diseño Top-Down tiene los siguientes objetivos básicos<sup>33</sup>:

- Simplificación del problema y de los subprogramas de cada descomposición.
- Las diferentes partes del problema pueden ser programadas de modo independiente e incluso por diferentes personas.
- El programa final queda estructurado en forma de bloque o módulos lo que hace más sencilla su lectura y mantenimiento.

## **ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURADO (ADE)**

El análisis estructurado introduce el uso de las herramientas de documentación gráficas para producir un tipo diferente de especificación funcional: “la especificación estructurada”.

El análisis estructurado, como otros métodos, permite construir modelos de sistemas a partir del análisis de sus procesos y/o actividades que se ejecutan asociados al sistema.

El análisis estructurado<sup>34</sup>, fue seleccionado ya que permite al analista conocer el sistema o proceso en una forma lógica y manejable, al mismo tiempo que

---

<sup>33</sup> Ibid



proporciona la base para asegurar que no se omita ningún detalle. Este es un método para el análisis de sistemas manuales o automatizados, que conduce al desarrollo de especificaciones para sistemas nuevos o para efectuar modificaciones a los ya existentes.

En la figura 24, página 202 se presenta el organigrama jerárquico de módulos de SISGEOCENTA.

---

<sup>34</sup> Mi tecnológico (n.d) Análisis y diseño estructurado. Extraído el 23 de febrero de 2011 desde <http://www.mitecnologico.com/Main/ModeloEstructuradoDise%F1oDeSistemas>

## ORGANIGRAMA JERARQUICO DE MODULOS

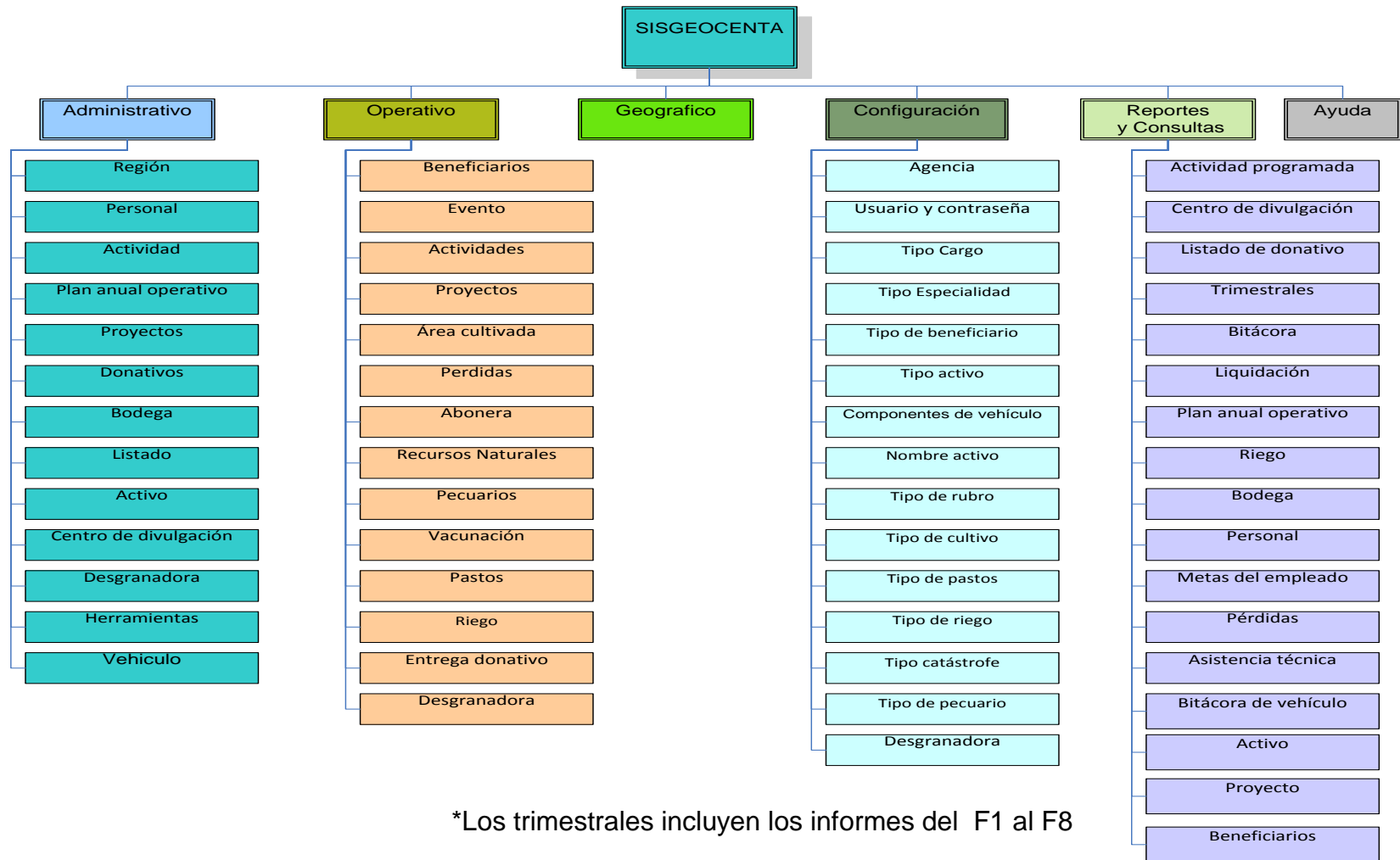


Figura 24 Organigrama Jerárquico de módulos. Fuente: Creación propia

En el DVD anexo se encuentran los organigramas jerárquicos de módulos (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA IV/ETAPA CUATRO.pdf, en las páginas de la 15 a la 17).

### **5.1.1. METODOLOGIA DE PROGRAMACION.**

El desarrollo de un programa que resuelva un problema dado es una tarea compleja, debido a que es necesario tener en cuenta de manera simultánea muchos elementos. Por lo tanto, es indispensable usar una metodología de programación<sup>35</sup>, que es un conjunto o sistema de métodos, principios y reglas que permiten enfrentar de manera sistemática el desarrollo de un programa que resuelve un problema algorítmico. Estas metodologías generalmente se estructuran como una secuencia de pasos que parten de la definición del problema y culminan con un programa que lo resuelve.

Por ello para el desarrollo del SISGEOCENTA se utilizó la metodología, que permite que el código sea fácil y comprensible para realizar actividades de pruebas y mantenimiento de software.

---

<sup>35</sup>Universidad nacional de Colombia (n.d) Metodología de programación. Extraído el 23 de Febrero de 2011 desde [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2001839/modulo1/cap\\_07/leccion\\_1.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2001839/modulo1/cap_07/leccion_1.htm)

### 5.1.2. ESTANDARES DE PROGRAMACION.

A continuación se presentan los estándares de archivo utilizados en SISGEOCENTA.

#### ESTRUCTURA DE ARCHIVOS

Los archivos utilizados en SISGEOCENTA presentan una estructura lógica que depende del nivel jerárquico y de acceso, por lo cual se clasificaron en directorios o carpetas, como lo muestra el siguiente cuadro:

**CUADRO 40: ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS**

ELEMENTO	DIRECTORIO	ARCHIVOS
Base de datos alfanumérica	C:\Archivos de programa\PostgreSQL\8.2\data	Base de dato alfanumérico: *.ib o *.gbd
Base de datos geográfica	C:\ms4w\apps\myapp\data	Base de datos geográfica: *.shp, *.shx y *.dbf
Servidor Web Apache	C:\AppServ\Apache2.2	Inicio: apache_start.bat
Directorio virtual	C:\AppServ\www\SISGEOCEN	Páginas *.html, *.php, *.css y *.script

Fuente: Creación propia

#### 5.1.2.1. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA.

La programación estructurada es una teoría de programación que consiste en construir programas de fácil comprensión.

Esta es útil cuando se necesitan realizar correcciones o modificaciones después de haber concluido un programa o aplicación. Al haberse utilizado esta metodología es mucho más sencillo entender la codificación del programa, que se habrá hecho en diferentes secciones.

Si se ha utilizado adecuadamente la programación, esta integración debe ser sencilla y no presentar problemas al acoplarse entre sí, y de presentar algún problema, será rápidamente detectable para su corrección.

#### **5.1.2.1. TERMINOLOGIA UTILIZADA.**

Las pantallas para SISGEOCENTA, fueron creadas con código HTML, utilizando de manera conjunta CSS para la presentación de las mismas, JavaScript que sirve para la validación de datos y efectos, así como PHP para manipulación de datos.

**HTML:** Es un código basado en un texto incluido entre los signos *menor que* (<) y *mayor que* (>), que define su utilidad. Normalmente existirá una etiqueta de inicio y otra de fin.

Es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con *enlaces* (*hyperlinks*) que

conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia (gráficos, sonido, entre otros). La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, entre otras) así como los diferentes efectos que se quieren dar (especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado) y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa especializado o navegador web (como Opera, o Mozilla Firefox)

Un documento HTML comienza con la etiqueta `<html>`, y termina con `</html>`. Dentro del documento (entre las etiquetas de principio y fin de html), hay dos zonas bien diferenciadas: el encabezamiento, delimitado por `<head>` y `</head>`, que sirve para definir diversos valores válidos en todo el documento; y el cuerpo, delimitado por `<body>` y `</body>`, donde reside la información del documento.

La estructura básica de las páginas HTML se presenta en el cuadro de la página 207:

## CUADRO 41: SIGNIFICADOS DE LA ESTRUCTURA DE HTML

TERMINO	SIGNIFICADO
<html>	Indica el inicio de la página
<head>	Inicio de la cabecera
<title>	Proporcionar un pequeño título
</title>	Fin del titulo
</head>	Fin de la cabecera
<body>	Inicio del cuerpo de la página
<form>	Formulario que contendrá los elementos a mostrar
<table>	Indica el inicio de una tabla
</table>	Fin de la tabla
</form>	Fin del formulario
</body>	Fin del cuerpo
</html>	Fin del html
<img>	Imagen
<input>	Define la introducción de variables
<tr>	Fila de una tabla
<td>	Celda de una tabla

Fuente: Creación propia

## Ejemplo:

En resumen, la estructura básica de un documento HTML queda de la forma siguiente:

```
<html>
<head>
<title>Título</title>
</head>
<body>
Texto del documento, menciones a gráficos, enlaces, etc.
</body>
</html>
```

**CSS:** permite dar formato a las páginas web, facilitando el diseño y modificación de las pantallas del sistema.

Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura.

Se utiliza para dar estilo a documentos HTML, separando el contenido de la presentación. Los *Estilos* definen la forma de mostrar los elementos HTML.

CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado



para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.

Los atributos utilizados para dar estilo a las diferentes páginas Web de SISGEOCENTA se presenta a continuación:

**CUADRO 42: SIGNIFICADOS DE LA ESTRUCTURA DE CSS**

TERMINO	SIGNIFICADO
text-align	Establece la alineación del texto
color	Para determinar el color del texto
font-family	Establece el tipo de letra que se aplicará al texto
font-size	Para indicarle el tamaño a la letra
div	División de página
Style	Tipo de estilo
Height	La altura de un elemento
Width	Ancho de un elemento
Bordercolor	Color del borde

Fuente: Creación propia

## Estructura de archivos de CSS.

Los archivos css se componen de tres elementos selector, atributo y propiedad, la sintaxis de estos es la siguiente:

**Selector {atributo:propiedad}**

Donde:

**Selector:** elemento html al que se hace referencia para aplicar el formato.

**Atributo:** característica del elemento que recibe una propiedad.

**Propiedad:** valor asignado al elemento.

Ejemplo:

```
.Estilo3 {  
    font-family: tahoma;  
    font-size: 14px;  
}
```

Esta clase (Estilo3) define la fuente (tahoma) y el tamaño de texto de 14 px respectivamente.

**JavaScript:** siendo un lenguaje de programación interpretado, facilita mejoras en la visualización de las páginas Web. Javascript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas objetos mucho más complejos. Con Javascript se puede crear diferentes efectos e interactuar con el usuario.

Este lenguaje posee varias características, entre ellas se tienen que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros.

Es necesario resaltar que hay dos tipos de JavaScript: por un lado está el que se ejecuta en el cliente, este es el Javascript propiamente dicho, aunque técnicamente se denomina Navigator JavaScript. Pero también existe un Javascript que se ejecuta en el servidor, es más reciente y se denomina LiveWireJavascriptque.

El cuadro 44 muestra la estructura o de un programa JavaScript:

**CUADRO 43: SIGNIFICADOS DE LA ESTRUCTURA DE JAVASCRIPT**

TERMINO	SIGNIFICADO
<code>&lt;script language="JavaScript"&gt;</code>	Para iniciar la programación en JavaScript
Function	Declara una función
<code>alert()</code>	Muestra un mensaje de alerta en el navegador
<code>//</code>	Para agregar comentario
<code>&lt;/script&gt;</code>	Finalizar la programación en javascript

Fuente: Creación propia

Siendo la estructura de la siguiente forma:

```
<script language="javascript">  
// *** Código JavaScript ***//  
</script>
```

Ejemplo:

```
<script language="javascript">  
function guardar(){  
  
if(document.form1.txtcantidad.value=="" || document.form1.lstdonativo.value==0 ||  
document.form1.lstbodega.value==0 || document.form1.txtcduiencargado.value=="" ||  
document.form1.txtnomencargado.value=="" || document.form1.lstextencionista.value==0 ||  
document.form1.txtplaca.value=="" || document.form1.txthibrido.value=="" ||  
document.form1.txtfechanac.value=="" ){ document.form1.bandera.value="nada";}  
else{
```

```
document.form1.bandera.value="guarda";  
  
document.form1.txtnomencargado.value=document.form1.txtnomencargado.value.toUpperCase();  
  
document.form1.submit();  
  
}
```

El código anterior fue utilizado para validar campos vacíos, de ser así se asigna el valor de “nada” a una bandera para que al enviar el formulario se cargue en el explorador la alerta correspondiente a los campos nulos, de lo contrario se asigna el valor “guarda” correspondiente y se convierte el campo de texto a mayúsculas.

**PHP** (acrónimo de PHP: HypertextPreprocessor), es un lenguaje interpretado de alto nivel incrustado en páginas HTML y ejecutado en el servidor.<sup>36</sup> Además es gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

Al ser un lenguaje del lado del servidor se ejecuta justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la

---

<sup>36</sup>Maestros del Web (n.d) PHP. Extraído el 23 de Febrero de 2011 desde <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro/>

página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.

Los significados de la estructura básica de las páginas PHP se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO 44: SIGNIFICADOS DE LA ESTRUCTURA DE PHP**

TERMINO	SIGNIFICADO
<?php	Para iniciar la programación en php
session_start()	Inicializa las variables de sesión.
echo" ";	Ejecuta el código que se encuentra dentro de las comillas
//	Para agregar comentario
\$	Se antepone al nombre de una variable para declararla
print()	Imprimir la información
?>	Finalizar la programación de php

Fuente: Creación propia

```
<html>
<head>
<title>Título</title>
</head>
<body>
<!--Código HTML -->
```

```
<?php
// Código PHP
$result=pg_query($conexion,"INSERT INTO ttipo(ecodtipo, cdescripcion)
VALUES('".$txtcodigobene."','".$txtnombrerubro."")")
?>
</body>
</html>
```

La información almacenada en la base de datos alfanumérica y geográfica es manipulada con php.

### **5.1.3. PROGRAMACION**

Es en la codificación del sistema donde se hacen funcionar las diferentes pantallas, interactuando con la base de datos por medio de inserción, actualización, eliminación y consulta de registros.

A continuación se presenta la programación básica de una de las pantallas que es parte del módulo del área operativa de SISGEOCENTA, teniendo esta la función de guardar el código del tipo beneficiario con su respectiva descripción que puede ser agricultor directo, indirecto, estudiante, entre otros.



Figura 25. programación. Fuente: Creación propia

## HTML Y JAVASCRIPT

### En el formulario

```
<form id="form1" name="form1" method="post" action="ftipobeneficiario.php">
<input name="txtcodigobene" type="text" id="txtcodigobene" size="15" style="text-
transform:uppercase"onkeypress="return validar(event)"/>
<input name="txtcodigobene" type="text" id="txtcodigobene" readonly="true" size="15"/>
</form>
```

### En el encabezado

```
<script language="javascript">
function inicio(){
    document.form1.txtnombrerubro.focus();
}
function guardar(){
    if(document.form1.txtcodigobene.value=="||document.form1.txtnombrerubro.value=="
")){
        document.form1.bandera.value="nada";
    }
    else{
        document.form1.bandera.value="guarda";
        document.form1.txtnombrerubro.value=document.form1.txtnombrerubro.value.toUppe
rCase();
        document.getElementById('txtcodigobene').readOnly = false;
    }
}
```



```

        document.form1.submit();
    }
function validar(e) { // 1
    tecla = (document.all) ? e.keyCode : e.which; // 2
    if ((tecla==null) || (tecla==0) || (tecla==8) || (tecla==9) || (tecla==13) || (tecla==27))
    return true; // 3
    patron = /[A-Za-z\s]/; // 4
    te = String.fromCharCode(tecla); // 5
    return patron.test(te); // 6
}
function algo(a)
{
    var indice=parseInt(a);
    var anexo;
    if (indice>=1 &&indice<9)
    {
        anexo="0000";
    }
    else if (indice>=9 &&indice<99)
    {
        anexo="000";
    }
    else if(indice>=99 &&indice<999)
    {
        anexo="00";
    }
    else if(indice>=999 &&indice<9999)
    {
        anexo="0";
    }
    var letra="BE";

    if(indice==0)
    {
        document.form1.txtcodigobene.value="BE00001";
    }
    if (indice!=0)
    {
        indice=indice+1;
        letra=(letra)+(anexo)+(indice);
        document.form1.txtcodigobene.value=letra;
    }
}
</script>

```

## PROGRAMACIÓN PHP

### Dentro del body

```
<?php
include("../archivos/conec.php");

/*Guardamos en una variable el valor retornado de la función de conexión*/
$con=Conectarse();

/*Guardamos en una variable la sentencia SQL, en este caso del tipo SELECT*/
$sql_select_1 = "select count(*) from ttipo";

/*Realizamos la conexión y ejecutamos la consulta SQL mediante la función
pg_Exec con los parámetros de conexión a la Base de Datos ($con) y la sentencia SQL ($sql_select_1)*/
$query_select_1 = pg_Exec($con, $sql_select_1);
if ($query_select_1)
{
/*Si todo salió bien, obtendremos un objeto con los datos obtenidos de la consulta SQL,
mediante la funcionpg_fetch_object. Solo para los casos de SELECT*/
$query_result_1 = pg_fetch_array($query_select_1);

/*Una vez obtenido los datos, los podemos todavía extraer de forma más particular,
mediante los nombres de los campos y guardándolos en variables*/
$codigo="$query_result_1[0]";
echo "<script language='javascript'>";
echo "document.form1.bandera2.value=$codigo;";
echo "</script>";
}
else
{
echo "<script language='javascript'>";
echo "window.location='../mensajes/ferrodeconexion.php'";
echo "</script>";
}
echo "<script language='javascript'>";
echo "algo(document.form1.bandera2.value);";
echo "</script>";
pg_close($con);
?>
```

### Después de body

```
<?php
switch ($bandera) {
    case 'guarda':
/*Guardamos en una variable el valor retornado de la función de conexión*/
$con2=Conectarse();
```

```

/*Guardamos en una variable la sentencia SQL, en este caso del tipo SELECT*/
$sql_select_2 = "selectcdescripcionfromttipowheredcdescripcion='".$$txtnombrerubro.'"and ver=1";

/*Realizamos la conexión y ejecutamos la consulta SQL mediante la función
pg_Exec con los parámetros de conexión a la Base de Datos ($con) y la sentencia SQL ($sql_select_1)*/
$query_select_2 = pg_Exec($con2, $sql_select_2);
$nombre="nada";
if ($query_select_2)
{
/*Si todo salió bien, obtendremos un objeto con los datos obtenidos de la consulta SQL,
mediante la funcionpg_fetch_object. Solo para los casos de SELECT*/
$query_result_2 = pg_fetch_array($query_select_2);

/*Una vez obtenido los datos, los podemos todavía extraer de forma más particular,
mediante los nombres de los campos y guardándolos en variables*/
$nombre="$query_result_2[0]";
if($nombre==$txtnombrerubro)
{
echo"<script language='javascript'>";
echo "window.location='../mensajes/fcampoduplicado.php'";
echo"</script>";
break;
}

}
else
{
echo"<script language='javascript'>";
echo "window.location='../mensajes/ferrorconexion.php'";
echo"</script>";
break;
}

echo"<script language='javascript'>";

/*Guardamos en una variable el valor retornado de la función de conexión*/
$con3=Conectarse();
$result3=pg_query($con3,"INSERT INTO ttipo(ecodtipo,cdescripcion,ver)
VALUES('".$$txtcodigobene."','".$$txtnombrerubro."','".$1)");
if ($result3)
{
echo "window.location='../mensajes/fconfirmacion.php'";
}
else
{
echo "window.location='../mensajes/ferrodeconexion.php'";
}

echo"</script>";
break;

```




```

case 'nada':
    echo "<script language='javascript'>";
        echo "window.location='../mensajes/fcamposvacios.php'";
        echo "</script>";
    break;
default:
    break;
}
?>

```

En el cuadro siguiente se presentan los botones de acción con su correspondiente código fuente:

**CUADRO 45: BOTONES DE ACCION**

BOTON	DESCRIPCION
 <p><b>Guardar</b></p>	<p>Características del botón (html):  </p> <p>Eventos. Llamar a función guardar() y cambiar tamaño del botón (programación):  onclick="guardar()"  onmouseover="this.width=79;this.height=79;"  onmouseout="this.width=69;this.height=69;"</p>
 <p><b>Cancelar</b></p>	<p>Características de la imagen(html):  </p> <p>Eventos. Cancelar la acción de los campos del formulario (programación):  onmouseover="this.width=79;this.height=79;"  onmouseout="this.width=69;this.height=69;"  href="ftipobeneficiario.php"</p>
 <p><b>Salir</b></p>	<p>Características del botón (html):  </p> <p>Eventos. Cerrar la pantalla activa (programación):  onclick="window.close()"  onmouseover="this.width=79;this.height=79;"  onmouseout="this.width=69;this.height=69;"</p>



	Viene de la página anterior
 <b>Exportar</b>	<p>Características del botón (html):  src="../../IMAGENES/aexcel.png" alt="Reporte" width="69" height="69" border="0" style="cursor:pointer"</p> <p>Eventos. Cargar el reporte en formato de Excel y cambiar tamaño al botón (programación):  href="freportedeodega.php?var1=&lt;?php echo \$lregion;?&gt;&amp;var2=&lt;?php echo \$lstbodega;?&gt;"  onmouseover="this.width=79;this.height=79;"  onmouseout="this.width=69;this.height=69;"</p>
 <b>Imprimir</b>	<p>Características del botón (html):  src="../../IMAGENES/IMPRESORA.png" alt="Reporte" width="69" height="69" border="0" style="cursor:pointer"</p> <p>Evento. Invocar el reporte con sus respectivas variables y cambiar el tamaño del botón(programación):  href="freportedeodega.php?var1=&lt;?php echo \$lregion;?&gt;&amp;var2=&lt;?php echo \$lstbodega;?&gt;"  onmouseover="this.width=79;this.height=79;"  onmouseout="this.width=69;this.height=69;"</p>
 <b>Busqueda</b>	<p>Características del botón (html):  src="../../IMAGENES/busqueda.png" alt="guardar" width="69" height="69" border="0" align="top" style="cursor:pointer"</p> <p>Eventos. Busca los datos con la función coger() y cambia el tamaño del botón (programación):  onmouseover="this.width=79;this.height=79;"  onmouseout="this.width=69;this.height=69;"  onclick="coger()"</p>
 <b>Entregar</b>	<p>Características del botón (html):  src="../../IMAGENES/entregar.png" alt="Cancelar" width="69" height="69" border="0" style="cursor:pointer"</p> <p>Eventos. Efectuar entrega de donativo y cambiar tamaño al botón (programación):  onmouseover="this.width=79;this.height=79;"  onmouseout="this.width=69;this.height=69;"  onclick="entregar()"</p>
 <b>Calcular</b>	<p>Características del botón (html):  src="../../IMAGENES/Calc.png" alt="guardar" width="69" height="69" border="0" style="cursor:pointer"</p> <p>Eventos. Realizar cálculos y cambiar tamaño botón (programación):  onclick="Calcular()"  onmouseover="this.width=79;this.height=79;"  onmouseout="this.width=69;this.height=69;"</p>

Fuente: Creación propia

## 5.2. ESPECIFICACIONES DE PRUEBAS

Las pruebas son instrumentos preparados para medir la garantía, el comportamiento, la calidad y ejecución del software<sup>37</sup> son de gran importancia porque representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación.

Con las pruebas se identifican los errores que podrían ocurrir en el sistema informático que se está desarrollando, procediendo a su corrección y aplicando a cada uno de ellos la solución más adecuada.

Los objetivos principales de realizar una prueba son:

- Detectar un error.
- Tener un buen caso de prueba.
- Descubrir un error no descubierto antes.

Atributos de una buena prueba:

- Más alta probabilidad de encontrar un error.
- No debe ser redundante.
- No debería ser ni demasiado sencilla ni demasiado compleja.

---

<sup>37</sup>Isg (n.d) Metodología de programación. Extraído el 23 de Febrero de 2011 desde <http://isg2.pbworks.com/w/page/7624280/Pruebas-del-Software>

### **5.2.1 METODOLOGIA DE PRUEBAS.**

En un ambiente de desarrollo de software es importante realizar pruebas durante todo el ciclo de vida de los proyectos. El objetivo de las pruebas del sistema es verificar el buen funcionamiento a través de su interfaz externa, comprobando que dicha funcionalidad sea la esperada en perspectiva de los requisitos del sistema.

La prueba no puede asegurar la ausencia de defectos, sólo puede demostrar que existen y están presentes en el software.

#### **Principios de la prueba**

Antes de la aplicación de métodos para el diseño de casos de prueba efectivos, un ingeniero del software debe entender los principios básicos que guían las pruebas del software:

- A todas las pruebas se les realizó un seguimiento hasta los requisitos del cliente o usuario.
- Las pruebas deben planificarse mucho antes de que empiecen.
- Las pruebas deben empezar por lo pequeño y progresar hacia lo grande.
- No son posibles las pruebas exhaustivas.



- Para ser más efectivas, las pruebas deben ser conducidas por un equipo independiente.

Cualquier proceso de ingeniería puede ser probado de dos formas:

- Se pueden llevar a cabo pruebas que demuestren que cada función es completamente operativa.
- Se pueden desarrollar pruebas que aseguren que la operación interna se ajusta a las especificaciones y que todos los componentes internos se han comprobado de forma adecuada.

### **Técnicas para el diseño de pruebas**

**Pruebas de caja negra:** se desconoce la implementación del código, sólo la interfaz. Se limita a probar dando distintos valores a las entradas y salidas, ejemplo: Guardar datos de empleados y extraer información en consultas de personal.

**Pruebas de caja blanca:** Se conoce el código del sistema o módulo que se va a ejecutar y pueden definir las pruebas que cubran todos los posibles caminos del código, ejemplo: Probar la conexión a la base de datos.

## **Pruebas de Unidad.**

Se aplican a un componente del software. Se podrá considerar como componente (elemento indivisible) a una función, un módulo, una librería, entre otros, para una mayor comprensión el término módulo se entenderá como un componente del software.

Las pruebas unitarias tienen como objetivo verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individualmente una vez que ha sido codificado<sup>38</sup>.

Las pruebas de unidad es un proceso para probar los subprogramas, las subrutinas, los procedimientos individuales o las funciones en un programa. Es decir, es mejor probar primero los bloques desarrollados más pequeños del programa, que inicialmente probar el software en su totalidad. Las motivaciones para hacer esto son tres:

Primera, las pruebas de unidad son una manera de manejar los elementos de prueba combinados, puesto que se centra la atención inicialmente en unidades más pequeñas del programa.

En segundo lugar, la prueba de una unidad facilita la tarea de eliminar errores (el proceso de establecer claramente y de corregir un error descubierto), puesto

---

<sup>38</sup>Udistrital (n.d) diseño de pruebas. Extraído el 25 de febrero de 2011 desde <http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/arquisoft/fileadmin/Estudiantes/Pruebas/HTML%20-%20Pruebas%20de%20software/node31.html>

que, cuando se encuentra un fallo, se sabe que existe en un módulo particular. Finalmente, las pruebas de unidad introducen paralelismo en el proceso de pruebas del software presentándose la oportunidad de probar los múltiples módulos simultáneamente.

Se necesita dos tipos de información al diseñar los casos de prueba para una detección de errores de unidad: la especificación para el módulo y el código fuente del mismo. La especificación define típicamente los parámetros de entrada y de salida y su función.

Las pruebas de unidad son en gran parte orientadas a caja blanca. Una razón es que estas están dirigidas para entidades más grandes tales como programas enteros (es el caso para los procesos de prueba subsecuentes), y llega a ser más factible.

Una segunda razón es que los procesos de prueba subsecuentes están orientados a encontrar diversos tipos de errores. Por lo tanto, el procedimiento para el diseño de casos de identificación de errores es la siguiente: analizar la lógica del módulo usando uno o más de los métodos de caja blanca y después completar los casos de prueba aplicando métodos de caja negra a la especificación del módulo.

## **Pruebas de Integración.**

Consiste en unir el sistema a partir de los distintos componentes y probarlos con todos integralmente. Estas pruebas se realizan de forma progresiva.

El objetivo de las pruebas de integración es verificar el correcto ensamblaje entre los distintos componentes una vez que han sido probados unitariamente con el fin de comprobar que interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida y se ajustan a los requisitos no funcionales especificados en las verificaciones correspondientes.

Los tipos fundamentales de integración son los siguientes:

Integración incremental: se combina el siguiente componente que se debe probar con el conjunto de componentes que ya están probados y se va incrementando progresivamente el número de componentes a probar.

Integración no incremental: se prueba cada componente por separado y posteriormente se integran todos de una vez realizando las pruebas pertinentes.

## **Pruebas de Aceptación.**

El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema que

determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento.

Las pruebas de aceptación son definidas por el usuario del sistema y preparadas por el equipo de desarrollo, aunque la ejecución y aprobación final corresponden al usuario.

La validación del sistema se consigue mediante la realización de pruebas de caja negra que demuestran la conformidad con los requisitos y que se recogen en el plan de pruebas, el cual define las verificaciones a realizar y los casos de prueba asociados. Dicho plan está diseñado para asegurar que se satisfacen todos los requisitos funcionales especificados por el usuario teniendo en cuenta también los requisitos no funcionales relacionados con el rendimiento, seguridad de acceso al sistema, a los datos y procesos, así como a los distintos recursos del sistema.

La metodología que se utilizó para el desarrollo de las pruebas de SISGEOCENTA es la denominada PRUEBA DE CAJA BLANCA.<sup>39</sup> Estas pruebas se centran en las funciones internas de cada una de las pantallas; y la caja negra es más aplicada a los usuarios que les interesa sólo los resultados esperados.

---

<sup>39</sup>Pressman, Roger (1998). Metodología de pruebas. Ingeniería de Software (315), (Cuarta edición). México. Mc Graw-Hill

### **5.2.2 DISEÑO DE PRUEBAS.**

Con el objetivo de encontrar errores en el funcionamiento de cada módulo para que puedan ser corregidos antes de implementarlos en la institución. Se utilizaron los diferentes tipos de pruebas:

- Prueba por unidad
- Prueba modular
- Prueba de integración
- Aceptación

#### **PRUEBA DE UNIDAD**

Se realizaron las pruebas al sistema a través de una planificación y los fallos que se encontraban se escribían en una libreta de apunte para que posteriormente poder arreglar los errores encontrados en las pantallas.

En la pantalla que se presentan a continuación se realizó la prueba de unidad ingresando datos, ver figura 26 , pág. 231.



Figura 26 Pantalla de bodega. Fuente: Creación propia

Al no escribir los campos requeridos se presentó el siguiente mensaje:



Figura 27 Pantalla de alerta. Fuente: Creación propia

Posteriormente se ingresaron todos los datos requeridos y ejecutada la función guardar se obtuvo el siguiente mensaje:



Figura 28 Pantalla de mensaje. Fuente: Creación propia

Seguidamente se procedió a modificar los datos anteriormente ingresados en la siguiente pantalla:



Figura 29 Pantalla de modificar bodega. Fuente: Creación propia



Al ingresar datos que ya existían almacenados en la tabla tbodega se mostró el siguiente mensaje:



Figura 30 Pantalla de campos duplicados. Fuente: Creación propia

Luego se modificó la dirección y se ejecutó el evento modificar, presentando el siguiente mensaje:



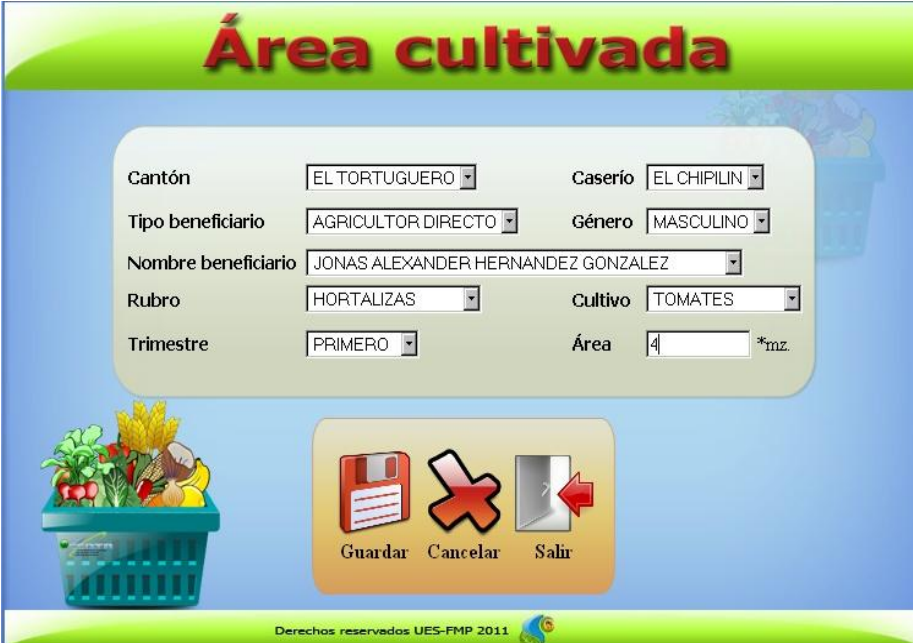
Figura 31 Pantalla de acciones. Fuente: Creación propia

Por último se procedió a eliminar la bodega y se obtuvo el mensaje de confirmación (acción realizada) mostrado anteriormente en la pág. 233.

## PRUEBA DE INTEGRACION

Se realizaron las pruebas de integración utilizando diferentes tipos de pantallas distribuidas en los menús empezando con el módulo de configuración hasta terminar con el de geográfico.

Como paso inicial se ingresarón las áreas correspondientes a cada cultivo por productor y distribuidas en caseríos (usuario tipo técnico), como se muestra en la figura:



**Área cultivada**

Cantón	EL TORTUGUERO	Caserío	EL CHIPILIN
Tipo beneficiario	AGRICULTOR DIRECTO	Género	MASCULINO
Nombre beneficiario	JONAS ALEXANDER HERNANDEZ GONZALEZ		
Rubro	HORTALIZAS	Cultivo	TOMATES
Trimestre	PRIMERO	Área	4 *mz.

Guardar Cancelar Salir

Derechos reservados UES-FMP 2011

Figura 32 Pantalla área cultivada. Fuente: creación propia.

Al presionar clic en guardar muestra el mensaje acción realizada con éxito (Ver figura 31, pág. 233).

Posteriormente se verificó desde el módulo geográfico (usuario supervisor), la distribución de los cultivos reflejada en los cantones asistidos por la región:

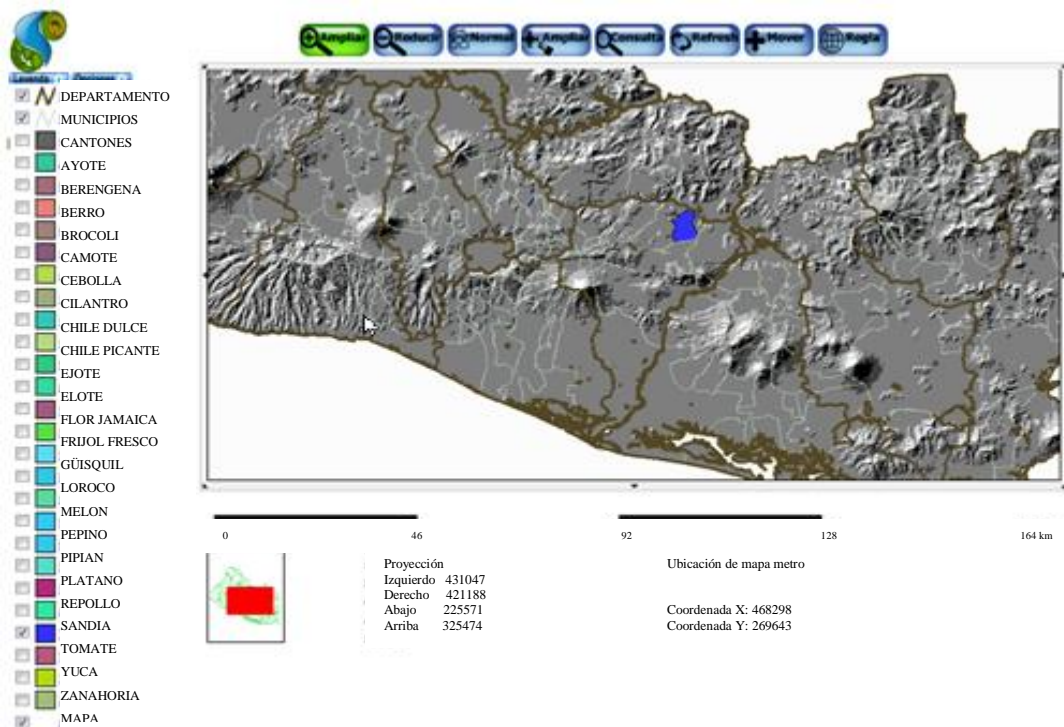


Figura 33 Pantalla geográfica de área cultivada. Fuente: creación propia.

## PRUEBAS DE ACEPTACION.

Utilizando el instrumento del cuestionario durante la capacitación en la agencia San Vicente de la región III, se obtuvo la satisfacción de los empleados de la institución (ver anexo 14, pág.307)

### 5.2.3. EJECUCION DE PRUEBAS.

Posteriormente se presenta las pruebas del sistema con georeferencial utilizando los diferentes tipos de pruebas que se aplican a él, obteniendo los resultados de las correcciones de los errores identificados.

Se accedió a la pantalla ingreso de abonera, después de digitar los datos en cada uno de los campos se presiona el botón guardar:

Ingreso de abonera			
Caserio	EL CHIPILIN	Trimestre	PRIMERO
Tipo beneficiario	AGRICULTOR DIRECTO	Género	MASCULINO
Nombre beneficiario	JONAS ALEXANDER HERNANDEZ GONZALEZ		
Cantidad	2	Quintales	34

Guardar Cancelar Salir

Derechos reservados UES-FMP 2011

Figura 34 Pantalla ingreso abonera. Fuente: creación propia.

Se obtuvo el mensaje de confirmación (ver figura 31, pág. 233).

Se hizo clic sobre botón volver y se procedió a ingresar otra información, pero al intentar guardar, no sucedió nada, debido a eso se verificó el procedimiento guardar y no se encontró error alguno, por ello se inspeccionaron los campos de la tabla tabonera y se encontró que eyear estaba como unyque como lo muestra la siguiente figura:






Fields	Foreign Keys	Checks	Indices	Triggers	Rules	Properties	Dependencies
Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default			
 dquintal	double precision		<input checked="" type="checkbox"/>				
 codbeneficiario	char(10)		<input checked="" type="checkbox"/>				
 etrimestre	integer		<input checked="" type="checkbox"/>				
 eyear	integer	unyque	<input checked="" type="checkbox"/>				
 enumero	integer		<input type="checkbox"/>				Null

Figura 35 Tabla de tabonera. Fuente: creación propia

#### 5.2.4. CORRECCION DE ERRORES.

En el transcurso de esta etapa se hicieron muchas correcciones a diferentes módulos, e incluso a tablas de la base de datos, entre estos se tienen:

- Incorporación de nuevas tablas alfanuméricas y geográficas, así como la eliminación de tablas innecesarias, con sus respectivas relaciones.

- Modificación de elementos en tablas: llaves primarias, foráneas, restricciones de dominio y tipos de campos.
- Validación de campos nulos, ingreso de datos y conversión de tipos de valores.
- Modificación y agregación de funciones, procesos y rutinas.
- Reestructuración y diseño de nuevas pantallas para el mejor funcionamiento de la aplicación y mayor adaptación del usuario al sistema.

# **CAPITULO VI**

## **DOCUMENTACION Y PLAN DE IMPLEMENTACION**

### **SINOPSIS**

Este capítulo se presentan los manuales de instalación, programación y de usuario; la ayuda o referencia del usuario para el sistema informático con georeferencia; y posteriormente el plan de capacitación y de implementación.

## 6.1. MANUALES

La documentación es vital no solo para la comprensión y uso del sistema, siendo además indispensable para la implementación, y administración del mismo. Debido a ello se realizó la siguiente documentación:

**CUADRO 46: UBICACION DE LA DOCUMENTACION DE SISGEOCENTA**

MANUAL	UBICACION <sup>40</sup>
Programación o del programador	DVD://MANUALES/programer.pdf
Instalación y configuración	DVD://MANUALES/install.pdf
Usuario o referencia del usuario	DVD://MANUALES/user.pdf

Fuente: Creación propia.

### 6.1.1. MANUAL DE PROGRAMACION

Este manual está destinado al administrador de SISGEOCENTA, quién debe tener conocimientos en programación Web como HTML, PHP, JavaScript y la administración de Bases de datos Postgresql 8.2; así mismo debe poseer conocimientos sobre Sistemas informáticos con datos alfanuméricos y geográficos; y en la gestión del visor de mapas.

---

<sup>40</sup>La raíz de todas las ubicaciones es el DVD de SISGEOCENTA



En este recurso se proporciona la referencia concisa a las funciones y parámetros utilizado en la codificación de cada módulo del sistema, así como la arquitectura de la base de datos y del software en general.

La distribución de éste es por categorías: administrativo, operativo, geográfico, además de reportes y consultas.

### **6.1.2. MANUAL DE INSTALACION Y CONFIGURACION**

Este manual muestra los pasos a seguir para la instalación y configuración del sistema informático, el cual está estructurado de forma clara y sencilla para cualquier tipo de usuario, llevando una metodología adecuada desde configuración de las actividades pequeñas hasta las que requieren mayor complejidad.

El contenido de este manual es básico para instalar todos los componentes necesarios de forma que el sistema funcione correctamente. Es importante seguir el orden de instalación y configuración, a fin de realizar una instalación exitosa.

Esta guía reúne la información y documentación necesaria para que el administrador conozca y manipule adecuadamente la aplicación Web. Además

presenta la descripción de cada uno de los módulos y sub-módulos. Así como la forma de agregar a postgresql la base de datos del sistema:

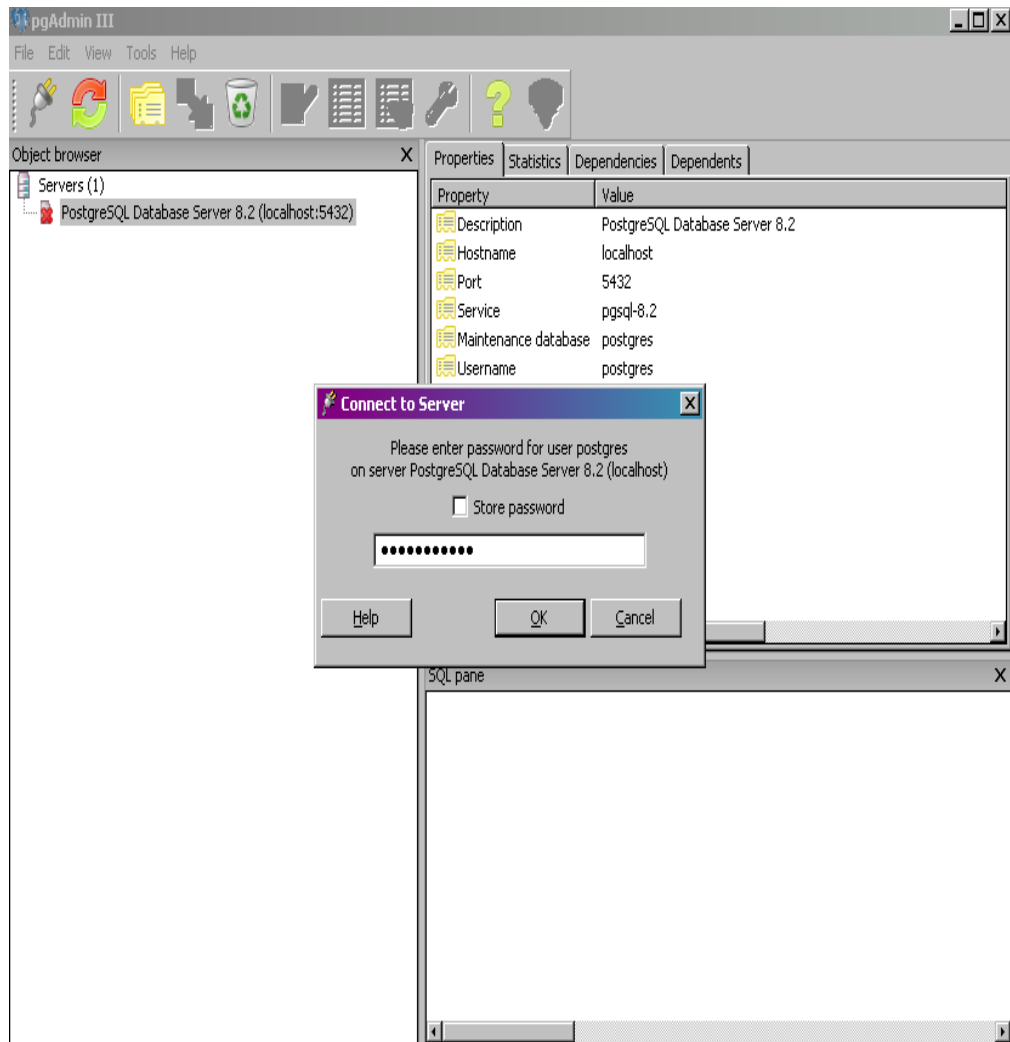


Figura 36 Pantalla inicial de Postgresql 8.2.Creacion propia.

Si el administrador ingresa de forma correcta, se activan todas las opciones disponibles para la base de datos como se muestra en la figura:

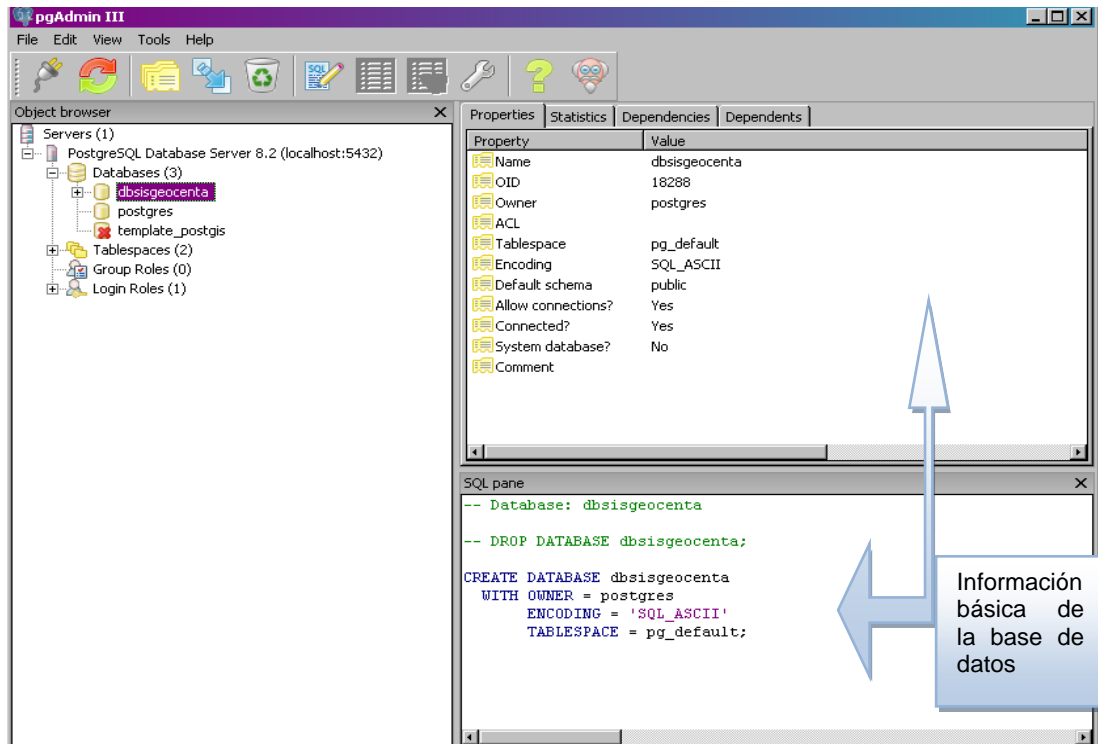


Figura 37 Opciones de la base de datos. Fuente: creación propia

La ventana contiene información de las bases de datos que han sido creados en el dbms.

### 6.1.3. MANUAL DEL USUARIO

El manual o guía del usuario está dirigido a las personas que utilizan el sistema, siendo estos los que tienen acceso a todos o algunos módulos de SISGEOCENTA.

En éste se proporcionan las instrucciones necesarias para el uso adecuado del sistema, facilitando así la manipulación del mismo.

Debido a que SISGEOCENTA es un sistema complejo, este manual fue elaborado con un lenguaje ameno y comprensible, para una mejor asimilación por parte de los usuarios finales del software.

**NOTA:** Los manuales son presentados en el DVD anexo, en la carpeta MANUALES.

## **AYUDA**

El módulo de ayuda se distribuye en:

- GENERAL (Administrador del sistema)
- ADMINISTRATIVO
- OPERATIVO
- REPORTE Y CONSULTAS
- CONFIGURACION
- GEOGRAFICO

El contenido del menú ayuda que se presenta al usuario dependerá de los privilegios (de acuerdo al cargo o función) que este tenga, siendo comprobados al ingresar al sistema.



Figura 38. Ayuda del SISGEOCENTA. Creación propia.

## 6.2. PLAN DE IMPLEMENTACION

Consiste en establecer los recursos y las actividades necesarias para dejar el sistema funcionando, listo para el ingreso de datos y la manipulación de los mismos, lo que se conoce como implementación de la aplicación.

Durante la capacitación e implementación del sistema informático georeferencial es necesario establecer las actividades a desarrollar y detallar el equipo informático, los materiales, el tiempo, el personal, y el contenido temático que es necesario para la capacitar al personal.

El objetivo de este plan es crear una metodología para la aplicación del SISGEOCENTA que permita a los usuarios manejar adecuadamente la aplicación Web.

- Inicio de implementación: Es la primera fase de la etapa en la que se presenta el proyecto a la institución, se crea una comisión logística del plan a ejecutar y se realizan las gestiones necesarias para la adquisición del equipo y materiales a utilizar durante la capacitación al personal.
- Mostrar el contenido temático del plan con su programación: Esta fase es donde se determina el desarrollo que llevará esta actividad por cada uno de los capacitadores.
- Capacitación y puesta en marcha del sistema: esta fase involucra una serie de actividades que tienen como finalidad orientar a los usuarios acerca del funcionamiento de la aplicación, y de esta manera realizar el ingreso de datos de inicialización, lo cual es clave para la puesta en marcha del sistema informático.

## ELABORACION DEL PLAN DE CAPACITACION

La siguiente tabla presenta el orden de desarrollo de cada una de las actividades del plan necesarias para la implementación de la aplicación SISGEOCENTA en el CENTA región III.

**CUADRO 47: DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES.**

No.	ACTIVIDAD
	<b>INICIO DE IMPLANTACION</b>
I.	Presentación del proyecto
II	Creación de la Comisión Logística del Plan de Implantación
	<b>ACONDICIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA E INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO</b>
III	Instalación de la aplicación SISGEOCENTA
	<b>CAPACITACION Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA</b>
IV	Reproducción del Manual de Usuario
V	Coordinación de la capacitación
VI	Capacitación sobre el uso de la aplicación SISGEOCENTA y de los instrumentos de evaluación.
VII	Alimentación de base de datos con datos de inicialización.
VIII	Puesta en marcha de la aplicación SISGEOCENTA.

Fuente: Creación propia

## EQUIPO INFORMATICO Y MATERIALES A UTILIZAR

En el siguiente cuadro que se muestra a continuación la descripción del equipo informático y materiales a utilizar durante la capacitación al personal.

**CUADRO 48: DESCRIPCION DEL EQUIPO Y MATERIALES A UTILIZAR EN LA CAPACITACION**

EQUIPO INFORMATICO	
1 Proyector Multimedia	Necesario para proyección de las pantallas al momento de realizar la manipulación del sistema.
2 Computadora portátil	Se utilizó para la manipulación de la aplicación por parte de los capacitadores.
	Se utilizaron para el desarrollo de las guías prácticas por parte del personal de la agencia.
4 Computadoras de escritorio con todos sus periféricos	Se utilizaron para el desarrollo de las guías prácticas por parte del personal de la agencia.
1 Impresora	Sirvió para la impresión de los diferentes reportes de la aplicación.
Hojas de papel bond	Para mostrar el resultado de las impresiones generadas por el sistema.
4 Carpetas informativas	Contienen la información y guías prácticas de la capacitación.

Fuente: Creación propia

El cuadro 50, muestra imágenes tomadas en el momento de instalar el equipo informático.



## CUADRO 49: INSTALACION DEL EQUIPO



Fuente: Creación propia.

## DISTRIBUCION DE RESPONSABILIDADES

Cada uno de los miembros que integran la Comisión Logística del Plan de Implantación posee responsabilidades dentro de sus funciones, por tal motivo, se enumeran a continuación una serie de actividades con su respectivo responsable o encargado, las cuales se describirán más adelante con mayor detalle.

## CUADRO 50: DISTRIBUCION DE RESPONSABILIDADES

No.	Actividad	Responsable
1	Presentación del Proyecto a la Institución	Coordinador de capacitación
2	Creación de la Comisión logística del plan de implantación	Coordinador general
3	Instalación de SISGEOCENTA	Administrador del sistema
4	Reproducción del Manual de Usuario	Coordinador de capacitación
5	Coordinación de la capacitación	Coordinador de capacitación
6	Capacitación sobre el uso del sistema y de los instrumentos de evaluación.	Coordinador de capacitación
7	Alimentación de la base de datos con datos de inicialización	Coordinador general
8	Puesta en marcha de SISGEOCENTA	Administrador del sistema

Fuente: Creación propia.

### TIEMPO

La jornada de capacitación se realizó de forma matutina específicamente en las horas correspondientes de 8: 00 a.m a 12:00 m.d.

## PROGRAMA DE CAPACITACION

Es esencial programar la capacitación de esta manera se controla mejor el tiempo asignado a cada tema y se verifica la asimilación de los mismos en función del cumplimiento del tiempo asignado para su desarrollo. En el siguiente cuadro se muestra la programación a desarrollar durante el transcurso de la capacitación.

**CUADRO 51: PROGRAMACION DE LA CAPACITACION**

TEMA	OBJETIVO	CONTENIDO	DURACION
Introducción del sistema informático	Dar a conocer la importancia del sistema informático a fin de obtener la aceptación de los usuarios	Introducción al sistema informático Beneficios de la aplicación Uso de instrumentos de evaluación	30 minutos
Ingreso al sistema informático	Mostrar al usuario el ingreso al sistema informático	Ingreso al sistema informático	30 minutos
Menú del sistema informático	Mostrar al usuario las diferentes opciones del menú	Menús primario y secundario	30 minutos
Introducción de datos de inicialización	Capacitar el personal sobre los datos de inicialización	Ingresar datos de inicialización	90 minutos
Consultas y reportes	Mostrar al usuario los consultas y reportes de contiene la aplicación	Selección de datos para consultas y reportes Generación de consultas y reportes	60 minutos

Fuente: Creación propia

En el DVD anexo se encuentra las guías prácticas desarrolladas durante la capacitación al personal (Ruta de acceso: /TODAS LAS ETAPAS/ETAPA IV /ETAPA CUATRO.pdf, se encuentran en las páginas de la 90 a la 141).

## **CAPACITACION AL PERSONAL**

La capacitación del personal que consistió en dar a conocer a los usuarios el uso y funcionamiento de cada uno de los módulos del sistema informático, presentando el tipo de datos a ingresar y la manera adecuada para hacerlo; además, se presentaron los ejercicios prácticos para la resolución de cualquier duda o detención de errores.

Se realizó la jornada de capacitación matutina, la cual tuvo un tiempo de duración de cuatro horas.

El siguiente cuadro muestra imágenes tomadas durante el proceso de capacitación.

## CUADRO 52: CAPACITACION EN EJECUCION

MOMENTOS CAPTURADOS EN LA CAPACITACION	
	
<p>Extencionista utilizando el modelo operativo de SISGEOCENTA</p>	<p>Secretaria imprimiendo informes generados por SISGEOCENTA</p>
	
<p>Exposición del módulo geográfico de SISGEOCENTA</p>	<p>Exposición de pasos para relizar configuración de SISGEOCENTA</p>
	
<p>Extencionista expresando sus dudas sobre los beneficios del uso de SISGEOCENTA.</p>	

Fuente: Creación propia

## **CONCLUSIONES**

El proyecto denominado SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL (SISGEOCENTA), permitirá a la institución incorporarse a los sistemas integrados que proporcionan grandes beneficios en cuanto al registro, almacenamiento, búsqueda y sistematización de procesos, obteniendo así mayor control en las áreas administrativa y operativa del CENTA.

El diseño se realizó de acuerdo a los requerimientos y al estudio que se ejecutó en la institución, así también utilizando herramientas para tener una mejor interacción con cada una de las pantallas que presenta el sistema informático.

El sistema fue desarrollado y ejecutado en la institución instalándolo en un servidor, para ser utilizado por los empleados al realizar la capacitación sobre el uso del mismo.

El sistema contiene un registro eficiente de la información de las áreas administrativa- operativa, mejorando así las actividades propias de la cada una de ellas con el propósito de agilizar y disponer de la información en el

momento deseado, para una mejor toma de decisiones encaminadas a entregas de incentivos o informes de catástrofes.

El sistema permite desarrollar con un mejor rendimiento los servicios que presta el CENTA a los agricultores, debido a que no existirá duplicidad de información y los extensionistas no realizarán cálculos para la elaboración de los informes.

SISGEOCENTA incorpora además los visores geográficos, donde se muestran los puntos de ubicación de las agencias extensionistas y sistemas de riego, así como los cantones donde se producen los diferentes cultivos en la región para determinados períodos.

## **RECOMENDACIONES**

### **CENTA**

- La institución específicamente la región III del CENTA, deberá seguir la programación de todas las actividades plasmadas en el Plan de Implementación.
- Al personal del CENTA de la región III debe mantener actualizada los datos de las diferentes áreas, para que el sistema informático proporcione información íntegra y oportuna mediante consultas y reportes.
- Para efectuar cualquier cambio o modificación al sistema desarrollado, se tome muy en cuenta la documentación entregada en el disco de instalación, para que cualquier cambio aplicado sea para mejorar su funcionalidad.

### **ADMINISTRADOR**

- Tomar en cuenta medidas de seguridad físicas y lógicas, para mantener la integridad de la información almacenada.
- El administrador del sistema deberá realizar el mantenimiento necesario para garantizar el buen funcionamiento del software.

### **USUARIOS**

- Los usuarios deben revisar el contenido de los manuales, antes de utilizar el sistema informático para realizar el correcto manejo del mismo.



## BIBLIOGRAFIA

### Libros

- Fornos, Manuel de Jesús. "Contabilidad 2", UCA, Segunda Edición, El Salvador, 2002.
- García, Carlos Ernesto, "Técnicas de Simulación para Ingenieros Informáticos". Informatik S.A de C.V. 4ª. Edición, El Salvador, 2004.
- Gerald L. Gordo. "Strategic Planning for Local Government". International City/County Management Associat, 2nd edition, United States of America, 2005.
- Kendall, Kenneth. E & Kendall, Julie. "Análisis y Diseño de Sistemas". Pearson Educación, 3ra. Edición, México, 1995.
- Kendall, Kenneth. E & Kendall, Julie. "Análisis y Diseño de Sistemas". Pearson Educación, 6ta. Edición, México, 2005.
- Kendall, Kenneth. E & Kendall, Julie. E. (1997). Uso de diagramas de flujos de datos. En Análisis y diseño de sistemas (229-232). (3ª. Edición). México, Pearson Educación.
- Kendall, kenneth. E & Kendall, Julie. "Analisis y Diseño de Sistemas". Pearson Educación, 3ra. Edición, Mexico, 1997.
- L.Bittel, J. Ramsey. "Enciclopedia del management". Océano, Primera edición. España, 1997.

- MERCADO H. Salvador. “¿Cómo hacer una tesis?”. Limusa, 2ª edición, México, 1994.
- Senn, James, “Diagrama de flujo. Análisis y diseño de sistemas de información”. McGraw Hill. Segunda edición, México, 1992.
- Silberschatz, korth, Sudarshan, “Fundamentos de base de datos”. Cofás S.A, Cuarta edición .España, 2002.
- Universidad Nacional de México. (n.d) El Enfoque de Sistemas. Extraído el 25 de Agosto de 2010, desde [http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt\\_Planeacion\\_internet/TEMAII.5.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt_Planeacion_internet/TEMAII.5.pdf)
- Valiente, Carlos Benjamín, “La Investigación Científica su Esencia”. Ediciones Da vinci, 1ª edición, El Salvador, 2005.
- Whitten, Jeffrey L., Bentley Lonnie D. & Barlow, Victor M., “Análisis y diseño de sistemas de información”. Mc Graw Hill. 3ª Edición, Colombia, 2000.

## **Folleto**

- Universidad de El Salvador, Secretaría de Asuntos Académicos, “Métodos y técnicas de estudio y de investigación”, Ciudad Universitaria, El Salvador, 1998.

## Sitios Web

- Anda El Salvador, Pliego Tarifario Residencial, [http://www.anda.gob.sv/index.php?option=com\\_content&view=article&id=91&Itemid=145](http://www.anda.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=145)
- Anónimo, Planteamiento problema definición árbol del problema, <http://www.mitecnologico.com/Main/PlanteamientoProblemaDefinicionArbolDelProblema>
- Banco Central de reserva de El Salvador, Un vistazo a la economía, <http://www.bcr.gob.sv/>
- CENTA El Salvador, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, <http://www.centa.gob.sv/MarcoInstitucional.asp>
- Claro El Salvador, Línea Fija, <http://www.claro.com.sv/en/Fijo.aspx>
- Claro El Salvador, Turbonett, <http://www.claro.com.sv/en/Internet.aspx>
- Clear Lead Inc. Directory, <http://www.clearleadinc.com/spanish/gis-spanish.html>
- Del Sur El Salvador, Residencial para consumos mensuales mayores a 99 kwh (1-R), <http://www.delsur.com.sv/pages.php?Id=36>
- El PRISMA, Diagramas de flujo – Concepto de Diagrama de Flujo, [http://www.elprisma.com/apuntes/administracion\\_de\\_empresas/quesonlosdiagramasdeflujo/](http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/quesonlosdiagramasdeflujo/)

- Franco Cuartas Fernando, Evaluación de proyectos,  
[http://www.gacetafinanciera.com/Flujos\\_Caja.htm](http://www.gacetafinanciera.com/Flujos_Caja.htm)
- Lenguajes de programación,  
<http://www.lenguajes-de-programacion.com/programacion-estructuradas.html>
- Maestros del web, <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro.html>
- Microsoft El Salvador, Página principal de Windows XP,  
<http://www.microsoft.com/latam/windows/windows-xp/>
- Microsoft El Salvador, Microsoft Office,  
<http://www.microsoft.com/elsalvador/office/>
- Microsoft El Salvador, Microsoft Project, <http://office.microsoft.com/es-hn/project/FX100487773082.aspx>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería,  
[http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Comunicaciones/OPPS/ley\\_especial\\_asociaciones\\_agropecuarias.pdf](http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Comunicaciones/OPPS/ley_especial_asociaciones_agropecuarias.pdf)
- Mitecnologico, <http://www.mitecnologico.com/Main/ModeloEstructuradoDise%F1oDeSistema.html>
- Office Depot El Salvador, Accesorios de oficina: Muebles y Productos,  
<http://store.officedepot.com.sv/OnlineStore/>
- Pontificia Universidad Javeriana,  
<http://www.javeriana.edu.co/cursos/ntae/metodologia.html>
- Isg, <http://isg2.pbworks.com/w/page/7624280/Pruebas-del-Software.html>

- Universidad Nacional Colombia,

[http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2001839/modulo1/cap\\_07/leccion\\_1.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2001839/modulo1/cap_07/leccion_1.html)

- Udistrital,

<http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/arquisoft/fileadmin/Estudiantes/Pruebas/HTML%20-%20Pruebas%20de%20software/node31.html>

## GLOSARIO

### A

**ACTIVO FIJO:** Son todos los equipos de transporté, desgranadoras y equipo de oficina con que cuenta la institución.

**AGENCIAS EXTENSIONISTAS:** Son las diferentes sucursales que se encuentran distribuidas en algunos municipios de los departamentos en la zona Paracentral y que pertenecen al CENTA.

**AMORTIZACION:** Es la distribución sistemática del importe depreciable de un activo intangible entre los años de su vida útil estimada.

**ALMACEN:** Se utiliza para representar una colección de paquetes de datos en reposo.

**ASISTENCIA TÉCNICA:** Ayuda proporcionada por técnicos extensionistas, especializados en el área de la agricultura y ganadería.

**ARBOL DE PROBLEMAS (ADP):** Técnica de análisis que utiliza relaciones causa-efecto, para obtener la definición del problema.

**APEROS AGRÍCOLAS:** Donaciones de herramientas agrícolas, que el CENTA distribuye a los agricultores.

**APICULTURA:** Técnica o arte de criar abejas para aprovechar sus productos.

**ADE:** Análisis y diseño estructurado permite construir modelos de sistemas a partir del análisis.

**APACHE:** Es un servidor de páginas web de distribución libre.

**APLICACIÓN:** Son aquellos programas que permiten la interacción entre el usuario y la computadora, que están preparados para una utilización específica.

**APPSERV:** Es un software que permite instalar sobre Windows Apache, PHP, Mysql, PhpMyadmin (Interfaz gráfica para administrar Mysql) de forma conjunta.

## **B**

**BASE DE DATOS:** Conjunto de tablas interrelacionadas entre sí.

**BASE DE DATOS ALFANUMERICA:** Es la que permite almacenar toda la información descriptiva.

**BASE DE DATOS GEOGRAFICA:** Se le llama así a la base de datos que permite el almacenamiento de datos georeferenciados en el espacio.

**BENEFICIARIO:** Son las personas que atiende el CENTA.

**BITACORA:** Es el medio en el cual se registran las horas de entradas y salidas que hace el uso del sistema informático.

## C

**CAJA NEGRA:** Se denomina caja negra a aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno.

**CAJA BLANCA:** Se denomina cajas blancas a un tipo de pruebas de software que se realiza sobre las funciones internas de un módulo.

**CENDEPESCA:** Dirección General de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura.

**CENTA:** Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.



**CENTRO DE DIVULGACIÓN:** Servicio de equipo informático con conexión a internet, facilitado a los agricultores, estudiantes y personas cercanas a las agencias, para verificación de información agraria u otros.

**CSS:** Puede hacer referencia al lenguaje de hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets) utilizadas para definir la presentación de un documento HTML o XML.

## D

**DEPRECIACIÓN:** Es la pérdida del valor de un activo fijo a través del tiempo.

**DIAGRAMA:** Representación de un suceso.

**DISEÑO:** Se define como el proceso de aplicar técnicas y principios con el propósito de describir todos los aspectos y componentes de los sistemas a desarrollar, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

## E

**ENA:** Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñónez".

**ENTIDAD:** Representa entes ajenos a la aplicación. Los que aportan o reciben información.

**ESTANDAR:** conjunto de criterios procedimientos, prácticas, reglas y especificaciones aceptadas que sirven de base para la certificación de un sistema.

**EXPLORADOR:** Programa que se utiliza para la visualización de una página web

## E

**FLUJO DE DATOS:** Establecen la comunicación entre procesos, almacenes y entidades externas, llevan la información necesaria para esos objetos.

**FTP:** File Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de archivos)

Método de transferencia de archivos por Internet que permite enviar y descargar archivos públicos de una computadora remota a una local.

## G

**GUI:** del inglés graphical user interface, conocida en español como interfaz gráfica de usuario.

**GPL:** Licencia Pública General (General PublicLicence). Es una licencia creada por Free Software Fundation y orientada principalmente a los términos de distribución, modificación y uso de software.

**GPS:** (Global PositioningSystem: sistema de posicionamiento global) es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo.

## H

**HIPERVINCULO:** es el mecanismo mediante el cual el lenguaje HTML permite establecer saltos de una página a (un punto dado de) otra.

**HIPERTEXTO:** El hipertexto es una tecnología que organiza una base de información en bloques distintos de contenidos, conectados a través de una serie de enlaces cuya activación o selección provoca la recuperación de información.

**HTML:** HyperText Markup Language (lenguaje de marcas hipertextuales)

## **I**

**ISTA:** Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria.

**INTERFAZ:** Es la presentación gráfica que le permite al usuario interactuar con el hardware de la computadora.

**INTERNET:** Conjunto de ordenadores o servidores, conectados en una red de redes mundiales que comparten un mismo protocolo de comunicaciones y que prestan servicios a los ordenadores que se conectan a esa red.

## **J**

**JAVASCRIPT:** Es un lenguaje de programación interpretado y diseñada para complementar las capacidades del html, basado en la sintaxis de java.

## **N**

**NAVEGADOR:** Un navegador web o web browser es una aplicación software que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto, comúnmente descritos en HTML, desde servidores web de todo el mundo a través de Internet.

## O

**OAI:** Oficina de Auditoría Interna.

**OAJ:** Oficina de Asesoría Jurídica.

**OCP:** Oficina Coordinadora de Proyectos.

**OPA:** Oficina De Planificación Agropecuaria.

**OPE:** Oficinas De Políticas Y Estrategias.

## P

**PECUARIO:** adj. Del ganado o relativo a él.

**PARCELAS.** Superficie de terreno donde se cultiva.

**PERIODO DE RECUPERACION:** Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.

**PROCESOS:** Muestra la parte del sistema que transforma las entradas de datos en salidas.

**PAGINA WEB:** Una página de Internet o página Web es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet.

**PAO:** Por sus siglas, Plan Anual Operativo siendo un informe realizado por el sistema.

**PHP (HIPERTEXT PRE PROCESSOR):** Es un lenguaje de programación que se ejecuta en el servidor y se integra fácilmente con html y bases de datos en mysql.

**POSTGRESQL:** Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre

## R

**RED:** Es un conjunto de equipo y facilidades que proporcionan un servicio consistente en la transferencia de información entre usuarios situados en puntos geográficos distantes.

**REGISTROS:** Es toda la información correspondiente al rubro agrícola que se lleva manualmente en una libreta ó libro.

## S

**SERVIDOR:** Se encarga de distribuir la información a través de la red; da un servicio.

**SISGEOCEN:** Nombre nemónico del SISTEMA INFORMATICO CON GEOREFERENCIA ESPACIAL EN INTERFAZ WEB, PARA EL CONTROL DE LAS AREAS ADMINISTRATIVA-OPERATIVA, DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) DE LA REGION PARACENTRAL

**SISTEMA:** Conjunto de elementos interrelacionados entre sí para obtener un objetivo común.

**SORGO:** Producto agrícola conocido como maicillo.

**SOJA:** Legumbre, también conocido como soya.

**SITIO WEB:** Es un conjunto de archivos electrónicos y páginas web referentes a un tema en particular, que incluye una página inicial de bienvenida, generalmente denominada home page, con un nombre de dominio y dirección en Internet específicos.

## **I**

**TECNICOS:** Son todas las personas que prestan asistencia técnica y servicio a los agricultores.

**TOD-DOWN:** se formula un resumen del sistema, sin especificar detalles. Cada parte del sistema se refina diseñando con mayor detalle. Cada parte nueva es entonces redefinida, cada vez con mayor detalle, hasta que la especificación completa es lo suficientemente detallada para validar el modelo.

## **U**

**UES:** Siglas correspondientes a la Universidad de El Salvador.



**URL:** UniformResourceLocator (Sistema unificado de identificación de recursos en la red). Es el término técnico que se utiliza para referirse a una dirección de internet

## V

**VALOR RESIDUAL:** Es la cantidad neta que la empresa obtiene de un activo al final de su vida útil.

**VIDA UTIL:** Es el periodo durante el cual se espera utilizar el activo depreciable por parte de la empresa.

## W

**WWW:** La World Wide Web (del inglés, Telaraña Mundial), la Web o WWW, es un sistema de hipertexto que funciona sobre Internet. Para ver la información se utiliza una aplicación llamada navegador web para extraer elementos de información (llamados "documentos" o "páginas web") de los servidores web (o "sitios") y mostrarlos en la pantalla del usuario.

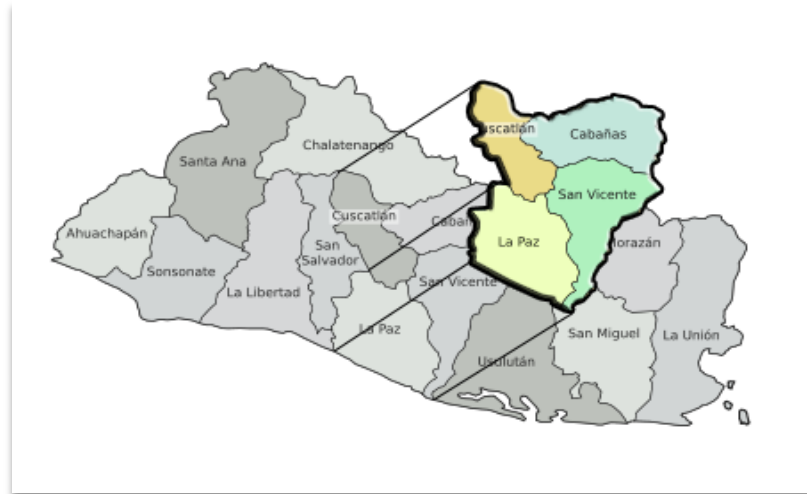
**ANEXOS**

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1.	COBERTURA GEOGRAFICA DEL CENTA EN LA REGION 3	277
ANEXO 2.	INFORMACION DE AGENCIAS	278
ANEXO 3.	CUESTIONARIO PARA RECOLECCION DE INFORMACION DIRIGIDO AL SUPERVISOR	279
ANEXO 4.	VERIFICANDO DOCUMENTO UNICO DE IDENTIDAD	283
ANEXO 5.	DIGITALIZANDO INFORMACION DE AGRICULTORES	284
ANEXO 6.	PERDIDA DE TIEMPO DE LOS AGRICULTORES	285
ANEXO 7.	INCONFORMIDAD DE LOS AGRICULTORES	286
ANEXO 8.	FORMULARIO DE DETALLES TECNICOS DE HARDWARE	287
ANEXO 9.	FORMULARIO DE DESCRIPCION DE INFORMES	288
ANEXO 10	DOCUMENTOS UTILIZADOS EN EL CENTA.	289
ANEXO	PRODUCTORES ATENDIDOS POR AGENCIA (F1).	289
10A.1		
ANEXO 1	PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA	
0A.2	(PROGRAMA DE HORTALIZAS)(F2)	290
ANEXO	PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA	
10A.3	(PROGRAMA DE FRUTALES)(F3)	291
ANEXO	PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA	
10A.4	(PROGRAMA GRANOS BASICOS)(F4)	292
ANEXO	AVANCE DE METAFISICA (RECURSOS	
10A.5	NATURALES)(F5)	293
ANEXO	AVANCE DE METAFISICA (OTROS RUBROS)(F6)	
10A.6		294
ANEXO	AVANCE DE METAFISICA (MEDIOS Y METODOS DE	
10A.7	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA)(F7)	295

ANEXO	CUBRIMIENTO GEOGRAFICO Y POBLACION	
10A.8	ATENDIDA (F8)	296
ANEXO 10B	INFORME DE LIQUIDACION DE COMBUSTIBLE	297
ANEXO 10C	INFORMES DE PLANILLAS DE ENTREGA	298
ANEXO 10D	INFORME DE PROGRAMACION SEMANAL DE ACTIVIDADES	299
ANEXO 11	ACTA DE VEHICULO	300
ANEXO 12	FORMULAS DE RIEGO	301
ANEXO 13	ENTREGA DE CUPONES DE COMBUSTIBLE	306
ANEXO 14	PRUEBA DE ACEPTACION	307
ANEXO 15	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTACION REALIZADA AL PERSONAL DEL CENTA DE LA REGION III	309

## ANEXO 1. COBERTURA GEOGRAFICA DEL CENTA EN LA REGION 3



Fuente: creación propia.

## LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LAS AGENCIA EN LA REGION PARACENTRAL.



Fuente: creación propia

## ANEXO 2. INFORMACION DE AGENCIAS

DEPARTAMENTO	AGENCIA	JEFE	DIRECCION	TELEFONO
San Vicente	Regional (1)	Ing. José Ricardo Aparicio	Av. José María Cornejo y 5 Calle Poniente, n° 2, San Vicente.	2393-0299
	San Vicente(2)	Ing. Margarito Aparicio	Av. José María Cornejo y 5 Calle Poniente, n° 2, San Vicente.	2393-0299
	Lempa Acahuapa(3)	Ing. José Domingo Rivas	Km. 87, Carretera Panamericana, Caserío la Arenera, Cantón San José Buena Vista, Cantón El Roble, San Vicente.	2373-0247
	Verapaz(4)	Ing. Víctor Manuel Álvarez	Verapaz, San Vicente.	2431-0097
La Paz	San Pedro Nonualco(5)	Ing. Cesar Augusto Ayala	Alcaldía Municipal de San Pedro Nonualco, Barrio el Centro, San Pedro Nonualco, La Paz.	2373-0250
	Santa Cruz Porrillo(6)	Ing. Oscar Edwin Solórzano	Km. 66 Carretera Litoral, Cantón Santa Cruz Porrillo, Tecoluca, La Paz.	2398-8020
Cabañas	Guacotecti(7)	Ing. Carlos Arturo Aguirre	Km. 80, Carretera a Sensuntepeque, Municipio de Guacotecti, Cabañas.	2382-3049
Cuscatlán	Cojutepeque(8)	Ing. Rutilio González	Barrió El Calvario, Km. 33, Carretera Panamericana, Cojutepeque, Cuscatlán.	2372-0160

Fuente: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y forestal

**ANEXO 3. CUESTIONARIO PARA RECOLECCION DE INFORMACION  
DIRIGIDO AL SUPERVISOR.  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

**CUESTIONARIO PARA EL SUPERVISOR DE LA REGION PARACENTRAL**

Fecha: \_\_\_\_\_

Objetivo: Recopilar información para conocer el estado actual del CENTA en la Región Paracentral.

---

Indicaciones: Conteste las preguntas que se presentan a continuación.

1. Describa las áreas de acción que ejecuta el CENTA en la región.

---

---

---

---

2. ¿Cuál es la estructura jerárquica del CENTA en la región?

---

---

---

3. ¿Existen manuales que describan las funciones para cada uno de los puestos?

SI

NO

4. ¿Qué otras instituciones colaboran en los proyectos o en las actividades que el CENTA ejecuta?

---

---

---

5. ¿Qué procedimientos utilizan para recolectar la información de las actividades realizadas?

---

---

---

6. ¿Cómo se Integra la información para la generación de reportes eventuales o trimestrales?

---

---

---

7. ¿Qué tipos de informes son enviados a la sede central de la institución y cuanto tiempo se demoran en realizarlos?

---

---

---

---

8. ¿Considera que existe saturación de trabajo en la organización debido a que los procesos son realizados de forma manual?



---

---

---

9. ¿Considera que el equipo informático con el que cuenta el CENTA de la región es aprovechado al máximo?

---

---

---

10. ¿En qué forma un sistema informático contribuiría a la eficiencia, en el desarrollo de las actividades que se realizan en el CENTA-Paracentral?

---

---

---

---

11. ¿Existe la disponibilidad como institución de brindar la información necesaria y apoyar el desarrollo de un sistema informático para las áreas administrativa-operativa?

---

---

12. ¿Considera que con la utilización de un sistema informático para las áreas administrativa-operativa del CENTA en la región 3, se reducirán los costos y aumentarían los beneficios al realizar las actividades de extensión?

---

---

---

13. ¿Considera que el CENTA en la región 3 cuenta con el personal idóneo para la ejecución del proyecto?

---

---

---

#### ANEXO 4. VERIFICANDO DOCUMENTO UNICO DE IDENTIDAD



La imagen muestra el proceso de verificación manual del Documento Unico de Identidad de cada agricultor, realizado para el proceso de entrega de paquetes agrícolas.

## ANEXO 5. DIGITALIZANDO INFORMACION DE AGRICULTORES



## ANEXO 6. PERDIDA DE TIEMPO DE LOS AGRICULTORES



Debido a los inconvenientes generados por la verificación manual de información de los agricultores, éstos suelen perder jornadas completas de trabajo.

## ANEXO 7. INCONFORMIDAD DE LOS AGRICULTORES



Los agricultores inconformes por los retrasos en la entrega de paquetes agrícolas, se tornan en ocasiones violentos.

**ANEXO 8. FORMULARIO DE DETALLES TECNICOS DE HARDWARE**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

**FORMULARIO DE RECOLECCION DE INFORMACION DEL EQUIPO INFORMATICO POR AGENCIA**

Fecha: \_\_\_\_\_

Objetivo: Identificar los diferentes tipos de hardware existente por agencia, así como las características y el estado de los mismos.

Agencia: \_\_\_\_\_

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ESTADO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Servidor			
Computadora de escritorio			
Computadora portátil			
Impresora			
Scanner			
Proyector			
Cámara digital			
Otros			

**ANEXO 9. FORMULARIO DE DESCRIPCION DE INFORMES**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

**DESCRIPCION ESPECIFICA DE INFORMES**

Fecha: \_\_\_\_\_

Objetivo: Identificar los diferentes informes realizados por los técnicos, jefes de agencia y secretarias.

---

Cargo:  Secretaria  Técnico  Jefe de Agencia

Indicaciones: En el siguiente cuadro mencione los informes con el tiempo y frecuencia que los realiza.

<b>NOMBRE DEL INFORME</b>	<b>TIPO DE INFORME</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	<b>FRECUENCIA</b>



**ANEXO 10: DOCUMENTOS UTILIZADOS EN EL CENTA**

**ANEXO 10A.1 PRODUCTORES ATENDIDOS POR AGENCIA (F1)**

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECURIA Y FORESTAL  
**F 1 PRODUCTORES ATENDIDOS POR AGENCIA**

TRIMESTRE QUE SE INFORMA: I      Agencia      COMPONENTE: EXTENSION

AÑO:

NUMERO	AGENCIA	EXTENSIONISTAS			PRODUCTORES ATENDIDOS									
					DIRECTAMENTE			INDIRECTAMENTE			GRAN TOTAL			
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M	TOTAL	
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL														
SUB TOTAL														

## ANEXO 10A.2 PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA (PROGRAMA DE HORTALIZAS)(F2)

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA																									
TRIMESTRE QUE SE INFORMA: I		Agencia		COMPONENTE: EXTENSION																					
AÑO:		PRODUCTORES DE HORTALIZAS								AGRICULTURA BAJO RIEGO		DETALLE POR RUBRO													
No	AGENCIA	DIRECTAMENTE			AREA			INDIRECTAMENTE			AREA		TOMATE		PIPIAN		PEPINO		CHILE DULCE		LOROCC		EJOTE		
		H	M	T	(Mz)	(Mz)	(Mz)	H	M	T	(Mz)	(Mz)	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL																									
SUB TOTAL		0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
DETALLE POR RUBRO																									
No	AGENCIA	AYOTE		SANDÍA		ELOTE		MELÓN		RÁBANO		GUISQUIL		FRIJOL FRESCO		CEBOLLA		YUCA		Chile PICANTE		REPOLLO			
		Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz		
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL																									
SUB TOTAL		0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
DETALLE POR RUBRO																									
No	AGENCIA	VIGNA		CAMOTE		FLOR JAMAICA		CILANTRO		BERENGENA		ZANAHORIA		BROCOLI		BERRO									
		Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz								
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL																									
SUB TOTAL																									

**ANEXOS 10A.3 PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA (PROGRAMA DE FRUTALES)(F3)**

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL  
PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA

TRIMESTRE QUE SE INFORMA: I      Agencia **F3**      COMPONENTE: EXTENSION

AÑO:

No	AGENCIA	PRODUCTORES DE FRUTAS										AGRICULTURA BAJO RIEGO		DETALLE POR RUBRO													
		DIRECTAMENTE			AREA	INDIRECTAMENTE			AREA	Pr	Area (Mz)	LIMON PERS		MUSACEAS		COCO		JOCOTE		MARACUYA		PAPAYA		AGUACATE			
		H	M	T	(Mz)	H	M	T	(Mz)			Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz		
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL																											
SUB TOTAL		0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

No	AGENCIA	DETALLE DE RUBROS																								
		PIÑA		MANGO		NARANJO		MARAÑÓN		ANONA		NANCE		ZAPOTE		GUAYABA		MAMÓN		MAMEY						
		Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz					
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL																										
SUB TOTAL																										

**ANEXO 10A.4 .PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA (PROGRAMA GRANOS BASICOS)(F4)**

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECURIA Y FORESTAL  
PRODUCTORES ATENDIDOS POR PROGRAMA

TRIMESTRE QUE SE INFORMA: I <sup>F4</sup> Agencia COMPONENTE: EXTENSION

AÑO: 2010

No	AGENCIA	PRODUCTORES DE GRANOS BASICOS								AGRICULTURA BAJO RIEGO		DETALLE POR RUBRO							
		DIRECTAMENTE			AREA	INDIRECTAMENTE			AREA			MAIZ		FRIJOL		ARROZ		SORGO	
		H	M	T	(Mz)	H	M	T	(Mz)	Pr	Area (Mz)	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL																			
SUB TOTAL																			

**ANEXO 10A.5.AVANCE DE METAFISICA (RECURSOS NATURALES)(F5)**

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL  
F5 AVANCE DE META FISICA

TRIMESTRE QUE SE INFORMA: I      Agencia Lempa Acahuapa  
AÑO: 2010

COMPONENTE: EXTENSION

No	AGENCIA	PRODUCTORES DE RECURSOS NATURALES	AREA TOTAL PROTEGIDA	DETALLE DE RECURSOS NATURALES																							
				PRACTICAS Y OBRAS DE CONSERVACION DE SUELO Y AGUA																							
				LABRANZA MINIMA		TERRAZAS INDIVIDUALES		ACEQUIAS DE LADERA		BARRERAS VIVAS		BARRERAS MUERTAS		FORESTACION Y REFORESTACION		NO QUEMA DE RASTROJOS		ABONERAS			AGRICULTURA ORGANICA		OTROS a.				
H	M	T	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr	No	QQ	Pr	Mz	Pr	Mz					
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL																											
SUB TOTAL																											

DETALLE OTROS

### ANEXO 10A.6. AVANCE DE METAFISICA (OTROS RUBROS)(F6)

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL  
**F6** AVANCE DE METAS FISICA

TRIMESTRE QUE SE INFORMA: I      Agencia Lempa Acahuapa  
AÑO: 2010

COMPONENTE: EXTENSION

No	AGENCIAS	PRODUCCION ANIMAL											AGROINDUSTRIALES														
		PRODUCTORES						CAMPAÑAS DE VACUNACION					CAMPAÑAS FORRAJE			PRODUCTORES	RUBROS										
		Bovinos		Aves		OTROS a.		Bovinos		Aves		OTROS a.	Pr	Silos TM	Heno TM		H	M	T	Ajenjoli		Caña de Azucar		Añil		OTROS b.	
		Pr	No. Animales	Pr	No. Animales	Pr	No. Animales	No de Fam.	No. Animales	No de Fam.	No. Animales	Pr								No. Animales	Pr	No. Animales	Pr	Mz	Pr	Mz	Pr
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL																											
SUB TOTAL																											

OBSERVACIONES

**ANEXO 10A.7.AVANCE DE METAFISICA (MEDIOS Y METODOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA)(F7)**

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
 CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL  
**F AVANCE DE META FISICA**

TRIMESTRE QUE SE INFORMA: I  
 AÑO: 2010

Agencia Lempa Acahuapa

COMPONENTE: EXTENSION


No	AGENCIAS	MEDIOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA		METODOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA											
		PARCELAS DEMOSTRATIVAS	FINCAS DEMOSTRATIVAS	EVENTOS DE CAPACITACION a.		DIAS DE CAMPO		GIRAS DE CAMPO		DIAS DE DEMOSTRACION		EXPOSICIONES		OTROS a.	
		No. PARCELAS	No. FINCAS	No	Pr	No	Pr	No	Pr	No	Pr	No	Pr	No	Pr
3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL															
SUB TOTAL															
OTROS															

## ANEXO 150.8 .CUBRIMIENTO GEOGRAFICO Y POBLACION ATENDIDA (F8)

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL F <b>CUBRIMIENTO GEOGRAFICO Y POBLACION ATENDIDA</b> a.							
TRIMESTRE QUE SE INFORMA: I		Agencia Lempa Acahuapa		COMPONENTE: EXTENSION			
AÑO: 2009							
No	AGENCIAS	DEPARTAMENTOS ATENDIDOS	MUNICIPIOS ATENDIDOS	CANTONES ATENDIDOS	No. PRODUCTORES ATENDIDOS POR CANTON		
					DIRECTOS	INDIRECTOS	TOTAL
<b>3-SUPERVISORIA REGION PARACENTRAL</b>							
1		San Vicente	San Vicente	<b>San Francisco Chamoco</b> Caserío la Galera Caserío Chamoco Caserío El Pedregal Caserío Cristo Rey Caserío El Coyolar <b>Obrajuelo de Lempa</b> Caserío Las Queseras			
2		San Vicente	San Vicente	<b>Parras Lempa</b> Caserío Las Flores Caserío Río Frio <b>El Rebelde</b> Caserío Los Jobos Caserío La Arenera Caserío Miralempa			
3		Usulután	Mercedes Umaña	<b>San Benito</b> Caserío San Benito Caserío La Barca <b>Los Horcones</b> Caserío Los Horcones Caserío San Simón			
			Berlín	<b>Talpetates</b> Caserío Talpetates Caserío El Higeral Caserío El Progreso Caserío Las Burras			
<b>SUBTOTAL AGRICOLA</b>							
4		San Vicente	San Vicente	<b>San Francisco Chamoco</b> Caserío la Galera Caserío Chamoco Caserío El Pedregal Caserío Cristo Rey Caserío El Coyolar <b>Obrajuelo de Lempa</b> Caserío Las Queseras <b>Parras Lempa</b> Caserío Las Flores Caserío Río Frio <b>El Rebelde</b> Caserío Los Jobos Caserío La Arenera Caserío Miralempa			
		Usulután	Mercedes Umaña	<b>San Benito</b> Caserío San Benito Caserío La Barca <b>Los Horcones</b> Caserío Los Horcones Caserío San Simón			
			Berlín	<b>Talpetates</b> Caserío Talpetates Caserío El Higeral Caserío El Progreso Caserío Las Burras			
<b>SUBTOTAL PECUARIO</b>							
<b>TOTAL</b>							




# ANEXO 10B. INFORME DE LIQUIDACION DE COMBUSTIBLE



OFICINA O DIVISION: Agencia de Extensión Lempa Acahuapa  
No. Placa:  
No. Egreso:                  Fecha de Egreso: 08/01/10

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA)  
UNIDAD DE TRANSPORTE  
**LIQUIDACION DE COMBUSTIBLE**



Clase:                          Combustible: Gasolina   
 Marca: NISSAN              Diesel   
 Monto a Liquidar:                  Fuente de Financiamiento: \_\_\_\_\_

FECHA	RESPONSABLE	MISION / DESTINO	No. Misión	HORA		FIRMA	NUMERO CUPONES	NUMERO FACTURA	VALOR	KILOMETRAJE		
				SALIDA	LLEGADA					INICIAL	FINAL	RECORRIDO

F. \_\_\_\_\_  
 Nombre y Firma del Responsable (Sello)

## ANEXO 10C. INFORMES DE PLANILLAS DE ENTREGA

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
**CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL**  
**DETALLE DE PRODUCTORES QUE HAN RECIBIDO 25 lbs SE SEMILLA DE FRIJOL DENTRO DEL**  
**PROYECTO "FOMENTO A LA PRODUCTIVIDAD DE GRANOS BASICOS Y PASTOS 2010"**


Agencia: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_

Organización: \_\_\_\_\_

No.	Nombre del productor	SEXO		DUI	Lugar de residencia			Variedad	Firma o Huella
		M	F		Departamento	Municipio	Cantón		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									


## ANEXO 10D. INFORME DE PROGRAMACION SEMANAL DE ACTIVIDADES



Ministerio de Agricultura y Ganadería  
**EL SALVADOR**  
UNIR, CRECER, INCLUIR

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL  
SUPERVISORIA TECNICA REGION PARACENTRAL  
AGENCIA DE EXTENSION LEMPA ACAHUAPA

**PROGRAMACION SEMANAL DE ACTIVIDADES**



Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal

Semana del 01 al 05 de febrero del 2010 Jefe de Agencia: \_\_\_\_\_

FECHA	ACTIVIDADES	SECTOR	LUGAR	OBSERVACIONES

FIRMA: \_\_\_\_\_

## ANEXO 11. ACTA DE VEHICULO

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL  
SUPERVISORIA TECNICA REGION PARACENTRAL  
AGENCIA DE EXTENSION LEMPA ACAHUAPA

EQUIPO:  
PLACA:

ACTA No. 4

En la Agencia de Extensión Lempa Acahuapa, a las doce horas del día veintitres del mes de diciembre del 2009, se procede a recibir al Ing. Carlos Mauricio Samayoa Berrios, con cargo de técnico extensionista, la motocicleta año 2001, equipo No. 06168, placa No. 64252, motor No. JD17E31630746, chasis No. 9C2JD17301R630746, color rojo, marca Honda, modelo XLR 125 Todo Terreno.

Para el servicio estrictamente oficial, el vehículo con las siguientes características

	SI	NO
4 VIAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 ESPEJOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 SILVIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 STOP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 PITO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 PARRILLAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 ESTRIVOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 TAPONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 VELOCIMETRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 TACOMETRO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1 JUEGO DE HERRAMIENTAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 LLAVES No.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 TARJETA DE CIRCULACION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTROS( DETALLAR ABAJO)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: Ninguna

Estando conforme con lo estipulado en la presente acta, firmamos para constancia

RECIBE CONFORME

Jefe de Agencia CENTA  
Lempa Acahuapa

ENTREGA

Tecnico Extensionista  
Lempa Acahuapa

## ANEXO 12. FORMULAS DE RIEGO

### FORMULAS Y ECUACIONES DE RIEGO

#### Velocidad de infiltración instantánea

$$I = kt^n$$

- $I$  = Velocidad de infiltración instantánea
- $K$  = Constante que depende de las propiedades físicas del suelo y representa los valores iniciales de la velocidad de infiltración.
- $t$  = Tiempo en minutos
- $n$  = Constante que depende de las propiedades físicas del suelo y la tasa de crecimiento de la velocidad de infiltración, conforme al tiempo, con valores de 0 a -1

#### Velocidad de infiltración acumulada

$$I_a = \frac{K}{(n+1)} t^n$$

#### Infiltración acumulada

$$D = \frac{K}{(n+1)60} t^{(n+1)}$$

#### Tiempo de riego

$$t = \left( \frac{Ln}{K} \right)^{\frac{1}{n+1}}$$

#### Lámina máxima

$$LM = \frac{CC - PMP}{100} * GEA * Pr * 100$$

- $LM$  = Lámina Máxima (cm)
- $CC$  = Capacidad de campo
- $PMP$  = Punto de marchitez permanente
- $GEA$  = Gravedad específica aparente
- $Pr$  = Profundidad de raíz (m)

#### Lámina neta

$$LN = LM * Ap$$

- $LN$  = Lámina neta (cm)
- $LM$  = Lámina Máxima (cm)
- $Ap$  = Agotamiento permisible (%)

#### Uso consuntivo

$$UC = Etp * Kc$$

- $UC$  = Uso consuntivo (Cm/día)
- $Etp$  = Evapotranspiración potencial (Cm/día)
- $Kc$  = Coeficiente del cultivo

#### Intervalo de riego

$$IR = \frac{LN}{UC}$$

- $IR$  = Intervalo de riego (días)
- $LN$  = Lámina Neta (cm)
- $UC$  = Uso consuntivo (cm/día)

#### Lámina práctica de riego

$$LRP = IRP * UC$$

- $LRP$  = Lámina de riego Práctica (cm)
- $IRP$  = Intervalo de riego práctico (días)
- $UC$  = Uso consuntivo (cm/día)

#### DETERMINACION DE LA ECUACION DE INFILTRACION

#### Prueba de avance

Distancia (m)	Tiempo (Min)
0	0
5	2
10	5
15	8.5
20	13.5
25	22
30	27.5
35	37.5
40	51.5
45	64
50	83

### Velocidad de infiltración

$$I = kt^n$$

$$20 = k(13.5)^n$$

$$40 = k(51.5)^n$$

$$\frac{20}{(13.5)^n} = K$$

$$\frac{40}{(51.5)^n} = K$$

$$K=K$$

$$\frac{20}{(13.5)^n} = \frac{40}{(51.5)^n}$$

$$\frac{20}{40} = \frac{(13.5)^n}{(51.5)^n}$$

$$\frac{20}{40} = \left(\frac{13.5}{51.5}\right)^n$$

$$0.5 = (0.26)^n$$

$$\text{Log } 0.5 = n(\text{log } 0.26)$$

$$n = \frac{\text{log } 0.5}{\text{log } 0.26}$$

$$n = \frac{-0.30}{-0.59}$$

$$n = 0.51$$

$$\frac{20}{(13.5)^{0.51}} = K$$

$$\frac{20}{3.77} = K$$

$$5.31 = K$$

$$\frac{40}{(51.5)^{0.51}} = K$$

$$\frac{40}{7.46} = K$$

$$5.36 = K$$

$$K = 5.34$$

$$I = kt^n$$

$$I = 5.34t^{-0.51}$$

### Infiltración promedio

$$Ia = \frac{K}{(n+1)} t^n$$

$$Ia = \frac{5.34}{(-0.51+1)} t^{-0.51}$$

$$Ia = \frac{5.34}{0.49} t^{-0.51}$$

$$Ia = 10.90t^{-0.51}$$

### Infiltración acumulada

$$D = \frac{K}{(n+1)60} t^{(n+1)}$$

$$D = \frac{5.34}{(-0.51+1)60} t^{(-0.51+1)}$$

$$D = \frac{5.34}{(0.49)60} t^{(0.49)}$$

$$D = \frac{5.34}{29.4} t^{(0.49)}$$

$$D = 0.18t^{0.49}$$

### Formula de tiempo de riego

$$Ln = 0.18t^{0.49}$$

$$\frac{Ln}{0.18} = t^{0.49}$$

$$\left(\frac{Ln}{0.18}\right)^{1/0.49} = t$$

$$t = \left(\frac{Ln}{0.18}\right)^{1/0.49}$$

$$t = \left(\frac{Ln}{0.18}\right)^{1/0.49}$$

$$t = \left(\frac{Ln}{0.18}\right)^{2.04}$$

## INFORMACION BASICA DE RIEGO

- Propiedades físicas del suelo
  - Textura: FC
  - CC: 27%
  - PMP: 13%
  - DAS: 1.35 gr/cc
  - $I = 5.34t^{-0.51}$
- Características del cultivo
  - Cultivo: Plátano
  - Ciclo: semi perenne
  - Area: 1.0 mz.
  - Pr: 0.60 m
  - Kc: 1.0/mes
  - AP: 40%
- Condiciones climáticas
  - Lugar: Lempa Acahuapa
  - Asnm: 25 m
  - Período: Nov/08 - abr/09
  - Etp: 135-140-161-160-202-186 mm/mes
- Fuente de agua
  - Caudal: 25 lps
- Equipo de aspersión
  - Disposición de aspersores: 12 x 12 m
  - Descarga por aspersor: 8 gpm (1.82 m<sup>3</sup> por hora)
  - Ef: 75%
- Equipo de goteo
  - Separación de línea regante: 2.5 m
  - Descarga del emisor: 2 lph
  - Separación de emisores: 0.10 m
  - Frecuencia de riego: diaria
  - Ef: 90%

## CALCULO DE LOS FACTORES PRÁCTICOS DE RIEGO

### RIEGO POR SUPERFICIE

#### Lámina máxima

$$LM = \frac{CC - PMP}{100} * GEA * Pr * 100$$

$$LM = \frac{27 - 13}{100} * 1.35 * 0.20 * 100$$

$$LM = 3.78 \text{ cm}$$

#### Lámina neta

$$LN = LM * Ap$$

$$LN = 3.78 \text{ cm} \times 0.40$$

$$LN = 1.51 \text{ cm}$$

#### Uso consuntivo

$$UC = Etp \times Kc$$

$$UC = 0.45 \text{ cm/día} \times 1.0$$

$$UC = 0.45 \text{ cm/día}$$

#### Intervalo de riego

$$IR = \frac{LN}{UC}$$

$$IR = \frac{1.51 \text{ cm}}{0.45 \text{ cm/día}}$$

$$IR = 3.36 \text{ días}$$

#### Intervalo de riego práctico

$$IRP = 4 \text{ días}$$

#### Lámina de riego práctico

$$LRP = IRP \times UC$$

$$LRP = 4 \text{ días} \times 0.45 \text{ cm/día}$$

$$LRP = 1.80 \text{ cm}$$

**Tiempo de riego**

$$t = \left( \frac{Ln}{0.18} \right)^{2.04}$$

$$t = \left( \frac{1.8 \text{ cm}}{0.18} \right)^{2.04}$$

$t = 109.65 \text{ min}$

PARAMETROS	NOV	DIC	ENE	FEB	MA	ABR
Dias/mes	30	31	31	28	31	30
Etp (cm/día)	0.45	0.45	0.52	0.57	0.65	0.62
Kc	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Pr (m)	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.60
UC (cm/día)	0.45	0.45	0.52	0.57	0.65	0.62
LN (cm)	1.51	2.27	3.02	3.78	4.54	4.54
IR (días)	3.36	5.04	5.81	6.63	6.98	7.32
IRP (días)	4	5	6	7	7	7
LP (cm)	1.80	2.25	3.12	3.99	4.55	4.34
TR (h,min)	1,50	2,53	5,37	9,16	12,7	11,0

**RIEGO POR ASPERSION**

**Área del aspersor**

$AA = 12 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 144 \text{ m}^2$

**Lamina bruta horaria**

$$LBH = \frac{\text{desc aspersor}}{\text{area aspersor}}$$

$$LBH = \frac{1.82 \text{ m}^3/\text{hora}}{144 \text{ m}^2}$$

$LBH = 0.0126 \text{ m}$

$LBH = 1.26 \text{ cm}$

**Lámina neta**

$LN = LBH \times Ef \text{ sistema}$

$LN = 1.26 \text{ cm} \times 0.75$

$LN = 0.95 \text{ cm/hora}$

**Tiempo de riego**

$$TR = \frac{\text{lam practia}}{\text{lam neta}}$$

$$TR = \frac{1.80 \text{ cm}}{0.95 \text{ cm/hora}}$$

$TR = 1.89 \text{ horas}$

$TR = 1 \text{ h}, 54 \text{ min}$

PARAMETROS	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
IR (días)	4	5	6	7	7	7
LP (cm)	1.80	2.25	3.12	3.99	4.55	4.34
TR (horas) y minutos	1 h	2 h	3 h	4 h	4	4 h
	54	22	17	12	47	34

**RIEGO POR GOTEO**

**Metros de línea regante por área**

$$MLR = \frac{\text{area}}{\text{dist linea}}$$

$$MLR = \frac{7000 \text{ m}^2}{2.50 \text{ m}}$$

$MLR = 2800 \text{ m}$

**Número de emisores por área**

$$NE = \frac{\text{m de linea}}{\text{dist emisor}}$$

$$NE = \frac{2800 \text{ m}}{0.10 \text{ m}}$$

$NE = 28000 \text{ emisores}$

**Descarga del sistema**

$DS = NE \times \text{Desc. Emisor}$

$DS = 28000 \text{ emisores} \times 2 \text{ lph}$

$DS = 56000 \text{ lph}$

$DS = 56 \text{ m}^3/\text{hora}$

**Precipitación**

$P = 7000 \text{ m}^2 \times 1.0 \text{ mm}$

$P = 7000 \text{ m}^2 \times 0.001 \text{ m}$

$P = 7 \text{ m}^3/\text{mm}$

**Infiltración**

$$I = \frac{DS}{\text{Precipitacion}}$$



$$I = \frac{56 \text{ m}^3/\text{hora}}{7.0 \text{ m}^3/\text{mm}}$$

$$I = 8 \text{ mm/hora}$$

**Lámina neta**

$$LN = Etp \times Kc$$

$$LN = 4.5 \text{ mm/día} \times 1.0$$

$$LN = 4.5 \text{ mm/día}$$

**Lámina bruta**

$$LB = \frac{LN}{Ef}$$

$$LB = \frac{4.5 \text{ mm}}{0.90}$$

$$LB = 5 \text{ mm}$$

**Tiempo de riego**

$$TR = \frac{LB}{\text{Infiltracion}}$$


$$TR = \frac{5 \text{ mm}}{8 \text{ mm/hora}}$$

$$TR = 0.63 \text{ horas}$$

$$TR = 38 \text{ min}$$


PARAMETROS	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Etp (mm/día)	4.5	4.5	5.2	5.7	6.5	6.2
Kc	1	1	1	1	1	1
LN (mm)	4.5	4.5	5.2	5.7	6.5	6.2
LB (mm)	5.00	5.00	5.78	6.33	7.22	6.89
TR (min)	38	38	43	47	54	52

**ANEXO 13. ENTREGA DE CUPONES DE COMBUSTIBLE**



Ministerio de Agricultura y Ganadería  
**EL SALVADOR**  
UNIR, CRECER, INCLUIR

Ministerio de Agricultura y Ganadería  
 Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal  
 Supervisoría Técnica Región Paracentral  
 Agencia de Extensión Lempa Acahuapa



Entrega de cupones de combustible

Fecha :08/01/10

No.	Nombre del Técnico	Vehículo		Cupones			Firma
		Tipo	No. Placa	Cantidad	No. Cupón	Valor (\$)	

# Egreso = 2767  
 Fecha=08/01/2010

**ANEXO 14. PRUEBA DE ACEPTACIÓN REALIZADA AL PERSONAL DEL  
CENTA DE LA REGIÓN PARACENTRAL DURANTE LA CAPACITACIÓN  
DEL SISTEMA INFORMÁTICO.**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Objetivo:** Conocer el grado de aceptación del Sistema Informático  
“SISGEOCENTA”.

Indicaciones: Marque con una X, la respuesta que considere conveniente

1. ¿Le parece que la Interfaz que muestra el Sistema es amigable?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

2. ¿Según su criterio considera que es fácil de manejar?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

3. ¿El sistema cumple con las expectativas esperadas?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

4. ¿Considera que el Sistema le será útil?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

5. ¿Se le dificultó el acceso a la aplicación web?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

6. ¿Considera adecuada la forma de mostrar los informes en la aplicación  
web?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

7. ¿Cree usted que se agilizarán los procesos con la implementación de la aplicación web?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

8. ¿Considera usted que se tendrá facilidad de acceso a la información mediante el uso de la aplicación?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

9. ¿Cree usted que con la implementación del sistema obtendrá beneficios el CENTA? Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

**ANEXO 15. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTACIÓN REALIZADA AL PERSONAL DEL CENTA DE LA REGIÓN TRES DURANTE LA CAPACITACIÓN DEL MANEJO DEL SISGEOCENTA.**

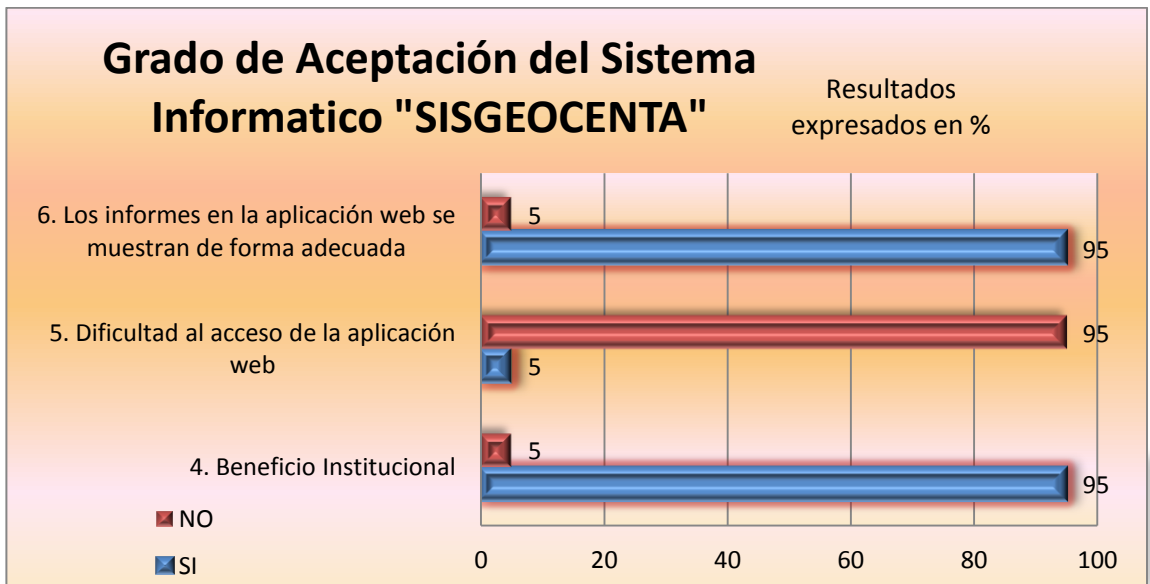
**TABULACION DE LOS RESULTADOS**

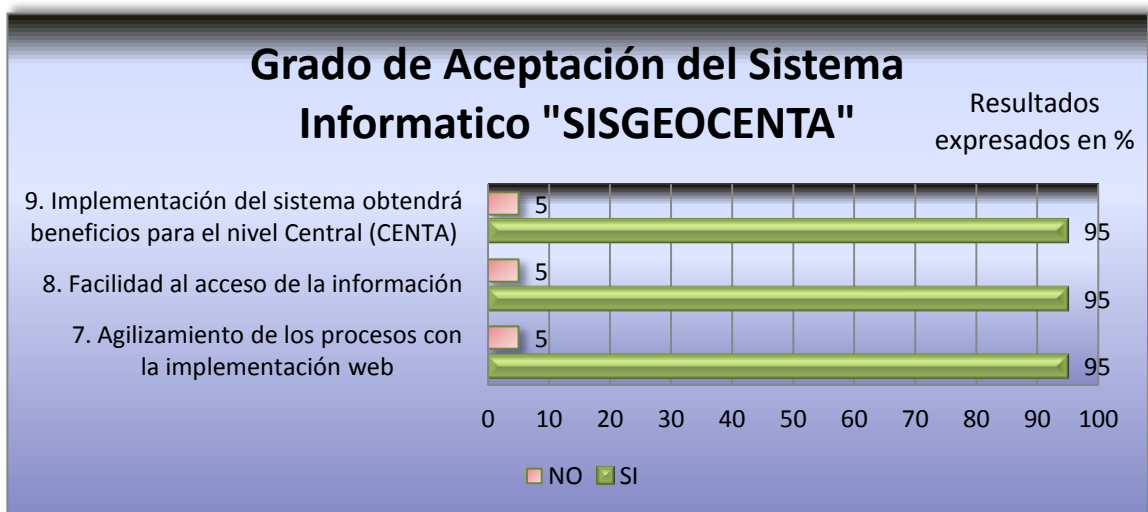
Los resultados de la prueba de aceptación se presentan en el siguiente cuadro.

PREGUNTA	SI		NO	
	Frecuencia (Fi)	%	Frecuencia (Fi)	%
1	4	100.00	0	0.00
2	4	95.00	0	5.00
3	4	95.00	0	5.00
4	4	95.00	0	5.00
5	0	5.00	4	95.00
6	4	95.00	0	5.00
7	4	95.00	0	5.00
8	4	95.00	0	5.00
9	4	95.00	0	5.00

Fuente: Creación propia

## GRAFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTACION





### ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Como muestran los resultados, los usuarios no tuvieron ningún problema para ingresar a la aplicación ni en modificar los datos de su cuenta.

La interfaz gráfica es bien vista y términos generales no se encuentra mucha dificultad en el manejo de la aplicación.

Durante la prueba se presentó alguna información inadecuada, por lo que posteriormente se realizaron los cambios necesarios en la aplicación para superar esos inconvenientes. Ejemplo: en los informes se mostraba en la parte del encabezado la leyenda agencia seguido de su correspondiente nombre, los

extensionistas comentaron que el formato es otro, a sugerencia de éstos se cambio a “Agencia de extensión” seguido del nombre.

La presentación de los informes es adecuada según los usuarios sobre todo por la incorporación de las imágenes del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del CENTA.

Todos concuerdan con que la aplicación agilizará los procesos, además de facilitar el acceso a la información de los procesos administrativos-operativos del CENTA en la región III.

Las características principales de la aplicación (vistosidad, presentación, manejo de la ayuda, agilidad de procesos y veracidad de los resultados), fueron evaluadas mayormente con criterios de muy bueno y bueno.

Las observaciones realizadas durante esta prueba fueron consideradas, garantizando de esta manera el manejo adecuado de la información.

Estos resultados demuestran que el sistema informático es aceptado por los usuarios.