AAS 7681

UCAB Universidad Católica ANDRÉS BELLO

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
Postgrado en Sistemas de Información

DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG), PARA EL CONTROL FINANCIERO DEL SECTOR AGRARIO VENEZOLANO

Caso de estudio: Fondo para el Desarrollo Agrario (FONDAS)

Proyecto de Investigación presentado por:
Marianela REINOZA MARTÍNEZ

Profesor Guía:
María Esther REMEDIOS

Caracas, julio de 2013

A Dios, por darme la fuerza para seguir y hallar lo positivo en todo.

A mis padres, por ser un gran apoyo, los amo.

AGRADECIMIENTOS

Mi principal agradecimiento es para la profesora **María Esther Remedios**, quien aparte de ser mi tutora fue un gran apoyo para que continuara con mi trabajo de grado, que aunque lo pospuse un tiempo, me dio ánimos para culminar esta etapa de mi vida.

A **David Agelvis**, que desde lejos siguió siendo un gran apoyo para mí, realizando todas las imágenes de mi proyecto y dándome toda su buena vibra, nuevamente muchas gracias.

UCAB Universidad Católica
ANDRÉS BELLO

Caracas, 03 de julio de 20013

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
Postgrado en Sistemas de Información
Dirección del programa
Presente.-

CARTA DE APROBACIÓN

Por la presente me permito comunicar que he sido el asesor del Trabajo Especial de Grado de la estudiante Marianela Reinoza Martínez, cédula de identidad nro. 17.100.921, quien opta por el título de Especialista en Sistemas de Información, intitulado "Diseño de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para el control financiero del sector agrario venezolano, caso de estudio: Fondo para el Desarrollo Agrario (FONDAS)".

Asimismo, hago constar que como asesor estoy conforme con el contenido presentado, por lo que cuenta con mi aprobación para ser inscrito como Trabajo Especial de Grado.

Sin otro particular al cual hacer referencia, se despide cordialmente,

María Esther Remedios
C.I: 5.530.488

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras

FONDAS

Señores

Universidad Católica Andrés Bello

Dirección General de Estudios de Postgrado

Postgrado en Sistemas de Información.

Por medio de la presente autorizo a la licenciada Marianela Reinoza Martínez, C.I: 17.100.921, quien trabaja en esta organización a hacer uso de la información de la empresa con fines académicos, para documentar y soportar el proyecto de investigación de grado denominado: Diseño de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para el control financiero del sector agrario venezolano, caso: Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista (FONDAS), que es requisito indispensable para optar al título de especialista en Sistemas de Información en la Universidad Católica Andrés Bello.

Sin más a que hacer referencia se despide

FONDO PARA EL DESA... AGRARIO SOCIALIS... GERE... PRAE...

Luís Díaz

Gerente de Proyectos

FONDAS

ÍNDICE DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 1
CAPITULO I 3
Planteamiento del Problema 3
1.1.- Problema de Investigación 3
1.2.- Formulación del Problema 8
1.3.- Objetivos de la Investigación 9
1.4.- Justificación e Importancia de la Investigación 10
1.5.- Alcance y Limitaciones 12
CAPITULO II 15
Marco Teórico 15
2.1.- Antecedentes de la Investigación 15
2.2.- Marco Organizacional 17
2.3.- Bases Teóricas 22
2.4.- Bases Éticas y Legales 45
CAPITULO III 48
Marco Metodológico 48
3.1.- Tipo y Diseño de Investigación 48
3.2.- Población y Muestra 49
3.3.- Operacionalización de las Variables 50
3.4.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 56
3.5.- Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos 57
3.6.- Fases de la Investigación 58
CAPITULO IV 61
Análisis de Datos 61
4.1.- Proceso General de Financiamiento 61
4.2.- Determinación de Requerimientos del SIG 89

CAPITULO V 97
Análisis y Diseño del Sistema 97
5.1.- Modelo de Análisis 97
5.2.- Modelado de Datos 116
5.3.- Arquitectura del SIG 118
5.4.- Factibilidad Técnica 120
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 123
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 126
ANEXOS 129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Pág.

1 *Unidades Funcionales en SIG* 28
2 *Labores Principales Desempeñadas por los Usuarios de un SIG* 29
3 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº1.* 51
4 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº2* 52
5 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº3.* 53
6 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº4.* 54
7 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº5.* 55
8 *Pregunta Nº1 de la encuesta* 66
9 *Pregunta Nº2 de la encuesta* 66
10 *Pregunta Nº5 de la encuesta* 67
11 *Pregunta Nº10 de la encuesta* 68
12 *Pregunta Nº3 de la encuesta* 68
13 *Pregunta Nº12 de la encuesta* 69
14 *Pregunta Nº15 de la encuesta* 70
15 *Pregunta Nº11 de la encuesta* 70
16 *Pregunta Nº18 de la encuesta* 71
17 *Pregunta Nº4 de la encuesta* 72
18 *Pregunta Nº6 de la encuesta* 73
19 *Pregunta Nº14 de la encuesta* 73
20 *Pregunta Nº20 de la encuesta* 74
21 *Pregunta Nº9 de la encuesta* 74
22 *Pregunta Nº13 de la encuesta* 75
23 *Pregunta Nº16 de la encuesta* 76
24 *Pregunta Nº17 de la encuesta* 77
25 *Pregunta Nº19 de la encuesta* 77
26 *Pregunta Nº7 de la encuesta* 79

27 *Pregunta Nº8 de la encuesta* 79
28 *Pregunta Nº21 de la encuesta* 80
29 *Pregunta Nº22 de la encuesta* 80
30 *Pregunta Nº23 de la encuesta* 81
31 *Pregunta Nº24 de la encuesta* 81
32 *Pregunta Nº 25 de la encuesta* 82
33 *Pregunta Nº 26 de la encuesta* 82
34 *Pregunta Nº27 de la encuesta* 82
35 *Pregunta Nº28 de la encuesta* 83
36 *Pregunta Nº29 de la encuesta* 84
37 *Pregunta Nº30 de la encuesta* 84
38 *Matriz FODA* 88
39 *Requerimientos de Personal* 95
40 *Requerimientos de Hardware* 96
41 *Escenario Nº1* 101
42 *Escenario Nº2* 101
43 *Escenario Nº3* 102
44 *Escenario Nº4* 103
45 *Escenario Nº5* 103
46 *Escenario Nº6* 104
47 *Escenario Nº7* 105
48 *Escenario Nº8* 105
49 *Escenario Nº9* 106
50 *Escenario Nº10* 106
51 *Escenario Nº11* 107
52 *Escenario Nº12* 108
53 *Escenario Nº13* 108
54 *Escenario Nº14* 109
55 *Escenario Nº15* 109
56 *Escenario Nº16* 110

57 *Escenario Nº17* 111
58 *Escenario Nº18* 111
59 *Escenario Nº19* 112
60 *Escenario Nº20* 113
61 *Clase Administrador de Datos* 118
62 *Clase Infraestructura de Arrime* 118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Pág.

1. Organigrama de la Institución. 21
2. Ciclo Tradicional del Desarrollo de Sistemas de Información. 31
3. Clasificación de los Sistemas de Información 32
4. El SIG en el Contexto de Toma de Decisiones 34
5 Diagrama de Caso de Uso 100
6 Diagrama de Secuencias Escenario 1 114
7 Diagrama de Secuencias Escenario 2 114
8 Diagrama de Secuencias Escenarios 3, 4 y 5 115
9 Diagrama de Clases 117
10 Arquitectura del SIG 119

UNIVESIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG), PARA EL CONTROL FINANCIERO DEL SECTOR AGRARIO VENEZOLANO
Caso de estudio: Fondo para el Desarrollo Agrario (FONDAS)

Autor: Reinoza Martínez, Marianela
Tutor: Mg. María Esther Remedios
Fecha: julio de 2013

Resumen

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permiten controlar y analizar actividades que se desarrollen en un espacio geográfico específico. La agricultura es una actividad intrínsecamente relacionada con el espacio en que se desarrolla, ya que en función de las características que presente este espacio, dependerá el nivel de productividad de la misma. Por otra parte, si la actividad se realiza por la intervención de un ente externo como el Estado o la empresa privada a través de algún tipo de financiamiento, se hace aún más necesario el control de su ubicación para así poder garantizar de forma más segura el retorno de la inversión. A nivel nacional uno de los entes públicos encargados de financiar la actividad agropecuaria es el FONDAS. En la actualidad el FONDAS no presenta un control total de la ubicación (en coordenadas) de los financiamientos que entrega, por lo que la investigación se basó en diseñar un SIG dentro de la institución que permita vincular los datos espaciales de los financiamientos con la base de datos actual que posee la organización. Esta vinculación permitirá realizar una planificación mucho más eficiente en términos de financiamiento, mejorando así sus procesos de control y seguimiento de la producción y garantizando un retorno de inversión más eficiente. La propuesta abarcó las fases de diagnóstico, análisis y diseño del sistema sin concretar su implementación. El proyecto plantea un tipo de investigación proyectiva con un diseño mixto (documental y de campo) y con la utilización de diagramas UML para el modelado de procesos. Para el desarrollo de la investigación se siguieron los pasos del ciclo clásico de desarrollo de sistemas, con la incorporación de los elementos claves en el diseño de un SIG.

Palabras clave: Sistemas de Información Geográfica, UML, Diseño de Sistemas

Línea de investigación: Ingeniería del Software

INTRODUCCIÓN

En la actualidad aproximadamente el 70%[1] de la información que se maneja en cualquier disciplina esta georeferenciada, lo que significa que además de sus características intrínsecas, esta información está acompañada de datos relativos a su localización en coordenadas.

Los Sistemas de Información Geográfica son sistemas especializados en el manejo de este tipo de información espacial (geográfica), información que puede ser manipulada y utilizada de múltiples maneras teniendo como una de sus principales funciones, el apoyo para la toma de decisiones.

Es a raíz de estas características específicas, la razón por la que los SIG son considerados una herramienta esencial para el manejo de la información dentro de FONDAS, ya que la utilización de la misma permitiría solventar problemáticas asociadas principalmente a la localización geográfica de financiamientos a nivel nacional y de infraestructura que presta ayuda para el desarrollo de la misma.

FONDAS es un ente público encargado de financiar a los productores agropecuarios del país con la finalidad de consolidar el sector primario de la economía nacional y garantizar la soberanía alimentaria. Para poder realizar esta actividad, se apoya de un Sistema de Información que le permite tener el manejo total de los financiamientos entregados a nivel nacional. En la actualidad este sistema refleja de forma alfanumérica el comportamiento diario de los financiamientos entregados, pero deja de lado el comportamiento espacial intrínseco de la actividad agropecuaria, ocasionando un sesgo al momento de la planificación financiera.

Por tales motivos el presente proyecto se orientó al diseño de un SIG que permitiera el correcto manejo de la información georeferenciada dentro de la institución, garantizando con el mismo una planificación mucho más eficiente. El diseño se realizó tomando como guía el modelo clásico de desarrollo de sistemas,

[1] Tomado de (Olaya, 2011)

comenzando con la fase de análisis de requerimientos y diseño del SIG pero sin concretar su implementación.

En la fase de requerimientos y diseño se incorporaron las mejores prácticas desarrolladas hasta el momento en los SIG, haciendo especial hincapié en los datos y modelos espaciales así como en los manejadores y usuarios del sistema que son elementos diferenciadores de los SIG con otros sistemas. Para el modelado de los procesos de la institución de utilizó como herramienta principal el lenguaje de modelado UML.

En cuanto a la metodología se utilizaron los criterios expuestos por Fidias (2006) y Hurtado (2000) para la definición del tipo y diseño de la investigación, técnicas de recolección y análisis de datos. Definiéndose la investigación de tipo proyectiva con un diseño de campo y documental.

El proyecto está estructurado en cinco (5) capítulos. El primero refleja el momento lógico de la investigación, que incluye las bases del problema, los objetivos, justificación y el alcance. El segundo capítulo corresponde al marco teórico, exponiéndose las bases teóricas, organizacionales y antecedentes que sustentan la investigación, el capitulo tres contiene las bases metodológicas para el desarrollo de la investigación.

En los capítulos cuatro y cinco se dan respuestas a los objetivos del proyecto, el cuatro corresponde al análisis de datos en donde se diagnóstica el proceso actual de financiamiento del FONDAS y se determinan los requerimientos del sistema a diseñar. Por último en el capítulo cinco correspondiente al análisis y diseño donde se elaboran los procesos y se formula la propuesta del sistema; finalizando con un estudio de factibilidad técnica del proyecto.

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPITULO I

Planteamiento del Problema

1.1.- Problema de Investigación

El hombre ha utilizado estratégicamente la cartografía para la localización y delimitación de espacios, en los últimos años esta localización de los elementos se ha ido transformando en una necesidad del individuo común, apreciándose en la masificación del uso de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), y en el acceso al público de información geográfica a través de servicios como Google Maps, Google Earth, en aplicaciones tan comunes como el teléfono celular o el automóvil.

Estos cambios en el acceso a la información geográfica han tratado de satisfacer diferentes necesidades, unas tan sencillas como el conocer la forma de llegar a un lugar específico y otras más específicas como determinar las áreas que se van a deforestar para producción en una empresa. Pero la información geoespacial es mucho más que localizar algo, es poder dar explicación y solución a muchos problemas que se presentan en la actualidad: individuales, grupales, empresariales y gubernamentales.

Así como la información geográfica en los últimos años ha tomado gran importancia, en el ámbito empresarial los Sistemas de Información son los que se encuentran a la vanguardia de los cambios organizacionales, en donde la selección de una adecuada Tecnología de Información (TI), unida a unos claros procesos de negocio han sido elementos clave para el éxito de las empresas.

Los Sistemas de Información son una de las principales herramientas de que disponen los gerentes de negocios para lograr la excelencia operativa,

desarrollar nuevos productos y servicios, mejorar la toma de decisiones y conseguir una ventaja competitiva. (Laudon & Laudon, 2008). Si esta tecnología se asocia al análisis espacial, al estudio de su dinámica, la localización de entidades, las relaciones entre ellas, etc, se obtiene un Sistema de Información Geográfica.

A nivel mundial es en los Estados Unidos donde los SIG van a tener el campo de experimentación adecuado, tanto entre las instituciones públicas como en las privadas, y por ello va a ser en este país donde se desarrollen las aplicaciones de mayor envergadura e importancia (Arcila Garrido, 2003). Una de las consecuencias de esto es la creación en 1988 del Centro Nacional para la Investigación Geográfica y Análisis (NCGIA), cuya finalidad es desarrollar investigación básica sobre el análisis geográfico utilizando los Sistemas de Información Geográfica.

La Unión Europea también participa del interés por desarrollar los Sistemas de Información Geográfica. En un informe de la Comisión Europea se afirma que los SIG significan a la industria europea más de 150 millones de Euros y cerca de dos millones de empleos. En el mismo documento se añade que la Organización de Naciones Unidas ha estimado que los países desarrollados gastan aproximadamente el 0.1% de su PNB en información geográfica. Todo ello ha provocado la creación de EUROGI1 (European Umbrella Organization for Geographic Information) en 1993, que entre otras iniciativas ha desarrollado *GI 2000,* que es un plan para el desarrollo de la infraestructura de información geográfica en la Unión Europea (UE). Entre los proyectos puestos en marcha por la UE cabe destacar: Enviducation, Ergis, Euripides, Explorer, Magis, Omega, Titan y Vital (Arcila Garrido, 2003).

En lo que respecta al tema de estudio, se puede apreciar que países como España con su Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios (SIGA) y

Argentina con su GeoINTA, son algunos de los países de habla hispana que presentan grandes avances en cuanto a la utilización de SIG en la agricultura, apreciándose en sus portales Web una muestra de esto.

Venezuela no escapa de estas realidades en el ámbito de los SIG, aunque no se dispone de instituciones del Estado que dentro de sus objetivos se encarguen de forma directa del desarrollo de SIG, sí se cuenta con una institución que se encarga de dirigir, promover y proveer información territorial oficial en materia de geografía, cartografía y catastro como lo es el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB). Es importante mencionar al Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI), que en los últimos tiempos se encuentra trabajando en conjunto con el IGVSB para generar ciclos de formación para el manejo de Sistemas de Información Geográfica en Software Libre a trabajadores de la administración pública.

Es a partir del año 2000 que se puede apreciar un crecimiento en cuanto a las publicaciones de artículos relacionados con los SIG, siendo principalmente la Universidad de los Andes y la Universidad Central de Venezuela las que presentan mayores publicaciones, así como el desarrollo de Jornadas, ponencias y congresos en SIG.

Los SIG aplicados a la agricultura en Venezuela comienzan a formalizarse a partir del año 2007 cuando el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT), comienza a desarrollar el SIGMAT, un Sistema de Información Geográfica encargado de integrar la data del ministerio y sus organismo adscritos a través de una base de datos georeferenciada confiable, que permita: unificar la base de datos cartográfica, normar y automatizar los procesos y procedimientos técnicos, integrar los levantamientos de GPS y sensores remotos, obtener información estadística confiable y estandarizada, planificar el desarrollo integral del sector rural, seguimiento y control de los planes de desarrollo agroproductivos,

así como obtener información didáctica para escuelas, universidades y comunidad en general.

Para poder lograr estos objetivos, sus diferentes entes deben lograr establecer un SIG que les permita tener control de sus actividades en los ámbitos pesqueros, de infraestructura agrícola, tenencia de la tierra, financiamientos para la siembra, entre otras. La responsabilidad de financiar a productores a nivel nacional se encuentra repartida en dos instituciones adscritas al MPPAT, como son: El Banco Agrícola de Venezuela (BAV) y el Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista (FONDAS).

Estas instituciones del Estado tienen como finalidad principal desarrollar todo tipo de actividades relacionadas con el sector agrario en el país, con el fin ulterior de garantizar la soberanía alimentaria. El FONDAS, específicamente, tiene como función principal dar financiamientos agrícolas a pequeños, medianos productores, consejos campesinos y cualquier otra forma de organización y participación comunitaria.

Cuando el FONDAS entrega un financiamiento a un productor, el mismo debe realizar la siembra de algún cultivo o la cría de algún tipo de ganado dentro del espacio geográfico venezolano. El trabajar con un gran volumen de financiamientos (más del 20.000 al año) trae una serie de complicaciones a la empresa que hasta el momento no han sido solventadas. Muchas de estas problemáticas están asociadas al ámbito espacial, como son: la falta de conocimiento de la localización real de las parcelas para la siembra, así como la determinación de espacios dentro del territorio nacional aptos para la siembra en función de la capacidad de sus suelos.

Dentro de la institución existe una creciente necesidad de presentar soluciones y estrategias que estén enfocadas a la mayor eficiencia en la entrega

de financiamientos, a tener un control real en cuanto a su localización, ya que esto ayudaría a minimizar las inversiones en áreas sin capacidades para el desarrollo de un determinado cultivo, o donde no exista como procesar o almacenar la siembra.

También se presentan problemáticas más específicas como los financiamientos "edificios", en donde varios productores llevan a distintos técnicos a la misma parcela de siembra, otorgándose una doble inversión a un mismo espacio. También se presentan problemáticas en el cálculo de la superficie de las unidades de producción, ya que los técnicos deben medir el espacio con que cuenta el productor para darle un financiamiento asociado a las has que posee. En este punto lo técnicos de campo emplean métodos pocos precisos para medir el hectareaje del productor, otorgándole en la mayoría de los casos un valor superior al existente realmente. Este factor empeora mientras más grande es la unidad de producción (>50 Has), se han dado casos donde los técnicos han llegado a aprobar un financiamiento con hasta 30 has por encima de lo real.

Es a raíz de esta problemática que se diseñó un SIG que permita vincular los datos espaciales de los financiamientos con la base de datos relacional actual que posee la institución, donde se describen cada uno de los financiamientos entregados y que permita visualizar la distribución espacial de las unidades de producción. Este sistema representa de una forma sencilla el seguimiento y control de los financiamientos de la institución, así como pretende ayudar en la toma de decisiones para la alta directiva del FONDAS.

1.2.- Formulación del Problema

¿Cuáles serán las características y componentes de un Sistema de Información Geográfica para el FONDAS, que permita cubrir las necesidades de localización espacial de los financiamientos entregados, con el fin de mejorar la planificación y retorno de recursos?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se desglosan las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo es el actual proceso de financiamiento del FONDAS?
- ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas del actual proceso de financiamiento del FONDAS?
- ¿Cuáles serán los requerimientos funcionales para el diseño de un Sistema de Información Geográfica dentro del FONDAS?
- ¿Cuáles serán los procesos que permitirán reorientar la actual actividad financiera a un enfoque más orientado a parámetros espaciales?
- ¿Cómo será la arquitectura de un Sistema de Información Geográfico en el FONDAS?
- ¿Tendrá factibilidad técnica la propuesta planteada?

1.3.- Objetivos de la Investigación

1.3.1.- Objetivo General

Diseñar un Sistema de Información Geográfica para el control de los procesos financieros del Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista como medio de monitoreo y seguimiento que garantice una planificación agraria eficiente y sirva de base para la toma de decisiones a nivel nacional.

1.3.2.- Objetivos Específicos

a. Diagnosticar el procedimiento actual de entrega de financiamientos para la determinación de fortalezas y debilidades.

b. Determinar los requerimientos funcionales, tecnológicos, de personas y datos del Sistema de Información Geográfica.

c. Elaborar los procesos que permitan reorientar la localización de financiamientos a un sistema más eficiente que utilice parámetros físicos, espaciales, económicos y ecológicos en sus operaciones.

d. Formular el Sistema de Información Geográfica que se adapte a las necesidades espaciales de entrega de financiamientos del FONDAS.

e. Validar la factibilidad técnica de la implantación del Sistema de Información Geográfica en el FONDAS

1.4.- Justificación e Importancia de la Investigación

Es evidente que toda actividad agropecuaria se desarrolla sobre un espacio territorial específico y que para su desarrollo necesita de una infraestructura de apoyo igualmente localizada, donde su localización no se realice de manera arbitraria sino que cumpla con unas características físicas y culturales que faciliten y requieran de su desarrollo. Es en estos ámbitos, con esta información tan característica que los Sistemas de Información Geográfica presentan grandes ventajas, al respecto Bosque Sendra & Moreno Jiménez exponen: "Uno de los usos más habituales de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se corresponde con la selección del lugar o lugares más adecuados para situar alguna de las actividades humanas. Para ello el SIG se encuentra relativamente bien preparado, dada sus posibilidades de manejar datos geográficos de diversa procedencia y las posibilidades de integración..." (Bosque Sendra & Moreno Jiménez, 2007)

En la actualidad el FONDAS cuenta con un Sistema de Información encargado de gestionar el proceso financiero en lo referente a los productores y rubros, pero es necesaria la implementación de otra herramienta que permita incorporar variables espaciales para así poder ayudar al proceso de planificación agraria dentro de la institución. En relación a esta característica de integración con otras tecnologías, (Olaya, 2011) expone: "Puede pensarse que los SIG son meramente herramientas informáticas y que la única tecnología que reside tras ellas es la propia tecnología informática. Sin embargo el papel integrador de los SIG hace que sean la herramienta elegida para la gestión de resultados y elementos producidos por otras tecnologías..." Lo que convierte al SIG en la herramienta idónea para vincular la información del actual sistema con cada una de las unidades de producción que sean levantadas con GPS y con las bases de datos cartográficas para su posterior análisis y creación de resultados para la toma de decisiones.

La necesidad de creación de un Sistema de Información Geográfica se fundamenta por lo tanto en los requerimientos de información espacial sistematizada para apoyar las funciones de la institución como ente financiero del Estado venezolano, tomando en consideración la salvaguarda de su patrimonio financiero y que este financiamiento tenga el uso para el cual fue destinado y en la superficie y localización establecida.

El diseño y posterior implementación del SIG en el FONDAS permitiría:

- Conocer la distribución espacial de los financiamientos otorgados
- Reorientar las actividades de producción y transformación en las áreas con potencial agrícola.
- Integrar información proveniente de otras instituciones, tal como características socio-económicas de la población y de las infraestructuras agrícolas que sirven de apoyo a la producción local y comunal.
- Estimación de la producción y de rendimiento en las áreas y unidades financiadas por FONDAS a nivel nacional (estadísticas agrícolas).
- Establecer puntos y redes estratégicas para el apoyo de la producción, transformación, cosecha, transporte, almacenaje y comercialización de los rubros financiados.
- Proporcionar bases técnicas para la toma de decisiones en lo concerniente a las políticas financieras, planes de siembra y de soberanía agroalimentaria.

Estos aspectos ayudaran a la institución a realizar una planificación mucho más eficiente en términos del financiamiento, pudiéndose acercar cada vez más a cumplir la meta de la soberanía alimentaria. Se podrán generar datos más confiables de la cosecha en el país, que la oferta se equipare o supere a la demanda estimada, diversificar aún más los rubros sembrados en el país. Poder determinar las deficiencias asociadas a falta de infraestructura de arrime o procesamiento que actualmente impiden el cumplimiento del ciclo productivo.

Permitirá generar propuestas a otros ministerios y entes para trabajar en conjunto en el desarrollo de ejes agrícola.

El desarrollo del SIG también permitirá vincular la base de datos del FONDAS con la de otras instituciones como el Instituto Nacional de Tierras (INTi) o registros agrarios de alcaldías para así poder verificar la legalidad de las tierras. Con esto se evitaría principalmente financiar productores que no son dueños legales de la tierra donde pretenden sembrar.

La investigación también sirve para sentar bases metodológicas en el momento que se desee diseñar otros SIG para el ámbito agrícola, tanto nacional como internacional. En el ámbito nacional sirve como modelo para todos aquellos entes que trabajan con el sector agrícola, como el Banco Agrícola de Venezuela (BAV) y la banca privada, enfocados a financiar a medianos y grandes productores.

1.5.- Alcance y Limitaciones

El proyecto de investigación está enmarcado en la elaboración de un Sistema de Información Geográfica que incorpore variables espaciales al sistema actual de financiamiento del FONDAS. El proyecto se desarrolló en las siguientes fases: diagnóstico del proceso actual, determinación de requerimientos de información, análisis y diseño del SIG con la incorporación de los datos espaciales y el estudio de factibilidad técnica para su implementación. Es importante destacar que la investigación no incluye la implementación del sistema.

El diseño se realizó en función a las necesidades y funciones actuales del FONDAS, específicamente en el proceso de financiamiento, abarcando desde la captación de productores que posean terrenos para la siembra hasta el proceso de cosecha, comercialización y distribución de los rubros.

Dentro de la institución se trabajó en conjunto con las oficinas de Sistemas y Tecnologías de la Información y Planificación y Presupuesto así como las gerencias de Financiamiento Integral, Producción Vegetal y Forestal, Producción Pecuaria y Proyectos Agrarios Socialistas.

La principal limitante en términos sociales es poder cambiar la percepción de lo que es un SIG dentro de la institución, ya que en la mayoría de los casos son considerados sólo una herramienta cartográfica. En la actualidad se cuenta con una aplicación SIG que sólo es utilizada para crear cartografía, almacenar datos sin ningún orden y consultarlos pero nunca para analizarlos o crear resultados. Además existe una total desvinculación entre la gerencia de Proyectos Agrarios (donde se encuentra el área de análisis espacial) y la oficina de Sistemas y Tecnologías de la Información, lo que es esencial para el desarrollo de un SIG.

Asimismo hay que considerar la limitantes de integrar un gran número de personas de distintas áreas y gerencias que participan en el desarrollo, alimentación y mantenimiento del SIG, al respecto Víctor Olaya comenta: "Desde la creación del dato geográfico hasta la obtención de un resultado final son muchas las operaciones que se llevan a cabo, y estas las desarrollan profesionales de distinta especialización y con herramientas particularmente adaptadas a dichas operaciones" (Olaya, 2011).

Es importante mencionar que la implementación de un Sistema de Información Geográfica es muy costoso, con respecto a la inversión inicial en equipos, software y preparación de personal, pero sobre todo los costos que genera la creación de una base de datos densa y confiable (Gómez, Guerra, & González, 2003). También hay que considerar los gastos que se generarán por la compra de un gran número de equipos GPS, los cuales son necesarios para el levantamiento de información en campo.

1.5.1.- Resultados Esperados:

Para el cumplimiento de los objetivos de investigación se esperaba obtener una serie de resultados, los cuales abarcaban a plenitud el cumplimiento de las metas establecidas. Dichos resultados se encuentran explicados en los capítulos cuatro y cinco del proyecto:

- Informe de diagnóstico (matriz FODA) con la identificación de fortalezas y debilidades del proceso actual de financiamiento en el FONDAS. El cual dio respuesta al primer objetivo de la investigación.

- Matriz de requerimientos funcionales de la información geográfica. Durante el desarrollo no se obtuvo una matriz sino una descripción documental de los diferentes requerimientos asociados al desarrollo del SIG en sus diferentes ámbitos, tecnológico, personal, funcional y de data

- Diagramas UML de los procesos de financiamiento incorporando la variable geográfica. Estos diagramas permitieron el análisis del sistema, desarrollándose los diagramas de caso de uso, secuencia e interacción.

- Diseño lógico del SIG. En esta etapa desarrollada en el capítulo cinco del proyecto se hizo la descripción de las clases, sus atributos y operaciones, además se determinó el tipo de arquitectura del sistema.

- Informe de factibilidad técnica del diseño propuesto. Desarrollado como último punto de la investigación incluye los diferentes resultados obtenidos a través de las reuniones con los grupos de expertos de la institución con respecto a la factibilidad técnica para el desarrollo del SIG.

CAPITULO II

Marco Teórico

2.1.- Antecedentes de la Investigación

Para la realización de la presente investigación resulta de primordial importancia conocer como ha sido abordada la temática de los SIG asociada al sector agrario, a fin de pautar lineamientos referenciales que permitan o faciliten el proceso de investigación. Las diferentes publicaciones encontradas sobre el tema siempre se enfocan hacia la utilización de los SIG para resolver determinada problemática espacial, pero en muy pocos casos en su diseño conceptual. Las diferentes tesis encontradas que combinaban los SIG con el sector agrario correspondían a la década de los 90 y lo que planteaban era la utilización de la herramienta para localización de áreas aptas para la siembra.

Para el desarrollo de la investigación se consideran de gran utilidad las siguientes tesis de postgrado:

Bustos Xavier (2000) en su trabajo de maestría titulado *"Desarrollo de un Sistema Geomático bajo el enfoque Orientado a Objetos"*, desarrolla un sistema de información concebido bajo el enfoque orientado a objetos, cuya finalidad es servir de apoyo en la gestión y ordenamiento de los activos informáticos (mapas digitales e información asociada) del CENAMB de la UCV. Como metodología de trabajo utilizó la Object Oriented Software Engineering (OOSE) propuesta por Ivar Jacobson en combinación con la notación UML. La tesis está estructurada en dos capítulos, el primero de ellos establece las bases teóricas para el desarrollo de sistemas y se describen cada uno de los modelos que pertenecen a los procesos de análisis, construcción y pruebas.

En el capítulo dos se definen los casos de uso que son el punto de partida para el desarrollo del sistema. Posteriormente se aplican los modelos de análisis, diseño, implementación y pruebas. Aunque la investigación no está orientada al ámbito agrario se considera un aporte para la investigación ya que presenta la aplicación de notación UML en geomática. Sirviendo de referencia para la realización de los diferentes diagramas dentro del ámbito geográfico.

Guilarte C. Mariana (2001) en su trabajo de especialización titulado *"Propuesta para el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), en la Gestión de la Planta Física Educativa en Venezuela"*, en el diseño conceptual propone un modelo de desarrollo estructurado para la determinación de los requerimientos de información del usuario mediante la elaboración de diagramas de flujo de datos (DFD), teniendo como resultado una serie de diagramas entidad – relación, determinando así una serie de entidades con sus atributos. En el diseño lógico elaboró una serie de tablas y sus relaciones en función de cada entidad. La tesis se encuentra enfocada a la adecuación de un software SIG privativo llamado ARVIUW de la casa ESRI. La tesis también incluye el plan de implementación del SIG en la institución. La base metodológica para la creación de los Sistemas de Información Geográfica, concebida por el Environmental Systems Research Institute, Inc, creadores del software propietario ArcView y ArcInfo empleadas en el desarrollo de los SIG.

El principal aporte de la investigación en que sirve de modelo para el análisis y diseño del sistema, ya que realiza la determinación de requerimientos del usuario, la identificación de la data que soporta los procesos y funciones así como el diseño y la creación de la base de datos, Aunque el tema específico no es agrario, desde el punto de vista conceptual aporta guías en Sistemas de Información y en SIG para el desarrollo de la investigación

Medina C. Luis Fernando (2007) en su trabajo de maestría titulado *"Desarrollo de una metodología para ingeniería de requerimientos en aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica"*. En esta tesis se presenta una metodología para ingeniería de requerimientos en aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica, contemplando las etapas de extracción, análisis, especificación y verificación de requerimientos para este dominio específico. El capítulo uno presenta conceptos generales para entender el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica, el capítulo dos muestra el estudio efectuado para determinar los componentes de la metodología, el capítulo tres desarrolla propiamente la metodología propuesta que se pone en práctica en el estudio de caso presentado en el capítulo cuatro. Finalmente el capítulo cinco presenta la evaluación de la metodología sobre el estudio de caso para presentar conclusiones y recomendaciones sobre la misma en el capítulo seis.

La investigación brinda un importante aporte metodológico para poder definir requerimientos en SIG, lo cual es fundamental para el desarrollo del segundo objetivo específico de la investigación. Además el autor posee varios artículos publicados sobre ingeniería de requerimientos en SIG.

2.2.- Marco Organizacional

El Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista (FONDAS) es una institución del Estado venezolano creada el 01 de febrero del 2008 a través del decreto con rango valor y fuerza de ley Nº 5838. Se encuentra adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT).

2.2.1.- Misión:

Crear, promover y consolidar la construcción de un nuevo modelo socioproductivo, a fin de contribuir de manera eficaz al desarrollo agrario socialista, a través de la asistencia financiera y el acompañamiento integral en el marco de las políticas, planes, programas y proyectos del Ejecutivo Nacional, con

la participación activa de las comunidades de pequeños y medianos productores, para alcanzar niveles de crecimiento sostenido que permitan garantizar la seguridad agroalimentaria de la población.

2.2.2.- Visión:

Ser una institución destinada a consolidar el desarrollo agrario socialista, coordinadamente con el Poder Popular, para garantizar la inclusión social, el desarrollo y fortalecimiento de las cadenas productivas que garanticen la profundización y consolidación de la seguridad y soberanía alimentaria desde la perspectiva del modelo socio-productivo de la Nación.

2.2.3.- Objetivos:

- Promover y garantizar el desarrollo armónico y coherente de las políticas, planes, proyectos y programas del Ejecutivo Nacional en materia agraria, mediante el financiamiento de la actividad productiva, en los sectores vegetal, animal, forestal, acuícola y pesquero, dirigidos a fortalecer el desarrollo endógeno y la creación de un sistema agrario socialista.

- Promover el uso de los medios de producción de propiedad del Estado y otras formas de propiedad que la legislación desarrolle, de manera racional, eficaz y eficiente, que el Estado destine a las comunidades de pequeños y medianos productores y productoras vinculados con los consejos comunales, consejos campesinos, consejos de pescadores y pescadoras, pueblos y comunidades indígenas y cualquier otra forma de organización y participación comunitaria cuya actividad principal se encuentre relacionada con el desarrollo agrario socialista.

- Contribuir a garantizar la profundización y consolidación de la seguridad y soberanía alimentaria de la población desde la perspectiva del modelo de desarrollo agrario socialista.

- Generar las condiciones necesarias para alcanzar niveles estratégicos que garanticen la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito nacional y comunal.

- Brindar financiamiento integral a las actividades primarias de producción agraria, así como las actividades conexas, tales como transporte, almacenamiento, transformación, intercambio, distribución y cualquier otro servicio afín, con el objeto de fomentar el desarrollo de una agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral y socialista.

- Brindar financiamiento integral a las propuestas que presentan los consejos comunales, consejos campesinos, consejos de pescadores y pescadoras, pueblos y comunidades indígenas y cualquier otra forma de organización y participación comunitaria, cuya actividad principal se encuentre relacionada con el desarrollo agrario, para la construcción colectiva y cooperativa de un modelo económico que atienda a los principios constitucionales. Privilegiar el financiamiento y la formación permanente para el ejercicio de la actividad agrícola, pecuaria, forestal, acuícola y pesquera de las organizaciones financieras y microfinancieras comunales, las cajas de ahorro comunales, empresas propiedad del Estado y otras formas de propiedad que la legislación desarrolle, las redes de productores libres asociados y productoras libres asociadas y otras formas asociativas constituidas para desarrollar la mutua cooperación y la solidaridad socialista, en articulación con otras instituciones públicas.

2.2.4.- Organigrama de la Institución:

En la figura N°1 se puede apreciar la estructura organizativa del FONDAS, estando dividida en dos grandes grupos, la gerencia institucional, conformadas por todas las oficinas que se encargan de los procesos internos para el funcionamiento de la institución. Y las gerencias productivas, son todas aquellas encargadas o vinculadas con el cumplimiento de las actividades inherentes al FONDAS, es decir de todo lo relacionado con los procesos de financiamiento.

A continuación se desglosan las gerencias y oficinas que formaran parte de la investigación:

- Oficina de Sistemas y Tecnologías de la Información. Se encuentra divida en tres coordinaciones: 1.-Infraestructura 2.-Sistemas y soporte 3.-Telecomunicaciones. Conformada por un total de 28 empleados.

- Oficina de Planificación y Presupuesto: divida en tres coordinaciones: 1.-Planificación 2.-Organización y métodos 3.-Presupuesto. Conformada por un total de 25 empleados.

- Gerencia de Financiamiento Integral, dividida en dos coordinaciones: 1.-Administración del Financiamiento y 2.- Control y seguimiento. Se integrada por un total de 19 empleados.

- Gerencia de Producción Vegetal y Forestal: integrada por 18 empleados

- Gerencia de Producción Pecuaria: integrada por 15 empleados

- Gerencia de Proyectos Agrarios Socialistas: dividida en tres coordinaciones: 1.-Planes, 2.-Proyectos y 3.- Control y seguimiento de obras. Está integrada por 22 empleados.

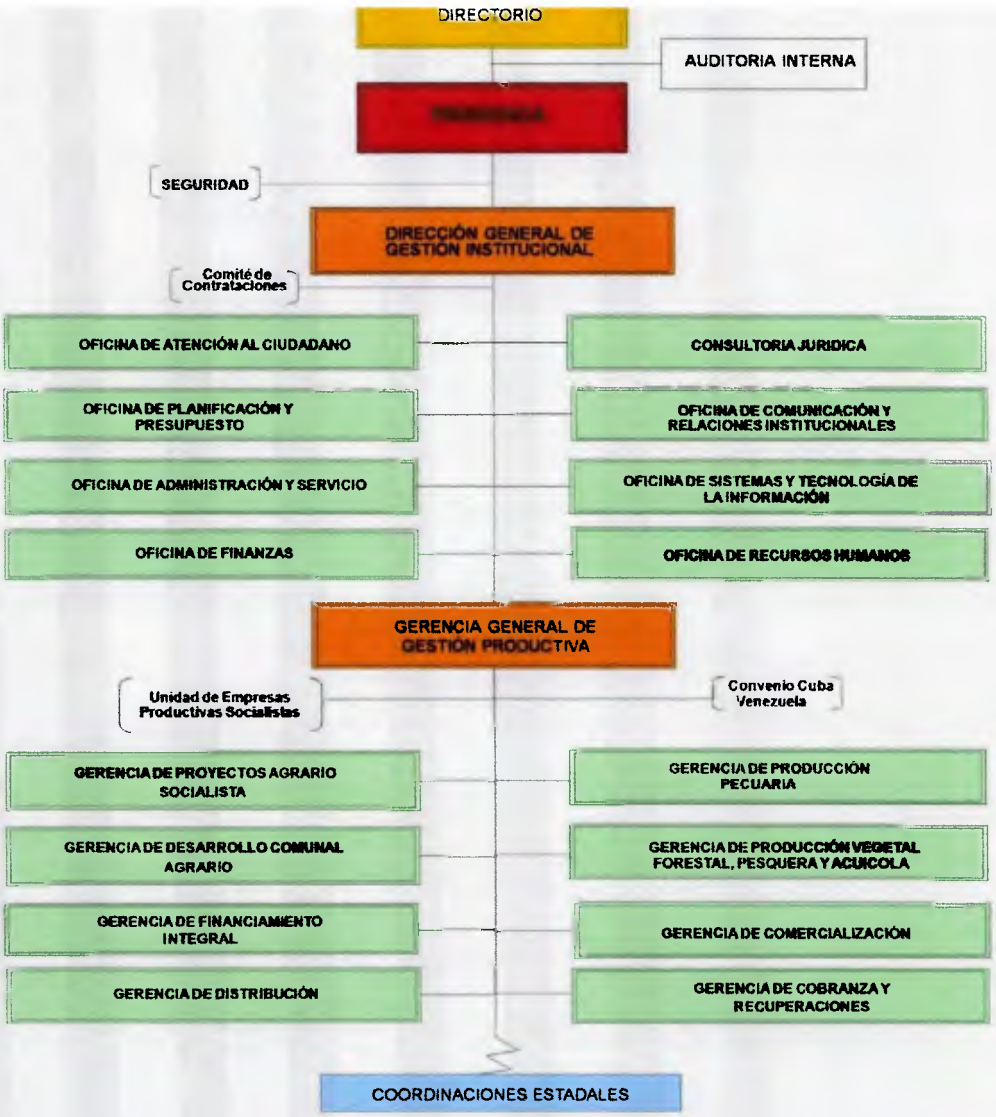

Figura 1. Organigrama de la Institución. Fuente: FONDAS (2012)

2.2.5.- Ámbito de Acción:

FONDAS está al servicio, fundamentalmente, de los pequeños y medianos productores y productoras vinculados con los consejos comunales, consejos

campesinos, consejos de pescadores y pescadoras, pueblos y comunidades indígenas y cualquier otra forma de organización y participación comunitaria cuya actividad principal se encuentre relacionada con el desarrollo agrario socialista. A tal efecto, en su actuación dará preferencia a la atención de sus requerimientos y a la satisfacción de sus necesidades.

2.3.- Bases Teóricas

2.3.1.- El Diagnóstico Empresarial

En el mundo empresarial cuando se habla de diagnóstico se hace referencia a aquellas actividades tendientes a conocer el estado actual de una empresa y los obstáculos que impiden obtener los resultados deseados. (Romagnoli, 2007).

Para establecer las estrategias necesarias para lograr un diagnóstico empresarial se empieza por conocer su misión, visión, objetivos y propósitos, en donde todas las estrategias deben ir encaminadas hacia los lineamientos establecidos en los objetivos de la empresa.

Con la aplicación de este tipo de técnicas se puede detectar las causas reales de los problemas que presente la organización de forma tal que los esfuerzos futuros estén enfocados en buscar soluciones a la problemática y evitar el desperdicio de energías.

Romagnoli, (2007) establece una serie de pautas para un diagnóstico eficaz:

- Establecer el parámetro de la evaluación. Para ello se debe prestar atención a los mercados o clientes que resultan de interés para los responsables de la empresa.

- Obtener una visión clara y detallada sobre el estado actual del sistema de producción de la empresa. Para lograr esto se utilizan recursos como la entrevista con registro, observación directa, etc.
- Determinar el grado de alcance del parámetro establecido, y, si es posible, establecer un porcentaje de alcance.
- Por último, es realizar una pregunta clave: ¿Por qué no se pueden alcanzar los parámetros de referencia establecidos en la empresa?. En muchos casos las respuestas a esta pregunta se encuentran alejadas en el espacio o en el tiempo.

Las referencias consultadas expresan que existe una gran diversidad de metodologías y tipologías para realizar estudios de diagnóstico en las organizaciones y cada una de ellas se enfoca en algún aspecto específico de la vida empresarial. En lo que respecta a la matriz FODA esta permite realizar un diagnóstico de la empresa en su parte interna y externa, permitiendo así identificar con exactitud las necesidades y posibilidades que se tienen y se deben aprovechar.

Esta herramienta (FODA) llamada así por las iniciales de los elementos a analizar: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, consiste en analizar la organización mirándola desde afuera, como observadores externos. El análisis interno de la FODA tiene que ver como las fortalezas y las debilidades de la institución, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control. La parte externa mira las oportunidades que ofrece el mercado y las amenazas que debe enfrentar en el mercado seleccionado (Salvatierra Zapata, 2009).

2.3.2.- Análisis de Requerimientos:

Los autores consultados exponen como el entendimiento de los requerimientos es una de las etapas más complejas dentro del análisis y diseño de

sistemas. Poder reflejar lo que realmente quiere el cliente es una tarea ardua que requiere de su total colaboración y trabajo en equipo con los analistas. Esta fase del diseño del sistema es la que permitirá a los analistas comprender realmente la problemática, así como a entender cuál será el efecto del desarrollo del sistema en la empresa, qué es lo que quiere el cliente y cómo trabajarán los usuarios finales con el sistema.

Según Pressman (2010), la ingeniería de requerimientos:

> Es una de las acciones importantes de la ingeniería de software que comienza durante la actividad de comunicación y continúa en la de modelado. Debe adaptarse a las necesidades del proceso, del proyecto, del producto y de las personas que hacen el trabajo....proporciona el mecanismo apropiado para entender lo que desea el cliente, analizar las necesidades, evaluar la factibilidad, negociar una solución razonable, especificar la solución sin ambigüedades, validar la especificación y administrar los requerimientos a medida de que se transforman en un sistema funcional (p102)

Por su parte (Whitten & Bentley, 2008) define la identificación de requerimientos como los "procesos y técnicas que usan los analistas de sistemas para identificar o extraer problemas de los sistemas y requerimientos de solución de la comunidad de usuarios". Por su parte un requerimiento es "algo que el sistema de información debe hacer o una propiedad que debe terner. Tambien llamado un requerimiento del negocio"

Con las definiciones queda claro que en la fase de análisis de requerimientos, ingeniería de requerimiento o identificación de requerimientos, como mejor quiera ser llamada, lo que se busca es hallar soluciones a los problemas identificados y que evidentemente los usuarios del sistema son la fuente principal de los requerimientos del negocio.

Según (Whitten & Bentley, 2008) la fase de análisis de requerimientos generalmente incluye las siguientes tareas:

- Identificar y expresar los requerimientos del sistema: esta etapa corresponde a la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales que se necesitan para cumplir los objetivos del sistema. Los requisitos funcionales son frecuentemente identificados en términos de entradas, salidas, procesos, y datos almacenados que son necesarios para satisfacer los objetivos de mejora del sistema. Por su parte los no funcionales son todos aquellos relacionados con la facilidad de aprendizaje y uso del sistema, presupuesto, costo, desempeño, administración de la calidad, etc. Ni la totalidad ni la perfección son la meta en esta tarea.
- Priorizar los requerimientos del sistema: consiste en la clasificación de los requerimientos de acuerdo a su importancia relativa, pudiendo ser obligatorios o deseables. Los obligatorios son aquellos que deben ser satisfechos por la mínima versión del sistema, el sistema es inútil sin él. Los deseables son aquellos que no son absolutamente esenciales en la versión misma del sistema, pero puede aún ser esencial para la visión de alguna versión futura.
- Actualizar o refinar el plan del proyecto: esta tarea se realiza cuando ya se han identificado y priorizado los requerimientos del sistema, ya que se debe ir al alcance y redefinirlo y actualizar el plan del proyecto.
- Comunicar la definición de requerimientos: es una tarea continua de la fase de análisis de requerimientos, la comunicación es el proceso a través del cual se deben mediar las diferencias de opinión ya que a lo largo de cada fase se deben comunicar requerimientos y prioridades para la comunidad de negocios.

- **Ingeniería de Requerimientos en SIG:**

La implantación de aplicaciones basadas en SIG presenta varias dificultades pues el carácter de estos sistemas como ciencia multidisciplinaria ha tornado la implementación de sus respectivas aplicaciones en una tarea problemática, tanto por la diversidad de los miembros de los equipos presentes en el dominio de la aplicación, como por el amplio espectro de posibles usuarios de la información espacial (Aime, Bonfatti y Monari, 1999, citado por (Medina Cardona L. F., 2007)

El autor hace referencia a las disficultades presentes en el proceso y producto de proyectos SIGs. Para el caso de las dificultades del proceso se consideran las metodologías incompletas; ya que la mayoría de técnicas de modelamiento y especificación de requerimientos han sido concebidas para sistemas alfanuméricos en donde los atributos espaciles no hacen parte del núcleo de diagramas y operaciones, además que las pocas aplicaciones existentes no estan suficientemente difundidas ni se acoplan de forma natural a las metodologías.

Otra dificultad del proceso es lo heterógeneo de los involucrados en el proyecto (stakeholders). Por último menciona la complejidad asociada a la información, ya que la información geográfica cuenta con caracteristicas que no hacen fácil la labor de modelado de datos, principalmente porque son muy voluminosas y costosas por lo que las empresas acuden a distintas fuentes ocasionando con eso que la información sea poco homogénea, con distintos rasgos de calidad, escala y actualidad.

En cuanto a las dificultades inherentes al producto, el autor expone los componentes espacio – temporal, referido al comportamiento en el tiempo que tienen las variables espaciales. El componente de tercera dimensión es otro elemento que ha sido relegado según el autor en los lenguajes de modelado y especificación.

Por último se mencionan las dificultades asociadas a la calidad y la escala. En el primero, hace referencia a que es un concepto poco tenido en cuenta. Con respecto a la escala se debe considerar que de acuerdo a la misma un elemento específico puede representarse mediante distintas primitivas geométricas.

- **Clasificación de los Requerimientos SIG:**

Por lo descrito anteriormente se deduce que el SIG presenta sus características específicas, que aunque de manera general se acople a ciertos elementos metodológicos del análisis de requerimientos de sistemas hay elementos funcionales y de los actores que lo diferencian. (Medina Cardona L. F., 2007)

a. **Según Unidades Funcionales:**

En la tabla 1 se resumen los requerimientos de modelado por cada unidad funcional del sistema. La estructura de datos es donde se definen las capas que serán usadas en el sistema, evaluando principalmente su calidad y actualidad, así como se decide la forma de representación de cada capa.

En el modelado de datos se aplican procesos de estructuración de la información obedeciendo a la relación de cada capa con las demás y a una jerarquización de las entidades espaciales. En la manipulación de datos se obtienen productos derivados a partir de las capas espaciales iniciales aplicando procesos de algebra de mapas para capas tipo raster o de conjuntos para capas tipo vector. En el requerimiento de presentación de datos se muestran los productos derivados de la parte anterior que se consideren finales y son ofrecidos a los usuarios para consulta espacial o alfanumérica a través de interfaces de naturaleza gráfica.

Tabla 1 *Unidades Funcionales en SIG, Fuente (Medina Cardona L. F., 2007)*

Unidad funcional	Requerimientos del modelado	Ejemplo
Estructura de datos	Consistencia y calidad de datos Espacio continuo	Restricciones, interpretación, discretización, modelos de interpolación
Modelado de datos	Geometría Topología	Puntos, curvas, polígonos, etc. redes, particiones
Manipulación de datos	Operaciones Relaciones espaciales Análisis de redes	Topología, dirección, medidas
Presentación de resultados	Presentación visual	Restricciones de visualización Mapas

b. Según Actores:

El carácter diferenciador en este aspecto esta igualmente relacionado con la condición multidisciplinaria de los SIG, porque al depender de diversos especialistas para su desarrollo, su gama de actores se amplía de analistas en el área de sistemas y usuarios finales, a otro tipo de usuarios con características específicas. (Olaya, 2011) en su libro expone cuatro bloques principales de usuarios:

- Técnicos informáticos: con alta especialización en SIG pero escasa en el ámbito de la aplicación.

- Profesionales ocasionales: gestores y usuarios finales, con conocimientos limitados de SIG y alta especialización en el ámbito concreto de la aplicación.

- Público: los clientes del servicio que ofrece la organización en que se implanta un SIG, los cuales normalmente no presentan una gran especialización en ninguno de los dos bloques mencionados.

- Especialistas en la aplicación: expertos que conocen con detalle el SIG y también el campo de aplicación de este. Se incluyen aquí los analistas SIG y los cartógrafos, para cuyo trabajo se requiere un alto conocimiento de todos los elementos implicados.

El autor también hace referencia a la tabla 2, en donde se puede apreciar una clasificación distinta, especificándose las tareas y actores específicos asociado a cada actor principal.

Tabla 2 *Labores Principales Desempeñadas por los Usuarios de un SIG, Fuente (Olaya, 2011)*

Actor	Tareas	Actores específicos
Proveedores de datos	Generan nuevos datos espaciales Son los dueños de los datos del sistema Proveen información espacial	Grupos de investigación dentro de la institución. Otras entidades interesadas en el mismo espacio
Administradores de datos	Mantenimiento y estandarización de datos espaciales. Mantenimiento de los procesos que aseguran eficiencia y estandarización para manejar y entregar los datos.	Especialistas en SIG y programación
Usuarios de datos	Acceso y recombinación de datos espaciales. Generación de nueva información geográfica y de bases de datos. Adición de conocimientos, hechos, interpretaciones y análisis del sistema.	Profesionales en SIG y geografía. Analistas de información espacial. Planificadores
Clientes y usuarios de datos fuera de la institución	Uso de la información y de los datos geográficos generados a partir del SIG institucional.	De diversa naturaleza, interesados en los fenómenos espaciales

2.3.3.- Los Sistemas de Información:

Los Sistemas de Información (SI) son un conjunto de elementos (hardware, software, personas, redes de comunicación) que se encargan de almacenar,

procesar, y distribuir la información de una organización específica, cuyo fin último es apoyar la toma de decisiones y el control de la información.

Según (Stair & Reynolds, 2010) un Sistema de Información (SI) "es un conjunto de elementos o componentes interrelacionados que recaban (entrada), manipulan (proceso), almacenan y distribuyen (salida) datos en información y proporciona una reacción correctiva (mecanismo de retroalimentación) si no se ha logrado cumplir un objetivo. El mecanismo de retroalimentación es el componente que ayuda a las organizaciones a cumplir sus objetivos, tales como incrementar sus ganancias o mejorar sus servicios al cliente.

Por su parte (O'Brien & Marakas, 2006) hacen referencia a los componentes de los SI, siendo cualquier combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicación y recursos de información que almacenan, transforman, diseminan y recuperan información de una organización. El autor establece las funciones principales que los SI pueden desempeñar en una empresa:

- Apoyo a sus procesos y operaciones de negocios
- Apoyo a sus empleados y directivos en la toma de decisiones
- Apoyo a sus estrategias para conseguir una ventaja competitiva

- **Ciclo de Desarrollo de Sistemas**

La figura 2 expresa el proceso de desarrollo de Sistemas de Información basado en el enfoque de sistemas. Comúnmente es denominado ciclo de desarrollo de sistemas de información, observándose claramente 5 fases distintas: Investigación, Análisis, Diseño, Implantación y Mantenimiento del sistema. La figura muestra lo que sucede en cada una de las fases del proceso.

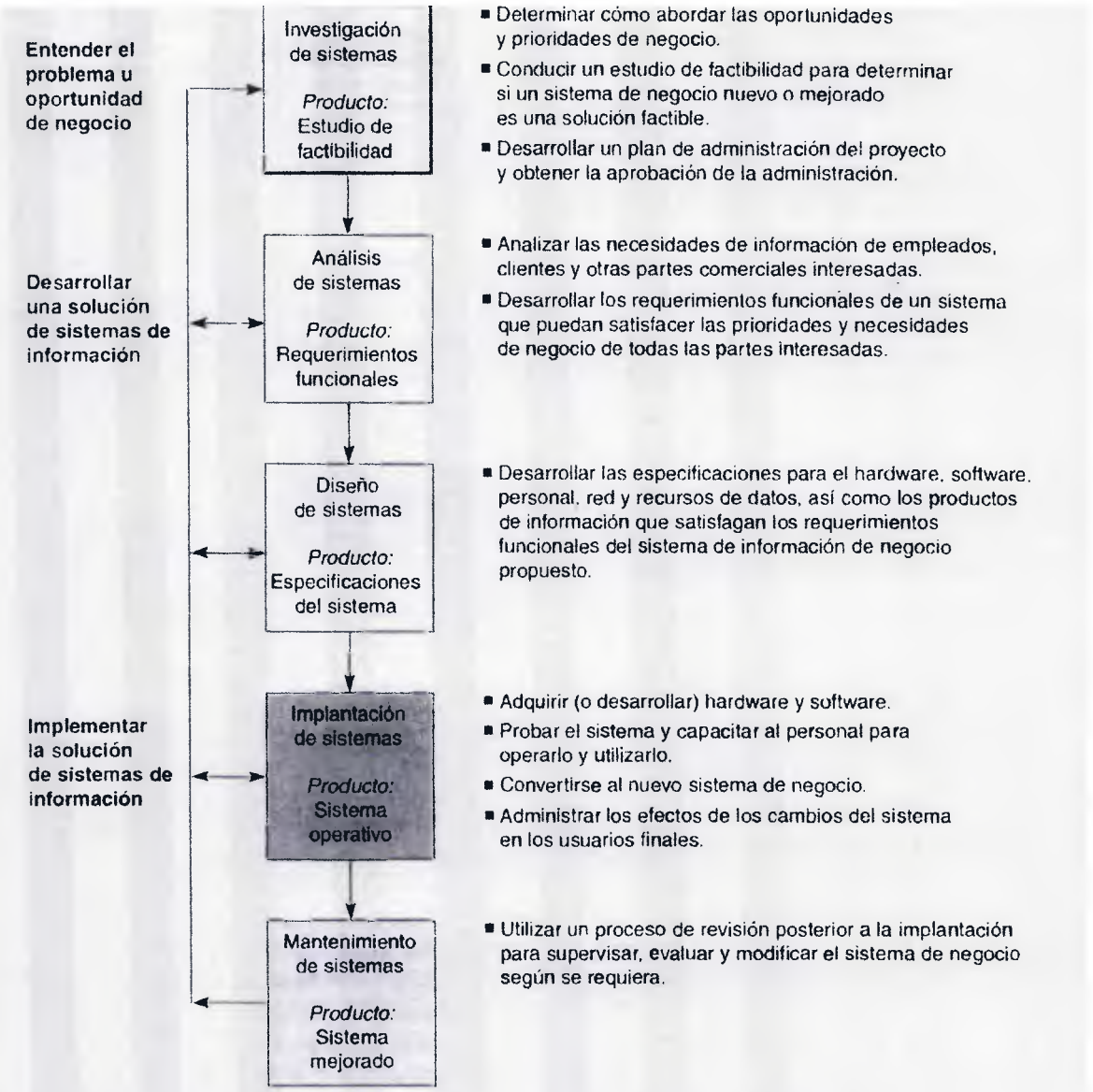

Figura 2. Ciclo Tradicional del Desarrollo de Sistemas de Información. Tomada de "Sistemas de información gerencial" por O'Brien, J. A., & Marakas, G. M, 2006

En la figura 2 se puede apreciar que todas las actividades que participan en el ciclo están muy relacionadas y son interdependientes, por lo tanto en la realidad puede ocurrir que varias actividades se desarrollen al mismo tiempo, de tal manera que diferentes partes de un proyecto de desarrollo pueden estar en diferentes etapas del ciclo.

- **Tipos de Sistemas de Información**

Los Sistemas de Información se desarrollan con diferentes objetivos, según sean las necesidades de la empresa u organización que los requiera. Estos diferentes desarrollos pueden ser clasificados como SI operativos o administrativos. (O'Brien & Marakas, 2006)

La figura 3 ilustra esta clasificación teórica de las aplicaciones de los Sistemas de Iinformación.

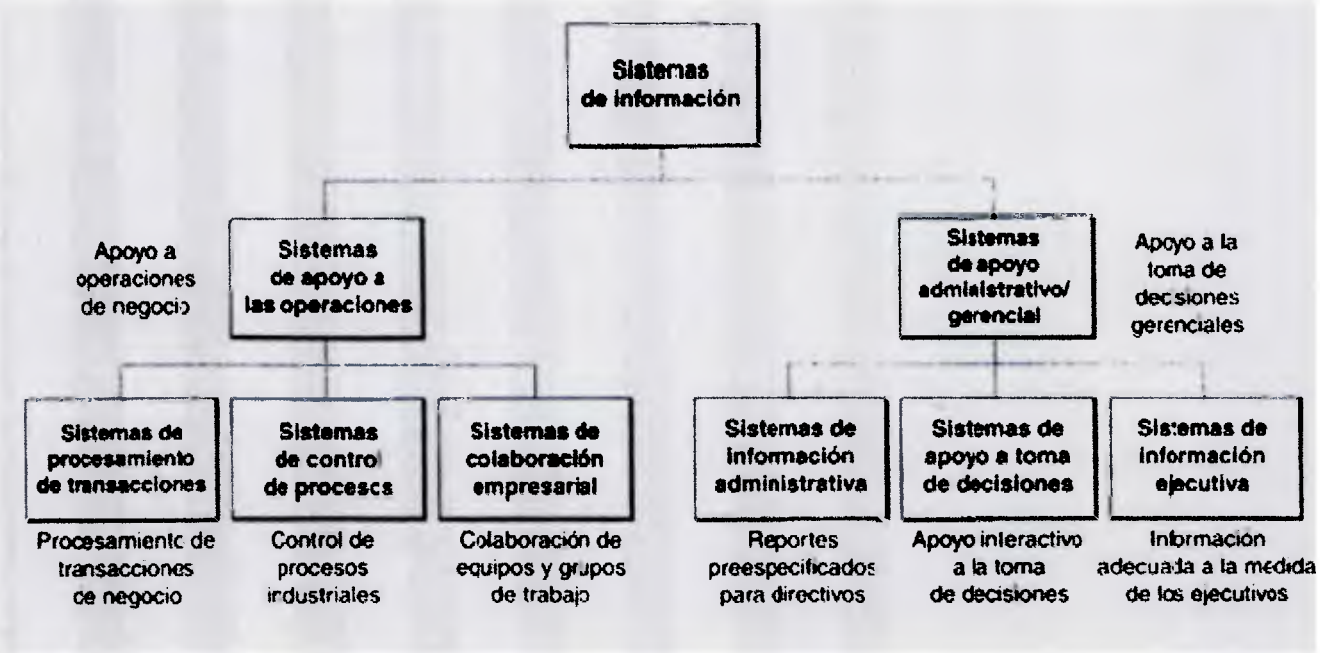

Figura 3. Clasificación de los Sistemas de Información. Tomada de "Sistemas de información gerencial" por O'Brien, J. A., & Marakas, G. M, 2006

De los sistemas expuestos ateriormente, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones son los que interesan dentro del proyecto, ya que dentro de esta clasificación es que se enmarca la propuesta de investigación.

- **Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones**

Los Sistemas de Spoyo a la Toma de Decisiones (DSS, Decision Support Systems pos sus siglas en inglés) constituyen una clase de alto nivel de sistemas de información computarizada. Los DSS dependen de una base de datos para abastecerse de datos. El DSS pone énfasis en el apoyo a la toma de decisiones de todas sus fases, aunque la decisión definitiva es responsabilidad exclusiva del encargarlo de tomarla. Estos se ajustan más al gusto de la persona o grupo que lo utiliza que a los sistemas de información gerencial tradicionales. En ocasiones se hace referencia a ellos como sistemas que se enfocan en la inteligencia de negocios (Kendall & Kendall, 2005).

Los Sistemas de Información Geográfica son categorias especiales de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, por eso se describe dentro de esta categoria. A continuación se define cada uno de los elementos asociados al desarrollo de SIG, ya que este es el fin último de la investigación.

2.3.4.- Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los Sistemas de Información Geográfica (GIS, siglas del término Geographic Information Systems) son categorías especiales de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones que integran gráficos de cómputo con otras características de los DSS. Un SIG utiliza bases de datos geográficas para construir y desplegar mapas y otras visualizaciones gráficas para apoyar las decisiones que afectan la distribución geográfica de las personas y otros recursos.

En la figura 4 se puede apreciar el papel que juega el SIG dentro del proceso de toma de decisiones, desde la adquisición de los datos hasta la toma de acciones por parte de los usuarios del sistema. Lógicamente el sistema depende de la interacción entre el analista y el decisor, quien es el que interpreta los datos

generados, colocando toda su experiencia en un proceso conjunto con las personas afectadas por el sistema, para sintetizar la información para la toma de decisiones en su ámbito.

Figura 4. El SIG en el Contexto de Toma de Decisiones. Tomado de (Vieira Rocha, 2000, Adaptado de Aronoff, 1989)

Otra definición de los SIGs menos enmarcada en el proceso de toma de decisiones es la siguiente:

> Un SIG se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de satisfacer múltiples propósitos. Los SIG son una tecnología que permite gestionar y analizar la información

espacial, y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato. (Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2006)

Por lo comentado anteriormente podría decirse que un SIG es un sistema de integra personas, datos geográficos y tecnología informática para capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georrefenciados, que para el caso de estudio, será fundamental en la toma de decisiones de la institución.

En las definiciones de SIG siempre se hace referencia a los cinco elementos que lo conforman, a continuación se presenta un resumen de la clasificación establecida por (Olaya, 2011) en su libro de sistemas de información:

a. Datos:

Los datos son el pilar fundamental dentro del sistema de información geográfica, ya que pone en marcha a los restantes elementos del sistema. La forma en que los datos se gestionan en un SIG es un elemento vital para definir la propia naturaleza de este, así como sus prestaciones, limitaciones y características generales.

Los componentes de la información geográfica son vitales para capturar dicha información e incorporarla al sistema, dichos componentes se encuentras divididos en dos:

-Componente espacial: es la que hace referencia a la posición dentro de un sistema de referencia establecido. Este componente es la que hace que la información pueda calificarse como geográfica, ya que sin ella no se tiene una localización y por tanto el marco geográfico no existe. La componente espacial responde a la pregunta ¿dónde?

-Componente temática: es la que responde a la pregunta ¿qué? y va invariablemente unida a la anterior. En la localización establecida por la componente espacial, tiene lugar algún proceso o aparece algún fenómeno dado, la naturaleza de dicho fenómeno y sus características particulares, quedan establecidas por la componente temática. (Olaya, 2011).

- **Modelos para la Información Geográfica**

Modelos geográficos: el primer paso hacia la creación del dato geográfico implica el establecimiento de un modelo conceptual relativo a cómo se ha de interpretar la realidad geográfica. Se trata de conceptualizar el espacio estudiado, la variable tratada y la variación de esta a lo largo del espacio. Estos pueden ser:

-Campos: es un modelo de variación dentro de un marco n-dimensional, en el cual en cada punto dentro de dicho marco se tiene un valor de la variable estudiada.

-Entidades discretas: A diferencia de los campos, este modelo no asocia a cada punto geográfico un valor, sino que concibe un entorno geográfico como un espacio vacío sobre el que se sitúan distintos elementos (entidades) que lo van rellenando. Cada una de dichas entidades posee unas características propias, constantes para todas ellas, que son las que conferirán sus propiedades particulares a los puntos que se sitúen en su interior.

Modelos de representación: los modelos geográficos ofrecen una concepción particular del espacio geográfico y sus atributos. En base a ellos, el siguiente paso es reducir las propiedades de dichos modelos a un conjunto finito de elementos, de tal modo que el registro de dichos elementos sirva para almacenar la realidad que lo modelos geográficos describen. Estos modelos de representación pueden ser:

-Ráster: en este modelo, la zona de estudio se divide de forma sistemática en una serie de unidades mínimas (denominadas habitualmente celdas), y para cada una de estas se recoge la información pertinente que la describe.

-Vectorial: en este modelo no existen unidades fundamentales que dividen la zona recogida, sino que se recoge la variabilidad y características de esta mediante entidades geométricas, para cada una de las cuales dichas características son constantes. La forma de estas entidades (su frontera), se codifica de modo explicito, a diferencia del modelo ráster, donde venía implícita en la propia estructura de la malla.

Modelos de almacenamiento: los modelos de almacenamiento son el último escalón en los modelos de datos. Estos plantean básicamente un esquema de cómo convertir dichas unidades en valores numéricos de la forma más eficiente. Es decir, cómo escribir dichos valores en un soporte digital o guardarlos en la memoria del ordenador de la mejor manera posible. Los modelos de almacenamiento deben atender principalmente a dos necesidades básicas, que son las que definirán su idoneidad para cada tarea y tipo de dato:

-Minimizar el espacio ocupado por los datos.

-Maximizar la eficiencia de cálculo.

- **Fuentes Principales de Datos Espaciales**

El origen de los datos con los que se trabaja en un SIG puede ser sumamente variado y presentarse asimismo en formas muy diversas, la metodología seguida en la recolección de datos condiciona directamente la forma en que estos datos llegan a los usuarios y por lo tanto el uso que se le puede dar en el sistema o las operaciones que se deben realizar con ellos de cara a poder adaptarlos para la realización de un trabajo concreto. (Olaya, 2011). Las diferentes fuentes de datos que pueden existir en el sistema son:

- Datos digitales y datos analógicos
- Fuentes primarias y fuentes secundarias
- Teledetección
- Cartografía impresa. Digitalización
- GPS
- Información geográfica voluntaria

- **Bases de Datos**

En esta etapa de diseño de los datos es donde se define el modelo de base de datos a utilizar dentro del SIG. El modelo de base de datos define el paradigma de almacenamiento, estableciendo como se estructuran los datos y las relaciones entre ellos. Las distintas operaciones sobre los datos (eliminación o sustitución de datos, lectura de datos, etc.). Alguno de los modelos de bases de datos más habituales son:

- Base de datos jerárquicas
- Base de datos en red
- Base de datos relacionales
- Base de datos orientadas a objetos.

Dentro del diseño de SIG el modelo de base de datos más utilizado es el relacional.

b. Procesos. Métodos Enfocados al Análisis de Datos

El análisis de los datos geográficos es, junto con la generación de cartografía, una de las tareas fundamentales sin las cuales el concepto SIG no alcanza su verdadero significado.

El análisis espacial es el estudio cuantitativo de aquellos fenómenos que se manifiestan en el espacio. Ello implica una importancia clave de la posición, la superficie, la distancia y la interacción a través del propio espacio. Para que estos

conceptos obren sentido se necesita que estos conceptos cobren sentido, se necesita que toda la información esté referenciada espacialmente.

A continuación se presenta una lista con algunos de los procedimientos de análisis:

- Consulta espacial
- Análisis topológico
- Medición
- Combinación
- Transformaciones
- Análisis de superficies
- Estadística descriptiva
- Inferencia
- Toma de decisiones y optimización
- Modelización

c. Visualización.

Como herramienta de visualización el SIG tiene sus particularidades, las cuales deben unirse a las propias de los modelos de almacenamiento que se emplean para recoger la información geográfica a visualizar. Esto hace que el trabajo de generar una representación visual de una determinada información geográfica no sea igual en el caso de realizarse mediante un SIG que cuando se lleva a cabo en base a la labor clásica del cartógrafo.

En un SIG la información geográfica no es un elemento visual, ya que llega a los manejadores del sistema convertida en última instancia en algo puramente numérico, apto para ser procesado de un modo u otro por el ordenador donde se ejecuta el SIG. Son las personas a través del SIG, quienes la dotan de un aspecto visual.

d. Tecnología.

Las aplicaciones SIG son el elemento de trabajo básico dentro de todos aquellos que componen el concepto global de un SIG. Una aplicación SIG materializa todas las ideas vistas hasta este momento y es la herramienta fundamental para el trabajo con datos espaciales, lo cual constituye la tarea principal de un SIG.

En la actualidad el panorama con que se encuentra hoy en día un usuario SIG es sumamente complejo. Existen muchas aplicaciones distintas y la dificultad de abordar su uso no es debida a su elevado número, sino a la gran cantidad de enfoques diferentes y conceptos distintos sobre los cuales estas se han desarrollado. En términos de tecnología, el mundo SIG es rico y variado, y resulta imposible tener un conocimiento profundo de todos sus representantes.

Se pueden distinguir tres grupos principales de tecnologías: herramientas de escritorio, repositorios de datos y clientes servidores que permiten en conjunto el trabajo remoto con todo tipo de datos SIG. Las herramientas de escritorio son la tecnología informática fundamental en el campo SIG. Los repositorios de datos y los clientes servidores han ido cobrado día a día más importancia hasta convertirse en elementos fundamentales y muy representativos del mundo SIG actual.

e. Factor Organizativo

Como sistema complejo, el SIG requiere una organización eficiente que permita la correcta interacción de todos sus elementos y a todos sus niveles. Esta organización es tanto más necesaria cuanto más volumen adquiere el SIG, pues la propia complejidad de este puede conllevar a la perdida de eficiencia y un uso en

el que no se aprovechen plenamente las capacidades que el SIG ofrece como herramienta para el trabajo con datos geográficos.

Implantar un SIG es una labor compleja. No basta con conseguir un software SIG, instalarlo en un ordenado, conseguir un conjunto de datos y ponerse a trabajar para dar respuestas a un problema dado en el que se requiera algún tipo de análisis geográfico, requiere de un proceso organizativo en el que se reconozcan todos los elementos necesarios para su puesta en marcha.

2.3.5.-Lenguaje Unificado de Modelado UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándares (un vocabulario y unas reglas) para modelar sistemas y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware y organizaciones del mundo real, generando las siguientes ventajas: Mayor rigor en la especificación; Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado; Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y a la inversa (a partir de del código fuente generar los modelos). Esto permite que el modelo y el código estén actualizados, con lo que siempre se puede mantener la visión en el diseño, de más alto nivel, de la estructura de un proyecto. (Hernández Orallo)

El autor expone que los objetivos de UML son muchos, pero se puede sintetizar sus funciones de la siguiente manera:

- **Visualizar:** UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo pueda entender.
- **Especificar:** permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- **Construir:** a partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- **Documentar:** los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

Un modelo UML está compuesto por tres clases de bloques de construcción:

- **Elementos:** los elementos son atracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones, etc.)
- **Relaciones:** relacionan los elementos entre sí
- **Diagramas:** son colecciones de elementos con sus relaciones.

- **Diagramas UML**

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones. En concreto, un diagrama ofrece una vista del sistema a modelar. Para poder representar correctamente un sistema, UML ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas (Hernández Orallo). UML incluye los siguientes diagramas:

- El diagrama de casos de uso: representa gráficamente los casos de uso que tiene un sistema. Se define un caso de uso como cada interacción supuesta con el sistema a desarrollar, donde se representan los requisitos funcionales. Es decir, se está diciendo lo que tiene que hacer un sistema y cómo.

- El diagrama de clases: muestra un conjunto de clases, interfaces y sus relaciones. Este es el diagrama más común a la hora de describir el diseño de los sistemas orientados a objetos.

- El diagrama de secuencias: se muestra la interacción de los objetos que componen un sistema de forma temporal

- El resto de diagramas muestran distintos aspectos del sistema a modelar. Para modelar el comportamiento dinámico del sistema están los de colaboración, estados y actividades. Los diagramas de componentes y despliegues están enfocados a la implementación del sistema.

2.3.6.- Estudio de Factibilidad:

La factibilidad lo que busca es definir qué tan beneficioso es el desarrollo de determinado proyecto dentro de la organización. (Whitten & Bentley, 2008) en su libro de análisis de sistemas presenta un estudio de factibilidad que se basa en la realización de seis diferentes (6) pruebas:

- **La factibilidad operativa:** representa la media en que la solución satisface los requerimientos de sistema identificados para resolver los problemas y aprovecha las oportunidades que se visualizan en relación con el sistema.

- **La factibilidad cultural (o política):** es una medición del sentir de las personas acerca de una solución y el grado de su aceptación en un ambiente organizacional dado.

- **La factibilidad del calendario:** es una medición de cuán razonable sea el calendario del proyecto.

- **La factibilidad económica:** mide la efectividad en costos de un proyecto o solución.

- **La factibilidad legal:** es una medición del grado en que se puede poner en práctica una solución dentro de las obligaciones legales y contractuales existentes.

- **La factibilidad técnica:** es una medición de la naturaleza práctica de una solución técnica específica y la disponibilidad de recursos técnicos y experiencia para ponerla en práctica y mantenerla. Con la factibilidad técnica se considera lo práctico y razonable.

Por motivos de alcance dentro de la investigación sólo se llevó a cabo el estudio de factibilidad técnica. Por tal motivo a continuación se exponen una serie de interrogantes que según los autores son esenciales al momento de realizar este tipo de estudio.

Según (Whitten & Bentley, 2008) la factibilidad técnica responde a tres preguntas principales:

1.- ¿Es práctica la tecnología o solución propuesta? Lo normal es que esté disponible la tecnología para cualquier solución definida. La pregunta es si la tecnología tiene madurez suficiente para su fácil aplicación al problema en cuestión. Algunas empresas prefieren usar tecnología de punta, mientras que muchas otras optan por aplicar tecnología madura y comprobada. Esta última tiene una base de clientes más amplia para obtener asesoría acerca de problemas y mejoras

2.- ¿Se cuenta actualmente con la tecnología necesaria? En el supuesto de que es práctica la tecnología que requiere la solución, hay que preguntarse: ¿está disponible en nuestra fuente de sistema de información? Si lo está, el paso siguiente es plantearse si se tiene la capacidad necesaria. Por ejemplo, ¿se

podrán manejar los informes y formularios que requiera el nuevo sistema con la impresión actual?

Si la respuesta a cualquiera de esas preguntas es no, lo siguiente es plantearse si se puede obtener la tecnología. Es factible que la tecnología sea práctica y esté disponible, además de ser necesaria. Pero podría ser simplemente que no se pueda costear por el momento. Aunque este argumento raya en lo concerniente a la factibiliad económica, en realidad es factibilidad técnica. Si no se puede costear la tecnología, ¡entonces la alternativa que requiere esa tecnología es impráctica y técnicamente inviable!.

3.- ¿Se tiene la experiencia técnica requerida? Esta consideración de la factibiliad técnica se suele pasar por alto durante el análisis de factibilidad. Inclusive si una compañía cuenta con la tecnología, eso no significa que posea la capacidad necesaria para aplicarla correctamente. Por ejemplo, una compañía podría tener un Sistema de Administración de Base de Datos , sin embargo, los analistas y programadores disponibles para el proyecto podrían no conocer ese DBMS en grado suficiente para aplicarlo correctamente. Cierto, todos los profesionales de sistemas de información pueden aprender nuevas tecnologías; pero la curva de aprendizaje tiene efecto negativo en la factibilidad técnica del proyecto, especificamente, en su calendario.

2.4.- Bases Éticas y Legales

Es importante destacar que la información presentada en esta investigación sobre el FONDAS es sólo con fines académicos, y que no se hace referencia a lo largo del proyecto a ningún dato de financiamiento, entendiéndose dato como información confidencial de productores o manejo de presupuesto de la institución. Sólo fueron usados datos referentes al proceso de financiamiento para la búsqueda de mejoras.

Desde el punto de vista legal el FONDAS se rige por varias normativas, leyes, etc. para la ejecución de sus actividades, a continuación se mencionan por orden de importancia:

- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**

El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina un nivel adecuado de bienestar, así como su incorporación al desarrollo nacional. Igualmente fomentará la actividad agrícola y el uso óptimo de la tierra mediante la dotación de las obras de infraestructuras, insumos, créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica. (Art. 306)

- **Ley de Creación del Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista**

El Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista estará dirigido a crear medios que promuevan la inclusión social y que permitan la participación efectiva del pueblo en la formulación, ejecución y control de la gestión de sus políticas y resultados, que faciliten el contacto directo entre las comunidades y los trabajadores y trabajadoras del Fondo para garantizar la conformación de un sistema agrario socialista. (Art. 02)

El Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista brindará a las personas que reciban financiamiento acompañamiento integral y obligatorio en las áreas técnica, administrativa, legal e ideológica, a los fines de garantizar la eficiente utilización de los recursos financiados en atención a su fin productivo. (Art. 28)

El Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista desarrollará programas de formación y educación en las actividades de acompañamiento integral y obligatorio previsto en el artículo anterior, con fundamento en los principios del ideario

bolivariano, tales como, honestidad, trabajo voluntario, inclusión social, solidaridad, corresponsabilidad, responsabilidad, transparencia y el bien. (Art. 29)

- **Decreto con Rango y Fuerza de Ley sobre Simplificación de Trámites Administrativos. Gaceta Oficial Extraordinario Nº 5.393 de fecha 22 de octubre de 1999.Decreto N° 368 de fecha 5 de octubre de 1999**

- **Manual de normas y procedimientos de las operaciones de FONDAS, inherentes al proceso de financiamiento del programa social**

CAPITULO III

Marco Metodológico

Dentro de toda investigación es necesario establecer una serie de pasos que guíen al investigador al cumplimiento de sus objetivos, para ello se utiliza una serie de herramientas y técnicas que permiten metodológicamente ir cumpliéndolos uno a uno. Este capítulo presenta una serie de bases teóricas y procesos que enmarcaron el proyecto dentro de un tipo de investigación específica y así poder describir la forma en cómo se desarrolló la investigación.

La investigación se basaró en la búsqueda de información asociada al proceso de financiamiento dentro de la institución, así como a todo lo relacionado a las técnicas y metodologías de desarrollo de Sistemas de Información Geográfica. Una vez recopilada y analizada la información, se procedió a diseñar un sistema que permitiera resolver las actuales problemáticas de información espacial de la institución.

3.1.- Tipo y Diseño de Investigación

La investigación está enmarcada dentro de lo que se define como una investigación proyectiva (Hurtado de Barrera, 2000) ya que a través de la búsqueda de información se pudo desarrollar una propuesta de diseño de Sistema de Información Geográfica dentro del área de estudio, que busque soluciones a los problemas de entrega de financiamientos en la institución.

Para la definición del nivel y diseño de la investigación se utilizó la clasificación establecida por (Arias, 2006), con lo que se pudo enmarcar el proyecto dentro de un tipo de investigación científica.

La investigación se ajusta al nivel explicativo, ya que "consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estrctura o comportamiento..." (Arias, 2006). Se captó el evento o fenómeno (proceso de financiamiento) en su medio, en este caso el FONDAS y se recolectaron los datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos para su posterior análisis.

Según su diseño es documental y de campo. Es documental porque se basó en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: empresas, audiovisuales o electrónicas y con esto poder aportar nuevos conocimientos en esta área específica.

Es de campo, porque se realizó la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, específicamente de los gerentes, coordinadores y analistas de las gerencias de: financiamientos, planificación, sistemas, producción vegetal y pecuaria. Esta información se utilizó para poder documentar el proceso de financiamiento y poder diseñar el sistema, pero no se manipuló o controló variable alguna, se obtuvo la información pero no se alteraron las condiciones existentes ya que la investigación es sólo una propuesta.

3.2.- Población y Muestra

La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación (Arias, 2006). En lo que respecta a la investigación, la población estaría representada por todas aquellas instituciones tanto públicas como privadas que entreguen financiamientos agrícolas, ya que la entrega de financiamiento engloba procesos generales.

En lo que corresponde a la muestra, que es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población, en el caso de estudio corresponde al FONDAS, ente adscrito al MPPAT y que actualmente se encuentra ubicada en la ciudad de Caracas (sede central) con oficinas de atención en cada uno de los estados de Venezuela.

Dentro del FONDAS se trabajó específicamente con las siguientes gerencias y oficinas:

- Oficina de Sistemas y Tecnologías de la Información
- Oficina de Planificación y Presupuesto
- Gerencia de Financiamiento Integral
- Gerencia de Producción Vegetal y Forestal
- Gerencia de Producción Pecuaria
- Gerencia de Proyectos Agrarios Socialistas

3.3.- Operacionalización de las Variables

Para el cumplimiento de los objetivos de investigación se identificaron las variables asociadas a cada uno de los objetivos específicos de trabajo. La operacionalización de las variables no es más que la definición conceptual y operacional de las variables de la investigación pasando de un nivel abstracto a un nivel concreto y específico a fin de poderlas observar y medir. Esta operacionalización de las variables se puede apreciar en las tablas 3,4,5,6,7.

Tabla 3 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº1.*

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES
Diagnosticar el procedimiento actual de entrega de financiamientos para la determinación de fortalezas y debilidades.	Fortaleza y debilidades del procedimiento actual de entrega de financiamientos	Es todo lo referente al proceso de financiamientos dentro del FONDAS, desde que se capta a los productores hasta la cosecha y retorno de inversión.	Procesos Personal Infraestructura
INDICADORES	**FUENTES**	**INSTRUMENTOS**	**PREGUNTA BASE**
1.-Procesos: Nº de solicitudes de financiamiento Nº de inspecciones realizadas Nº de inspecciones cargadas al sistema Nº de solicitudes aprobadas Nº de financiamientos aprobados Nº de financiamientos liquidados **2.-Personal:** Nº de técnicos de campo Nº de tramitadores **3.-Infraestructura** Nº de GPS Nº de computadoras Acceso a internet	Observación directa, entrevista a personal clave de la institución (Gerencias de Financiamientos, Área Técnica y Sistemas), revisión de procedimientos, documentación	Matriz FODA	¿Cómo es el actual proceso de financiamiento del FONDAS? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas del actual proceso de financiamiento del FONDAS?

Tabla 4 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº2*

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES
Determinar los requerimientos funcionales, tecnológicos, de personas y datos del Sistema de Información Geográfica.	Requerimientos	Define todas aquellas características que deben ser incluidas en el nuevo sistema a diseñar.	Requerimientos funcionales Requerimientos tecnológicos Requerimientos de Personal Requerimientos de datos
INDICADORES	**FUENTES**	**INSTRUMENTOS**	**PREGUNTA BASE**
-Nº de personas a trabajar en el sistema -Cantidad de equipos para el SIG -Lista de funciones requeridas.	Documentación, entrevista a personal clave de la institución (Gerencias de Financiamientos, Área Técnica y Sistemas)	Entrevistas, fichas y Cuestionarios Observación Análisis de flujos de datos Árbol de decisión	¿Cuáles serán los requerimientos funcionales para el diseño de un Sistema de Información Geográfica dentro del FONDAS?

Tabla 5 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº3.*

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES
Elaborar los procesos que permitan reorientar la localización de financiamientos a un sistema más eficiente que utilice parámetros físicos, espaciales, económicos y ecológicos en sus operaciones.	Procesos financieros	Establecer a través de diagramas cuales son los pasos a seguir para la entrega de financiamientos, utilizando parámetros físicos, económicos, espaciales y ecológicos.	Proceso de solicitud de financiamiento Proceso de inspección técnica Proceso de financiamiento
INDICADORES	**FUENTES**	**INSTRUMENTOS**	**PREGUNTA BASE**
Diagrama de caso de uso Diagrama de clases Diagrama de secuencias	Documental, libros, internet, asesoría académica.	UML	¿Cuáles serán los procesos que permitirán reorientar la actual actividad financiera a un enfoque más orientado a parámetros espaciales?

Tabla 6 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº4.*

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES
Formular el Sistema de Información Geográfica que se adapte a las necesidades espaciales de entrega de financiamientos del FONDAS.	Necesidades espaciales de entrega de financiamiento	Expresa la unificación del diseño del SIG para poder prestar apoyo en el proceso financiero.	Clases Procesos Datos
INDICADORES	**FUENTES**	**INSTRUMENTOS**	**PREGUNTA BASE**
-Estadísticas financieras -Análisis espacial -Consulta y operaciones con la base de datos	Documentación	Realización de esquemas y descripción de la arquitectura	¿Cómo será la arquitectura de un Sistema de información Geográfico en el FONDAS?

Tabla 7 *Operacionalización de Variables del Objetivo Específico Nº5.*

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES
Evaluar la factibilidad técnica de implantación del Sistema de Información Geográfica en el FONDAS, utilizando juicio de experto	Factibilidad Técnica	Evalúa potencialmente el impacto técnico que tendría la implementación del SIG en términos empresariales y económicos	Tecnología Experiencia técnica
INDICADORES	**FUENTES**	**INSTRUMENTOS**	**PREGUNTA BASE**
-Nivel de madurez de la aplicación. -Calidad de la tecnología existente. -Nivel técnico del personal -Lista de cotejo	Focus Group	Reunión con equipo experto de la institución (juicio experto)	¿Tendrá factibilidad técnica la propuesta planteada?

3.4.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Como la investigación en su diseño es documental y de campo se deben especificar las diferentes herramientas a utilizar en cada uno de estos niveles. Para la investigación documental la técnica utilizada fue el análisis documental dentro de los archivos de la institución así como del MPPAT y los instrumentos utilizados fueron fichas, copias de los documentos y registro del mismo en un computador.

Para la investigación en campo se recurrió a la observación participante ya que el investigador forma parte de la comunidad de estudio (gerencia de proyectos). Esta observación participativa fue estructurada, ya que se realizó en correspondencia con los objetivos establecidos y se utilizó una guía diseñada previamente en la que se especificaron los elementos a ser observados. Esta permitió observar el desarrollo del proceso financiero dentro del FONDAS, desde el momento en que se solicita un financiamiento, su etapa de procesamiento hasta su liquidación.

Esto permitió conocer los hechos de manera espontánea, conociendo la manera en que se llevan a cabo, quiénen las ejecutan, así como el grado de veracidad de los datos suministrados. Esta observación involucró principalmente las gerencias del área productivas.

Otras de las técnicas utilizadas fueron las encuestas y las entrevistas. La encuesta tradujo el primer objetivo de investigación en preguntas específicas que los encuestados respondieron, además de motivar al encuestado para que colaborara. Es uno de los instrumentos más utilizados para la recolección de información y fue de primordial importancia en las fases de diagnóstico y análisis de requerimientos.

Se aplicó este instrumento a los analistas que mejor conocían el proceso de financiamiento dentro de la institución. El instrumento realizado fue un cuestionario que permitió obtener información clave para el logro de los objetivos, con preguntas concretas, cerradas y que en el caso del análisis de requerimientos cumpla con parámetros establecidos.

El cuestionario se validó a través del juicio de dos expertos. Uno, experto en el proceso de la empresa y el otro en el área académica, que evaluó la pertinencia del instrumento con relación al cumplimiento de los objetivos.

Para la entrevista los instrumentos a utilizados fueron una libreta de notas y una grabadora, ésta técnica se le aplicó principalmente a gerentes y personal de los estados ya que se dificulta la aplicación de cuestionarios impresos a este tipo de personal y fue más fácil tener un dialogo rápido con los mismos que permitió aclarar dudas referente al tema.

3.5.- Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Una vez obtenidas las respuestas de las encuentras y entrevistas realizadas se procedió a codificar cada una de ellas. Esta codificación se realizó porque de lo contrario no se hubiera podido realizar ningún tipo de análisis a los datos.

Después de que los datos fueron codificados se transfirieron a una matriz para ser analizados y posteriormente representados en una serie de tablas. Esta información fue la base para la realización del diagnóstico y análisis de requerimientos de la investigación. Para el diagnóstico se sintetizó la información obtenida en una FODA, la cual es una herramienta analítica que permite trabajar con toda la información referente a la institución y así poder determinar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas existentes en el proceso de financiamiento del FONDAS.

Los requerimientos fueron presentados en listas, clasificados según su ámbito funcional, de datos, procesos y personal.

Para el modelado de procesos se utilizó la aplicación libre ArgoUML versión 0.31.1, en donde se realizaron los diagramas de caso de uso, clases y secuencias presentados en el capítulo de análisis y diseño del sistema.

3.6.- Fases de la Investigación

Fase 1.- Diagnóstico: para la realización de la presente investigación es necesario conocer la situación actual del proceso de financiamiento de la institución, para así poder obtener un diagnóstico que sustente los factores y elementos a considerar en el desarrollo del SIG y de esta forma obtener un sistema que satisfaga la mayor cantidad de necesidades. Esta fase se caracterizó por el levantamiento de información asociada al proceso de financiamiento de la institución

Actividades Principales:

- Revisión del manual de normas y procedimientos del proceso de financiamiento del FONDAS
- Elaboración del cuestionario para las entrevistas a los conocedores del proceso de financiamiento.
- Aplicación de entrevistas

Resultados:

- Matriz FODA del proceso de financiamiento

Fase 2.- Análisis de requerimientos: es la determinación de las necesidades que el SIG debe satisfacer en cuanto a funcionalidad, tecnología, personal y data geográfica, así como definir aquellas situaciones en que el sistema va a ser esencial para la toma de decisiones. Se documenta la funcionalidad del sistema.

Según (Whitten & Bentley, 2008) la fase de análisis de requerimientos en sistemas de información generalmente incluye las siguientes tareas:

Actividades Principales:

- Identificar y expresar los requerimientos del sistema: el único producto a obtener en esta tarea son los requerimientos funcionales
- Priorizar los requerimientos del sistema
- Actualizar o refinar el plan del proyecto
- Comunicar la definición de requerimientos.

Esta fase también incluye las siguientes actividades:

- Elaboración de tablas y gráficos con los resultados obtenidos
- Elaboración del diagrama del actual proceso financiero.

Resultados:

- Matriz de requerimientos de información y datos

Fase 3.- Modelado de procesos: para la realización del modelado del sistema se utilizó UML, que es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar el sistema.

Actividades Principales:

- Análisis de los procesos y características de los datos definidos en la fase anterior.
- Elaborar los diagramas

Resultados:

- Diagrama de Casos de uso
- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de Clases.

Fase 4.- Elaboración del diseño del Sistema de Información Geográfica: en esta etapa se definió el tipo de arquitectura del sistema. Se obtuvo un esquema que representa la arquitectura genérica de la aplicación en donde se definió:

Actividades Principales:

- Propuesta de aplicación SIG a utilizar
- Definición de los modelos de representación geográfica del sistema
- Determinación del nivel base de almacenamiento de la información

Resultados:

- Diseño del SIG que cubra las necesidades de información espacial asociada al proceso de financiamiento (Arquitectura del SIG)

Fase 5.- Estudio de factibilidad técnica: por último después de la realización del diseño del sistema se procedió a realizar el estudio de factibilidad técnica para medir el grado en que la solución es práctica dentro de la empresa y para determinar la disponibilidad de recursos con que se cuenta para su desarrollo.

Actividades Principales:

- Determinación del grado de madurez de la aplicación SIG seleccionada
- Determinación de la calidad del hardware existente
- Evaluación del nivel técnico del personal disponible para el proyecto
- Realización de focus group

Resultados:

- Estudio de factibilidad técnica del proyecto.

CAPITULO IV

Análisis de Datos

En el presente capítulo se realiza una descripción general del proceso de financiamiento dentro del FONDAS. Esta descripción sirvió para establecer las bases para la realización de la encuesta y las entrevistas, que son dos de las técnicas, (además de la observación) utilizadas para la realización del diagnóstico del proceso de financiamiento agrario.

El FONDAS desde su creación en el año 2008 ha venido ejecutando sus actividades medulares de forma empírica, es decir, a través de los conocimientos aprendidos por aquellos trabajadores de la antigua institución (FONDAFA), que se incorporaron a la nueva. Hasta la fecha no se han creado los manuales de normas y procedimientos de las distintas gerencias.

Con respecto a la entrega de financiamientos existen una serie de esquemas que representan los pasos que se deben seguir desde la solicitud de un crédito hasta el retorno de inversión. La mayoría de las gerencias involucradas poseen documentación de las actividades que realizan para el cumplimiento del proceso financiero, pero no se cuenta con ningún escrito que represente en su totalidad el proceso y la participación conjunta de todas las gerencias. Por tal motivo se hizo necesaria la consulta de las normas y procedimientos de la antigua institución para poder profundizar en cada una de sus fases, que si bien en esencia sigue siendo el mismo, con los cambios de visión, misión y objetivos que tiene el FONDAS se han ido adaptando a los nuevos lineamientos.

4.1.- Proceso General de Financiamiento

En la figura 5 se aprecia un esquema general del proceso de financiamiento. Este procedimiento refleja todos los pasos que se dan desde que el productor solicita un financiamiento a la institución, hasta la gestión de cobranzas y recuperaciones de capital invertido.

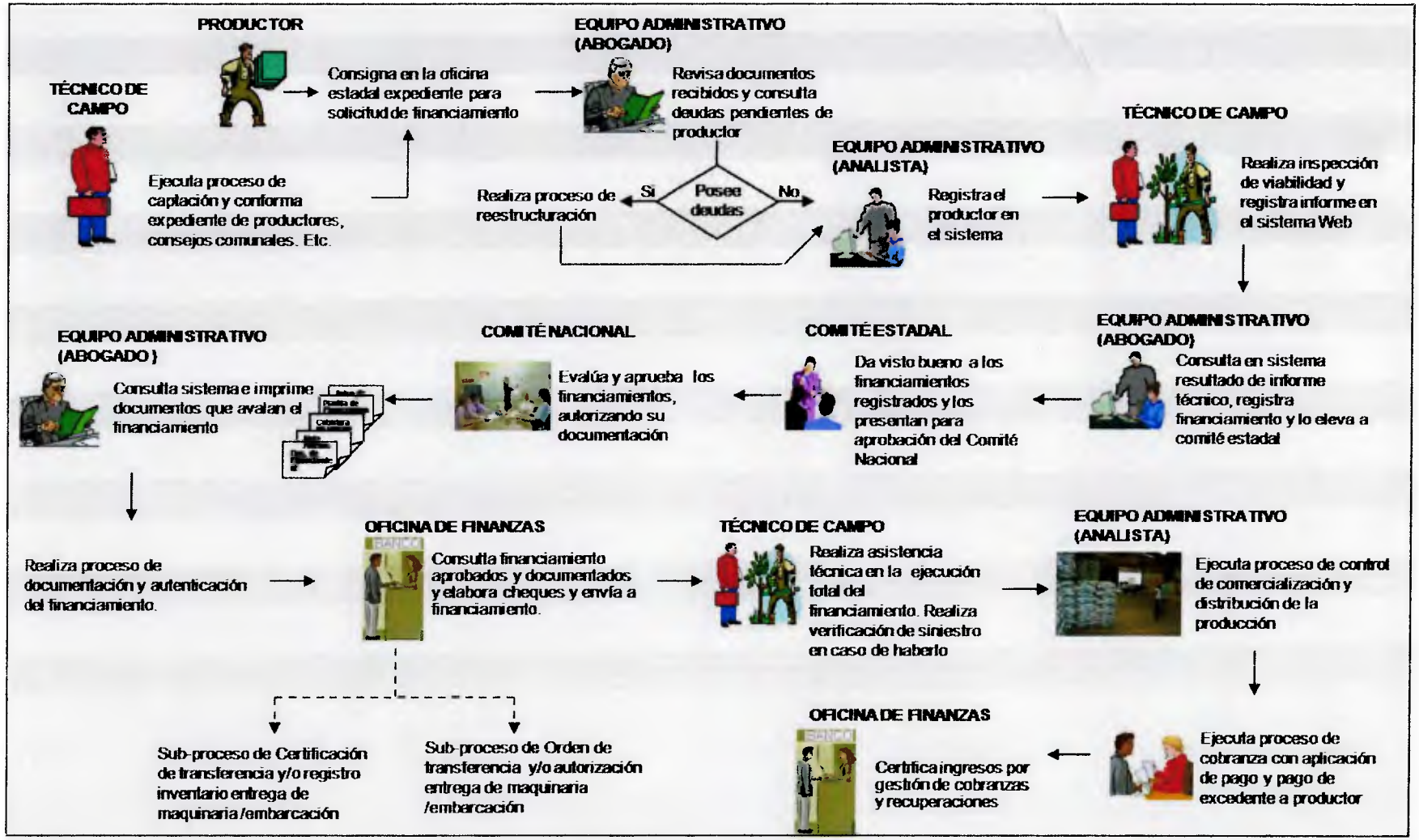

Figura 5 Proceso General de la Ruta de Financiamiento. (FONDAS 2012)

El proceso comienza con la captación de productores, consejos comunales, pesqueros, o cualquier forma de organización social que desde el punto de vista legal posea los documentos para obtener un financiamiento.

Esta primera etapa del proceso se puede realizar de dos formas: 1.- A través de diferentes jornadas donde los técnicos de campo del FONDAS hacen capturas de productores y 2.- que el productor se dirija directamente a las oficinas regionales. En ambos casos el productor debe consignar el expediente con todos los documentos requeridos para la solicitud del financiamiento.

Luego que el productor consigna sus documentos en las oficinas regionales, el representante de la Gerencia de Consultoría Jurídica revisa la documentación recibida. En el caso de que el productor posea deudas anteriores con la institución, el proceso se frena para llevarse a una etapa de restructuración. Si el productor no presenta problemas en esta etapa, es registrado dentro del sistema por el personal administrativo de las oficinas regionales.

Después de la carga de los datos del productor en el sistema, el técnico de campo debe realizar un estudio de viabilidad del financiamiento a entregar. En este paso debe verificar: 1.-las hectáreas con que cuenta el productor para sembrar, 2.-si el rubro solicitado es apto y 3.-realiza asesorías en cuanto a las necesidades de dotación de insumos, maquinarias, equipos e implementos para el desarrollo de la producción vegetal y pecuaria. Esta información es registrada en el sistema a través de un informe que se carga vía Web.

Posterior a este paso, el área de Consultoría Jurídica revisa el informe a través del sistema, y da la aprobación o no para elevarlo a comité estadal. El comité estadal se encuentra conformado por el Gerente y demás coordinares de las oficinas regionales. Ellos son los encargados de dar el visto bueno a los financiamientos y presentarlos para la aprobación del comité nacional.

El comité nacional por su parte, está conformado por personal de la oficina central de Caracas y se encarga de verificar nuevamente los listados de entrega de financiamiento, con su aprobación se da continuidad al proceso.

El área de Consultoría Jurídica de Caracas, es la encargada de imprimir los documentos de los financiamientos aprobados, estos realizan el proceso de documentación y autenticación del financiamiento. Después de su aprobación, la Gerencia de Finanzas imprime todos los cheques a adjudicar y los entrega a la Gerencia de Financiamiento para que en conjunto con Consultoría Jurídica se lleven a las regiones para la entrega al productor.

A partir de este momento el financiamiento pasa a la fase de "entregado" y en "ejecución". El técnico de campo es el encargado de realizar la asistencia técnica a lo largo de la ejecución del financiamiento. De suceder algún tipo de siniestro es el encargado de verificarlo. Cuando el financiamiento está por llegar a su fin, se ejecutan los procesos de control de la comercialización y distribución de la producción. Esto se hace a través de la estimación previa de cosecha y de la planificación que se realiza para seleccionar las diferentes infraestructuras de arrime.

Por último se ejecuta el proceso de cobranza con aplicación de pago y de pago de excedentes al productor para así poder certificar los retornos de inversión.

4.1.1.- Análisis de Resultados (Proceso General de Financiamiento)

Para conocer la percepción de los trabajadores con respecto al actual proceso de financiamiento, se aplicó una encuesta al personal de las gerencias del área productiva que trabajan directamente en el proceso. Se incluyó dentro de las encuestas al personal de la coordinación donde se diseñó el SIG. La muestra en total fue de treinta y dos (32) personas, cinco (5) por gerencia y siete (7) en la coordinación de análisis espacial. Las entrevistas sólo se aplicaron a coordinadores, uno (1) por gerencia. El modelo de encuesta y entrevista se encuentran en los anexos 1 y 2.

Las gerencias de estudio fueron: Gerencia de Financiamiento Integral **(GF)**, Gerencia de Producción Vegetal **(GV)**, Gerencia de Proyectos **(GPY),** Gerencia de Comercialización y Distribución **(GCD)**, Gerencia de Producción Pecuaria **(GP)** y la Coordinación de Análisis Espacial **(CAE)**, perteneciente a la gerencia de

proyectos. Dentro del área productiva se excluyeron a dos gerencias: Gerencia de Desarrollo Comunal, ya que sus principales actividades están ligadas a capacitación del productor y la Gerencia de Cobranzas y Recuperaciones por realizar un trabajo poco vinculante con los objetivos de la investigación.

Las preguntas de la encuesta y de la entrevista estuvieron enfocadas a: determinar la situación actual del proceso de financiamiento dentro del FONDAS, a la identificación de fortalezas y debilidades del proceso, así como del trabajo general que realizan los analistas y para establecer el grado de importancia que le dan los trabajadores de estas gerencias a la utilización de la información geográfica.

La encuesta estuvo configurada por treinta preguntas y para su análisis se agruparon en función de los temas tratados en los siguientes grupos:

- Misión, Visión, Objetivos y Actividades

Lo principal para la realización de un diagnóstico es tener claro los objetivos, misión, visión y actividades de la empresa, por tal motivo se realizaron una serie de preguntas para medir el grado de conocimiento que tienen los trabajadores con respecto a este tema. A través de la observación directa de las actividades dentro de la institución, se percibió una problemática con respecto a la forma en cómo se realizan las mismas. Por lo que se quiso medir este grado de claridad realizando las siguientes preguntas:

Pregunta: ¿Están claramente definidas la misión, visión, objetivos y actividades de la gerencia en la cual trabaja?

Al procesar los resultados de la encuesta, se pudo percibir que la mayoría de los encuestados (ver tabla 8), tiene claramente definido la misión, visión, objetivos y actividades de la gerencia a la cual pertenece, pero es importante resaltar que el porcentaje que contestó no tenerlas claramente definidas (34%), también es un porcentaje representativo dentro de la investigación. Contar con un porcentaje tan elevado que desconozca cuál es la misión, visión objetivos y

principales actividades dentro de sus gerencias establece un llamado de atención para mejorar en el área.

Tabla 8 *Pregunta Nº1 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
SI	3	3	2	4	5	4	21	66%
NO	2	2	3	1	0	3	11	34%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

Por último es importante mencionar que la Gerencia de Proyectos es la que tuvo más respuesta negativas con respecto a la finalidad de sus labores y es dentro de la misma donde se encuentra la coordinación donde se diseñará el sistema. Por otro lado la Gerencia de Producción Pecuaria es la que señaló tener más claramente definido sus lineamientos.

Para definir el nivel de claridad y el grado de importancia que tiene cada uno de los elementos evaluados en la pregunta anterior, se realizó la siguiente interrogante:

Pregunta: De ser positiva la respuesta anterior, indique el nivel de claridad y subraye la palabra: misión, visión, objetivos y actividades; que esta menos clara dentro de la gerencia

Tabla 9 *Pregunta Nº2 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
MUY MALA	0	0	0	0	0	0	0	0%
MALA	0	0	0	0	0	0	0	0%
REGULAR	2	0	1	1	0	4	8	40%
BUENA	1	3	1	2	2	0	9	45%
EXCELENTE	0	0	0	0	3	0	3	15%
TOTAL	3	3	2	3	5	4	20	100%

En la tabla 9 se aprecia como los analistas que contestaron tener claramente definidas sus funciones, expusieron que el nivel de claridad era de "regular" a "excelente".

En entrevista con los coordinadores, expresaron la existencia de documentos referentes a la visión y objetivos de la gerencia y suministraron material al respecto. Pero indicaron que motivado a los procesos de restructuración y diseño que lleva el FONDAS estos aún están en proceso de aprobación. Además que por los cambios de personal y continua solicitud de información se les dificulta exponer a todos los trabajadores los objetivos y actividades de la gerencia, lo que conlleva a la poca internalización de los procesos y funciones a ejecutar por cada oficina.

- Procesos

Con respecto a la evaluación de los procesos dentro de cada gerencia se realizaron las siguientes preguntas:

Pregunta: ¿El desarrollo de los procesos de la gerencia, en su mayoría son los adecuados?

Con respecto a los procesos dentro de cada gerencia los encuestados no reflejaron una tendencia clara como se puede apreciar en la tabla 10. La mitad de los trabajadores de la muestra respondió que los procesos en su mayoría no son los adecuados, la otra mitad considera que si.

Tabla 10 *Pregunta N°5 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
SI	1	2	3	5	4	1	16	50%
NO	4	3	2	0	1	6	16	50%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

La Gerencia de Comercialización y Distribución fue la única en donde todos los encuestados consideran que los procesos en su mayoría son los adecuados.

El Hecho de que no exista una mayoría positiva dentro de esta respuesta estaría reflejando que la problemática dentro de algunas de estas gerencias está relacionada con la falta de normas, lineamientos y reglas claras para la realización de las actividades. Principalmente dentro de la Coordinación de Análisis espacial, área donde se diseñará el SIG.

Pregunta: ¿El desarrollo de los procesos de financiamiento en su mayoría son los adecuados?

Tabla 11 *Pregunta Nº10 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	0	0	0	0	0	0	0	0%
RARA VEZ	0	1	0	0	2	0	3	9%
A VECES	3	3	4	2	2	4	18	56%
POR LO GENERAL	2	1	1	2	1	3	10	31%
SIEMPRE	0	0	0	1	0	0	1	3%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

Al momento de evaluar a los participantes con respecto al proceso de financiamiento en general, involucrando todas las gerencias, la respuesta predominante fue "A veces" (ver tabla 11). Esta tendencia refleja la falta de claridad con el tema, ya que los mismos consideran que el proceso no es malo, pero no están seguros de que sea el más adecuado. Es importante destacar que 10 participantes (31%) consideran que la mayoría de los procesos son los adecuados.

Pregunta: ¿Considera que su gerencia cubre a cabalidad los procesos que le corresponden para llevar a cabo el ciclo de financiamiento agrícola?

Tabla 12 *Pregunta Nº3 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
SI	2	5	2	5	4	2	20	63%
NO	3	0	3	0	1	5	12	38%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

En la tabla 12 se presentan los resultados de la pregunta 3 del cuestionario, en esta se le preguntaba nuevamente a los encuestados acerca de los procesos que llevan a cabo, pero esta vez la pregunta está referida al cumplimiento de los mismo.

Aunque la mitad de los encuestados no tenga claro si los procesos son los más adecuados; la mayoría (63%) respondió que su gerencia si realiza de forma precisa los procesos que le corresponden para la actividad financiera.

Al momento de preguntar a los encuestados si sus actividades se evalúan en función de alguna norma o procedimientos (tabla 13), la mayoría (35%) contesto que "Nunca" y el 16% contesto "Rara Vez". Ambas respuestas representan el 41% de la muestra, lo que se interpreta como que la institución presenta una deficiencia asociada a la definición o a la comunicación de normas y procedimientos a los trabajadores.

Pregunta: ¿Las actividades que realizo se evalúan en función de alguna norma o procedimiento?

Tabla 13 *Pregunta Nº12 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	2	1	1	1	1	5	11	35%
RARA VEZ	1	1	1	0	1	1	5	16%
A VECES	1	0	0	1	0	1	3	10%
POR LO GENERAL	1	3	2	3	1	0	10	32%
SIEMPRE	0	0	0	0	2	0	2	6%
TOTAL	5	5	4	5	5	7	31	100%

Es importante destacar que estas respuestas confirman las conclusiones obtenidas en la tabla 10. Principalmente porque dentro de la coordinación donde se va a diseñar el sistema, todas las respuestas reflejaban la falta de normas y procedimientos, lo que conlleva a que la mayoría del personal no cuente con ninguna forma de evaluación ni lineamientos en las actividades que realizan diariamente.

Pregunta: ¿El diseño, procesamiento y salida de mi información hacia los demás departamentos que cubren el ciclo de financiamiento es rápida y efectiva?

En la tabla 14 se presentan los resultados de la pregunta 15 del cuestionario. Las respuestas reflejan la percepción que tienen los encuestados con respecto a la efectividad del trabajo que entregan a otras gerencias.

Tabla 14 *Pregunta Nº15 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	0	0	0	0	0	0	0	0%
RARA VEZ	1	1	0	0	0	0	2	6,2%
A VECES	1	1	1	1	1	3	8	25%
POR LO GENERAL	3	2	3	4	3	4	19	59,4%
SIEMPRE	0	1	1	0	1	0	3	9,4%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

Nuevamente al hacer referencia al trabajo que efectúan individualmente los encuestados las respuestas dominantes son las positivas, concentrando un 69% entre "Por lo General" y "Siempre". Sólo un 31% considera que "A Veces· o "Rara Vez" sus salidas de información no son las más adecuadas.

Pregunta: ¿La información que recibo de las otras gerencias, es la más acertada para mi desempeño?

Tabla 15 *Pregunta Nº11 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	0	1	0	0	0	0	1	3%
RARA VEZ	0	1	0	0	0	4	5	16%
A VECES	4	2	5	3	4	2	20	63%
POR LO GENERAL	1	1	0	2	1	1	6	19%
SIEMPRE	0	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

Por el contrario cuando se les preguntó acerca de la información que reciben de las otras gerencias (tabla 15) la mayoría de los encuestados (63%) respondió que "A Veces" la información que reciben de las otras gerencias es la más acertada para realizar sus actividades. El 19% respondió que "Rara Vez" o "Nunca" la información de las demás gerencia es acertada.

Por último en el análisis de los procesos, se les pregunto a los encuestados si consideraban que la institución mostraba interés por mejorar los procesos existentes (ver tabla 16). El 53% de las respuestas se concentran en el renglón de "Rara Vez" y "A Veces", mientras que el 47% considera que generalmente la institución expresa un interés hacia la forma como se realizan las actividades.

Pregunta: Considera que existe por parte de la institución un interés en la mejora de los procesos

Tabla 16 *Pregunta Nº18 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	0	0	0	0	0	0	0	0%
RARA VEZ	2	0	0	0	0	4	6	19%
A VECES	1	3	4	3	0	0	11	34%
POR LO GENERAL	2	2	1	2	4	2	13	41%
SIEMPRE	0	0	0	0	1	1	2	6%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

La aplicación de las entrevistas sirvió para contrastar un poco la situación expuesta por los encuestados. Aunque los coordinadores entregaron información escrita de los distintos procesos que realizan a través de cuadros; volvieron a comentar la problemática asociada a la falta de definición dentro de la empresa de los procesos. El hecho de que la estructura no se encuentre aprobada por el Ministerio del Poder Popular para la Planificación y Finanzas (MPPPF) se traduce en constantes cambios que busquen satisfacer los requerimientos del ente rector.

También expresaron cómo la obtención de información de otras gerencias es una problemática, ya que no se han estandarizados los procesos y por tal motivo la información se recibe en distintos formatos y por distintos medios o en muchos de los casos las otras gerencias presentan obstáculos para la entrega de información.

Aunque esta realidad existe en la institución, los coordinadores también indicaron que esta situación es lo que les ha permitido redefinir cada vez más sus procesos y funciones, lo que facilita un mayor ajuste para brindar la atención requerida por el pequeño y mediano productor.

Con respecto al grado de compromiso de la empresa por mejorar los procesos, los entrevistados reconocieron que existe una problemática asociada a la ininterrumpida actividad financiera agrícola, lo que ha imposibilitado invertir tiempo en cambiar la actual manera de realizar el trabajo. Por el contrario aunque existe esta problemática interna asociada a la razón de ser del FONDAS, si reconocen la alta disposición de las autoridades de la institución para actuar

proactivamente en la coordinación del trabajo con otros ministerios y entes adscritos.

- Recursos

En lo que respecta a los recursos con que cuenta el personal para la realización de sus actividades se realizaron las siguientes preguntas:

Pregunta: ¿Los recursos materiales, económicos y tecnológicos que posee la gerencia son los más ideales para su funcionamiento?

En la tabla 17 se puede apreciar que el 63% de los encuestados considera que no cuenta con los recursos ideales para el desarrollo de sus actividades, siendo las Gerencias de Financiamiento y Producción Vegetal las que dieron más respuestas negativas al respecto.

Tabla 17 *Pregunta Nº4 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
SI	0	1	2	3	2	4	12	38%
NO	5	4	3	2	3	3	20	63%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

Las tablas 18 y 19 reflejan como los aspectos tecnológicos son considerados unos de los principales problemas para la ejecución de las actividades de las distintas gerencias. En la tabla 18 el 72% de los encuestados expresa que la transferencia de información entre las gerencias es deficiente desde el punto de vista tecnológico. Esto principalmente porque la mayoría de los envío de información se realizan a través de correo electrónico o a través de la utilización de discos extraíbles.

Pregunta ¿Considera que el proceso de transferencia de información entre las gerencias que realizan el proceso financiero es efectiva desde el punto de vista tecnológico?

Tabla 18 *Pregunta Nº6 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
SI	1	2	0	3	2	1	9	28%
NO	4	3	5	2	3	6	23	72%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

En la Tabla 19 se aprecia como el 50% de los encuestados considera que "Nunca" o "Rara Vez" el sistema cubre sus expectativas. El 28% dice que "A Veces" el sistema las cubre y sólo el 22% expone que "Por lo General" el sistema cubre las expectativas con respecto al trabajo de la gerencia. Es importante mencionar que ninguna persona escogió la opción "Siempre", lo cual refleja fallas muy graves asociadas al sistema que funciona actualmente dentro de la institución.

Pregunta: El actual sistema cubre sus expectativas con respecto al trabajo de la gerencia

Tabla 19 *Pregunta Nº14 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	3	2	0	0	2	1	8	25%
RARA VEZ	2	1	1	1	1	2	8	25%
A VECES	0	2	2	2	1	2	9	28%
POR LO GENERAL	0	0	2	2	1	2	7	22%
SIEMPRE	0	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

La identificación del problema del sistema se puede corroborar en las respuestas de la tabla 20, en donde la mayoría de los encuestados expresaron que las actividades se llevan de forma manual "Por lo General" o "Siempre" (60%). El 47% reflejo que sólo "A Veces" las actividades se llevan de forma manual, siendo la gerencia de financiamiento la que expreso realizar la mayor cantidad de trabajo de esta manera, aspecto que llama la atención dentro de una institución que maneja grandes bases de datos asociadas a la entrega de financiamientos.

Pregunta: Las actividades se llevan de forma manual:

Tabla 20 *Pregunta Nº20 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	0	0	0	0	0	0	0	0%
RARA VEZ	0	0	0	0	1	0	1	0%
A VECES	1	3	3	2	3	3	15	47%
POR LO GENERAL	2	2	2	3	1	4	14	44%
SIEMPRE	2	0	0	0	0	0	2	6%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

Otro de los recursos claves con que cuenta la institución para la realización de sus actividades es el Internet, por tal motivo se quiso conocer la impresión de los trabajadores respecto a la calidad del mismo.

En la tabla 21 se aprecia que el 72% del personal encuestado considera que el servicio de Internet prestado por la institución "Por lo General" a "Siempre funciona de forma adecuada. Sólo un 28% considera que "A Veces" funciona de forma adecuada. Ningún empleado considera que el servicio sea malo.
Pregunta: ¿El servicio de Internet en la institución funciona de forma adecuada?

Tabla 21 *Pregunta Nº9 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	0	0	0	0	0	0	0	0%
RARA VEZ	0	0	0	0	0	0	0	0%
A VECES	0	3	1	2	2	1	9	28%
POR LO GENERAL	4	2	4	3	3	5	21	66%
SIEMPRE	1	0	0	0	0	1	2	6%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

En la tabla 22 se reflejan las percepciones de los analistas con respecto al personal con que cuenta la gerencia para la realización de sus actividades, la mayoría (38%) considera que sólo "A Veces" el personal es el indicado, un 19% que "Rara Vez" y 34% que "Por lo General". Estas respuestas se deben a que la institución presenta salidas e ingresos constantes de personal, además de actividades extras de la institución en donde utilizan a personal de las gerencias para dar respuesta a estas tareas que por el momento son prioritarias.

Con respecto a los recursos con que cuentan las gerencias para el desarrollo de sus actividades, las personas entrevistadas expusieron: En cuanto a personal, consideran que dependiendo de la época del año en que se encuentren (principalmente siembra y cosecha) el personal se hace insuficiente para cumplir con todas las actividades a tiempo. Pero que en contraposición existe un alto grado de compromiso de los trabajadores con las actividades que realizan.

Pregunta: ¿La Gerencia cuenta con el personal necesario para la realización a tiempo de sus actividades?

Tabla 22 *Pregunta N°13 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	1	1	0	0	0	0	2	6%
RARA VEZ	1	1	3	0	1	0	6	19%
A VECES	2	2	1	2	1	4	12	38%
POR LO GENERAL	1	1	1	2	3	3	11	34%
SIEMPRE	0	0	0	1	0	0	1	3%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

Consideran que la institución debe generar los manuales de clasificación de cargos donde se establezcan los requisitos para su funcionamiento, así como los niveles para su remuneración, para así mantener motivado al personal y evitar los constantes movimientos de personal generado por renuncias en las áreas especializadas. Además la falta de definición de cargos ha dificultado la creación de planes de capacitación en función de las cualidades y características del personal.

En cuanto a la tecnología, todos sus trabajadores cuentan con computadoras con internet y los programas para el desarrollo de sus actividades, pero en lo que respecta al sistema interno, no satisface sus necesidades. Esto se debe principalmente a que el sistema actual está enfocado al proceso financiero, pero en lo que respecta a los otros procesos de la gerencia no presenta aplicaciones y todo debe ser llevado de forma manual en hojas de cálculo y documentos. Además para la presentación de estadísticas agrarias deben realizar modificaciones a mano de los datos que genera el sistema ya que actualmente presenta inconsistencias de data. Esto se traduce en que el sistema actual no

permite responder de forma eficiente y eficaz los requerimientos de información internos y externos de la institución.

En el tema económico, expresaron no sentir grandes restricciones al respecto ya que hasta la fecha todo aquel trabajo que se necesite y presente buena documentación ha contado con el apoyo económico de la institución. Explican que esto se debe al actual establecimiento de políticas de estado para incrementar la soberanía alimentaria y consolidar la seguridad alimentaria, a través del impulso del desarrollo agrícola en nuestro país, por lo que toda actividad que se desarrolle en función del cumplimiento de estos objetivos es bien vista por la institución.

- Información Geográfica

Para determinar si el personal encuestado consideraba necesaria la información geográfica dentro de la realización de sus actividades se incorporaron las siguientes preguntas al cuestionario:

Pregunta: ¿Considera que el actual sistema toma en consideración variables de localización espacial, físico – natural necesarias para la planificación agraria?

Tabla 23 *Pregunta N°16 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAP	TOTAL	%
NUNCA	1	2	1	0	0	2	6	20%
RARA VEZ	0	0	0	0	2	3	5	17%
A VECES	2	1	2	3	3	2	13	43%
POR LO GENERAL	2	2	1	1	0	0	6	20%
SIEMPRE	0	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	5	5	4	4	5	7	30	100%

Los resultados de la tabla 23 no reflejan un patrón claro en las respuestas. Este comportamiento se debe a que muchas personas consideran que la presencia de coordenadas UTM dentro del sistema es una variable espacial, pero que por el contrario otros tipos de datos no se encuentran inmersos en el sistema. En la inspección de campo el técnico debe llenar una serie de datos físico naturales que luego carga al sistema y que en muchos casos no corresponden con la realidad. Esto se debe a que el técnico no cuenta con herramientas para

determinar las condiciones del suelo o de la pendiente -por ejemplo- y debe anexar al sistema las características que él considera las más adecuadas. Además de la información asociada a un punto de coordenadas, los técnicos deben anexar los linderos de la propiedad a la que se entrega un financiamiento, siendo estos los únicos datos espaciales verificables dentro del sistema.

Pregunta: De obtener información espacial, cartográfica o físico natural: ¿La utilizaría para el desarrollo de sus actividades?

Tabla 24 *Pregunta N°17 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	0	1	0	0	0	0	1	3%
RARA VEZ	1	0	0	0	0	0	1	3%
A VECES	1	0	1	0	1	0	3	10%
POR LO GENERAL	2	2	1	4	1	1	11	35%
SIEMPRE	1	2	3	0	3	6	15	48%
TOTAL	5	5	5	4	5	7	31	100%

En la tabla 24 se puede apreciar como la mayoría de los entrevistados (83%) considera que de obtener información cartográfica o físico natural sería utilizada para la realización de sus actividades, principalmente en las áreas de planificación estratégica de cada gerencia.

Pregunta: ¿El conocer la localización de los financiamientos es una herramienta que considera importante para desarrollar sus actividades?

Tabla 25 *Pregunta N°19 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
NUNCA	0	0	0	0	0	0	0	0%
RARA VEZ	0	0	0	0	0	0	0	0%
A VECES	0	0	0	1	0	0	1	3%
POR LO GENERAL	0	1	1	1	1	0	4	13%
SIEMPRE	5	4	4	3	4	7	27	84%
TOTAL	5	5	5	5	5	7	32	100%

En la tabla 25 el 97% de los encuestados tiene muy claro que la localización de los financiamientos es esencial para la realización de su trabajo.

Las tres preguntas anteriores reflejan que los entrevistados tienen claro que la información físico natural y de localización espacial de los financiamientos es esencial para realizar de mejor forma sus actividades. El sistema actual de la institución sólo anexa dentro de su base de datos los linderos y coordenadas de los financiamientos entregados, pero no presenta ninguna otra información adicional.

A través de las entrevistas se ratificó la importancia que le dan los participantes a la incorporación de información geográfica dentro del sistema. Los entrevistados expusieron lo estratégico de conocer la localización de los financiamientos y la infraestructura de arrime ya que con esta información se tendría una buena base para las etapas de planificación, en lo que respecta a la distribución de los rubros a nivel nacional y a su distribución en épocas de cosecha.

Las Gerencia de Producción Pecuaria, Vegetal y financiamiento manifestaron que poder tener un control real de la localización de los financiamientos ayudaría a reducir el número de incidentes con respecto a las unidades de producción ya que en la actualidad se presentan problemas para medir la superficie real financiada o verificar la tenencia de la tierra del productor.

Por último se realizaron dos preguntas relacionadas con los técnicos de campo de la institución y con cantidad de equipos GPS con que cuenta el FONDAS. Estas preguntas se consideran importantes dentro de la investigación porque ambos (personal y equipos) son fundamentales para el desarrollo de la propuesta del SIG, ya que los técnicos representan el personal que proveerá la información base y el otro (los GPS) la herramienta para conseguir la información.

En la tabla 26 se puede observar como la mayoría de los encuestados (81%), considera que el número de técnicos campo no es suficiente para realizar las actividades dentro del proceso financiero. A esta deficiencia habría que agregar que con la incorporación de otro tipo de actividades de levantamiento de información (las del SIG), incrementaría el déficit existente, ya que cargaría al

técnico de más trabajo, generando con esto que atienda a una menor cantidad de productores.

Pregunta: ¿Considera que el número actual de técnicos de campo que trabajan en el levantamiento de información es suficiente?

Tabla 26 *Pregunta N°7 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
SI	1	0	2	1	0	2	6	19%
NO	3	5	3	4	5	5	25	81%
TOTAL	4	5	5	5	5	7	31	100%

En cuanto al cubrimiento de equipos GPS con respecto al número de técnicos de campo, la mayoría de los entrevistados considera que es de "Regular" a "Muy Mala", (tabla 27) esto principalmente porque la cantidad de equipos GPS operativos está por debajo del número total de técnicos de campo.

Otro aspecto importante a resaltar es que la mayoría de personas que respondieron que el cubrimiento era "Bueno" (Gerencia de Proyectos y de Distribución y comercialización) son gerencias que no trabajan directamente con los técnicos de campo, como por ejemplo la Gerencia de Producción Pecuaria y Vegetal.

La Gerencia General Productiva informó que en las últimas semanas se estaba llevando a cabo un proceso de licitación para la adquisición de 270 equipos GPS marca Garmin, con estos nuevos equipos se reducirá el déficit existente actualmente.

Pregunta: El cubrimiento de los GPS con respecto al número actual de técnicos es:

Tabla 27 *Pregunta N°8 de la encuesta*

RESPUESTA	FRECUENCIA							PORCENTAJE
	GF	GV	GPY	GCD	GP	CAE	TOTAL	%
MUY MALA	1	1	0	0	2	0	4	13%
MALA	2	3	0	0	1	1	7	23%
REGULAR	1	1	2	2	1	5	12	40%
BUENA	0	0	2	3	1	1	7	23%
EXCELENTE	0	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	4	5	4	5	5	7	30	100%

4.1.2.-Análisis de Resultados (Coordinación de Análisis Espacial)

Dentro del cuestionario se agregaron diez preguntas más que sólo iban a responder los integrantes de la Coordinación de Análisis Espacial, área donde se desarrollará el SIG. Estos analistas en la actualidad, entre otras tareas, son los responsables de realizar la cartografía solicitada por las distintas gerencias dentro de la institución.

Con estas preguntas se pretende determinar si el personal del área tiene realmente claro lo que es un SIG en una organización, ya que manifestaron tener "conocimientos" del tema porque actualmente trabajan con un software SIG.

A continuación se presentan los cuadros con los resultados obtenidos con la aplicación del cuestionario:

Pregunta: ¿Se cuenta actualmente con software de entorno SIG?

Tabla 28 *Pregunta Nº21 de la encuesta*

RESPUESTA	FR	POR
	CAE	%
SI	7	100%
NO	0	0%
TOTAL	7	100%

La tabla 28 refleja que la coordinación cuenta con un software SIG para la realización de la cartografía de trabajo. Estos expresaron que actualmente tenían la herramienta ArcGis de ESRI, pero que el software presenta problemas. El actual programa data del año 2006 cuando la antigua institución realizó la compra de la licencia, pero hasta el momento no ha sido renovada.

Pregunta: De ser positiva la respuesta anterior, la calidad del mismo es:

Tabla 29 *Pregunta Nº22 de la encuesta*

RESPUESTA	FR	POR
	CAE	%
MUY MALA	0	0%
MALA	0	0%
REGULAR	3	43%
BUENA	3	43%
EXCELENTE	1	14%
TOTAL	7	100%

La tabla 29 refleja la percepción de los entrevistados con respecto a la calidad del software, en las reuniones se comunicó que las clasificaciones negativas se referirían a las fallas que presenta la aplicación por la licencia, ya que en muchas ocasiones el programa se cierra o pierde la información. Pero que en condiciones normales el ArcGis es una de las herramientas más completas.

Las siguientes preguntas reflejan las precepciones que existen con respecto al personal que labora dentro del área.

Pregunta: ¿La coordinación cuenta con el personal necesario para el correcto funcionamiento de un SIG?

Tabla 30 *Pregunta N°23 de la encuesta*

RESPUESTA	FR	POR
	CAE	%
SI	5	71%
NO	2	29%
TOTAL	7	100%

Las tablas 30 y 31 reflejan que la mayoría de los encuestados considera que el personal existente es suficiente para el desarrollo de las actividades y que presentan capacidades "Regulares" a "Buenas" para el trabajo con el SIG. Aunque esta sea la percepción de los participantes es importante mencionar que la misma no es del todo cierta, ya que el personal no posee una real internalización de lo que representa un SIG y por tal motivo desconoce sus actuales necesidades.

Pregunta: Las capacidades del actual personal en entorno SIG es:

Tabla 31 *Pregunta N°24 de la encuesta*

RESPUESTA	FR	POR
	CAE	%
MUY MALA	0	0%
MALA	1	14%
REGULAR	1	14%
BUENA	5	71%
EXCELENTE	0	0%
TOTAL	7	100%

Las tablas 32, 33 y 34 hacen referencia a las tecnologías, los procesos y calidad de los procesos del SIG dentro de la coordinación. Los encuestados manifestaron que la actual tecnología es de "Regular" a "Buena". En cuanto a los procesos, aunque la mayoría manifestó que actualmente existían procesos definidos, el 43% dijo que no lo estaban. De ese porcentaje que respondió que los procesos si se encontraban definidos, el 100% considera que su calidad es de "Regular" a "Buena".

Pregunta: Las tecnologías con que cuenta el área para el desarrollo de un SIG son:

Tabla 32 *Pregunta Nº 25 de la encuesta*

RESPUESTA	FR	POR
	CAE	%
MUY MALA	0	0%
MALA	0	0%
REGULAR	5	71%
BUENA	2	29%
EXCELENTE	0	0%
TOTAL	7	100%

Pregunta: Se encuentran definidos los procesos para el desarrollo de un SIG

Tabla 33 *Pregunta Nº 26 de la encuesta*

RESPUESTA	FR	POR
	CAE	%
SI	4	57%
NO	3	43%
TOTAL	7	100%

Pregunta: De ser positiva la respuesta anterior, la calidad de los mismos es

Tabla 34 *Pregunta Nº27 de la encuesta*

RESPUESTA	FR	POR
	CAE	%
MUY MALA	0	0%
MALA	0	0%
REGULAR	3	75%
BUENA	1	25%
EXCELENTE	0	0%
TOTAL	4	100%

La coordinadora manifestó en la entrevista que en el año 2007 el MPPAT entregó a FONDAFA recursos financieros para la compra de equipos para el desarrollo de un SIG. Estos recursos fueron utilizados para la compra de tres estaciones de trabajo, dos plotters y un escáner de planos. Estos equipos actualmente continúan en la coordinación pero el desarrollo del SIG nunca se completó.

Esta iniciativa del ministerio se debe a la necesidad de información geográfica en forma digital para la realización de planes por parte de la institución. Este empuje se dio en otros entes adscritos al ministerio, como el INTI, Ciara, inder, etc y en la actualidad poseen personal evocado al cumplimiento de esta actividad.

En la actualidad el MPPAT continúa con su interés de obtener información geográfica del FONDAS, al año realiza reuniones con el personal de la coordinación para determinar la situación actual.

Pregunta: Las salidas que se generan en la coordinación para el análisis de las demás gerencias es

Tabla 35 *Pregunta Nº28 de la encuesta*

RESPUESTA	FR	POR
	CAE	%
MUY MALA	0	0%
MALA	0	0%
REGULAR	4	57%
BUENA	2	29%
EXCELENTE	1	14%
TOTAL	7	100%

Por último las respuestas de las tablas 35, 36 y 37 reflejan las percepciones del personal con respecto a las salidas de información y la data del SIG. Los encuestados manifestaron que la calidad de las salidas de información es de "Regular" a "Excelente". Además indicaron que en la actualidad existe una base de datos dentro de la coordinación y que presenta una calidad de "Regular" a "Buena".

Pregunta: ¿Se cuenta con alguna base de datos espacial dentro de la coordinación?

Tabla 36 *Pregunta N°29 de la encuesta*

RESPUESTA	FR CAE	POR %
SI	7	100%
NO	0	0%
TOTAL	7	100%

Pregunta: De ser positiva la respuesta anterior indique la calidad de la misma

Tabla 37 *Pregunta N°30 de la encuesta*

RESPUESTA	FR CAE	POR %
MUY MALA	0	0%
MALA	0	0%
REGULAR	4	57%
BUENA	3	43%
EXCELENTE	0	0%
TOTAL	7	100%

A través de la aplicación de este cuestionario y de la interacción con el equipo de trabajo, se pudo determinar que el mismo no tiene claramente definido lo que es un SIG. En la actualidad es común ver como existen grupos de trabajo que utilizan herramientas SIG para generar cartografía pero con este tipo de actividades no se tiene en ejecución un verdadero SIG.

El personal en la actualidad desconoce las verdaderas potencialidades de este tipo de sistema. Es por esta situación que la mayoría de las respuestas con respectos a los elementos del SIG eran positivas, ya que el personal al ser entrevistados contestaba haciendo referencia a las salidas cartográficas, actividad en la que ya tienen tiempo trabajando y con la que ya cuentan con una metodología de trabajo.

Por otro lado, con respecto a la bases de datos, aunque actualmente cuentan con mucha información asociada a las actividades agropecuarias, mucha de ella no tiene información de su origen (metadatos) o de las escalas de trabajo, en síntesis es algo dudosa la calidad de la misma.

Indicaron que la institución siempre ha estado interesada en hacer de las mediciones de los financiamientos con GPS algo obligatorio pero que ha falta de una propuesta clara no se ha realizado.

También han realizado reuniones con personal de IGVSB para la obtención de información cartográfica pero hasta la fecha no se ha concretado nada.

Por último se puede asumir que la existencia de esta coordinación dentro de la institución, aunque no es la más idónea facilita los trabajos de diseño del sistema, principalmente porque el personal ésta claro de las actividades que puede realizar dentro del proceso financiero y está totalmente proactivo con respecto a trabajar en el desarrollo del SIG.

4.1.3.- Conclusiones obtenidas de la aplicación de los instrumentos:

Los resultados del empleo óptimo de estas técnicas reflejaron en términos generales, los siguientes aspectos:

-Todos los coordinadores entregaron material informativo acerca de la misión, visión, objetivos, actividades y procesos que realiza la gerencia, pero reconocieron la debilidad que poseen al momento de la comunicación del tema con los trabajadores. Manifestaron estar trabajando aún en estas áreas motivado a la constante asignación de actividades o a la adecuación de las existentes.

-Alto grado de compromiso del talento humano con los procesos de cambio organizacional que se ejecutan en el FONDAS actualmente.

-La organización está iniciando la construcción de sus procesos y funciones, lo que facilita su ajuste para brindar la atención requerida por el pequeño y mediano producto, pero que ha generado una poca internalización de los procesos y funciones a ejecutar por cada Oficina y Gerencia.

-Insuficiencia de normativas aprobadas que regulen los procesos que se ejecutan en el FONDAS.

-La estructura organizativa no está aprobada por el Ministerio del Poder Popular para la Planificación y Finanzas (MPPPF).

-Escasez de mecanismos para la detección de las necesidades de capacitación del personal, dificultando la formulación e implementación de planes y programas que propendan al desarrollo de las capacidades y aptitudes de los (as) servidores (as) del FONDAS.

-Ausencia de un manual de clasificación de cargos donde se establezcan los requisitos para su funcionamiento, así como los niveles para su remuneración.

-Movimiento continuo de personal generado por renuncias en las áreas especializadas.

-Establecimiento de políticas de Estado para incrementar la soberanía alimentaria y consolidar la seguridad alimentaria, a través del impulso del desarrollo agrícola en nuestro país.

-La plataforma tecnológica actual no permite responder de forma eficiente y eficaz a los requerimientos de información internos y externos al FONDAS.

-Recursos financiero disponibles para ejecutar los planes y programas dirigidos al desarrollo agrario

-Alta disposición de las autoridades del FONDAS para actuar proactivamente en la coordinación del trabajo con otros ministerios y entes adscritos

-Insuficiencias en la cantidad de técnicos de campo

-Reconocimiento por parte de los trabajadores de la importancia de agregar data geográfica a sus labores diarias.

-Interés por parte del MPPAT por el desarrollo y creación de un SIG dentro del FONDAS, ya que otras instituciones se poseen personal trabajando en estas áreas

-Interés de la institución por hacer de las mediciones GPS algo obligatorio en el proceso de financiamiento.

-Licitaciones para la compra de 270 equipos GPS más

-Actualmente existe un personal que trabaja en la elaboración de cartográfica.

-Uso te alternativas libres dentro del SIG, aunque existe la preocupación de que no cubran las expectativas. Por tal motivo se establecerá contacto con el CNTI que en la actualidad ha prestado atención a las alternativas libres en SIG y en la capacitación para su uso.

-Poco personal en el área donde se diseñará el SIG, además de los altos costos que conlleva el desarrollo de un SIG principalmente por la compra de equipos, ya que en la actualidad se cuenta con algunos elementos tecnológicos para el funcionamiento del SIG.

-Desconocimiento del personal sobre la verdadera definición y cualidades de un SIG

-Relación con el IGVSB para la obtención de cartografía actualizada, esperando obtener costos razonables por la información

4.1.4.- Matriz FODA

A través de la realización del cuestionario, la entrevista y las mesas de trabajo se pudieron reconocer una serie de debilidades y fortalezas dentro del proceso financiero. Además se generó una percepción con respecto a la utilidad que tendría el SIG en la resolución de problemáticas geográficas, muy ligadas con el desarrollo de las actividades del FONDAS.

A continuación se presenta una matriz FODA en donde se indican las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas detectadas a través del diagnóstico:

Tabla 38 *Matriz FODA*

FACTORES INTERNOS / FACTORES EXTERNOS		LISTA DE FORTALEZAS	LISTA DE DEBILIDADES
		F1.-Alto grado de compromiso de los trabajadores **F2**.-Recursos financieros disponibles **F3**.-Compra de equipos GPS **F4**.-Interés en incorporar mediciones GPS **F5**.-Importancia de datos geográficos **F6**.-Existencia de una coordinación para desarrollar el SIG **F7**.-Elementos tecnológicos para el diseño del SIG	**D1**.-Poca internalización de los procesos y funciones a ejecutar por cada Oficina y Gerencia. **D2**.-Deficiencia en proceso financiero **D3**.-Cambio constante de personal especializado **D4**.-Poco personal en el área donde se diseñará el SIG **D5**.-Desconocimiento del personal sobre la verdadera definición y cualidades de un SIG **D6**.-Insuficiencias en la cantidad de técnicos de campo **D7**.- Software geográfico con problemas de licencia
LISTA DE OPORTUNIDADES	**O1**.-Políticas de estado para incrementar la soberanía alimentaria y consolidar la seguridad alimentaria **O2**.-Interés por parte del MPPAT en el desarrollo y creación de un SIG dentro del FONDAS **O3**.-Existencia de otros SIG en los demás entes adscritos del MPPAT **O4**.-Relación con el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar para la obtención de cartografía actualizada **O5**.-Actual motivación del CNTI en la capacitación y uso de SIG libres.	**FO:** Desarrollo del SIG para consolidar el proceso de financiamiento a través de un seguimiento eficaz y una planificación más completa	**DO:** Fortalecer el actual proceso de financiamiento Adecuar el actual sistema interno para mejorar sus limitantes e incorporar el SIG Estrechar relación con otras instituciones para poder consolidar la unidad SIG
LISTA DE AMENZAS	**A1**.-Costos de la cartografía suministrada por el IGVSB **A2**.-Altos costos para el desarrollo de un SIG **A3**.-Que las alternativas libres no cubran las especificaciones	**FA:** Establecer relaciones con el IGVSB para minimizar costos de cartografía a través de convenios de ayuda interna. Desarrollar mejoras en alternativas libres para minimizar los gastos en compra de licencias	**DA:** Definir reuniones para aclarar y definir los procesos por gerencias Capacitación del personal en herramientas SIG libres

En la tabla 38 se puede apreciar como el desarrollo del SIG puede ser una iniciativa para lograr cambios en el sistema de la institución. El diseño de un SIG y su posterior implementación permitirían exponer ante los altos directivos las problemáticas asociadas al actual sistema, así como incentivar para la culminación de los manuales de normas y procedimientos.

El SIG también permitirá resolver todas aquellas deficiencias asociadas a la planificación productiva, ya que en la actualidad los elementos geográficos son obviados en su mayoría para la toma de decisiones.

El escenario para el diseño del SIG está latente, se cuenta con el apoyo de la institución para su desarrollo, así como el reconocimiento de la necesidad de información geográfica por parte de las gerencias productivas. Por su parte el MPPAT en la actualidad continúa manifestando interés por la obtención de información geográfica desarrollada por el FONDAS.

4.2.- Determinación de Requerimientos del SIG

La determinación de requerimientos es la etapa que permite comprender cuál será el efecto del sistema en la institución, así como a identificar cómo quiere participar realmente la Coordinación de Análisis Espacial en el proceso de financiamiento y cómo van a interactuar los usuarios directos e indirectos del SIG.

Como se mencionó en el marco teórico, las metodologías propias de la ingeniería del software de requerimientos no fueron concebidas para el desarrollo de un SIG, las características inherentes a este tipo de sistemas genera una dificultad extra al realizar el proceso de determinación de requerimientos.

A continuación se describen los requerimientos funcionales presentes en cualquier sistema y los específicos del SIG, los cuales definirán la estructura de la aplicación y los momentos en su ciclo de vida.

Para poder cumplir con este objetivo de investigación se realizaron mesas de trabajo con el equipo de la Coordinación de Análisis Espacial. La actividad comenzó con una charla informativo acerca de lo que es un SIG, para eliminar la concepción que tenía el equipo de que sólo era una herramienta tecnológica. Este trabajo informativo se realizó haciendo principal hincapié en los elementos del SIG.

A raíz de este trabajo informativo, el equipo estaba más preparado para expresar las necesidades del sistema en términos de unidades funcionales así como expresaron sus requerimientos en cuanto a los procesos que se quiere realice el SIG dentro de la entrega de financiamientos. También se determinaron los requerimientos de personal y tecnológicos para el desarrollo del SIG.

4.2.1.-Requerimientos funcionales:

a) Requerimientos en el proceso de captación de productores: entre los recaudos necesarios para la solicitud de un financiamiento por parte de un productor se encuentra el de la tenencia de la tierra. A este recaudo se le puede verificar la validez de forma rápida a través del SIG, Para ello el técnico de campo debe realizar la medición de un (1) punto de coordenada donde el productor tiene pensado sembrar y con ella se verifica en el SIG:

- Si es una unidad de producción privada: se verifica que no tenga sobreposición espacial con ningún otro tipo de propiedad. Si es correcta su ubicación y no está registrada en el sistema interno, se incorpora a la base de datos y se suministra copia a la oficina de catastro agrario de la localidad, para su actualización
- Baldío: se verifica que este localizado en el mismo. De no ser así se verifica la tenencia de la tierra.
- Ejido: se verifica que este localizado en el mismo. De no ser así se verifica la tenencia de la tierra.
- Predios INTI: se verifica que este localizado en el mismo. De no ser así se verifica la tenencia de la tierra.
- Verificación de ABRAE: si el financiamiento cae sobre las siguientes Áreas Bajo Régimen de Administración Especial: Parque Nacional, Monumentos Naturales, Reserva de Fauna, Reserva de Biosfera o Refugio de Fauna debe ser negado automáticamente.

De pasar todos los anteriores filtros el financiamiento continúa con el proceso de validación de los demás documentos.

b) Requerimientos en el proceso de validación de la viabilidad: se necesita que al momento del técnico consultar el financiamiento en el sistema antes y después de la visita en campo pueda corroborar:

- El sistema debe comparar las coordenadas del trámite y extraer de las capas del SIG la información referente a características de suelos y tierra del área donde se encuentra y dicha información debe anexarse automáticamente a la planilla digital de inspección técnica. Los campos a agregar deben ser: Vocación agrícola, Capacidad de uso de las tierras y Clases Taxonómicas de suelos.
- En campo el técnico debe realizar la medición del área preparada para sembrar y comparar con las has solicitas por el productor para el financiamiento. Si las has preparadas son superiores a las solicitadas se da aprobación al crédito, si non inferiores se reajusta el valor de hectáreas.
- Que el trámite no se encuentre superpuesto con otro trámite activo. De encontrarse superpuesto se debe frenar el proceso de financiamiento y verificar documentación de ambos trámites.
- En dado caso que la siembra se realice en varios lotes se debe verificar la distancia entre ambos para garantizar la viabilidad del mismo
- Después de realizar estas verificaciones, a la poligonal del financiamiento se le debo realizar un enlace con la base de datos del sistema del FONDAS, donde se agregan todos los campos del productor, rubro a financiar y datos económicos del financiamiento entregado.

De superar estas restricciones se continúa con el proceso de financiamiento

c) Requerimientos en el proceso de asistencia técnica:

- En caso de que el productor indique la ocurrencia de un siniestro, el técnico debe realizar la medición de la superficie siniestrada para ajuste del financiamiento.

d) Requerimientos en el proceso de distribución y comercialización:

- El técnico debe realizar una última medición con GPS al financiamiento en el momento de la cosecha, para poder realizar las estimaciones de producción y retorno de inversión
- En las oficinas regionales se deben realizar análisis de punto y circulo con el SIG para determinar a qué infraestructuras se va a arrimar en función de su capacidad y la producción de la zona

e) Requerimientos de visualización: se necita que las gerencias productivas tengan a través del sistema una visualización de la información cartográfica existente y de los financiamientos ya que estas herramientas permitirán mejorar sus procesos de planificación.

4.2.2.- Requerimientos de estructura de datos: en esta etapa se identifican las fuentes de información para el desarrollo del sistema y la forma de representación de cada capa. Las reuniones con el equipo de trabajo de la institución permitieron identificar lo siguiente:

1.1.1.-Las fuentes de información serán:

a) Levantamiento con GPS: Con esta herramienta se deben levantar las siguientes especificaciones:

- Financiamientos: que correspondan a la superficie de preparada, sembrada cosecha y siniestrada de la unidad de producción de cada productor.
- Centros de almacenamiento: toda aquella infraestructura de arrime de la producción; como silos o centros de acopio.

- Plantas: toda la infraestructura para el procesamiento de los rubros

b) Cartografía impresa: la misma se utilizará para obtener la cartografía base de Venezuela a través del escaneo y la digitalización.
   - División político territorial (DPT): estados, municipios y parroquias
   - Centros poblados
   - Vialidad
   - Hidrografía, cuerpos de agua, embalses
   - Curvas de nivel
   - Ortofotomapas

c) Información Geográfica voluntaria: la misma se obtendrá de otros ministerios e instituciones en digital y debe contener:
   - Ejes de desarrollo (MPPAT)
   - Censo Agrícola (MPPAT)
   - Registro Agrario (INTI)
   - Ejidos
   - Baldíos
   - Silos (CVAL)
   - Ortofotomapas (IGVSB)
   - Áreas Bajo Régimen Especial: Parque Nacional, Monumentos Naturales, Reserva de Fauna, Reserva de Biosfera y Refugio de Fauna (MARN)
   - Capacidad de uso de las tierras
   - Clases Taxonómicas de suelos
   - Vocación Agrícola
   - Vegetación
   - Unidades geomorfológicas

1.1.2.-Modelos de representación y formato: Toda data cuyo modelo de representación sea el vectorial debe ser levantada o transformada en formato

shapefile (shp) por ser el formato más utilizado en la actualidad. Los modelos de representación raster tendrán como formato el JPG.

4.2.3.-Requerimientos de personal:

Proveedores de la información: están representados por todos los técnicos de campo que trabajan en la institución (más de 1000) y que son los responsables del levantamiento de información en campo. La característica básica de estos actores es ser técnicos o ingenieros agrícolas/ pecuarios con manejo de equipos GPS.

Administrador de datos: es el encargado de administrar los metadatos, revisar la calidad de los datos y alimentar los datos espaciales al sistema. Este tipo de usuario va a estar representado por los enlaces que posee la coordinación en cada oficina regional. Estos enlaces serán los encargados de realizar estas tareas a los levantamientos que generen los técnicos de campo en el proceso de captación de productores. Actualmente sólo se cuenta con 3 alimentadores de información en las regiones, existiendo un déficit de 21 (ver tabla 39). En la sede central también se requiere un alimentador de información que se encargue de estas tareas con la data que se obtenga de otras instituciones o a través de la digitalización. El perfil de estos actores está asociado a un conocimiento medio a bueno de herramientas SIG.

Analista SIG: es el encargado de someter a modelamientos geomáticos las capas de información para obtener nueva información que puede ser insumo para otros procesos o información final. También se encarga de adición de conocimientos, hechos e interpretaciones y análisis del sistema. El perfil de este actor es de un profesional en SIG y geografía, planificadores y analistas de información espacial. Actualmente la coordinación cuenta con dos (2) geógrafos con requerimientos de capacitación en análisis espacial con herramientas SIG.

Usuarios: entendidos como los usuarios finales que consultarán los productos del sistema mediante una interfaz gráfica habilitada para exhibir las capas temáticas seleccionadas para la planificación agraria. Estos usuarios corresponden al

personal de las gerencias productivas consultadas en la encuesta. Los mismos realizarán las consultas de información geográfica a través de una interfaz gráfica de cartografía que se le desarrollará al actual sistema.

Tabla 39 *Requerimientos de Personal*

ACTOR	TAREA	PERFIL	CANTIDAD ACTUAL	CANTIDAD REQUERIDA
Proveedores de la información	-Generar nuevos datos espaciales -Proveen información espacial	Técnico de campo	1052	148
Administrador de datos	-Administrar metadatos -Revisar calidad de los datos -Alimentar datos espaciales -Mantenimiento y estandarización de los datos espaciales	TSU en sistemas con conocimientos medios a buenos de herramientas SIG	3	20
Analista espacial	-Cruzar capas -Generador de nueva información geográfica y de base de datos -Adición de conocimientos, hechos, interpretaciones y análisis al sistema	-Profesionales en SIG y en Geografía -Analista de información espacial -Planificadores	-3Geógrafos -1 Ing. Agrónomo	-1 Geógrafo -1 Planificador -2 Analistas espaciales
Usuarios	-Consultar información físico natural -Consultar ubicación de financiamientos -Buscar lugares	Personal de las Gerencias del área productiva de la institución y fuera del FONDAS	-35 analistas	n

Las principales deficiencias están asociadas a los equipos de los enlaces regionales, ya que en la actualidad sólo cuentan con tres enlaces y tres computadoras a lo que habría de incorporar los 20 analistas faltantes en los otros estados con sus respectivos equipos.

4.2.4.-Requerimientos Tecnológicos:

Como se mencionó en el diagnóstico, la institución posee varios equipos en la coordinación de Análisis Espacial. En la tabla 40 se puede apreciar la cantidad de equipos disponibles en la actualidad y los requerimientos:

Tabla 40 *Requerimientos de Hardware*

EQUIPOS	ESPECIFICACIONES	CANT	REQ.
Estaciones de trabajo	Windows XP 64 bits RAM de 8Gb, procesador Dual Core @ 2.6Ghz. Monitor de 22", Procesadores gráficos de 1Ghz y memoria de 1Gb en video	3	5
Computadoras	Equipos de oficina, 2Gb de RAM, procesador de rendimiento medio (Intel Core2Duo @~2Ghz o equivalente), Windows XP, monitor de 19"	3	20
UPS	Marca APC, Modelo BACK-UPS ES 750VA USB.	2	0
Servidor	Marca IBM modelo x3550, procesador Intel Xeon, Quad Core @ 1.6 Ghz, RAM 4gb, disco duro de 1Tb. 4 puertos extras para discos de 1TB para un total 5 Tb de espacio	0	1
Impresora carta y tabloide	Marca HP modelo Deskjet 9800	1	2
Impresora HP de rollo	Marca HP modelo Designjet 110 plus nr	1	0
Plotter 42"	Marca HP Modelo Desinjet 800ps	1	0
Plotter 64"	Marca HP Modelo Desinjet 5500ps	1	1
Cortadora de planos	Marca ABC Profesional de 42"	1	0
Escáner	Marca HP modelo 4500 42"	1	0

En lo que respecta al servidor, actualmente emplean una computadora localizada en la gerencia de sistemas como servidor de data geográfica, es allí donde se alojan las capas geográficas que se utilizan para la realización de cartografía. Por tal motivo se solicito en la oficina sistemas las especificaciones de los servidores de almacenamiento para solicitar uno que sirva para la etapa de diseño del sistema.

En el anexo 3 se presenta el inventario GPS del FONDAS, detallándose los totales por: modelo de GPS y por Estado, haciendo la comparación con el total de técnicos de campo para poder determinar los requerimientos. La tabla ya tiene incorporados los 270 equipos que están en proceso de compra.

CAPITULO V

Análisis y Diseño del Sistema

El análisis y diseño del sistema es la etapa que se encarga de identificar la interacción del SIG con los demás sistemas de la institución, determinar los componentes, módulos y datos a trabajar que ayudaron a satisfacer los requerimientos identificados en el capítulo anterior. Todo esto con el fin de transformar estos requerimientos en especificaciones que describan la forma como se implementará el sistema en el FONDAS,

En este capítulo se busca establecer una estructura conceptual y una organización lógica de cómo será el funcionamiento del SIG, ayudando con esto en los procesos de planificación agraria y a la organización espacial de los financiamientos otorgados.

5.1.- Modelo de Análisis

Para el modelado de procesos se utilizó UML, debido a que esta herramienta permite capturar las ideas del sistema para poder transmitirlas después a los desarrolladores. En esta fase se realiza la conceptualización, descripción y relación entre el proceso financiero actual del FONDAS y el ámbito geográfico para así poder identificar mediante los diferentes niveles de abstracción la información geográfica a sistematizar, así como las funciones de los diferentes actores.

A continuación se describen los diagramas de casos de uso, secuencia, interacción y clases que son necesarios para el modelado del sistema:

5.1.1.- Casos de Uso:

En este diagrama se capturan las acciones y comportamientos que se espera del SIG FONDAS y de sus diferentes actores. Se encuentra estrechamente relacionado con los requisitos establecidos en el capítulo anterior, los cuales

fueron obtenidos en trabajo conjunto entre desarrolladores y demás actores del sistema.

En la figura 5 se aprecia el modelo de caso de uso propuesto para el sistema, en el se presenta un total de cuatro actores (sistema financiero, técnico de campo, analista SIG y Administrador de Datos) un usuario (Usuario SIG) y un total de veinte casos de uso.

- **Actores**

En el capítulo anterior se hace referencia a los diferentes actores que van a interactuar en el sistema. Esta referencia se hace en el aspecto de requerimientos de personal está más referida a las cualidades del personal y brevemente a sus actividades específicas. A continuación se definen de forma más claras los actores haciendo especial hincapié en su interacción con el sistema:

1. Sistema financiero: esta denominación se refiere al actual sistema que existe en el FONDAS. Su función principal es llevar el control y seguimiento de todos los financiamientos agropecuarios que entrega la institución cada año. En las oficinas regionales existe una persona encargada del manejo de este sistema, por tal motivo la interacción con el mismo puede ser directamente con el sistema o con la persona encargada. Su principal interacción con el SIG es el almacenamiento de la información que será utilizada por los distintos usuarios. Además debe proveer diariamente las estadísticas financieras que serán la base de a cruzar con el SIG para el procesamiento de los levantamientos GPS.
   El sistema financiero también será el encargado de solicitar al administrador de datos la verificación de la tenencia de la tierra paso necesario para continuar con el proceso financiero.

2. Técnico de campo: son los principales proveedores de información, tanto para el sistema financiero como para el FONDAS. Son los encargados del levantamiento de datos en campo que se traduce en la información neurálgica del sistema. Su principal interacción con el SIG se da con la

toma de coordenadas para el cálculo de la superficie preparada, sembrada y cosechada por el productor.

3. Analista SIG: este actor está representado principalmente por el analista espacial, el encardado de la interpretación de toda la información que genera el SIG, sus actividades son más analíticas que técnicas, su interacción con el sistema principalmente es la utilización de la información que recopilan y generan diariamente los técnicos de campos y los administradores de datos a nivel nacional.

4. Administrador de datos: es uno de los actores más importantes dentro del sistema, por ende tiene la mayor interacción con el SIG. Es el que registra los datos que generan los técnicos de campo, es el actor que realiza la edición de los datos base en el sistema, se encarga de mantener y estandarizar toda la información que ingrese al SIG. Es el principal responsable de la actualización de los datos que se muestran y que serán utilizados para la cartografía.

- **Usuarios**

Usuario SIG: estos están representados por todas aquellas personas que consulten información del SIG. Para poder realizar cualquier consulta la persona debe registrarse en el sistema e ingresar sus datos. Los usuarios dentro de la institución poseen una mayor permisología de la información a consultar, ya que los datos de los productores y créditos son confidenciales y no estarán a la disposición de usuarios externos. Los usuarios de la institución podrán ingresar al sistema con sus actuales usuarios y claves del sistema financiero y podrán consultar la información de levantamientos y capas base de información. Los usuarios externos podrán consultar la información de cartografía base, así como la distribución de los financiamientos sólo con los datos agropecuarios asociados.

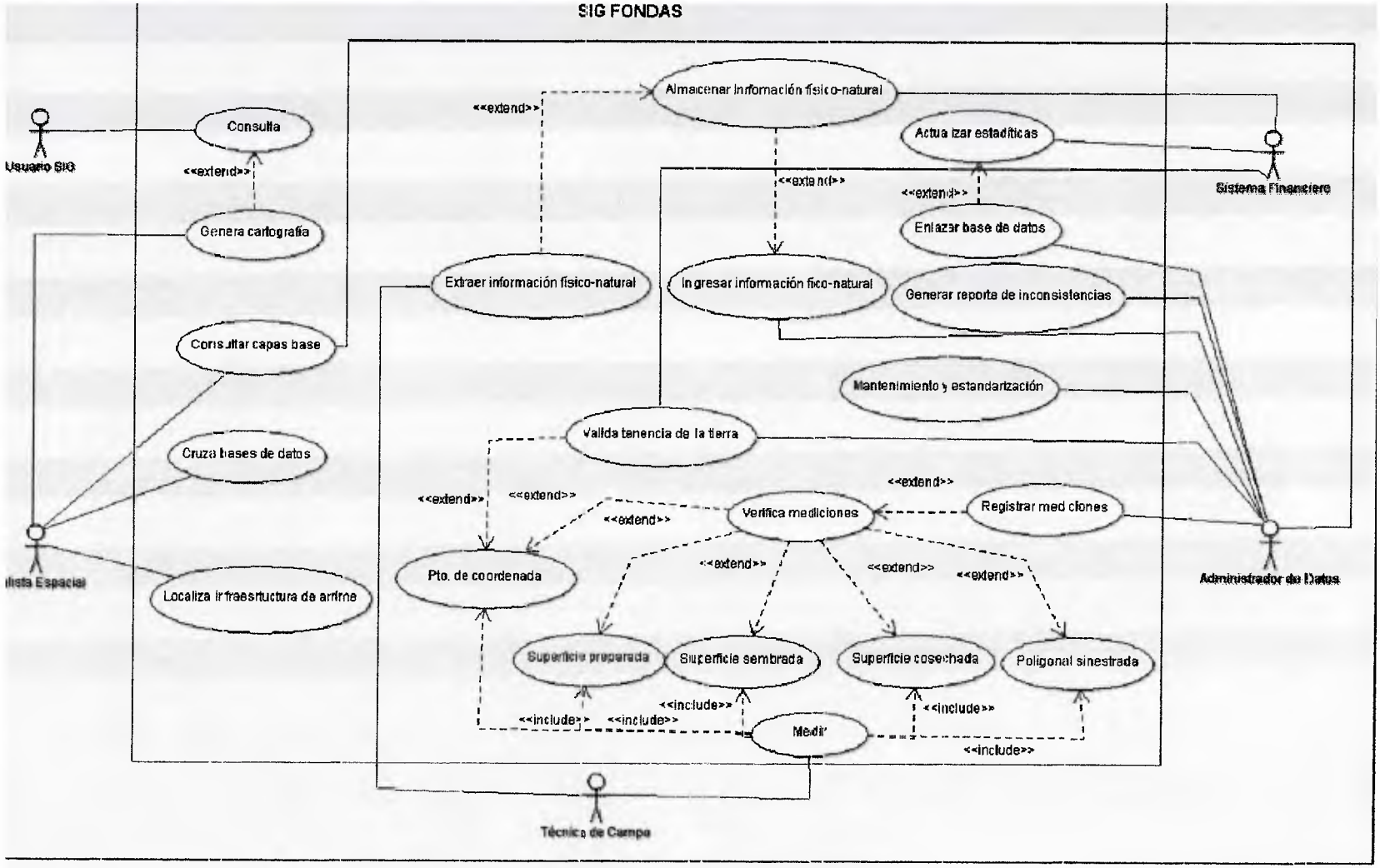

Figura 5 Diagrama de Caso de Uso

- **Escenarios:**

A continuación se describen los escenarios de cada caso de uso presente en la figura 5. Estos escenarios representan los pasos que se desarrollan en cada uno y la intervención que tienen en ellos los distintos actores y usuarios.

Tabla 41 *Escenario Nº1*

Caso de uso: Pto. de coordenada
Descripción: Permite registrar la ubicación en coordenadas (X;Y) de la unidad de producción del productor dentro del sistema para la verificación de la tenencia de la tierra
Condiciones previas: Existir una solicitud de financiamiento
Actor que lo comienza: Técnico de campo
Actor que lo finaliza: Administrador de datos
Procedimiento: El técnico de campo se dirigirse a la unidad de producción con un GPS, toma un (1) punto de coordenada (X;Y) y le entrega el valor escrito o en digital al administrador de datos
Flujo normal: 1.-Ténico de campo se dirige a la unidad de producción 2.-Toma punto de coordenada (X;Y) 3.-Lo registra en el GPS con información del productor o consejo comunal (nombre, apellido, cédula de identidad, RIF, nombre del consejo comunal) 4.- Entrega archivo digital al administrador de datos 5.-El administrador de datos lo registra en el sistema incorporando el nombre, apellido y cédula de identidad del productor.
Flujo alternativo 1.-El técnico de campo no registra el archivo en formato digital sino escrito en la planilla. El administrador de datos debe transcribir la información y registrarlo al sistema
Postcondiciones: La coordenada se registra en el sistema y se espera solicitud de aprobación de tenencia de la tierra.

Tabla 42 *Escenario Nº2*

Caso de uso: Validar tenencia de la tierra
Descripción: Permite al administrador de datos verificar la legalidad territorial de la tenencia de la tierra del productor.
Condiciones previas: Consignar el productor la documentación necesaria. Haber tomado el punto de coordenada el técnico de campo
Actor que lo comienza: Sistema financiero
Actor que lo finaliza: Administrador de datos
Procedimiento: Al momento de registrarse la documentación, el sistema financiero automáticamente solicitará al administrador de datos la verificación de

Caso de uso: Validar tenencia de la tierra
la legalidad de la tenencia de la tierra del productor.
Flujo normal: 1.-El Sistema financiero envía mensaje al administrador de datos para verificación de legalidad de la tierra. 2.-El administrador de datos verifica que la unidad de producción ya haya sido medida. 3.- El administrador de datos sobrepone el punto de coordenadas con las capas de: propiedad privada, Baldío, Ejido, predios Inti, otros productores y ABRAE 4.- Se realiza la aprobación de tenencia de la tierra en el sistema financiero 5.-Continúa proceso financiero.
Flujo alternativo 1.-El administrador verifica coordenadas del terreno y no posee viabilidad legal, se notifica en el sistema financiero se paraliza el proceso financiero y se genera una alarma de verificación que debe atender el técnico de campo.
Postcondiciones: Se espera medición de preparación de tierra (polígono) para comparar con coordenada inicial (punto).

Tabla 43 *Escenario Nº3*

Caso de uso: ingresar información de suelos y tierras
Descripción: Permite poseer una base de datos actualizada de la taxonomía de suelos, capacidad de uso de las tierras y vocación agrícola del territorio nacional.
Condiciones previas: búsqueda de información en otras instituciones, digitalización de cartografía existente.
Actor que lo comienza: Administrador de datos
Actor que lo finaliza: Sistema de financiamiento
Procedimiento: El administrador de datos debe estar en constante búsqueda de información, esta puede proceder de forma digital aportada por otras instituciones. En este caso el administrador de datos sólo debe evaluar la información obtenida, codificarla y almacenarla en el sistema. Cuando la información proviene de cartografía impresa se debe escanear, digitalizar y procesar la información para su posterior almacenamiento en el sistema.
Flujo normal: 1.- Búsqueda de información 2.- Se evalúa la calidad de la información obtenida 3.- Se ingresa en el SIG para la estandarización 4.- Se actualiza la información existente 5.- Se procede a su almacenamiento
Flujo alternativo La información suministrada no es físico – natural. Se procede a la verificación de la data y evaluación de su utilidad para su posterior almacenaje.
Postcondiciones: almacenar en el sistema financiero

Tabla 44 *Escenario Nº4*

Caso de uso: Almacenar información de suelo-tierras
Descripción: Consiste en el almacenaje de la información obtenida o generada por el administrador de datos
Condiciones previas: Existir información de suelos o tierras nueva
Actor que lo comienza: Administrador de datos
Actor que lo finaliza: Sistema de financiamiento
Procedimiento: Después del tratamiento de la información nueva o la actualizada el administrador de datos procede a acceder al sistema financiero para almacenar la información que será utilizada por el técnico de campo.
Flujo normal: 1.-El administrador de datos ingresa al sistema financiero con su usuario y contraseña 2.- Ingresa a las carpetas de almacenamiento de información SIG 3.- Selecciona la carpeta de información de suelos y/o tierras 4.- Copia o remplaza las capas trabajadas. 5.- Sale del sistema financiero
Flujo alternativo
Postcondiciones: Consulta por parte del técnico de campo

Tabla 45 *Escenario Nº5*

Caso de uso: Extraer características de suelo-tierras
Descripción: Permite anexar automáticamente a la planilla de inspección técnica las variables asociadas al suelo y tierras del punto de coordenada inicial. Con esta información el técnico de campo se dirige a la unidad de producción para evaluar la viabilidad de entregar el financiamiento.
Condiciones previas: Estar el terreno del productor registrado en el sistema financiero a través de la toma de un punto de coordenadas.
Actor que lo comienza: Técnico de campo
Actor que lo finaliza: Sistema financiero
Procedimiento: Cuando el técnico de campo ingresa al sistema financiero para la impresión de la planilla de inspección, el sistema financiero extrae la información de tierras y suelos que fue almacenada por el administrador de datos, la cual debe estar actualizada.
Flujo normal: 1.-El técnico de campo ingresa al sistema con su usuario y clave 2.-Ingresa la cédula del productor o Rif del consejo comunal 3.-Escoge opción de viabilidad del financiamiento 4.-El sistema enlaza información de las coordenadas del terreno con la información existente en el SIG sobre características de suelo y tierras 5.-El sistema rellena automáticamente los campos de vocación agrícola, clase de tierra y tipo de suelo 6.-El técnico de campo cierra sesión y se dirige a campo para realizar estudio de viabilidad

Caso de uso: Extraer características de suelo-tierras
7. En campo verifica los datos de tierra y suelo 8.-Realiza la medición de superficie preparada 9.-Ingresa estudio de viabilidad técnica en el sistema 10.-Continua el proceso financiero
Flujo alternativo 1.-Si los datos de tierras o suelo no coinciden con los extraídos del sistema, el técnico de campo lo indica en observaciones de la planilla. Luego entrega la información al administrador de datos quien realizará la actualización en el SIG 2.- De ser negativo el estudio de viabilidad técnica, se detiene el proceso financiero para su reajuste.
Postcondiciones: medición de siembra del cultivo financiado

Tabla 46 *Escenario Nº6*

Caso de uso: Medir superficie preparada
Descripción: permite confirmar si el productor dispone de la superficie para la siembra del rubro que solicitó.
Condiciones previas: Estar el productor registrado en el sistema FONDAS y haber preparado la superficie de la unidad de producción destinada a la siembra del cultivo solicitado para financiar
Actor que lo comienza: Técnico de Campo
Actor que lo finaliza: Administrador de datos
Procedimiento: En el momento en que el técnico se dirige a la unidad de producción para el estudio de viabilidad técnica, debe realizar la medición con GPS de la superficie prepara para la siembra
Flujo normal: 1.-El Técnico se dirige a la unidad de producción 2.- Realiza la medición con GPS (poligonal) del terreno preparado para la siembra 3.-Entrega el archivo digital de la medición al administrador de la base de datos SIG 4.- El administrador registra el archivo en la base de datos y realiza el enlace con la base de datos del Sistema Fondas 5.- Verifica que coincida con el punto de coordenada anterior 6.- Verifica que posea la superficie necesaria para la siembra que solicitó 7.- Da la aprobación de la superficie preparada al sistema Fondas 8.-Continua el proceso financiero
Flujo alternativo 1.-Si los datos de superficie preparada no coinciden con los de la coordenada inicial se suspende el proceso financiero para su reajusto. 2.- De poseer menor hectareaje que el solicitado para el financiamiento se frena el financiamiento y se reajusta su solicitud a la superficie real. 3.- De poseer varios lotes se debe realizar la medición de la distancia entre ambos para establecer la viabilidad del financiamiento.
Postcondiciones: medición de siembra del cultivo financiado

Tabla 47 *Escenario Nº7*

Caso de uso: Medir superficie sembrada
Descripción: Después de la aprobación del financiamiento y de la siembra del rubro por parte del productor, el técnico de campo debe realizar la medición de la superficie sembrada como parte del proceso de control y seguimiento
Condiciones previas: Haber sido aprobado el financiamiento en el sistema. Que el productor haya realizado la siembra del rubro
Actor que lo comienza: Técnico de Campo
Actor que lo finaliza: Administrador de Datos SIG
Procedimiento: El técnico se dirige a la unidad de producción y realiza la medición de la superficie sembrada
Flujo normal: 1.-El Técnico de campo se dirige a la unidad de producción 2.-Realiza la medición con GPS (poligonal) del terreno sembrado por el productor 3.-Entrega el archivo digital del levantamiento al administrador de datos. 4.-El administrador de base de datos registra el archivo en el SIG. 5.-El administrador de base de datos compara la superficie sembrada con la superficie aprobada 6.-Da la aprobación al sistema 7.-Continua el proceso financiero
Flujo alternativo 1.-Si la superficie sembrada es menor a la aprobada se pasa el financiamiento a estado de restructuración económica. 2.- Si el técnico de campo entrega el levantamiento en raster el administrador de datos debe pasar la información a digital.
Postcondiciones: Medición de cosecha del cultivo financiado

Tabla 48 *Escenario Nº8*

Caso de uso: Medir superficie siniestrada
Descripción: Es cuando en el proceso de siembra algún fenómeno natural o cultural afecta la unidad de producción afectando el rubro.
Condiciones previas: Que el productor haya realizado la siembra del rubro
Actor que lo comienza: Productor
Actor que lo finaliza: Administrador de Datos SIG
Procedimiento: El productor notifica la ocurrencia de un siniestro en la oficina regional. El productor se dirige a la unidad de producción y realiza la medición del área siniestrada para registrarla en el sistema.
Flujo normal: 1.-El productor notifica en la oficina regional la ocurrencia del siniestro 2.- El técnico de campo se dirige a la unidad de producción 3.- El técnico de campo realiza la medición con GPS de la superficie siniestrada 4.-El técnico de campo entrega en digital la medición de la superficie siniestrada al administrador de datos SIG 5.- El administrador de datos registra la información en el sistema y compara con

Caso de uso: Medir superficie siniestrada
archivo de siembra 6.- Ingresa en el sistema los datos de la superficie afectada para los ajustes financieros necesarios 7.- Continúa el proceso financiero.
Flujo alternativo: No aplica
Postcondiciones: Medición de cosecha del cultivo financiado

Tabla 49 *Escenario Nº9*

Caso de uso: Medir superficie cosechada
Descripción: Después de la siembra por parte del productor y de transcurrir el tiempo de desarrollo del cultivo, el técnico de campo debe realizar la medición de la superficie a cosechar como parte de la planificación del proceso de distribución y comercialización.
Condiciones Previas: Haber sido aprobado el financiamiento en el sistema. Que el productor haya realizado la siembra del rubro
Actor que lo comienza: Técnico de campo
Actor que lo finaliza: Administrador de datos
Procedimiento: El técnico de campo se dirige a la unidad de producción y realiza la medición con GPS de la superficie a cosechar.
Flujo normal: 1.-El Técnico se dirige a la unidad de producción 2.-Realiza la medición con GPS (poligonal) del cultivo a cosechar por el productor 3.-Entrega el archivo en digital al administrador de datos SIG 4.-El administrador de base de datos compara la superficie sembrada con la superficie cosechada 5.- Da la aprobación al sistema 6.- Continua el proceso financiero
Flujo alternativo 1.-Si la superficie cosechada es menor a la esperada se realizan las estimaciones reales de producción
Postcondiciones: Definir el almacenaje y la distribución del cultivo

Tabla 50 *Escenario Nº10*

Caso de uso: Verificar mediciones
Descripción: Cuando el técnico de campo entrega las mediciones en digital el administrador de datos debe verificar las condiciones de la medición para así aprobar o no si son agregadas a la base de datos del sistema.
Condiciones previas: que el técnico de campo haya entregado las mediciones al administrador de datos de la oficina regional
Actor que lo comienza: Técnico de campo
Actor que lo finaliza: Administrador datos
Procedimiento: Por cada una de las etapas de medición del financiamiento

Caso de uso: Verificar mediciones
(punto de coordenada, superficie preparada, sembrada, cosechada o siniestrada) el técnico de campo debe entregar un archivo digital al administrador de datos el cual debe realizar una serie de procesos de validación dentro del SIG para su posterior carga al sistema financiero.
Flujo normal: 1.-El técnico de campo entrega las mediciones 2.-El administrador de datos ingresa la medición según sea el caso (superficie preparada, sembrada, cosechada o siniestrada) 3.-Procede al proceso de validación de las mediciones 4.-Verifica que el levantamiento caiga en el estado, municipio y parroquia donde el productor indico realizaría la siembra 5.-Verifica que la medición este correctamente realizada, que los puntos cierren correctamente la poligonal 6.-Verifica que no exista sobreposición de financiamientos y que de poseer lotes estos se encuentren a distancias aceptables 7- Procede a crear o modificar la estructura de datos del polígono 8.-Establece las hectáreas de las poligonales y las compara con las anteriores según sea el caso 9.- Verifica que la poligonal posea el número de financiamiento y lotes adecuado. 9.-Incorpora la poligonal al compendio diario
Flujo alternativo El financiamiento no pasa alguno de los procesos de verificación, el administrador de datos paraliza el proceso notifica al técnico quien se encargara de verificar el problema para evaluar si debe continuar o no con el proceso financiero.
Postcondiciones: Registrar mediciones en el sistema

Tabla 51 *Escenario Nº11*

Caso de uso: Registrar mediciones
Descripción: Consiste en ingresar las mediciones de los financiamientos ya verificadas al SIG.
Condiciones previas: Haber realizado el proceso de verificación
Actor que lo comienza: Administrador de datos
Actor que lo finaliza: Administrador de datos
Procedimiento: El administrador de datos después de realizar el proceso de verificación de todas las mediciones realizadas en el día debe proceder a incorporarlas al SIG
Flujo normal: 1.-El administrador de datos realiza un compendio con todos los levantamientos GPS del día 2.-Modifica la estructura de datos existente en los archivos, unificándolos. 3.-Realiza la actualización de las estadísticas para poder vincular la base de datos de los financiamientos con las poligonales levantadas a través del número de financiamiento que posee cada una.
Postcondiciones: Actualizar las estadísticas

Tabla 52 *Escenario Nº12*

Caso de uso: Actualizar estadísticas
Descripción: Se basa en la actualización de las estadísticas del sistema financiero para poder realizar el enlace con la base de datos del SIG
Condiciones previas: Poseer el compendio diario de mediciones
Actor que lo comienza: Administrador de datos
Actor que lo finaliza: Sistema financiero
Procedimiento: el administrador de datos debe ingresar al sistema financiero para con su usuario poder solicitar las estadísticas de financiamientos hasta la fecha y así poder vincularla con su base de datos.
Flujo normal: 1.- El administrador de datos ingresa al sistema financiero a través de su usuario y clave establecida 2.-Solicita la actualización de las estadísticas financieras
Flujo alternativo **Postcondiciones:** Enlazar la base de datos

Tabla 53 *Escenario Nº13*

Caso de uso: Enlazar base de datos
Descripción: Consiste en la vinculación de las estadísticas ya actualizadas con de los financiamientos entregados con la base de datos del SIG que posee todos los levantamientos GPS realizados en el día
Condiciones previas: Haber realizado la actualización de las estadísticas financieras
Actor que lo comienza: Administrador de datos
Actor que lo finaliza: Administrador de datos **Procedimiento:** el administrador de datos debe extraer las estadísticas del sistema financiero para así enlazarlas a través del número de identificación de ambos y anexar todos los datos correspondientes a cada poligonal de siembra.
Flujo normal: 1.-El administrador de datos incorpora el compendio de levantamientos procesado en el día al SIG. 2.-Procede a realizar el enlace de la base de datos de los archivos diarios con los datos existentes en el sistema de financiamiento. 3.-Después que se realiza el enlace verifica que todos los poligonales en el archivo del SIG hayan obtenido la información necesaria del sistema financiero. 4.-Carga los datos del SIG al sistema financiero
Flujo alternativo Algún financiamiento no enlaza la información de la base de datos del sistema financiero. Debe realizar una verificación manual del poligonal y evaluar el estatus de dicho trámite.
Postcondiciones:

Tabla 54 *Escenario Nº14*

Caso de uso: Generar reporte de inconsistencias
Descripción: Consiste en generar unos reportes semanales que serán entregados al encargado del sistema financiero a nivel regional.
Condiciones Previas: Que se presente algún problema con el sistema
Actor que lo comienza: Administrador de datos
Actor que lo finaliza: Sistema financiero
Procedimiento: El administrador de datos debe generar un informe semanal que describa claramente cada uno de los inconvenientes presentados durante la semana. El mismo será entregado al encargado del sistema financiero que tomará las medidas necesarias.
Flujo Normal: 1.-Diariamiente el administrador de datos debe registrar en un documento cualquier inconveniente que se genere durante sus actividades, pudiendo ser: problemas con las estadísticas, financiamientos que no aparezcan en la base de datos, financiamientos con problemas de legalidad, financiamientos con siembras menores a las solicitadas, cambios de rubro al momento de la siembra, pérdida de información durante el procesamiento, siniestros, estadísticas de levantamientos. 2.- A final de la semana el administrador de datos debe recopilar todos los inconvenientes y entregar el informe a horas de la tarde al encargado, dicha entrega debe ser registrada en el sistema.
Flujo alternativo No se presentan inconvenientes durante la semana. El administrador de datos registra este estatus en el sistema
Postcondiciones: Evaluar reporte por parte del encargado del sistema financiero.

Tabla 55 *Escenario Nº15*

Caso de uso: Mantenimiento y estandarización
Descripción: Consiste en mantener en el mejor estado la información geográfica del SIG para así poder generar resultados más óptimos.
Condiciones previas: Poseer información geográfica en el SIG
Actor que lo comienza: Administrador de datos
Actor que lo finaliza: Administrador de datos
Procedimiento: a diferentes fechas del año el administrador de datos debe realizar los procedimientos de mantenimiento, estandarización y actualización de la data geográfica para que la misma se encuentre de manera óptima al momento de su utilización.
Flujo normal: El administrador debe realizar varios procedimientos para mantener la información del SIG en estado óptimo, estas son: 1.- Diariamente debe realizar la estandarización de las bases de datos para evitar problemas de incongruencias en las mismas, esto incluye la data que se levanta

Caso de uso: Mantenimiento y estandarización
diariamente y la que se obtiene de otras instituciones. 2. Cada 6 meses debe realizar un proceso de mantenimiento de la data donde se debe eliminar todo aquel archivo que presente problemas, todos aquellos datos que no sean relevantes para el sistema, así como verificar los datos de infraestructura de arribe. 3.- Una vez al año el administrador de datos debe realizar reuniones con las demás instituciones para verificar que la data utilizada aún tiene validez, de lo contrario debe actualizar o incorporar toda aquella información que haya cambiado o que no posea en el SIG.
Flujo alternativo: No aplica
Postcondiciones: No aplica

Tabla 56 *Escenario Nº16*

Caso de uso: Cruzar base de datos
Descripción: consiste en la incorporación de diferentes bases de datos geográficas para la realización de estudios espaciales que ayuden al proceso de planificación agraria dentro de la institución.
Condiciones previas: poseer información geográfica en el SIG
Actor que lo comienza: Analista SIG
Actor que lo finaliza: Analista SIG
Procedimiento: En analista en la sede central es el encargado de recopilar toda la información obtenida en las oficinas regionales, con esta información más la físico natural e infraestructura de arrime es el encargado de generar cruces de información que arrojen resultados necesarios para la planificación agraria dentro del fondas.
Flujo normal: 1.- El analista SIG debe incorporar al SIG la información de todos los financiamientos entregados por el FONDAS. 2.- Dependiendo de la información que se desee obtener se agregaran al SIG diferentes capas de información, como: capacidad de uso, clase de suelos, silos, fundos Inti, etc. 3.- El administrador SIG escogerá según las necesidades el cruce a realizar, buffer, clasificaciones, distribución, etc. 4.- Se genera la cartografía
Flujo alternativo: No aplica
Postcondiciones: Localizar infraestructura de arrime y distribución

Tabla 57 *Escenario Nº17*

Caso de uso: Localizar infraestructura de arrime, almacenaje traslado y matadero
Descripción: De forma paralela con la cosecha se debe realizar la planificación del arrime y almacenaje del cultivo cosechado.
Condiciones previas: haber sembrado y estar próxima la época de cosecha
Actor que lo comienza: Sistema Fondas
Actor que lo finaliza: Administrador de Datos SIG
Procedimiento: Cuando se acerquen las épocas de cosecha el sistema arrojará una alerta indicando los financiamiento que se encuentren en esta etapa, el administrador de datos SIG debe realizar la planificación para seleccionar la infraestructura adecuada y establecer las capacidades.
Flujo normal: 1.-El sistema financiero genera alerta de cosecha 2.-El administrador de datos selecciona los financiamientos a cosechar espacialmente dentro de su base de datos 3.-Realiza una clasificación según rubros para poder determinar la infraestructura a necesitar 4.-Establece las capacidades de la infraestructura y los financiamientos que por características físicas deben arrimar a la infraestructura 5.-Estima el número de trámites que no serán arrimadas a la infraestructura estadal y localiza infraestructura privada donde pueda almacenar 6.-Genera las órdenes de arrime, almacenaje y distribución por trámite. 7.- Continúa el proceso financiero.
Flujo alternativo De no poseer infraestructura de arrime se genera un alerta para que el área de comercialización busque alternativas de distribución.
Postcondiciones: El Sistema financiero establece las condiciones de cobro

Tabla 58 *Escenario Nº18*

Caso de uso: Generar cartografía
Descripción: este escenario se encuentra sujeto a las solicitudes de las diferentes gerencias de la institución
Condiciones previas: Solicitud de cartografía por parte de alguna gerencia
Actor que lo comienza: Analista SIG
Actor que lo finaliza: Usuario SIG
Procedimiento: El analista SIG debe cumplir con las diferentes solicitudes de cartografía que surjan en la sede central así como en las oficinas regionales.
Flujo normal: 1.- El analista SIG recibe la solicitud 2.- Selecciona de la base de datos las capas a utilizar en la elaboración del mapa 3.-De ser necesario algún tipo de procesamiento selecciona las herramientas necesarias 4.- Establece la escala de trabajo

Caso de uso: Generar cartografía
5.- Genera el mapa temático 6.- Establece el tamaño de impresión en función a la escala seleccionada 7.- Elabora la leyenda de la cartografía 8.- Diseña la presentación final de la cartografía 9.- Imprime o exporta en digital según sea la solicitud 10.- Continúa con la siguiente solicitud cartográfica.
Flujo alternativo 1.-No se posee la información solicitada: se le presentan otras opciones al usuario que satisfagan sus exigencias 2.- La cartografía no puede ser impresa en la escala indicada por el usuario: se le explica las limitantes de la escala y se le sugieren mapas individuales donde se detalle la información solicitada.
Postcondiciones: No aplica

Tabla 59 *Escenario Nº19*

Caso de uso: Consultar capas base
Descripción: dentro del SIG deben existir una serie de capas bases que son necesarias para consultar información del territorio nacional, como lo son la vialidad los estados municipios y parroquias, etc.
Condiciones previas: existir la información dentro del SIG
Actor que lo comienza: Analista SIG/ administrador de datos
Actor que lo finaliza: Analista SIG/ administrador de datos
Procedimiento: cualquiera de los dos actores puede realizar una consulta al sistema, en donde puede extraer la capa o capas a utilizar dentro de su trabajo.
Flujo normal: 1.- El administrador de datos o el Analista SIG ingresan al servidor SIG 2.- Seleccionan dentro de las capas bases las que van a utilizar: DPT hidrografía, vialidad, etc 3.- Incorporan la capa al software SIG 4.-realizan las distintas consultas a las capas o las utilizan para generar cartografía
Flujo alternativo Ninguno de los dos actores tiene la permisología para la edición de capas bases, las mismas deben ser evaluadas desde el primer momento de implementación del SIG y en consulta con las demás instituciones para manejar un estándar de información.
Postcondiciones: No aplica

Tabla 60 *Escenario Nº20*

Caso de uso: Consultar cartografía
Descripción: corresponde al momento en donde usuarios registrado en la página de la institución pueden consultar la cartografía generada por el área de geografía del Fondas
Condiciones previas: que la coordinación de geografía haya realizado cartografía.
Actor que lo comienza: Analista SIG
Actor que lo finaliza: Usuario SIG
Procedimiento: Los usuarios se dirigen a la página del FONDAS y consultan las diferentes cartografías realizadas por la institución
Flujo normal: 1.- El usuario ingresa a la página web del FONDAS 2.- En la sección de consultas ingresa su usuario y clave 3.- Selecciona la información a consultar 4.- Descarga la información solicitada
Flujo alternativo El usuario no se encuentra registrado en el sistema, así que debe seleccionar la opción de crear usuario
Postcondiciones: No aplica

5.1.2.-Digrama de secuencias:

A continuación se presentan los distintos diagramas de secuencias o interacción por cada escenario expuesto anteriormente, estos van a permitir detallar aún más el comportamiento de los casos de uso dentro del sistema en un tiempo determinado.

Estos diagramas detallan la implementación de los escenarios pudiéndose identificar con estos los distintos objetos y clases utilizados más adelante para la definición del diagrama de clases, además permite comenzar a identificar los mensajes que se dan entre las clases que corresponde en parte a las operaciones que deben realizar estos objetos.

En los anexos de la investigación se pueden apreciar el resto de diagramas de secuencias correspondientes a los demás escenarios.

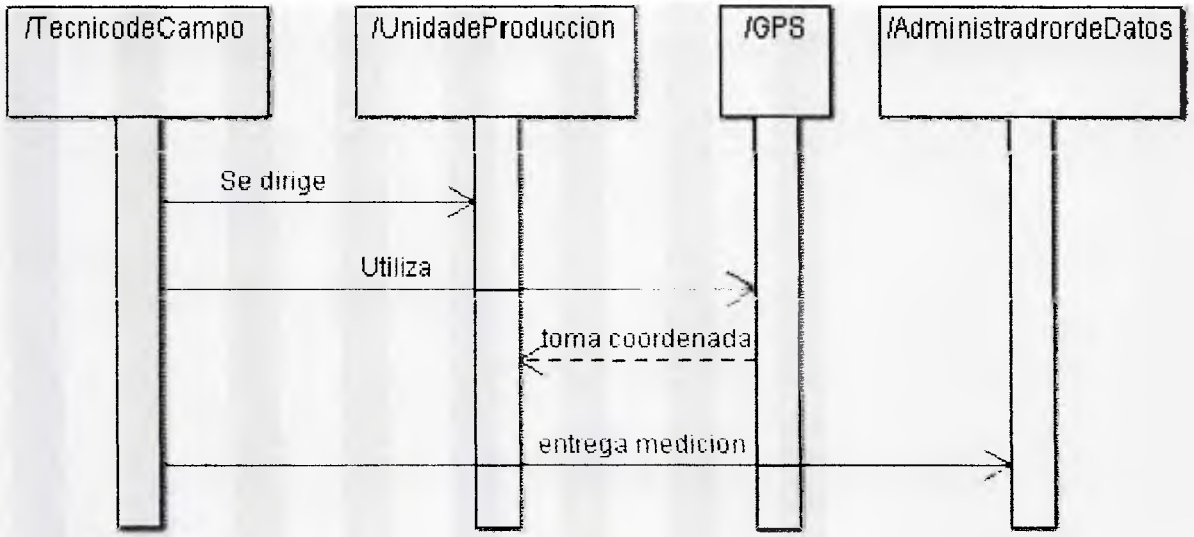

Figura 6 Diagrama de Secuencias Escenario 1

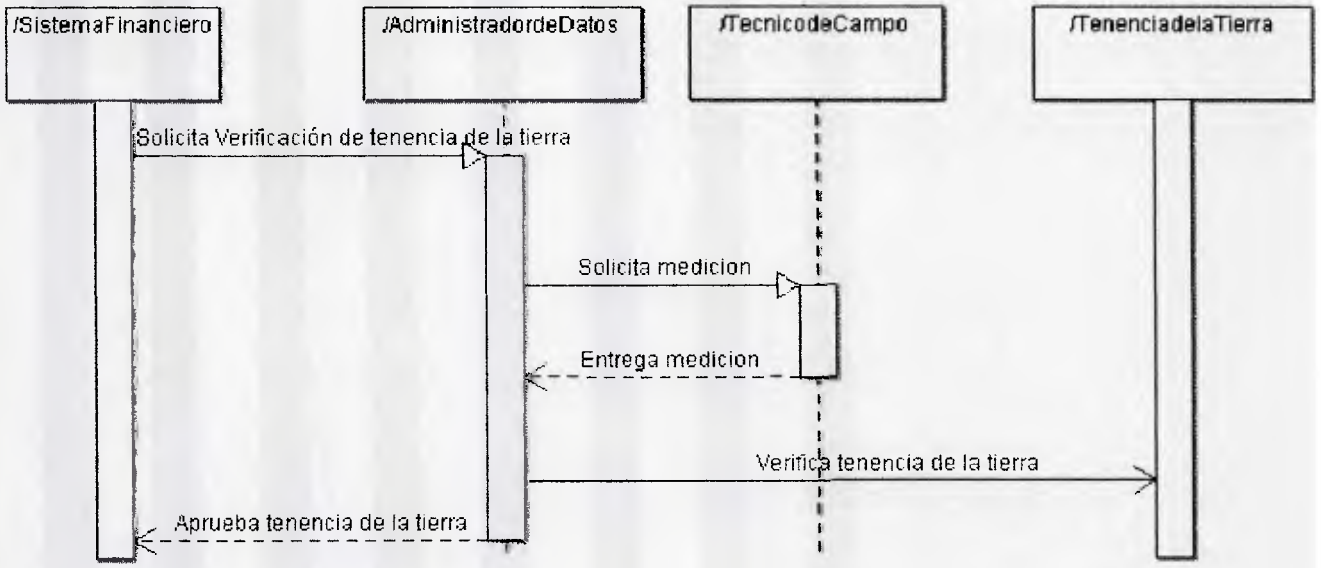

Figura 7 Diagrama de Secuencias Escenario 2

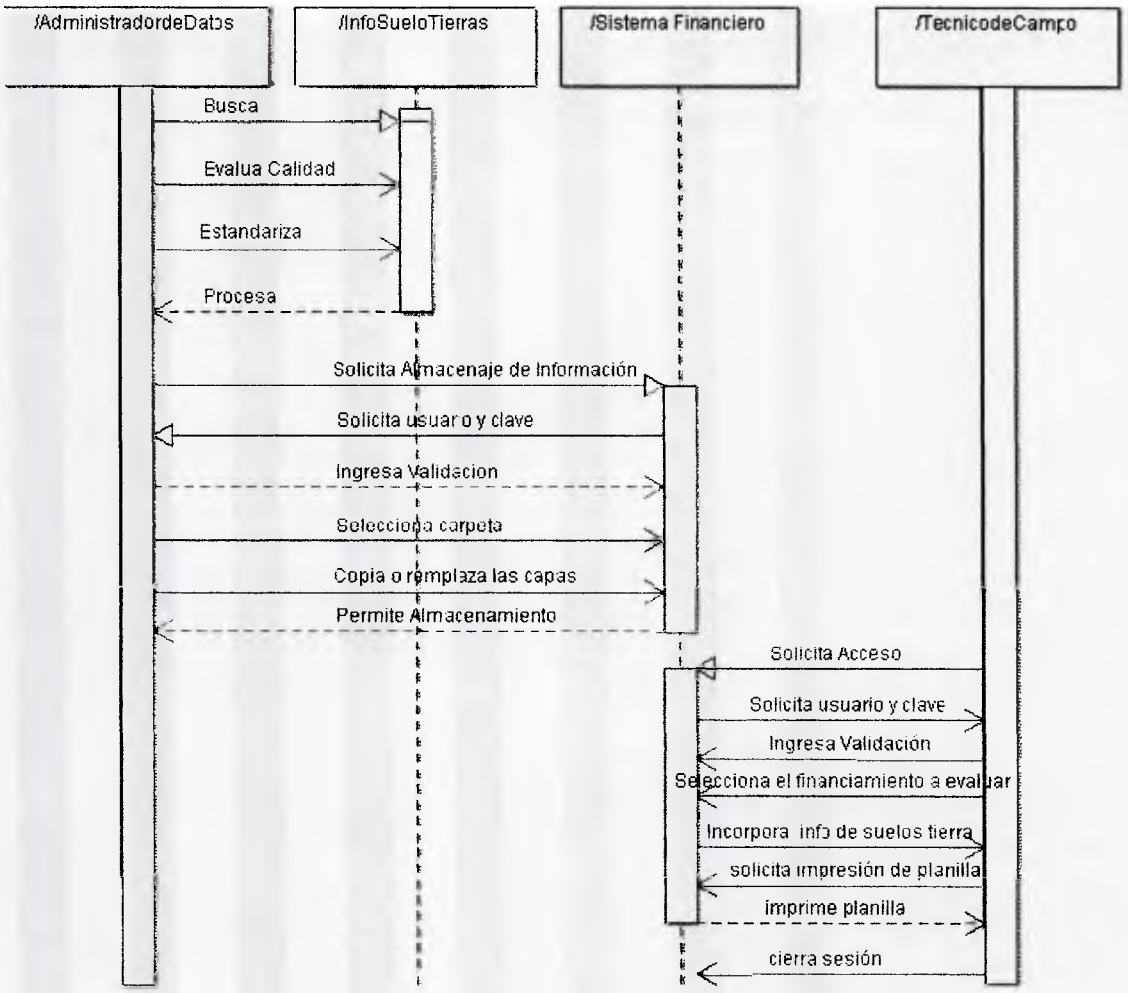

Figura 8 Diagrama de Secuencias Escenarios 3, 4 y 5

5.1.3.-Diagramas de Clases:

En este diagrama se presentan los diferentes objetos a representar en el sistema y sus distintas clases y relaciones, este diagrama representa la piedra angular del diseño del SIG. En la figura 9 se puede apreciar el diagrama de clases del SIG, los anteriores diagramas son fundamentales para llegar a este modelo ya que ellos permiten paso a paso poder identificar los objetos dentro del sistema, las clases sus atributos e interacciones siguiendo las indicaciones dadas en los casos de uso y sus escenarios.

Este último diagrama permitió refinar aún más las sucesivas interacciones del SIG obteniéndose un total de cuarenta y un (41) clases con sus atributos que serán descritos en el modelado de datos. Lo esencial de este lenguaje de modelado es que permite realizar correcciones a lo largo del diseño e ir incorporando todos aquellos nuevos elementos que se vayan identificando.

5.2.- Modelado de Datos

Para el modelado se utilizó una base de datos orientada a objetos, esto porque resulta ventajoso para el manejo de datos complejos. Los datos geográficos se encuentran dentro de esta denominación porque no se recogen con facilidad.

En el diagrama de clases se identificaron un total de 41 clases, las cuales poseen atributos con sus características específicas y unas operaciones que las definen, a continuación se presentan los cuarenta y un rectángulos que representan cada una de las clases obtenidas, estos rectángulos estarán divididos en tres partes según la notación UML. La parte superior contiene el nombre de la clase, la central los atributos y la parte inferior las acciones de la clase.

Es importante mencionar que como ya existe un sistema financiero desarrollado en la institución, aquellas clases que se encuentran detalladas en aquel sistema no se detallaron en este diseño y sólo se utilizaran los atributos que permiten identificar esta clase con la base de datos del SIG. Por ejemplo en la base de datos actual del FONDAS se encuentra totalmente detallado al técnico de campo, con más de 20 atributos. En la presente investigación sólo se agregaran las características de esta clase (cómo la cédula) que lo hace único dentro de la base de datos.

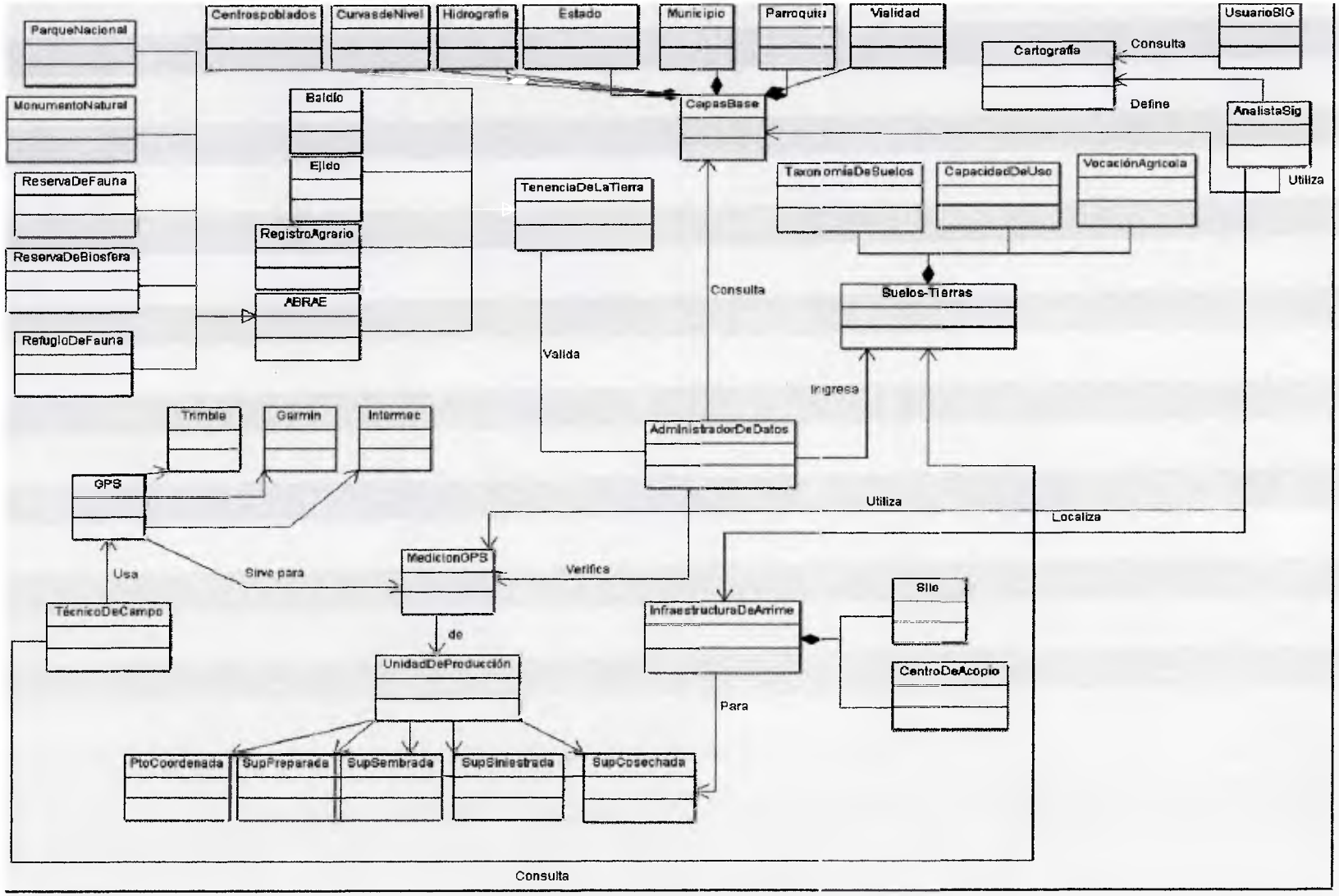

Figura 9 Diagrama de Clases

A las clases propias del SIG sí se le realizó detalladamente la descripción de atributos y procesos, ya que en esta parte corresponde el diseño del sistema.

A continuación se presentan gráficamente dos clases del diagrama, el resto de las clases se encuentra como anexos de la investigación.

Tabla 61 *Clase Administrador de Datos*

Administradordedatos
nombre apellido ci sexo estado oficina profesión direccioncorreo password usuario
validarTenenciadelaTierra() verificarMedicionesGPS() consultaCapasBase() tomarPtoCoordenada() ingresaCaracteristicasSueloTierras() generaReportes() mantenimientoyEstandarización() enlazarBasededatos() registraMediciones()

Tabla 62 *Clase Infraestructura de Arrime*

Infraestructuradearrime
coordenadaX coordenadaY Huso estado municipio parroquia tipo nombre descripcion
consultaInfraestructuradeArrime() clasificaInfraestructuradeArrime() procesaInfraestructuradeArrime() editaInfraestructuradeArrime() actualizaInfraestructuradeArrime()

5.3.- Arquitectura del SIG

Para el diseño del sistema se propone una arquitectura cliente – servidor, esto principalmente por las personas involucradas en la creación y modificación de la base de datos. A nivel nacional se contará con varios administradores de datos que diariamente deberán modificar la información existente, además de los analistas SIG en la sede central que utilizarán la información que van generando las oficinas regionales

La base de datos sólo podrá ser editada por los analistas SIG y los administradores de datos a través de una permisología específica, los demás usuarios podrán consultar los metadatos o cartografía generada, pero sin ningún permiso de edición.

Este tipo de arquitectura permitirá tener la información centralizada y con eso poder tener al día la data geográfica, además que restringe a las personas que quieran consultar la información. La escalabilidad de esta arquitectura permitirá según la demanda nacional o central incrementar el número de clientes o de servidores según sea la cantidad de información a almacenar.

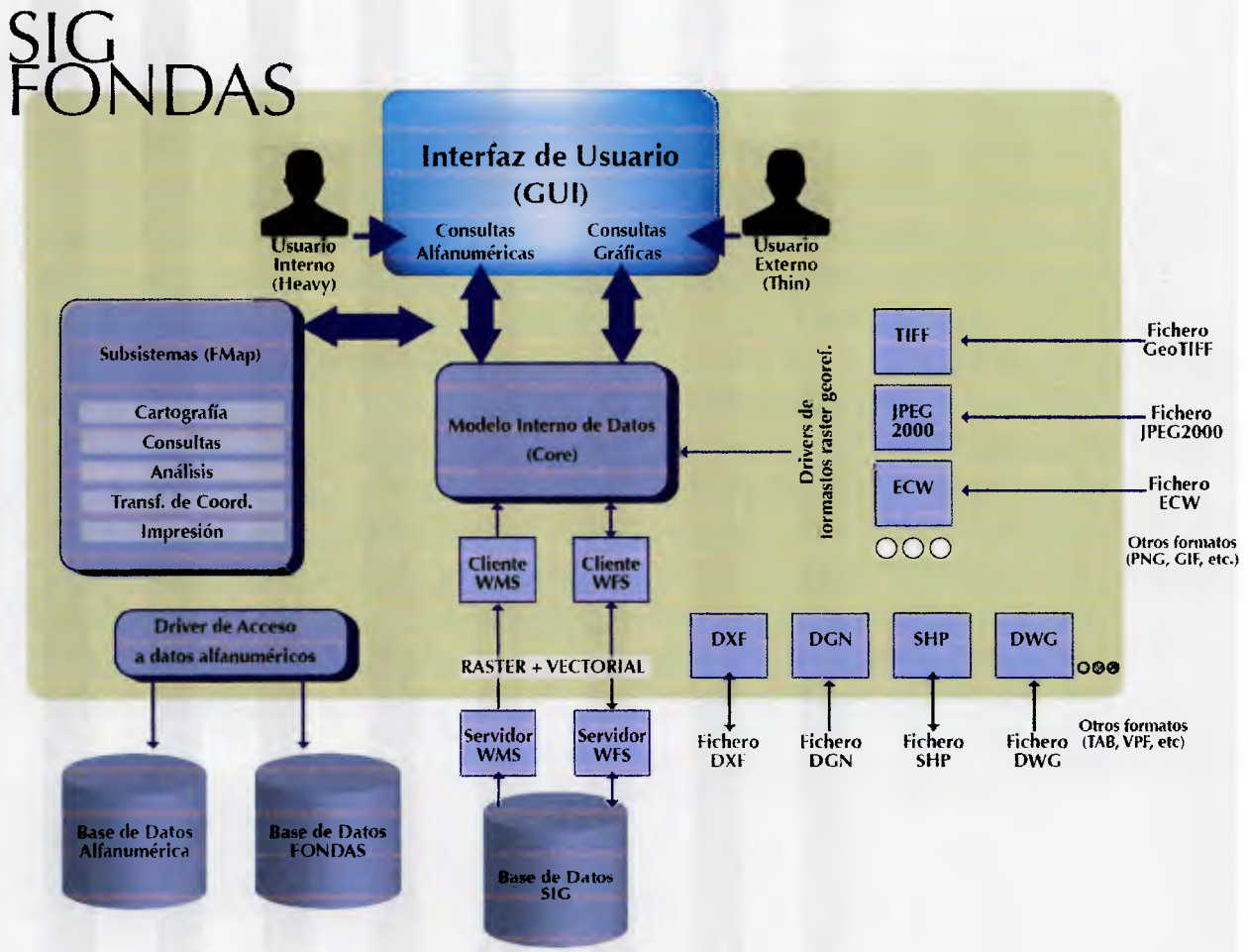

Figura 10 Arquitectura del SIG

En la figura 10 se puede apreciar el esquema de la arquitectura propuesta, en donde la interfaz de usuario estará definida por el software cartográfico que se escoja para la implementación del SIG. Estas opciones de software pudieran ser propietarias, por ejemplo ArcGis o libres (gvSIG) no cambiando mucho entre ellas la interfaz de usuario. El software escogido es el que permitirá al usuario consultar, generar cartografía, realizar análisis, transferir coordenadas o imprimir la información geográfica, además de integrar en una sola vista, datos tanto locales como remotos a través de un origen WMS (Web Map Service) o WFS (Web Feature Service)

A través del controlador de accesos a datos alfanuméricos, incorporado en el software, se tendrá acceso a la base de datos de las estadísticas financieras que se deben enlazar al SIG para los análisis, proceso explicado anteriormente a través de los diagramas UML. Habría que incorporar a la arquitectura actual del FONDAS un servidor o servidores, que sólo manejen los datos del SIG.

La arquitectura también especifica los manejadores de formatos raster georefenciados necesarios para el sistema, como lo son el TIFF, JPGE o ECW y los manejadores de formato vectorial como el SHP, DXF, DGN o DWG.

5.4.- Factibilidad Técnica

El estudio de factibilidad técnica se realizó para medir el grado en que la solución será práctica para el FONDAS y para determinar la disponibilidad de recursos con que se cuenta para su desarrollo.

Para ello se realizaron una serie de actividades donde se evaluaron características técnicas que posteriormente fueron discutidas en un focus group.

- Determinación del grado de madurez de la aplicación SIG seleccionada: para la evaluación del software a utilizar se presentaron dos propuestas principales, un software propietario (ArcGis) y un software libre (gvSIG). La

opción privativa se presenta como la principal por varias razones. En cuanto al diseño de cartografía, es la aplicación SIG mejor desarrollada, además el personal actual posee sólo capacitación en dicha herramienta. En cuanto a las opciones libres se escogió gvSIG por ser la herramienta libre más completa actualmente en el mercado, pero su elección incorporaría cursos de capacitación para la misma. Durante las reuniones realizadas, no se llego a ninguna decisión definitiva, ya que la compra de un software propietario implicaría una gran inversión para la institución, además del permiso por parte del Ministerio de Ciencia y Tecnología para la compra, ya que el decreto 3390 ha complicado los procesos compra de software propietario. Por los momentos la opción más factible es utilización de software libre con la capacitación del personal

- Determinación de la calidad del hardware existente: en la tabla 34 del capítulo anterior, se hace referencia a los equipos hardware existente actualmente en la institución para el manejo de datos geográficos. Se hizo mención durante las reuniones a la gerencia de sistemas, que los equipos requeridos deben poseer características superiores a las especificadas en este cuadro, ya que estos equipos fueron adquiridos en 2007. Sería recomendable actualizar por lo menos los procesadores de las estaciones de trabajo a un Intel Core i7. A tal petición la gerencia de sistemas notificó que no existía ningún inconveniente, ya que estos requerimientos se colocan en las necesidades de actualización dentro de los planes anuales. Y que se indicara la cantidad de equipos que se necesitan en las regiones ya que en almacén existen computadoras para ser asignadas. En lo que respecta al servidor, la institución cuenta con servidores libres que pueden ser asignados al SIG.

- Evaluación del nivel técnico del personal disponible para el proyecto: la principal limitante en cuanto a este punto está relacionado a la capacitación

con respecto al software final a utilizar. En dado caso de utilizarse el software libre, la gerencia de proyecto cuenta con presupuesto asignado para capacitación y dicho presupuesto se utilizaría para la capacitación en el software SIG. En cuanto a las necesidades de personal habría que esperar al inicio del año fiscal para la incorporación de más personal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El diagnóstico realizado dentro de la institución permitió conocer a profundidad las necesidades existentes en el FONDAS, no sólo asociadas a la ausencia del manejo de información geográfica sino a problemáticas vinculadas con la internalización de los procesos y funciones a ejecutar por cada oficina y gerencia.

Por otro lado se determinó que en la institución existen las condiciones idóneas para la puesta en marcha de la propuesta, ya que se cuenta con el interés por parte de la directiva del FONDAS para la búsqueda de alternativas que ayuden a enmarcar y definir de mejor manera el actual sistema de financiamientos.

El análisis del proceso financiero en el FONDAS generó como principal aporte a la investigación la identificación de las diferentes etapas donde debe participar el SIG con la incorporación de variables geográficas.

Esta identificación de las etapas donde participa el SIG fue completada en la determinación de análisis de requerimientos ya que se describió paso a paso la participación del SIG en complementar la información obtenida. Estos requerimientos tanto de data, funcionales y de personal fueron claves para la elaboración de los diagramas UML.

Dentro del modelado de procesos, en su parte inicial fueron identificados un total de veinte casos de usos con cuatro actores y un usuario del sistema. Durante la descripción de los escenarios se fueron ampliando cada vez más los procesos realizados por estos objetos identificados inicialmente.

Los diagramas de secuencia y clases permitieron detallar aun más los diferentes objetos, clases, atributos e interacciones realizadas dentro del sistema llegando a obtener un total de cuarenta y un clases. Este incremento de objetos y

clases sólo deja en evidencia la capacidad de los diagramas UML para irse complementando y mejorando cada vez que se avanza en el modelado del sistema.

Es importante mencionar que este tipo de diseño permite la incorporación de nuevas clases una vez que se hayan identificado o la incorporación de atributos a las ya existentes, como complemento o mejora del modelo.

En cuanto a la arquitectura del sistema la propuesta establecida deja un amplio rango para la utilización de la información geográfica del FONDAS, no sólo para uso interno sino pudiéndose incorporar servicios web de mapas, eliminándose así las limitantes de acceso y consulta a la información.

Con el desarrollo de la actual propuesta queda demostrado que se cuenta con la factibilidad técnica para el desarrollo del SIG permitiendo con esto mejorar de forma significativa las actividades dentro de la coordinación de análisis espacial y de realizarse su implementación se ayudaría en gran medida el proceso de toma de decisiones en el FONDAS.

Por último se mencionan las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar la propuesta de implementación del sistema
- Realizar un estudio exhaustivo de los software SIG libres, para poder determinar de manera más confiable la aplicación a utilizar en la implementación del sistema
- Una vez identificada la herramienta de escritorio a trabajar, completar el diseño del sistema con la incorporación de las pantallas que representan la interfaz gráfica del sistema
- Realizar contactos con el CNTI ya que en la actualidad se están realizando cursos de capacitación en alternativas libres en SIG.

Realizar un inventario y evaluar la calidad de la información cartográfica existente actualmente en la institución, para que de implementarse el sistema toda la información que se le anexe sea totalmente confiable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcila Garrido, M. (2003). *Sistemas de Información Geográfica y Medio Ambiente : Principios Básicos.* Cádiz: Universidad de Cádiz Servicio de Publicaciones.

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica.* Caracas: Editorial Episteme.

- Bosque Sendra, J., & Moreno Jiménez, A. (2007). Localización-asignación y justicia/equidad espacial con Sistemas de Información Geográfica. *Memorias. XI Conferencia Iberoamericana de SIG* (págs. 95-115). Luján: Universidad de Lujan.

- Bustos Catarí, X. (2000). Desarrollo de un sistema geomático bajo el enfoque orientado a objetos. *Trabajo de maestría* . Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.

- Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista FONDAS (2012). Propuesta de Manual de Normas y Procedimientos.

- Gómez, H., Guerra, F., & González, J. (2003). Los Sistemas de Información Geográfica (SIGs) en la detección de áreas inestables. *Geoenseñanza* , 33-48.

- Guilarte Cisneros, M. (2001). Propuesta para el desarrollo de un sistema de información geográfica (SIG), en la gestión de la planta física educativa en Venezuela. *Trabajo de especialización* . Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.

- Hernández Orallo, E. (s.f.). *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).* Recuperado el 15 de noviembre de 2011, de http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF

- Hurtado de Barrera, J. (2000). *El proyecto de investigación.Metodología de la investigación holística.* Caracas: Fundación Sypal.
- Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2006). Los Sistemas de Información geográfica. *Geoenseñanza* , 107-116.
- Kendall, K., & Kendall, J. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas.* México: Pearson.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2008). *Sistemas de Información Gerencial. Administración de la Empresa Digital* (X ed.). México: Pearson Educación.
- Medina Cardona, L. F. (2007). Caracterización del proceso y herramientas metodológicas de la ingeniería de requerimientos para aplicaciones de sistemas de información geográfica . *Ingeniería e investigación* , 123-131.
- Medina Cardona, L. F. (2007). Desarrollo de una metodología para la ingeniería de requerimientos en aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica. *Trabajo de maestría* . Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2006). *Sistemas de información gerencial.* México: McGraw-Hill.
- Olaya, V. (2011). *Sistemas de Információn Geográfica.* Licencia Creative Common.
- Peña Llopis, J. (2006). Reseña de "Sistemas de Información Geográfica alicados a la Gestión del territorio". *Revista de Geografía* , 97-101.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico* (Septima ed.). México: Mc Graw Hill.

- Romagnoli, S. (2007). Herramientas de gestión: Diagnóstico empresarial. *Fruticultura y diversificación* , 9.
- Salvatierra Zapata, R. I. (2009). *Cuadro de mando integral (cmi), elaboración del plan institucional de mediano plazo y su relación con el programa operativo anual y el presupuesto aplicado al servicio nacional de geología y técnico de minas de Bolivia SERGEOTECMIN.* Bolivia: Edición electrónica gratuita.
- Santalla de Banderali, Z. (2011). *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación.* Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
- Stair, R. M., & Reynolds, G. W. (2010). *Principios de sistemas de información : un enfoque administrativo.* México: Cengage Learning.
- Systems, P. S. (s.f.). *Modelado de Sistemas con UML.* Recuperado el 02 de diciembre de 2011, de http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/doc-modelado-sistemas-uml.pdf
- UPEL, U. P. (2002). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestrías y Tesis Doctorales.* Caracas: FEDUPEL:Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Vieira Rocha, J. (2000). El Sistema de Información Geográfica (SIG) en los contextos de planificación del medio físico y de las cuencas hidrográficas. En UNESCO, *II Curso internacional de aspectos geológicos de protección ambiental* (págs. 102-113). Campinas: UNESCO.
- Whitten, J. L., & Bentley, L. D. (2008). *Análisis de Sistemas: diseño y métodos.* México: Mc Graw Hill.

Anexo 1. Cuestionario del proyecto

CUESTIONARIO

Gerencia a la que pertenece _____

Instrucciones: Lea detenidamente cada pregunta y seleccione sólo una de las opciones según sea el caso

Encierre en un círculo o marque con una equis (X) la respuesta que corresponda más con su criterio

1.- ¿Están claramente definidas la misión, visión, objetivos y actividades de la gerencia en la cual trabaja?

SI [ ]	NO [ ]

2.- De ser positiva la respuesta anterior, indique el nivel de claridad

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

3.- ¿Considera que su gerencia cubre a cabalidad los procesos que le corresponden para llevar a cabo el ciclo de financiamiento agrícola?

SI [ ]	NO [ ]

4.- ¿Los recursos materiales, económicos y tecnológicos que posee la gerencia son los más ideales para su funcionamiento?

SI [ ]	NO [ ]

5.- ¿El desarrollo de los procesos de la gerencia, en su mayoría son los adecuados?

SI [ ]	NO [ ]

6.- ¿Considera que el proceso de transferencia de información entre las gerencias que realizan el proceso financiero es efectiva desde el punto de vista tecnológico?

SI [ ]	NO [ ]

7.- ¿Considera que el número actual de técnicos de campos que trabajan en el levantamiento de información es suficiente?

SI [ ]	NO [ ]

8.- El cubrimiento de los GPS con respecto al número actual de técnicos es:

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

9.-El servicio de Internet en la institución funciona de forma adecuada

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

10.- El desarrollo de los procesos de financiamiento en su mayoría son los adecuados

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

11.- La información que recibo de las otras gerencias, es la más acertada para mi desempeño

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

12.-Las actividades que realizo se evalúan en función de alguna norma o procedimiento

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

13.-La Gerencia cuenta con el personal necesario para la realización a tiempo de sus actividades

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

14.- El actual sistema cubre sus expectativas con respecto al trabajo de la gerencia

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

15.-El diseño, procesamiento y salida de mi información hacia los demás departamentos que cubren el ciclo de financiamiento es rápida y efectiva

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

16.-Considera que el actual sistema toma en consideración variables de localización espacial, físico – natural necesarias para la planificación agraria

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

17.- De obtener información espacial, cartográfica o físico natural la utilizaría para el desarrollo de sus actividades:

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

18.- Considera que existe por parte de la institución un interés en la mejora de los procesos

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

19.- El conocer la localización de los financiamientos es una herramienta que considera importante para desarrollar sus actividades

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

20.- Las actividades se llevan de forma manual:

Nunca	Rara Vez	A veces	Por lo general	Siempre
1	2	3	4	5

NOTA: Preguntas sólo para el área de Análisis Espacial
Instrucciones: Lea detenidamente cada pregunta y seleccione sólo una de las opciones según sea el caso
Encierre en un círculo o marque con una equis (X) la respuesta que corresponda más con su criterio

21.-Se cuenta actualmente con software de entorno SIG:

SI [ ] NO [ ]

22.-De ser positiva la respuesta anterior, la calidad del mismo es:

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

23.- ¿La coordinación cuenta con el personal necesario para el correcto funcionamiento de un SIG?

SI [ ] NO [ ]

24.- Las capacidades del actual personal en entorno SIG es:

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

25.- Las tecnologías con que cuenta el área para el desarrollo de un SIG son:

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

26.-Se encuentran definidos los procesos para el desarrollo de un SIG

SI [ ] NO [ ]

27.- De ser positiva la respuesta anterior, la calidad de los mismos es

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

28.-Las salidas que se generan en la coordinación para el análisis de las demás gerencias es

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

29.- Se cuenta con alguna base de datos espacial dentro de la coordinación

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

30.- De ser positiva la respuesta anterior indique la calidad de la misma

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	3	4	5

Anexo 2. Preguntas realizadas durante las entrevistas

1. Entendemos que la gerencia/ coordinación que usted representa tiene como misión:
2. Los objetivos de la misma son:
3. Estamos en conocimiento que esta gerencia trabaja coordinadamente con las gerencias y unidades...
4. ¿Qué actividades y procesos se realizan en esta gerencia para cumplir con la misión y objetivos de la misma? Por favor de ser posible trate de darle una jerarquía de importancia a estas actividades y procesos.
5. Explique brevemente en qué consiste cada proceso
6. Cualifique cada proceso en cuanto a su beneficio en : necesario o irrelevante
7. Cualifique cada proceso en cuanto a su cumplimiento desde su gerencia en: optimo, bien, regular o deficiente.
8. Indique si lo hubiere para cada proceso las limitaciones para su cumplimiento
9. De estas actividades y sus procesos ¿cuáles se realizan de forma automatizadas y cuales se realizan manualmente o bajo algún otro mecanismo?
10. ¿Qué actividades y o procesos no se cumplen, pero aun cuando no se estipulan usted consideraría que deberían cumplirse por parte de esta gerencia?
11. ¿Existe comunicación de su gerencia con otras gerencias a través de alguna red interna? ¿Y con alguna otra institución del fondas del interior del país?
12. ¿Quiénes utilizan la información resultante de la gerencia?
13. ¿Podría suministrarnos algún ejemplo de reporte o procesamiento de información?
14. ¿Existe algún aspecto o problemática referida al cumplimiento de procesos en su gerencia, que usted quisiera comentarnos?
15. ¿Existe alguna medida de control para las actividades que realizan los analistas?
16. ¿Consideras que la información cartográfica, físico natural es necesaria para el desarrollo de sus actividades?
17. ¿Cuáles considera son las fortalezas de la gerencia?

Anexo 3. Requerimientos de GPS

ESTADO	GARMIN	TRIMBLE	INTERMEC	TOTAL	Nº TECNICOS	REQUERIMIENTO CALCULADO
DISTRITO CAPITAL	12	3	3	18	7	0
AMAZONAS	4	0	7	11	15	4
ANZOÁTEGUI	7	9	17	33	41	8
APURE	14	11	12	37	49	12
ARAGUA	16	4	9	29	38	9
BARINAS	11	17	14	42	52	10
BOLIVAR	13	4	12	29	44	15
CARABOBO	20	3	0	23	36	13
COJEDES	11	11	10	32	40	8
DELTA AMACURO	6	1	4	11	14	3
FALCON	7	5	7	19	25	6
GUÁRICO	42	8	16	66	110	44
LARA	14	17	5	36	50	14
MERIDA	24	4	9	37	53	16
MIRANDA	12	7	0	19	28	9
MONAGAS	16	3	14	33	54	21
NVA ESPARTA	6	0	2	8	13	5
PORTUGUESA	27	36	17	80	96	16
SUCRE	26	0	0	26	38	12
TACHIRA	11	7	17	35	48	13
TRUJILLO	21	5	10	36	60	24
VARGAS	7	2	2	11	12	1
YARACUY	8	25	12	45	73	28
ZULIA	19	6	10	35	56	21
TOTAL	**354**	**188**	**209**	**751**	**1052**	**312**

Anexo 4 Clases

Usuariosig
nombre apellido ci sexo direccioncorreo password usuario
consultaCapasBase() consultaCartografia() solicitaCartografia()

Tenenciadelatierra
tipodePropiedad tipodeTenencia nombre superficie id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaTenencia() clasificaTenencia() procesatenencia()

Baldio
nombre superficie id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia numDecreto
consultaBaldio() clasificaBaldio() procesabaldio()

Ejido
nombre superficie id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaEjido() clasificaEjido() procesaEjido()

Registroagrario
nombre apellido ciDueño nombrePredio superficie numRegistro id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaRegistroAgrario() clasificaRegistroAgrario() procesaRegistroAgrario()

Abrae
tipodeAbrae tipoderestriccion nombre superficie id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaAbrae() clasificaAbrae() procesaAbrae()

Parquenacional
nombre superficie estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaParqueNacional() clasificaParqueNacional() procesaParqueNacional()

Monumentonatural
nombre superficie id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaMonumentoNatural() clasificaMonumentoNatural() procesaMonumentoNatural()

Reservadefauna
nombre superficie id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaReservadeFauna() clasificaReservadeFauna() procesaReservadeFauna()

Reservadebiosfera
nombre superficie id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaReservadeBiosfera()

clasificaReservadeBiosfera()
procesaReservadeBiosfera()

Refugiodefauna
nombre superficie id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia
consultaRefugiodeFauna() clasificaRefugiodeFauna() procesaRefugiodeFauna()

Capasbase

Centrospoblados
nombre id estado municipio parroquia codEstado codMunicipio codParroquia poblaciónCenso2011 coordenadaX coordenadaY
consultaCentroPoblado() clasificaCentroPoblado() procesaCentroPoblado()

Curvasdenivel
Cota unidaddeMedida

id
consultaCurvasdeNivel() clasificaCurvasdeNivel() procesaCurvasdeNivel()

Hidrografia
Id nombre régimen longitud cuenca usodelAgua
consultaCurvasdeNivel() clasificaCurvasdeNivel() procesaCurvasdeNivel()

Vialidad
nombre tipo longitud codigodeVia estadodelaVialidad
consultaVialidad() clasificaVialidad() procesavialidad()

Estado
nombre codigoIne censo1990 censo2001 censo2012
consultaEstado() clasificaEstado() procesaEstado()

Municipio
nombre codigoIne estado censo1990 censo2001

censo2012
consultaMunicipio() clasificaMunicipio() procesaMunicipio()

Parroquia
nombre codigoIne estado municipio censo1990 censo2001 censo2012
consultaParroquia() clasificaParroquia() procesaParroquia()

Cartografia
nombre código escala
consultaCartografia() clasificaCartografia() procesaCartografia() editaCartografia()

Suelostierras
id tipo descripción
consultaSuelosTierras() clasificaSuelosTierras() procesaSuelosTierras() editaSuelosTierras() actualizaSuelosTierras()

Taxonomiadesuelos
nombre id tipo descripción
consultaTaxonomiadeSuelos()

clasificaTaxonomiadeSuelos()
procesaTaxonomiadeSuelos()
editaTaxonomiadeSuelos()
actualizaTaxonomiadeSuelos()

Capacidaddeuso
nombre
id
uso
tipo
descripción
consultaCapacidaddeUso()
clasificaCapacidaddeUso()
procesaCapacidaddeUso()
editaCapacidaddeUso()
actualizaCapacidaddeUso()

Vocacionagricola
nombre
id
vocacion
tipodePaisaje
limitantes
relieve
consultaVocaciónAgricola()
clasificaVocaciónAgricola()
procesaVocaciónAgricola()
editaVocaciónAgricola()
actualizaVocaciónAgricola()

Gps
modelo
marca
tipo
tamaño
peso
proyección
consultaGps()
clasificaGps()
procesaGps()
editaGps()
actualizaGps()

Gpsgarmin
modelo tipo tamaño peso proyección responsable ofinaRegiona estado
consultaGpsGarmin() clasificaGpsGarmin() procesaGpsGarmin() editaGpsGarmin() actualizaGpsGarmin()

Gpstrimble
modelo tipo tamaño peso proyección responsable ofinaRegiona estado
consultaGpsTrimble() clasificaGpsTrimble() procesaGpsTrimble() editaGpsTrimble() actualizaGpstrimble()

Gpsintermec
modelo tipo tamaño peso proyección responsable ofinaRegiona estado
consultaGpsIntermec() clasificaGpsintermec() procesaGpsIntermec() editaGpsIntermec()

actualizaGpsIntermec()

Ptocoordenada
coordenadaX coordenadaY Huso estado municipio parroquia numTramite nombreProductor nombreTecnico
consultaPtoCoordenada() clasificaPtoCoordenada() procesaProCoordenada() editaGpsPtoCoordenada() actualizaPtoCoordenada()

Mediciongps
Huso estado municipio parroquia nombreProductor estadiodelRubro nombreTecnico superficie numTramite
consultaMedicionGps() clasificaMedicionGps() procesaMedicionGps() editaMedicionGps() actualizaMedicionGps()

Superficiepreparada
Huso estado municipio parroquia nombreProductor nombreTecnico has numTramite

numLotes
consultaSuperficiePreparada() clasificaSuperficiePreparada() procesaSuperficiePreparada() editaSuperficiePreparada() actualizaSuperficiePreparada()

Superficiesembrada
Huso estado municipio parroquia nombreProductor nombreTecnico has numTramite numLotes
consultaSuperficieSembrada() clasificaSuperficieSembrada() procesaSuperficieSembrada() editaSuperficieSembrada() actualizaSuperficieSembrada()

Superficiecosechada
Huso estado municipio parroquia nombreProductor nombreTecnico has numTramite numLotes
consultaSuperficieCosechada() clasificaSuperficieCosechada() procesaSuperficieCosechada() editaSuperficieCosechada() actualizaSuperficieCosechada() mediciónsuperficiecosechada()

Superficiesiniestrada
Huso estado municipio parroquia nombreProductor nombreTecnico has numTramite numLotes
consultaSuperficieSiniestrada() clasificaSuperficieSiniestrada() procesaSuperficieSiniestrada() editaSuperficieSiniestrada() actualizaSuperficieSiniestrada() medicionSuperficieSiniestrada()

Unidaddeproduccion
Huso estado municipio parroquia nombreProductor nombreTecnico has numTramite numLotes LinderoNorte LinderoSur LinderoEste LinderoOeste
consultaUnidaddeProduccion() clasificaUnidaddeProduccion() procesaUnidaddeProduccion() editaUnidaddeProduccion() actualizaUnidaddeProduccion() medicionUnidadeProduccion()

Silos
coordenadaX coordenadaY Huso estado

municipio parroquia tipopropiedad nombre rubro capacidadInstalada capacidadoperativa dirección descripcion
consultaSilos() clasificaSilos() procesaSilos() editaSilos() actualizaSilos()

Tecnicodecampo
nombre apellido ci estado oficina
revisarInfoSuelos() visitarProductor() usarGPS() tomarPtoCoordenada() medirTerrenoPreparado() medirSiembra() medirCosecha() medirsiniestro() entregarMediciones()

Centrodeacopio
coordenadaX coordenadaY Huso estado municipio parroquia tipopropiedad nombre rubro capacidadInstalada capacidadoperativa dirección descripcion

consultaCentrodeAcopio()
clasificaCentrodeAcopio()
procesaCentrodeAcopio()
editaCentrodeAcopio()
actualizaCentrodeAcopio()

Analistasig
nombre
apellido
ci
sexo
profesión
direccioncorreo
password
usuario
consultaCapasBase()
generaCartografia()
cruzaBasedeDatos()
localizainfraestructura()
consultaCaracteristicasSueloTierras ()
enlazarBasededatos()
consultaMediciones()