

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO  
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**PROYECTO DE GRADO**

**“SISTEMA DE CONTROL DE INFORMACIÓN DE FICHAS Y  
MANIFIESTOS AMBIENTALES DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN  
AMBIENTAL Y CAMBIOS CLIMÁTICOS DEL GOBIERNO  
AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO”**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO ACADÉMICO DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Elaborador por:** Univ. Sinthia Inturias Béjar

**Tutor Colectivo:** Msc. Lic. Humberto Fernández Calle

**Asesor :** Ing. René Yana Choque

Cobija – Pando – Bolivia

2012

## **AGRADECIMIENTO**

### ***A Dios.***

*Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.*

### ***A ti Madre Clara María.***

*Por haberme educado y soportar mis errores. Gracias a tus consejos, por el amor que Siempre me has brindado, por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad.*

### ***A ti Padre Rómulo.***

*A quien le debo todo en la vida, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindó para culminar mi carrera profesional.*

### ***A mis Hermanos Ronald, Rómulo, Rogelia y a mi princesita Clara Alizon.***

*Porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza y el amor que siempre nos hemos tenido; por el apoyo incondicional en todo momento.*

### ***A mis Familiares.***

*Gracias a todos mis tíos, primos, sobrinos y abuelos que directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar, a todos mis familiares que me resulta muy difícil poder nombrarlos en tan poco espacio, sin embargo ustedes saben quiénes son.*

### ***A mis Docentes.***

*Gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional, en especial: al Ing. René Yana Ch. por haber guiado el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo, a la Lic. Humberto Fernández por su apoyo ofrecido en los momentos difíciles en este trabajo; al Lic. Javier Patty y el Lic. Milton Ramírez por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional, así como al Ing. Tito Ponce y Lic. Eduardo Zubieta.*

***A mis amigos.***

*Gracias a mis amigos: Giovanna Paco, Lupe Paco, Erika Navarro, Sra. Magda Kerdy, Paola Coca, Edith Hurtado, Sally Calderon, Yovanna Suñagua, Omar Moura, Gabriel Gualuo, Nelson, Nina, nelvi yanano, Álvaro Cuellar, David Parra, Elizabeth Justiniano.*

***A la Universidad Amazónica de Pando y en especial al Área de Ciencias y Tecnología que me dieron la oportunidad de formar parte de ella.***

***¡Gracias!***

## **DEDICATORIA**

### ***A Dios.***

*Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

### ***A mis Padres Rómulo y Clara Maria.***

*Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.*

### ***A mis hermanos***

*Ronald, Rómulo, Rogelia y en especial a mi pequeña Princesita Clara Alizon por llenar mi vida de amor y alegría, y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de este proyecto de grado.*

### ***A mis amigos.***

*Que me apoyaron en mi formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: Giovanna Paco, Lupe Paco, Erika Navarro, Sra. Magda Kerdy, Paola Coca, Edith Hurtado, Sally Calderon, Nancy Trujillo, Omar Moura, Gabriel Gualuo, Nelson Nina, nelvi yanano, Álvaro Cuellar , David Parra, Elizabeth Justiniano, por haberme ayudado a realizar este trabajo.*

### ***Finalmente a mis Docentes,***

*Aquellos que marcaron cada etapa de mi camino Universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de mi proyecto de grado.*

## RESUMEN

El presente informe final sobre el proyecto de grado aborda todo lo referente al desarrollo e implementación del Sistema de información de Fichas y Manifiestos Ambientales para la Dirección de Gestión Ambiental y Cambio Climáticos dependiente de la Secretaria de Medio Ambiente Tierra y Agua.

De acuerdo al análisis en la Dirección se planteó el siguiente problema ***“Deficiente control de información en la revisión de las Fichas y Manifiestos Ambientales”***, una vez planteado el problema se generó el siguiente objetivo principal ***“Desarrollar el sistema de control de Fichas y Manifiesto Ambientales, y utilizar la herramienta de los Sistemas de Información Geográfica para verificar la información de las Actividades Obra o Proyectos que ingresan a la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos del Gobierno Autónomo Departamental de Pando”***, para lograr el objetivo descrito se empleó la metodología Basada en Acciones procesos de (análisis, diseño, implementación y pruebas), así como la utilización de la herramienta del Lenguaje de Modelado Unificado para preparar los esquemas del Sistema haciendo uso de algunos diagramas.

Como resultado de lo descrito anteriormente se realizó la implementación del sistema, cuyo funcionamiento esta bajo el modelo cliente/servidor, el cual se centraliza los datos en un servidor, para que el usuarios del sistema puedan acceder mediante intranet ya que existe información confidencial que no puede ser expuesto y que actualmente es utilizado en la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.

# ÍNDICE

<b>1.1.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1.</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.</b>	<b>OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.1.</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>14</b>
<b>1.5.</b>	<b>ALCANCES.....</b>	<b>15</b>
<b>1.6.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1.7.</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS.....</b>	<b>17</b>
<b>1.8.</b>	<b>ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.</b>	<b>DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y CAMBIOS CLIMÁTICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y CAMBIOS CLIMÁTICOS.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2.</b>	<b>ASPECTO LEGAL .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.3.</b>	<b>ORGANIZACIONES QUE PROMUEVEN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE A NIVEL INTERNACIONAL.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2.2.1.</b>	<b>METODOLOGIA BASADO EN ACCIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.1.1.</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS Y ACCIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.1.2.</b>	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.2.</b>	<b>RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .....</b>	<b>29</b>

<b>2.2.3.</b>	<b>MÉTODO PARTICIPATIVO .....</b>	<b>29</b>
2.2.3.1.	MÉTODO DEL MAPEO PARTICIPATIVO .....	30
2.2.3.2.	PRINCIPIOS BÁSICOS.....	31
2.2.3.3.	EJES METODOLÓGICOS Y LOS ACTORES INVOLUCRADOS.....	32
<b>2.2.4.</b>	<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .....</b>	<b>33</b>
2.2.4.1.	BASE DE DATOS GEOGRÁFICA .....	35
2.2.4.2.	MODELO DE DATOS GEOGRÁFICA.....	35
<b>2.3.</b>	<b>HERRAMIENTAS.....</b>	<b>37</b>
<b>2.3.1.</b>	<b>BASES DE DATOS .....</b>	<b>37</b>
<b>2.3.2.</b>	<b>MODELOS DE BASE DE DATOS.....</b>	<b>37</b>
<b>2.3.3.</b>	<b>SGBD MYSQL .....</b>	<b>38</b>
<b>2.3.4.</b>	<b>METODOLOGÍA DE PROGRAMACIÓN .....</b>	<b>38</b>
<b>2.3.5.</b>	<b>LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>2.3.5.1.</b>	<b>PHP5 .....</b>	<b>38</b>
<b>2.3.6.</b>	<b>PRUEBA DE CAJA NEGRA .....</b>	<b>41</b>
<b>3.1.</b>	<b>ANÁLISIS SITUACIONAL.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2.</b>	<b>ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....</b>	<b>43</b>
<b>3.3.</b>	<b>IDENTIFICACION DE ACTORES.....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.</b>	<b>IDENTIFICACION DE CASO DE USO .....</b>	<b>48</b>
<b>3.5.</b>	<b>USO DEL MAPEO PARTICIPATIVO.....</b>	<b>51</b>
<b>3.6.</b>	<b>ESTRUCTURA Y DISEÑO DE LA BD .....</b>	<b>52</b>
<b>3.7.</b>	<b>INTERFAZ DE USUARIO .....</b>	<b>53</b>
<b>3.8.</b>	<b>PRUEBAS .....</b>	<b>60</b>
<b>3.8.1.</b>	<b>PRUEBAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE .....</b>	<b>60</b>
3.8.2.	VALORACIÓN DE CALIDAD DEL SOFTWARE.....	60

<b>4.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>4.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>69</b>
<b>INDECISIÓN EN LA ELABORACIÓN DE POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE RECAE EN 2LA DEMORA DE LA VERIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD OBRA O PROYECTOS.....</b>	<b>74</b>
<b>PERJUICIO EN EL SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y PLANES PARA EL ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL QUE PUEDEN CAUSAR LA ACTIVIDAD OBRA O PROYECTOS.....</b>	<b>74</b>
<b>NO SE TIENE FIABILIDAD DE LOS DATOS RELACIONADOS A LAS LICENCIAS Y MANIFIESTOS AMBIENTALES. ....</b>	<b>74</b>
<b>LA NUMERACIÓN DE REGISTRO DE.....</b>	<b>74</b>
<b>LA ACTIVIDAD OBRA O PROYECTOS NO TIENE RELACIÓN CON LA NUMERACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL OTORGADA.....</b>	<b>74</b>
<b>EL REGISTRO DE LOS FORMULARIOS DE LA ACTIVIDAD OBRA O PROYECTOS SE REALIZA DE MANERA MANUAL EN FORMATOS EXCEL QUE ES SUSCEPTIBLE A ERRORES Y MODIFICACIONES PREMEDITADAS. ....</b>	<b>74</b>
<b>NO SE TIENE IDENTIFICADO LA UBICACIÓN DEL ACTIVIDAD OBRA O PROYECTOS EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA SU ANÁLISIS ESPACIAL. ....</b>	<b>74</b>
<b>NO EXISTE UNA BASE DE DATOS RELACIONADHBA CON INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA EL CONTROL DE LA REVISIÓN DE LAS FICHAS Y MANIFIESTOS AMBIENTALES PARA LA OTORGACIÓN DE LICENCIAS AMBIENTALES. ....</b>	<b>74</b>
<b>ISO/IEC 9126 .....</b>	<b>90</b>
<b>COBIJA 22 DE NOVIEMBRE DE 2012.....</b>	<b>93</b>
<b>SMATYA- DGA- EIA- 221112.....</b>	<b>93</b>

**CERTIFICA:.....93**

**ES CUANTO SE CERTIFICA PARA LOS FINES CONSIGUIENTES.....93**

**PROF. MAGDA KERDY AGUILERA.....93**

## **INDICE DE FIGURA**

# **CAPÍTULO I**

# **INTRODUCCIÓN**

*Este capítulo presenta: la parte inicial de todo el documento como ser el problema dentro de la institución y el objetivo de cómo solucionar el problema enunciado.*

## **1.1. ANTECEDENTES**

La Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos (DGA), tiene por objetivo velar por el cumplimiento de la normativa ambiental, la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas del Departamento de Pando, promoviendo el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, bosques, suelo, aire y agua.

En la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos la documentación existente de las Fichas Ambientales (FA), Manifiestos Ambientales (MA), Formulario de Solicitud de certificado de Dispensación (FSCD), Manifiesto Ambiental Industria (MAI), Licencia Ambiental de Sustancias Peligrosas (LASP), se encuentra en ejemplares anillados y en formato Excel (de acuerdo al formato anexo J y K).

La Dirección de Gestión Ambiental y cambio Climáticos fundamenta el cumplimiento de sus objetivos a través de la ley del Medio Ambiente N° 1333 <sup>1</sup>relacionado con el impacto ambiental donde entre sus reglamentos podemos indicar el más importante que es: Articular la Información del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Y de acuerdo al artículo N°4 del reglamento tiene validez el siguiente documento que es la ficha ambiental y el manifiesto ambiental y la otorgación de licencias Ambientales realizada por la Dirección Dotal de Gestión Ambiental.

La Dirección de Gestión Ambiental es una entidad que se crea con el fin de cumplir con la ley y sus reglamentos dependiendo de la Secretaria Dptal de Medio Ambiente, Tierra y Agua del Gobierno Autónomo Departamental de Pando, que tiene como objetivo velar por el cumplimiento de la normativa ambiental, la conservación de la biodiversidad<sup>2</sup> y los ecosistemas del Departamento de Pando, promoviendo el uso y aprovechamiento sostenible

---

<sup>1</sup>Ley 1333 de Medio Ambiente Promulgada el 27 de Abril de 1992 y publicada en la Gaceta oficial de Bolivia el 15 de junio de 1992.

<sup>2</sup>La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida.

de los recursos naturales, bosques, suelo, agua, aire la implementación y capacitación sobre educación Ambiental, Otorgación de Licencias Ambientales de las Actividad Obra o Proyecto que se ejecutan en los diferentes municipios del Departamento.

## **1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

De acuerdo al análisis previo realizado en la Dirección Departamental de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos dependiente de la Secretaria de Medio Ambiente se pudo rescatar información en cuanto a la administración de la documentación que existe dentro de la Dirección, del mismo que se identificaron los siguientes problemas:

### **CAUSAS:**

- La numeración de registro de la Actividad Obra o Proyectos no tiene relación con la numeración de la ficha ambiental otorgada.
- El registro de los formularios de la Actividad Obra o Proyectos se realiza de manera manual en formatos Excel que es susceptible a errores y modificaciones premeditadas.
- No se tiene identificado la ubicación del Actividad Obra o Proyectos en un sistema de información geográfica que permita su análisis espacial.
- No existe una base de datos que permita el control de revisión de las Fichas y Manifiestos Ambientales y la otorgación de licencias ambientales.

Del análisis planteado se tiene como problema principal:

*“Deficiente control de información en la revisión de las Fichas y Manifiestos Ambientales”*

De acuerdo al problema principal se tiene los siguientes efectos:

### **EFFECTOS:**

- No se tiene fiabilidad de los datos relacionados a las Licencias y Manifiestos ambientales.

- Indecisión en la elaboración de políticas, planes y programas de gestión ambiental que recaen en la demora de la verificación y análisis de la Actividad Obra o Proyectos.
- Perjuicio en el seguimiento al cumplimiento de normas y planes para el análisis y verificación del impacto ambiental que pueden causar la Actividad Obra o Proyectos.

### **1.2.1. RESULTADOS OBTENIDOS**

Mediante el uso de herramienta de los Sistemas de Información Geográfica, y el diseño de una base de datos a través de la integración de aplicaciones para la revisión de la Fichas y Manifiestos y la otorgación de las Licencias, se plantea el Desarrollo del sistema de control de Fichas y Manifiesto Ambientales y el uso de la herramienta de los Sistemas de Información Geográfica para mejorar el control de información en la revisión y análisis de las Actividad Obra o Proyecto de la DGA.

El presente proyecto está diseñado y desarrollado para procesar, proveer información confiable y actualizada; el mismo que contribuirá, con la revisión y otorgación de las Licencias Ambientales en cuanto a su categorización.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.4. OBJETIVO GENERAL**

*“Desarrollar el sistema de control de Fichas y Manifiesto Ambientales, y a través de las herramienta de los Sistemas de Información Geográfica verificar la información de las Actividades Obras o Proyectos que ingresan a la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos del Gobierno Autónomo Departamental de Pando .”*

#### **1.4.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar el flujo de Información de las fichas y manifiestos Ambientales para otorgación de las Licencias Ambientales en la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.

- Recolectar y Digitalizar de la información geográfica y alfanumérica de las Fichas y Manifiestos Ambientales.
- Diseñar una base de datos para las fichas y Manifiestos Ambientales.
- Desarrollar un sistema para el acceso a la información de la base de datos.
- Prueba de calidad de la aplicación a través de caja negra.

## **1.5. ALCANCES**

El presente proyecto coadyuva en la sistematización de todas las Fichas y Manifiestos Ambientales y Otorgación de las Licencias Ambientales de todas las Actividades de Obras o Proyectos que se ejecutan en el Departamento, proceso que inicia a través de los módulos de :

- Registro de datos de todos los permisos de Pesca, Fichas y Manifiestos Ambientales.
- Actualiza los datos registrados en la base de datos a través del sistema
- Registro de usuario y asignación de rol.
- Búsquedas a través del sistema:
  - Por numero de licencia
  - por código de control
  - Por fecha
  - Por provincia
  - Por gestión
  - Por tipo de licencia
- Reportes
  - Fichas Ambientales
  - Manifiestos Ambientales
  - Permisos de Pesca

## 1.6. METODOLOGÍA

Para el correspondiente desarrollo del proyecto, se optó por la metodología de Diseño de Investigación Basado en Acciones que es aquella que comienza a diferenciarse del tradicional cuando define, junto con los objetivos específicos, las actividades que deben desarrollarse para lograr cada uno de estos respetando el concepto de que los objetivos son situaciones deseadas mientras que las acciones son actividades. Ver Anexo C.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES	MARCO TEORICO	INSTRUMENTO
<p>Analizar el flujo de Información de las fichas y manifiestos Ambientales para otorgación de las Licencias Ambientales en la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.</p>	<p>Realizar Diagramas de caso de uso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de información</li> <li>• Lenguaje de UML (Lenguaje Modificado del Modelado).</li> </ul>	<p>Entrevistas a los técnicos de unidad.</p>
<p>Recolección y Digitalización de la información geográfica y alfanumérica de las Fichas y Manifiestos Ambientales.</p>	<p>Comprobación de la información a través de los Sistemas de Información Geográfica Utilizando el Método Participativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método participativo.</li> </ul>	<p>Sistemas de Información Geográfica.</p>
<p>Diseñar una base de datos para las fichas y Manifiestos Ambientales.</p>	<p>Estructura del Diseño de la Base de Datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Datos.</li> </ul>	<p>Modelo entidad relación.</p>

Desarrollar un sistema para el acceso a la información de la base de datos.	Desarrollo de los módulos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de Programación.</li> </ul>	Lenguaje de programación php.
Pruebas de calidad de la aplicación a través de caja negra.	Pruebas del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO/IEC 9126.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulario de la Fichas o Manifiestos Ambientales.</li> <li>• Formulario de evaluación del sistema basado en la norma 9126.</li> </ul>

Tabla Nro. 1.1. Cuadro de Diseño de Investigación  
Fuente: Elaboración Propia

## 1.7. RESULTADOS OBTENIDOS

De acuerdo al objetivo del proyecto, se lograron los siguientes resultados:

El sistema mejora la calidad de la información en el proceso de la revisión y análisis de las Fichas y Manifiestos Ambientales para la otorgación de las Licencias Ambientales, a través de la implementación de una base de datos.

Se reduce drásticamente el tiempo durante la ubicación espacial de todas las AOPs<sup>3</sup> que se encuentran en ejecución con Licencias Ambientales, como también la delimitación de aéreas propensas a contaminación Ambiental por la AOPs, mediante el despliegue de información geográfica.

---

<sup>3</sup> Actividad Obra o Proyecto.

## **1.8. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO**

**Capítulo I.** Se establece la Parte introductoria de la memoria relacionado al problema detectado y la solución propuesta, acorde a los objetivos.

**Capítulo II.** Describe el marco de referencia conceptual; metodologías y herramientas manejadas durante el desarrollo del proyecto de Grado.

**Capítulo III.** Describe el análisis y diseño del sistema, enfocado en la metodología empleada para esta etapa.

**Capítulo IV.** Hace referencia a las Conclusiones y Recomendaciones determinadas durante el desarrollo del Proyecto de Grado.

# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

*Este capítulo presenta las referencias teóricas referentes al proyecto de grado como ser: definiciones relacionadas al medio Ambiente, y la metodología utilizada para el desarrollo y definiciones relacionadas al proyecto.*

## **2.1. DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y CAMBIOS CLIMÁTICOS**

La Dirección Departamental de Gestión Ambiental y cambios Climáticos (DGA), es la encargada de velar por el cumplimiento de la normativa ambiental, la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas del Departamento de Pando, promoviendo el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, bosques, suelo, agua y aire.

### **2.1.1. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y CAMBIOS CLIMÁTICOS**

La DGA tiene 18 funciones de las cuales se toma como referencia para el desarrollo del presente estudio los siguientes:

- Controlar y Monitorear la revisión de las fichas y manifiestos ambientales y la otorgación de licencias ambientales.
- Diseñar e implementar el Sistema de Información Geográfico (SIG) de: todas las fichas y Manifiestos Ambientales para la otorgación de las Licencias Ambientales.

A fin de que la DGA documente los procesos citados anteriormente utiliza los siguientes formularios:

#### **a) Fichas Ambientales**

Documento técnico que marca el inicio del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, el mismo que se constituye en instrumento para la determinación de la Categoría de EEIA<sup>4</sup>, con ajuste al Art. 25 de la LEY. Este documento, que tiene categoría de declaración jurada, incluye información sobre el proyecto, obra o actividad, la identificación de impactos clave y la identificación de las posibles

---

<sup>4</sup>Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.

soluciones para los impactos negativos. Es aconsejable que su llenado se haga en la fase de pre factibilidad, en cuanto que en ésta se tiene sistematizada la información del proyecto, obra o actividad. (Anexo G).

**b) Manifiestos Ambientales**

Instrumento mediante el cual el Representante Legal de un proyecto, obra o actividad en proceso de implementación, operación o etapa de abandono a la puesta en vigencia del presente reglamento informa a la Autoridad Ambiental Competente, del estado ambiental en que se encuentra el mismo y propone un plan de adecuación ambiental, si corresponde. El MA<sup>5</sup> tiene calidad de declaración jurada y puede ser aprobado o rechazado por la Autoridad Ambiental Competente de conformidad a lo prescrito en el presente reglamento. (Anexo H)

**c) AOPs (Actividad Obra o Proyecto)**

Las AOPs son las Actividades, Obras o Proyectos que ejecutan las entidades ya sean estas públicas o privadas dentro del departamento.

**d) Licencias Ambientales**

Es el documento jurídico administrativo otorgado por la Autoridad Ambiental Competente al Representante Legal que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la LEY y reglamentación correspondiente, en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental. Para efectos legales y administrativos tienen carácter de Licencia Ambiental la Declaratoria de Impacto Ambiental, el Certificado de Dispensación de EEIA<sup>6</sup> y la Declaratoria de Adecuación Ambiental. (Anexo L).

**e) Permisos de Pesca**

Es un Documento emitido por la Secretaria de Medio Ambiente Tierra y Agua, a personas natural y jurídica para poder navegar los ríos especificados y la cantidad de pescado

---

<sup>5</sup>Manifiesto Ambiental

<sup>6</sup> Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

transportado por las personas autorizadas. Ver Anexo I y la **Resolución Nro 520** emitida por la Asamblea Ver Anexo M.

De acuerdo a las funciones definidas en párrafos anteriores las cuales son desarrolladas por la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos, se tiene como primera instancia el análisis del flujo de información en la entidad.

### **2.1.2. ASPECTO LEGAL**

La Ley del Medio Ambiente Nro 1333, que en su conjunto tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. (Ley Nro. 1333, 1992). La misma que está basada en cinco reglamentaciones:

- Reglamento General De Gestión Ambiental.
- Reglamento En Materia De Contaminación Hídrica.
- Reglamento Para Actividades Con Sustancias Peligrosas.
- Reglamento De Gestión De Residuos Sólidos.
- Reglamento De Prevención Y Control Ambiental.

Como brazo operativo de los reglamentos citados anteriormente se crea en Pando la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos Dependiente de la Secretaria Departamental de Medio Ambiente, Tierra y Agua que uno de sus objetivos es la “Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental, la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas del Departamento de Pando, promoviendo el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, bosques, suelo, del medio, agua y aire.

### **2.1.3. ORGANIZACIONES QUE PROMUEVEN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE A NIVEL INTERNACIONAL**

A fin de nombrar aquellas organizaciones relacionadas con el presente trabajo se toman en cuenta los siguientes:

**a) Earth Actino. Reino Unido Creada en 1992**

Su objetivo es impulsar a un gran número de personas de todo el mundo a exigir a sus gobiernos medidas efectivas para solucionar los problemas mundiales: degradación ecológica, pobreza, guerra y el abuso de los derechos humanos. Socios: 1900 grupos ciudadanos en 161 países. Aproximadamente 1.000 de estos grupos están localizados en el hemisferio Sur.

**b) Greenpeace Internacional. Holanda Fundada en 1971**

Sus objetivos son identificar las actividades humanas que pueden afectar el equilibrio ecológico y llevar adelante campañas en defensa del ambiente. Defiende sobre todo la Antártida, GI propuso el establecimiento de un “parque internacional” en el continente. Opera en 40 países, donde se complementa con organizaciones autónomas locales. (wormkin, 2012).

**c) Movimiento Mundial Por Los Bosques Tropicales.**

Uruguay Fundado en 1986, El Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales es una red internacional de grupos ciudadanos del Sur y del Norte involucrados en esfuerzos por defender de su destrucción a los bosques del mundo. Trabaja para asegurar la tenencia de la tierra y los medios de supervivencia de los pueblos que habitan los bosques, y apoya sus esfuerzos para defender los bosques de la tala comercial, las represas, la minería, las plantaciones, las granjas camaroneras, la colonización, los asentamientos y otros proyectos que los ponen en peligro.

**d) Fondo Mundial Para la Naturaleza (WWF) Suiza, El Fondo Mundial de la Vida Silvestre fue fundado en 1961**

En 1989 cambió su nombre a Fondo Mundial Para la Naturaleza. Originalmente comprometido con la preservación de la vida silvestre y el hábitat natural, en la actualidad aspira conservar la diversidad biológica del mundo, garantizar que el uso de recursos naturales renovables sea sustentable y promover la reducción de la contaminación y el consumo descontrolado. Coordina 26 organizaciones nacionales, 5 organizaciones asociadas y 22 oficinas de programa.

En Bolivia con el objetivo de conservar el medio Ambiente se promulga el 27 de abril de 1992, la ley 1333 de de medio ambiente y sus diferentes reglamentaciones.

## **2.2. METODOLOGÍA**

### **2.2.1. METODOLOGÍA BASADO EN ACCIONES**

Como una propuesta original se presenta el método para la elaboración de proyecto, el desarrollo de la investigación y la elaboración del documento final “Basado en acciones” que se enfoca en las acciones a desarrollar para lograr los objetivos específicos que nos llevan a cumplir con el objetivo general.

Lo que hace el método basado en acciones es explicitar la relación de los elementos del diseño con el objetivo general a través de las acciones que permiten lograr cada objetivo específico, lo que permite definir sin dificultad el contenido del marco teórico, el diseño de la investigación y la redacción del temario tentativo en función de estas acciones. Según..

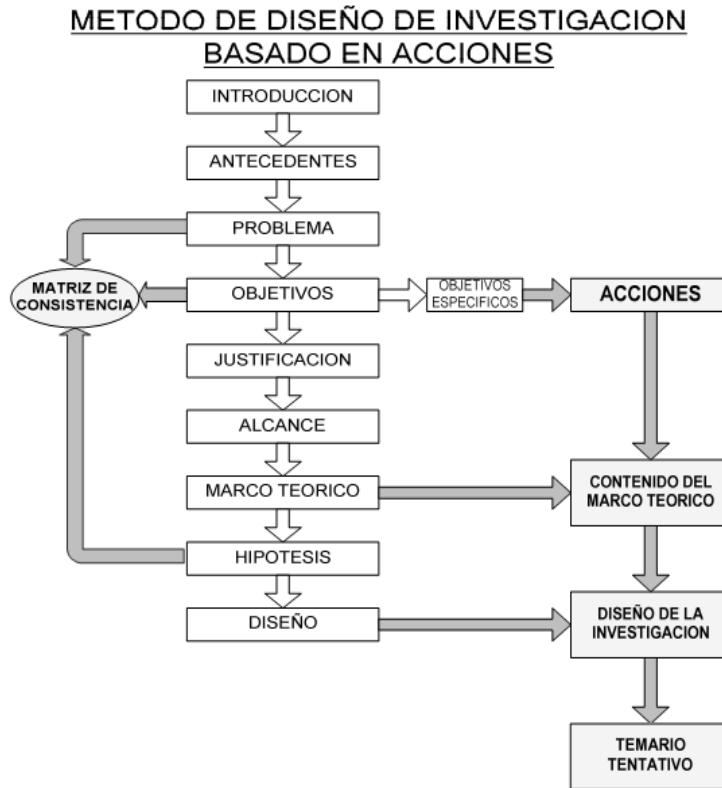


Figura. 2.1. Método de Diseño de Investigación  
Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.1.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS Y ACCIONES

El método propuesto comienza a diferenciarse del tradicional cuando define, junto con los objetivos específicos, las actividades que deben desarrollarse para lograr cada uno de estos respetando el concepto de que los objetivos son situaciones deseadas mientras que las acciones son actividades. Ubicaremos en un ejemplo las características del método:

#### CUADRO DE OBJETIVOS ESPECIFICOS Y ACCIONES:

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES

Analizar el flujo de Información de las fichas y manifiestos Ambientales para otorgación de las Licencias Ambientales en la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.	Realizar Diagramas de caso de uso.
Recolectar y Digitalizar la información geográfica y alfanumérica de las Fichas y Manifiestos Ambientales.	Comprobación de la información a través de los Sistemas de Información Geográfica Utilizando el Método Participativo.
Diseñar una base de datos para las fichas y Manifiestos Ambientales.	Estructura del Diseño de la Base de Datos.
Desarrollar un sistema para el acceso a la información de la base de datos.	Desarrollo de los módulos.
Pruebas de calidad de la aplicación a través de caja negra.	Pruebas del sistema.

Tabla 2.1 Cuadro de Objetivos Específicos y Acciones  
Fuente: Elaboración Propia

#### 2.2.1.2. CONTENIDO DEL MARCO TEÓRICO.

Como se trata de una investigación científica, las acciones deben surgir del conocimiento existente, el método permite que el contenido del marco teórico surja al determinar la teoría necesaria para el desarrollo de cada acción.

#### **CUADRO DEL CONTENIDO DEL MARCO TEÓRICO:**

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES	MARCO TEORICO
Analizar el flujo de Información de las fichas y manifiestos Ambientales para otorgación de las Licencias Ambientales en la Dirección 10de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.	Realizar Diagramas de caso de uso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de información</li> <li>• Lenguaje de UML (Lenguaje Modificado del Modelado).</li> </ul>
Recolectar y Digitalizar la información geográfica y alfanumérica de las Fichas y Manifiestos Ambientales.	Comprobación de la información a través de los Sistemas de Información Geográfica Utilizando el Método Participativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método participativo.</li> </ul>
Diseñar una base de datos para las fichas y Manifiestos Ambientales.	Estructura del Diseño de la Base de Datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Datos.</li> </ul>
Desarrollar un sistema para el acceso a la información de la base de datos.	Desarrollo de los módulos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de Programación.</li> </ul>
Pruebas de calidad de la aplicación a través de caja negra.	Pruebas del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Norma ISO/IEC 9126.</i></li> </ul>

Tabla Nro. 2.2 cuadro de Objetivos Especificos, Acciones y contenido Teórico  
Fuente: Elaboración Propia

El procedimiento para llenar la columna del contenido del marco teórico es preguntarse: ¿En qué asignatura se aprende a desarrollar esta acción??"

### 2.2.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Las acciones definen lo que se debe hacer en el marco practico por lo que el método propuesto sirve también para definir el diseño de la investigación que surge de

seleccionar un instrumento (originado en la asignatura del marco teórico) para desarrollar las acciones establecidas. La pregunta que colabora a identificar el instrumento es: “¿Qué técnica o instrumento me enseña esta teoría para desarrollar esta acción?”. Ver Anexo C.

### DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES	MARCO TEORICO	INSTRUMENTO
<p>Analizar el flujo de Información de las fichas y manifiestos Ambientales para otorgación de las Licencias Ambientales en la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.</p>	<p>Realizar Diagramas de caso de uso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de información</li> <li>• Lenguaje de UML (Lenguaje Modificado del Modelado).</li> </ul>	<p>Entrevistas a los técnicos de unidad.</p>
<p>Recolectar y Digitalizar la información geográfica y alfanumérica de las Fichas y Manifiestos Ambientales.</p>	<p>Comprobación de la información a través de los Sistemas de Información Geográfica Utilizando el Método Participativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método participativo.</li> </ul>	<p>Sistemas de Información Geográfica.</p>
<p>Diseñar una base de datos para las fichas y Manifiestos Ambientales.</p>	<p>Estructura del Diseño de la Base de Datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Datos.</li> </ul>	<p>Modelo entidad relación.</p>

Desarrollar un sistema para el acceso a la información de la base de datos.	Desarrollo de los módulos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de Programación.</li> </ul>	Lenguaje de programación php.
Pruebas de calidad de la aplicación a través de caja negra.	Pruebas del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Norma ISO/IEC 9126.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulario de la Fichas o Manifiestos Ambientales.</li> <li>• Formulario de evaluación del sistema basado en la norma 9126.</li> </ul>

Tabla Nro. 2.3 Cuadro de Diseño de investigación.  
Fuente: Elaboración Propia.

Este desarrollo se diferencia de los textos (especialmente relacionados con investigaciones de ciencias sociales) que proponen, en lo que denominan diseño metodológico, definir un solo método para toda la investigación, cuando en la práctica cualquier investigación requiere de una combinación de diferentes métodos, técnicas e instrumentos.

### **2.2.2. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

La fase de recolección de información geográfica y alfanumérica toma como punto de inicio el Método Participativo.

### **2.2.3. MÉTODO PARTICIPATIVO**

“Los métodos de MP se han popularizado a partir de la década de los 90, cuando se hizo evidente la habilidad de los pobladores locales para hacer mapas e interpretar fotos aéreas “(Chambers, 2006).

El desarrollo de sistemas de información geográfica (SIG) y de navegadores GPS ha facilitado este tipo de mapeo. Sin embargo, la mayoría de las aplicaciones han sido locales, relacionadas con el manejo de recursos naturales, la toma de decisiones y la resolución de conflictos. Por ejemplo, el MP se ha utilizado, entre otros, en el análisis del cambio en el uso de la tierra y la reconstrucción histórica de los paisajes, en la resolución de conflictos territoriales y en la delimitación de territorios.

La mayoría de estas aplicaciones utilizan croquis o mapas mentales y son pocas las que consideran el mapeo directo sobre imágenes remotas por parte de los pobladores. Sin embargo, esto último es posible debido al gran conocimiento espacial de los pobladores rurales y a la facilidad con que ubican elementos en las imágenes. Esta modalidad de mapeo directo sobre imágenes permite reducir marcadamente el trabajo de medición de campo y el costo.

Lo novedoso de la aplicación que se propone es que combina el MP directo de incas sobre imágenes remotas para la obtención de mapas sectorizados y de valor catastral con la aplicación de encuestas agrícolas que se realizan utilizando los mapas como material de apoyo. Por otro lado, la recolección de información estadística de interés nacional siempre ha sido vista como una labor que compete a las instituciones públicas y se realiza a través de la aplicación de encuestas. Por otra parte, la realización de encuestas inca por inca requiere mucho trabajo de campo, con altos costos que no permiten una actualización permanente. Hay algunos ejemplos en que el MP<sup>7</sup> se ha utilizado para el levantamiento de información agrícola, pero sin llegar a generalizarse en un sistema replicable que sirva de base para generar estadísticas por parte de las instituciones públicas (Barahona y Levy, 2007). El objetivo de este trabajo fue diseñar y probar, en dos comunidades rurales de los Andes venezolanos, un método que combina mapeo participativo de incas y recolección de información agrícola con miras a su replicación por diferentes instituciones.

### **2.2.3.1. MÉTODO DEL MAPEO PARTICIPATIVO**

La metodología fue probada en dos comunidades agrícolas del Municipio Rangel, Estado Mérida, Venezuela, representativas del sistema de producción agrícola intensivo del piso

---

<sup>7</sup> Mapeo Participativo.

superior de los Andes venezolanos, donde se producen principalmente papa, ajo y zanahoria (Romero, 2003; Velázquez, 2004). Las comunidades escogidas fueron Misintá y Mixteque, por ser representativas de la situación del municipio. Ambas se localizan en la cuenca alta del río Chama, por encima de los 2800m, muy cerca de la ciudad de Mucuchíes, en el piso ecológico del páramo andino. Las precipitaciones promedio anuales varían entre 600 y 700mm, por lo cual el riego es un elemento fundamental y los Comités de Riego constituyen la organización comunitaria más consolidada.

### **2.2.3.2. PRINCIPIOS BÁSICOS**

La metodología propuesta se basa en que los participantes delimiten sus incas, parcelas u otros objetos (tanques y fuentes de agua, infraestructura, zonas de pastoreo, etc.) directamente sobre una imagen remota que debe tener la resolución y calidad adecuada para los objetivos planteados. A diferencia del mapeo convencional, no hay que visitar las incas ni recorrer sus linderos sino que el trabajo se realiza sobre la imagen. En general, los habitantes de las zonas rurales tienen facilidad para ubicar objetos sobre imágenes remotas con la ayuda de facilitadores previamente capacitados, pero para personas con dificultad se puede utilizar, sobre todo en montaña, fotos panorámicas que ofrecen una visión más familiar y luego los elementos marcados son llevados a la imagen remota. Una vez delimitados los objetos a mapear en las imágenes, éstos son digitalizados por un técnico utilizando un SIG. Al digitalizar incas o parcelas sobre imágenes ortorectificadas se puede calcular su área y al tener los mapas incorporados en un SIG abre posibilidades para análisis adicionales, como lo es la superposición con mapas topográficos o de suelos.

Otro aspecto del método propuesto es que se aplica en Principios básicos en talleres colectivos, donde los participantes intercambian conocimientos y se apoyan mutuamente en el reconocimiento de los linderos de las incas, introduciéndose un control social del producto. Otra ventaja del mapeo colectivo es que se obtiene un mapa del mosaico de incas de toda la región y no solo mapas individuales de las incas, evitándose los problemas de solapamiento al integrar mapas obtenidos con mapeo individual de lo anterior se desprenden los cinco principios básicos del método propuesto son:

a) se realiza sin necesidad de trabajo de campo, salvo algunas verificaciones, lo cual aligera y abarata la obtención de información;

b) el conocimiento proviene de los participantes, quienes lo vuelcan sobre las imágenes con ayuda de facilitadores;

c) el mapeo es colectivo, permitiendo el control social de los objetos mapeados y generando como producto agregado mapas regionales;

d) se utiliza como base imágenes remotas ortorectificadas para que los objetos mapeados tengan coordenadas geográficas y

e) la información se procesa con SIG.

### **2.2.3.3. EJES METODOLÓGICOS Y LOS ACTORES INVOLUCRADOS**

El método empleado involucra tres ejes de trabajos paralelos e interconectados: técnico, de capacitación y participativo. El eje técnico incluye la selección y preparación de las imágenes, la digitalización de objetos delimitados durante los talleres con las comunidades, el desarrollo y llenado de bases de datos, el procesamiento de información y la producción y edición de mapas. El eje de capacitación consiste en el Dictado de talleres para preparar a los facilitadores en técnicas de MP, en conceptos básicos de cartografía, uso de GPS, familiarización con fotos aéreas, adiestramiento en el traspaso de información de fotos panorámicas a fotos aéreas, entrenamiento en aplicación de encuestas, etc.

Finalmente, el eje participativo consiste en los talleres con las comunidades para realizar el MP, la recolección de información agrícola y la entrega de los resultados, además de las actividades que se llevan a cabo con las organizaciones locales para definir las estrategias de convocatoria, identificar las necesidades de capacitación, adaptar la encuesta agrícola, evaluar permanentemente el desarrollo del proyecto e interpretar los resultados obtenidos.

El desarrollo de estos tres ejes involucra cuatro tipos de actores. Uno es el encargado del eje técnico, que debe tener una formación especializada y disponer de infraestructura en equipos y personal para editar y producir mapas en serie. Los facilitadores constituyen el segundo actor y su papel es ayudar durante los talleres a los miembros de las comunidades

a realizar el MP y aplicar las encuestas; estos talleres de ben realizarse en forma colectiva y masiva para que el método sea eficiente, siendo necesario atender simultáneamente a numerosos productores, por lo que se requieren de un número considerable de facilitadores. En este proyecto fueron capacitados más de 20 de ellos, entre estudiantes del Liceo Nocturno de Mucuchíes, miembros de las organizaciones locales y de las propias comunidades.

El tercer actor es el encargado de la convocatoria y organización de los talleres, rol que en nuestro caso correspondió a un grupo de organizaciones no gubernamentales del Municipio Rangel, cuya función fue la de adaptar los principios generales del MP a la situación local, diseñar la estrategia de convocatoria y motivación de las comunidades, así como participar en el diseño de la encuesta agrícola.

Los encargados de este rol deben tener una presencia significativa en la zona y conocimiento amplio de la problemática agrícola local. Finalmente, el cuarto actor es la comunidad, que a través de los talleres realiza el MP de las incas y proporciona la información agrícola. De preferencia la comunidad debe ser convocada a través de alguna organización comunitaria sólida, en nuestro caso el Comité de Riego, a la cual pertenecen la mayor parte de los productores y que se reúne periódicamente. La información obtenida se almacenara en una base de datos que involucrara información geográfica y alfanumérica.

#### **2.2.4. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Un Sistema de Información geográfico (SIG) particulariza un conjunto de procedimientos sobre una base de datos no gráfica o descriptiva de objetos del mundo real que tienen una representación gráfica y que son susceptibles de algún tipo de medición respectó a su tamaño y dimensión relativa a la superficie de la tierra. A parte de la especificación no gráfica el SIG cuenta también con una base de datos gráfica con información geo referenciada o de tipo espacial y de alguna forma ligada a la base de datos descriptiva. La información es considerada geográfica si es medurable y tiene localización.

En un SIG se usan herramientas de gran capacidad de procesamiento gráfico y alfanumérico, estas herramientas van dotadas de procedimientos y aplicaciones para captura, almacenamiento, análisis y visualización de la información geo referenciada.

La mayor utilidad de un sistema de información geográfico está íntimamente relacionada con la capacidad que posee éste de construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales, esto se logra aplicando una serie de procedimientos específicos que generan aún más información para el análisis.

La construcción de modelos o modelos de simulación como se llaman, se convierte en una valiosa herramienta para analizar fenómenos que tengan relación con tendencias y así poder lograr establecer los diferentes factores influyentes.

- a) La distribución espacial es inherente tanto a los fenómenos propios de la corteza terrestre, como a los fenómenos artificiales y naturales que sobre ella ocurren. Todas las sociedades que han gozado de un grado de civilización han organizado de alguna manera la información espacial.
- b) Los fenicios fueron navegantes, exploradores y estrategias militares que recopilaron información en un formato pictórico, y desarrollaron una cartografía "primitiva" que permitió la expansión y mezcla de razas y culturas.
- c) Enmarcados dentro de un hábitat insular, se convirtieron en navegantes e hicieron observaciones astronómicas para medir distancias sobre la superficie de la tierra. La información de éste tipo se guardó en mapas.
- d) Los romanos imitaron a los griegos y desarrollaron el Imperio utilizando frecuentemente el banco de datos previamente adquirido y ahora heredado. La logística de infraestructura permitió un alto grado de organización política y económica, soportada principalmente por el manejo centralizado de recursos de información.
- e) Recientemente la fotografía aérea y particularmente la imágenes de satélite han permitido la observación periódica de los fenómenos sobre la superficie de la

corteza terrestre. La información producida por este tipo de sensores ha exigido el desarrollo de herramientas para lograr una representación cartográfica de este tipo de información.

- f) El medio en el cual se desarrollaron estas herramientas tecnológicas correspondió a las ciencias de teledetección, análisis de imágenes, reconocimiento de patrones y procesamiento digital de información, en general estudiadas por físicos, matemáticos y científicos expertos en procesamiento espacial. Obviamente, éstos tenían un concepto diferente al de los cartógrafos, con respecto a la representación visual de la información.

Con el transcurso del tiempo se ha logrado desarrollar un trabajo multidisciplinario y es por ésta razón que ha sido posible pensar en utilizar la herramienta conocida como "Sistemas de Información Geográfica, SIG (GIS).

#### **2.2.4.1. BASE DE DATOS GEOGRÁFICA**

Según (Esri, 2005) una de las características de un Sistema de información Geográfica esta instituido por una base de datos geográfica, esta es una colección de datos acerca de objetos localizados o geo referenciada en una determinada área de interés de la superficie de la tierra organizados de manera que puedan servir a una o varias aplicaciones. Por lo tanto empezara por la definición de sistema de bases de datos; sistema de gestión de base de datos, sus arquitecturas, sus objetivos para posteriormente tener un conocimiento exacto de la definición de una base de datos geográfica.

#### **2.2.4.2. MODELO DE DATOS GEOGRÁFICA**

En general, se entiende por modelo de datos al conjunto de información que define las tablas en que ésta se va a almacenar, así como las relaciones existentes entre ellas y el resto de características que permiten conocer exhaustivamente la estructura de la información.

En el caso de los proyectos de información geográfica esta definición sigue siendo válida si bien es necesario ampliarla, puesto que no basta con describir la forma de estructurar la información alfanumérica sino también la gráfica. Por lo tanto el modelo de datos de un proyecto de información espacial es el conjunto de información en el que se describen tanto los contenidos del proyecto, como la forma de estructurarlos para que sea factible su manejo en formato digital. El modelo comprende tanto información sobre las tablas y sus relaciones, como sobre los elementos gráficos que lo componen, especificando cómo se van a representar geoméricamente cada una de las entidades y cómo se van a agrupar en distintas capas.

Un modelo de datos geográfico es una abstracción del mundo real que emplea un conjunto de datos y objetos que soportan ser desplegados como un mapa, consultas, edición y análisis. En un SIG, la forma en que se decida desplegar y analizar la información depende del modelo geográfico que se emplea para representar el mundo real. Se conocen tres generaciones de modelos geográficos (Negrete y Rodríguez, 2004):

- **Modelo CAD:** en los años sesentas y setentas los mapas eran creados con el software CAD (ComputerAidDesign). El modelo geográfico CAD almacenaba los datos geográficos en archivos de formato binario con representaciones para puntos, líneas y áreas. La información de los atributos era guardada en estos archivos. En las capas de los mapas, las etiquetas de las anotaciones era la forma primaria de representación de los atributos.
- **Modelo Coverage:** en 1981, ESRI introdujo el primer software SIG comercial, ArcInfo, el cual implementa una segunda generación de modelado de datos geográfico, el modelo de datos Coverage, también conocido como modelo de datos geo-relacional. Este modelo presenta dos facetas claves: los datos espaciales son combinados con atributos y las relaciones topológicas entre componentes vectoriales pueden ser almacenadas.
- **Modelo Geodatabase:** ArcInfo introduce un nuevo modelo de datos orientado a objetos llamado Geodatabase Data Model. Este modelo provee un modelo físico de

los datos más cercano al modelo de datos lógico, permite implementar la mayoría de los comportamientos normales de los componentes, sin tener que escribir un código. La mayoría de estos comportamientos, están implementados a través de dominios, reglas de validación y otro tipo de funciones provistas por ArcInfo. (Liceth Andrea Garcia Ruiz, 2009)

## **2.3. HERRAMIENTAS**

### **2.3.1. BASES DE DATOS**

Una base de datos (cuya abreviatura es *BD*) es una entidad en la cual se pueden almacenar datos de manera estructurada, con la menor redundancia posible. Diferentes programas y diferentes usuarios deben poder utilizar estos datos. Por lo tanto, el concepto de base de datos generalmente está relacionado con el de red ya que se debe poder compartir esta información. De allí el término **base**. "Sistema de información" es el término general utilizado para la estructura global que incluye todos los mecanismos para compartir datos que se han instalado. (www.udea.edu.co, 2011).

### **2.3.2. MODELOS DE BASE DE DATOS**

Existen diferentes modelos de datos dentro de una base de datos como ser.

- ✓ Modelo Distribuidas
- ✓ Modelo Entidad-Relación
- ✓ Modelo Relacional
- ✓ Modelo Orientado a Objetos

El modelo que se utilizó en el proyecto de grado es el Modelo Relacional, es la que permite representar los datos y la relación de manera simple, para representar y manipular los datos.

La estructura fundamental del modelo relacional es la "relación", es decir una tabla bidimensional constituida por filas (tuplas) y columnas (atributos), las relaciones

representan las entidades que se consideran interesantes en la base de datos, cada instancia de la entidad encontrará sitio en una tupla de la relación, mientras que los atributos de la relación representan las propiedades de la entidad.

En actualidad las bases de datos se asocian con las computadoras, y su gestión no suelen ser manual, sino altamente automatizada. La tecnología actual exige la delegación de la gestión de una base de datos de unos tipos de aplicaciones software específicas denominadas Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD).

### **2.3.3. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS MYSQL**

MySQL Database Server es un administrador de Base de Datos (DB) de código fuente. Para agregar, acceder y procesar datos guardados en un computador, se necesita un administrador de DB como el MySQL. Dado que las computadoras son muy buenas manejando grandes cantidades de información, los administradores de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones independientes o como parte de los sistemas de información.

A si como todo SGBD, MySQL utiliza el Lenguaje de Definición de Datos y el Lenguaje de Manejo de Datos que se definen a continuación.

MySQL utiliza el lenguaje de consultas para manipular los datos que están dentro de la Base de Datos.

### **2.3.4. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN**

#### **2.3.4.1. PHP5**

El lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje script (no se compila para conseguir códigos máquina si no que existe un intérprete que lee el código y se encarga de ejecutar las instrucciones que contiene éste código), para el desarrollo de páginas web dinámicas del lado del servidor, cuyos fragmentos de código se intercalan fácilmente en páginas HTML, debido a esto, y a que es de Open Source (código abierto), es el más popular y extendido en la web.

PHP fue desarrollado originalmente por (RasmusLedford, 1994) como un CGI escrito en Perl que permitía la interpretación de un número limitado de comandos. El sistema fue denominado Personal Home Page Tools y consiguió relativo éxito gracias a que otras personas pidieron a Rasmus que les permitiese utilizar sus programas en sus propias páginas.

La última versión es PHP5 fue lanzado el 13 de julio del 2004, que utiliza el motor Zend-2 y presenta mejoras significativas y un entorno de programación orientado a objetos mucho más completo, que permite que el PHP proporcione un alto rendimiento a las aplicaciones Web empresariales a nivel de las plataformas J2EE y .NET.

El lenguaje de Programación a partir de su versión 5 adopta la mayor parte de las características de la Programación Orientada a Objetos. Métricas de Calidad de Software

Conjunto de propiedades y de características de un producto o servicio, que le confieren aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas (ISO/IEC 9126).

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO), define la usabilidad según la Norma ISO/IEC 9126 como: “La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso”.

Esta definición hace énfasis en los atributos internos y externos del producto, los cuales contribuyen a su usabilidad, funcionalidad y eficiencia. La usabilidad depende no sólo del producto sino también del usuario. Por ello un producto no es en ningún caso específicamente usable, sólo tendrá la capacidad de ser usado en un contexto particular y por usuarios particulares. La usabilidad no puede ser valorada estudiando un producto de manera aislada (Bevan, 1994), para ver la norma completa (Ver Anexo B).

#### **2.3.4.2. HTML**

Es un lenguaje que se utiliza para la creación de páginas en WWW, se compone de una serie de comandos, que son interpretados por el visualizador programas que utilizamos

para navegar en el código HTML, de forma que un visualizador pueda estar capacitado para unas prestaciones.

#### **2.3.4.3. JAVASCRIPT**

JavaScript es un lenguaje interpretado en guiones que son interpretados directamente en el código HTML. El código es transferido al cliente para que este lo interprete al cargar la página.

- ✓ Es un lenguaje interpretado.
- ✓ No necesita compilación.
- ✓ Multiplataforma.
- ✓ Lenguaje de alto nivel.
- ✓ Admite programación estructurada.
- ✓ Basado en objetos.
- ✓ Maneja la mayoría de los eventos que se puede producir sobre la página web.
- ✓ No se necesita ningún kit o entorno de desarrollo.

A diferencia de Java, JavaScript no dispone de elementos para crear interfaces de usuario propia para los programas y tiene que utilizar para ellos los formularios de HTML, a través de los denominados manejadores de eventos.

#### **2.3.5. UML (LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO)**

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objeto. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido concebido por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. Para crear una notación unificada en la que basa la construcción de sus herramientas Case. En el proceso de la creación de UML han participado, no obstante, otras empresas de gran peso en la industria como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle o IBM, así como grupos de analistas y desarrolladores.

### **2.3.6. PRUEBA DE CAJA NEGRA**

En teoría de sistemas y física, se denomina caja negra a aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. En otras palabras, de una caja negra nos interesará su forma de interactuar con el medio que le rodea (en ocasiones, otros elementos que también podrían ser cajas negras) entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace. Por tanto, de una caja negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas, es decir, su interfaz; en cambio, no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento. (<http://tesis.udea.edu.co>, 2012).

# **CAPÍTULO III**

## **MARCO APLICATIVO**

*Este capítulo presenta: se describe el desarrollo del proyecto en base a la metodología Basada En Acciones, utilizando las diferentes herramientas de diseño, desarrollo e implementación mencionados en el anterior capítulo.*

### **3.1. ANÁLISIS SITUACIONAL**

El gobierno Autónomo Departamental de Pando actualmente con siete Secretarías Departamentales, y una de ellas es la Secretaría de Medio Ambiente Tierra y Agua. La misma que cuenta con una división de dos Direcciones, la Dirección de Agua Tierra y Biodiversidad y la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos, la cual cuenta con estantes donde se encuentra almacenados información Ambiental entre estos permisos de pesca, fichas y manifiestos ambientales y otros.

El proceso para el registro se lo realiza en hojas de excel y en cuaderno de registro organizado por fecha de ingreso y municipios a los que pertenece la documentación Ambiental. El registro se lo realizan de manera manual de acuerdo al tipo de sectoriales.

El proceso para la búsqueda de los documentos ambientales requeridos se realiza mediante un catálogo impreso realizando la búsqueda de manera manual, donde tienen acceso todas las personas que solicite información sobre las AOP (Actividad Obra o Proyecto).

### **3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

A partir de las entrevistas a los técnicos de unidad, se realizó unos análisis de los requerimientos funcionales del sistema, detallados en los siguientes cuadros.

<b>REF.</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>TIPO</b>
1	Cada usuario que interactúe con el sistema de tener una identificación de usuario y su contraseña	Evidente
2	Una vez ingresado al sistema el usuario tiene acceso al menú.	Evidente
3	Cada usuario debe tener diferentes opciones de acuerdo al rol del usuario	Evidente

Tabla Nro. 3.1 Requerimiento de Autenticación de Usuarios  
Fuente: Elaboración Propia.

<b>REF.</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>TIPO</b>
1	En el menú administrar parámetros del sistema se debe mostrar las opciones para ingresar datos.	Evidente
2	El sistema debe permitir registrar los siguientes datos como: Fichas Ambientales, Manifiestos Ambientales, Permisos de pesca.	Evidente
3	El sistema debe permitir ver los datos ingresados.	Evidente

Tabla Nro. 3.2 Requerimiento de Autenticación de Usuarios  
Fuente: Elaboración Propia.

<b>REF.</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>TIPO</b>
1	El sistema permite registrar las entradas de todas las Fichas ambientales ingresadas a la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.	Evidente
2	El sistema permite registrar las entradas de todas las Fichas ambientales ingresadas a la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.	Evidente

Tabla Nro. 3.3 Requerimiento de Administrar Fichas y Manifiestos Ambientales  
Fuente: Elaboración Propia.

<b>REF.</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>TIPO</b>
1	El sistema permite registrar las entradas de todos los permisos de pesca ingresadas a la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.	Evidente

Tabla Nro. 3.4 Requerimiento de Administrar Permisos de Pesca  
Fuente: Elaboración Propia.

<b>REF.</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>TIPO</b>
1	Debe permitir reportar la ficha y Manifiesto ambiental y mostrar la cantidad existente del mismo según la gestión que sea necesaria	Evidente
2	Debe reportar las existencias de todas las Fichas y Manifiestos Ambientales ordenando por provincias.	Evidente
3	Debe reportar las existencias de todas las Fichas y Manifiestos Ambientales ordenando por Municipios.	Evidente
4	Debe reportar las existencias de todas las Fichas y Manifiestos Ambientales ordenando por provincias	Evidente

Tabla Nro. 3.5 Requerimiento de Reportes de Fichas y Manifiestos Ambientales  
Fuente: Elaboración Propia.

<b>REF.</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	<b>TIPO</b>
1	Debe permitir buscar la Ficha y manifiesto ambientales y mostrar la cantidad existente del mismo según la gestión que sea necesaria	Evidente
2	Debe reportar las existencias de todos los permisos de pesca ordenando por tipo de Autorizacon.	Evidente
3	Debe permitir reportar todas las fichas y manifiestos ambientales existentes por municipios.	Evidente

4	Debe permitir reportar todas las fichas y manifiestos ambientales existentes por Provincias.	Evidente
5	Debe permitir reportar todas las fichas y manifiestos ambientales existentes con Licencia y sin licencia.	Evidente
6	Debe permitir reportar todos los permisos de pesca por gestión	Evidente
7	El sistema debe permitir imprimir todos los reportes realizados para evidenciar los datos que contiene el sistema	Evidente

Tabla Nro. 3.6 Requerimiento de Reportes  
Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la metodología planteada en el Marco Teórico las acciones se realizan en base a los objetivos específicos mostrados en Fig. A del Cuadro Metodológico.

### **3.3. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES**

Para realizar el Objetivo Especifico se realizo entrevistas a los usuarios de la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos, y se identificaron los siguientes actores:



Tecnico  
I

Responsable de Registrar las Fichas y Manifiestos Ambientales que ingresan a la Dirección de Gestión Ambiental.



Tecnico  
II

Responsable de Registrar las Fichas Pesca que ingresan a la Dirección de Gestión Ambiental.



Administ  
rador

Responsable de Administrar el Sistema.



Respon  
sable de  
la DGA

Responsable de Administrar la Información requerida de la Ficha, Manifiestos Ambientales y permiso de pesca.

Figura. 3.3. Identificación de Actores  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.4. IDENTIFICACIÓN DE CASO DE USO

Continuando con la metodología una vez identificados todos los actores se realizaron la identificación de los casos de uso con los actores llamados diagrama de casos de usos.

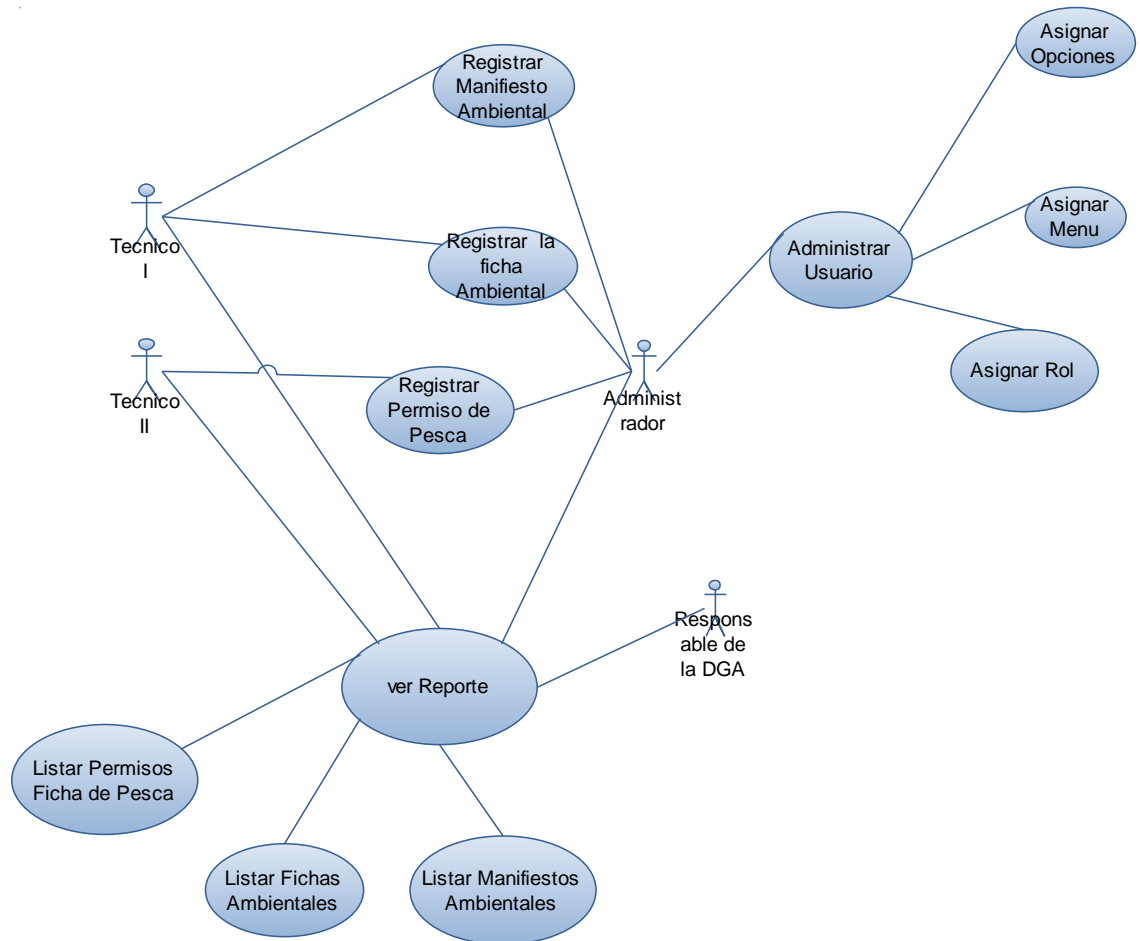


FIGURA 3.4: Diagrama de casos de uso general  
Fuente: Elaboración Propia

Después de elaborar el caso de uso general se elaboran los casos de uso más detallados que se muestran a continuación.

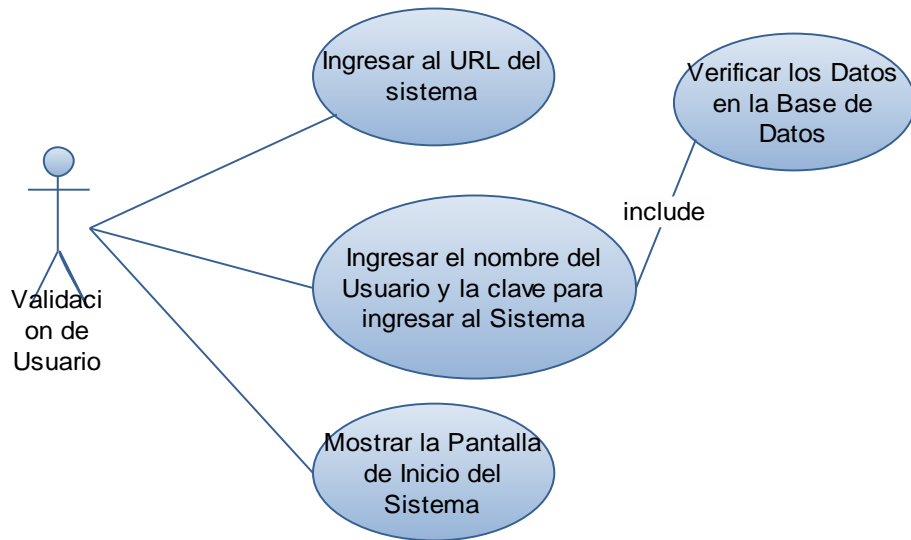


FIGURA 3.5: Diagrama casos de uso Autenticación del usuario en el Sistema  
Fuente: Elaboración Propia

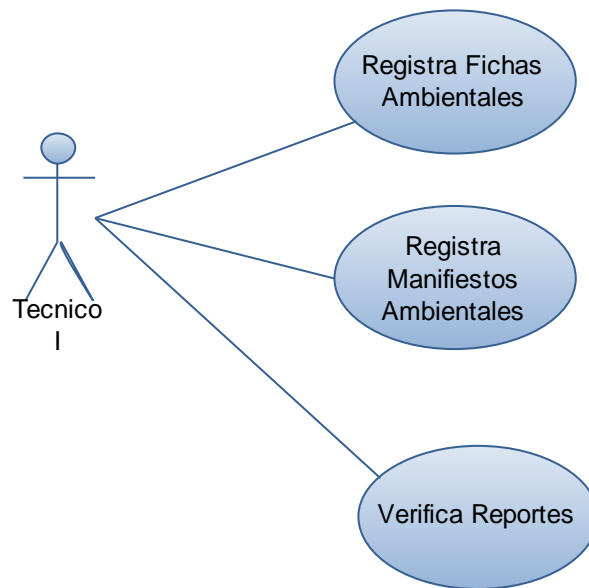


FIGURA 3.6: Diagrama casos de uso del Responsable de la Ficha y Manifiesto (Técnico I).  
Fuente: Elaboración Propia

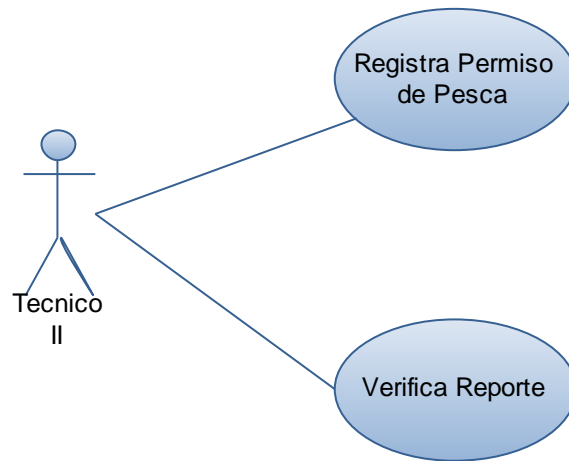


FIGURA 3.7: Diagrama casos de uso del Responsable Permiso de Pesca (Técnico II).  
Fuente: Elaboración Propia

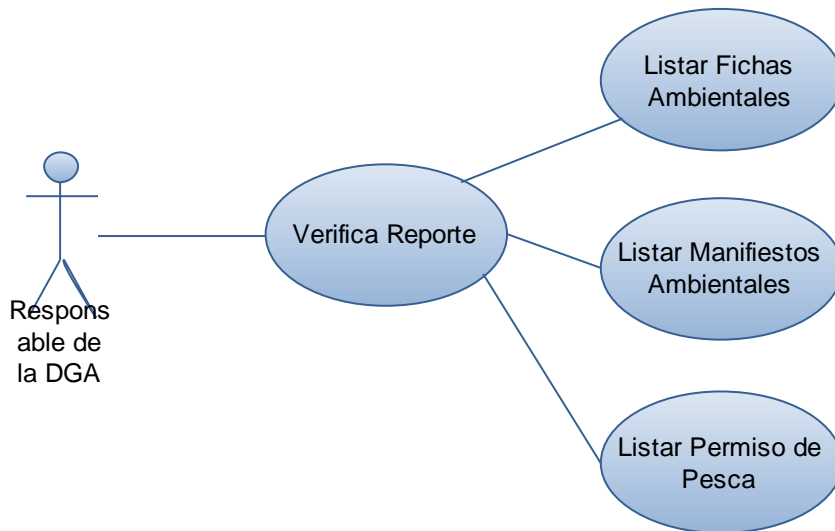


FIGURA 3.8: Diagrama casos de uso del Responsable de la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos (DGA).

### 3.5. USO DEL MAPEO PARTICIPATIVO

El mapeo participativo es un método que nos permite la recolección de información de todas las Actividad Obra o Proyecto que se ejecutan, en el cual los Comunarios de los diferentes Municipios del Departamento realizan el levantamiento de la Ubicación Geográfica y realizan su sectorización directamente sobre el Lugar de la Actividad. Los facilitadores especializados en el área realizan talleres colectivos de capacitación a los Comunarios para que ellos realicen el levantamiento geográfico, lo cual permite atender simultáneamente a un alto número de participantes.

Las ubicaciones obtenidas se utilizan como material de apoyo para la Otorgación de la Licencia Ambiental o Certificado de Dispensación requiriendo la categoría asignada.. La aplicación del método en tres municipios Nueva esperanza, villa nueva, Gonzalo Moreno, permite de esta manera la facilidad a los consultores ambientales para la realización de las Fichas y Manifiestos Ambientales. Se recomienda su utilización por ser una alternativa eficiente, confiable y económica para las ubicaciones requeridas. En la mostramos en un mapa de todas las ubicaciones geográficas monitoreadas dentro del Departamento.

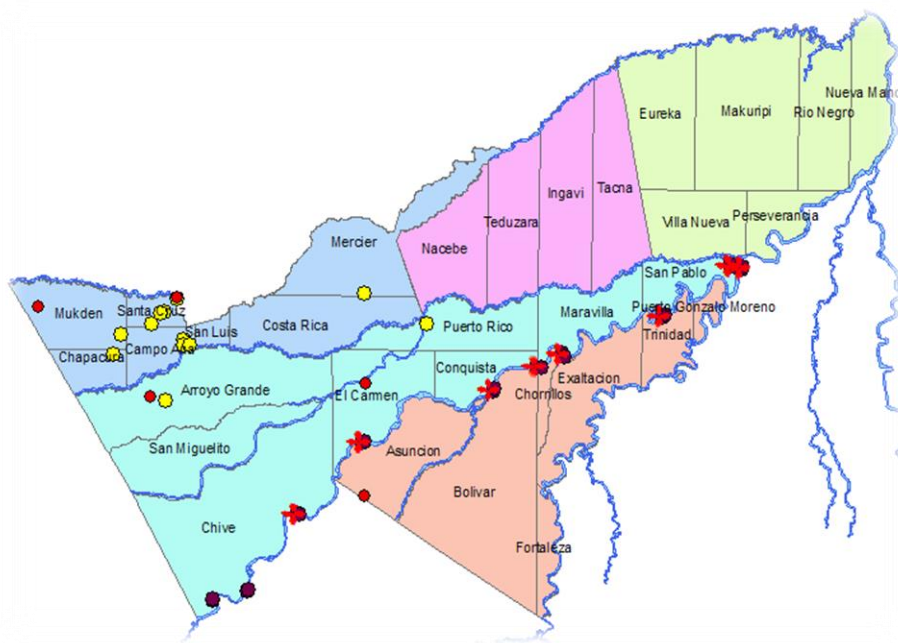


Figura. 3.9. Mapa de todas las Fichas y Manifiestos Ambientales.  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.6. ESTRUCTURA Y DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Para que el sistema guarde toda la información, se diseñó la base de datos con el nombre de SIAP, la misma que cuenta con 9 tablas y está diseñada en el manejador de base de datos MYSQL, la base de datos se encuentra en la primera forma normal así como se ve en la siguiente Figura.

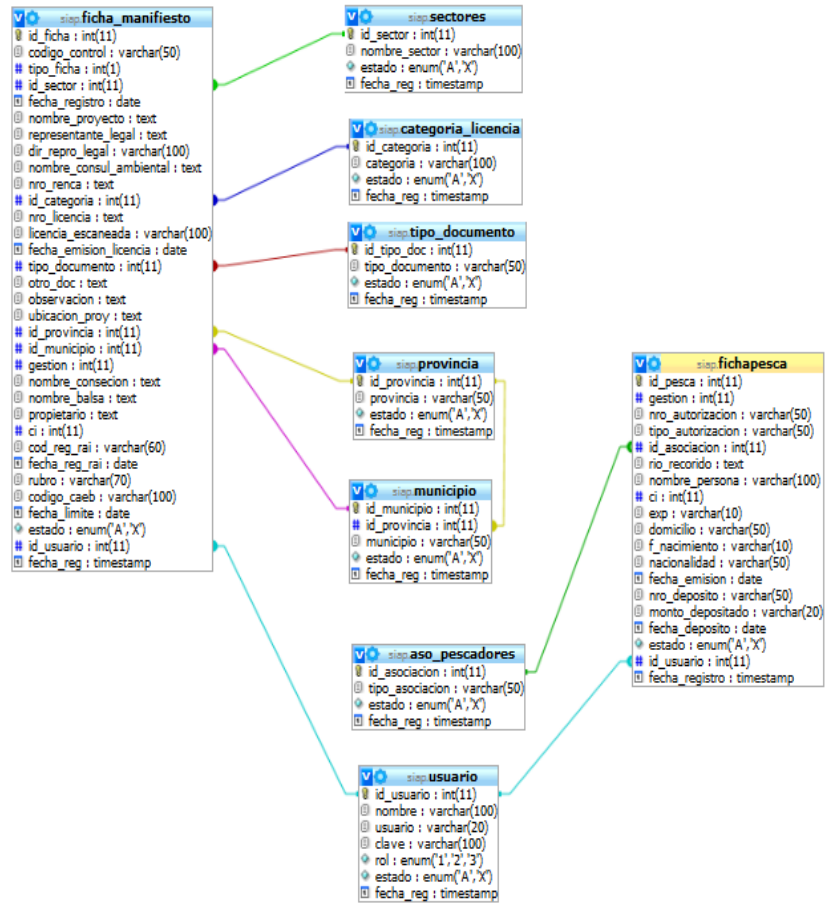


Figura. 3.10. Diseño de la Base de Datos SIFMA.  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.7. INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz de usuario es el mecanismo a través del cual se establece un dialogo entre el sistema y el usuario.

En los siguientes gráficos se muestra algunas de las interfaces con las que el Sistema de Almacén interactúan los usuarios.

La FIGURA 3.11 El presente modulo permite realizar el ingreso al sistema introduciendo el nombre de usuario y su clave de esta manera se establece un mejor control de cualquier acción que el usuario realice con el sistema.



FIG. 3.11: Validación de Usuario  
FUENTE: SIFMA.

La FIGURA 3.12 El siguiente modulo permite visualizar las opciones del usuario una vez ingresado al sistema introduciendo el nombre de usuario y su clave de esta manera se establece un mejor control de cualquier acción que el usuario realice con el sistema.

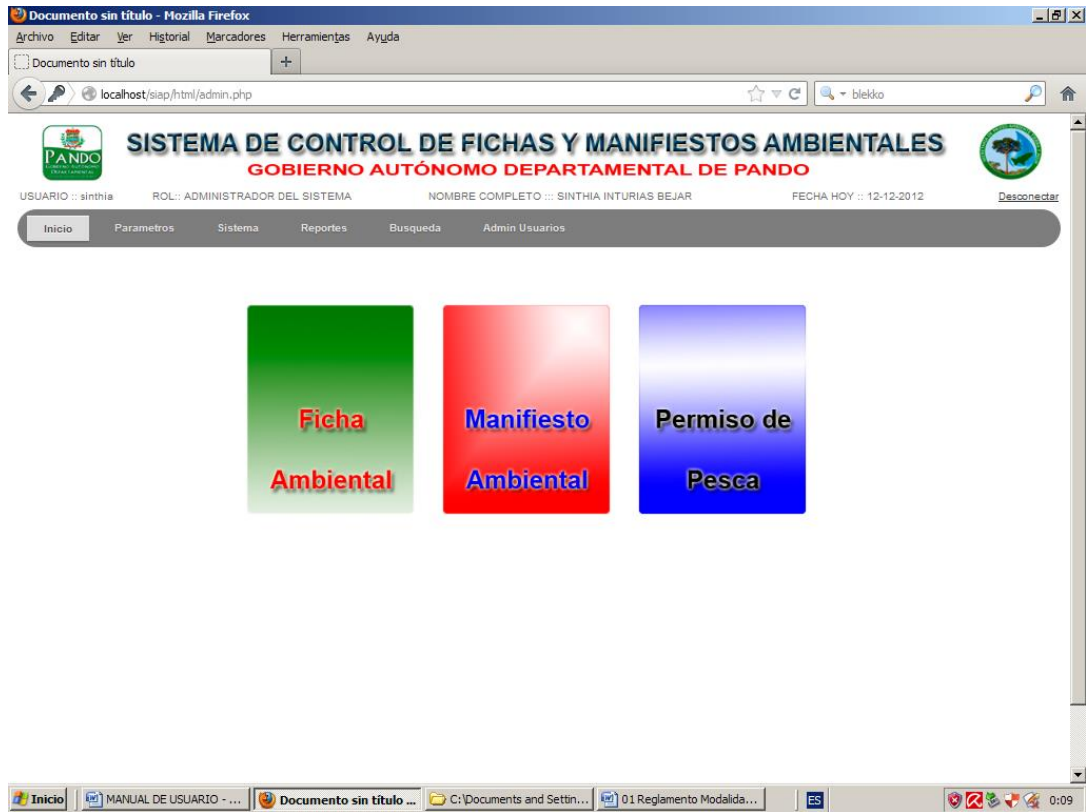


FIG. 3.12 Interfaz del Administrador  
FUENTE: SIFMA.

La FIGURA 3.13 el siguiente modulo permite realizar el una los formularios de registro de una nueva ficha o ambiental,

The screenshot displays a web browser window with the following details:

- Browser:** Mozilla Firefox, titled 'Documento sin título'.
- Address Bar:** localhost/siap/html/admin.php
- Page Header:** SISTEMA DE CONTROL DE FICHAS Y MANIFIESTOS AMBIENTALES, GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO.
- User Information:** USUARIO: sinthia, ROL: ADMINISTRADOR DEL SISTEMA, NOMBRE COMPLETO: SINTHIA INTURIAS BEJAR, FECHA HOY: 12-12-2012.
- Navigation Menu:** Inicio, Parametros, Sistema, Reportes, Busqueda, Admin Usuarios.
- Form Title:** FORMULARIO PARA REGISTRAR FICHAS Y MANIFIESTOS.
- Form Fields:**
  - Codigo de Control:
  - Sector:
  - Fecha Registro:  (calendar icon)
  - Nombre Proyecto:
  - Representante Legal:
  - Direccion Representante Legal:
  - Nombre Cosultor Ambiental:
  - Numero Renca:
  - Elija una Categoría:
  - Nro Licencia:
  - Adjuntar Nro. Licencia:  (Examinar... button)
- Taskbar:** Includes 'Inicio', 'MANUAL DE USUARIO', 'Documento sin título', and system tray icons.

FIG.3.13: Llenado del formulario de la Ficha Ambiental  
FUENTE: SIFMA.

La FIGURA 3.14 El siguiente modulo permite visualizar uno de los diferentes tipos de listado con las opciones de eliminación o modificación.

USUARIO :: synthia    ROL: ADMINISTRADOR DEL SISTEMA    NOMBRE COMPLETO :: SINTHIA INTURIAS BEJAR    FECHA HOY :: 12-12-2012    Desconectar

Inicio    Parametros    Sistema    Reportes    Busqueda    Admin Usuarios

**LISTA DE LOS SECTORES**

NRO	SECTOR	ESTADO	FECHA REGISTRO	OPCION
1	AGROPECUARIO	A	2012-09-24 14:11:23	
2	MINERIA	A	2012-09-24 14:11:42	
3	SANEAMIENTO BASICO	A	2012-09-24 14:18:23	
4	INDUSTRIA Y TURISMO	A	2012-10-27 17:29:46	
5	HIDROCARBUROS	A	2012-10-27 17:30:44	
6	ENERGIA	A	2012-10-27 17:31:10	
7	TRANSPORTES	A	2012-10-27 17:31:43	
8	COMUNICACIONES	A	2012-10-27 17:32:21	
9	SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL	A	2012-10-27 17:32:47	
10	EDUCACION Y CULTURA	A	2012-10-27 17:33:13	
11	URBANISMO Y VIVIENDA	A	2012-10-27 17:33:39	
12	RECURSOS HIDRICOS	A	2012-10-27 17:34:00	
13	MULTISECTOR	A	2012-10-27 17:34:21	

FIG.3.14 Lista de los Parámetros en este caso de los Sectores  
FUENTE: SIFMA.

La FIGURA 3.15 El siguiente modulo permite visualizar los diferentes tipos de listado.

**SISTEMA DE CONTROL DE FICHAS Y MANIFIESTOS AMBIENTALES**  
**GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO**

USUARIO :: sinthia    ROL: ADMINISTRADOR DEL SISTEMA    NOMBRE COMPLETO :: SINTHIA INTURIAS BEJAR    FECHA HOY :: 12-12-2012    Desconectar

Inicio    Parametros    Sistema    Reportes    Busqueda    Admin Usuarios

**LISTA COMPLETA DE LAS FICHAS Y MANIFIESTOS AMBIENTALES REGISTRADOS**

ID	TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE PROYECTO	NUMERO LICENCIA	UBICACION DEL PROYECTO	PROVINCIA	MUNICIPIO	GESTION	OPCIONES
41	FICHA AMBIENTAL	EMPRESA DE IMPORTACIONES EXPORTACIONES TRANSPORTE LTDA TUMI		CIUDAD DE COBIJA	NICOLAS SUAREZ	COBIJA	2007	🗑️ ✎️
40	FICHA AMBIENTAL	MEJORAMIENTO VIAL BARRIOS DE LA CIUDAD DE COBIJA		CIUDAD COBIJA	NICOLAS SUAREZ	COBIJA	2007	🗑️ ✎️
39	FICHA AMBIENTAL	PROYECTO CENTRO COMERCIAL EMPRESA IMPORTADORA EXPORTADORA ROMBOL S.R.L.		CIUDAD DE COBIJA	NICOLAS SUAREZ	COBIJA	2008	🗑️ ✎️
38	FICHA AMBIENTAL	PROYECTO INSTITUTO NORMAL SUPERIOR DE COBIJA		CIUDAD DE COBIJA	NICOLAS SUAREZ	COBIJA	2008	🗑️ ✎️
37	FICHA AMBIENTAL	CENTRO BENEFICIADORA DE ARROZ SAN ANTONIO		COMUNIDAD SAN ANTONIO	NICOLAS SUAREZ	BELLA FLOR	2005	🗑️ ✎️
36	FICHA AMBIENTAL	INSTALACION DEPOSITO DE GRANO Y BENEFICIADORA DE ARROZ VILLA AMAZONIA		COMUNIDAD VILLA AMAZONICA	NICOLAS SUAREZ	BELLA FLOR	2005	🗑️ ✎️
35	FICHA AMBIENTAL	AMPLIACION HOSPITAL ROBERTO GALINDO		CIUDAD DE COBIJA	NICOLAS SUAREZ	COBIJA	2000	🗑️ ✎️
34	FICHA AMBIENTAL	PROYECTO APOYO A LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD A TRAVES DE LA DIVERSIFICACION PRODUCTIVA SOSTENIBLE EN TRES COMUNIDADES PILOTO DE LA RESERVA NACIONAL DE VIDA SILVESTRE AMAZONIA MANURIFI		COMUNIDAD CURICHON, SAN ANTONIO Y LUZ DE AMERICA	MANURIFI	FILADELFIA	2002	🗑️ ✎️
33	FICHA AMBIENTAL	PROYECTO REHABILITACION Y RECONSTRUCCION VIVIENDAS EN COBIJA		CIUDAD DE COBIJA	NICOLAS SUAREZ	COBIJA	2002	🗑️ ✎️
32	FICHA AMBIENTAL	CONSTRUCCION ESCUELA SOFIA CALPIÑEIRO		CIUDAD COBIJA	NICOLAS SUAREZ	COBIJA	2001	🗑️ ✎️
31	FICHA AMBIENTAL	CONSTRUCCION DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL COBIJA		CIUDAD DE COBIJA	NICOLAS SUAREZ	COBIJA	2001	🗑️ ✎️
28	FICHA AMBIENTAL	WINK IMPORTADORA & EXPORTADORA			NICOLAS SUAREZ	COBIJA	1996	🗑️ ✎️

FIG. 3. 15 : Lista de todas las fichas ambientales  
 FUENTE: SIFMA.

La FIGURA 3.16 En este modulo se realizar las búsqueda por gestión de fichas o manifiestos ambientales generando el reporte de la fichas por gestión.

The screenshot displays the SIFMA (Sistema de Fichas y Manifiestos Ambientales) web interface. The page title is "SISTEMA DE CONTROL DE FICHAS Y MANIFIESTOS AMBIENTALES" under the "GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO". The user is logged in as "synthia" with the role of "ADMINISTRADOR DEL SISTEMA". The current date is "12-12-2012".

The interface includes a navigation menu with options: Inicio, Parametros, Sistema, Reportes, Busqueda, and Admin Usuarios. Below the menu, there is a section for "METODO DE REPORTE POR GESTION" with a dropdown menu set to "Ficha Ambiental" and a text input field containing "2011". A "Reportar" button is visible.

The main content area displays a table titled "REPORTE DE DATOS SEGUN GESTION Y TIPO." The table has the following columns: NRO, TIPO DE DOCUMENTO, NOMBRE PROYECTO, NUMERO LICENCIA, UBICACION DEL PROYECTO, PROVINCIA, MUNICIPIO, GESTION, and OPCIONES. The table lists 11 records, all of which are "Ficha Ambiental" type, covering various water supply and health projects across different municipalities in Pando province.

NRO	TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE PROYECTO	NUMERO LICENCIA	UBICACION DEL PROYECTO	PROVINCIA	MUNICIPIO	GESTION	OPCIONES
1	Ficha Ambiental	CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE COMUNIDAD SANTA TERESA MUNICIPIO SANTOS MERCADO	SMATYA-090503/10 /CD-C4/10	COMUNIDAD SANTA TERESA MUNICIPIO SANTOS MERCADO	FEDERICO ROMAN	SANTOS MERCADO	2011	
2	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD LOMA ALTA	SMATYA-090502/10 /CD-C4/25	COMUNIDAD LOMA ALTA	FEDERICO ROMAN	VILLA NUEVA	2011	
3	Ficha Ambiental	PROYECTO DE CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE COMUNIDAD RESERVA	SMATYA-090503/10 /CD-C4/29	COMUNIDAD RESERVA	FEDERICO ROMAN	SANTOS MERCADO	2011	
4	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA COMUNIDAD ROSARIO	SMATYA-090302/10 /CD-C4/30	COMUNIDAD ROSARIO	MADRE DE DIOS	SAN LORENZO	2011	
5	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD PALESTINA	SMATYA-090302/10 /CD-C4/31	COMUNIDAD PALESTINA	MADRE DE DIOS	SAN LORENZO	2011	
6	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRAL DE POTABLE PARA LA COMUNIDAD SANTA ELENA	SMATYA-090302/10 /CD-C4/34	COMUNIDAD SANTA ELENA	MADRE DE DIOS	SAN LORENZO	2011	
7	Ficha Ambiental	AOPs DE COTAS EN LA COMUNIDAD DE PALESTINA	SMATYA-090101/07 /CD-C4/02	COMUNIDAD DE PALESTINA	MADRE DE DIOS	SAN LORENZO	2011	
8	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD BLANCA FLOR	SMATYA-090302/10 /CD-C4/28	COMUNIDAD BLANCA FLOR	MADRE DE DIOS	BELLA FLOR	2011	
9	Ficha Ambiental	CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DEL SENA	SMATYA-090303/10 /CD-C4/21	COMUNIDAD EL SENA	MADRE DE DIOS	EL SENA	2011	
10	Ficha Ambiental	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PUERTO RICO	SMATYA-090201/10/CD - C4/35	SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PUERTO RICO	MANURIPI	PUERTO RICO	2011	
11	Ficha Ambiental	CONSTRUCCION CENTRO DE SALUD FAMILIAR COMUNITARIO INTERCULTURAL LOCALIDAD	SMATYA-090201/10/CD -	COMUNIDAD CONQUISTA	MANURIPI	PUERTO RICO	2011	

FIG. 3.16 : Reporte de las Fichas por Gestión  
FUENTE: SIFMA.

La FIGURA 3.17 En este modulo se realizar una de los diferentes tipos búsqueda de fichas o manifiestos ambientales generando con la opción de imprimir el reporte.

**SISTEMA DE CONTROL DE FICHAS Y MANIFIESTOS AMBIENTALES**  
**GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO**

USUARIO :: sinthia ROL: ADMINISTRADOR DEL SISTEMA NOMBRE COMPLETO :: SINTHIA INTURIAS BEJAR FECHA HOY :: 12-12-2012

METODO DE REPORTE POR PROVINCIA  
 Ficha Ambiental MADRE DE DIOS Reportar

**REPORTE DE DATOS SEGUN PROVINCIA Y TIPO FICHA.**

NRO	TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE PROYECTO	NUMERO LICENCIA	UBICACION DEL PROYECTO	PROVINCIA	MUNICIPIO	GESTION	OPCIONES
1	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD BLANCA FLOR	SMATYA-090302/10 /CD-C4/28	COMUNIDAD BLANCA FLOR	MADRE DE DIOS	BELLA FLOR	2011	
2	Ficha Ambiental	CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DEL SENA	SMATYA-090303/10 /CD-C4/21	COMUNIDAD EL SENA	MADRE DE DIOS	EL SENA	2011	
3	Ficha Ambiental	AOPs DE COTAS EN LA COMUNIDAD DE PALESTINA	SMATYA-090101/07 /CD-C4/02	COMUNIDAD DE PALESTINA	MADRE DE DIOS	SAN LORENZO	2011	
4	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA COMUNIDAD ROSARIO	SMATYA-090302/10 /CD-C4/30	COMUNIDAD ROSARIO	MADRE DE DIOS	SAN LORENZO	2011	
5	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD PALESTINA	SMATYA-090302/10 /CD-C4/31	COMUNIDAD PALESTINA	MADRE DE DIOS	SAN LORENZO	2011	
6	Ficha Ambiental	PROYECTO INTEGRAL DE POTABLE PARA LA COMUNIDAD SANTA ELENA	SMATYA-090302/10 /CD-C4/34	COMUNIDAD SANTA ELENA	MADRE DE DIOS	SAN LORENZO	2011	

FIG. 3.17 Reporte de los Manifiesto por Provincia  
 FUENTE: SIFMA.

## **3.8. PRUEBAS**

### **3.8.1. PRUEBAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE**

Durante la fase de implementación se llegó a desarrollar el código fuente del software, paralelamente se fue realizando las pruebas en el Sistema pruebas como la verificación de que si el registro funciona, los listados listan correctamente y otros.

La evaluación de la calidad del software se llegó a optar por utilizar la norma ISO/IEC 9126, para aplicar las métricas de calidad.

A continuación se muestran algunos segmentos de código fuente de las partes esenciales del Sistema de Control de Información de Fichas y Manifiestos Ambientales de la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.

Las figuras mostradas anteriormente certifican la prueba del funcionamiento del sistema, de esta manera se llega a concluir el desarrollo del sistema de Control de Información de las Fichas y Manifiestos Ambientales de la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos, dependiente de la Secretaria de Medio Ambiente Tierra y Agua del Gobierno Autónomo Departamental de Pando.

### **3.8.2. VALORACIÓN DE CALIDAD DEL SOFTWARE**

#### **3.8.2.1. *Calidad del Sistema***

Basados en la norma de calidad ISO/IEC 9126 (**Ver Anexo LL**) se ha elaborado un cuestionario de evaluación (**Ver Anexo M**), establece la forma de medir la calidad del Sistema, del cual se toma estos resultados el Software fue valorado con índices elevados en los criterios de: Utilización del usuario con acceso al Sistema.

Se ha asignado un peso (valor numérico) a cada atributo del Sistema de Control de Información de Fichas y Manifiestos Ambientales de acuerdo al grado de importancia o nivel de necesidad exigida por la responsable de la Dirección de Gestión Ambiental y

Cambios Climáticos del Gobierno Autónomo Departamental de Pando, va desde 1 que significa muy poco importante, hasta el 10 que significa extremadamente importante, se ajusto cada pregunta de la evaluación a un atributo exigido, con estos resultados se aplicó una fórmula para obtener las métricas a cada atributo. El usuario califica un puntaje desde 1 hasta 5, de acuerdo a la siguiente escala:

**TABLA 3.1.:** Escala de calificación para el Sistema de Fichas y Manifiestos Ambientales.

<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>
Muy mal	1
Pésimo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy Bueno	5

**Fuente:** Elaboración propia en base a (Hernaz&Minguet, 2006)

De acuerdo a la norma ISO/IEC 9126, esta se categoriza en seis elementos para realizar la evaluación del sistema. A continuación se detalla estos elementos:

**a) Funcionabilidad**

**TABLA 3.2.:** Resultado de la medida Funcionabilidad

<b>Atributo</b>	<b>Peso</b>	<b>Resultado</b>
Adecuación	10	4
Exactitud	10	5
Seguridad	10	5

**Fuente:** Elaboración propia en base a (Hernaz&Minguet, 2006)

$$\frac{10*4 + 10*5 + 10*5}{10+10+10}$$

Medida de Funcionabilidad =

Medida de Funcionabilidad = 4,6

De acuerdo al resultado obtenido, se califica como valor aceptable, por lo que el Sistema de Control de Información de Fichas y Manifiestos Ambientales si cumple con la métrica de funcionalidad de acuerdo a los requerimientos exigidos por el responsable de almacén

**b) Fiabilidad**

**TABLA 3.3.:** Resultado de la medida Fiabilidad

Atributo	Peso	Resultado
Madurez	10	5
Tolerancia a Fallas	10	5
Recuperabilidad	10	5

**Fuente:** Elaboración propia en base a (Hernaz&Minguet, 2006)

$$\text{Medida de Fiabilidad} = \frac{10*5 + 10*5 + 10*5}{10+10+10}$$

Medida de Fiabilidad = 5

De acuerdo al resultado obtenido, se califica como valor aceptable de la evaluación del Sistema de Almacén en su métrica de fiabilidad (tiene validaciones sobre los campos, se recupera la información almacenada, etc.) lo cual significa que el sistema es seguro y recupera los datos almacenados fácilmente.

**c) Usabilidad**

**TABLA 3.4.:** Resultado de la medida Usabilidad

Atributo	Peso	Resultado
Entendimiento	10	5
Aprendizaje	10	5
Operabilidad	7	5
Atracción	5	5

**Fuente:** Elaboración propia en base a (Hernaz&Minguet, 2006)

$$\frac{10*5 + 10*5 + 7*5 + 5*5}{10 + 10 + 7 + 5}$$

Medida de Usabilidad =

,

Medida de Usabilidad = **5**

De acuerdo al resultado obtenido en su métrica de Usabilidad, se establece que el Sistema de Almacén tiene una gran aceptación por parte del usuario, en el manejo de las interfaces y la facilidad de aprendizaje. Por el cual se otorga una buena puntuación, en esta fase es importante estar entre la puntuación de cuatro a cinco.

#### d) Eficiencia

**TABLA 3.5.:** Resultado de la medida Eficiente

Atributo	Peso	Resultado
Comportamiento de Tiempos	10	5
Utilización de los recursos	10	5

**Fuente:** Elaboración propia en base a (Hernaz&Minguet, 2006)

$$\text{Medida de Eficiencia} = \frac{10*5 + 10*5}{10 + 10}$$

$$\text{Medida de Eficiencia} = 5$$

De acuerdo al resultado obtenido, se establece que el Sistema de Información de Fichas y Manifiestos Ambientales, cumple con los requerimientos exigidos en un determinado tiempo (hace lo que tiene que hacer, no demora mucho tiempo su ejecución), por lo que el software obtiene la puntuación aceptable de acuerdo a la métrica de eficiencia.

#### e) Mantenimiento

**TABLA 3.6.:** Resultado de la medida Mantenibilidad

Atributo	Peso	Resultado
Capacidad de ser analizado	10	4
Cambiabilidad	7	4
Estabilidad	5	3
Facilidad de Prueba	5	4

**Fuente:** Elaboración propia en base a (Hernaz&Minguet, 2006)

$$\text{Medida de Mantenimiento} = \frac{10*4 + 7*4 + 5*3 + 5*4}{10 + 7 + 5 + 5}$$

$$\text{Medida de Mantenimiento} = 3,8$$

De acuerdo al resultado obtenido, se establece que el sistema de almacén cumple con los requerimientos mínimos exigidos para su mantenimiento y aceptabilidad. Por lo que se obtuvo una puntuación de **3.8**, lo cual significa que es aceptable.

#### f) Portabilidad

**TABLA 3.7.:** Resultado de la medida Portabilidad

Atributo	Peso	Resultado
Adaptabilidad	10	5
Coexistencia	5	5
Facilidad de Instalación	10	5

**Fuente:** Elaboración propia en base a (Hernaz&Minguet, 2006)

$$\text{Medida de Portabilidad} = \frac{10*5 + 5*5 + 10*5}{10 + 5 + 10}$$

$$\text{Medida de Portabilidad} = 5$$

De acuerdo al resultado, se establece el sistema de Sistema de Información de Fichas y Manifiestos Ambientales es multiplataforma (Windows, Linux) y puede coexistir con otros sistemas, también es muy fácil su instalación por lo cual obtiene la puntuación más alta.

En conclusión se tiene el siguiente resultado que se visualiza en el Tabla:

**TABLA 3.8.:** Resultados generales de la medida estándar ISO/IEC 9126

<b>Atributos</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Funcionalidad</b>	<b>4,6</b>
<b>Fiabilidad</b>	<b>5</b>
<b>Usabilidad</b>	<b>5</b>
<b>Eficiencia</b>	<b>5</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>3,8</b>
<b>Portabilidad</b>	<b>5</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base a (Hernaz&Minguet, 2006)

La Tabla 3.9.: indica que el Sistema de Información de Fichas y Manifiestos Ambientales cumple con las Métricas de Calidad de la Norma **ISO/IEC 9126**, por lo que **SÍ** es pertinente utilizarlo en la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos dependiente de la Secretaria de Medio Ambiente Tierra y Agua del Gobierno Autónomo Departamental de Pando.

**CAPÍTULO IV**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

## 4.1. CONCLUSIONES

El desarrollo del sistema actual facilita en gran medida la manipulación de toda la información existente en la DGA, tomando en cuenta, que para la elaboración del software fue en base a la *Norma ISO/IEC 9126*.

De acuerdo a la culminación del proceso del proyecto de grado se elaboran las siguientes conclusiones:

- a) Se logro la sistematización de las Fichas Ambientales, Manifiestos Ambientales y Permisos de Pesca para la otorgación de acuerdo al análisis del flujo de información.
- b) Se valido la información geográfica de las Fichas y Manifiestos Ambientales al desarrollo del presente Proyecto in situ de acuerdo a la Metodología del Mapeo Parcipativo.
- c) Se diseño y construyo la Base de Dato alfanumérica que se apoya por los Sistemas de Información Geográfica.
- d) Se desarrollo interfaces de acceso a la Base de Datos de los permisos de Pesca, Fichas y Manifiestos Ambientales.

Después de su implementación del Sistema en la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos se logro registrar en un 80 % de las Fichas Ambientales, 70% de los Manifiestos Ambientales y 30% de los permisos de Pesca. Y en 50 % la validación de toda la información geográfica

## **4.2. RECOMENDACIONES**

Al culminar el proyecto de grado se plantea las siguientes recomendaciones:

- a) Se recomienda desarrollar e implementar nuevos módulos al Sistema para su respectivo uso en otras instituciones, tales como municipios e instituciones que manejen información ambiental.
- b) Se recomienda implementar seguridad preventiva a través de copias a la base de datos y elementos externos al sistema.
- c) Se recomienda tomar en cuenta el uso de nuevas metodologías para el desarrollo de Proyectos de Grados.
- d) Se recomienda la participación de profesionales en Sistemas de Información a fin de poder integrar información alfanumérica con los Sistemas de Información Geográfica.

**REFERENCIAS  
BIBLIOGRÁFICA  
Y ANEXOS**

## BIBLIOGRAFIA

Andrés, U. M. (15 de 12 de 1996).

<http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/handle/123456789/274>]. Recuperado el 29 de 10 de 2011, de <http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/handle/123456789/274>] : <http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/handle/123456789/274>]

Bolivia, M. d. (25 de mayo de 2010). <http://snia.mmaya.gob.bo>. Recuperado el 10 de septiembre de 2011, de ley de medio ambiente 1333: <http://snia.mmaya.gob.bo>

Bolivia, M. d. (1985). *Ley de Medio Ambiente N° 1333 y su reglamentación de Gestión Ambiental*. La Paz.

España, M. A. (23 de agosto de 2011). <http://hispagua.cedex.es>. Recuperado el 13 de septiembre de 2011, de España: <http://hispagua.cedex.es>

[http://books.google.com.br/books/about/PHP\\_y\\_MySQL](http://books.google.com.br/books/about/PHP_y_MySQL). (s.f.). Recuperado el 8 de agosto de 2012, de [http://books.google.com.br/books/about/PHP\\_y\\_MySQL](http://books.google.com.br/books/about/PHP_y_MySQL): [http://books.google.com.br/books/about/PHP\\_y\\_MySQL.html?id=zMK3GOMOpQ4C&redir\\_esc=y](http://books.google.com.br/books/about/PHP_y_MySQL.html?id=zMK3GOMOpQ4C&redir_esc=y)

<http://es.scribd.com/Modelo-Espiral>. (8 de enero de 2010). Recuperado el 15 de mayo de 2012, de <http://es.scribd.com/Modelo-Espiral>

<http://tesis.udea.edu.co>. (5 de junio de 2012). Obtenido de <http://tesis.udea.edu.co>

<http://www.belgrano.esc.edu.ar>. (5 de junio de 2009). Recuperado el 8 de agosto de 2012, de <http://www.belgrano.esc.edu.ar>

IGAC, T. R. (8 de Agosto de 2012). *Fundamentos de Sistemas de Informacion Geografica*. Bogota, Colombia.

Ley Nro. 1333, A. 1. (22 de Abril de 1992). *Ley del medio ambiente*. La Paz, Murillo, Bolivia.

Liceth Andrea Garcia Ruiz, D. M. (2009). Diseño de un modelo de Datos Geograficos que soporta la gestion en organizaciones Ambientales. medellin, Colombia.

Onu. (15 de 08 de 2010). conservacion del medio ambiente. maimi, Estados unidos.

rene. (2012). organizaciones que protegen al Medio Ambiente. Bogota, Colombia: jjhj.

Valda, J. C. (28 de agosto de 2011). *Ciclo de vida de un sistema de informacion*. Recuperado el martes de septiembre de 2012, de <http://jcvvalda.wordpress.com/2011/08/28/ciclo-de-vida-de-un-sistema-de-informacion/>

[www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co). (15 de 10 de 2011). Recuperado el 03 de 08 de 2012, de biblioteca virtual.

(Bolivia, Ley de Medio Ambiente N° 1333 y su reglamentación de Gestión Ambiental , 1985)

(España, 2011)

España, M. A. (23 de agosto de 2011). <http://hispagua.cedex.es>. Recuperado el 13 de septiembre de 2011, de España: <http://hispagua.cedex.es>

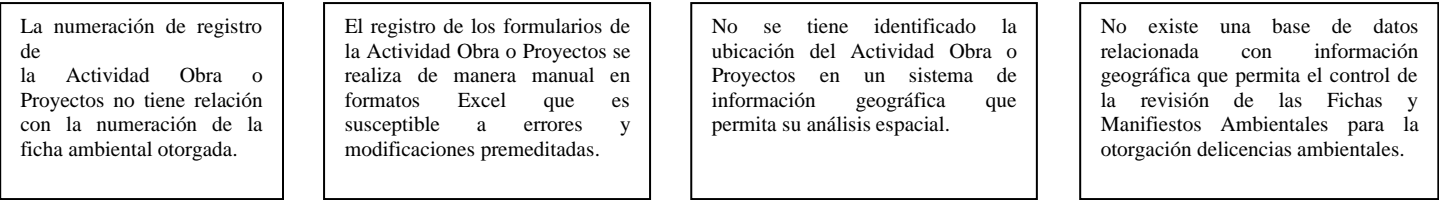
(Andrés, 1996)



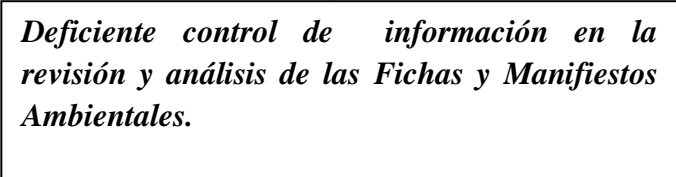
# ÁRBOL DEL PROBLEMA

**ANEXO A**

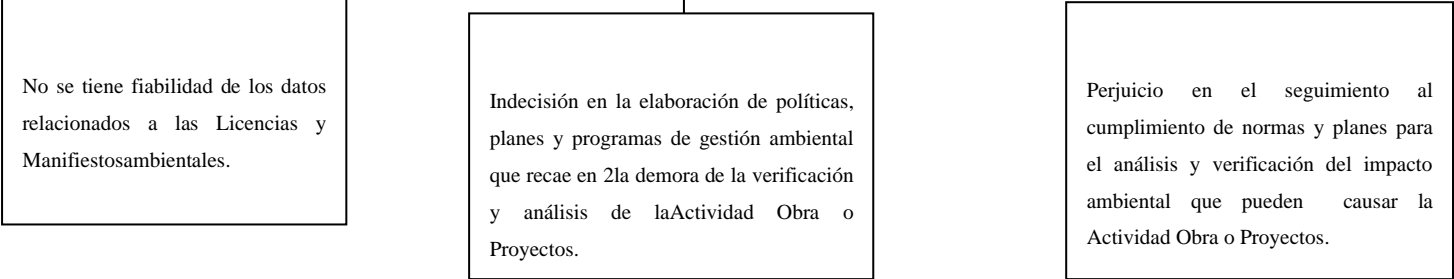
E  
F  
E  
C  
T  
O  
S



PROBLEMA CENTRAL



C  
A  
U  
S  
A  
S



# ÁRBOL DE OBJETIVOS

## ANEXOS B

E  
I  
N  
E  
S

De las fichas y manifiestos ambientales no se tiene la fiabilidad de sus datos

Deficiencia en el seguimiento al cumplimiento de las Fichas y Manifiestos Ambientales.

Deficiencia en la búsqueda y consulta de fichas ambientales

Carencia de un sistema que permita la toma de decisiones para la categorización y otorgación de la licencia ambiental

## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el sistema de control de Fichas y Manifiesto Ambientales y Utilizar la herramienta de los Sistemas de Información Geográfica para verificar la información de las Actividades Obra o Proyectos que ingresan a la DGA.

M  
E  
D  
I  
O  
S

Análisis del flujo de Información de las fichas y manifiestos Ambientales para otorgación de las Licencias Ambientales en la DGA.

Recolección y Digitalización de la información geográfica y alfanumérica de las Fichas y Manifiestos Ambientales.

Diseñar una base de datos para las fichas y Manifiestos Ambientales.

Desarrollar un sistema para el acceso a la información de la base de datos.

Pruebas de calidad de la aplicación a través de caja negra.

## ANEXO C

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES	MARCO TEORICO	INSTRUMENTO
<p>Analizar el flujo de Información de las fichas y manifiestos Ambientales para otorgación de las Licencias Ambientales en la Dirección de Gestión Ambiental y Cambios Climáticos.</p>	<p>Realizar Diagramas de caso de uso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de información</li> <li>• Lenguaje de UML (Lenguaje Modificado del Modelado).</li> </ul>	<p>Entrevistas a los técnicos de unidad.</p>
<p>Recolección y Digitalización de la información geográfica y alfanumérica de las Fichas y Manifiestos Ambientales.</p>	<p>Comprobación de la información a través de los Sistemas de Información Geográfica Utilizando el Método Participativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método participativo.</li> </ul>	<p>Sistemas de Información Geográfica.</p>
<p>Diseñar una base de datos para las fichas y Manifiestos Ambientales.</p>	<p>Estructura del Diseño de la Base de Datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Datos.</li> </ul>	<p>Modelo entidad relación.</p>
<p>Desarrollar un</p>	<p>Desarrollo de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de</li> </ul>	<p>Lenguaje de</p>

sistema para el acceso a la información de la base de datos.	módulos.	Programación.	programación php.
Pruebas de calidad de la aplicación a través de caja negra.	Pruebas del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Norma ISO/IEC 9126.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulario de la Fichas o Manifiestos Ambientales.</li> <li>• Formulario de evaluación del sistema basado en la norma 9126.</li> </ul>

## **ANEXO D**

### **Fases del ciclo de vida de los SIG**

El ciclo de vida de los SIG es similar al de un Sistema de Información, pero en los SIG, además, hay que considerar las características especiales de los datos geográficos que utiliza y sus correspondientes procesos de actualización.

Para el óptimo desarrollo de un Sistema de Información Geográfica se deben seguir las siguientes fases (IGAC. Notas de clase curso de Fundamentos en SIG 2004):

#### **Planeación**

La función de la planeación “pretende señalar y establecer prioridades sobre aquellas tecnologías y aplicaciones que producirán un máximo beneficio para la organización” (Whitten, Bentley y Barlow, 1996). El objetivo de esta fase consiste en elaborar, junto con el equipo humano de la organización en la que se va a implementar el sistema, los objetivos generales, específicos y los esquemas generales de la manera más clara y precisa (IGAC. Notas de clase curso de Fundamentos en SIG 2004).

En esta fase se debe responder a preguntas como:

- ¿Cuáles son los objetivos que deberá cumplir en SIG?
- ¿Cuáles son las necesidades de la organización que deben resolverse?
- ¿Quiénes son los usuarios del sistema y sus necesidades?
- ¿Cuál es la información y los datos que usan y generan en la organización para desarrollar sus funciones?
- ¿Qué sistemas se encuentran en funcionamiento en la organización?

¿Cuáles son los productos esperados del sistema?

¿Cuáles es el alcance del sistema?

### **Análisis**

Este es el primer paso en el sistema clásico. Su propósito es “el estudio del sistema actual de la empresa y de la información y definición de las necesidades y prioridades de los usuarios para la construcción de un nuevo sistema de información” (Whitten, Bentley y Barlow, 1996). Incluye:

- Análisis de la viabilidad del proyecto.
- Análisis de los sistemas existentes.
- Definición de necesidades de usuarios y establecimiento de prioridades.

### **Diseño**

Evalúa las alternativas detalladas de solución de tipo informático (Whitten, Bentley y Barlow, 1996). Las fases del diseño son:

- Elección de una solución de diseño entre las soluciones candidatas. Éstas se evalúan con los siguientes criterios: viabilidad, técnica, operativa, económica, tiempo.
- Evaluación del *hardware* y *software* requeridos.
- Diseño e integración del nuevo sistema.

En esta etapa es necesario elaborar un modelo de datos que estructure el SIG, definir la verificación y el control de calidad de los datos, seleccionar las capas de información por áreas de trabajo, estructurar la base de datos espacial y temática y concretar todos los procesos que soportará el SIG. Igualmente, en esta etapa se definen los programas y

equipos para el SIG, de manera que satisfagan los requerimientos para producción de mapas, datos tabulares y procesamiento digital de imágenes (IGAC. Notas de clase curso de Fundamentos en SIG, 2004).

### **Implantación**

Es la construcción del nuevo sistema y el paso de dicho sistema a “producción” (funcionamiento diario) (Whitten, Benthley y Barlow, 1996). Se le conoce también como desarrollo, pero se confunde con el ciclo de vida completo del sistema de información. Incluye las fases de:

- Probar las redes y las bases de datos.
- Construcción y prueba de las aplicaciones.
- Instalación y prueba del nuevo sistema.
- Entrega del sistema para puesta en funcionamiento.

### **Pruebas**

Mediante esta fase se conoce en realidad los resultados del sistema. Los criterios de evaluación son la precisión, la calidad y los productos esperados. Las pruebas son un proceso cíclico que debe dar como resultado el cumplimiento de los objetivos propuestos (IGAC. Notas de clase curso de Fundamentos en SIG, 2004).

### **Mantenimiento**

Es el soporte “continuado de un sistema después de que se ha puesto en funcionamiento. Incluye el mantenimiento de aplicaciones y mejoras al sistema” (Whitten, Benthley y Barlow, 1996). Esta fase incluye actividades como:

- Corrección de errores.
- Recuperación de datos por fallas del sistema.
- Adaptación del sistema a nuevas necesidades.

## ANEXO E

### DESCRIPCIÓN DE APLICACIONES SIG.

#### DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL Y CAMBIOS CLIAMTICOS

#### ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: Nro. 01

Nombre de la aplicación: Relevamiento de Información en gabinete.

Departamento / sección: .....

Definido por: .....

#### **PROPÓSITO Y DESCRIPCIÓN:**

Identificar y representar en un mapa las Actividad, Obra o Proyecto que se realiza en los diferentes Municipios del Departamento.

#### **IPO DE APLICACION:**

Despliegue. Despliegue/ Escala de mapa. 1:100000

Consulta. 1:5000, 1:25000

Consulta & Despliegue.XX

Consulta clave.

Análisis de mapa. Tiempo de respuesta.

Modelado espacial. Frecuencia.

**Datos requeridos:**

**Entidades**

**Atributos.**

Cantones

Nombre, Municipio, Provincia

Predios

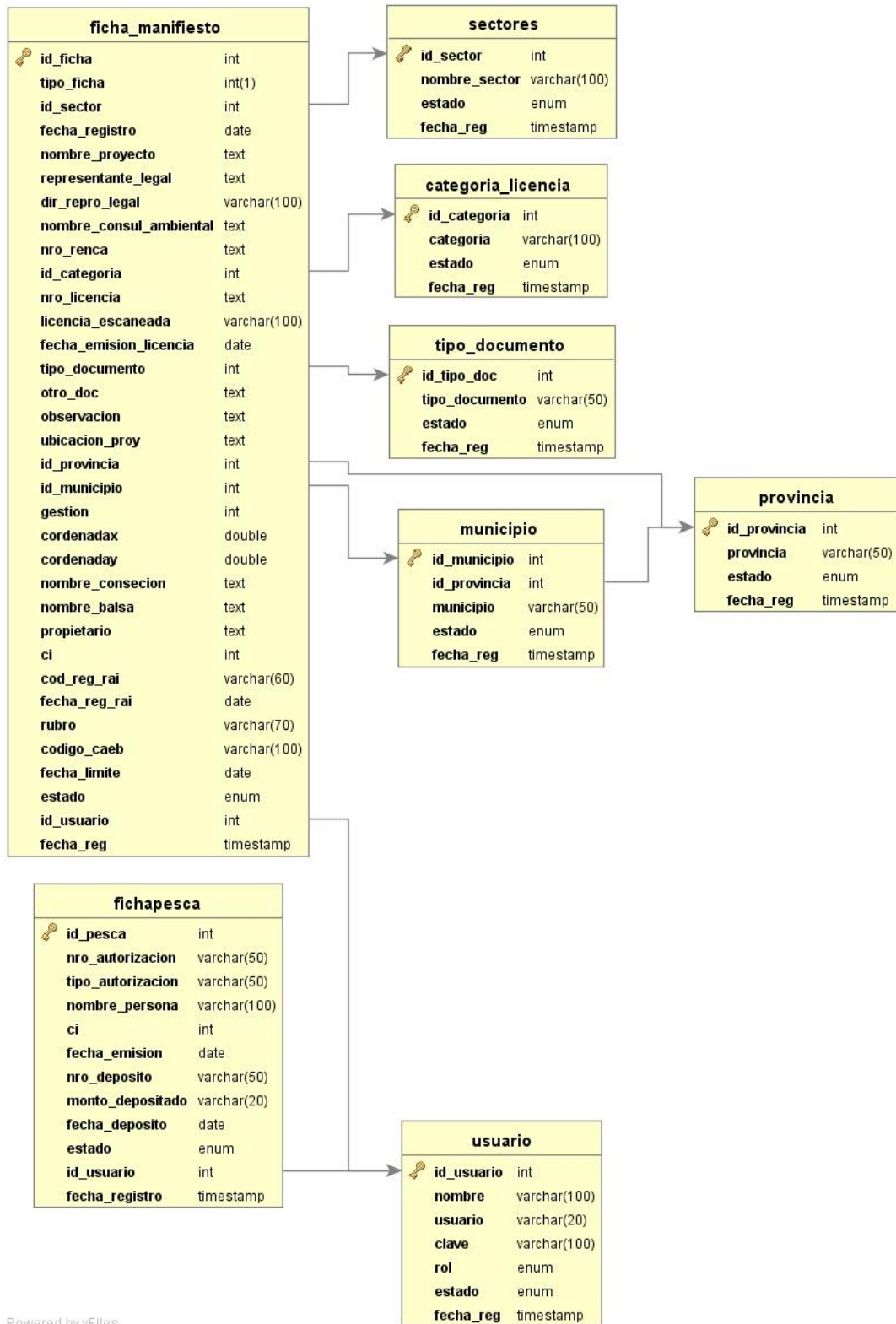
Nombre, Representante Legal, Superficie,  
Cod\_Catastro

Áreas Clasificadas

Situación(AOP / Ubicación del AOP)

Nombre

## ANEXO F



## ANEXO G



### FORMULARIO DE FICHAS AMBIENTALES



CODIGO_FICHA	
SECTOR	
NOMBRE_PROYECTO	
REPRESENTANTE_LEGAL	
NOMBRE_CONSULTOR_AMBIENTAL	
NRO_RENCA	
CATEGORIA_LICENCIA	
NUMERO_LICENCIA	
OTRO_DOCUMENTO	
UBICACIÓN_PROYECTO	
PROVINCIA	
MUNICIPIO	
GESTION	

## ANEXO H





## FORMULARIO DE MANIFIESTOS AMBIENTALES

CODIGO_FICHA	
SECTOR	
NOMBRE_PROYECTO	
REPRESENTANTE_LEGAL	
NOMBRE_CONSULTOR_AMBIENTAL	
NRO_RENCA	
CATEGORIA_LICENCIA	
NUMERO_LICENCIA	
OTRO_DOCUMENTO	
UBICACIÓN_PROYECTO	
PROVINCIA	



## FORMULARIO DE PERMISO DE PESCA

NRO DE AUTORIZACION	
TIPO DE AUTORIZCION	
<b>RIO_RECORRIDO</b>	
NOMBRE_PERSONA_AUTORIZADA	
C.I.	
DOMICILIO	
LUGAR_NACIMIENTO	
NACIONALIDAD	
FECHA DE EMISION_AUTORIZACION	
NRO DE DEPOSITO	
MONTO DEPOSITADO	

**ANEXO J**

**SISTEMA DE CONTROL DE INFORMACIÓN DE FICHAS Y MANIFIESTOS  
AMBIENTALES**

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ACUERDO A LAS NORMAS ISO/IEC 9126 POR  
PARTE DE UN USUARIO QUE CUENTA CON ACCESO A TODO EL SISTEMA**

<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>
Muy malo	1
Malo	2
Medio	3
Bueno	4
Muy bueno	5

<b>Ref.</b>	<b>Atributo</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Funcionalidad</b>		
<b>1</b>	Cumple los requerimientos funcionales especificados?	
<b>2</b>	El Sistema pide que se autentifique con su usuario, contraseña antes de ingresar?	
<b>4</b>	El tiempo de actualización de información?	
<b>5</b>	La información que se tiene en la base de datos en el servidor posee seguridad?	

<b>Fiabilidad</b>		
<b>6</b>	Las entradas al sistema están debidamente validadas?	
<b>7</b>	El sistema puede tolerar errores involuntarios, sin quedar fuera del sistema?	
<b>9</b>	En caso de un incidente grave que afecte el funcionamiento del programa ¿su recuperación será no mayor a dos días?	
<b>Usabilidad</b>		
<b>10</b>	La interfaz del usuario presenta buena estética para su utilización?	
<b>11</b>	Puede funcionar sin conexión a Internet?	
<b>12</b>	Las entradas de datos están debidamente etiquetadas?	
<b>13</b>	Puede funcionar con ausencia del mouse?	
<b>Eficiencia</b>		
<b>14</b>	El sistema responde de manera rápida a peticiones que realiza?	
<b>16</b>	Toma menor tiempo para la búsqueda de información?	
<b>Portabilidad</b>		
<b>17</b>	Es adaptable a más de un sistema operativo?	
<b>18</b>	Puede coexistir con algún otro sistema?	

## **ANEXO K**

### **ISO/IEC 9126**

Es un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software. Está reemplazado por el proyecto SQuaRE, ISO 25000:2005, el cual sigue los mismos conceptos.

El estándar está dividido en cuatro partes las cuales dirigen, respectivamente, lo siguiente: modelo de calidad, métricas externas, métricas internas y calidad en las métricas de uso y expendido.

El modelo de calidad establecido en la primera parte del estándar, ISO 9126-1, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y sub características de la siguiente manera:

- Funcionalidad - Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.
  - Idoneidad
  - Exactitud
  - Interoperabilidad
  - Seguridad
  - Cumplimiento de normas.
- Fiabilidad - Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.
  - Madurez
  - Recuperabilidad
  - Tolerancia a fallos
- Usabilidad - Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.
  - Aprendizaje
  - Comprensión

- Operatividad
- Atractividad
- Eficiencia - Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.
  - Comportamiento en el tiempo
  - Comportamiento de recursos
- Mantenibilidad - Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.
  - Estabilidad
  - Facilidad de análisis
  - Facilidad de cambio
  - Facilidad de pruebas
- Portabilidad - Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema software para ser transferido desde una plataforma a otra.
  - Capacidad de instalación
  - Capacidad de reemplazamiento
  - Adaptabilidad
  - Co-Existencia

La subcaracterística Conformidad no está listada arriba ya que se aplica a todas las características. Ejemplos son conformidad a la legislación referente a usabilidad y fiabilidad.

Cada subcaracterística (como adaptabilidad) está dividida en atributos. Un atributo es una entidad la cual puede ser verificada o medida en el producto software. Los atributos no están definidos en el estándar, ya que varían entre diferentes productos software.

Un producto software está definido en un sentido amplio como: los ejecutables, código fuente, descripciones de arquitectura, y así. Como resultado, la noción de usuario se amplía tanto a operadores como a programadores, los cuales son usuarios de componentes como son bibliotecas software.

El estándar provee un entorno para que las organizaciones definan un modelo de calidad para el producto software. Haciendo esto así, sin embargo, se lleva a cada organización la tarea de especificar precisamente su propio modelo. Esto podría ser hecho, por ejemplo, especificando los objetivos para las métricas de calidad las cuales evalúan el grado de presencia de los atributos de calidad.

Métricas internas son aquellas que no dependen de la ejecución del software (medidas estáticas).

Métricas externas son aquellas aplicables al software en ejecución.

La calidad en las métricas de uso están sólo disponibles cuando el producto final es usado en condiciones reales.

Idealmente, la calidad interna no necesariamente implica calidad externa y esta a su vez la calidad en el uso.

Este estándar proviene desde el modelo establecido en 1977 por McCall y sus colegas, los cuales propusieron un modelo para especificar la calidad del software. El modelo de calidad McCall está organizado sobre tres tipos de Características de Calidad:

- Factores (especificar): Describen la visión externa del software, como es visto por los usuarios.
- Criterios (construir): Describen la visión interna del software, como es visto por el desarrollador.
- Métricas (controlar): Se definen y se usan para proveer una escala y método para la medida.

ISO 9126 distingue entre fallo y no conformidad. Un fallo es el incumplimiento de los requisitos previos, mientras que la no conformidad es el incumplimiento de los requisitos especificados. Una distinción similar es la que se establece entre validación y verificación.

ANEXO L

Cobija 22 de Noviembre de 2012

**SMATyA- DGA- EIA- 221112**

# **CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN**

## **090101/06/CD- C4/76/2012**

**EL GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO A TRAVES DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE TIERRA Y AGUA**

### **CERTIFICA:**

Que dando cumplimiento al Art. 25 de la ley N° 1333 del Medio Ambiente, y con ajustes al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Reglamento de Prevención y Calidad Ambiental establecido por esta Secretaria, el proyecto **“CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO AVENIDA PETROLERO”** presentado por el representante legal H. Ana Lucia Reis Melena mismo que será implementado en el Municipio de Cobija, Provincia Nicolás Suárez del Departamento de Pando, revisada la documentación, ha sido catalogado en la **CATEGORIA IV**, por tanto queda **DISPENSADO DE ESTUDIO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA)**.

Se debe señalar que el proyecto debe enmarcarse en los cánones estipulados en la Ficha Ambiental, dando estricto cumplimiento a la misma.

Es cuanto se certifica para los fines consiguientes.

**Prof. Magda Kerdy Aguilera**  
SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE MEDIO  
AMBIENTE TIERRA Y AGUA