



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**PERSONALIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
Y SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACIÓN DE ANÁLISIS  
TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT**

**Byron Emmanuel Bobadilla Chin**

Asesorado por el Ing. Jorge Armin Mazariegos

Guatemala, noviembre de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PERSONALIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y  
SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACIÓN DE ANÁLISIS  
TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**BYRON EMMANUEL BOBADILLA CHIN**

ASESORADO POR EL ING. JORGE ARMIN MAZARIEGOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	P.A. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PERSONALIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y  
SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACIÓN DE ANÁLISIS  
TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, en agosto 2009.



Byron Emmanuel Bobadilla Chin



Guatemala 19 de junio de 2010

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **BYRON EMMANUEL BOBADILLA CHIN** de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con carné No. **200413412**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"PERSONALIZACION DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRÁFICA Y SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACION DE ANÁLISIS TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT"**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

Ingeniero **Geómetras Sarmiento Zeceña**  
INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS  
Colegiada No. 19,283  
Asesor de EPS



Guatemala, 09 de julio de 2010.  
REF.EPS.DOC.721.07.10.

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Byron Emmanuel Bobadilla Chin** Carné No. **200413412** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“PERSONALIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACIÓN DE ANÁLISIS TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 09 de julio de 2010.  
REF.EPS.D.504.07.10.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turck  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Perez Turck.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“PERSONALIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACIÓN DE ANÁLISIS TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Byron Emmanuel Bobadilla Chin** Carné No. **200413412** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Jorge Armin Mazariego y supervisado por la Inga. Florida Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
“Id y Enseñad a Todos”

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano  
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra





Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 04 de Agosto de 2010

Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **BYRON EMMANUEL BOBADILLA CHIN** carné **2004-13412**, titulado: **“PERSONALIZACION DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA Y SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACION DE ANALISIS TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación



E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
  
D  
E  
  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
  
Y  
  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, de trabajo de graduación titulado **“PERSONALIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACIÓN DE ANÁLISIS TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT”**, presentado por el estudiante BYRON EMMANUEL BOBADILLA CHIN, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

  
Ing. Marlon Antonio Pérez Turk  
Director, Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas



Guatemala, 22 de noviembre 2010



DTG. 396.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **PERSONALIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SISTEMA PARA ADMINISTRAR INFORMACIÓN DE ANÁLISIS TERRITORIAL DE GUATEMALA EN APOYO A SINIT**, presentado por el estudiante universitario **Byron Emmanuel Bobadilla Chin**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, 23 de noviembre de 2010.

/gdech

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por haberme dado la vida, la sabiduría para aprobar los cursos y la oportunidad de llegar a este punto en mi carrera.

### **A MI FAMILIA**

Por haberme apoyado en toda mi vida y estar presente todo.

### **A LA INGENIERA REYNA LOPEZ**

Por su apoyo a lo largo de mi carrera.

### **A MIS AMIGOS**

Por apoyarme y guiarme siempre a lo mejor

### **A MIS COMPAÑEROS**

Por apoyarme en la mayoría de cursos

### **A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS**

Por permitirme ser parte de tan gloriosa universidad

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>IX</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>XV</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Personalización .....	1
1.2 Sistemas de información geográfica.....	1
1.2.1 Concepto.....	2
1.2.2 Cartografía .....	2
1.2.3 Capas.....	3
1.2.4 Servicios Web .....	4
1.2.5 Software de Información Geográfica.....	5
1.3 Bases de datos .....	6
1.3.1 Modelo entidad relación.....	6
1.3.2 Bases de datos geográficas .....	6
1.4 MapBender.....	8
1.4.1 Presentación .....	8
1.4.2 Interacción con Mapbender .....	9
1.4.3 Arquitectura utilizada con Mapbender .....	9
1.5 Infraestructura de Datos Espaciales-IDE-.....	10
1.6 Ciclo de vida para desarrollo de software .....	11
1.6.1 Análisis.....	11
1.6.2 Diseño .....	11
1.6.3 Codificación.....	11
1.6.4 Pruebas.....	12
1.6.5 Mantenimiento.....	12

<b>2.</b>	<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL.....</b>	<b>13</b>
2.1	Análisis .....	13
2.1.1	Determinación de requerimientos.....	13
2.1.2	Investigación de requerimientos.....	13
2.1.3	Solución planteada.....	15
2.2	Diseño .....	16
2.2.1	Modelo de entidad relación .....	16
2.2.2	Descripción de entidades .....	18
2.2.3	Metodología de desarrollo.....	19
2.2.4	Requisitos de Hardware .....	20
2.2.5	Requisitos de Software .....	20
2.3	Información técnica.....	21
2.3.1	Detalles de la aplicación.....	21
2.3.2	Tecnologías Involucradas .....	21
2.3.3	Instalación.....	22
2.3.4	Copias de Seguridad.....	23
2.4	Información de usuario.....	24
2.4.1	Acceso al Sistema.....	24
2.4.2	Pantallas de la Aplicación.....	25
2.4.3	Interacción con XAJAX.....	30
<b>3.</b>	<b>SISTEMA DE CONTACTOS.....</b>	<b>31</b>
3.1	Análisis .....	31
3.1.1	Determinación de requerimientos.....	31
3.1.2	Solución planteada.....	32
3.2	Diseño .....	32
3.2.1	Modelo entidad relación .....	33
3.2.2	Metodología de desarrollo.....	34
3.2.3	Requisitos de Hardware .....	34
3.2.4	Requisitos de Software .....	35
3.3	Información técnica.....	35
3.3.1	Detalles de la aplicación.....	35
3.3.2	Instalación.....	36
3.3.3	Copias de seguridad .....	37
3.4	Información de usuario.....	38
3.4.1	Método de acceso al sistema .....	38
3.4.2	Pantallas de la aplicación.....	39

<b>4. PERSONALIZACIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO ....</b>	<b>47</b>
4.1 Análisis.....	47
4.1.1 Determinación de Requerimientos.....	47
4.1.2 Investigación de Requerimientos.....	48
4.2 Personalización.....	49
4.2.1 Portal de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) .....	49
4.2.1.1 Función en PHP para Contar Visitantes del Portal.....	50
4.2.1.2 Servicios Dinámicos .....	52
4.2.1.2.1 Servicios WMS.....	53
4.2.1.2.2 Servicios WFS.....	55
4.2.2 Personalización de Mapbender.....	57
4.2.2.1 Cambio de Colores en Menús .....	58
4.2.2.2 Cambio de fondo de página.....	59
4.2.2.3 Cambio de colores del borde de mapa .....	60
4.2.2.4 Cambio de imagen de fondo.....	60
4.2.2.5 Cambio de tamaño al mapa presentado .....	61
4.2.2.6 Cambio de logotipo.....	62
4.2.2.7 Modificación de Posición de Íconos .....	63
4.2.2.8 Módulo de filtración de Servicios .....	64
4.2.2.8.1 Modificación del archivo para cliente .....	65
4.2.2.8.2 Modificación del archivo para servidor .....	68
4.2.2.9 Módulo de Búsqueda.....	71
4.2.2.9.1 Modificación del código fuente.....	72
4.2.2.10 Módulo de MetaDatos.....	74
4.2.2.11 Traducción de lenguaje a español .....	76
4.2.2.11.1 Estableciendo lenguaje de configuración.....	77
4.2.2.11.2 Traducción de Base de Datos.....	77
4.2.2.11.3 Traducción de archivos.....	79
4.2.2.12 Barra de escala .....	80
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>81</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>83</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>89</b>
XAJAX .....	89
Maquetación del portal a través de CSS .....	90
Grid de presentación con CSS.....	93



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Geodatabase de cabeceras departamentales .....	7
2. Tipos de archivos almacenados en una geodatabase .....	8
3. Arquitectura para la IDE de SEGEPLAN .....	10
4. Esquema del diseño del modelo relacional .....	17
5. Inicio de sesión en sistema de análisis territorial.....	25
6. Pantalla inicial de sistema de análisis territorial.....	26
7. Modificación de cuenta del sistema de análisis territorial .....	27
8. Ingreso de datos en sistema de análisis territorial .....	28
9. Pantalla acerca de del sistema de análisis territorial .....	29
10. Contáctanos, sistema de análisis territorial.....	30
11. Modelo entidad relación de sistema de contactos .....	33
12. Acceso a agenda de contactos .....	38
13. Pantalla inicio agenda de contactos .....	39
14. Buscar contacto en agenda de contactos.....	40
15. Perfil en agenda de contactos .....	41
16. Perfil de contacto en agenda .....	42
17. Ingreso de nuevo contacto en agenda de contactos .....	43
18. Sección contáctanos de agenda de contactos .....	44
19. Sección acerca de agenda de contactos.....	45
20. Geoportal IDE: <a href="http://ide.segeplan.gob.gt">http://ide.segeplan.gob.gt</a> .....	49
21. Contador de visitantes geoportal IDE.....	50
22. Servicios dinámicos geoportal IDE .....	52
23. Servicios WMS en geoportal IDE.....	54
24. Servicios WFS en geoportal IDE.....	56
25. Mapbender.....	57
26. Cambio de color en base de datos Mapbender.....	58
27. Fondo CSS de Mapbender .....	59
28. Cambio de color al borde del mapa.....	60
29. Imagen de fondo Mapbender.....	61
30. Cambio al tamaño de mapa.....	61
31. Logotipo IDE.....	62
32. Ubicación de logotipo en base de datos de Mapbender .....	62
33. Modificación de la posición de íconos.....	63

34. Módulo de filtración de servicios .....	64
35. Módulo de búsqueda .....	71
36. Módulo de metadatos.....	74
37. Agregación del menú metadatos.....	75
38. Traducción de alemán a español .....	76
39. Traducción corregida en la base de datos de Mapbender .....	78
40. Barra de escala .....	80
41. XAJAX utilizado en comunidades .....	89
42. XAJAX utilizado en creación de nuevos poblados .....	89
43. Tablas con CSS de servicios web.....	93

## GLOSARIO

Geodatabase	Base de datos de tipo geográfica, almacena la información geográficamente basada a través de una proyección. Su esquema es diferente al de una base de datos relacional.
Georreferenciación	Información que está asociada a un sistema de coordenadas para el posicionamiento que define la localización de un objeto espacial.
Ortofoto	Presentación fotográfica de la zona de un terreno con el mismo valor cartográfico de un plano. Presenta correcciones de escala y nivelación en donde todas las unidades se representan libres de errores.
PHP	PreProcesador de Hipertexto ( <i>Hypertext Pre-Processor</i> ). Lenguaje de construcción de páginas web dinámicas.
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.
SIG	Sistema de información Geográfica. Software que intenta representar la realidad de un territorio a través de capas de información.

SINIT	Sistema Nacional de Información Territorial. Sistema interinstitucional multinivel para la administración, visualización y utilización de la información espacial de Guatemala, en la perspectiva de la toma de decisiones y de la planificación del desarrollo del territorio.
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
WFS	Servicio de Elementos Web ( <i>Web Feature Service</i> )
WMS	Servicio de Mapas Web ( <i>Web Map Service</i> )

## RESUMEN

En este trabajo de graduación se desarrollaron 3 diferentes sistemas detallados cada uno en los capítulos correspondientes. Uno es la personalización de un sistema de información geográfico, el segundo es un sistema para administrar información de análisis territorial y el tercero es una agenda de contactos.

Se comienza con un marco conceptual para dar al lector los conocimientos básicos sobre el cual está basado el trabajo, y luego se explican los sistemas a detalle en cada uno de los capítulos siguientes.

El primer sistema trata de la recolección de información de análisis territorial relacionándose geográficamente a través de una geodatabase de comunidades, esta información es obtenida a través de los talleres de mapeos participativos realizados en la SEGEPLAN.

El segundo sistema es sobre la información de las personas o contactos de la institución para la cual se hizo el Ejercicio Profesional Supervisado. Este sistema almacena toda la información de las personas relacionadas con el área de trabajo para llevar un control de la información, búsqueda y modificación.

El tercer sistema es sobre la personalización del sistema de información geográfico Mapbender para tener un nivel acorde a las necesidades de presentación de la información y acerca del geoportal para almacenar esta información.



## OBJETIVOS

### General

- Personalizar, desarrollar e implementar tres sistemas de información en la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN. El primer sistema será personalizar un sistema de información geográfico como cliente ligero con base en los módulos de funcionalidad así como a la presentación de los datos. El segundo sistema será desarrollar una aplicación que administre información de análisis territorial vinculado a una geodatabase para la creación de capas de información geográfica. El último sistema será crear un sistema para la administración de contactos importantes.



## **Específicos**

- Personalizar la interfaz gráfica del sistema de información geográfica Mapbender de acuerdo con los colores representativos de SEGEPLAN y logotipos asociados.
- Personalizar los módulos de funcionalidad de Mapbender para realizar acciones a la medida de la organización.
- Crear un sistema en línea que administre la información territorial basada en esquemas de información y que pueda interrelacionarse con el sistema de información geográfico.
- Investigar y aplicar a profundidad en los sistemas a desarrollar las capacidades de diseño de los archivos cascade style sheet CSS, para aplicarlas a los diseños de los sitios web.
- Desarrollar e implementar un sistema en línea para administrar contactos importantes dentro de la organización de SEGEPLAN, administrando la información y haciéndolo un sistema totalmente amigable al usuario.



## INTRODUCCIÓN

Este trabajo de graduación contiene el desarrollo de 3 proyectos: la personalización de un sistema de información geográfico, el desarrollo de un sistema para administrar información territorial utilizando como soporte una geodatabase y el desarrollo de un sistema que administre información de personas o contactos de la institución.

El primer sistema es un sistema de información geográfica que junto con un geoportal hacen el sitio adecuado para la publicación de información. La Infraestructura de Datos Espaciales es un lugar en donde los usuarios pueden consultar la información a través de servicios web o directamente en internet por medio de un SIG de cliente ligero como Mapbender.

El segundo sistema está relacionado con una geodatabase, que es una herramienta para relacionar la información con mapas digitales de información. Un sistema construido con este tipo de relaciones puede dar una visión clara respecto a cómo está la situación del país, en este caso se llega a presentar información a nivel nacional a través de mapas basados en talleres de mapeos participativos donde se recaba la información. Es por ello que el Sistema de Información Territorial está construido bajo estos principios que presentan una sólida base en lo geográfico.

La información almacenada de personas o contactos en una institución es muy importante para la localización inmediata del personal, aún más importante es la actualización y búsqueda de esta, es por ello que el sistema de contactos soporta y administra esta información



# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1 Personalización

La personalización es la adaptación de un producto, servicio o contenido a una persona o usuario, en función de sus características, preferencias personales o información previa que proporciona.<sup>1</sup>

La personalización de una herramienta para una organización se hace de acuerdo con las necesidades que se presenten y requieran para la funcionalidad de tales sistemas, los módulos que se personalizan son la presentación del software, módulos de funcionalidad de acuerdo con las reglas del negocio, funcionalidad extra, imagen de los datos, servicios que se brindan, servicios que se consumen, etc.

## 1.2 Sistemas de información geográfica

Un sistema de información geográfica (SIG) pretende representar la realidad geográfica, a través de la superposición de capas georreferenciadas de información que simulan el mundo real para resolver diversos tipos de problemas.

---

<sup>1</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Personalizaci%C3%B3n>

Con los sistemas de información geográfica un usuario puede realizar consultas a los datos publicados y hacer análisis de datos espaciales, editar información y crear mapas de diversos temas respecto a un territorio en específico.

### **1.2.1 Concepto**

“Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés (*Geographic Information System*)) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. También puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información. En el sentido más estricto, es cualquier sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.”<sup>2</sup>

### **1.2.2 Cartografía**

La cartografía es la que se encarga de estudiar, generar, trazar, componer, crear, y dar lineamientos para la elaboración de mapas geográficos. Estudia las formas y técnicas para representar mapas de la geografía terrestre.

Los sistemas de información geográfica se relacionan estrechamente con la cartografía ya que es la que crea las reglas realizar los mapas en base a la información que el usuario les provea.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_Informaci%C3%B3n\\_Geogr%C3%A1fica](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Informaci%C3%B3n_Geogr%C3%A1fica)

<sup>3</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Cartograf%C3%ADa>

### **1.2.3 Capas**

Una capa es una representación visual sobre algún tema en específico dentro de un sistema SIG, las capas son utilizadas para separar por contenido y tipo la información territorial.

Dentro de las capas de información se tienen dos grandes divisiones que son las capas vectoriales, y las capas raster.

#### **1.2.3.1 Capa Vectorial**

Están basadas en los vectores, sean puntos claramente definidos dentro de un espacio. Son usadas para análisis de datos discretos en donde el límite está claramente definido. Las capas vectoriales son comunes por la precisión en la localización de elementos geográficos.

Estas capas pueden ser de líneas, puntos y polígonos que se ajustan adecuadamente a la localidad territorial. Las capas de líneas se pueden ajustar a carreteras, ríos, rutas, etc. Los polígonos se ajustan adecuadamente a formas de representación con áreas, como lo es los lagos, edificios, campos de futbol, piscinas, etc. Las capas de tipo punto son usuales para especificar ubicaciones, puntos exactos de un objeto y detalles sin mucha extensión.

#### **1.2.3.2 Capa Raster**

Las capas de tipo raster están basadas en pixeles de información, no representan adecuadamente un objeto, pero su funcionalidad está dirigida al análisis de información con densidad, debido a la forma de trabajar en pixeles la calidad visual de representación es muy buena.

La desventaja de este tipo de capas es que almacenan cada pixel de información, por lo que consume demasiados recursos. Este tipo de capas tiene su aplicación en fotografías satelitales que tienen cierto grado de resolución en píxeles y que se adaptan a este tipo de información.

#### **1.2.4 Servicios Web**

Los servicios web son una forma de compartir la información geográfica, estos servicios están en un servidor de publicación de información y los usuarios pueden conectarse a él para obtener la información de interés.

Dentro de los servicios web que ofrecen los sistemas de información geográfica están los servicios WMS y WFS, la diferencia entre ellos es que el WMS brinda una imagen y el WFS, los datos para hacer posible la edición de la información. A continuación se describen cada uno:

Los servicios WMS o *Web Map Service* producen mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y ocasionalmente como gráficos vectoriales en formato SVG (*Scalable Vector Graphics*) o WebCGM (*Web Computer Graphics Metafile*).<sup>4</sup>

El servicio WMS permite así la creación de una red de servidores distribuidos de mapas, a partir de los cuales los clientes pueden construir mapas a medida. Las operaciones WMS también pueden ser invocadas usando clientes avanzados SIG, realizando igualmente peticiones en la forma de URLs.

---

<sup>4</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Web\\_Map\\_Service](http://es.wikipedia.org/wiki/Web_Map_Service)

Es un servicio estándar, que ofrece un interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, como por ejemplo, editar la imagen que nos ofrece el servicio WMS o analizar la imagen siguiendo criterios geográficos. Para realizar estas operaciones se utiliza el lenguaje GML que deriva del XML, que es el estándar a través del que se transmiten la ordenes WFS.<sup>5</sup>

### **1.2.5 Software de Información Geográfica**

En la actualidad existen variados software para el uso de la información geográfica es por ello que el software SIG puede ser clasificado como clientes ligeros y clientes pesados, los clientes ligeros son presentados al usuario para consultar la información con pocos recursos por lo regular vía web, y los clientes pesados están destinados a procesar, manipular y administrar la información con la consecuencia de consumir mayor recursos.

Como ejemplo de clientes ligero están: Mapbender, OpenLayers, Google Maps, Cartoweb, etc. Los clientes pesados son software que debe conectarse a los servidores a través de servicios web que es más especializado en el análisis de información, ya que contiene mayor número de herramientas y opciones para generar mapas. Entre los cuales destacan ArcGis, GVSIG, Kosmo, UDIG, Quantum GIS, etc.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Web\\_Feature\\_Service](http://es.wikipedia.org/wiki/Web_Feature_Service)

<sup>6</sup> <http://geosist.wordpress.com/>

## **1.3 Bases de datos**

Conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y que suelen estar organizados de forma sistemática y persistente. Una base de datos puede contener cualquier tipo de información y estar almacenada de cualquier forma, ya sea en un sistema de cómputo o en archivos con la papelería necesaria. Toda la información en un sistema de cómputo debe tener ciertas reglas bajo las cuales se administra la información las cuales son descritas a continuación.

### **1.3.1 Modelo entidad relación**

El modelo entidad relación existe desde el año 1976 cuando fue propuesto por Peter Chen, es utilizado como una herramienta de modelado de bases de datos en el cual se describen las entidades participantes así como sus interrelaciones y propiedades.

El modelo entidad relación tiene sus bases en la entidad que representa un objeto del mundo real y es independiente de los demás, los atributos describen a la entidad a través de propiedades, y las relaciones que marcan la forma de interactuar entre cada entidad.<sup>7</sup>

### **1.3.2 Bases de datos geográficas**

Una geodatabase es un sistema dentro del cual se almacena información de tipo geográfica, esta información es almacenada en tablas con la información en campos que representan a través de una tupla un registro posicionado geográficamente.

---

<sup>7</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_entidad-relaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n)

En este tipo de base de datos debe existir un campo geométrico dentro de la entidad que especifique la ubicación. Este campo geométrico debe tener una proyección bajo la cual se está almacenando la información geográfica, también debe contar con la información del tipo de dato que se almacenará referente a línea, polígono y punto.

**Figura 1. Geodatabase de cabeceras departamentales**

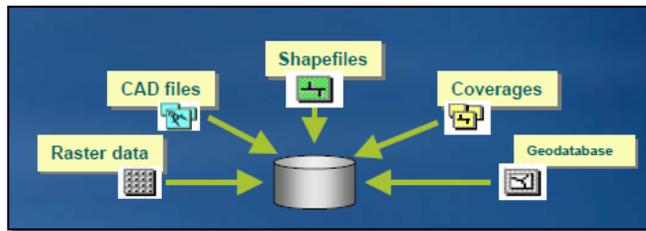
gid [PK]	serial	name character varying(64)	codigo_line character vai	codigo character	nombre character varying(3)	categoria character vai	poblacion bigint	the_geom geometry
1	1	JUTIAPA	2201001	2201001	JUTIAPA	CIUDAD	14660	010100000070C14B4FF63E214177EDDCF2861D384
2	2	JALAPA	2101001	2101001	JALAPA	CIUDAD	21774	010100000032C93632D5EE2041C04880979881384
3	3	ZACAPA	1901001	1901001	ZACAPA	CIUDAD	14124	01010000009BC8B9AA736E224191126175E341394
4	4	PUERTO BARRIOS		1801001	PUERTO BARRIOS	CIUDAD	27158	0101000000F9160A315180254194A4EA2680883A4
5	5	FLORES		1701001	FLORES	CIUDAD	1044	0101000000A8E1A556673C2141E1DB74B06C913C4
6	6	COBAN		1601001	COBAN	CIUDAD	25128	0101000000656C858E1D5B1F41098B0135F31A3A4
7	7	SALAMA		1501001	SALAMA	CIUDAD	10430	01010000008ADAE1F737B91F41EE142099947A394
8	8	SANTA CRUZ DEL QUICHE		1401001	SANTA CRUZ DEL QUICHO	CIUDAD	13146	010100000085004262A03F1A415A78EE4F5F58394
9	9	SAN MARCOS		1201001	SAN MARCOS	CIUDAD	8502	0101000000FC8FC2881B0616413EDC6CE50B41394
10	10	MAZATENANGO		1001001	MAZATENANGO	CIUDAD	10277	01010000005BF4ECD69E21741A4201ACC9886384
11	11	QUETZALTENGO		0901001	QUETZALTENANGO	CIUDAD	79110	01010000001A00C8B0DEC91741DAD99115000D394
12	12	TOTONICAPAN		0801001	TOTONICAPAN	CIUDAD	7143	01010000002E931BD30DDD1841293D5023A029394
13	13	SOLOLA			SOLOLA	CIUDAD	8372	0101000000CA9AAD77FD091A4176147EFA8BEB384
14	14	CUILAPA	0601001		CUILAPA	CIUDAD	6883	010100000038E9B93318D71F41003B4075A2163841
15	15	ESCUINTLA			ESCUINTLA	CIUDAD	10005	01010000005EF3C9FDDA41C41AE5FBE840F24384
16	16	CHIMALTENANGO			CHIMALTENANGO	CIUDAD	18699	010100000033FC12EC641C410C73C12681BD384
17	17	ANTIGUA GUATEMALA			ANTIGUA GUATEMALA	CIUDAD	12554	0101000000C3192A6E1AF51C41EC4B9CA8258D384
18	18	GUASTATOYA			GUASTATOYA	CIUDAD	5038	0101000000B95466AAB5AC2041ADA2CC41BC0F394
19	19	CHIQUIMULA	2001001		CHIQUIMULA	CIUDAD	19059	0101000000A00CC4B91F662241DD97E6957AF8384
20	20	RETALHULEU			RETALHULEU	CIUDAD	21156	0101000000CB13432ACCC11641FE76C8C2D87384

## Administración de Datos de la Geodatabase<sup>8</sup>

Importa y convierte datos desde otros formatos: *Shapefile*, *Coverage*, *CAD*, *Raster*, etc.

<sup>8</sup> Héctor Mendía, Conferencia Centroamericana de usuarios Esri 2009

**Figura 2. Tipos de Archivos Almacenados en una geodatabase**



Fuente: Héctor Media, Conferencia Centroamericana de Usuarios ESRI 2009

## 1.4 MapBender

Mapbender es una aplicación programada en PHP y JavaScript para la consulta de mapas temáticos. Todos los datos son leídos directamente y de forma dinámica desde un banco de datos, de la misma manera que en un Content management Systemen (CMS). Se puede decir por tanto, que Mapbender es un CMS de Geodatos y por ello se suele usar a menudo como software para la creación de Geoportales.<sup>9</sup>

### 1.4.1 Presentación

La presentación tiene un menú de mapas o layers que pueden ir agregándose desde diferentes fuentes de información como los son una geodatabase, archivos shape, kml, etc. Ofrece una descripción de las capas sobrepuestas en las ortofotos, así como la opción de imprimir el mapa visible.

Esta herramienta ofrece la posibilidad de obtener nueva información a través de los servicios WMS y WFS y hacer la presentación de esta información directamente sobre el mapa

<sup>9</sup> [http://www.mapbender.org/Main\\_Page](http://www.mapbender.org/Main_Page)

### **1.4.2 Interacción con Mapbender**

Mapbender tiene la capacidad de poder representar información geográfica a través de capas que son provistos de una geodatabase o de distintas fuentes, la idea de una personalización al sistema viene de poder centralizar información de diferentes instituciones y poder crear los servicios WMS para que todos puedan ver la información en un mismo sitio web.

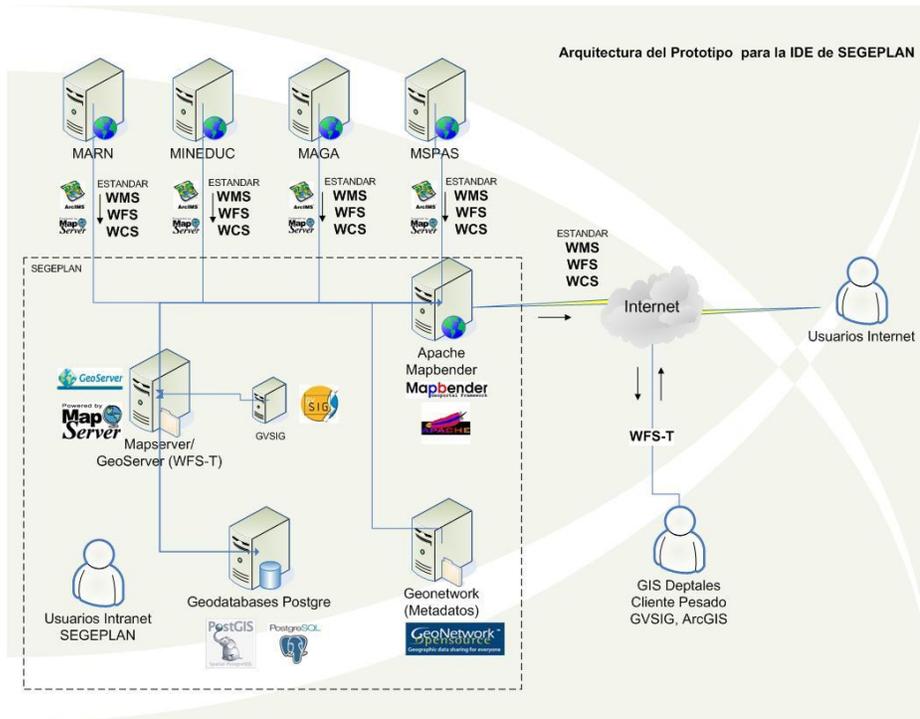
### **1.4.3 Arquitectura utilizada con Mapbender**

La Infraestructura de Datos Espaciales de SEGEPLAN (IDE) tiene como objetivo el integrar a través de Internet los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se producen en Guatemala, a nivel nacional, regional y local.

SEGEPLAN pretende impulsar el desarrollo de Infraestructura de Datos Espaciales en Guatemala, y lo hace por medio de apostar al Software Libre. Esta infraestructura utiliza:

1. Postgres (Módulo geográfico POSTGIS),
2. GVSIG para la generación de scripts de servicios espaciales,
3. Apache para el servidor WEB,
4. Mapserver como servidor de Mapas,
5. Mapbender como cliente ligero.

**Figura 3. Arquitectura para la IDE de SEGEPLAN**



**Fuente: SEGEPLAN 2008**

### 1.5 Infraestructura de Datos Espaciales-IDE-

Una infraestructura de datos espaciales es un conjunto de tecnologías, herramientas, datos y servicios con carácter geográfico para proporcionar información a través de sistemas tecnológicos, que puedan promover la información de un territorio en un área determinada.

Una IDE contiene información de todo tipo de datos geográficos, todo aquello que ocupa un lugar dentro de un territorio. Ejemplo de ello son las carreteras, ríos, lagos, departamentos, estados, islas, bosques, etc. También puede contener datos de análisis como la producción de productos en determinadas áreas, religión predominante, lenguaje, pobreza, etc.

## **1.6 Ciclo de vida para desarrollo de software**

El desarrollo de software posee un ciclo de vida dentro del cual pasa por diferentes etapas, desde que se tiene una necesidad hasta que se satisface a través de alguna herramienta tecnológica y los usuarios no necesiten más de ella.<sup>10</sup>

### **1.6.1 Análisis**

En la fase de análisis se hace toda la adquisición de información para la creación del sistema. Se identifican las necesidades del cliente y se plantean nuevas posibilidades a través de las herramientas, por lo que el cliente puede identificar necesidades no vistas en ese momento.

### **1.6.2 Diseño**

En la fase de diseño se detalla como la aplicación cumplirá con los requerimientos tomados en la fase de análisis. En esta fase se debe establecer la solución propuesta para las necesidades a través de herramientas que cumplan con los requisitos del objetivo.

### **1.6.3 Codificación**

En la implementación es la fase donde se construye la aplicación para el cliente, se produce el código ejecutable con base en los diseños realizados en la fase anterior; haciendo uso de las tecnologías y herramientas propuestas inicialmente como solución a las necesidades del cliente. En esta fase el código generado no está aceptable hasta que pase por la fase de pruebas.

---

<sup>10</sup> <http://www.biblioteca.co.cr/pdf/unidad12-4.pdf>

#### **1.6.4 Pruebas**

La fase de pruebas se hace respecto al código generado, esto con la intención que no tenga fallas de ningún tipo, ya sea de integridad con otros sistemas, seguridad en el acceso como autenticación y autorización, almacenamiento en la base de datos, etc.<sup>11</sup>

#### **1.6.5 Mantenimiento**

La fase de mantenimiento se da cuando la aplicación ya está funcionando y ha pasado por sus debidas pruebas, en este punto los requerimientos del cliente ya pudieron haber cambiado, por lo que sería necesario una pequeña modificación al software para seguir cumpliendo con las expectativas que soluciona la aplicación.

---

<sup>11</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas\\_de\\_software](http://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas_de_software)

## **2. SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL**

### **2.1 Análisis**

La fase de análisis se hace para determinar las necesidades que el cliente tiene respecto a la situación actual, se hace toda la adquisición de información para poder plantear una posible solución en la fase de diseño.

#### **2.1.1 Determinación de requerimientos**

Los requerimientos fueron tomados a través de un documento que se encuentra en SEGEPLAN denominado Taller 2, Análisis Territorial, del 9 de junio de 2009 creado por Planificación y Ordenamiento Territorial. Este documento contiene toda la información necesaria sobre el sistema a desarrollar, está claramente identificado por áreas a desarrollar en los talleres planteados, siendo estas las áreas o dimensiones: social, económico, ambiental, político-institucional.

#### **2.1.2 Investigación de requerimientos**

En la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN– se tiene previsto realizar mapeos participativos, que son talleres realizados para recabar información sobre algún territorio, en este caso son personas de los diferentes departamentos de Guatemala que investigan dentro de los municipios conjuntamente con las personas del lugar.

Es por ello que es necesario recopilar toda esta información en un sistema que administre los datos y que pueda ser vinculado a un sistema de información geográfico para desplegar los resultados a través de un mapa.

Anteriormente se recolectaba la información a través de boletas que las personas llenaban manualmente, y que luego eran trasladadas a un mapa impreso, al seguir esta antigua metodología se tomaba bastante tiempo en que la información pudiera ser visible, con la tecnología esto cambió totalmente ya que los datos pueden ser ingresados desde cualquier lugar del país reflejando la información instantáneamente.

Los requerimientos se analizaron a través de varias lecturas al documento dado y entrevistando a los encargados, de los cuales expusieron sus ideas de lo que esperaban con la herramienta. Los requerimientos a groso modo son los siguientes:

1. Creación de sitio online.
2. Ingreso de información en línea de las matrices de información.
3. Consulta de información.
4. Manejo de usuarios.
5. Modificación de información.
6. Eliminación de información.
7. Uso de información de una geodatabase.
8. Software de uso libre

### **2.1.3 Solución planteada**

La solución propuesta para este tipo de sistema fue crear un sitio web en donde se pudieran ver todas las matrices de información que van ingresando los usuarios. Es una aplicación web debido a que tiene la ventaja de ser accesada desde cualquier lugar del país por lo que no habría problema en la oficinas departamentales.

Cada usuario en el sistema es responsable de la información que ingrese, un usuario no puede ver la información que algún otro usuario haya ingresado. Únicamente puede eliminar los registros ingresados por el propio usuario.

La geodatabase cuenta con una cantidad aproximada de 27,000 registros de comunidades en todo el país, por lo que al seleccionar un departamento debe mostrar todos los municipios y luego todas las comunidades en ese sector, un sistema con tal cantidad de datos es demasiado lento al hacer las peticiones, por lo que se planteó la solución de utilizar tecnología asíncrona dentro del sitio web.

Toda la arquitectura del sistema debe estar basada en software de uso libre, ya que no se cuenta con recursos para financiar el uso de software con licenciamiento. Por lo que, se decidió utilizar Apache, PHP, Postgres con extensión espacial PostGIS, y XAJAX librería open source para AJAX.

## **2.2 Diseño**

El diseño presenta la solución propuesta bajo esquemas tecnológicos que satisfacen la necesidad del cliente y que representa la lógica del negocio. Según los requerimientos dados anteriormente se plantea el modelo de la base de datos.

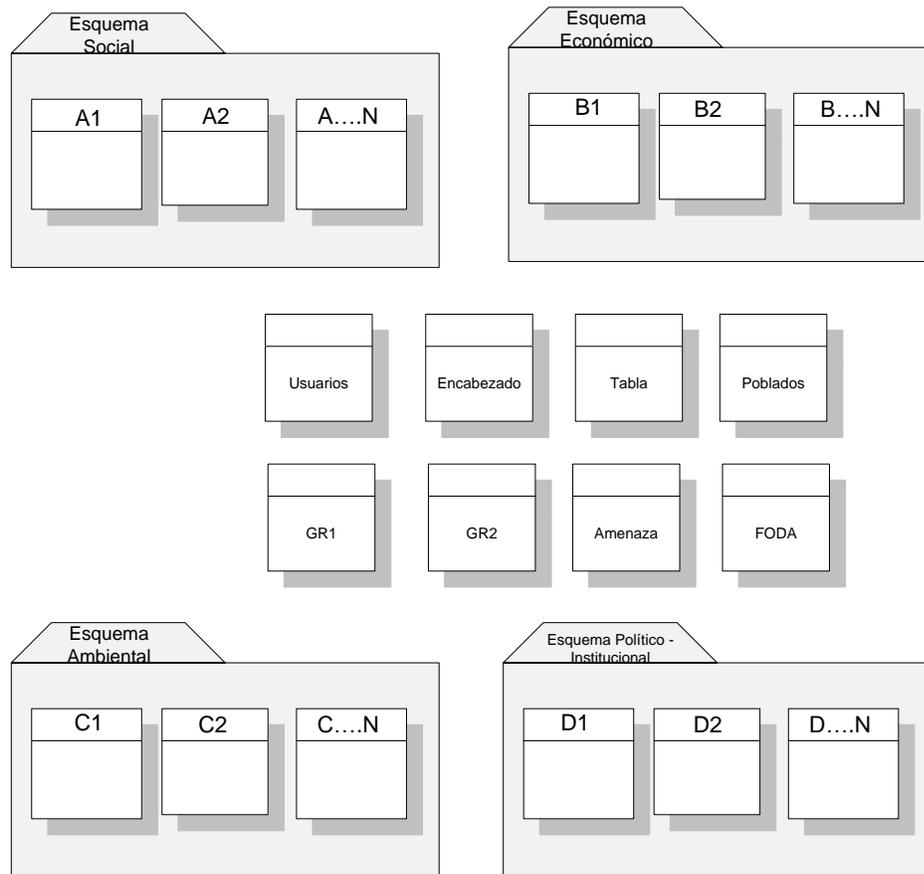
### **2.2.1 Modelo de entidad relación**

En el modelo de base de datos se puede observar que la mayoría de tablas están relacionadas con la tabla Usuario, la cual indicará que la información que se ingrese está controlada a través de los usuarios. Cada tabla de información contiene un id\_serial que controla la información ingresada por cada usuario.

La tabla “Poblados” es una tabla de una geodatabase que contiene los lugares poblados y comunidades de todo el país, contiene alrededor de 27,000 registros y es usada para desplegar en combobox la información regional.

Se observa que la tabla “tabla” y la tabla “encabezado” están relacionadas, ya que debido a la cantidad de información que se maneja es necesario llevar un registro de cada tabla y almacenar sus datos.

**Figura 4. Esquema del diseño del modelo relacional**



Nota: el modelo de base de datos fue acortado debido al tamaño que posee, las entidades que no fueron colocadas fueron las secuencias de las tablas, ya que son A11, A12, A13, A21, A22, etc. Lo mismo sería con B11, B12, B22, etc. Todas las tablas de los esquemas interactúan con las tablas que se encuentran al centro.

### **2.2.2 Descripción de entidades**

A1	Representa la matriz número 1 de la dimensión social. Los atributos van acorde al documento anexo.
B1	Representa la matriz número 1 de la dimensión Económica. Los atributos van acorde al documento anexo.
C1	Representa la matriz número 1 de la dimensión Ambiental. Los atributos van acorde al documento anexo.
D1	Representa la matriz número 1 de la dimensión Político-Institucional. Los atributos van acorde al documento anexo.
GR1	Representa la matriz de Gestión de Riesgo, cada atributo puede ser evaluado en un rango de 1 a 5 en donde 1 es amenaza mayor y 5 no es amenaza.
GR2	Representa la matriz de Gestión de Riesgo 2.
FODA	Representa las matrices de un análisis FODA, dividido en secciones que son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
TABLA	Representa la tabla o matriz a representar en el documento, esta contiene el alias, el número de columnas y el número de tabla que corresponde.

ENCABEZADO	Representa los encabezados de las columnas de las tablas, estos están relacionados a través del número de tabla y de la posición en que se ubican. También llevan asociado un tipo de dato para la columna.
AMENAZA	Representa las amenazas posibles dentro de la tabla GR1, ya que pueden agregarse más.
USUARIO	Representa a todos los usuarios que harán posible que la información sea almacenada. Cada usuario está relacionado debido a que se almacena qué usuario ingresó qué información. Cada usuario tiene un identificador para diferenciarlos en las matrices.
POBLADOS	Geodatabase que contiene la información geográfica de las comunidades y que sirve para enlazar un sistema de base de datos relacional con uno de tipo geodatabase. Esta tabla contiene los más de 27,000 registros de las comunidades.

### **2.2.3 Metodología de desarrollo**

La metodología utilizada para el desarrollo de este producto fue por prototipos, ya que mientras se avanza en el proceso el cliente se va dando una idea respecto a cómo será la presentación final y de esta forma se puede tener una visión más clara minimizando el riesgo de fracaso a largo plazo.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_con\\_prototipaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_con_prototipaci%C3%B3n)

## **2.2.4 Requisitos de Hardware**

### **2.2.4.1 Servidor**

- Procesador: Intel® Xeon ® CPU 5130 2GH
- Memoria RAM: 4GB
- Disco duro: DELL PERC 500 GB
- Sistema operativo: Windows Server 2003 R2 x64
- Ancho de banda internet: 10 MB

### **2.2.4.2 Cliente**

- Procesador: Pentium II 800Mh
- Memoria RAM: 256 Mb
- Disco duro: 20 Gb
- Sistema operativo: Windows, Linux
- Ancho de banda internet: 128 KBPS

## **2.2.5 Requisitos de Software**

### **2.2.5.1 Servidor**

- Apache 2
- PHP
- PostgreSQL + PostGIS
- Librería XAJAX
- Aplicación Web

### **2.2.5.2 Cliente**

- Un navegador Mozilla Firefox 3 o Internet Explorer 8

## **2.3 Información técnica**

### **2.3.1 Detalles de la aplicación**

La aplicación fue desarrollada en PHP versión 5 bajo las reglas que tiene apache 2.2 utilizando como conexión el driver de la base de datos PostgreSQL 8.3 con la extensión de PostGIS para manejo de datos espaciales.

Se desarrolló bajo el entorno gráfico de Dreamweaver 8 teniendo en cuenta que la codificación de los archivos es UTF-8 ya que la codificación de la base de datos también es la misma. Las imágenes fueron editadas y ajustadas en Photoshop CS4.

### **2.3.2 Tecnologías Involucradas**

#### **PHP**

Se usó como lenguaje de programación para las páginas web con contenido dinámico. También se escogió esta tecnología debido a que es software gratuito junto con apache para la creación del sitio.

#### **JavaScript**

Esta tecnología se usó para la validación de los formularios requeridos, tales como la creación de usuarios que utilizarán el sistema.

## XAJAX

Es una librería gratuita de Ajax para PHP. La utilización de muchos registros en una base de datos hace muy lento un sistema web si se solicita al servidor los datos en cada momento, es por eso que se optó por esta tecnología para evitar recargar la página web al solicitar información.<sup>13</sup>

## CSS

Se utilizó para la maquetación del sitio web, y el diseño del despliegue de información

### **2.3.3 Instalación**

Antes de instalarla es necesario verificar si se tienen instalados los requisitos de software. La instalación de la aplicación web se hace a través del servidor web, en este caso Apache. Pasos a seguir.

1. Con todos los requisitos de software instalados se procede a crear una base de datos en PgAdmin III con el nombre "taller2" bajo la codificación UTF-8. Luego se ejecuta el script que viene con la aplicación para la creación de la base de datos.
2. Copiar la carpeta de la aplicación web en el lugar que se desea esté almacenada dentro del servidor.
3. Ir a la carpeta de configuración de apache (ej: C:\ms4w\Apache\conf) y buscar el archivo httpd.conf, crear una directiva de alias en la respectiva sección (Alias /boleta "D:/boleta").

---

<sup>13</sup> <http://xajaxproject.org/>

4. Crear los permisos de acceso a la aplicación a través de las siguientes líneas de código y guardar los cambios.

```
<Directory d:/boleta/>
  Options MultiViews
  DirectoryIndex index.php
  Order allow,deny
  Allow from all
</Directory>
```

5. Ir a la carpeta de la aplicación web y buscar el archivo conexión.php. Se deben cambiar los parámetros de conexión respecto a los del servidor en que se esté instalando. En la opción SERVIDOR se puede colocar localhost, en USUARIO el propietario de la creación de la base de datos, PASSWORD la contraseña de la base de datos del servidor, y en BASE\_DATOS se ingresa el nombre de la base de datos para la aplicación que es “taller2”.

#### **2.3.4 Copias de seguridad**

Para hacer las copias de seguridad se dividirán en 2 partes, una parte es la aplicación y otra es la base de datos en donde se guarda toda la información. La aplicación puede tener varios cambios en el transcurso del tiempo debido a correcciones, errores o nuevas funciones, para realizar la copia de seguridad es necesario ir a la ubicación donde se instaló y copiar la carpeta entera a otra ubicación identificándola con algún indicador.

La copia de seguridad de la base de datos es la más importante y que debe realizar con mayor frecuencia que la parte de aplicación. La copia de seguridad se realiza en la interfaz gráfica de PostgreSQL que es PgAdmin III, para ello se hace una conexión con el servidor que contiene la base de datos y se ingresa el password. Luego se da click derecho sobre la base de datos “taller2” y se selecciona la opción “Backup”. Dentro del cuadro de diálogo se selecciona la dirección en la cual se almacenará y el formato “compress”, en opciones se marca “Blobs” y “With OIDS”, y se aceptan los cambios, con eso se tiene la copia de seguridad de la base de datos.

Para restaurar la aplicación solo es necesario pegar la copia de seguridad en la ubicación de la carpeta antigua. Para el caso de la base de datos es necesario abrir PgAdmin III, seleccionar la base de datos, dar click derecho y seleccionar la opción “Restore” que necesitará la ubicación de la copia de seguridad. Cuando la restauración es exitosa muestra la opción “Done”.

## **2.4 Información de usuario**

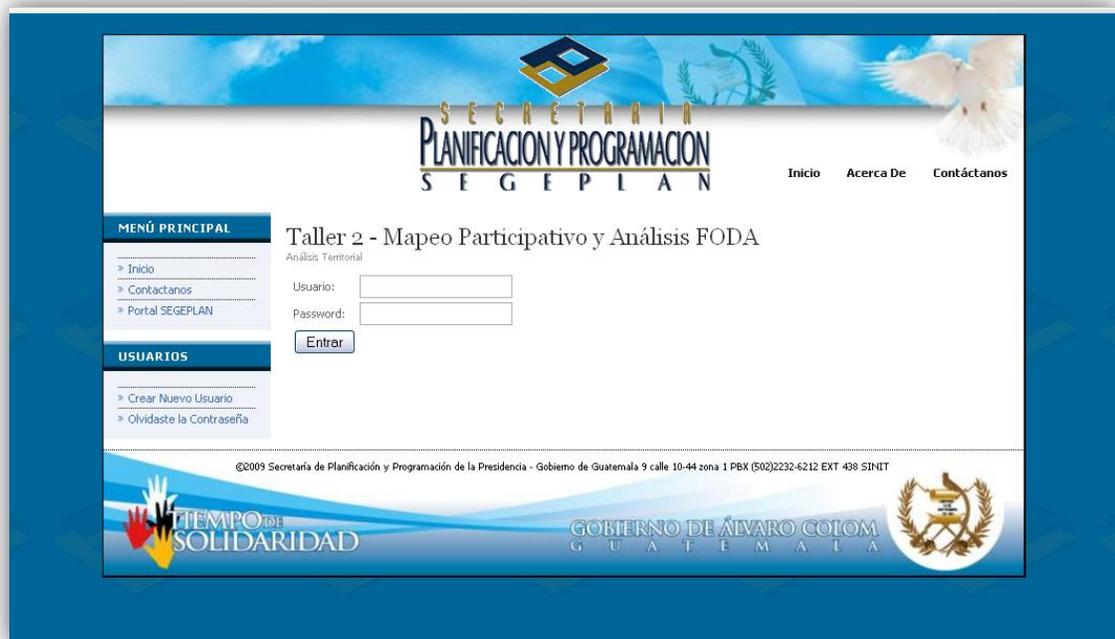
### **2.4.1 Acceso al sistema**

Debido a que esta aplicación es interna no es posible encontrar la dirección en la página principal, por lo que para accederla es necesario ingresar en el navegador la siguiente dirección <http://ide.segeplan.gob.gt/boleta> se puede acceder ingresando un nuevo usuario o con el de prueba que es usuario:”byron” password:”byron”. Por motivos de seguridad un usuario puede ver únicamente lo que este ingresó y no lo que los demás usuarios han ingresado.

## 2.4.2 Pantallas de la aplicación

Inicio de sesión: aquí se solicita el usuario y la contraseña para determinar qué persona es la que ingresará la información al sistema. De ser incorrecto el usuario será presentado un mensaje que luego de algunos segundos redirigirá automáticamente al inicio de sesión.

Figura 5. Inicio de sesión en sistema de análisis territorial



The screenshot shows a web application interface for the 'SECRETARÍA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN SEGEPLAN'. The page features a blue header with the organization's logo and name. Below the header, there is a navigation menu on the left with sections for 'MENÚ PRINCIPAL' and 'USUARIOS'. The main content area displays the title 'Taller 2 - Mapeo Participativo y Análisis FODA' and 'Análisis Territorial'. A login form is present with fields for 'Usuario:' and 'Password:', and an 'Entrar' button. The footer contains copyright information, the slogan 'TIEMPO de SOLIDARIDAD', and the logo of the 'GOBIERNO DE ÁLVARO COLOM GUATEMALA'.

SECRETARÍA  
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN  
S E G E P L A N

Inicio Acerca De Contáctanos

**MENÚ PRINCIPAL**

- > Inicio
- > Contactanos
- > Portal SEGEPLAN

**USUARIOS**

- > Crear Nuevo Usuario
- > Olvidaste la Contraseña

Taller 2 - Mapeo Participativo y Análisis FODA  
Análisis Territorial

Usuario:

Password:

Entrar

©2009 Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia - Gobierno de Guatemala 9 calle 10-44 zona 1 PBX (502)2232-6212 EXT 438 SINIT

TIEMPO de SOLIDARIDAD

GOBIERNO DE ÁLVARO COLOM  
GUATEMALA

Inicio: esta pantalla muestra una breve descripción del objetivo que pretende alcanzar esta aplicación y darle un enfoque a los usuarios. Puede agregarse mayor información pero depende del cliente que solicitó el sistema, por el momento se tiene información sobre las actividades que se realizan dentro de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.

**Figura 6. Pantalla inicial de sistema de análisis territorial**

**SECRETARÍA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN SEGEPLAN**

Inicio Acerca De Contáctanos

**MENÚ PRINCIPAL**

- » Inicio
- » Contactanos
- » Portal SEGEPLAN

**USUARIOS**

- » Cuenta
- » Cerrar Sesión

**INGRESO DE DATOS**

- » Ingresar Datos

### Taller 2 - Mapeo Participativo y Análisis FODA

Análisis Territorial

**OBJETIVOS**

1. Elaborar un diagnóstico participativo del territorio municipal a través las técnicas de Mapeo Participativo y Análisis FODA.
2. Documentar información sobre las principales dinámicas territoriales como insumos para la elaboración del modelo de desarrollo territorial actual.
3. Incorporar el enfoque de gestión de riesgo, de ordenamiento territorial y de gestión integrada de recursos hídricos al proceso de planificación.

**PRODUCTOS ESPERADOS DEL TALLER 2**

1. Mapa de amenazas (elaborado y validado)
2. Mapas participativos de las dimensiones sociales, económicas, ambientales y político-institucionales.
3. Matrices de información llenas según temas específicos de cada una de las dimensiones.

©2009 Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia - Gobierno de Guatemala 9 calle 10-44 zona 1 PBX (502)2232-6212 EXT 438 SINIT

TEMPO DE SOLIDARIDAD

GOBIERNO DE ALVARO COLOM GUATEMALA

Modificación de cuenta: los usuarios pueden modificar la información de su cuenta personal por si ingresaron mal algún dato al crear el usuario. La restricción que tiene es que el usuario no es posible cambiarlo, solo los demás datos.

Figura 7. Modificación de cuenta del sistema de análisis territorial

SECRETARÍA  
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN  
S E G E P L A N

Inicio Acerca De Contáctanos

**MENÚ PRINCIPAL**

- > Inicio
- > Contactanos
- > Portal SEGEPLAN

**USUARIOS**

- > Cerrar Sesión

Modificación de Cuenta

Usuario: byron  
Contraseña: ●●●●●●  
Confirmar Contraseña: ●●●●●●  
Nombres: Byron  
Apellidos: Bobadilla  
Edad: 24  
Sexo: Masculino  
Dirección: 2da calle 6-15 zona 1 Mi  
Teléfono: 41368156  
Email: bynuel685@hotmail.com

Guardar

©2009 Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia - Gobierno de Guatemala 9 calle 10-44 zona 1 PBX (502)2232-6212 EXT 438 SINIT

TEMPO DE SOLIDARIDAD

GOBIERNO DE ALVARO COLON  
GUATEMALA

Ingreso de datos: esta es la pantalla principal de la aplicación, ya que es aquí donde los usuarios ingresarán toda la información al sistema. Tiene al inicio un combobox donde se selecciona la matriz que desea ingresar, el sistema cargará los datos y los presentará al usuario para el ingreso de la información. Luego de que es ingresado un dato automáticamente se mostrará en la parte de abajo con la opción de eliminar por si el usuario se ha equivocado.

**Figura 8. Ingreso de Datos en Sistema de Análisis Territorial**

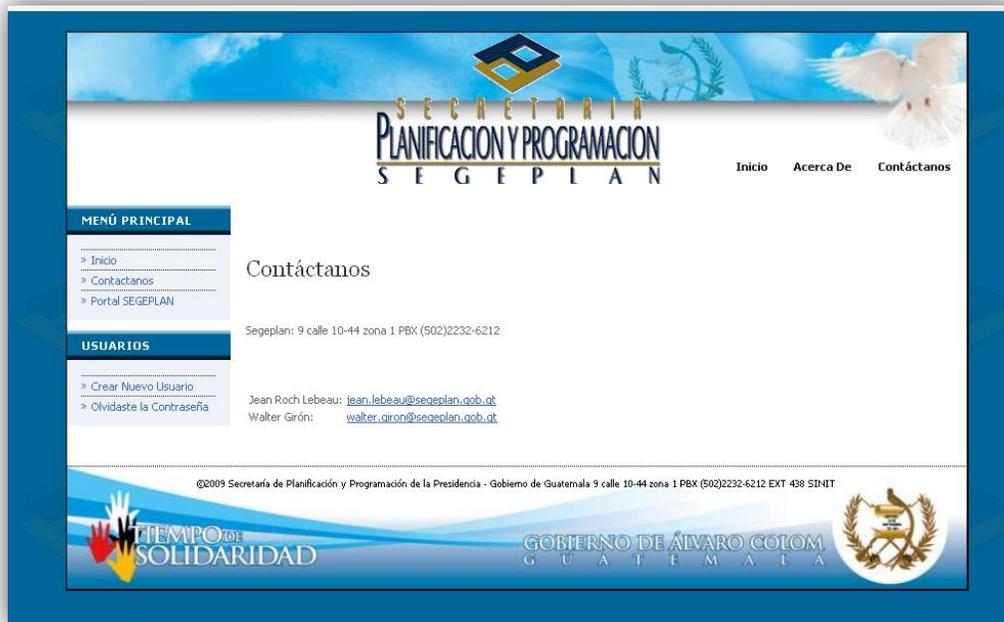
Acerca de: en esta pantalla se muestra un poco de información de la empresa, su misión y visión.

Figura 9. Pantalla acerca de del sistema de análisis territorial

The screenshot shows the website for the Secretaría de Planificación y Programación (SEGEPLAN). The header features the organization's logo and name, along with navigation links for 'Inicio', 'Acerca De', and 'Contáctanos'. A left sidebar contains a 'MENÚ PRINCIPAL' with links to 'Inicio', 'Contactanos', and 'Portal SEGEPLAN', and a 'USUARIOS' section with links to 'Crear Nuevo Usuario' and 'Olvidaste la Contraseña'. The main content area is titled '¿Qué es Segeplan?' and provides a description of the organization's role as the state planning body, its mission to support national development through a participatory system, and its vision of being the central actor in the national development planning system. The footer includes the text '©2009 Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia - Gobierno de Guatemala', the slogan 'TIEMPO DE SOLIDARIDAD', and the logo of the Government of Álvaro Colom.

Contáctanos: se muestran los responsables directos de la aplicación con sus respectivos correos electrónicos y la ubicación de la institución.

**Figura 10. Contáctanos, sistema de análisis territorial**



### 2.4.3 Interacción con XAJAX

La forma en que interactúa el software con la librería open source está descrita en el anexo.

## **3. SISTEMA DE CONTACTOS**

### **3.1 Análisis**

La fase de análisis se hace para determinar las necesidades que el cliente tiene respecto a la situación actual, se hace toda la adquisición de información para poder plantear una posible solución en la fase de diseño.

#### **3.1.1 Determinación de requerimientos**

La SEGEPLAN cuenta con diversos contactos en todo el país, es por ello que es necesario un sistema en el cual se pueda llevar la información de estas personas y que pueda ser consultable en cualquier momento desde cualquier lugar.

Los requerimientos fueron tomados a través de entrevistas con los encargados y con los supervisores para especificar bien los requerimientos. Debido a que los encargados tienen conocimientos de informática los requerimientos estaban bien específicos.

Por lo que, se llegó a la conclusión que se necesitaba un lugar donde almacenar contactos de personas como el teléfono, dirección, país, etc. y que estos a la vez fueran públicos para ciertos usuarios, siempre con la restricción de estar autorizado pudieran ver la información y actualizarla o eliminarla.

### **3.1.2 Solución planteada**

La solución propuesta fue crear un lugar dentro del sitio web de la infraestructura de datos espaciales para poder integrar este sistema. En este espacio se tendrá acceso a los contactos que dentro de SEGEPLAN se vayan almacenando ya que también hay oficinas departamentales y se debería tener acceso desde ellas.

La herramienta funcionará bajo un ambiente dinámica y de respuesta rápida, es por ello que se plantea la posibilidad de usar una tecnología asíncrona con el sitio web para obtener un mayor rendimiento. Esto se reflejará en el momento de hacer una búsqueda a un contacto ya que son varios campos los que se pueden buscar.

Debido a los requerimientos de la institución el software bajo el cual debe funcionar es con la restricción que debe ser software libre y no con licenciamiento. La tecnología web en software libre está muy avanzada por lo que la plataforma no tendrá problema al estar desarrollada bajos esos requerimientos.

### **3.2 Diseño**

El diseño presenta la solución propuesta bajo esquemas tecnológicos que satisfacen la necesidad del cliente y que representa la lógica del negocio. Según los requerimientos dados anteriormente se plantea el modelo de la base de datos.

### 3.2.1 Modelo entidad relación

Figura 11. Modelo entidad relación de sistema de contactos

Usuario		Contacto	
<b>PK</b>	<b><u>Usuario</u></b>	<b>PK</b>	<b><u>id</u></b>
	pass nombre apellido edad sexo direccion telefono email		nombres apellidos edad sexo posnombre puesto organizacion tel_particular tel_trabajo fax tel_movil dir_particular dir_trabajo dir_otra email email_alterna pagina_web mensajeria det_departamento det_jefe det_profesion det_asistente det_pais

Usuario Representa al usuario encargado de ingresar, modificar y eliminar la información referente a los contactos.

Contacto Representa al contacto en cuestión del cual se desean saber los datos para futuras referencias de trabajo o necesidad de comunicación.

### **3.2.2 Metodología de desarrollo**

La metodología utilizada para el desarrollo de la agenda de contactos fue por prototipos, ya que la tecnología es en gran ayuda y agiliza los procesos de búsqueda. Por lo que a la SEGEPLAN se le presentó por módulos funcionando para tomar su retroalimentación y desarrollar el producto esperado.

### **3.2.3 Requisitos de Hardware**

#### **3.2.3.1 Servidor**

- Procesador: Intel® Xeon ® CPU 5130 2GH
- Memoria RAM: 4GB
- Disco duro: DELL PERC 500 GB
- Sistema operativo: Windows Server 2003 R2 x64
- Ancho de banda internet: 10 MB

#### **3.2.3.2 Cliente**

- Procesador: Pentium II 800Mh
- Memoria RAM: 256 Mb
- Disco duro: 20 Gb
- Sistema operativo: Windows, Linux
- Ancho de banda internet: 128 KBPS

## **3.2.4 Requisitos de Software**

### **3.2.4.1 Servidor**

- Apache 2
- PHP
- PostgreSQL
- Librería XAJAX
- Aplicación Web

### **3.2.4.2 Cliente**

- Un navegador Mozilla Firefox 3 o Internet Explorer 8

## **3.3 Información técnica**

### **3.3.1 Detalles de la aplicación**

La aplicación fue desarrollada en PHP versión 5 bajo las reglas que tiene apache 2.2 utilizando como conexión el driver de la base de datos PostgreSQL 8.3 con la extensión de PostGIS para manejo de datos espaciales.

Se desarrolló bajo el entorno gráfico de Dreamweaver 8 teniendo en cuenta que la codificación de los archivos es UTF-8 ya que la codificación de la base de datos también es la misma. Las imágenes fueron editadas y ajustadas en Photoshop CS4.

La tecnología utilizada con AJAX es la librería de código abierto XAJAX con PHP para manejo de búsquedas dentro del sistema, con lo cual se cumple los requisitos de utilizar software libre.

### 3.3.2 Instalación

Antes de instalarla es necesario verificar si se tienen instalados los requisitos de software. La instalación de la aplicación web se hace a través del servidor web, en este caso Apache. Pasos a seguir.

1. Con todos los requisitos de software instalados se procede a crear una base de datos en PgAdmin III con el nombre "agenda" bajo la codificación UTF-8. Luego se ejecuta el script que viene con la aplicación para la creación de la base de datos.
2. Copiar la carpeta de la aplicación web en el lugar que se desea esté almacenada dentro del servidor.
3. Ir a la carpeta de configuración de apache (ej: C:\ms4w\Apache\conf) y buscar el archivo httpd.conf, crear una directiva de alias en la respectiva sección (Alias /agenda "D:/agenda").
4. Crear los permisos de acceso a la aplicación a través de las siguientes líneas de código y guardar los cambios.

```
<Directory d:/agenda/>  
    Options MultiViews  
    DirectoryIndex index.php  
    Order allow,deny  
    Allow from all  
</Directory>
```

5. Ir a la carpeta de la aplicación web y buscar el archivo conexión.php. Se deben cambiar los parámetros de conexión respecto a los del servidor en que se esté instalando. En la opción SERVIDOR se puede colocar localhost, en USUARIO el propietario de la creación de la base de datos, PASSWORD la contraseña de la base de datos del servidor, y en BASE\_DATOS se ingresa el nombre de la base de datos para la aplicación que es “agenda”.

### **3.3.3 Copias de seguridad**

Para hacer las copias de seguridad se dividirán en 2 partes, una parte es la aplicación y otra es la base de datos en donde se guarda toda la información. La aplicación puede tener varios cambios en el transcurso del tiempo debido a correcciones, errores o nuevas funciones, para realizar la copia de seguridad es necesario ir a la ubicación donde se instaló y copiar la carpeta entera a otra ubicación identificándola con algún indicador.

La copia de seguridad de la base de datos es la más importante y que debe realizar con mayor frecuencia que la parte de aplicación. La copia de seguridad se realiza en la interfaz gráfica de PostgreSQL que es PgAdmin III, para ello se hace una conexión con el servidor que contiene la base de datos y se ingresa el password. Luego se da click derecho sobre la base de datos “agenda” y se selecciona la opción “Backup”. Dentro del cuadro de diálogo se selecciona la dirección en la cual se almacenará, acepta y ya tiene la copia de seguridad de la base de datos.

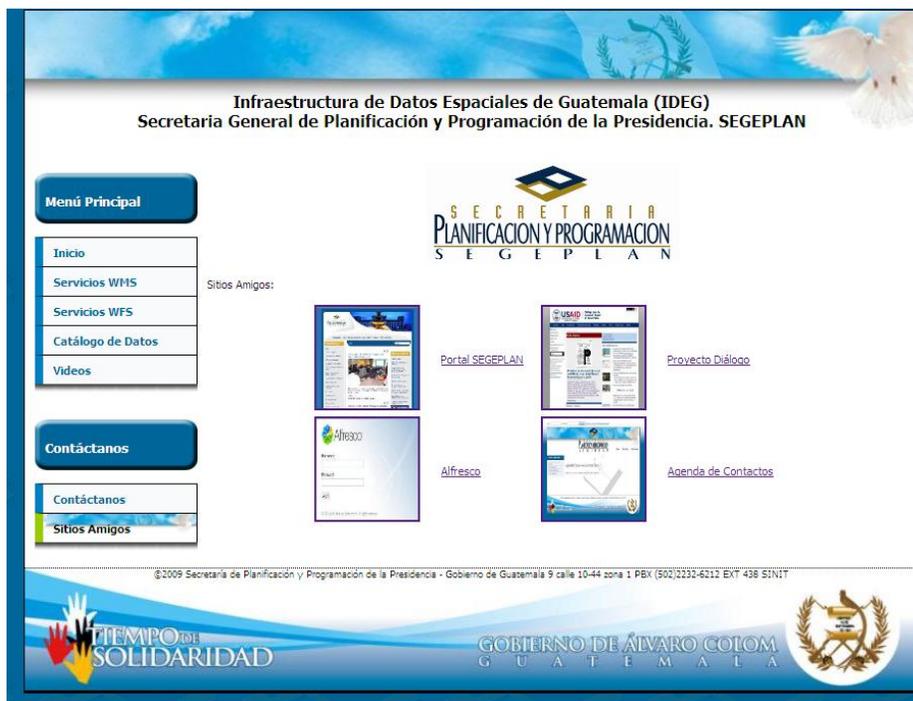
Para restaurar la aplicación solo es necesario pegar la copia de seguridad en la ubicación de la carpeta antigua. Para el caso de la base de datos es necesario abrir PgAdmin III, seleccionar la base de datos, dar click derecho y seleccionar la opción “Restore” que necesitará la ubicación de la copia de seguridad. Cuando la restauración es exitosa muestra la opción “Done”.

### 3.4 Información de usuario

#### 3.4.1 Método de acceso al sistema

Para acceder al sistema es necesario entrar al geoportal <http://ide.segeplan.gob.gt> en la sección de contáctanos el último link muestra la opción “de Sitios Amigos”, dar click allí y nos mostrará una página en donde se encuentra el acceso al sistema.

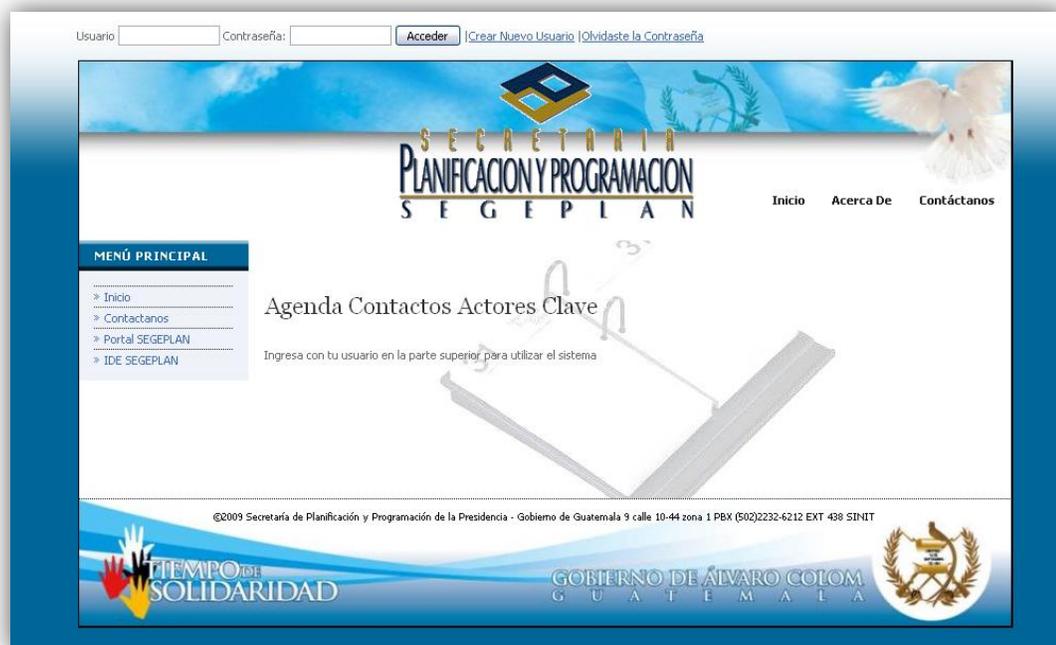
Figura 12. Acceso a agenda de contactos



### 3.4.2 Pantallas de la aplicación

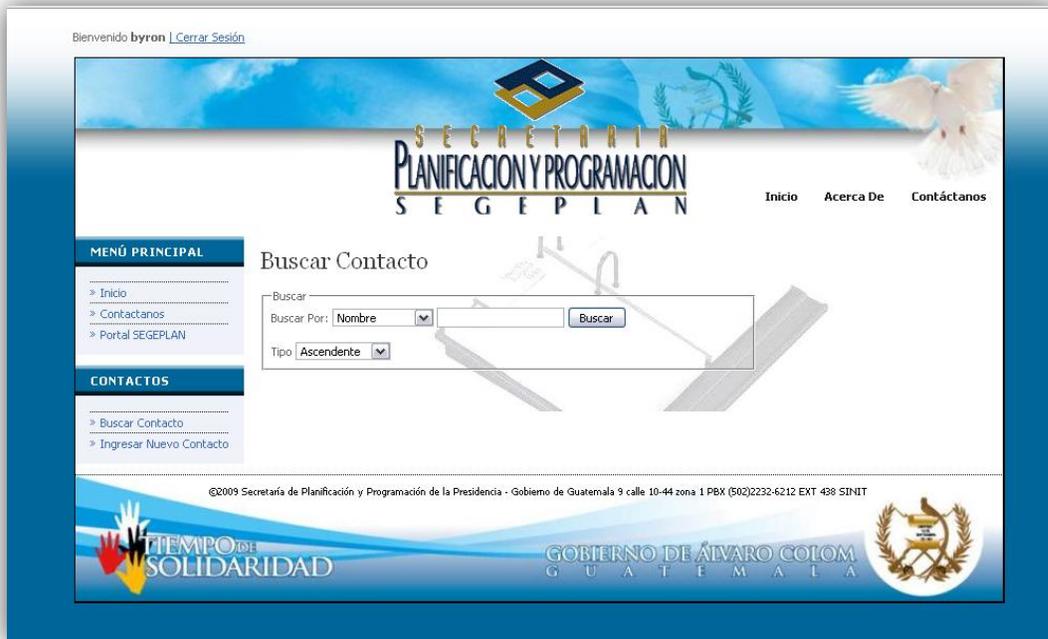
Inicio: en esta pantalla de inicio se solicita en la parte superior izquierda el nombre de usuario y la contraseña. Este usuario puede ser creado por un administrador del sistema, ya que la información de las personas es confidencial y no puede ser accedido por cualquier visitante del sitio.

Figura 13. Pantalla inicio agenda de contactos



Buscar contacto: todos los usuarios autorizados y autenticados pueden ingresar en la sección de buscar contacto, aquí se utiliza la tecnología xajax para el despliegue de los datos por lo que la búsqueda será instantánea y no hay necesidad de recargar la página. Los valores posibles para buscar a un contacto son nombre, apellido, organización, país y departamento. También tiene la opción de organizar los datos en orden ascendente o descendente.

Figura 14. Buscar contacto en agenda de contactos



Quando un contacto es localizado, será mostrado con la información básica, todo el detalle del contacto estará dentro de la opción ver perfil. Los usuarios con permisos tendrán derecho a eliminar un contacto o solo modificar sus datos.

**Figura 15. Perfil en agenda de contactos**

Bienvenido **byron** | [Cerrar Sesión](#)

**SECRETARÍA**  
**PLANIFICACION Y PROGRAMACION**  
**SEGEPLAN**

[Inicio](#)   [Acerca De](#)   [Contáctanos](#)

**MENÚ PRINCIPAL**

- > Inicio
- > Contactanos
- > Portal SEGEPLAN

**CONTACTOS**

- > Buscar Contacto
- > Ingresar Nuevo Contacto

### Buscar Contacto

Buscar Por: Nombre ▼ byron iBuscar

Tipo: Ascendente ▼

Valores Encontrados para: byron

Nombre	Apellido	Sexo	Organización	Teléfono	País	Departamento	Perfil	Acción
Byron Emmanuel	Bobadilla Chin	Masculino	SEGEPLAN	24344201	Guatemala	Guatemala	<a href="#">ver</a>	<a href="#">Eliminar</a>

©2009 Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia - Gobierno de Guatemala 9 calle 10-44 zona 1 PBX (502)2232-6212 EXT 438 SINIT

El detalle de cada contacto será presentado conforme algunas secciones como son generales, teléfonos, direcciones, web, y algunos detalles. Dentro de cada sección se expandirá el nivel de detalle del contacto

Figura 16. Perfil de contacto en agenda

**MENÚ PRINCIPAL**

- > Inicio
- > Contactanos
- > Portal SEGEPLAN
- > IDE SEGEPLAN

**CONTACTOS**

- > Buscar Contacto
- > Ingresar Nuevo Contacto

### Perfil de Contacto

**GENERAL**

Nombres\* Byron Emmanuel  
Apellidos\* Bobadilla Chin  
Edad 24  
sexo Masculino  
Posnombre  
Puesto Consultor  
organización\* SEGEPLAN

**TELÉFONOS**

Particular\* 12345678  
Trabajo  
Fax  
Móvil 41368156

**DIRECCIONES**

Particular 2da calle 6-15 zona 1 Mixco  
Trabajo  
Otra

**WEB**

Correo Electrónico bynuel685@hotmail.com  
Correo Electrónico Alternativo bynuel685@gmail.com  
Página Web  
Mensajería Instantánea

**DETALLES**

Jefe  
Profesión  
Asistente  
País\* Guatemala  
Departamento\* Guatemala

[REGRESAR](#)

Ingresar nuevo usuario: todos los usuarios pueden agregar nueva información de contactos rellendo los campos obligatorios marcados con un asterisco de color rojo.

Figura 17. Ingreso de nuevo contacto en agenda de contactos

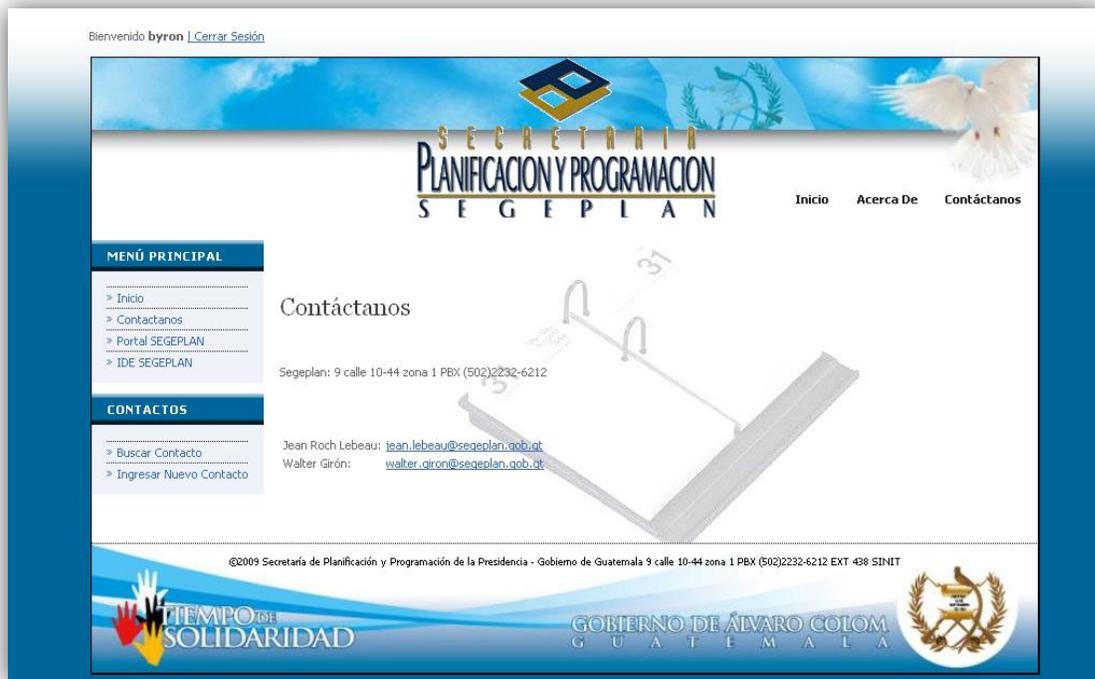
The screenshot shows the 'Ingresar Nuevo Contacto' form on the SEGEPLAN website. The form is organized into several sections:

- General:** Includes fields for 'Nombre \*', 'Apellido \*', 'Edad', 'sexo' (with a dropdown menu set to 'Masculino'), 'Posnombre', 'Puesto', and 'organización \*'.
- Teléfonos:** Includes fields for 'Particular \*', 'Trabajo', 'Fax', and 'Móvil'.
- Direcciones:** Includes fields for 'Particular \*', 'Trabajo', and 'Otra'.
- Web:** Includes fields for 'Correo Electrónico', 'Correo Electrónico Alternativo', 'Página Web', and 'Mensajería Instantánea'.
- Detalles:** Includes a field for 'Jefe'.

The form is overlaid with a semi-transparent watermark of a white dove and a blue and yellow logo. The website header features the logo of the 'SECRETARÍA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN SEGEPLAN' and navigation links for 'Inicio', 'Acerca De', and 'Contáctanos'. A sidebar on the left contains a 'MENÚ PRINCIPAL' and 'CONTACTOS' section with links to 'Inicio', 'Contactanos', 'Portal SEGEPLAN', 'Buscar Contacto', and 'Ingresar Nuevo Contacto'.

Contáctanos: en esta sección se presenta la información de las personas con las cuales se pueden comunicar en caso de que existan preguntas o dudas.

Figura 18. Sección contáctanos de agenda de contactos



Acerca de: en esta sección se da una pequeña información sobre lo que es la secretaría de planificación y programación de la presidencia –SEGEPLAN- y cuáles son sus objetivos, misión y visión.

Figura 19. Sección acerca de agenda de contactos

The image shows a screenshot of the SEGEPLAN website. At the top, there is a header with the logo of the Secretaría de Planificación y Programación (SEGEPLAN) and a white dove. Below the header, there are navigation links: 'Inicio', 'Acerca De', and 'Contáctanos'. On the left side, there is a 'MENÚ PRINCIPAL' and 'CONTACTOS' menu. The main content area is titled '¿Qué es Segeplan?' and contains the following text:

Bienvenido byron | [Cerrar Sesión](#)

**SECRETARÍA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN SEGEPLAN**

[Inicio](#) [Acerca De](#) [Contáctanos](#)

**MENÚ PRINCIPAL**

- » Inicio
- » Contáctanos
- » Portal SEGEPLAN
- » IDE SEGEPLAN

**CONTACTOS**

- » Buscar Contacto
- » Ingresar Nuevo Contacto

### ¿Qué es Segeplan?

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) es el órgano de planificación del Estado, establecida como una institución de apoyo a las atribuciones de la Presidencia de la República.

A SEGEPLAN le corresponde coadyuvar a la formulación de la política general de desarrollo del Gobierno y evaluar su ejecución y efectos.

Para hacer operativa su naturaleza, la SEGEPLAN tiene dos ámbitos de planificación y programación: el global y sectorial y el de su validación en las instancias de participación ciudadana, en todo el territorio nacional, por medio del Sistema de Consejos de Desarrollo.

**Misión:** Elevar continuamente el nivel de desarrollo humano de la población guatemalteca, a través de la aplicación de un sistema renovado de planificación integrada del desarrollo de carácter nacional, que parte del enfoque territorial y se basa en la gestión coordinada de las políticas públicas, la inversión y la cooperación internacional.

**Visión:** La SEGEPLAN se constituye en el ente rector, articulador y regulador del Sistema Nacional de Planificación del Desarrollo, responsable de coadyuvar en la formulación de la política general de gobierno y del monitoreo y evaluación de su cumplimiento. La acción institucional se enfoca en la gestión integradora de la acción sectorial en los territorios, efectuada por intermedio de los distintos Ministerios, Secretarías y Fondos, con la inversión que se genera desde los Consejos de Desarrollo el Sistema de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural y las municipalidades.

©2009 Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia · Gobierno de Guatemala 9 calle 10-44 zona 1 PBX (502)2232-6212 EXT 438 SINIT

**TIEMPO DE SOLIDARIDAD**

**GOBIERNO DE ALVARO COLOM GUATEMALA**



## **4. PERSONALIZACIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO**

### **4.1 Análisis**

La fase de análisis se hace para determinar las necesidades que el cliente tiene respecto a la situación actual, se hace toda la adquisición de información para poder plantear una posible solución en la fase de diseño.

#### **4.1.1 Determinación de Requerimientos**

En la SEGEPLAN se pretende crear una Infraestructura de Datos Espaciales en la cual se presenten los datos de tipo geográfico de todas las instituciones, funcionando esta como una geoportal con la información centralizada. Alimentando el geoportal con servicios de mapas web (WMS) de las demás instituciones funcionando de forma transparente al usuario. Cada institución se responsabiliza de la información que se publique.

Los requerimientos fueron tomados a través de entrevistas con los encargados y supervisores del área, estos requerimientos también están basados en una presentación visual del sistema que era actual en su momento, y que presentaba muchas debilidades que querían reforzar.

La arquitectura de la infraestructura de Datos IDE estaba funcionando por defecto, lo que se deseaba realizar era un portal en donde encontrar la información y publicar los servicios, también era necesario la personalización del sistema de información geográfica donde se presentan los datos, ya que únicamente se puede visualizar información básica, de lo cual no contiene varios elementos deseados y funciones requeridas de acuerdo a las necesidades.

#### **4.1.2 Investigación de Requerimientos**

Los requerimientos solicitados no podrían cumplirse sin antes hacer una investigación sobre toda esta arquitectura bajo la cual está montado el sistema de información geográfico. Esto implica una investigación sobre la base de datos de Mapbender, tecnología que utiliza la aplicación, servicios que se están publicando, restricciones bajo las cuales opera y el sistema operativo.

Para estudiar la arquitectura fue necesario hacer una copia de respaldo de toda la aplicación en la computadora localmente, y recrear el escenario dentro del cual funciona en el servidor. Dentro de esta copia local se hicieron los cambios que posteriormente se implementaron en el servidor.

Toda modificación llevaba un proceso de aprendizaje y retroalimentación respecto al funcionamiento de la aplicación y del papel que jugaba cada sección con el resto del sistema, esto era útil ya que se necesitaban nuevos módulos y algunas opciones extras que no tenía el SIG.

En la base de datos se llegó a comprender como actúa la extensión espacial de Postgres que es PostGIS para el desarrollo de geodatabases y publicación de servicios de mapas. Dentro de esta extensión existen múltiples funciones para el proceso de selección y la creación de tablas de tipo geográficas, estas funciones se adhieren a la base de datos relacional mejorando el funcionamiento y lo hace a través de un template de postgis.

## 4.2 Personalización

### 4.2.1 Portal de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)

Figura 20. Geoportal IDE: <http://ide.segeplan.gov.gt>



Se creó la presentación del portal de la infraestructura de datos espaciales, dividiéndolo en secciones. La primera sección contiene:

1. Inicio, donde se accede a los mapas que se publican
2. Servicios WMS
3. Servicios WFS
4. Videos de cómo utilizar los servicios que se publican

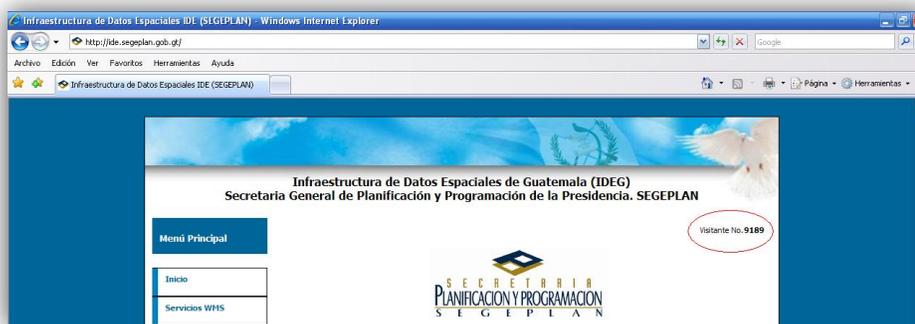
En la segunda sección se tienen link de interés para el usuario, ya sea una sección donde se puede contactar a los involucrados directos o el link hacia el portal principal de SEGEPLAN.

Para la realización se utilizaron las siguientes tecnologías:

1. PHP            Hypertext Pre-processor
2. HTML        Hyper Text Markup Language
3. CSS            Cascade Style Sheets

#### 4.2.1.1 Función en PHP para Contar Visitantes del Portal

Figura 21. Contador de visitantes geoportal IDE



Para crear el contador se hace el include en php para llamar al archivo que realiza la acción, esta llamada se hace al iniciar el archivo en donde se desea que cuente la visita, a través de:

```
<?php  
include 'contador.php';  
?>
```

El archivo que se llama contador.php, hace referencia a otro archivo el cual lleva la cuenta de los visitantes. El procedimiento que realiza el archivo es

el de abrir el archivo como lectura que contiene las visitas, lee la cantidad y la almacena, cierra el archivo y se vuelve a abrir como escritura. Se suma un número más y se cierra el archivo.

```
<?php
    $archivo = "numero.dat";
    // Abrimos el archivo para solamente leerlo (r de read)
    $abre = fopen($archivo, "r");
    // Leemos el contenido del archivo
    $total = fread($abre, filesize($archivo));
    // Cerramos la conexión al archivo
    fclose($abre);
    // Abrimos nuevamente el archivo
    $abre = fopen($archivo, "w");
    // Sumamos 1 nueva visita
    $total = $total + 1;
    // Y reemplazamos por la nueva cantidad de visitas
    $grabar = fwrite($abre, $total);
    // Cerramos la conexión al archivo
    fclose($abre);
    // Imprimimos el total de visitas en una variable ($total)
?>
```

El archivo numero.dat contiene en texto plano el número de las visitas de la página, para poder mostrar la cantidad de visitas que lleva el sitio se a través de la siguiente función en PHP:

```
<?php echo $total; ?>
```

Esta función se encuentra únicamente en el archivo index.php que es el principal en el que se contarán las visitas.

## 4.2.1.2 Servicios Dinámicos

Figura 22. Servicios dinámicos geoportal IDE

The screenshot displays the web interface of the IDE Geoportal. At the top, it identifies the 'Infraestructura de Datos Espaciales de Guatemala (IDEG)' and the 'Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia. SEGEPLAN'. A central logo for 'SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN SEGEPLAN' is visible. On the left, a 'Menú Principal' sidebar includes links for 'Inicio', 'Servicios WMS', 'Videos', 'Contactanos', 'Portal SEGEPLAN', 'Alfresco', and 'Agenda de Contactos'. The main content area, titled 'Servicios WMS:', contains a table listing various services with their titles, versions, and URLs.

Título	Versión	Enlace
Relieve	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_nli.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_nli.map&amp;SERVICE=WMS</a>
Departamentos	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_depto.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_depto.map&amp;SERVICE=WMS</a>
IDE SEGEPLAN	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_IDE3.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_IDE3.map&amp;SERVICE=WMS</a>
Departamentos	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_depto.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_depto.map&amp;SERVICE=WMS</a>
Mapa de Salud FTN	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_salud_ftn.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_salud_ftn.map&amp;SERVICE=WMS</a>
Necesidad Primaria FTN	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_primaria_ftn.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_primaria_ftn.map&amp;SERVICE=WMS</a>
Mapa_Base	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/mapa_base.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/mapa_base.map&amp;SERVICE=WMS</a>
Portal SEGEPLAN	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_franja_pobreza.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_franja_pobreza.map&amp;SERVICE=WMS</a>
Ortofotos	1.1.1	<a href="http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_overview_1.map&amp;SERVICE=WMS">http://ide.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_overview_1.map&amp;SERVICE=WMS</a>

At the bottom of the page, there is a footer with the text '©2009 Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia - Gobierno de Guatemala' and logos for 'TIEMPO con SOLIDARIDAD' and 'GOBIERNO DE AVIARÓ COJOM GUATEMALA'.

Los servicios WMS y WFS que se publican en el portal son tomados directamente de la base de datos de Mapbender, esto significa que al hacer un cambio ya sea que se añada una nueva capa o se elimina otra, el cambio se hará automáticamente. Inicialmente solo existían algunos servicios que había que cambiarlos manualmente debido a que se encontraban en un archivo de texto plano.

Tecnología utilizada:

1. PostgreSQL Base de datos
2. PHP Hypertext Pre-processor
3. SQL Structure Query Language

#### 4.2.1.2.1 Servicios WMS

Los servicios WMS son cargados a través de la interfaz de Mapbender y estos son asignados a una interfaz, por lo que para mostrar únicamente los servicios que están asignados a la interfaz de SEGEPLAN se hace necesario hacer una consulta a la base de datos de Mapbender filtrándola por interfaz. La consulta en SQL es la siguiente:

```
SELECT wms_title, wms_version, wms_getmap FROM wms, gui_wms where wms_id=fkey_wms_id and fkey_gui_id=\'IDE_SEGEPLAN\'
```

La relación que se toma es el identificador del servicio wms con la llave del identificador wms, la interfaz se filtra especificando el identificador que es IDE\_SEGEPLAN, en la consulta se relacionan únicamente 2 tablas. Se creó la función en PHP para desplegar el resultado de la consulta, el despliegue hace uso de CSS para crear el grid de información.

```
$result=pg_query('SELECT wms_title, wms_version, wms_getmap FROM wms, gui_wms where wms_id=fkey_wms_id and fkey_gui_id=\'IDE_SEGEPLAN\'');
while($row=pg_fetch_array($result))
{
echo '<tr><td>'.$row[0].</td><td>'.$row[1].</td><td>'.$row[2].</td></tr>';
if ($row=pg_fetch_array($result))
echo '<tr class="odd"><td>'.$row[0].</td><td>'.$row[1].</td><td>'.$row[2].</td></tr>';
}
```



#### 4.2.1.2.2 Servicios WFS

Los servicios WFS son cargados a través de la interfaz de Mapbender y estos son asignados a una interfaz, por lo que para mostrar únicamente los servicios que están asignados a la interfaz de SEGEPLAN se hace necesario hacer una consulta a la base de datos de Mapbender filtrándola por interfaz. La consulta en SQL es la siguiente:

```
SELECT wfs_title, wfs_version, wfs_getfeature FROM wfs, gui_wfs where wfs_id=fkey_wfs_id
and fkey_gui_id='IDE_SEGEPLAN\'
```

La relación que se toma es el identificador del servicio wfs con la llave del identificador wfs, la interfaz se filtra especificando el identificador que es IDE\_SEGEPLAN, en la consulta se relacionan únicamente 2 tablas. Se creó la función en PHP para desplegar el resultado de la consulta, el despliegue hace uso de CSS para crear el grid de información.

```
$result=pg_query('SELECT wfs_title, wfs_version, wfs_getfeature FROM wfs, gui_wfs where
wfs_id=fkey_wfs_id and fkey_gui_id=\'IDE_SEGEPLAN\');
while($row=pg_fetch_array($result))
{
echo '<tr><td>'.$row[0].</td><td>'.$row[1].</td><td>'.$row[2].</td></tr>';
if ($row=pg_fetch_array($result))
echo '<tr class="odd"><td>'.$row[0].</td><td>'.$row[1].</td><td>'.$row[2].</td></tr>';
}
```

A nivel de base de datos la consulta relaciona las siguientes tablas: la tabla wfs y la tabla gui\_wfs:

Figura 24. Servicios WFS en geoportal IDE

The figure consists of two screenshots from a PostgreSQL database editor. The top screenshot shows the 'wfs' table with the following data:

wfs_id	serial	wfs_version	wfs_name	wfs_title	wfs_abstract	wfs_getcapal	wfs_describel	wfs_getfeatu	wfs_tr	wfs_owsprox	wfs_getcapal	wfs_upload_url	fe
1	7	1.0.0	MapServer WFS/WFS de Poblaci	WFS de Municipi	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
2	8	1.0.0	MapServer WFS/WFS de Municipi	WFS Municipios	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
3	9	1.0.0	MapServer WFS/WFS de Depart	WFS de Depart	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
4	32	1.0.0	MapServer WFS/WFS de Areas P	WFS de Areas P	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
5	33	1.0.0	MapServer WFS/WFS Cuerpos di	WFS Cuerpos di	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
6	34	1.0.0	MapServer WFS/WFS de Cuenca	WFS de Cuenca	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
7	35	1.0.0	MapServer WFS/WFS de Rios	WFS de Rios	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
8	36	1.0.0	MapServer WFS/WFS Sociales	WFS Sociales	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
9	37	1.0.0	MapServer WFS/WFS Cabeceras	WFS Cabeceras	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
10	38	1.0.0	MapServer WFS/WFS Cabeceras	WFS Cabeceras	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
11	39	1.0.0	MapServer WFS/WFS Subcuenca	WFS Subcuenca	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
12	40	1.0.0	MapServer WFS/WFS Caminos	WFS Caminos	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
13	41	1.0.0	MapServer WFS/WFS Caminos	WFS Caminos	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi
14	42	1.0.0	MapServer WFS/WFS de Margine	WFS de Margine	http://ide.segep...	http://ide.segep...	http://ide.segep...					<?xml version=...	http://ide.segeplan.gi

The bottom screenshot shows the 'gui\_wfs' table with the following data:

key_gui_id	key_wfs_id
1	7
2	8
3	9
4	32
5	33
6	34
7	35
8	36
9	37
10	38
11	39
12	40
13	41
14	42

A red circle highlights the value 36 in the 'wfs' table, and a red arrow points from this circle to the value 36 in the 'key\_wfs\_id' column of the 'gui\_wfs' table.

## 4.2.2 Personalización de Mapbender

Figura 25. Mapbender



Los colores se cambiaron para darle un estilo uniforme al sitio y acorde al contenido a presentar. Se incluyó el logo de SEGEPLAN y se movieron levemente algunos objetos. A continuación se detalla cada uno de los cambios realizados:

1. Cambio de la imagen de fondo, se agregó el logo de SEGEPLAN con degradado azul y aumentando la resolución de la imagen. También se agregó el título de la IDE.
2. El fondo de la página se cambió de anaranjado a celeste.
3. Las pestañas de los menús se cambiaron a azules con un borde izquierdo verde.
4. El marco de navegación del mapa se cambió al azul representativo de la IDE.
5. Los elementos fueron movidos levemente de su posición original.

Tecnología utilizada:

1. CSS
2. PHP
3. PostgreSQL
4. Javascript

#### 4.2.2.1 Cambio de Colores en Menús

Los menús se encuentran declarados todos como una variable, estas variables se encuentran en la tabla gui\_element\_var. Inicialmente se filtra por la ide asignada a SEGEPLAN a través del identificador fkey\_gui\_id, luego la variable que corresponde a los menús es tabs con nombre tab\_style, luego en el campo var\_value da la opción de cambiar el estilo a través de CSS que es donde se cambio a color de fondo #006699 y borde izquierdo de color verde #99cc00.

Figura 26. Cambio de color en base de datos Mapbender

fkey_gui_id	fkey_e_id	var_name	var_value	context	var_type
36	IDE_SEGEPLAN	printPDF	css/print.css	cssfile for print	file/css
37	IDE_SEGEPLAN	resizeMapsize	adjust_height	to adjust the height	var
38	IDE_SEGEPLAN	resizeMapsize	adjust_width	to adjust the width	var
39	IDE_SEGEPLAN	resizeMapsize	resize_option	button	auto (autoresize)
40	IDE_SEGEPLAN	sandclock	mod_sandclock	define a sandclock	var
41	IDE_SEGEPLAN	tabs	open_tab	define which tab	var
42	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_frameHeight	*	var
43	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_frameHeight	*	var
44	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_frameHeight	*	var
45	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_frameHeight	*	var
46	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_frameHeight	*	var
47	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_id[0]	treeGDE	php_var
48	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_id[1]	legend	php_var
49	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_id[2]	printPDF	php_var
50	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_id[3]	gazetteerWFS	php_var
51	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_id[4]	imprint	php_var
52	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_prefix	*	var
53	IDE_SEGEPLAN	tabs	tab_style	position: absolute; visibility: visible; border: 1px solid #006699;	var
54	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	alerterror	true	alertbox for wms
55	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	cssfile	./css/treeGDE2.css	global stylesheet
56	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	fcheckbox	true	checkbox for feature
57	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	imagedir	./img/tree_new	image directory
58	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	menu	opacity_up,opacity_down,zoom,metainfo,hide,wms_up,wms	context menu element
59	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	metadatalink	true	link for layer metadata
60	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	openfolder	false	initial open folder
61	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	showstatus	true	show status in footer
62	IDE_SEGEPLAN	treeGDE	wmsbuttons	false	wms management

### 4.2.2.2 Cambio de fondo de página

La página por defecto viene configurada como anaranjada, este color se ha cambiado a celeste para el contraste con la imagen de fondo. La variable para cambiar esto se encuentra en la tabla `gui_element_vars`, primero se debe filtrar la gui de SEGEPLAN y luego buscar el `fkey_e_id` como `body` y `var_name` como `css_class_bg`, luego es de editar el campo `var_value`, el valor actualmente es un `rgb(244,255,255)`.

Figura 27. Fondo CSS de Mapbender

fkey_gui_id	fkey_e_id	var_name	var_value	context	var_type
[PK] character	[PK] character	[PK] character	text	text	character var
6	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: option_all	1	1 enables option	var
7	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: option_db	1	1 enables option	var
8	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: option_group	1	1 enables option	var
9	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: option_gui	1	1 enables option	var
10	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: selectGroupText	Please select a group:	a text asking th	var
11	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: selectGuiText	Please select a GUI:	a text asking th	var
12	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: selectWmsText	Please select a WMS:	a text asking th	var
13	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: wmsAbstractTe	WMS abstract	table header for	var
14	IDE_SEGEPLAN	addWMSfromfil: wmsNameText	WMS name	table header for	var
15	IDE_SEGEPLAN	body	body{background-color: rgb(244,255,255);}	to define the co	text/css
16	IDE_SEGEPLAN	body	css_file_body	file/css	file/css
17	IDE_SEGEPLAN	copyright	mod_copyright	define a copyrig	var
18	IDE_SEGEPLAN	dynamicOvervie	mod_dynamicO	"	var
19	IDE_SEGEPLAN	dynamicOvervie	mod_dynamicO	312457.02,1519247.4,744217.08,1970836.39	var
20	IDE_SEGEPLAN	dynamicOvervie	mod_dynamicO	true	var
21	IDE_SEGEPLAN	dynamicOvervie	mod_dynamicO	0	var
22	IDE_SEGEPLAN	dynamicOvervie	mod_dynamicO	5	var
23	IDE_SEGEPLAN	gazetteerWFS	maxHighlighted	500	max number of
24	IDE_SEGEPLAN	gazetteerWFS	wfsConfIdString	1,5,6,7	comma separate
25	IDE_SEGEPLAN	help	mod_help_color	#cc33cc	color for highligh
26	IDE_SEGEPLAN	help	mod_help_text	click highlighted elements for help	php_var
27	IDE_SEGEPLAN	help	mod_help_thick	3	thickness of highl
28	IDE_SEGEPLAN	legend	checkbox_on_of	false	display or hide t

### 4.2.2.3 Cambio de colores del borde de mapa

El mapa está rodeado de un borde azul, este borde se puede cambiar el color. Las variables se encuentran en la tabla gui\_element, se filtra la gui de SEGEPLAN y luego se busca el e\_id como navFrame, se busca el campo e\_content y cambia cada renglón que aparece en la sección de css.

Figura 28. Cambio de color al borde del mapa

	fkey_gui_id	e_id	e_pos	e_public	e_comment	e_title	e_element	e_src	e_attributes	e_left	e_top	e_width	e_height
	[PK] caractere	[PK] caractere	integer	integer	text	character var	character var	character var	text	integer	integer	integer	integer
25	IDE_SEGEPLAN	logo	2	1	Logo	Logo	img	./img/mapbend	"	5	10	0	80
26	IDE_SEGEPLAN	logout	2	1	Logout	Logout	img	./img/button_b	onClick="window	798	100	28	28
27	IDE_SEGEPLAN	mapbender	2	1	Mapbender-Logo	"	div	"	onClick="javascr	81	-19	1	1
28	IDE_SEGEPLAN	mapframe1	2	1	frame for a map	Mapframe	iframe	./php/mod_map	scrolling="no" fr	213	160	700	450
29	IDE_SEGEPLAN	measure	2	1	Measure	Measure distanc	img	./img/button_b	onmouseover =	513	100	28	28
30	IDE_SEGEPLAN	metadata	2	1	shows informations about	Show WMS info:	img	./img/button_b	onClick="window	643	100	28	28
31	IDE_SEGEPLAN	navFrame	2	1	navigation mapborder	Navigation Fram	div	"	"	0	0	0	0
32	IDE_SEGEPLAN	overview	2	1	OverviewFrame	Overview	iframe	./php/mod_map	scrolling="no" fr	9	100	185	130
33	IDE_SEGEPLAN	pan1	2	1	pan	Pan	img	./img/button_b	onmouseover =	258	100	28	28
34	IDE_SEGEPLAN	printPDF	2	1	pdf print	Print	iframe	./print/mod_pri	frameborder =	1	1	2	2
35	IDE_SEGEPLAN	repaint	2	1	refresh a mapobject	Redraw	img	./img/button_b	onClick="mod_re	358	100	28	28
36	IDE_SEGEPLAN	resizeMapsize	2	1	resize mapsize to brows	Resize Mapsize	img	./img/button_b	onClick = "adjust	638	100	24	24
37	IDE_SEGEPLAN	rubber	3	1	deletes temporary (digi	"	div	"	"	0	0	0	0
38	IDE_SEGEPLAN	sandclock	2	1	displays a sand clock whi	"	div	"	"	80	0	0	0
39	IDE_SEGEPLAN	savewmc	2	1	save workspace as WMC	Save workspace	img	./img/button_b	onClick="mod_se	733	100	28	28
40	IDE_SEGEPLAN	selArea1	2	1	zoombox	Zoom by rectan	img	./img/button_b	onmouseover =	283	100	28	28
41	IDE_SEGEPLAN	setBackground	2	1	switch background-wms	Set Background	form	"	"	10	218		
42	IDE_SEGEPLAN	setBOX	2	1	set extent for mapframe	"	div	"	"	0	0	0	0

### 4.2.2.4 Cambio de imagen de fondo

Por defecto la imagen de fondo es una anaranjada con un degradado, para cambiar la opción la variable se encuentra en la tabla gui\_element con e\_id como body, y se modifica el campo e\_more\_styles de acuerdo al nombre de la imagen y la posición que se desea que aparezca.

Figura 29. Imagen de fondo Mapbender

	fkey_gui_id	e_id	e_pos	e_public	e_comment	e_title	e_element	e_src	e_attributes	e_left	e_top	e_width	e_height
	[PK] caracte	[PK] caracte	integer	integer	text	character var	character var	character var	text	integer	integer	integer	integer
1	IDE_SEGEPLAN	addWMS	2	1	add a WMS to the runnir	Adding WMS	img	../img/button_b	onclick="mod_ac580	90	28	28	
2	IDE_SEGEPLAN	addWMSFromfil	2	1	add a WMS to the runnir	Adding WMS fro	img	../img/button_b	onclick="mod_ac553	90	28	28	
3	IDE_SEGEPLAN	back	2	1	History.back()	Back	img	../img/button_b	onmouseover="398	90	28	28	
4	IDE_SEGEPLAN	body	1	1	body				onload="init()"				
5	IDE_SEGEPLAN	center1	2	1	Center button	Set map center	img	../img/button_b	onmouseover = 308	100	28	28	
6	IDE_SEGEPLAN	changePasswor	2	0	button: change passwor	Change Passwo	img	../img/button_b	onclick="window668	40	28	28	
7	IDE_SEGEPLAN	closePolygon	3	1	close Polygon		div		0	0			
8	IDE_SEGEPLAN	copyright	2	1	a Copyright in the map	Copyright	div			0	0	0	0
9	IDE_SEGEPLAN	dependentDiv	2	1	displays infos in a sticky		div			81	-19	1	1
10	IDE_SEGEPLAN	dragMapSize	2	1	drag & drop Mapsize	Drag Mapsize	div			81	-19		
11	IDE_SEGEPLAN	dynamicOverview	2	1	overview acts in accorda		div						
12	IDE_SEGEPLAN	featureInfo1	2	0	FeatureInfoRequest	Query	img	../img/button_b	onmouseover = 140	100	28	28	
13	IDE_SEGEPLAN	featureInfoTur	2	1	FeatureInfoRequest.wkt	Query	img	../img/button_b	onmouseover = 461	100	28	28	
14	IDE_SEGEPLAN	forward	2	1	History.forward()	Forward	img	../img/button_b	onmouseover="423	100	28	28	
15	IDE_SEGEPLAN	gazetteerWFS	2	1	a gazetteer for user in th	Search	iframe	../javascripts/m	frameborder = "10	600	300	150	
16	IDE_SEGEPLAN	getArea	3	1	Calculation of area. Post		div			0	0		
17	IDE_SEGEPLAN	header_yellow	2	0	header		img	../img/header_y"		-1	-1	833	75
18	IDE_SEGEPLAN	help	2	1	button help	Help	img	../img/button_b	onmouseover = 693	100	28	28	

#### 4.2.2.5 Cambio de tamaño al mapa presentado

La presentación por defecto no ocupa la resolución menor de 800px por lo que se ha ampliado un poco el mapa. Esta variable se encuentra en la tabla gui\_element, se debe filtrar por interfaz de SEGEPLAN, se busca el e\_id como mapframe1, luego se cambia el campo e\_width al tamaño adecuado.

Figura 30. Cambio al tamaño de mapa

	fkey_gui_id	e_id	e_pos	e_public	e_comment	e_title	e_element	e_src	e_attributes	e_left	e_top	e_width	e_height
	[PK] caracte	[PK] caracte	integer	integer	text	character var	character var	character var	text	integer	integer	integer	integer
22	IDE_SEGEPLAN	legend	2	1	legend	Legend	iframe	../javascripts/m	frameborder="0" 1	1	1	1	
23	IDE_SEGEPLAN	loadData	2	1	IFRAME, um Dal		iframe	../html/mod_bla	frameborder = "0	0	0	1	
24	IDE_SEGEPLAN	loadwmc	2	1	load workspace	Load a web map	img	../img/button_b	onclick="mod_lo758	100	28	28	
25	IDE_SEGEPLAN	logo	2	1	Logo	Logo	img	../img/mapbend		5	10	0	
26	IDE_SEGEPLAN	logout	2	1	Logout	Logout	img	../img/button_b	onClick="window796	100	28	28	
27	IDE_SEGEPLAN	mapbender	2	1	Mapbender-Logi		div		onclick="javascri81		-19	1	
28	IDE_SEGEPLAN	mapframe1	2	1	frame for a map	Mapframe	iframe	../php/mod_map	scrolling="no" fr213	160	650		
29	IDE_SEGEPLAN	measure	2	1	Measure	Measure distanc	img	../img/button_b	onmouseover = 513	100	28	28	
30	IDE_SEGEPLAN	metadata	2	1	shows informati	Show WMS info	img	../img/button_b	onClick="window643	100	28	28	
31	IDE_SEGEPLAN	navFrame	2	1	navigation map	Navigation Fram	div			0	0	0	
32	IDE_SEGEPLAN	overview	2	1	OverviewFrame	Overview	iframe	../php/mod_map	scrolling="no" fr9	100	185		
33	IDE_SEGEPLAN	pan1	2	1	pan	Pan	img	../img/button_b	onmouseover = 258	100	28	28	
34	IDE_SEGEPLAN	printPDF	2	1	pdf print	Print	iframe	../print/mod_pri	frameborder = "1	1	2		
35	IDE_SEGEPLAN	repaint	2	1	refresh a mapot	Redraw	img	../img/button_b	onclick="mod_re358	100	28	28	

## 4.2.2.6 Cambio de logotipo

Figura 31. Logotipo IDE



Mapbender trae un logotipo predefinido, el cual fue eliminado y la imagen de fondo predeterminada fue modificada para presentar los colores y el logo en una resolución mayor.

La eliminación del logo se hizo estableciendo la altura y ancho a 0 en la base de datos.

Figura 32. Ubicación de logotipo en base de datos de Mapbender

	fkey_gui_id [PK] character	e_id [PK] character	e_pos integer	e_public integer	e_comment text	e_title character var	e_element character var	e_src character var	e_attributes text	e_left integer
14	IDE_SEGEPLAN	forward	2	1	History.forward	Forward	img	../img/button_b	onmouseover="	423
15	IDE_SEGEPLAN	gazetteerWFS	2	1	a gazetteer for	Search	iframe	../javascripts/m	frameborder = "	10
16	IDE_SEGEPLAN	getArea	3	1	Calculation of ar		div	"	"	0
17	IDE_SEGEPLAN	header_yellow	2	0	header	"	img	../img/header_y	"	-1
18	IDE_SEGEPLAN	help	2	1	button help	Help	img	../img/button_b	onmouseover = "	693
19	IDE_SEGEPLAN	imprint	2	1	Information abo	Imprint	iframe	../html/tab_impr	frameborder = "	1
20	IDE_SEGEPLAN	layout_linie	3	0	layout	"	div	"	"	1
21	IDE_SEGEPLAN	layout_linie2	3	0	layout	"	div	"	"	1
22	IDE_SEGEPLAN	legend	2	1	legend	Legend	iframe	../javascripts/m	frameborder="0"	1
23	IDE_SEGEPLAN	loadData	2	1	IFRAME, um Dal	"	iframe	../html/mod_bla	frameborder = "	0
24	IDE_SEGEPLAN	loadwmc	2	1	load workspace	Load a web map	img	../img/button_b	onclick="mod_lo	758
25	IDE_SEGEPLAN	logo	2	1	Logo	Logo	img	../img/mapbend	"	5
26	IDE_SEGEPLAN	logout	2	1	Logout	Logout	img	../img/button_b	onClick="window	798
27	IDE_SEGEPLAN	mapbender	2	1	Mapbender-Log	"	div	"	onClick="javascr	81
28	IDE_SEGEPLAN	mapframe1	2	1	frame for a map	Mapframe	iframe	../php/mod_maj	scrolling="no" fr	213
29	IDE_SEGEPLAN	measure	2	1	Measure	Measure distanc	img	../img/button_b	onmouseover = "	513
30	IDE_SEGEPLAN	metadata	2	1	shows informati	Show WMS info	img	../img/button_b	onClick="window	643
31	IDE_SEGEPLAN	navFrame	2	1	navigation map	Navigation Fram	div	"	"	0
32	IDE_SEGEPLAN	overview	2	1	OverviewFrame	Overview	iframe	../php/mod_maj	scrolling="no" fr	9
33	IDE_SEGEPLAN	pan1	2	1	pan	Pan	img	../img/button_b	onmouseover = "	258

## 4.2.2.7 Modificación de Posición de Íconos

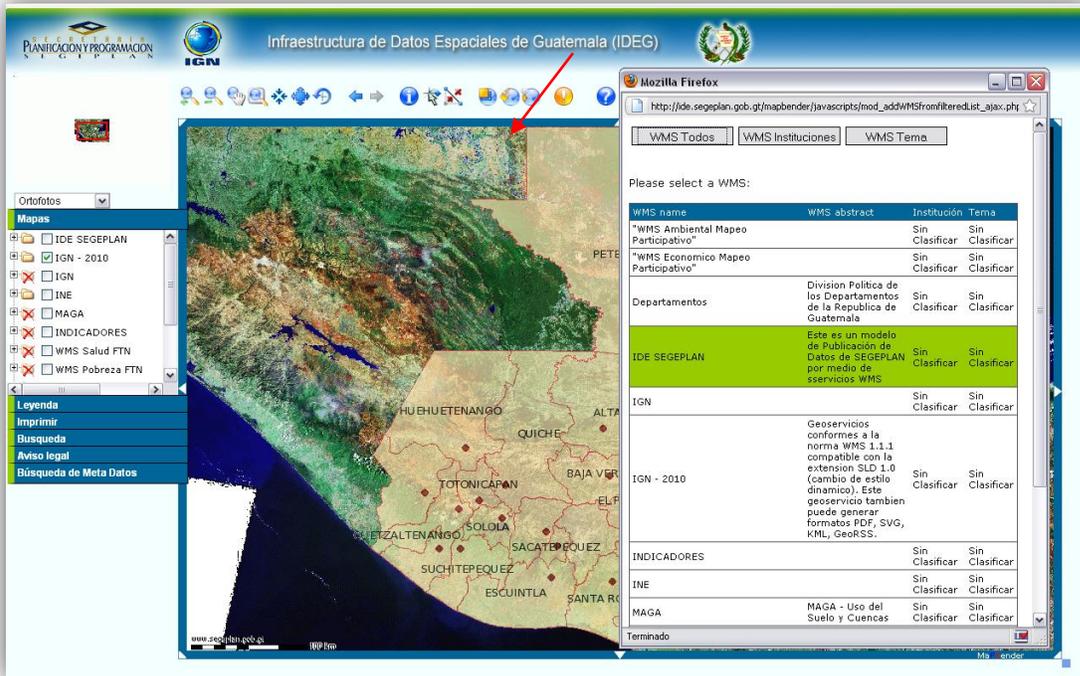
La imagen de fondo se modificó por lo que fue necesario modificar la posición absoluta de los íconos, esto se hizo a nivel de base de datos, ya que la imagen ocupaba más espacio. En su posición se agregaron más pixeles en el campo e\_top.

Figura 33. Modificación de la posición de íconos

key	gui_id	e_id	e_pos	e_public	e_comment	e_title	e_element	e_src	e_attributes	e_left	e_top	e_width	e_height	e_z_index	e_more_style	e_t
[PK]	[PK]	[PK]	integer	integer	text	character	var	character	var	integer	integer	integer	integer	integer	text	text
1	IDE_SEGEPLAN	addWMS	2	1	add a WMS to th	Adding WMS	img	../img/button_b	onclick="mod_a:590	90	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
2	IDE_SEGEPLAN	addWMSFromR	2	1	add a WMS to th	Adding WMS From	img	../img/button_b	onclick="mod_a:593	90	28	28	28	1	filter:Chrome(cc"	
3	IDE_SEGEPLAN	back	2	1	History.back()	Back	img	../img/button_b	onmouseover="398	90	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
4	IDE_SEGEPLAN	body	1	1		body			onload="init()"						background-ima"	
5	IDE_SEGEPLAN	center1	2	1	Center button	Set map center	img	../img/button_b	onmouseover="308	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
6	IDE_SEGEPLAN	changePassowr	2	0	button change	Change Passowr	img	../img/button_b	onclick="Vwindow:668	40		28	28	3	filter:Chrome(cc"	
7	IDE_SEGEPLAN	closePolygon	3	1	close Polygon		div			0	0	0	0			
8	IDE_SEGEPLAN	copyright	2	1	a Copyright in th	Copyright	div			0	0	0	0			
9	IDE_SEGEPLAN	dependentDiv	2	1	displays infos in "		div			81	-19	1	1	1	0	visibility:visibly"
10	IDE_SEGEPLAN	dragMapto	2	1	drag a Map to Drag	Mapsto	div			81	-19			2		background-cok"
11	IDE_SEGEPLAN	dynamicOverview	2	1	overview acts in "		div									
12	IDE_SEGEPLAN	FeatureInfo1	2	0	FeatureInfoReq	Query	img	../img/button_b	onmouseover="140	100	100	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
13	IDE_SEGEPLAN	FeatureInfoTure	2	1	FeatureInfoReq	Query	img	../img/button_b	onmouseover="461	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
14	IDE_SEGEPLAN	forward	2	1	History.forward	Forward	img	../img/button_b	onmouseover="463	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
15	IDE_SEGEPLAN	getAreaWFS	2	1	a getArea for	Search	iframe	../javascripts/in	frameborder="10	600	300	150	4		visibility:hidden"	
16	IDE_SEGEPLAN	getArea	3	1	Calculation of ar		div			0	0	0	0			
17	IDE_SEGEPLAN	header_yellow	2	0	header		img	../img/header_y"		-1	-1	833	75			
18	IDE_SEGEPLAN	help	2	1	button help	Help	img	../img/button_b	onmouseover="693	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	visibility:hidden"
19	IDE_SEGEPLAN	imprint	2	1	Information abo	Imprint	iframe	../img/tab_imp	frameborder="1	1	1	1	1	5		
20	IDE_SEGEPLAN	layout_line	3	0	layout		div			1	70	830	1	1		background-cok"
21	IDE_SEGEPLAN	layout_line2	3	0	layout		div			1	95	830	1	1		background-cok"
22	IDE_SEGEPLAN	legend	2	1	legend	Legend	iframe	../javascripts/in	frameborder="0	1	1	1	1	3	visibility:hidden"	
23	IDE_SEGEPLAN	loadData	2	1	Print&L an Dat		iframe	../img/mod_b	frameborder="0	0	1	1	1	0	visibility:visib	
24	IDE_SEGEPLAN	loadwmc	2	1	load workspace	Load a web map	img	../img/button_b	onclick="mod_b:758	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
25	IDE_SEGEPLAN	logo	2	1	Logo	Logo	img	../img/mapbend"		5	10	0	80	5	filter:Chrome(cc"	
26	IDE_SEGEPLAN	logout	2	1	Logout	Logout	img	../img/button_b	onclick="window:798	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
27	IDE_SEGEPLAN	mapbender	2	1	Mapbender-Log		div			19	11	1	1	30	font-size : 10px; o	
28	IDE_SEGEPLAN	mapframe1	2	1	frame for a map	Mapframe	iframe	../fphp/mod_map	scrolling="no" fr:213	160	650	450	2			
29	IDE_SEGEPLAN	measure	2	1	Measure	Measure distanc	img	../img/button_b	onmouseover="513	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
30	IDE_SEGEPLAN	metadata	2	1	shows informats	Show WMS info	img	../img/button_b	onclick="window:643	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
31	IDE_SEGEPLAN	navframe	2	1	navigation map	Navigation Fram	div			0	0	0	0	0	font-size: 10px; c	
32	IDE_SEGEPLAN	overview	2	1	OverviewFrame	Overview	iframe	../fphp/mod_map	scrolling="no" fr:9	100	185	130	100			
33	IDE_SEGEPLAN	pan1	2	1	pan	Pan	img	../img/button_b	onmouseover="258	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
34	IDE_SEGEPLAN	printPDF	2	1	pdf print	Print	iframe	../fprint/mod_g	frameborder="1	1	2	2	2	5	visibility:hidden"	
35	IDE_SEGEPLAN	refresh	2	1	refresh a map	Refresh	img	../img/button_b	onclick="mod_b:598	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
36	IDE_SEGEPLAN	resizeMapsize	2	1	resize mapsize t	Resize Mapsize	img	../img/button_b	onclick="adjust:638	100	24	24	24	3	filter:Chrome(cc"	
37	IDE_SEGEPLAN	rubber	3	1	deletes tempor		div			0	0	0	0			
38	IDE_SEGEPLAN	sandbox	2	1	displays a sand		div			80	0	0	0	0		
39	IDE_SEGEPLAN	savewmc	2	1	save workspace	Save workspace	img	../img/button_b	onclick="mod_a:733	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
40	IDE_SEGEPLAN	setArea1	2	1	zoombox	Zoom by reclin	img	../img/button_b	onmouseover="283	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
41	IDE_SEGEPLAN	setBackground	2	1	switch backgrou	Set Background Form				10	218			1		
42	IDE_SEGEPLAN	set800x	2	1	set extent for m		div			0	0	0	0	0		
43	IDE_SEGEPLAN	showCoords_d	2	1	displays coordi	Coordinates	img	../img/button_b	onmouseover="488	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
44	IDE_SEGEPLAN	tabs	2	1	vertical tabs to		div			2	240	200	20	2	font-family: Ans	
45	IDE_SEGEPLAN	treeSDE	2	1	new treeSDE	Maps	iframe	../fhtml/mod_b	frameborder="10	220	200	300			visibility:visib	
46	IDE_SEGEPLAN	WMS_preferenc	2	1	configures the p	WMS preference	img	../img/button_b	onclick="window:604	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
47	IDE_SEGEPLAN	zoomFull	2	1	zoom to full ext	Display complet	img	../img/button_b	onclick="mod_b:533	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
48	IDE_SEGEPLAN	zoomIn	2	1	zoomIn button	Zoom in	img	../img/button_b	onclick="mod_b:203	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	
49	IDE_SEGEPLAN	zoomOut1	2	1	zoomOut button	Zoom out	img	../img/button_b	onclick="mod_b:231	100	28	28	28	3	filter:Chrome(cc"	

#### 4.2.2.8 Módulo de filtración de Servicios

Figura 34. Módulo de filtración de servicios



Al dar clic en el botón marcado con la flecha muestra la ventana, donde se pueden filtrar los servicios, en la parte superior de la ventana se tienen todos los servicios, servicios por institución y servicios por tema. Si se selecciona todos los servicios se desplegarán los servicios indicando la institución responsable y el tema al que corresponde. Filtrado por institución, se mostrará las instituciones que han publicado sus servicios, se selecciona la institución y desplegará los servicios que proporciona. Filtrado por tema, según sea el tema ya sea pobreza, salud, social, etc se desplegarán los servicios. Cuando se seleccione un servicio automáticamente se agregará al menú de "mapas" en el cual se puede activar la capa o desactivarla.

Tecnología utilizada:

1. PHP
2. Javascript
3. Json
4. CSS
5. PostgreSQL
6. SQL

Mapbender utiliza 2 tipos diferentes de archivos, utiliza archivos javascript para presentación al usuario y utiliza PHP para los archivos del servidor. Los archivos utilizados para hacer esta personalización de módulo son:

1. C:\mapbender\http\javascripts\mod\_addWMSfromfilteredList\_ajax.php
2. C:\mapbender\http\php\mod\_addWMSfromfilteredList\_server.php

#### 4.2.2.8.1 Modificación del archivo para cliente

Inicialmente se cambiaron los botones de presentación, se colocaron botones de: todos los wms, wms por institución y wms por tema. El código fue personalizado con html simple, que es un formulario con botones redirigidos a funciones javascript.

```
<form name='addWMSForm'>
<table border='0' cellpadding='3' rules='rows'>
<tr><td><input type='button' class='wms_button' name='button_all' id='button_all'
value='WMS Todos' onclick='setSource("capabilities");getAllWMS()'></td>
<td><input type='button' class='wms_button' name='button_group' id='button_group'
value='WMS Instituciones' onclick = 'setSource("capabilities");getGroups()'></td>
<td><input type='button' class='wms_button' name='button_group' id='button_group'
value='WMS Tema' onclick = 'setSource("capabilities");getTemas()'></td>
</tr>
</table>
</form>
```

En la sección de código de Javascript se cambiaron las siguientes funciones que son las que realizan la llamada a los archivos del servidor. La llamada la realizan mediante la tecnología json para evitar el refrescar una página. Estas funciones están dirigidas por cada botón que se presenta al usuario.

```
function getWMSByGroup(groupId)
{
    imageOn();
    //if (groupID=="Sin Clasificar")
    window.opener.mb_ajax_json(phpUrl, {"command":"getWMSByGroup",
"groupId":groupId}, function (json, status) {
        imageOff();
        displayWMS(json.wms);
    });
}

function getWMSByTema(groupId)
{
    imageOn();
    //if (groupID=="Sin Clasificar")
    window.opener.mb_ajax_json(phpUrl, {"command":"getWMSByTema", "groupId":groupId},
function (json, status) {
        imageOff();
        displayWMS(json.wms);
    });
}}
```

Para presentación de resultados se hace necesario construir una tabla a través de Javascript por lo que el encabezado de la tabla se realiza a través de la siguiente función:

```
function setTableHeader(text, titleLeft, titleRight) {
    document.getElementById("resultTable").style.visibility = 'visible';
    document.getElementById("resultString").innerHTML = text;
    document.getElementById("titleLeft").innerHTML = titleLeft;
    document.getElementById("titleRight").innerHTML = titleRight;
    document.getElementById("title_institucion").innerHTML = "Institución";
    document.getElementById("title_tema").innerHTML = "Tema";
    removeChildNodes(document.getElementById("resultTableBody"));
}
```

La función de agregación de filas a la tabla hecha en Javascript se hace a través de la función addRow por motivos de espacio se colocará la personalización de colores, ya que el código es demasiado extenso.

```

var rowNode = document.createElement("tr");
rowNode.id = "tr"+cnt;
var nodeId = rowNode.id;
rowNode.onmouseover = function ()
{
    setBackgroundColor (nodeId, "#99cc00");
}
rowNode.onmouseout = function ()
{
    setBackgroundColor (nodeId, "#FFFFFF");
}

```

La función se duplicó y modificó para los distintos temas:

```

function addRowGrupos(tableId, Text, onClick, cnt) {
    var leftNode = document.createElement("td");
    var leftDivNode = createDiv(Text, onClick, "leftDiv"+cnt);
    leftNode.appendChild(leftDivNode);

    var rightNode = document.createElement("td");
    var rightDivNode = createDiv("", onClick, "rightDiv"+cnt);
    rightNode.appendChild(rightDivNode);

    var institucionNode = document.createElement("td");
    var institucionDivNode = createDiv("", onClick, "institucionDiv"+cnt);
    institucionNode.appendChild(institucionDivNode);

    var temaNode = document.createElement("td");
    var temaDivNode = createDiv("", onClick, "temaDiv"+cnt);
    temaNode.appendChild(temaDivNode);

    var rowNode = document.createElement("tr");
    rowNode.id = "tr"+cnt;
    var nodeId = rowNode.id;
    rowNode.onmouseover = function () {
        setBackgroundColor (nodeId, "#99cc00");
    }
    rowNode.onmouseout = function () {
        setBackgroundColor (nodeId, "#FFFFFF");
    }
    //rowNode.setAttribute("onmouseover", "this.style.backgroundColor = '#F08080'");
    //rowNode.setAttribute("onmouseout", "this.style.backgroundColor = '#FFFFFF'");

    rowNode.appendChild(leftNode);
    rowNode.appendChild(rightNode);
    rowNode.appendChild(institucionNode);
    rowNode.appendChild(temaNode);

    document.getElementById(tableId).appendChild(rowNode);
}

```

#### 4.2.2.8.2 Modificación del archivo para servidor

El archivo que genera los resultados en el servidor devuelve un tipo de dato Json, que es para la tecnología del lado del cliente, aquí se devuelven los resultados en un arreglo. Para devolver estos datos se hace de la siguiente forma:

```
$json = new Mapbender_JSON();
$output = $json->encode($resultObj);
echo $output;
```

Los resultados generados por el servidor dependen de la petición realizada, para los servicios que están clasificados por institución se realizan de la siguiente forma, la consulta a la base de datos fue personalizada para proporcionar los datos correctos. Todos los datos son obtenidos a través de PHP

```
$sql = "SELECT distinct wms.pertenecen, mb_group_id, mb_group_name, gettext($1,
mb_group_description) as mb_group_description ";
$sql .= "FROM mb_group, mb_user_mb_group, wms, gui_wms ";
$sql .= "WHERE fkey_mb_group_id = mb_group_id AND fkey_mb_user_id = $2 and
wms.wms_id=gui_wms.fkey_wms_id and gui_wms.fkey_gui_id='IDE_SEGEPLAN' ";
$sql .= "ORDER BY mb_group_name";

$v = array($_SESSION["mb_lang"], $userId);
$t = array("s", "i");
$res = db_prep_query($sql, $v, $t);

while($row = db_fetch_array($res))
{
    $resultArray = array("pertenecen" => $row[0]);
    array_push($resultObj["group"], $resultArray);
}
```

Para la clasificación de servicios por temas, se realizó otra consulta, totalmente independiente de la anterior.

```
$resultObj["group"] = array();
$sql = "SELECT distinct wms.tema, mb_group_id, mb_group_name, gettext($1,
mb_group_description) as mb_group_description ";
$sql .= "FROM mb_group, mb_user_mb_group, wms, gui_wms ";
$sql .= "WHERE fkey_mb_group_id = mb_group_id AND fkey_mb_user_id = $2 and
wms.wms_id=gui_wms.fkey_wms_id and gui_wms.fkey_gui_id='IDE_SEGEPLAN' ";
$sql .= "ORDER BY mb_group_name";
$v = array($_SESSION["mb_lang"], $userId);
$t = array("s", "i");
```

```

$res = db_prep_query($sql, $v, $t);
    while($row = db_fetch_array($res)) {
        $resultArray = array("tema" => $row[0]);
        array_push($resultObj["group"], $resultArray);
    }

```

Debido a la clasificación que se realiza cuando se selecciona la opción de institución o tema, es necesario volver a realizar una consulta para filtrar los servicios por la opción requerida, para ello se utiliza el comando `getWMSByTema` en el caso de filtrar por tema, utiliza una nueva consulta en SQL para la devolución de los datos.

```

else if ($command == "getWMSByTema")
{
    $resultObj["wms"] = array();
    $sql = "SELECT DISTINCT pertenecen, tema, wms_id, wms_title, gettext($1,
wms_abstract) as wms_abstract, wms_getcapabilities, wms_version ";
    $sql .= "FROM wms, gui_wms ";
    $sql .= "WHERE wms.tema=$2 and wms.wms_id = gui_wms.fkey_wms_id and
gui_wms.fkey_gui_id='IDE_SEGEPLAN'";

    $v = array($_SESSION["mb_lang"], $groupId);
    $t = array("s", "i");
    $res = db_prep_query($sql, $v, $t);
    while ($row = db_fetch_array($res))
    {
        $resultArray = array("id" => $row["wms_id"], "title" => $row["wms_title"],
"abstract" => $row["wms_abstract"], "getCapabilitiesUrl" =>
$row["wms_getcapabilities"], "version" => $row["wms_version"],
"pertenecen" => $row["pertenecen"], "tema" => $row["tema"]);
        array_push($resultObj["wms"], $resultArray);
    }
}

```

La consulta para generar los resultados se hacen a través del comando `getTemas`, en el caso de la filtración por temas

```

else if ($command == "getTemas"){
    $resultObj["group"] = array();
    $sql = "SELECT distinct wms.tema, mb_group_id, mb_group_name, gettext($1,
mb_group_description) as mb_group_description ";
    $sql .= "FROM mb_group, mb_user_mb_group, wms, gui_wms ";
    $sql .= "WHERE fkey_mb_group_id = mb_group_id AND fkey_mb_user_id = $2 and
wms.wms_id=gui_wms.fkey_wms_id and gui_wms.fkey_gui_id='IDE_SEGEPLAN' ";
    $sql .= "ORDER BY mb_group_name";

    $v = array($_SESSION["mb_lang"], $userId);
    $t = array("s", "i");
    $res = db_prep_query($sql, $v, $t);

    while($row = db_fetch_array($res))
    {
        $resultArray = array("tema" => $row[0]);
        array_push($resultObj["group"], $resultArray);
    }
}

```

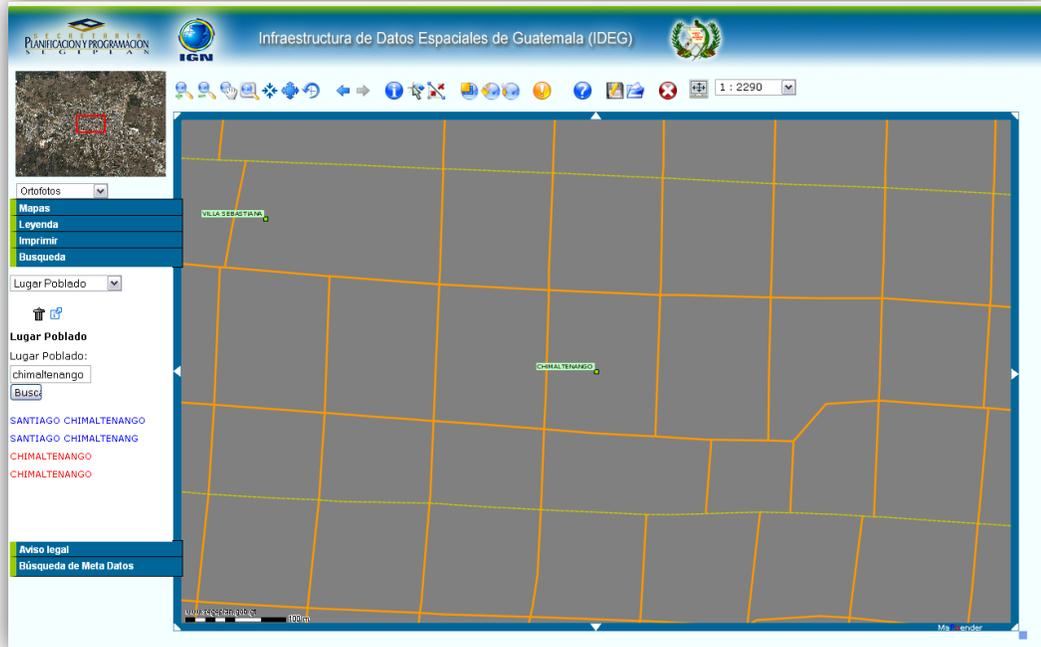
```
}  
}
```

Para ver los servicios clasificados por institución se hace una rutina modificada parecida a la selección por tema:

```
else if ($command == "getWMSByGroup") {  
    /*  
    $resultObj["wms"] = array();  
    $sql = "SELECT DISTINCT wms_id, wms_title, gettext($1, wms_abstract) as  
wms_abstract, wms_getcapabilities, wms_version ";  
    $sql .= "FROM wms, gui_wms, gui_mb_group ";  
    $sql .= "WHERE wms.pertenecen=$2 and wms.wms_id = gui_wms.fkey_wms_id AND  
gui_wms.fkey_gui_id = gui_mb_group.fkey_gui_id ";  
    $v = array($_SESSION["mb_lang"], $groupId);  
    $t = array("s", "i");  
    $res = db_prep_query($sql, $v, $t);  
  
    while ($row = db_fetch_array($res)) {  
        $resultArray = array("id" => $row["wms_id"], "title" => $row["wms_title"],  
"abstract" => $row["wms_abstract"], "getCapabilitiesUrl" => $row["wms_getcapabilities"],  
"version" => $row["wms_version"]);  
        array_push($resultObj["wms"], $resultArray);  
    }*/  
  
    $resultObj["wms"] = array();  
    $sql = "SELECT DISTINCT pertenecen, tema, wms_id, wms_title, gettext($1,  
wms_abstract) as wms_abstract, wms_getcapabilities, wms_version ";  
    $sql .= "FROM wms, gui_wms, gui_mb_group ";  
    $sql .= "WHERE wms.pertenecen=$2 and wms.wms_id = gui_wms.fkey_wms_id AND  
gui_wms.fkey_gui_id='IDE_SEGEPLAN'";  
    $v = array($_SESSION["mb_lang"], $groupId);  
    $t = array("s", "i");  
    $res = db_prep_query($sql, $v, $t);  
  
    while ($row = db_fetch_array($res)) {  
        $resultArray = array("id" => $row["wms_id"], "title" => $row["wms_title"],  
"abstract" => $row["wms_abstract"], "getCapabilitiesUrl" => $row["wms_getcapabilities"],  
"version" => $row["wms_version"], "pertenecen" => $row["pertenecen"], "tema" =>  
$row["tema"]);  
        array_push($resultObj["wms"], $resultArray);  
    }  
}
```

#### 4.2.2.9 Módulo de Búsqueda

Figura 35. Módulo de búsqueda



El módulo de búsqueda encuentra las coincidencias dentro de las capas seleccionadas dentro del combobox en la parte superior del menú. El problema es que la información que se encuentra en las capas publicadas se encuentran escritas en mayúsculas, por lo que la herramienta busca coincidencias exactas. El trabajo realizado fue la modificación del código fuente para permitir buscar sin que los datos sean exactos y que puedan mezclarse mayúsculas y minúsculas.

Tecnología utilizada:

1. JavaScript
2. PHP
3. PostgreSQL
4. Json

#### 4.2.2.9.1 Modificación del código fuente

El archivo que contiene la información sobre el módulo de búsqueda es el siguiente:

```
C:\mapbender\http\javascripts\mod_wfs_gazetteer_client.php
```

El cual como se puede observar se encuentra dentro de la parte del cliente, en los javascript que pertenecen a la interfaz del usuario. Este archivo hace referencia a las librerías de las cuales se encuentra ligada la interfaz de SEGEPLAN, con ello se permite la validación de los elementos a mostrar.

```
require_once(dirname(__FILE__)."/../php/mb_validatePermission.php");  
  
$gui_id = $_SESSION["mb_user_gui"];  
$target = $_REQUEST["e_target"];  
$isLoading = $_REQUEST["isLoading"];
```

La tecnología con que se encuentra realizada mapbender es javascript por lo que la mayoría de archivos no contiene gran información de tipo html. Al final del archivo está el código con el cual se muestran los objetos del módulo, como lo son el campo de texto, botón de buscar y combobox de servicios. Nótese que se declara un formulario vacío y un div de resultados, esto es debido a la tecnología json de javascript para evitar recargar la página.

```
<form name='wfsForm' id='wfsForm' onsubmit='return validate()'></form>  
<div name='res' id='res' style='width:180px'></div>
```

Al hacer click en el formulario se llama a la función validate() que es la que contiene el código de la búsqueda realizada. En este punto es donde se hace la validación de mayúsculas y minúsculas, esto no se puede hacer a nivel de base de datos ya que hace la comparación a través de un servicio y no a través de una consulta en la base de datos. El servicio lo obtiene de la siguiente forma:

```
orConditions += "<ogc:PropertyIsLike wildCard='*' singleChar='.' escape='!'">";
orConditions += "<ogc:PropertyName>" + el[i]['element_name'] + "</ogc:PropertyName>";
orConditions += "<ogc:Literal>*";
```

La función modificada de código quedó de la siguiente forma que reconozca entre mayúsculas y minúsculas, esto lo hace convirtiendo ambas partes a mayúsculas y luego comparando:

```
var andConditions = "";

var el = global_wfsConfObj[global_selectedWfsConfId].element;

for (var i = 0; i < el.length; i++) {
    if (el[i]['f_search'] == 1 &&
    document.getElementById(el[i]['element_name']).value != '') {

        var a = new Array();
        a = document.getElementById(el[i]['element_name']).value.split(",");
        var orConditions = "";
        for (var j=0; j < a.length; j++) {
            orConditions += "<ogc:PropertyIsLike wildCard='*' singleChar='.' escape='!'">";
            orConditions += "<ogc:PropertyName>" + el[i]['element_name'] +
            "</ogc:PropertyName>";
            orConditions += "<ogc:Literal>*";
            if(el[i]['f_toupper'] == 1){
                orConditions += a[j].toUpperCase();
            }
            else{
                orConditions += a[j].toLowerCase();
            }
            orConditions += "</ogc:Literal>";
            orConditions += "</ogc:PropertyIsLike>";
        }
        if(a.length > 1){
            andConditions += "<Or>" + orConditions + "</Or>";
        }
        else {
            andConditions += orConditions;
        }
    }
}
```

#### 4.2.2.10 Módulo de MetaDatos

Figura 36. Módulo de metadatos



#### Descripción

El módulo de metadatos fue agregado de otra interfaz, moviendo la variable a nivel de base de datos haciendo los cambios necesarios para la visualización del mismo. Este módulo permite buscar información de las capas presentadas.

Tecnología utilizada:

1. PHP
2. PostgreSQL
3. Javascript
4. HTML

## Agregación de Menú

Para hacer un nuevo menú de este tipo es necesario crear una variable en la base de datos de Mapbender, por lo que se creó la variable gazetteerMetadata y se relacionó con el identificador de la gui de SEGEPLAN. La consola de administración de Mapbender fue necesaria utilizarla para obtener la variable.

Figura 37. Agregación del menú metadatos

	fkey_gui_id [PK] character	e_id [PK] character var	e_pos integer	e_public integer	e_comment text	e_title character var	e_element character var	e_src character var	e_attributes text	e_left integer	e_top integer
9	IDE_SEGEPLAN	dependentDiv	2	1	displays infos in	"	div	"	"	81	-19
10	IDE_SEGEPLAN	dragMapSize	2	1	drag & drop Maj	Drag Mapsize	div	"	"	81	-19
11	IDE_SEGEPLAN	dynamicOverview	2	1	overview acts in	"	div	"	"		
12	IDE_SEGEPLAN	featureInfo1	2	0	FeatureInfoReq	Query	img	../img/button_b	onmouseover =	140	90
13	IDE_SEGEPLAN	featureInfoTunnel	2	1	FeatureInfoReq	Query	img	../img/button_b	onmouseover =	461	90
14	IDE_SEGEPLAN	forward	2	1	History.forward	Forward	img	../img/button_b	onmouseover =	423	90
15	IDE_SEGEPLAN	gazetteerMetadata	2	1	gazetteer for m	Metadatasearch	iframe	../php/mod_gaz	frameborder =	1	1
16	IDE_SEGEPLAN	gazetteerWFS	2	1	a gazetteer for	Search	iframe	../javascripts/m	frameborder =	10	600
17	IDE_SEGEPLAN	getArea	3	1	Calculation of ar	"	div	"	"	0	0
18	IDE_SEGEPLAN	header_yellow	2	0	header	"	img	../img/header_y	"	-1	-1
19	IDE_SEGEPLAN	help	2	1	button help	Help	img	../img/button_b	onmouseover =	693	90
20	IDE_SEGEPLAN	imprint	2	1	Information abo	Imprint	iframe	../html/tab_impi	frameborder =	1	1
21	IDE_SEGEPLAN	layout_linie	3	0	layout	"	div	"	"	1	70
22	IDE_SEGEPLAN	layout_linie2	3	0	layout	"	div	"	"	1	35
23	IDE_SEGEPLAN	legend	2	1	legend	Legend	iframe	../javascripts/m	frameborder=	0	1
24	IDE_SEGEPLAN	loadData	2	1	IFRAME, um Da	"	iframe	../html/mod_bla	frameborder =	0	0

#### 4.2.2.11 Traducción de lenguaje a español

Figura 38. Traducción de alemán a español



El sistema de información geográfica Mapbender es elaborado en Alemania por lo que la mayoría de palabras vienen en alemán y es necesario traducir esta información. El idioma se debe configurar para español en el archivo de configuración de Mapbender, con esa configuración hace las traducciones necesarias al lenguaje seleccionado en su base de datos.

#### 4.2.2.11.1 Estableciendo lenguaje de configuración

El archivo para esta configuración inicial se encuentra ubicado en la siguiente dirección:

```
C:\mapbender\conf\mapbender.conf
```

Aquí hay que ir a la sección de Internationalization donde se configura el lenguaje global a español, en la primera parte se utiliza true, y en la segunda se coloca "es" de español.

```
# -----  
# Internationalization  
# -----  
  
define("USE_I18N", true);      // requires gettext for PHP.  
                                // If "false", LANGUAGE is set to english  
define("LANGUAGE", "es");     // only available if USE_I18N is "true".  
                                // "en", "de", "bg", "gr", "nl", "it", es"
```

#### 4.2.2.11.2 Traducción de Base de Datos

Debido a que la traducción que trae por defecto no es tan buena, en la pantalla principal los objetos aparecen con los títulos mal escritos y la visualización se ve defectuosa, es por ello que es necesario cambiar la traducción a nivel de base de datos de Mapbender para la correcta visualización. Esta traducción se encuentra en la tabla translations de Mapbender. En la imagen siguiente se puede ver claramente los errores en la traducción.

**Figura 39. Traducción corregida en la base de datos de Mapbender**

trs_id [PK] serial	locale character var	msgid character varying(512)	msgstr character varying(512)
238	it	Logo	Logo
239	it	Measure distance	Misura distanza
240	es	Pan	Desplazamiento
241	es	Display complete map	Desplazamiento
242	es	Zoom in	Zoom +
243	es	Zoom out	Zoom -
244	es	Back	Zoom previo
245	es	Forward	Zoom siguiente
246	es	Coordinates	Mostrar coordenadas
247	es	Zoom by rectangle	Zoom rectángulo
248	es	Redraw	Refrescar
249	es	Query	Busqueda de datos
250	es	Logout	Terminar
251	es	WMS preferences	Ajuste WMS
252	es	Adding WMS from filtered list	Añadir WMS desde lista filtrada
253	es	Set map center	Centrar
254	es	Help	Ayuda
255	es	Show WMS infos	Mostrar información sobre WMS
256	es	Save workspace as web map	Guardar vista como fichero Web Map Context
257	es	Resize Mapsize	Modificar el tamaño de mapa
258	es	Rubber	Borrar
259	es	Get Area	Calcular area
260	es	Close Polygon	Cerrar polígono
261	es	Move back to your GUI list	Volver a la lista WMS
262	es	Legend	Leyenda
263	es	Print	Imprimir
264	es	Imprint	Aviso legal
265	es	Maps	Mapas
266	es	Search	Busqueda
267	es	Meetingpoint	Lugar de reunión
268	es	Metatagsearch	Búsqueda de datos meta
269	es	Adding WMS	Añadir WMS
270	es	Adding WMS from List	Añadir WMS desde lista
271	es	Info	Información
272	es	Change Projection	Cambiar proyecto
273	es	Copyright	Copyright
274	es	Digitize	Digitalización
275	es	Overview	Mapa de visión general
276	es	Drag Mapsize	Ampiar vista de mapa
277	es	Mapframe	Ventana de mapa

La función que utiliza Mapbender para realizar esta acción es gettext, y lo hace a nivel de la base de datos, la función en SQL para realizar esto es:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION gettext(locale_arg text, string text)
RETURNS character varying AS
$BODY$
DECLARE
    msgstr varchar(512);
    trl RECORD;
BEGIN
    -- RAISE NOTICE '>%<', locale_arg;

    SELECT INTO trl * FROM translations
    WHERE trim(from locale) = trim(from locale_arg) AND msgid = string;
    -- we return the original string, if no translation is found.
    -- this is consistent with gettext's behaviour
    IF NOT FOUND THEN
        RETURN string;
    ELSE
        RETURN trl.msgstr;
    END IF;
END;
$BODY$
LANGUAGE 'plpgsql' VOLATILE
COST 100;
ALTER FUNCTION gettext(text, text) OWNER TO postgres;
```

En el archivo hace uso de esta función dentro de la consulta, esperando que le retorne el valor con la traducción, la cual la hace dentro del archivo index.php de mapbender al cargar los objetos a presentarse en pantalla.

```
$sql = "SELECT fkey_gui_id,e_id,e_pos,e_public,e_comment,gettext($1, e_title) as e_title,
e_element,";
$sql .= "e_src,e_attributes,e_left,e_top,e_width,e_height,e_z_index,e_more_styles,";
$sql .= "e_content,e_closetag,e_js_file,e_mb_mod,e_target,e_requires,e_url FROM
gui_element WHERE e_public = 1 AND fkey_gui_id = $2 ORDER BY e_pos";
$v = array($_SESSION["mb_lang"], $gui_id);
$t = array('s', 's');
$res = db_prep_query($sql,$v,$t);
```

#### 4.2.2.11.3 Traducción de archivos

Algunos archivos vienen con el lenguaje alemán sin opción a ser cambiados, tal es el caso del despliegue de información de metadatos. Este archivo se encuentra en:

C:\mapbender\http\php\mod\_layerMetadata.php

Por lo que se ve la necesidad de cambiar el código fuente en PHP que presenta esa información, el cambio se hace en un arreglo de cadenas que contiene la información.

```
$layer['ID'] = $row['layer_id'];
$layer['Título'] = $row['layer_title'];
$layer['Resumen'] = $row['layer_abstract'];
if ($row['layer_pos'] || $row['layer_parent']) {
    if ($row['layer_minscale'] > 0)
    {
        $layer['Escala Mínima'] = "1 : ". $row['layer_minscale'];
    }
    else
    {$layer['Escala Mínima'] = "-";}
    if ($row['layer_maxscale'] > 0)
    {
        $layer['Maxscale'] = "1 : ". $row['layer_maxscale'];
    }
    else
    {$layer['Maxscale'] = "-";}
}
$layer['Sistema de Coordenadas'] = preg_replace("/ /", "",
getEpsgByLayerId($row['layer_id']));
```

```

//      $layer['Capabilities-Dokument'] = "<a href =
'../x_geportal/getCapabilities_document.php?wms_request=".$row['wms_id']."&layer_request
=".$row['layer_pos']."' target=_blank>Capabilities-Dokument</a>";
      if ($row['wms_timestamp']) {
          $layer['Datum der Registrierung'] = date("d.m.Y",$row['wms_timestamp']);
      }
      else {
          $layer['Datum der Registrierung'] = "Keine Angabe";
      }
      $layer['Registrierende Stelle'] = $row_dep['mb_group_name'];
      $layer['WMS ID'] = $row['wms_id'];
      $layer['Titulo WMS'] = $row['wms_title'];
      $layer['WMS Zusammenfassung'] = $row['wms_abstract'];
      $layer['Geb&uuml;hren'] = $row['fees'];
      $layer['Zugriffsbeschr&auml;nkung'] = $row['accessconstraints'];
      $layer['Ansprechpartner'] = $row['contactperson'];
      $layer['Organisation'] = $row['contactorganization'];
      $layer['Adresse'] = $row['address'];
      $layer['Stadt'] = $row['city'];
      $layer['Bundesland'] = $row['stateorprovince'];
      $layer['PLZ'] = $row['postcode'];
      $layer['Telefon'] = $row['contactvoicetelephone'];
      $layer['Fax'] = $row['contactfacsimiletelephone'];
      $layer['E-Mail'] = $row['contactelectronicmailaddress'];
      $layer['Land'] = $row['country'];
      $layer['Metadaten'] = $row['layer_metadataurl'];
      $metadataUrl = $row['layer_metadataurl'];

```

#### 4.2.2.12 Barra de escala

Figura 40. Barra de escala



La infraestructura de Datos Espaciales no contaba con una barra de escala en la presentación del mapa, esto se añadió para dar una idea sobre las distancias presentadas por las capas de información geográfica. Esto se hizo a través de la interfaz de administración de Mapbender añadiéndole la variable indicada para la presentación de la misma.

## CONCLUSIONES

1. Se desarrollaron e implementaron tres sistemas independientes para la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN-, que a la vez se encuentran relacionados por el sistema de información geográfico para mapeo de información.
2. La personalización, modificación de módulos y creación de nueva funcionalidad de la Infraestructura de Datos Espaciales ha ayudado a SEGEPLAN a introducir el concepto de IDE y aplicarlo en un ámbito nuevo en la sociedad guatemalteca.
3. Un sistema en línea que administre la información territorial resulta de gran ayuda debido a que esta información es proveniente de todo el país, por lo que al estar publicado, cualquier persona con autorización puede digitalizar la información.
4. El almacenamiento de la información del personal a cargo de la institución de SEGEPLAN en el área de SINIT y Ordenamiento Territorial es de gran ayuda para tener un acceso rápido y eficiente a este tipo de información.
5. La utilización de software libre para la construcción de herramientas es una alternativa para las instituciones, ya que representa un ahorro en la compra de licencias, de las cuales el costo es muy elevado.



## RECOMENDACIONES

1. A los encargados de la administración de los proyectos, se les insta a realizar pruebas constantemente, así como, mantener una actualización regular sobre la información que se está publicando en el sistema de información geográfico.
2. Respecto al mantenimiento del *software*, es necesario que se tenga personal que le dé mantenimiento a las aplicaciones, debido a que las necesidades de las instituciones varían constantemente y es necesario aplicar cambios constantes.
3. Se sugiere una capacitación y demostración de los sistemas creados con el fin de que los usuarios de la organización tengan conocimiento y puedan utilizar todas las herramientas de forma adecuada y funcionalmente.
4. A los encargados de la adquisición de software en una organización, se les recomienda realizar un análisis y una evaluación al software libre antes de comprar cualquier producto con licenciamiento, esto con el fin de reducir costos a la organización.
5. A los administradores del sistema se les recomienda hacer periódicamente una copia de seguridad con los lineamientos establecidos, tanto a la aplicación como a la base de datos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cartograf%C3%ADa>
2. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cartograf%C3%ADa>
3. [http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_con\\_prototipaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_con_prototipaci%C3%B3n)
4. <http://es.wikipedia.org/wiki/Georreferenciaci%C3%B3n>
5. [http://es.wikipedia.org/wiki/Infraestructura\\_de\\_Datos\\_Espaciales](http://es.wikipedia.org/wiki/Infraestructura_de_Datos_Espaciales)
6. [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_entidad-relaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n)
7. [http://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas\\_de\\_software](http://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas_de_software)
8. [http://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas\\_de\\_software](http://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas_de_software)
9. [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_Informaci%C3%B3n\\_Geogr%C3%A1fica](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Informaci%C3%B3n_Geogr%C3%A1fica)
10. <http://geosist.wordpress.com/>
11. <http://www.biblioteca.co.cr/pdf/unidad12-4.pdf>
12. <http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/node10.html>
13. [http://www.mapbender.org/Main\\_Page](http://www.mapbender.org/Main_Page)
14. <http://www.monografias.com/trabajos14/informageogra/informageogra.shtml>
15. <http://xajaxproject.org/>



## BIBLIOGRAFÍA

1. Bosque Sendra, Joaquín. **Sistemas de Información Geográfica**. RIALP 1997. 452 p.
2. Buzai, Gustavo D. **La Exploración Geodigital**. 2000.
3. Buzai, Gustavo. **Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Cartografía**. 2008. 136 p.
4. GlobeXplorer. **Getting Started with WMS Image and Map Sources**.
5. Guerrero Barrios, Vicky. **Perfil de Metadatos Geográficos**. Solución Nacional y Regional. 2007.
6. Nebert, Douglas D. **Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook**. 2004. 171 p.
7. Negrino, Tom. **JavaScript and Ajax for the Web**. 7a ed. Peachpit Press. 2008. 544 p.
8. Rasmus Lerdorf, Kevin Tatroe. **Programming PHP**. 2a ed. O'Reilly Media. 2006. 544 p.
9. Tomlinson, Roger. **Pensando en el SIG**. 3ª ed. ESRI Press. 2008. 257 p.
10. Ullman, Larry E. **PHP 6 and MySQL 5 for Dynamic Web Sites: Visual QuickPro Guide**. Peachpit Press. 2007. 648 p.



## ANEXO

### XAJAX

Xajax es una librería de Ajax para PHP de código abierto, es utilizada principalmente para mostrar los poblados de cada municipio del país. Estos registros están en la geodatabase con un aproximado de 27,000 registros, es por ello que se hace la solicitud de los poblados filtrados por el municipio que haya seleccionado el usuario.

Figura 41. XAJAX utilizado en comunidades



The screenshot shows a web form with the following fields and options:

- Departamento: GUATEMALA
- Municipio: AMATITLAN
- Poblado: A dropdown menu with the following options:
  - IS DE AGOSTO
  - II DE AGOSTO
  - II DE AGOSTO Y O PATY DE ARZU
  - ACETIQUO
  - AGUA CALIENTE
  - AGUA DE LAS MINAS
  - ALMENDRA
  - ALTOS DE LA CRUZ
  - BAJOS DE SAN JORGE
  - BARRO HOSPITAL
  - BARRO SAN ANTONIO
  - BARRO SAN LORENZO
  - BELÉN
  - BELLA VISTA
  - BLANCON DE CEREZO
  - BONANZA
  - CAJALAR
  - CANTON HOSPITAL
  - CANTON LA CRUZ
  - CANTON SAN ANTONIO
- Time de Bus, traslado (horas: Precio minutos (por ejemplo 1:15))
- Condiciones de carretera: Terracería, asfalto, etc.
- Frecuen transp (número recorridos por día)

La creación de nuevos poblados también se hace a través de Ajax, ya que al activar la opción automáticamente se despliega el menú donde se ingresa la información.

Figura 42. XAJAX Utilizado en creación de nuevos poblados



The screenshot shows a web form for creating a new populated area. The form has the following fields and options:

- Insertar un nuevo poblado perteneciente al municipio de:
- Departamento: GUATEMALA
- Municipio: MIXCO
- Nuevo Poblado: [Empty text field]
- Buttons: Aceptar, Cancelar
- Datos a Ingresar:
- Color: [Empty text field]
- De dónde salen: [Empty text field]
- Departamento: Selección opción
- Municipio: Selección opción
- Poblado: Selección opción
- Nuevo Poblado (solo si no existe): [Empty text field]

## Maquetación del portal a través de CSS

Para crear las capas se utilizan etiquetas <DIV>, en las que se introducen los elementos que se desea que aparezcan en la página. Los elementos dentro de los <DIV> también se pueden anidar, para heredar las propiedades y posicionamiento de las capas padre. Las capas DIV proporcionan la estructura de cómo estarán ubicados los objetos.

Generalmente, se utiliza una capa principal, a la que se llamó contenedor. Dentro de esta capa se colocan todos los elementos que va a tener la página.

```
<div id="contenedor">  
</div>
```

El código CSS asociado a esta primera capa que contendrá toda la información es el siguiente:

```
.contenedor{  
  text-align: left;  
  margin: auto;  
  width: 880px;  
  background: white;  
  border: 1px solid;  
}
```

Cabe resaltar que el ancho del sitio web será de 880 pixeles, por lo que si un usuario posee una resolución menor en el monitor el sitio le será presentado fuera de los límites de su pantalla. Todo el texto que aparezca dentro de las demás capas será alineado a la izquierda. La opción “margin” activada como auto permite que sea ajustado al centro de la pantalla no importando la resolución.

La capa cabecera permitirá agregar el título del sitio web, y agregado a ello una imagen de fondo. Esta capa deberá estar dentro de la capa contenedor.

```
<div class="cabecera">
</div>
```

El código asociado CSS es el siguiente:

```
.cabecera{
  font-size:12pt;
  font-weight: bold;
  height: 50px;
  padding: 80px 0px 0px 0px;
  text-align: center;
  background: white url('images/encabezado.jpg');
  background-repeat: no-repeat;
}
```

Con esta configuración se especifica la altura que ocupará la capa que es de 50 pixeles, el espaciado que habrá entre el borde y el texto a escribir que serán de 80px y en la opción background se especifica la imagen y si se repetirá como fondo.

La capa cuerpo delimitará el contenido del sitio web, ajustando los menús y el contenido a desplegar. No contendrá limitación alguna ya que el tamaño de menús y contenido a desplegará se detallará en las siguientes capas.

```
<div class="cuerpo">
</div>

.cuerpo{
  margin: 0px 0px 0px 0px;
}
```

Las capas lateral representan los menús, cada capa lateral declarará una sección distinta de menús dentro del portal. El estilo presentado será influido directamente por la opción de listas dentro de esta capa.

```
<div id="lateral">
</div>
```

```
.lateral{
    float: left;
    clear: left;
    width: 160px;
    margin: 0 0 10px 0;
    padding: 10px;
}
```

La capa principal presentará los datos desplegados dentro de la página que se está declarando. Se especifica un margen de 180px a la izquierda que es lo que ocuparán los menús en la presentación, el margen superior y derecha son de 20px.

```
<div class="principal">
</div>
```

```
.principal{
    margin: 20px 20px 0px 180px;
}
```

La capa pie contendrá la información de contacto de SEGEPLAN, la cual por facilidad llamará a un archivo PHP que se encargará de desplegar la información dinámicamente en todas la páginas. Esta capa contiene una imagen de fondo la cual está ajustada al tamaño de la capa contenedor.

```
<div class="pie">
</div>
```

```
.pie{
    clear: both;
    padding: 3 10 3 10px;
    text-align: center;
    border-top: 1px dotted #000000;
    height: 120px;
    font: normal .8em Tahoma, Arial, Helvetica, sans-serif;
    color: BLACK;
    background: #FFFFFF url(images/pie.jpg) no-repeat bottom;
}
```

El esquema CSS de la estructura del portal es el siguiente:

```

<div id="contenedor">
  <div class="cabecera">
  </div>
  <div class="cuerpo">
    <div id="lateral">
    </div>
    <div class="principal">
    </div>
  </div>
  <div class="pie">
  </div>
</div>

```

## Grid de presentación con CSS

Figura 43. Tablas con CSS de servicios web

Infraestructura de Datos Espaciales de Guatemala (IDEG)  
Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia. SEGEPLAN

Menú Principal

- Inicio
- Servicios WFS
- Servicios WFS
- Videos

Contáctanos

- Contáctanos
- Portal SEGEPLAN
- Alfresco
- Agenda de Contactos

Servicios WFS

Título	Versión	Enlace
WFS de Poblados	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_WFS_poblados.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/ot_WFS_poblados.map&amp;</a>
WFS de Municipios	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Municipios.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Municipios.map&amp;</a>
WFS de Areas Protegidas	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_SIGAP.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_SIGAP.map&amp;</a>
WFS Cuerpos de Agua	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Cuerpos_Agua.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Cuerpos_Agua.map&amp;</a>
WFS de Cuencas	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Cuencas.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Cuencas.map&amp;</a>
WFS de Rios	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Rios.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Rios.map&amp;</a>
WFS Sociales	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Sociales.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Sociales.map&amp;</a>
WFS_Cabeceras Deptales	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Cabeceras_Deptales.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Cabeceras_Deptales.map&amp;</a>
WFS Cabeceras Municipales	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Cabeceras_Munic.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Cabeceras_Munic.map&amp;</a>
WFS Subcuencas	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Subcuencas.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Subcuencas.map&amp;</a>
WFS Caminos	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Caminos.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Caminos.map&amp;</a>
WFS de Margnacion	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Margnacion.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Margnacion.map&amp;</a>
DATA_IGN	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ms4/ifs/IGN.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ms4/ifs/IGN.map&amp;</a>
Departamentos	1.0.0	<a href="http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Deptos.map&amp;">http://de.segeplan.gob.gt/cgi-bin/mapserv.exe?map=/ot_web/WFS/WFS_Deptos.map&amp;</a>

La tabla utilizada para la presentación de los servicios es una opción utilizada de CSS mezclada con PHP para la fácil distinción entre cada línea, una opción adicional es la de el cursor sobre la opción ya que resalta la posición actual. La función en PHP se hace llamando 2 veces al pg\_fetch\_array para obligar a la siguiente línea a tener la clase "odd" en CSS.

```

<?php
$result=pg_query('SELECT wms_title, wms_version, wms_getmap FROM wms, gui_wms where
wms_id=fkey_wms_id and fkey_gui_id=\'IDE_SEGEPLAN\');
while($row=pg_fetch_array($result))
{
    echo '<tr><td>'.$row[0].'\</td><td>'.$row[1].'\</td><td>'.$row[2].'\</td></tr>';
    if ($row=pg_fetch_array($result))
        echo ' ' <tr
class="odd"><td>'.$row[0].'\</td><td>'.$row[1].'\</td><td>'.$row[2].'\</td></tr>';
}
?>

```

El código CSS de colores y tipos de fuente es el siguiente:

```

table{
    font-family: "Tahoma", Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size: 100%;
    border-collapse: collapse;
}

caption{
    background: url(title.png) no-repeat 50px;
    font-size: 400%;
    text-indent: -10000px;
}

thead tr{
    background-color: #006699;
    border-top: 1px solid black;
    border-bottom: 1px solid black;
    color: white;
}

tfoot tr{
    background-color: #FFFFFF;
}

thead th{
    padding: 0.5em;
    white-space: nowrap;
    background-color: #006699;
    color: white;
}

tfoot th{
    font-size: 110%;
    text-align: right;
    padding-right: 0.5em;
    letter-spacing: 1px;
    background:
}

tfoot td{
    padding-left: 0.5em;
    color: red;
    font-size: 110%;
    font-weight: 600;
}

```