

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA INFORMATICA



PROYECTO DE GRADO

“Sistema de Información Geográfica aplicado a la gestión de Información en Vigilancia epidemiológica en Áreas de Riesgo Dengue en la ciudad de Cobija”

PROYECTO FINAL PARA OPTAR AL DIPLOMA ACADÉMICO DE LICENCIADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Postulante: Orlando Cusy Encinas

Tutor Colectivo: Lic. Javier Patty Magne

Asesor: Lic. Milton Florencio Ramírez Linares

COBIJA – PANDO - BOLIVIA
2011

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, porque me ha permitido hasta el momento alcanzar mis metas propuestas, brindándome salud y fortaleza para alcanzarlas.

Para el Ing. Frank Paul de la Barra Martínez, Asesor técnico de mi proyecto de grado, mis agradecimientos sinceros y el reconocimiento como un verdadero maestro, que ha sabido guiarme y brindarme sus sabios conocimientos para que pudiera elaborar este proyecto de grado.

Al Lic. Milton Florencio Ramírez Linares, por su apoyo y amistad y sobre todas las cosas su confianza en mi persona.

A mi novia Paola Aracely Paz Guevara por su decidido apoyo, por estar a mi lado en todo momento dándome fuerzas para seguir adelante.

No puedo pasar por alto el reconocer y dejar impreso en esta página mi gratitud eterna para mis Hermanos Diego, Calorina, Paulo Cesar, y en especial para mi padre el Dr. Daniel Cusy Paye y mi madre Sra. Julia Gladys Encinas, por su amor, confianza y cuidados durante mis estudios.

A mi abuelo Ramon Cussi, por cuidarme y educarme durante mi niñez.

A todos mis amigos, Juan Carlos Gallardo, Beto O. Calle, Karina Paredes y muchos más que me han ofrecido su amistad y hermandad sincera y leal, al igual a todos los que hicieron posible el desarrollo de este proyecto de grado.

Muchas Gracias.

DEDICATORIA

Esta página muy especial, la he dedicado a las siguientes personas: a mi madre querida Julia Gladys Encinas, mi padre Daniel Cusy Paye, a mis hermanos Diego, Carolina, Paulo Cesar Cusy Encinas y mi compañera incondicional, al amor de mi vida Paola Aracely Paz Guevara por estar siempre a mi lado.

Todos ellos me dieron su apoyo moral, económico y cada día sus palabras de amor, de ternura y solidaridad que significan aliento y optimismo para que siga mi lucha constante y fiel en los estudios. Es así como hoy culmino con todo éxito mis estudios superiores, que me ubican en la casilla de los profesionales de Ingeniería en Sistemas Informáticos.

Para ti padre y para ti madre querida que eres mi adoración una promesa de amor y de trabajo con responsabilidad, honradez y dedicación.

RESUMEN

El presente proyecto de grado, surge a razón del creciente flujo de información dentro del Programa Dengue, dependiente del Servicio Departamental de Salud de Pando.

Generada por un incremento de registros del número de casos notificados por Dengue, debido a los altos índices de infestación del mosquito transmisor del Dengue.

Creando así la necesidad de diseñar una base de datos geográfica, posteriormente el desarrollo de aplicaciones, haciendo uso de tecnologías como los sistemas de información geográfica, lo que permitirá optimizar la gestión de información en vigilancia epidemiológica de áreas riesgo Dengue en la ciudad de Cobija.

Aplicando la metodología descrita en la guía de desarrollo de sistemas de información geográfica, Por lo que se logra implementar un prototipo del sistema desarrollado.

PALABRAS CLAVES: SIG, base de datos geográfica, aedes aegypti, dengue, vigilancia epidemiológica.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iii

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

1.1.	ANTECEDENTES.....	1
1.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3.	SOLUCIÓN PROPUESTA.....	2
1.4.	OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO.....	3
1.5.	METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	3
1.6.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	4
1.7.	ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO.....	5

		Pág.
1.1.	ANTECEDENTES	1
1.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3.	SOLUCIÓN PROPUESTA.....	2
1.4.	OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO	3
1.5.	METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	3
1.6.	RESULTADOS OBTENIDOS	4
1.7.	ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO.....	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA.....	6
----	---	---

2.1. COMPONENTES DE LOS SIG.....	6
2.1.1. HARDWARE.....	6
2.1.2. SOFTWARE.....	7
2.1.3. PROCESOS.....	7
2.1.4. DATOS.....	7
2.1.5. RECURSOS HUMANOS.....	8
2.2. APLICACIONES DE LOS SIG.....	8
2.2.1. MEDIO AMBIENTE.....	8
2.2.2. DEMOGRAFIA.....	9
2.2.3. CARTOGRAFIA DIGITAL 3D.....	9
2.2.4. EPIDEMIOLOGÍA.....	9
3. BASE DE DATOS GEOGRAFICA.....	9
3.1. SISTEMAS DE BASE DE DATOS.....	10
3.2. ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS.....	10
3.3. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS.....	10
3.4. ARQUITECTURA DE BASE DE DATOS.....	11
3.4.1. ESQUEMA FISICO.....	11
3.4.2. ESQUEMA CONCEPTUAL.....	11
3.4.3. ESQUEMA EXTERNO.....	11
3.5. BASE DE DATOS GEOGRAFICA.....	12
3.6. FORMATOS DE DATOS EN UNA BASE DE DATOS GEOGRAFICA.....	12
3.6.1. FORMATO VECTORIAL.....	12
3.6.2. FORMATO RASTER.....	13
3.7. CARACTERISTICAS DE UNA BASE DE DATOS GEOGRAFICA.....	13
3.8. TIPOS DE DATOS GEOGRAFICOS.....	14
3.8.1. DATOS GEOGRAFICOS.....	15
3.8.2. DATOS ESPACIALES.....	15
3.8.2.1. COMPONENTE ESPACIAL.....	15
3.8.2.2. COMPONENTE TEMPORAL.....	15
3.8.2.3. COMPONENTE TEMÁTICO.....	16

3.8.3. DATOS TOPOGRAFICOS Y SU REPRESENTACION GRAFICA...	16
3.9. FUENTES DE DATOS GEOGRAFICOS.....	16
3.9.1. FUENTES DE DATOS PRIMARIAS.....	16
3.9.2. FUENTES DE DATOS SECUNDARIOS.....	17
4. LOS SIG EN VIGILANCIA EPIDEMIOLOGIA.....	17
4.1. VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA.....	18
4.2. EL EVENTO EN SALUD PÚBLICA.....	18
4.3. EPIDEMIOLOGIA DEL DENGUE.....	19
4.3.1. EL AEDES AEGYPTY.....	19
4.3.2. EL DENGUE.....	19
4.3.3. VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DEL DENGUE.....	20
4.4. VIGILANCIA CLINICA.....	20
4.4.1. CLASIFICACION OPERATIVA DE CASOS.....	20
4.4.2. DETECCION DE CASOS.....	21
4.4.2.1. POR VIGILANCIA PASIVA.....	21
4.4.2.2. POR VIGILANCIA ACTIVA.....	21
4.4.3. NOTIFICACION DE CASOS.....	21
4.5. VIGILANCIA ENTOMOLOGICA.....	22
4.5.1. LEVANTAMIENTO DE ENCUESTA ENTOMOLOGICA.....	22
4.5.2. INDICES LARVARIOS.....	22
4.5.3. INTERPRETACION DE INDICES LARVARIOS.....	23
5. METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL SISTEMA SIG APLICADO A VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA.....	23
5.1. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA.....	23
5.2. ESTIMACION DE NECESIDADES.....	24
5.3. DISEÑO CONCEPTUAL DEL SIG.....	25
5.4. ESTUDIO DE DATOS DISPONIBLES.....	26
5.5. ESTUDIO DE HARWARE Y SOFTWARE.....	27

5.6. PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	27
5.7. PRUEBAS Y PROCEDIMIENTOS PARA EVALUAR EL SIG.....	27
5.8. CONSTRUCCION DE LA BASE DE DATOS.....	27
5.9. ADQUISICION DE HARDWARE Y SOFTWARE.....	28
5.10. INTEGRACION DEL SISTEMA.....	28
5.11. DESARROLLO DE APLICACIONES Y PROGRAMAS SIG.....	28
5.12. USO Y MANTENIMIENTO DEL SIG.....	29
6. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SIG APLICADO A	
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA.....	30
6.1. ArcGIS de ESRI.....	30
6.2. CARACTERISTICAS DE ArcGIS.....	30
6.3. BASE DE DATOS GEOGRAFICA EN ArcGIS.....	30
6.4. ARCHIVOS DE ENLACE DINAMICO.....	31
6.5. LENGUAJE DE PROGRAMACION VISUAL.....	32

CAPITULO III

DESARROLLO DEL SISTEMA SIG-VED

3. DESARROLLO DEL SIG APLICADO A VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA...	33
3.1. ESTIMACION DE NECESIDADES.....	33
3.2. DISEÑO CONCEPTUAL.....	34
3.3. DISPONIBILIDAD DE INFORMACION GEOGRAFICA ALFANUMERICAS Y SUS FUENTES.....	36
3.4. DISPONIBILIDAD DE HARDWARE Y SOFTWARE.....	39
3.5. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS GEOGRAFICA.....	40
3.6. CONSTRUCCION DE LA BASE DE DATOS GEOGRAFICA.....	42
3.7. ADQUISICION DE HARWARE Y SOFTWARE.....	42
3.8. INTEGRACION DEL SISTEMA SIG-VED.....	43
3.9. DESARROLLO DE APLICACIONES.....	44
3.10. PRUEBAS DE LAS APLICACIONES.....	50

CAPITULO IV

4.1.	CONCLUSIONES.....	56
4.2.	RECOMENDACIONES.....	57

BIBLIOGRAFIAS

ANEXOS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.01: Grafico Ilustrativo formato vectorial.....	12
Figura 1.02: Grafico Ilustrativo formato raster.....	13
Figura 1.03: Grafico Ilustrativo tipos de datos.....	13
Figura 1.04: Formatos para Entrevista de estimación de necesidades.....	24
Figura 1.05: Simbología Empleada para Entidades.....	25
Figura1.06: Simbología Empleada para un Diagrama Entidad Relación.....	26
Figura 1.07: Construcción de la Geodatabase.....	27
Figura 1.08: Integración de un SIG.....	28
Figura 1.09: Diagrama Entidad Relación.....	35
Figura 1.10: Entidad Distrito con su representación espacial y alfanumérica.....	36
Figura 1.11: Entidad Barrio con su representación espacial y alfanumérica.....	37
Figura 1.12: Entidad Manzano con su representación espacial y alfanumérica.....	37
Figura 1.13: Entidad Establecimiento Salud con su representación espacial.....	38
Figura 1.14: Entidad Vía con su representación espacial y alfanumérica.....	38
Figura 1.15: Modelo de datos relacional.....	40

Figura 1.16: Estructura de la base de datos geográfica y alfanumérica.....	41
Figura 1.17: Construcción de la base de datos geográfica.....	42
Figura 1.18: Esquema de comunicación entre componentes.....	43
Figura 1.19: Emplazamiento de componentes en la biblioteca desde el lenguaje de programación Visual.....	44
Figura 1.20: Formularios de ubicación espacial y registro de atributos alfanuméricos caso sospechoso.....	45
Figura 1.21: Formulario consulta de distribución espacial de casos notificados sospechosos.....	46
Figura 1.22: Formularios de ubicación espacial y registro de atributos alfanuméricos casos confirmado.....	47
Figura 1.23: Formulario de consulta de distribución espacial de casos notificados sospechoso.....	48
Figura 1.24: Formulario de registro y ubicación espacial estudio entomológico.....	49
Figura 1.25: Formulario de consulta de distribución espacial de áreas de riesgo.....	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.01: Notificación de Casos por Dengue.....	21
Tabla 1.02: Indicadores de Estudio Entomológico.....	22
Tabla 1.03: Interpretación De Índices Larvarios.....	23
Tabla 1.04: Requerimientos Funcionales del Sistema.....	33

Tabla 1.05: Lista Maestra de Datos.....	34
Tabla 1.06: Requerimiento de Hardware.....	38
Tabla 1.07: Requerimientos de Software.....	38

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN

Según (John Snow, 1990) desde principios de siglo pasado, la epidemiología ha buscado entender en las enfermedades, la relación entre persona, lugar y tiempo; con herramientas y técnicas de su época. Actualmente favorecido con el desarrollo de herramientas tecnológicas como los sistemas de información geográfica; fortaleciendo así los resultados en epidemiología, que junto a la informática y geografía, han permitido visualizar y describir situaciones ocultas de poblaciones y áreas geográficas por donde habita la enfermedad del vector transmisible del dengue.

El cambio climático en la región presenta y tiene numerosos efectos sobre la salud, principalmente por las características medioambientales de la ciudad de Cobija y por ende del departamento Pando en general, tomando en cuenta sus condiciones climáticas y ambientales, favoreciendo la prevalencia de diversas enfermedades transmitidas por vectores en temporada de alta precipitación pluvial. Según datos del (SNIS-VE, en sus sitio web) el dengue es una de las enfermedades más comunes, con mayor incidencia en el municipio de Cobija, principalmente en el último semestre del año 2010.

Bajo este contexto, el *Programa Dengue*, dependiente del Servicio Departamental de Salud Pando, es el encargado de efectuar el monitoreo de focos de infestación del vector transmisible *Aedes aegypti*, a través de estudios entomológicos y por ende el seguimiento del número de casos sospechosos y confirmados por Dengue, mediante registros de notificación. Estos registros son almacenados y frecuentemente actualizados en hojas electrónicas de formato Excel, llamándolo base de datos sin tener una interfaz cliente que permita optimizar su administración, que sumado a su mala estructura lógica crea la inconsistencia de los datos. Se consigue llevar adelante este proyecto de grado, proponiendo el desarrollo de un sistema de información geográfica aplicado a vigilancia epidemiológica del dengue y de esa manera apoyar al proceso.

1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La inadecuada estructura de la base de datos alfanumérica y su ubicación espacial mediante entidades geográficas y la falta de aplicaciones que permitan el acceso de los datos, ocasionan un acumulado de problemas descritas a continuación: Aislamiento de datos alfanuméricos y geográficos, inconsistencia de datos, carencia de una aplicación de acceso controlado a la información.

De acuerdo al análisis realizado con anterioridad se define el siguiente problema principal:

“El retardo en el procesamiento manual de información epidemiológica, no permite un seguimiento eficiente en el proceso de vigilancia epidemiológica de áreas de riesgo Dengue”.

Ocasionando efectos como:

Tardanza en la ubicación espacial de casos notificados y de áreas de riesgo dengue por altos índices de infestación del vector, origina un incremento e inconsistencia en los datos y por ende retardos, a la hora de evaluar y determinar áreas o poblaciones en riesgo de infestación.

1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA

Mediante el diseño de una base de datos geográfica y el uso de herramientas SIG, a través de la integración y diseño de aplicaciones de interfaz grafica para el proceso de vigilancia epidemiológica, se plantea el desarrollo del “Sistema de Información Geográfica aplicado al Proceso de Vigilancia Epidemiológica de Áreas de Riesgo Dengue en la Ciudad de Cobija”.

El presente proyecto está diseñado y desarrollado para procesar, proveer información confiable y actualizada; el mismo que contribuirá, con el registro y despliegue de información georeferenciada del vector transmisor del dengue; registro y consulta de casos notificados, mediante el uso de una interfaz gráfica intuitiva de fácil manejo.

1.4 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación informática en vigilancia epidemiológica, mediante la metodología *GIS Guía de desarrollo de SIG*, para optimizar el proceso de vigilancia epidemiológica de áreas riesgo Dengue.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar la captura de requerimientos, para describir el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario.
- ✓ Diseñar una base de datos, mediante modelos establecidos para posteriormente integrar la información geográfica y alfanumérica.
- ✓ Desarrollar aplicaciones intuitivas para el despliegue de información en formato gráfico (mapas temáticos).

1.4.3 Alcances

El SIGVED, se empleará únicamente como herramienta de apoyo que coadyuve al proceso de vigilancia epidemiológica del Dengue, en la ciudad de Cobija. Proceso que inicia a través del registro, consulta y actualización de casos notificados por dengue; finalmente el sistema registra y despliega información geográfica de áreas riesgo de infestación del vector.

Por otro lado, al ser una aplicación orientada al apoyo en la toma de decisiones, solo proporcionará información relacionada con entidades geográficas en diversas capas vectoriales con las que dispone el sistema actualmente.

1.5 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para el correspondiente desarrollo del SIG-VED, se optó por la metodología descrita en la guía de desarrollo de sistemas de información geográfica del estado de Nueva York. Esta guía de desarrollo resulta interesante por los siguientes motivos:

Está específicamente pensada para proyectos SIG, en las que colaboran entidades gubernamentales; por otro lado hace especial énfasis en el diseño de bases de datos y su integración, a través de la construcción de aplicaciones. Conllevando así al desarrollo sistémico del SIG y el logro de objetivos específicos; en base a un ciclo de once pasos, para su desarrollo. (Ver Anexo A).

Donde se inicia en la estimación de necesidades, diseño conceptual, evaluación de disponibilidad de datos geográficos, Análisis de hardware y software disponible, diseño lógico y construcción de base de datos geográfica, integración de componentes con las que cuenta el sistema, desarrollo de aplicaciones de acceso y actualización de los datos en la base de datos geográfica.

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto son: sistema manejador de base de datos SQL Server, ya que soporta el modelo entidad relación para datos alfanuméricos; sistema de información geográfica ArcGIS, para el soporte del modelo estructurado en capas para datos espaciales; y finalmente para garantizar una entrada de datos sencilla e intuitiva, se diseñaron y desarrollaron una serie aplicaciones con interfaces gráficas mediante los lenguajes de programación: Visual Basic y Map Object.

1.6 RESULTADOS OBTENIDOS

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

El sistema mejora la calidad de la información en el proceso de ejecución de vigilancia epidemiológica del dengue, a través de la comprobación en la desaparición del uso de hojas de cálculo en formato Excel y la implementación de una base de datos geográfica.

Se reduce drásticamente el tiempo durante la ubicación espacial de caso notificado, como también la delimitación de áreas riesgo Dengue, mediante el despliegue de información geográfica.

1.7 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

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

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

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

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

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICOS

Según (MANCEBO QUINTANA, 2008) el termino SIG o Sistema de Información Geográfica se emplea para referirse a varios conceptos interrelacionados pero diferentes. Por una parte se utiliza para hacer referencia al programa o aplicación de ordenador que sirve para manejar mapas, como también se puede definir un SIG como un conjunto de métodos, herramientas y datos que trabajan en forma lógica y coordinada para capturar, almacenar; y posteriormente analizar y presentar la información geográfica requerida por el usuario, que responda a sus múltiples consultas. Los SIG permiten gestionar y analizar información espacial.

Esta tecnología nace de la necesidad de manejar y disponer de manera fácil de un gran volumen de información para responder a consultas y resolver problemas. Por lo tanto se puede distinguir que algunos autores dan relevancia al SIG, como base de datos, otros a sus funcionalidades y ayuda en la toma de decisiones, pero todas coinciden en referirse a un SIG, como un sistema integrado que trabaja con información espacial, primordial para apoyar durante los procesos de vigilancia epidemiológica.

2.1 COMPONENTES DE LOS SIG

Para (YANA ,2006) como todo sistema, posee componentes que trabajan interrelacionados y posibilitan el cumplimiento de sus fines. Los componentes de un SIG son los mismos que para cualquier sistema de información: hardware, software, procesos, datos, recursos humanos.

2.1.1 HARDWARE

Este componente representa el soporte físico del SIG. Está conformado por las computadoras donde se desarrollan las distintas tareas del sistema, por los servidores donde se almacenan los datos y se ejecutan ciertos procesos, por los periféricos de entrada (mesas digitalizadoras, escáner), los periféricos de salida (los monitores, impresoras, plotter, etc.) y todos los componentes de la red informática.

2.1.2 SOFTWARE

Es la representación del soporte lógico del sistema. Está conformado no sólo por el SIG sino también por los sistemas operativos, la administración de bases de datos alfanuméricos, los lenguajes de programación necesarios para el mantenimiento y desarrollo de las aplicaciones y

otros programas especializados como son los de procesamiento de imágenes satelitales, de dibujo CAD, paquetes estadísticos, entre otros.

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- Módulos para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- Un sistema manejador de base de datos (DBMS).
- Módulos que permiten búsquedas geográficas, análisis y visualización.
- Interface gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas.

2.1.3 PROCESOS

Los procesos definen qué tareas serán realizadas por el sistema con los datos y recursos tecnológicos disponibles. El usuario debe tener claras sus necesidades para poder identificar los procesos a ejecutar, el *software* a adquirir, la estructura de la base de datos, el *hardware* y la capacitación de los recursos humanos.

Al definir los procesos también deben definirse dónde y quiénes los ejecutarán, es decir si se harán en los puestos de trabajo (procesamiento descentralizado), en el servidor (proceso centralizado). Cómo y quiénes ejecutarán los procesos, influirá en la definición de roles y permisos de acceso a los datos y la especificación de funcionalidades o herramientas a las que los usuarios podrán acceder desde sus puestos de trabajo.

2.1.4 DATOS

La calidad de la información obtenida a través del SIG depende en gran parte de la calidad y precisión de los datos introducidos, entonces la parte más importante son los datos geográficos y como están almacenados. Los datos geográficos son elementos diferenciadores de un SIG frente a los datos de otros tipos de sistemas de información, algunas características son:

- *Espacial*: La base de datos de un SIG debe contener la delimitación espacial de cada uno de los objetos geográficos.
- *Temático*: Datos asociados con aspectos físicos específicos de un área (forma geométrica plasmada en un plano).
- *Temporal*: Datos asociados con respecto al tiempo.

Los SIG trabaja con estos tres tipos de datos, todos se relacionan con la cartografía y base de datos uniendo estos tipos se crea una base de datos geográfica.

2.1.5 RECURSOS HUMANOS

El personal que trabaja con los SIG, es una pieza durante el funcionamiento de éste. Sin el personal experto en su desarrollo, la información se des actualiza y su manejo es erróneo. Por otro lado, debido a que esta tecnología es relativamente nueva, no es fácil encontrar personal calificado para manejarla.

2.2 APLICACIONES DE LOS SIG

En la mayoría de los sectores los SIG pueden ser utilizados como una herramienta de ayuda a la gestión y toma de decisiones, a continuación se describe brevemente algunas de sus aplicaciones principales.

2.2.1 MEDIO AMBIENTE

Son aplicaciones implementadas por instituciones de medio ambiente, que facilitan la evaluación del impacto ambiental en la ejecución de proyectos integrados con sistemas de adquisición de datos, permiten el análisis en tiempo real de la concentración de contaminantes, a fin de tomar las precauciones y medidas del caso.

2.2.2 DEMOGRAFÍA

Se evidencian en este tipo de SIG un conjunto diverso de aplicaciones cuyo vínculo es la utilización de las variadas características demográficas, y en concreto su distribución espacial, para la toma de decisiones. Algunas de estas aplicaciones son: el análisis para la implantación de negocios o servicios públicos, zonificación electoral entre otros.

2.2.3 CARTOGRAFÍA DIGITAL 3D

Este tipo de información tridimensional de construcciones civiles, es requerida para realizar, por ejemplo, la planeación de la cobertura de las ondas de radio en una población, ubicando los rebotes de ondas radiales entre antenas, optimización de redes,

ubicación de antenas, interferencias de radio frecuencia, tendido de líneas de transmisión en 3D; o en el caso de la planeación de un aeropuerto el modelado tridimensional.

2.2.4 EPIDEMIOLOGÍA

Las ventajas que ofrecen los SIG han inducido a su aplicación en diversas disciplinas científicas, ya que permite la ubicación espacial del problema en estudio, la normalización, organización y actualización de datos, la representación grafica del problema, la interacción entre capas de información espacial y la aplicación de modelos de simulación.

3. BASE DE DATOS GEOGRAFICA

Según (ESRI, 2005) Una de las característica de un Sistema de Información Geográfica está instituido por una base de datos geográfica, esta es una colección de datos acerca de objetos localizados o georeferenciados en una determinada área de interés de la superficie de la tierra organizados de manera que puedan servir a una o varias aplicaciones. Por lo tanto empezará por la definición de sistemas de bases de datos, sistemas de gestión de bases de datos, sus arquitecturas, sus objetivos para posteriormente tener un conocimiento exacto de la definición de una base de datos geográfica.

3.1 SISTEMAS DE BASE DE DATOS

Para (SANCHEZ, 2005) cuando los datos de un sistema de información se almacenan en una única estructura, se llama base de datos. Por lo tanto una base de datos es una colección de datos almacenados en un soporte informático permanente de forma que sea posible obtener la relación entre los datos a través de un esquema conceptual. Cuyo objetivo es que las aplicaciones puedan acceder a los datos sin necesidad de conocer exactamente cómo están almacenados los datos; Esto se consigue con un esquema conocido como esquema conceptual.

3.2 ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS

Una base de datos está compuesta de datos y de metadatos. Los metadatos son datos que sirven para especificar la estructura de la base de datos; por ejemplo qué tipo de datos se almacenan (si son texto o números o fechas, etc.), qué nombre se le da a cada dato (nombre, apellidos,...), cómo están agrupados, cómo se relacionan.

De este modo se producen dos visiones de la base de datos:

✓ *Estructura lógica o conceptual*

Indica la composición y distribución teórica de la base de datos. La estructura lógica sirve para que las aplicaciones puedan utilizar los elementos de la base de datos sin saber realmente cómo se están almacenando.

✓ *Estructura física*

Es la estructura de los datos tan cual se almacenan en las unidades de disco. La correspondencia entre la estructura lógica y la física se almacena en la base de datos (en los metadatos).

3.3 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS

Un sistema gestor de bases de datos o SGBD (aunque se suele utilizar más a menudo las siglas DBMS procedentes del inglés, *Data Base Management System*) es el software que permite a los usuarios procesar, describir, administrar y recuperar los datos almacenados en una base de datos. En estos Sistemas se proporciona un conjunto coordinado de programas, procedimientos y lenguajes que permiten a los distintos usuarios realizar sus tareas habituales con los datos, garantizando además la seguridad de los mismos.

3.4 ARQUITECTURA DE BASE DE DATOS

La arquitectura de una base de datos tiene tres niveles: esquema físico, esquema conceptual esquema externo, esta arquitectura indica las diferentes funciones o medios disponibles, en muchos sistemas de bases de datos la arquitectura no representa necesariamente la construcción física de tales sistemas, cada esquema corresponde a un punto de vista diferente, específicamente el del almacenamiento físico, el del usuario y el del programador.

3.4.1 ESQUEMA FISICO

Representa la forma en la que están almacenados los datos, esta visión sólo la requiere el administrador. El administrador la necesita para poder gestionar más eficientemente la base de datos. En este esquema es donde aparecen las unidades de disco, archivos y carpetas del sistema.

3.4.2 ESQUEMA CONCEPTUAL

Se trata de un esquema teórico de los datos en la que figuran organizados en estructuras reconocibles del mundo real y en el que también aparece la forma de relacionarse los datos. Esta estructura es utilizada por el desarrollador, que necesita conocerla para al crear aplicaciones saber cómo acceder. Todas las aplicaciones que se crean sobre la base de datos utilizan este esquema. Realmente cuando se habla del diseño de la base de datos, se suele referir a este esquema.

3.4.3 ESQUEMA EXTERNO

Se trata de la visión de los datos que poseen los usuarios finales. Esa visión es obtenida a través de las aplicaciones. Las aplicaciones creadas por los desarrolladores abstraen la realidad conceptual de modo que el usuario no conoce las relaciones entre los datos, como tampoco conoce todos los datos que realmente se almacenan.

3.5 BASE DE DATOS GEOGRAFICA

Para la compañía (ESRI, en su sitio web www.esri.com.es) geodatabase, por sus siglas en ingles, define como un conjunto de datos espaciales y datos descriptivos, correlacionados entre sí a través de una misma identificación geográfica, usualmente es un archivo computarizado o serie de archivos de información, mapas, diagramas, listas, localización de registros, resúmenes o referencias sobre un tema en particular o temas organizados por un conjunto de datos y controlados por un esquema de organización jerárquico y relacional. Se define dos esquemas estructurales dentro de un SIG incluye datos acerca de la localización espacial de entidades geográficas así como sus atributos.

Las características más sobresalientes de una base de datos geográfica son sus datos espaciales y datos descriptivos, correlacionados entre sí a través de una misma identificación geográfica.

3.6 FORMATOS DE DATOS EN UNA BASE DE DATOS GEOGRAFICA

Los formatos con las que trabaja una base de datos geográfica son dos tipos:

3.6.1 FORMATO VECTORIAL

Representa la información por medio de pares ordenados de coordenadas, este ordenamiento da lugar a entidades universales con las que se representan los objetos gráficos, así: Un punto se representa mediante un par de coordenadas, una línea con dos pares de coordenadas, un polígono como una serie de líneas y un área como un polígono cerrado. A estas entidades, se les asigna un atributo y se los almacena en una base de datos descriptiva o alfanumérica.

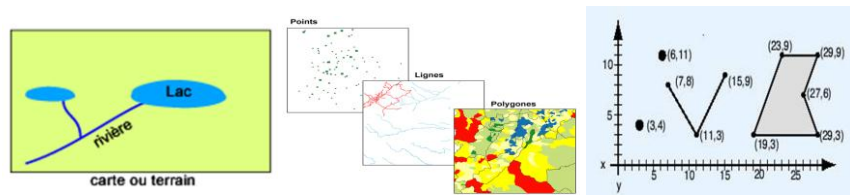


Figura 1.01: Grafico Ilustrativo formato vectorial

Fuente: [SIG para principiantes, 2009]

3.6.2 FORMATO RASTER

Define una malla de rectángulos o cuadrados como unidad mínima, los cuales se les asigna células o retículas, cada retícula posee información alfanumérica asociada que representa las características de la zona o superficie geográfica de la tierra.

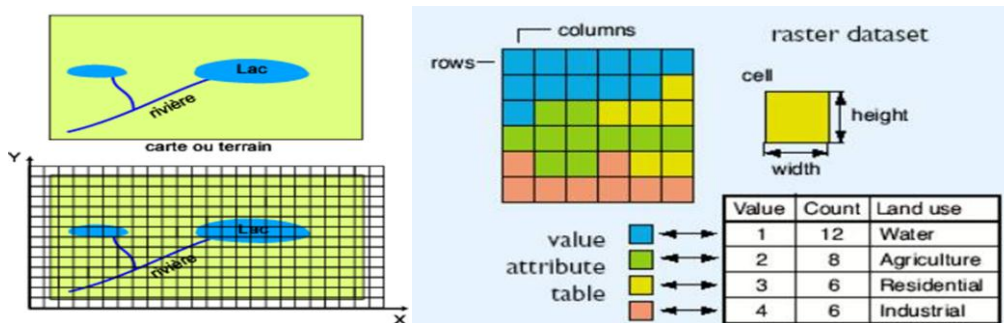


Figura 1.02: Grafico Ilustrativo formato raster

Fuente: [SIG para principiantes, 2009]

3.7 CARACTERISTICAS DE UNA BASE DE DATOS GEOGRAFICA

La empresa ESRI (cuyo sitio en la WEB es www.esri.com), define las características principales de una base de datos geográfica y esta permite almacenar numerosos tipos de datos.

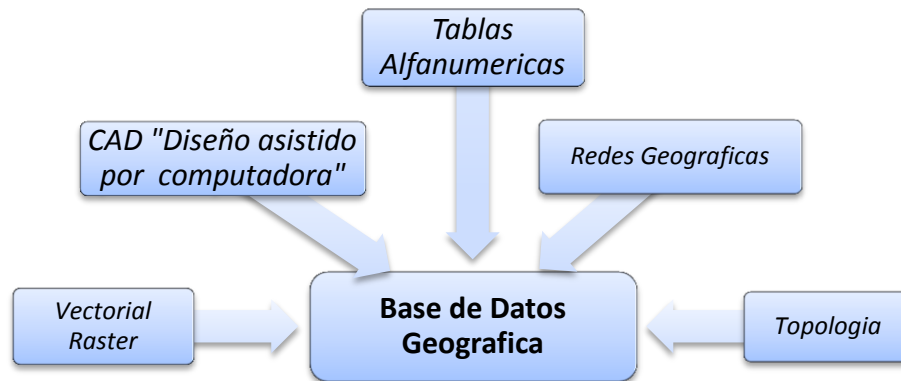


Figura 1.03: Grafico Ilustrativo tipos de datos

Fuente: [SIG para principiantes, 2009]

Las bases de datos geográficas residen en un sistema gestor de base de datos estándar, esto permite aprovechar las ventajas de los grandes sistemas gestores de bases de datos, lo cual facilita la administración de base de datos corporativa, ya que la información geográfica no tiene un tratamiento diferente al resto de la información. Por lo tanto un SGBD, ofrece ventajas derivadas de las posibilidades propias de los sistemas de almacenamiento y la posibilidad de integrar datos geográficos con datos procedentes de diferentes áreas de negocio, con lo que es posible incluir el componente geográfico en la toma de decisiones.

El modelo de la base de datos geográfica permite almacenar además de los elementos geográficos y sus atributos, comportamientos aplicados en la toma de datos e información sobre códigos e instrumentos de medida.

3.8 TIPOS DE DATOS GEOGRAFICOS

Para (MAYA, 1994) realizar un análisis integrado entre variables, es necesario que todas ellas sean compatibles, esto significa que sean de un mismo formato y sujetas a un sistema de referencia común. En tal sentido la función más delicada de un SIG, corresponde a la entrada y transformación de los datos para que todos ellos resulten coherentes y permitan cumplir con los objetivos del proyecto. Por esta razón, es preciso tener en cuenta que la información que se almacenara en un SIG, ya que esta información, procede de varias fuentes y poseerán diferentes tipos de datos; como datos geográficos, datos espaciales y datos topográficos junto con su representación gráfica y sus fuentes.

3.8.1 DATOS GEOGRAFICOS

Un dato geográfico se define como la menor unidad de información que describen entidades que tienen una localización, al que se refiere como atributos de las entidades.

Por lo tanto, se hace una definición de los términos usados para describir los datos dentro de una base de datos.

- *OBJETO*: Una cosa que puede ser tocado u observado, material o casa que ocupa en el espacio.
- *ENTIDAD*: Una cosa que tiene definido una existencia individual dentro de la realidad.
- *FORMA*: Descripción o apariencia de una persona o cosa.

Los datos geográficos cumplen un rol muy primordial debido a la gran importancia de los SIG, el conjunto arreglado y ordenado produce la información geográfica que es el conocimiento producido como resultado del procesamiento de datos geográficos con el fin de cumplir con un propósito en específico.

Existen datos geográficos en tipo analógico, conocidos como mapas en papel estos pueden ser: topográficos, temáticos o fotografías aéreas.

La información satelital viene en formato digital y analógico. Los sistemas de información geográficos utilizan el formato digital original para realizar procesos destinados a obtener información temática de una imagen.

La información alfanumérica corresponde al conjunto de datos procedentes de varias fuentes, como ser: formularios, censos demográficos, características físicas y conceptuales de cada objeto en el terreno, estos datos son conocidos como atributos.

3.8.2 DATOS ESPACIALES

Los datos espaciales representan los fenómenos existentes en el mundo, que pueden observarse bajo tres componentes diferentes: Espacial, Temporal y Temático.

3.8.2.1 COMPONENTE ESPACIAL

Se conoce como localización, se lleva a cabo mediante el uso de cualquier tipo de sistemas de coordenadas. Para los SIG, los puntos, líneas y áreas están referenciadas con el sistema de coordenadas que utiliza cada país

El sistema de coordenadas está en función al tipo de proyección cartográfica (cónica, cilíndrica y plana) su utilización dependerá del tipo de trabajo a realizar.

3.8.2.2 COMPONENTE TEMPORAL

Indica el tiempo que tiene los objetos, pueden conocerse por su edad, intervalo de tiempo en el cual transcurre un fenómeno o el cambio de los objetos a través del tiempo.

3.8.2.3 COMPONENTE TEMÁTICO

Constituye el conjunto de características o atributos de los objetos que están relacionados por medio de tablas, cada línea corresponde a un objeto, cada columna a un atributo, así la tabla presenta el modo temático relacionado con el modo espacial.

3.8.3 DATOS TOPOGRAFICOS Y SU REPRESENTACION GRAFICA

Los datos topográficos representan todos los objetos de la superficie de la tierra. Están clasificados en tres categorías de acuerdo a la representación gráfica, existen por lo tanto los datos puntuales, lineales y de región de áreas (MAYA, 1994).

- *Objeto Puntual.* Es un elemento que a una escala determinada, es tan pequeña que es imposible representarlo como una línea o como un área, un punto está definido como un par de coordenadas (X, Y), y por una etiqueta que indica a que corresponde (casa, iglesia, escuela, mina, etc.).
- *Objeto Lineal.* Es un elemento que a una escala definida, es tan angosta que no se puede representar como un área. Una línea está definida por una serie de coordenadas (X, Y), y una etiqueta que indica a que corresponde (rio, carretera, camino, sendero, división política, etc.).
- *Regiones de Áreas.* Corresponden a objetos que se representa por un borde que encierra una zona homogénea (áreas urbanas, pueblos, predios, lagunas, bosques, etc.).

3.9 FUENTES DE DATOS GEOGRAFICOS

Una fuente de información es aquel (documento. Persona u objeto) que proporciona datos para el análisis y tratamiento de problemas de investigación planteados. Los datos se recolectan en el

área de interés, o de los elementos que la representen. En tal sentido existen las fuentes primarias y las secundarias.

3.9.1 FUENTES DE DATOS PRIMARIAS

Corresponden a los resultados por toma directa de datos en la superficie terrestre y la percepción remota.

3.9.2 FUENTES DE DATOS SECUNDARIAS

Corresponden a los mapas en general y bases de datos existentes. Para utilizar de manera adecuada esta información, es necesario conocer su origen, procedimientos aplicados en la toma de datos e información sobre códigos e instrumentos de medida.

4. LOS SIG EN VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

Según el Centro Nacional de Epidemiología (Boletín Epidemiológico Septiembre, 2008), los SIG son un instrumento de vigilancia epidemiológica cuyo uso y aplicación sistemática, supone la conjunción multidisciplinaria de al menos tres disciplinas de base: la informática, la topográfica computarizada y la epidemiología. Donde se realizan estudios sobre los usos del análisis espacial en la geografía medica que inicia la carrera hacia el desarrollo teórico y la implantación de SIG, desde entonces con el desarrollo de instrumentos matemáticos y tecnológica informática se han desarrollado experiencias en sistemas de vigilancia y análisis de la enfermedad basados desde la perspectiva geográfica.

Estos estudios de desarrollo resultan en la actualidad inevitable, por lo que salud y enfermedad se hallan condicionadas por una gran variedad de factores pero principalmente por el lugar donde vive la gente y por ende las características de esa localización, incluyendo variables socio-demográficas y medio ambientales. Razón por la cual el interés de la población por conocer los riesgos que su entorno implica, incrementa la necesidad de desarrollar instrumentos de identificación y vigilancia epidemiológica que permitan combinar múltiples fuentes de información.

En consecuencia satisfacer ese interés comprenderá básicamente realizar los siguientes estudios:

- *La caracterización de áreas territoriales*, Permite identificar, definir y visualizar áreas epidémicas o de riesgo.

- *La vigilancia epidemiológica*, Permite realizar seguimiento retrospectivo y prospectivo de focos de enfermedad o infección, Sospechas y notificaciones en delimitación de áreas endémicas.

4.1 VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

La vigilancia es un proceso continuo y sistemático de colección, análisis, investigación, interpretación y comunicación de los datos sobre los eventos de salud ya ocurridos y de los factores de riesgo que son su causa o facilitan su ocurrencia; tiene como finalidad la prevención y control de los problemas de salud, mediante la recomendación de medidas a corto y largo plazo susceptibles de controlar el problema o de prevenirlo. Entonces la vigilancia epidemiológica permite:

- Seguir la tendencia de los eventos de salud a lo largo del tiempo.
- Seguir la tendencia de los trazadores de riesgo que contribuyen a la infección.
- Medir la efectividad de los programas de salud pública.

La información producida por la vigilancia epidemiológica es útil para los programas durante la planificación, la ejecución y la evaluación de las acciones emprendidas, desde esa perspectiva la vigilancia es la información para la acción.

4.2 EL EVENTO EN SALUD PÚBLICA

La importancia de un evento en salud pública y la necesidad de su vigilancia pueden ser enfocadas de diversas maneras como se describe a continuación:

- Los eventos de salud que afectan a muchas personas son importantes para la salud pública, sin embargo los eventos que afectan a pocas personas, también, pueden ser importantes especialmente si se agrupan en el tiempo y espacio, como ocurre con los brotes.
- Hay enfermedades que actualmente son raras y que pueden ser percibidas como no importantes debido a las exitosas medidas de control realizadas, sin embargo deben ser valoradas a la luz de su potencial para resurgir.

- La importancia de un evento de salud pública está influenciado por la posibilidad de su prevención la misma que puede ser primaria, cuando se trata de prevenir la ocurrencia de la enfermedad, secundaria cuando se hace la detección precoz con el objetivo de revertirla, detenerla o al menos retardar su progreso, finalmente la prevención terciaria que busca minimizar los efectos de la enfermedad y la incapacidad entre los enfermos.

4.3 EPIDEMIOLOGIA DEL DENGUE

Según (Cf. Guía Brasileño de Vigilancia Epidemiológica, 1998) el dengue es un evento en salud pública, considerado como una de las enfermedades que afecta al hombre y se constituye como un serio problema de salud pública en regiones tropicales, donde las condiciones ambientales son asociadas a la ineficiencia de políticas en salud pública, ya que estas favorecen de gran manera el desenvolvimiento, la proliferación focos de infestación del vector transmisible *Aedes aegypti* y por ende el incremento acelerado de nuevos casos de Dengue.

4.3.1 EL AEDES AEGYPTI

Es un mosquito culícido que puede ser huésped del virus del dengue y el de la fiebre amarilla, así como de otras enfermedades. Es miembro del subgénero *Stegomyia* dentro del género *Aedes*. Particularmente el dengue es una arbovirosis causada por cualquiera de cuatro virus estrechamente relacionados pero que no proveen inmunidad cruzada (DEN-1; DEN-2; DEN-3; DEN-4). Una persona puede infectarse hasta cuatro veces, una vez con cada uno de los serotipos. Los virus de dengue son transmitidos en el ambiente doméstico de persona a persona por el mosquito *Aedes aegypti*¹; abundante en las áreas tropicales y se propaga especialmente durante la época alta precipitación pluvial.

4.3.2 EL DENGUE

Es una enfermedad infecciosa aguda de etiología viral, transmitida por mosquitos del género *Aedes*, el agente etiológico es el Dengue Virus (DENV) que tiene cuatro serotipos: DENV – 1, 2, 3, 4. La infección viral puede producir un cuadro asintomático, cuadros de fiebre indiferenciada, ya que el dengue está en casi todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo. En la

¹ mosquito de la fiebre amarilla Universidad de Sidney, Australia (Inglés)

actualidad esta enfermedad viral transmitida por artrópodos es la más importante en términos de mortalidad y morbilidad, ya que circulan cuatro serotipos del virus y la enfermedad se ha hecho endémica en el norte de Bolivia.

4.3.3 VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DEL DENGUE

La vigilancia del dengue ofrece la oportunidad de utilizar el enfoque de riesgo en epidemiología desde el contexto de la historia natural de la enfermedad, ya que su frecuencia, distribución y características están condicionadas por la participación de factores de riesgo específicos en la comunidad. Con el propósito de sistematizar estos componentes y facilitar su estudio, se puede clasificar como *factores clínicos, entomológicos, virológicos y factores de riesgo*.

Para cada uno de estos componentes se han diseñado y desarrollado procedimientos específicos que, analizados de manera integral, permiten establecer el riesgo global de la enfermedad. Por otro lado, ya que el control del padecimiento se basa en el control del vector, la medición y estratificación del riesgo entomológico da la pauta para dicho control y a su vez sirve como parámetro fundamental para la evaluación de las acciones y de su impacto en la población.

Por lo que se hace una descripción de los factores tomados en cuenta durante la realización del presente proyecto.

4.4 VIGILANCIA CLÍNICA

La vigilancia clínica del dengue incluye la detección, notificación, estudio, seguimiento y clasificación de casos y defunciones, de acuerdo con las definiciones operacionales correspondientes, por tanto se debe realizar el protocolo de estudio para cada presentación clínica y la búsqueda activa de casos notificados en todos los establecimientos de salud y la comunidad.

4.4.1 CLASIFICACION OPERATIVA DE CASOS

- *CASO SOSPECHOSO*. Toda persona, de cualquier edad, que presente cuadro febril inespecífico o compatible con infección viral y que resida o proceda de una región en la que haya transmisión de la enfermedad.
- *CASO CONFIRMADO*. Todo caso probable en el que se confirme infección reciente por dengue virus mediante técnicas de laboratorio.

4.4.2 DETECCION DE CASOS

4.4.2.1 POR VIGILANCIA PASIVA

Todo caso sospechoso detectado por voluntarios de la comunidad, promotores en salud, auxiliares de salud ambiental o personas que consulten a las instituciones, debe ser estudiado para definir si cumple los criterios de caso probable.

4.4.2.2 POR VIGILANCIA ACTIVA

Cuando el número de casos confirmados exceda la tasa habitual. Cuando se detecte un caso confirmado de dengue.

4.4.3 NOTIFICACION DE CASOS

La notificación de casos está reglamentada por el sistema de vigilancia y es de obligatorio cumplimiento según las siguientes pautas:

Notificación inmediata individual	A nivel local o seccional
Notificación diaria de casos probables y confirmados de dengue	Del departamento a la nación
Notificación semanal de casos probables y confirmados de dengue	La información debe realizarse semanalmente utilizando las variables de persona, tiempo y lugar, estableciendo cruces con la vigilancia entomológica y resultados de laboratorio.
Notificación inmediata colectiva	De las IPS, al coordinador de vigilancia epidemiológica local.

TABLA 1.01: Notificaciones de Casos-Dengue

Fuente: [Guía del manejo clínico del Dengue, 2009]

4.5 VIGILANCIA ENTOMOLOGICA

La vigilancia entomológica nos proporciona una información básica para la planeación, ejecución y evaluación de las medidas de control. Por lo tanto se deben realizar las encuestas entomológicas para determinar los cambios y la distribución geográfica de los vectores, obtener mediciones relativas de la población de vectores a lo largo del tiempo, identificar las zonas de alta densidad de infestación, identificar los periodos de aumento de poblaciones y detectar oportunamente, la introducción de especies no nativa a la ciudad.

4.5.1 LEVANTAMIENTO DE ENCUESTA ENTOMOLOGICA

Para una adecuada vigilancia entomológica del mosquito *Aedes aegypti* en el municipio, se deben realizar encuestas para establecer *índices entomológicos de viviendas, depósitos y Breteau*, en las localidades identificadas.

4.5.2 INDICES LARVARIOS

El levantamiento de índices en un programa de control de *Aedes aegypti* es un muestreo que se hace en una localidad, para determinar el grado de infestación.

Indicador Índice Vivienda	$\frac{\text{Viviendas positivas}}{\text{Viviendas inspeccionadas}} \times 100$	Este calcula el porcentaje de viviendas examinadas (casas infestadas) que tengan larvas de <i>Aedes aegypti</i> , en una determinada área o localidad.
Indicador Índice Depósitos	$\frac{\text{Depósitos positivos}}{\text{Depósitos inspeccionadas}} \times 100$	Este calcula el porcentaje de depósitos positivos infestado por larvas y/o pupas de <i>Aedes aegypti</i> en una localidad o área.
Indicador Índice Breteau	$\frac{\text{Recipientes positivos}}{\text{Viviendas inspeccionadas}} \times 100$	Porcentaje de recipientes positivos en las casas inspeccionadas de la localidad; mide la productividad de larvas por casa inspeccionada.

Tabla 1.02: Indicadores de Estudio Entomológico

Fuente: [Guía del manejo Epidemiológico del Dengue, 2009]

4.5.3 INTERPRETACION DE INDICES LARVARIOS

RIESGO	INDICE VIVIENDA	INDICE DE DEPOSITO	INDICE DE BRETEAU
BAJO	Menor o = 4%	Menor o = 3%	Menor o = 5%
ALTO	Superior a 4%	Superior a 3%	Superior a 5%

TABLA 1.03: Interpretación De Índices Larvarios

Fuente: [Guía del manejo Epidemiológico del Dengue, 2009]

- En las zonas donde el índice de Breteau es menor de 5; el índice larvario es inferior a 4 y el índice de Deposito inferior a 3, se considera que el riesgo de brote epidémico ocasionado por el Aedes aegypti es bajo.
- En las localidades donde el índice de Breteau es igual o superior a 5; el índice larvario igual o superior a 4 y el índice de Deposito igual o superior a 3, se considera que el riesgo de transmisión por Aedes aegypti es alto.

5. METODOLOGIA DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

Las metodologías de desarrollo de sistemas de información, proveen técnicas y herramientas que permiten el desarrollo de un sistema informático, los cuales han sido mejorados y adaptados para el desarrollo de sistemas de información geográfica, utilizando herramientas específicas de modelado y diseño.

5.1. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA

La guía de desarrollo de Sistemas de Información Geográfica, Está específicamente pensada para proyectos SIG, en las que colaboran entidades gubernamentales; por otro lado hace especial énfasis en el diseño de bases de datos y su integración, a través de la construcción de aplicaciones. Conllevando así al desarrollo sistémico del SIG y el logro de objetivos específicos; en base a un ciclo de once pasos, para su desarrollo.

A Continuación se realiza una breve descripción de los pasos definidos en la Guía de Desarrollo de Sistemas de Información Geográfica.

5.2. ESTIMACION DE NECESIDADES

La información se obtiene gracias a la descripción de funcionalidades de la organización y descripción de procesos de administración, para ello son utilizados los formularios estándares de documentación provistos por la metodología, realizados a través de entrevistas a usuarios potenciales del SIG. Se utiliza como herramienta de análisis los diagramas de flujo de datos de la metodología estructurada.

La documentación del proceso de estimación de necesidades se desarrolla de manera estructurada estandarizada, que establecen tres clases de requerimientos. Aplicación SIG tareas a desarrollar por el SIG formulario 5, actividades SIG. Aplicaciones de diagramas de flujo de datos formularios 1 y 4, datos SIG (lista maestra de datos).

5.3. DISEÑO CONCEPTUAL DEL SIG

En este paso se describe el modelado de datos, en general tomando la información de la estimación de necesidades, dando como resultado un modelo de datos SIG y las especificaciones funcionales para el sistema. Preparación del modelo de datos SIG. El modelo de datos, es la definición formal de los datos requeridos en un SIG, los usados en la metodología son una lista estructurada (Lista maestra de datos) y el diagrama entidad relación. El propósito de este modelo de datos, es para asegurarse que los datos que han sido identificados y descritos no deberán tener ambigüedad, por ser de gran importancia para que el analista y el usuario, concuerden en sus definiciones sobre la especificación de las entidades; su correspondencia espacial, sus atributos y relaciones entre entidades geográficas. El Diagrama de Entidad Relación (E-R), es la herramienta principal de esta fase, que ha sido modificado para poder establecer relaciones espaciales o topología entre entidades geográficas.

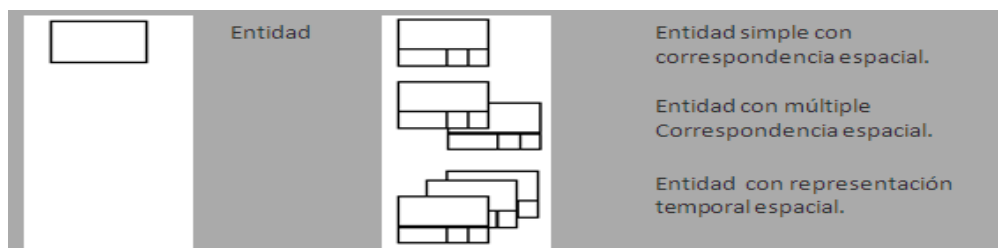


Figura 1.05: Simbología empleada para Entidades

Fuente: [Calkins, Cote, Finneran, 1995].

El Diagrama de Entidad Relación (E-R), es la herramienta principal de esta fase, que ha sido modificado para poder establecer relaciones espaciales o topología entre entidades geográficas.

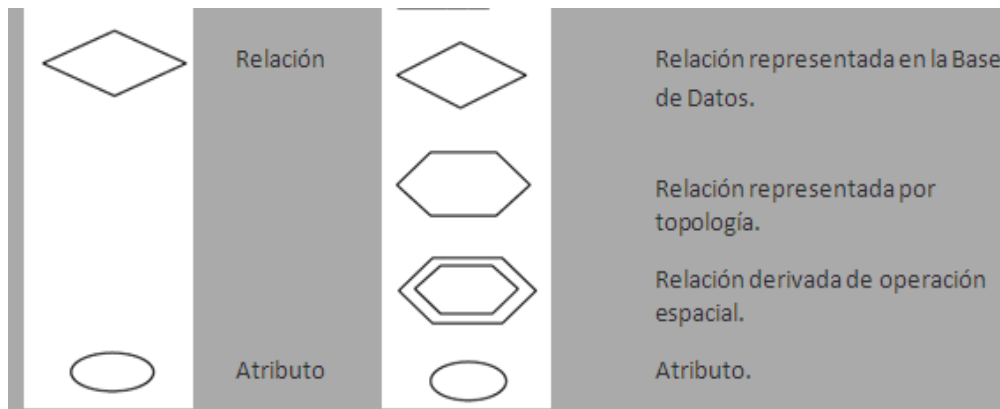


Figura 1.06: Simbología empleada para un Diagrama Entidad Relación

Fuente: [Calkins, Cote, Finneran, 1995].

5.4. ESTUDIO DE DATOS DISPONIBLES

Uno de los más importantes elementos de desarrollo de un SIG, es encontrar y utilizar los datos apropiados que definirán la consistencia de la base de datos y las aplicaciones SIG a realizar. Se discute los requerimientos de datos, su disponibilidad, formato y fuentes de potenciales. La lista maestra de datos, es uno de los productos de la estimación de necesidades basados sobre la descripción de las tareas a desarrollar por el SIG, donde se identifican:

- Entidades geográficas y no geográficas.
- Los atributos asociados con las entidades.

La lista maestra de datos, es usada para la planificación de la base de datos geográfica el cual incluye:

- Diseño lógico y físico de la base de datos geográfica.
- Procedimientos para la construcción de la base de datos.

La recopilación de los datos se realiza a través de la realización de un inventario e investigación de los datos geográficos y sus fuentes (Mapas, planos, croquis, documentos de propiedad, datos digitales, etc.), sobre su complejidad o la adquisición de ellos.

5.5. ESTUDIO DE HARDWARE Y SOFTWARE

Como resultado de la disponibilidad de datos y requerimiento de aplicaciones a desarrollar se procede al reconocimiento sobre la disponibilidad de la plataforma tecnológica que requerirá el sistema para su posible actualización o posterior compra.

5.6. PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Esta fase desarrolla un diseño lógico y físico de la base de datos realizado en el diseño conceptual del SIG. Emplea técnicas de modelaje de base de datos para sistemas de información específicamente las del enfoque relacional, las cuales se adaptan muy bien a las funcionalidades y necesidades del SIG.

5.7. PRUEBAS Y PROCEDIMIENTOS PARA EVALUAR EL SIG

Se desarrolla paralelamente al anterior, por que determina el rendimiento de equipos y software adquiridos. Las pruebas se enfocan para probar la utilidad del SIG en el interior de la organización, con relación a la base de datos geográficos, aplicaciones y los procedimientos de administración. Se adopta como método de prueba la técnica de caja negra.

5.8. CONSTRUCCION DE LA BASE DE DATOS

Se define los procedimientos para transformar los datos e información disponibles en formato digital en función a dos actividades: creación de archivos digitales de mapas, fotos aéreas, tablas y otros documentos fuente y organización de los archivos digitales dentro la base de datos geográfica.

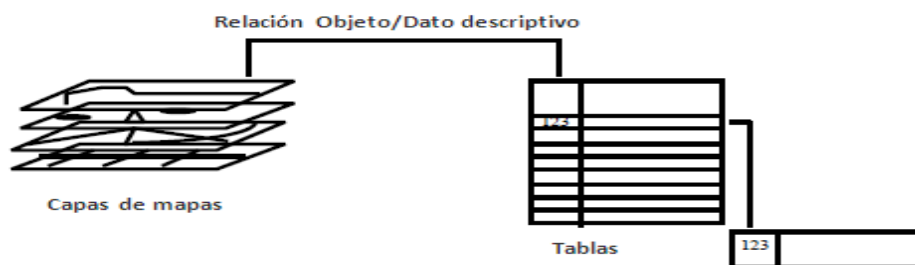


Figura 1.07: Construcción de la Geodatabase

Fuente: [Calkins, Cote, Finneran, 1995].

La digitalización de los datos geográficos produce objetos gráficos como ser: puntos, líneas, áreas y su localización geográfica. Las tablas pueden ser creadas en diferentes SGBD u hojas de cálculo y relacionadas a través de un campo en común al igual que en una base de datos relacional. En esta fase se define los tipos de formato a utilizar sean raster o vectorial.

5.9. ADQUISICION DE HARWARE Y SOFTWARE

De acuerdo a las necesidades organizacionales de información se selecciona la plataforma SIG y la adquisición de hardware que soportara al sistema de información geográfica.

5.10. INTEGRACION DEL SISTEMA

Integra todos los componentes del SIG que interactúan entre ellas para formar un solo sistema de acuerdo a la figura 2.16, a través de la interoperabilidad de las herramientas de desarrollo que se van a utilizar en el diseño del SIG.

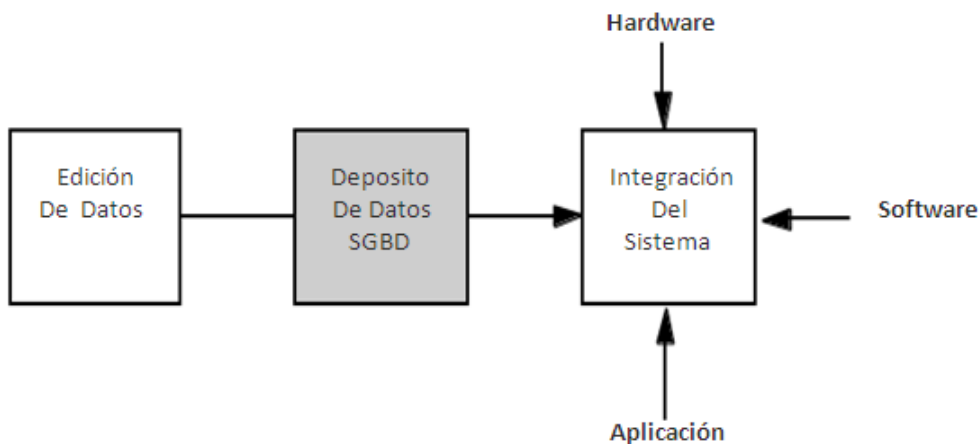


Figura 1.08: Integración de un SIG

Fuente: Elaboración Propia

5.11. DESARROLLO DE APLICACIONES Y PROGRAMAS SIG

El desarrollo de aplicaciones no significa volver a escribir software SIG, sino que las aplicaciones se adaptan para satisfacer necesidades específicas. Las aplicaciones no se restringen a necesidades definidas por el usuario. Las necesidades colectivas, relacionan funciones de amplios sistemas, que no son identificadas por usuarios individuales.

Por lo que esta fase puede desarrollarse en paralelo con el diseño físico de la base de datos, permite efectuar los programas y aplicaciones que responden a las necesidades operativas de la organización, se estructuran los módulos de aplicaciones (Consultas, reportes, etc.), que van a interactuar con el usuario. Estas aplicaciones corresponden a dos tipos de aplicaciones diferentes:

- **APLICACIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS DATOS**

La carga de datos, las copias de seguridad, las rutinas de control de calidad y de edición pueden parecer poco atractivas, pero representan un conjunto importante de funciones en las que se apoyará diariamente el SIAG para actualizar y mantener la BD.

- **APLICACIONES DESTINADAS PARA EL USUARIO FINAL**

Las aplicaciones de usuario final permiten expresar los resultados mediante consultas gráficas (mapas temáticos, gráficos, cartogramas, etc.) o alfanumérica (listados, informes).

En el presente proyecto se opta por desarrollar aplicaciones correspondientes para usuarios finales ya que permite desplegar resultados, mediante mapas temáticos fruto de consultas espaciales previamente ejecutadas.

5.12. USO Y MANTENIMIENTO DEL SIG

Es el último paso contemplada en la guía de desarrollo de SIG, luego de realizar la integración entre base de datos y aplicaciones construidas específicamente para simplificar la interacción del usuario final con la base de datos geográfica. Razón por la cual en este apartado se hace mención a dos grandes actividades: Soporte, mantenimiento y uso del SIG. Por lo que se opta por el diseño de un manual de usuario apoyando durante el uso y explotación de la aplicación SIG.

6. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SIG APLICADO A VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DEL DENGUE

A continuación se detalla de manera breve las herramientas usadas durante el desarrollo del presente proyecto de grado. El software ArcGis, su correlación con un sistema gestor de bases

de datos, y la integración de ambos mediante un lenguaje de programación visual, haciendo uso de archivos de enlace dinámico DLL.

6.1. ArcGIS DE ESRI²

Según (Macebo Quintana S, 2008) ArcGIS es el nombre usado para designar al conjunto de aplicaciones SIG. Provee un marco de trabajo para la implementación de un SIG mono usuario o multiusuario por proveer de herramientas necesarias para la edición y manejo de cartografía. Por lo que resalta alguna de sus características mencionadas a continuación:

6.2. CARACTERISTICAS DE ARCGIS

Se dividen en módulos, siendo estas las principales características de esta herramienta:

- *Modulo integrado de aplicaciones SIG avanzado*, diseñado especialmente para la creación y edición con datos, diseño de mapas, administración de mapas, análisis geográfico, despliegue de datos.
- *Modulo de aplicaciones de BD*, esencial al momento de administrar una base de datos geográfica a través de un sistema gestor de base de datos.
- *Modulo de aplicaciones web*, para la publicación de información en la Web, apoyado en el internet para la distribución de datos y servicios.

6.3. BASE DE DATOS GEOGRAFICA EN ArcGIS

Es un modelo que permite el almacenamiento físico de la información geográfica en un Sistema Gestor de Base de Datos: Por ejemplo Microsoft Access, Oracle, SQL Server, IBM DB2 e Informix.

Una geodatabase incluye numerosos beneficios respecto a otros modelos de datos como ser:

- ✓ *Gestión de datos centralizada*: Dado que todos los datos de una geodatabase son almacenados directamente en sistemas de gestores de bases de datos como

²De sus siglas en idioma ingles *Environmental Systems Research Institute*

ser (Microsoft Access para la geodatabase personal y Oracle, IBM DB2, SQL Server o Informix para la geodatabase corporativa), estos constituyen un repositorio común y centralizado para todos los datos geográficos de una organización.

- ✓ Edición Multiusuario: A través del mecanismo de versiones que se implementa sobre el sistema gestor de bases de datos (Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2 o Informix), es posible realizar tareas de edición multi usuarios.

Implementación de comportamientos: La implementación de comportamientos en los elementos de la base de datos geográfica permite trabajar con elementos más intuitivos, ya que la definición de su comportamiento les hace más cercanos a la realidad.

6.4. ARCHIVOS DE ENLACE DINAMICO DLL

Se refiere a los archivos con código ejecutable que se cargan bajo demanda del programa por parte del sistema operativo. Esta denominación se refiere a los sistemas operativos Windows, es la extensión con la que se identifican los ficheros. Este concepto existe prácticamente en todos los sistemas operativos, por lo que las dll, se ven como ficheros estáticas que contiene funcionalidad o recursos que utilizan otras aplicaciones, sin embargo su uso proporciona algunas ventajas y problemas, que detalla:

VENTAJAS

- *Reducen el tamaño de los archivos ejecutables.* Gran parte del código puede estar almacenado en bibliotecas y no en el propio ejecutable esto causa una mejor modularización.
- *Pueden estar compartidas entre varias aplicaciones.* Si el código es genérico, puede resultar de utilidad para múltiples aplicaciones.
- *Facilitan la gestión y aprovechamiento de la memoria del sistema.* La carga dinámica permite al sistema operativo aplicar algoritmos que mejoren el rendimiento del sistema cuando se carguen estas bibliotecas.

- *Brindar mayor flexibilidad frente a cambios.* Es posible mejorar el rendimiento o solucionar pequeños errores distribuyendo únicamente una nueva versión de la biblioteca dinámica.

DESVENTAJA

- En los sistemas Windows, las DLL son muy comunes y muchos programas usan las mismas DLLs, debido a su evolución cada una de las DLLs evoluciona incorporándose mejoras, pero modificándolas de tal forma que dejan de ser compatibles, esto puede producir dos efectos no deseados.

6.5. LENGUAJE DE PROGRAMACION VISUAL

- *Mapobjects*, es una colección de controles activex (un control central y varios “controles de automatización”), permite la integración de mapas y su análisis en otras aplicaciones sobre plataformas Windows. Como sucede con muchos componentes que siguen las normas ole/com, mapobjects es programable con una larga lista de entornos de programación visual.
- *Visual Basic*, lenguaje de programación de propósito general es un dialecto de Basic con la finalidad de simplificar la programación utilizando un ambiente de desarrollo que facilita la creación de interfaces gráficas. Por lo que resulta un lenguaje de fácil aprendizaje, guiado por eventos y centrado en un motor de formularios poderoso que facilita el rápido desarrollo de aplicaciones gráficas.

Su principal innovación, es el uso de los DLL, llamado inicialmente vbx y posteriormente ocx³, que permiten contener toda la funcionalidad de un control y facilitar su rápida incorporación a los formularios.

El compilador de Microsoft genera ejecutables que requieren una DLL para que sus ejecutables funcionen, además existen un gran número de bibliotecas DLL que facilitan el acceso a muchas funciones del sistema operativo y la integración con otras aplicaciones.

³ Librería de programación

CAPITULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

3. DESARROLLO DE SIG APLICADO A VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

La realización de este proyecto involucró una serie de pasos durante su desarrollo, en la que se recurrió sistemáticamente al uso de la metodología adoptada para el desarrollo del “Sistema de Información Geográfica Aplicado al Proceso de Vigilancia Epidemiológica del Dengue (SIG-VED)”, sistema que permite procesar información georeferenciada permitiendo así identificar casos notificados por dengue. Por otro lado se logró visualizar áreas o poblaciones donde existen focos del vector aedes, datos que fueron procesados con agilidad, suministrando información valiosa a la hora apoyar ante una eventual epidemia.

3.1. ESTIMACION DE NECESIDADES

Etapa primordial para el inicio del proyecto, ya que permite tener un conocimiento integral de las necesidades de la institución, a través de formularios de entrevistas aplicados a los usuarios potenciales del nuevo sistema, con la finalidad de identificar nuevos requisitos funcionales, de información y operacionales que el SIG deberá satisfacer para lograr exitosamente los objetivos planteados.

<i>Ref. N°</i>	<i>DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES SIG</i>
R1	Realizar registro de notificados sospechoso, confirmados.
R2	Ubicación espacial de notificaciones.
R3	Consulta espacial de casos notificados sospechosos y confirmados.
R4	Realizar registro de levantamiento Entomológico.
R5	Ubicación espacial de áreas riesgo dengue y despliegue tabular de levantamiento entomológico.
R6	Consulta espacial de áreas riesgo.
R7	Consulta espacial de distritos, barrios y establecimientos de salud.

Tabla 1.04: Requerimientos funcionales del Sistema

Fuente: Elaboración Propia.

3.2. DISEÑO CONCEPTUAL

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTOS</i>	<i>OBJETO ESPACIAL</i>
Notificado *Sospechoso	Id_not, nom, ap_p, ap_m, edad, sexo, <i>Id_mzno</i> , direccion, <i>Id_est_sal</i> , fec_ini_fie, fec_not, sem_epi, procedencia	Punto
* Confirmado	Id_conf, nombre, ap_p, ap_m, edad, sexo, <i>Id_mzno</i> , direccion, <i>Id_est_sal</i> , fec_not, sem_epi, fec_conf	Punto
Establecimiento Salud	Id_est_sal, nom_est, <i>Id_tip_est</i> , resp_est, dir_est	<i>Ninguno</i>
Estudio entomológico	Id_est_ent, resp, fecha, <i>Id_barrio</i> , nro_viv_pos, nro_viv_neg, cant_viv_insp, tot_resip_insp, tot_resip_pos, ind_ind_viv, ind_ind_res, ind_ind_breat	<i>Ninguno</i>
Barrio	Id_barrio, desc_barrio, <i>Id_dtto</i>	Poligono
Distrito	Id_dtto, desc_dtto	Poligono
Departamento	Id_dpto, descripcion, <i>Id_prov</i>	<i>Ninguno</i>
Provincia	Id_prov, descripcion, <i>Id_mun</i>	<i>Ninguno</i>
Municipio	Id_mun, descripcion	<i>Ninguno</i>
Usuarios	Id_us, nom_usu, clave	<i>Ninguno</i>

Tabla 1.05: Lista Maestra de Datos
Fuente: Elaboración propia

Una vez definida la descripción de funciones SIG y por ende la lista maestra de datos, se diseña el Diagrama Entidad-Relación.

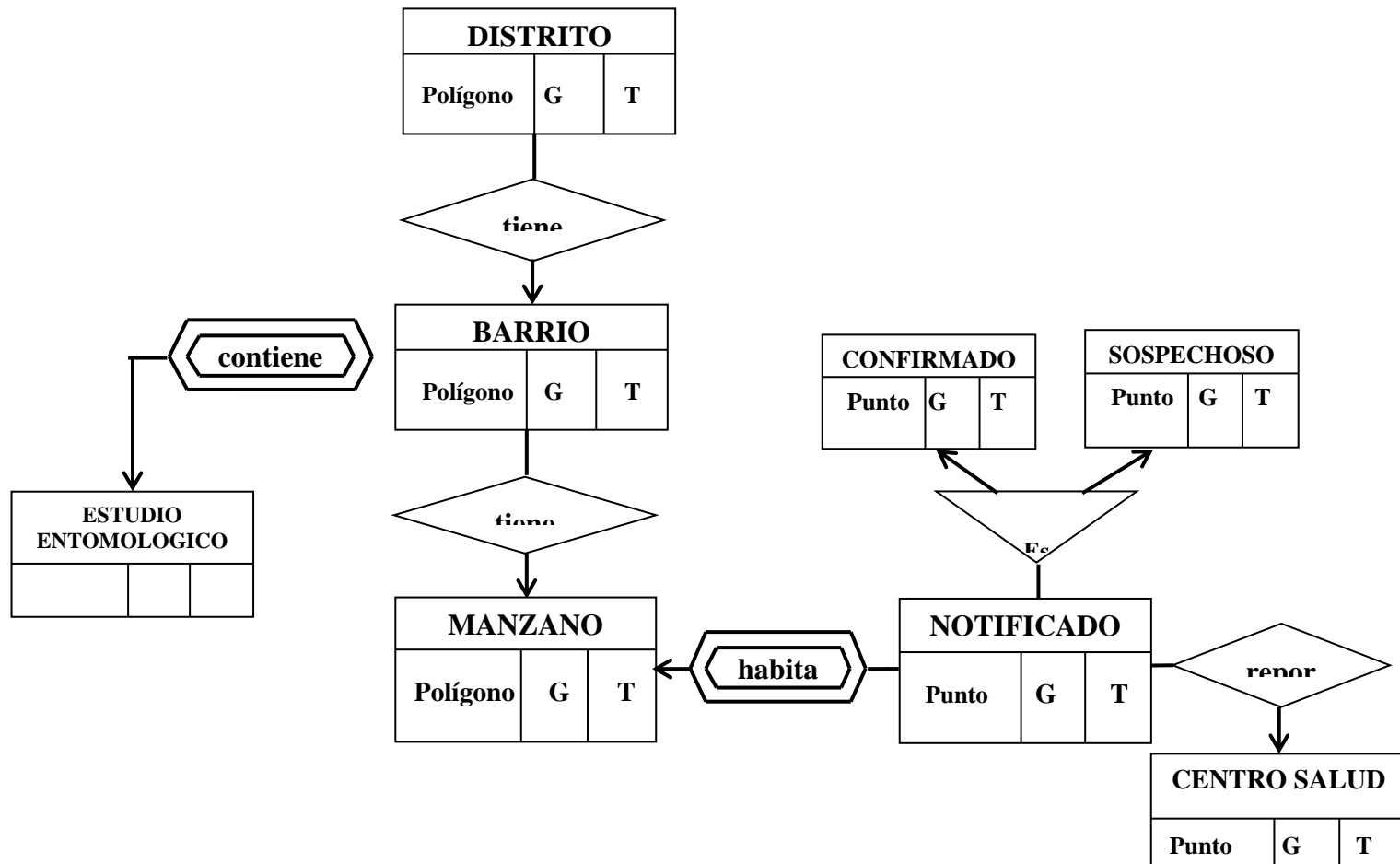


Figura 1.09: Diagrama Entidad Relación
Fuente: Elaboración propia

La identificación de entidades conceptuales y geográficas esquematizadas en el diagrama E-R, deben correlacionarse con la disponibilidad de datos y sus fuentes según metodología adoptada.

6.6. DISPONIBILIDAD DE INFORMACION GEOGRAFICA ALFANUMERICAS Y SUS FUENTES

ENTIDADES GEOGRAFICAS QUE PARTICIPAN EN EL PROCESO DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DEL DENGUE.

- Entidad geográfica: DISTRITO

Descripción: Área Urbana determinada que divide las zonas distritales en el Municipio de Cobija.

Relación espacial (topologías): topología de zonas distritales

Regla topológica: Sin espacio entre objetos

Nro. De registros: 4

Representación temporal: Dinámica

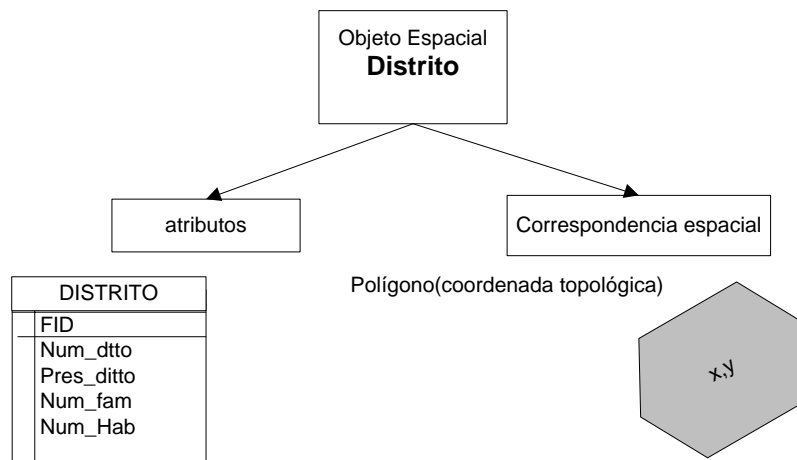


Figura 1.10: Entidad Distrito con su representación espacial y alfanumérica

Fuente: Elaboración propia

✓ Entidad geográfica: BARRIO

Descripción: Área urbana formado por un conglomerado de manzanos colindantes en un distrito de la ciudad de Cobija.

Tipo de topología (relación espacial): Topologías de barrios.

Regla topológica: No sobre posición.

Representación temporal: Dinámica

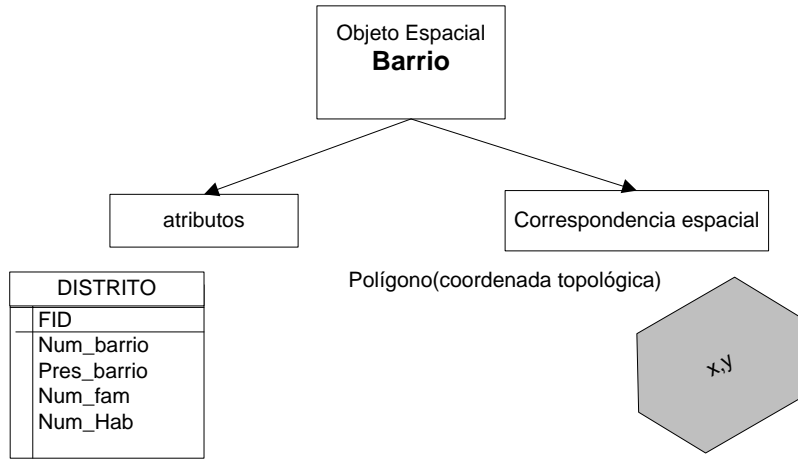


Figura 1.11: Entidad Barrio con su representación espacial y alfanumérica

Fuente: Elaboración propia

- **Entidad geográfica: MANZANO**

Descripción: Área urbana limitada por áreas públicas formado por un conglomerado de predios colindantes en cada barrio del municipio de Cobija.

Relación Espacial (topología): Topologías de manzanos.

Regla topológica: No sobre posición.

Nro. de registros: 47

Representación temporal: Dinámica

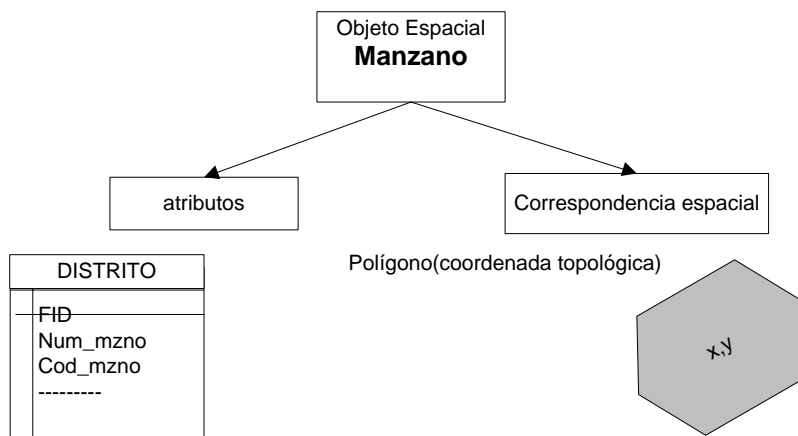


Figura 1.12: Entidad Manzano con su representación espacial y alfanumérica

Fuente: Elaboración propia

- **Entidad geográfica: ESTABLECIMIENTO DE SALUD**

Descripción: Área urbana ubicado en un manzano dependiente del barrio de cada distrito.

Relación Espacial (topología): Topología de regiones.

Regla topológica: no sobre posiciones

Nro. de registros: 25

Representación temporal: Dinámica

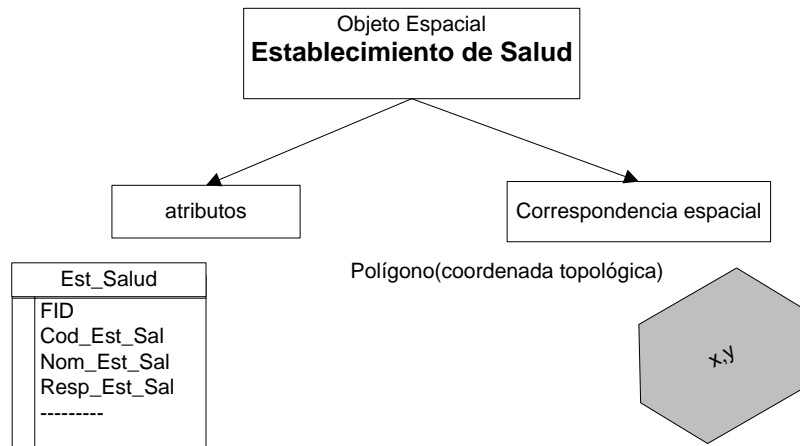


Figura 1.13: Entidad Establecimiento Salud con su representación espacial

Fuente: Elaboración propia

- **Entidad geográfica: VÍA**

Descripción: Líneas geográficas que determinan las calles a la que pertenece cada predio.

Tipo de tipología (relacional espacial): topología de líneas

Regla topológica: sobre puestos en los predios

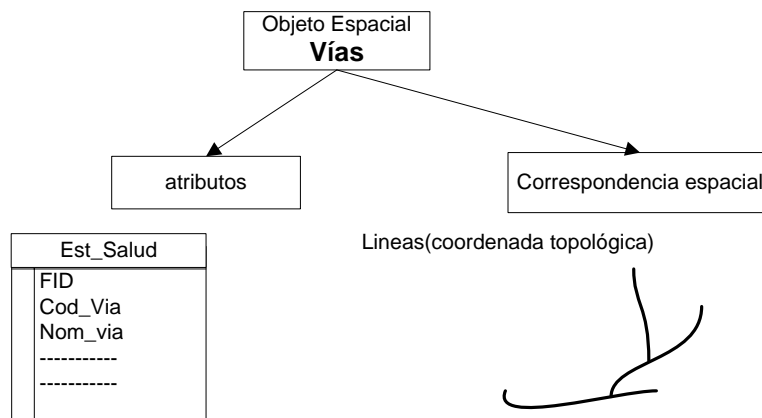


Figura 1.14: Entidad Via con su representación espacial y alfanumérica

Fuente: Elaboración propia

La descripción detallada de las fuentes de información geográfica disponibles, para entidades geográficas, se las amplía en el Anexo E.

6.7. DISPONIBILIDAD DE HARDWARE Y SOFTWARE

Para la instalación de la aplicación y software SIG, se recomienda dispositivos con las características descritas a continuación.

✓ Hardware

Tipo	Requerimiento
Procesador	Intel Pentium IV de 1799 MHZ mínimo
Monitor	Super VGA 19" mínimo
Tarjeta de video	64 MB mínimo
Memoria RAM	1GB mínimo
Disco duro	80 GB mínimo
Unidad de disco	DVD-RAM

TABLA 1.06: Requerimiento de Hardware

Fuente: Elaboración Propia

✓ Software

Tipo	Requerimiento
Sistema operativo	Windows XP, Windows SEVEN 32 bits
Motor de bases de datos	Microsoft Jet 4.0 Microsoft SqlServer 2008.
Software SIG	Arcgis 9.3(ESRI)
Lenguaje de Programación	Visual Basic 6.0

Tabla 1.07: Requerimientos de Software

Fuente: Elaboración Propia

6.8. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS DE LA BASE DE DATOS GEOGRAFICA

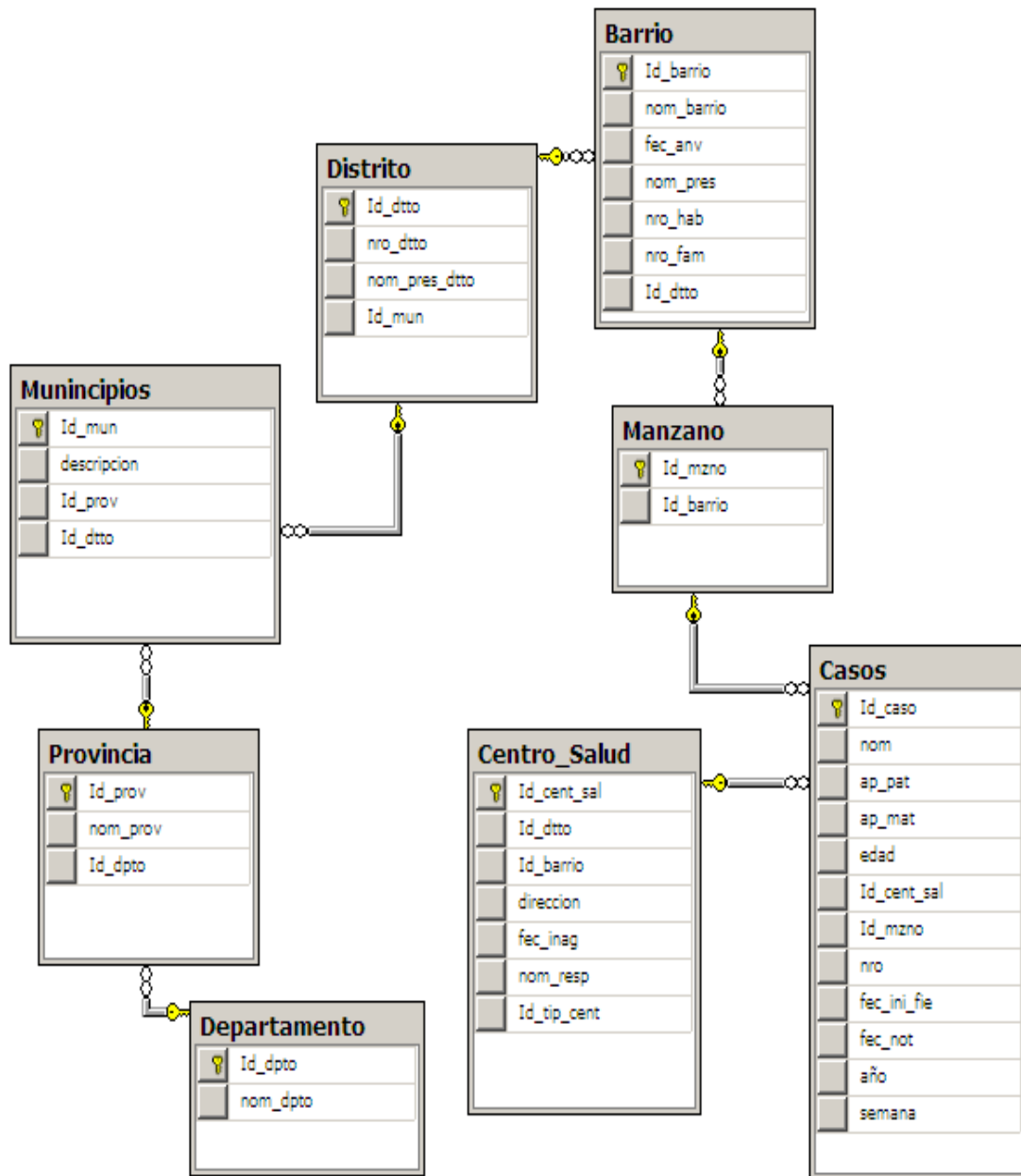


Figura 1.15: Modelo de datos relacional
 Fuente: Elaboración Propia

A continuación se especifica como el SIG ejecutará las aplicaciones requeridas, la simbolización de los objetos gráficos (tamaño, color, símbolos, vistas, etc.), la estructura de los archivos geográficos y alfanuméricos, organización de los archivos de directorios e identificación esto definido a través del software ArcCatalog de ArcGis. Ver. (Figura 2.06).

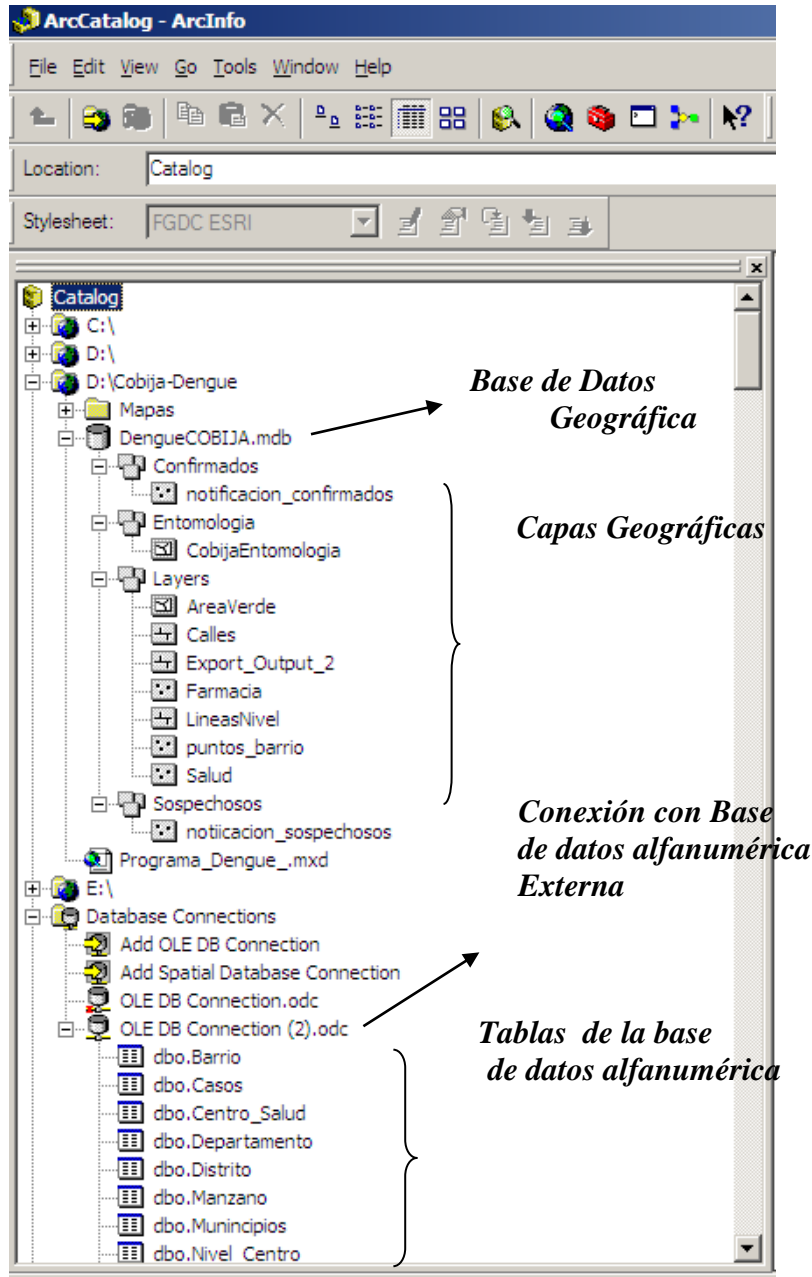


Figura 1.16: Estructura de la base de datos geográfica y alfanumérica
Fuente: ArcCatalog con Arcgis

6.9. CONSTRUCCION DE LA BASE DE DATOS GEOGRAFICA

El proceso de construcción de una base de datos geográfica se define a través de la creación de archivos digitales de mapas, tablas y otros documentos fuentes con formatos shapefile.

Por otro lado el Programa Dengue tiene definido sus registros alfanuméricos bajo el formato excel, registros que necesariamente fueron migradas a la base de datos geográfica mencionada anteriormente. Ver. Figura 2.07.

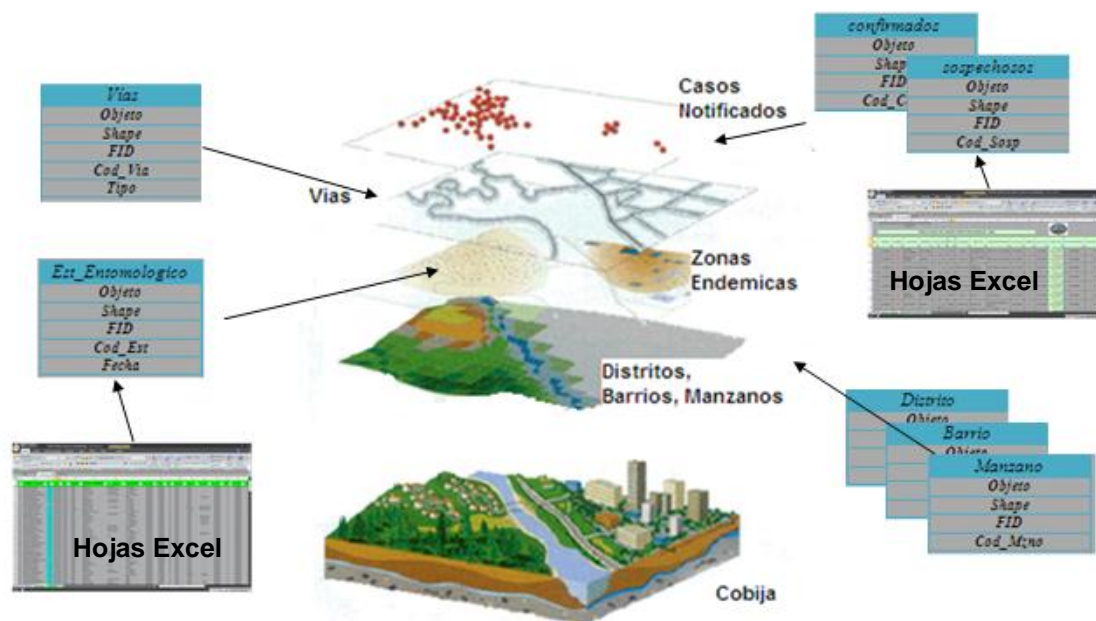


Figura 1.17: Construcción de la base de datos geográfica

Fuente: Elaboración propia

6.10. ADQUISICION DE HARDWARE Y SOFTWARE

El Programa Dengue dependiente del Servicio departamental de salud Pando, cuenta con los recursos mínimos exigidos tanto de hardware como software necesarios para ejecutar el desarrollo del presente proyecto de grado, por lo que no es necesario efectuar el análisis de disponibilidad de los mismos.

6.11. INTEGRACION DEL SISTEMA SIG-VED

SIG-VED define en la estructura de sus componentes de acuerdo al siguiente detalle:

La interfaz grafica y aplicación se desarrollan a través de un lenguaje de programación visual, en este caso Visual Basic 6.0.

La base de datos geográfica se construye mediante el SIG Arcgis, en sus aplicaciones Arcmap y Arcatalog, la información de los atributos alfanuméricos de los objetos geográficos se los toma desde una base de datos personal creado en SQLServer, por ser íntegramente compatible al momento de establecer una conexión vía Ole, mientras que la información espacial puede ser tomada de capas o shapefiles de información a través de librerías de enlace dinámico (DLL), y OCX, proporcionando por MapObjects 2.0. Ver Anexo H.

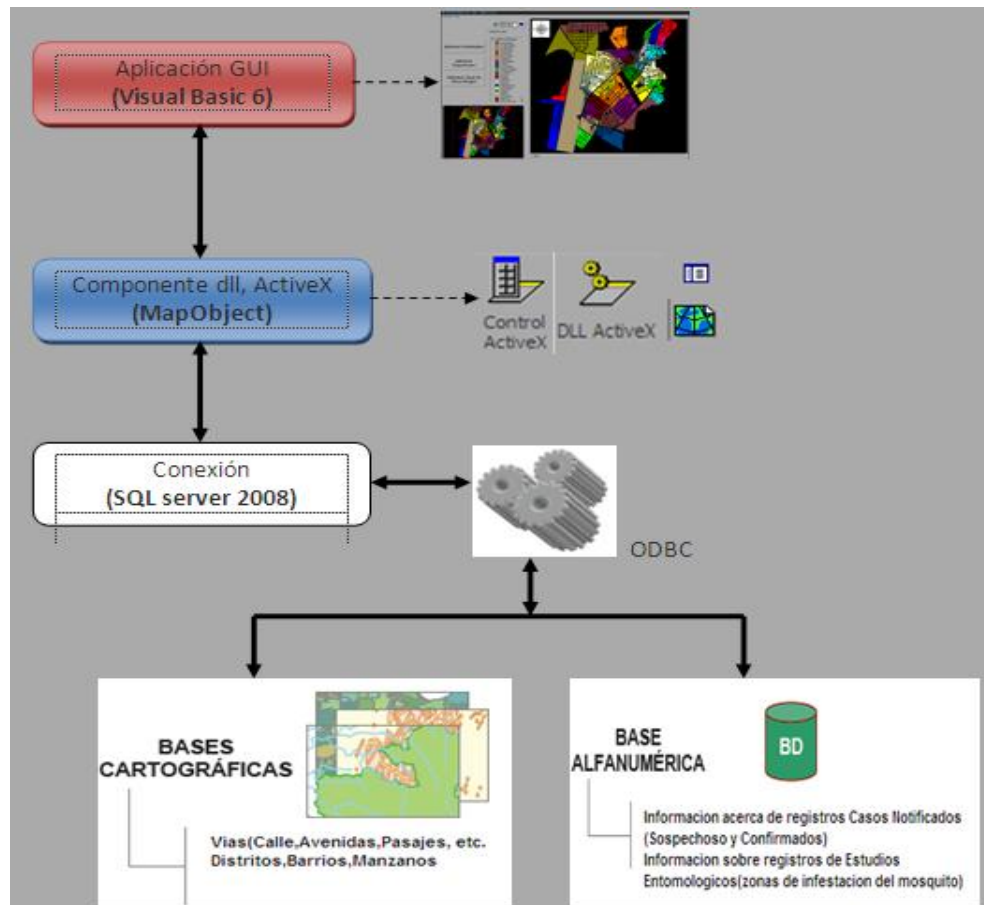


Figura 1.18: Esquema de comunicación entre componentes

Fuente: Elaboración propia

A continuación se realiza la descripción del emplazamiento de los principales componentes de las bibliotecas desde el lenguaje de programación Visual.

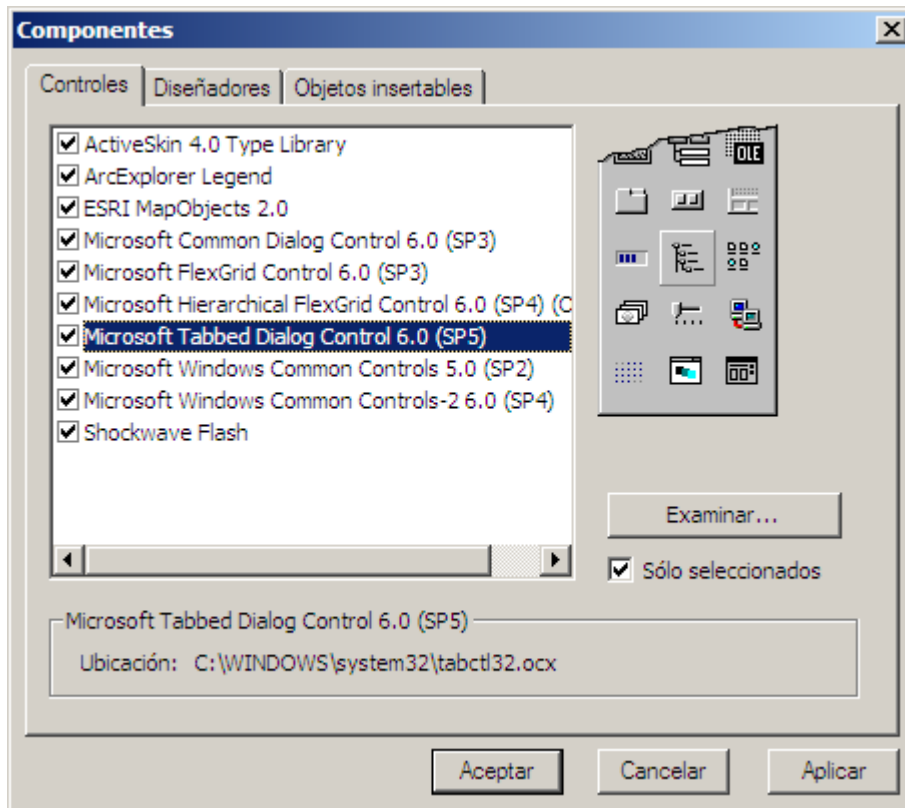


Figura 1.19: Emplazamiento de componentes en la biblioteca desde el lenguaje de programación Visual

Fuente: Visual Basic 6.0

6.12. DESARROLLO DE APLICACIONES

La aplicación SIG se divide en cinco aplicaciones que actúan sobre la base de datos geográfica y alfanumérica:

- ✓ Inicialmente se desarrollo la primera aplicación, que consiste en la ubicación espacial del caso notificado (punto), posteriormente realizar el registro de datos alfanuméricos (caso sospechoso). Es una aplicación construida bajo un lenguaje de programación Visual, que trabaja paralelamente con la base de datos geográfica y alfanumérica. Este proceso consiste en la ubicación espacial e inserción de datos alfanuméricos en este caso notificación sospechosos

The image shows a software interface for recording suspected cases. The main window, titled "Registro Casos Notificados Sospechosos...", displays a map of Cobija with various districts highlighted in different colors. A legend on the left lists districts such as Santa María, 11 de Octubre, 27 de Mayo, 28 de Junio, 6 de Enero, Paz Zamora, Cataratas, Copacabana, Eureka, Evo Morales, Guido Saucedo, La Amistad, La Cruz, Nazaria, Pantanal, Paraiso, Peña del Acre, Santa Clara, Senador, Tajibos, 16 de Julio, Villa Cruz, Brisas del Acre, Casco Viejo, Conavi, El Bosque, Internacional, Junin, Las Palmas, Miraflores, Mapajo, Petrolero, Progreso, Puerto Alto, Santa Cecilia, Senac, Tahuamanu, and Villa Montes. A modal window titled "Registro de Casos Sospechosos" is open, containing a form with the following fields:

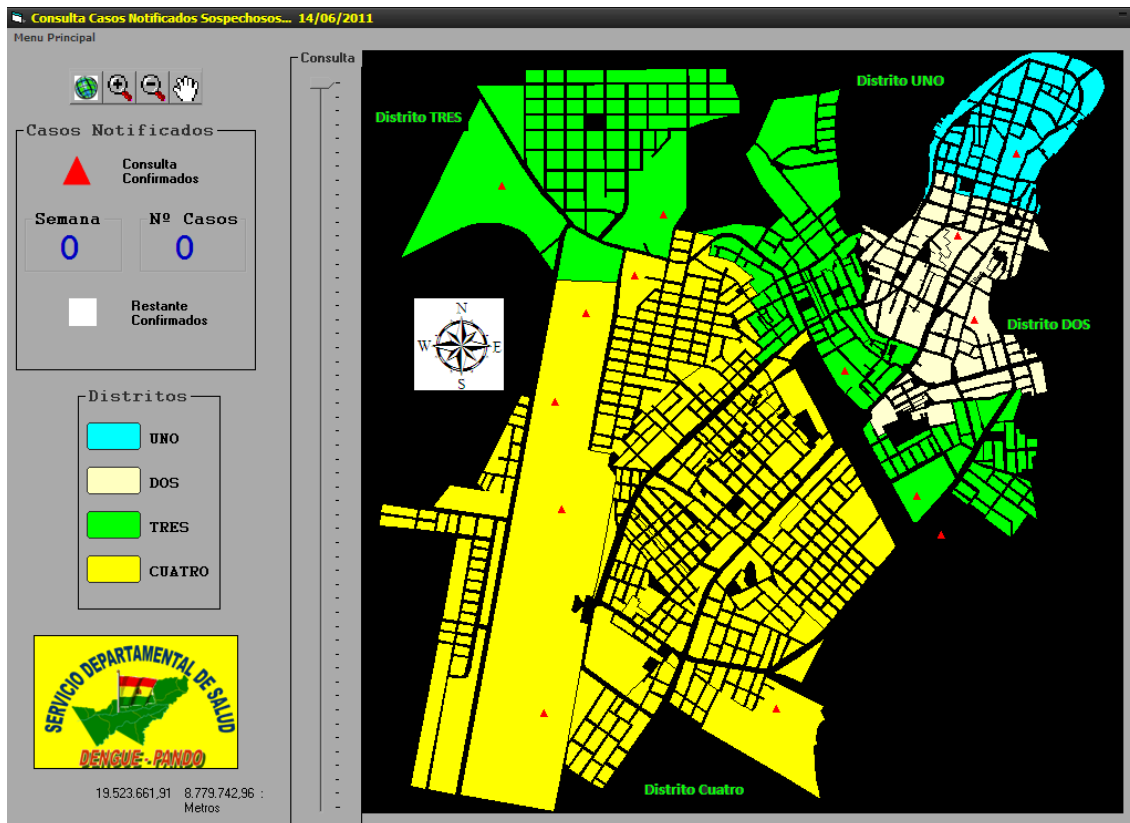
- Datos Clínicos:**
 - Nombre: Carlos
 - Edad: 44
 - Apellido Paterno: Puerta
 - Sexo: Masculino Femenino
 - Apellido Materno: Cardenas
 - Distrito: I II III IV
 - Barrio: La Cruz
 - Fecha de Notificacion: 14/04/2011
 - Centro de Notificador: C.S. Mapajo
 - Semana Epidemiologica: 15
- Procedencia:**
 - Departamento: Pando
 - Provincia: Nicolas Suarez
 - Municipio: Porvenir

A "Guardar Registro" button is located at the bottom right of the modal window.

Figura 1.20: Formularios de ubicación espacial y registro de atributos alfanuméricos caso sospechoso

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente se desarrollo una interfaz, cuyo objetivo es la de realizar consultas espaciales esto en cuanto a la distribución espacial de casos sospechosos registrados con anterioridad en la primera aplicación construida, Es una aplicación diseñada para desplegar información espacial de casos notificados sospechosos evento asociado al tiempo en semanas epidemiológicas. Trabajando con la base de datos geográfica.



*Figura 1.21: Formulario consulta de distribución espacial de casos notificados sospechoso
Fuente: Elaboración Propia*

Seguidamente se desarrolló una segunda aplicación, que consiste en la ubicación espacial del caso notificado, posteriormente realizar el registro de datos alfanuméricos (caso confirmado). Cuya aplicación de la misma forma construida bajo un lenguaje de programación Visual, que trabaja paralelamente con la base de datos geográfica y alfanumérica. Este proceso consiste en la ubicación espacial e inserción de datos alfanuméricos en este caso una notificación confirmada.

The image shows a GIS application interface. On the left, a legend titled 'Ciudad de Cobija' lists various neighborhoods (barrios) with corresponding color swatches. The main map area displays a portion of the city with colored overlays. A modal window titled 'Registro de Casos Confirmados' is open, containing a form for data entry. The form is divided into several sections:

- Datos Clínicos:**
 - Nombre:** Diego
 - Edad:** 33
 - Apellido Paterno:** Lozano
 - Sexo:** Masculino Femenino
 - Apellido Materno:** Ariztegui
 - Distrito:** I II III IV
 - Barrio:** Paz Zamora
 - Fecha de Reporte:** 10/11/2010
 - Centro de Notificador:** C.S. Santa Clara
 - Semana Epidemiologica:** 45
 - Resultado:** Elisa Pos
 - Semana Laboratorio:** 49
- Procedencia:**
 - Departamento:** Pando
 - Provincia:** Nicolas Suarez
 - Municipio:** Cobija

At the bottom of the form is a button labeled 'Guardar Registro'. The background map shows a scale of 1:9057 and coordinates 19.522.392,75 and 8.781.823,40 in meters.

Figura 1.22: Formularios De Ubicación Espacial Y Registro De Atributos Alfanuméricos Casos Confirmados.

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente se desarrollo una interfaz, cuyo objetivo es la de realizar consultas espaciales esto en cuanto a la distribución espacial de casos confirmados registrados con anterioridad en la primera aplicación construida, Por otro lado es una aplicación diseñada para desplegar información espacial de casos notificados confirmados, evento asociado al tiempo en semanas epidemiológicas. Trabajando con la base de datos geográfica.

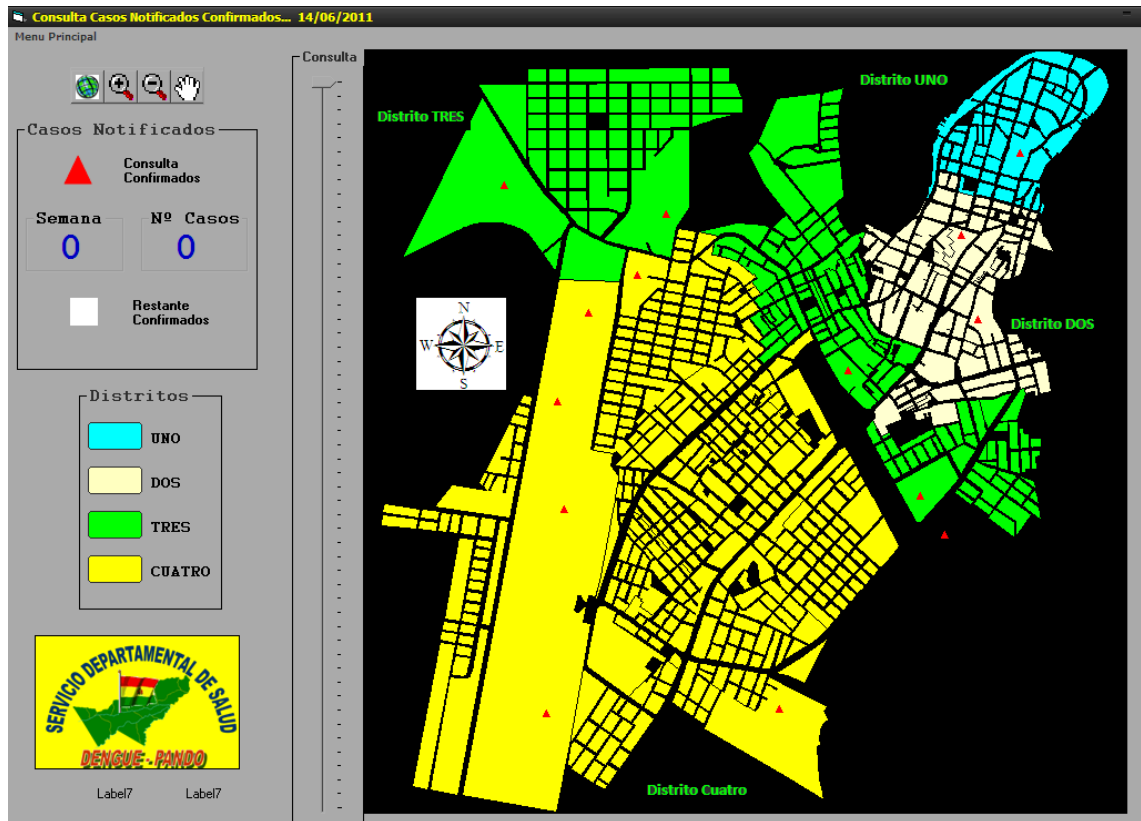


Figura 1.23: Formulario de consulta de distribución espacial de casos notificados sospechoso

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se desarrolló una tercera aplicación, que consiste en registrar un determinado estudio entomológico realizándose esta en un área determinada (barrio), posteriormente realizar el registro de datos alfanuméricos, aplicación, que trabaja paralelamente con la base de datos geográfica y alfanumérica.

Este proceso consiste en realizar un registro de estudio entomológico tomando en cuenta Indicadores de índices de recipientes, viviendas y breteau, esto para determinar área de riesgo Dengue en la ciudad de Cobija

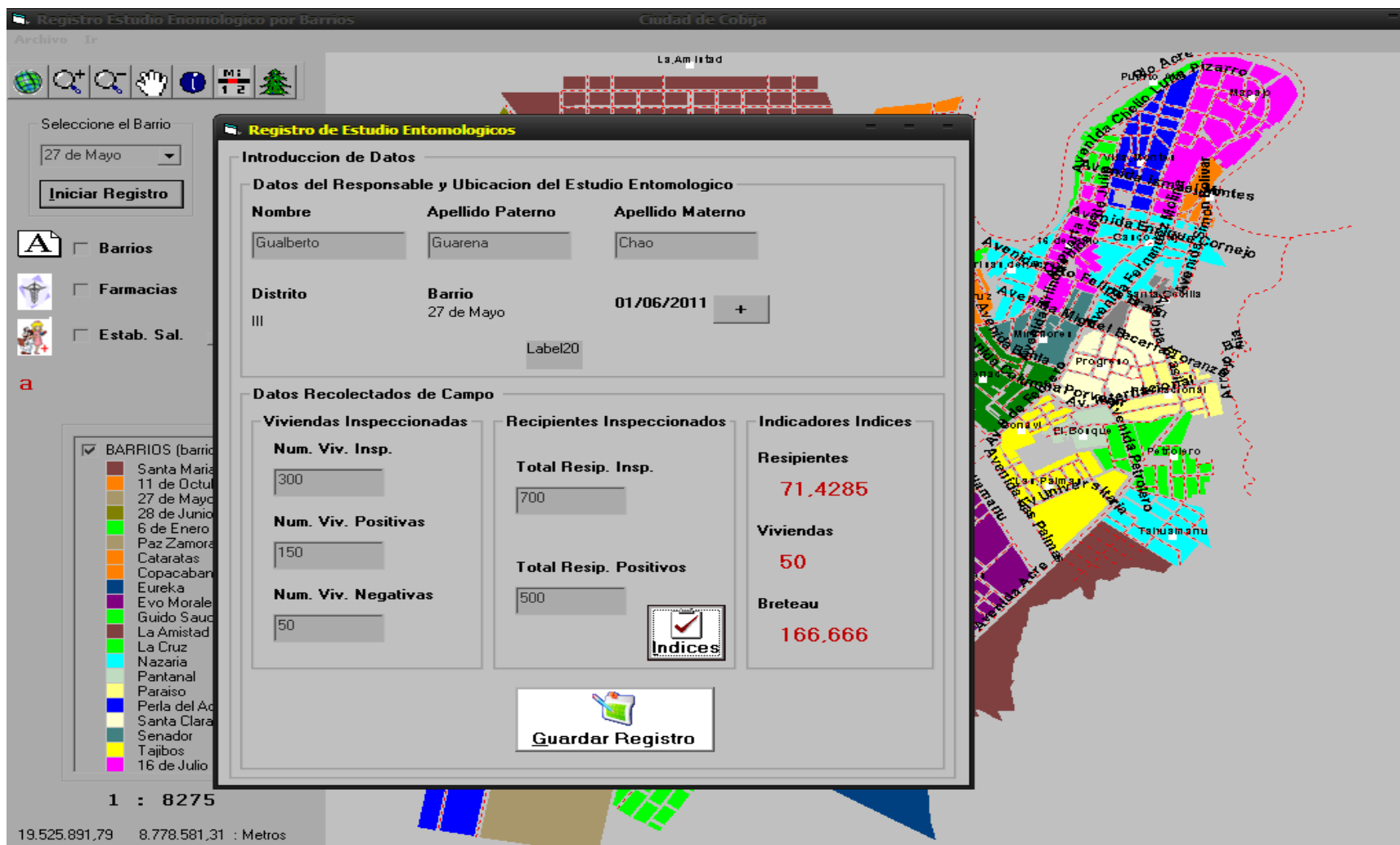
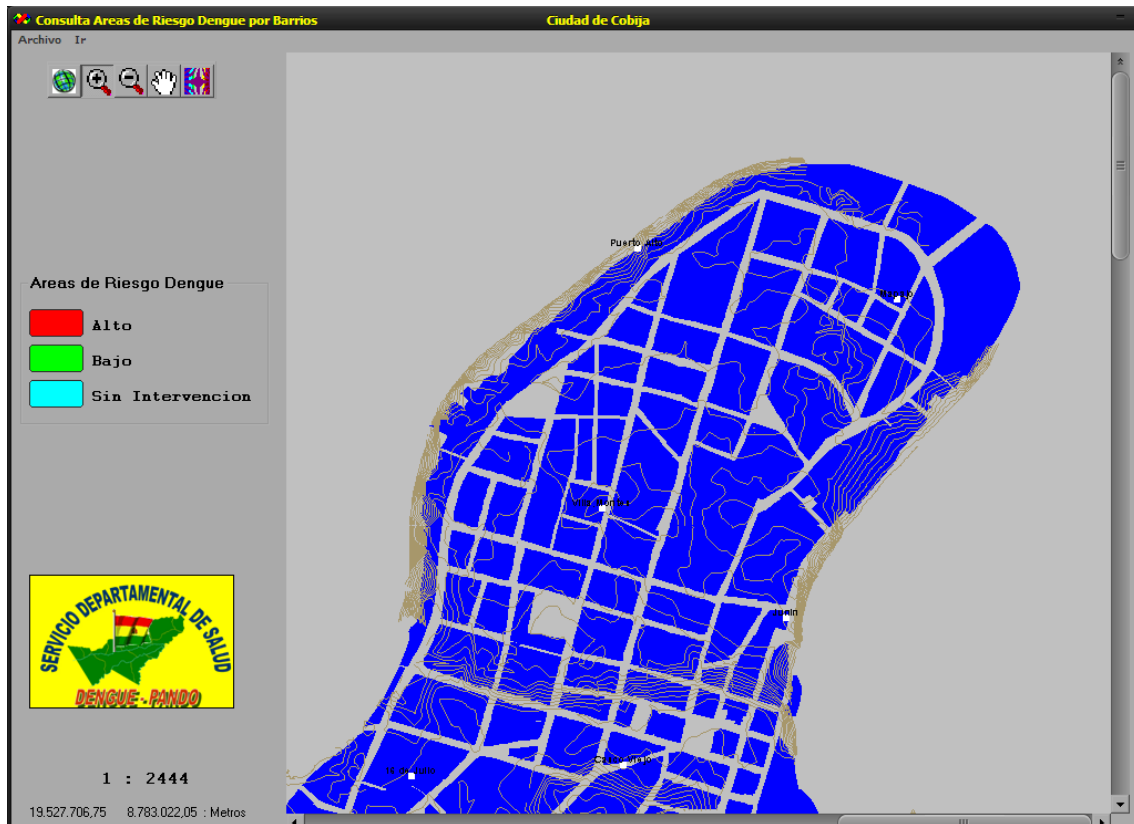


Figura 1.24: Formulario de registro y ubicación espacial estudio entomológico
Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se desarrollo una interfaz para realizar consultas espaciales esto en cuanto a la distribución espacial de área de riesgo dengue.



*Figura 1.25: Formulario de consulta de distribución espacial de áreas de riesgo
Fuente: Elaboración Propia*

6.13. PRUEBAS DE LAS APLICACIONES

Duante esta fase se ejecuto una batería de pruebas a las aplicaciones desarrolladas razón por la cual se opto por el método de partición equivalente, que corresponde uso de la técnica de pruebas “caja negra”.

I. TECNICA DE PRUEBA DE CAJA NEGRA

- ✓ Métodos de partición equivalente

Clases de equivalencia.

Notificaciones.

Caso Sospechoso y Confirmados: nombre, apellido paterno, apellido materno, edad.

Condiciones de entrada	Clases de equivalencia validadas	Clases de equivalencia no validas
Tipo de dato	1. Alfabético	2. Símbolos y Números
Cantidad de caracteres	3. ≤ 25	4. > 25
Cantidad de palabras	5. ≥ 1 6. ≤ 3	7. > 3
Tipo de dato	8. Numérico	9. Caracteres y Símbolos
Cantidad de dígitos	10. ≤ 2	11. > 2

Casos de Prueba

Nombre

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Aracely	1,3,5	La aplicación acepta el nombre de casos notificados.
2	Paola Aracely	1,3,5,6	La aplicación acepta los nombres de casos notificados.

Nombre

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Aracely%\$&45	2	La aplicación despliega un mensaje de error.
2	Paola Aracely del Rosario	4,7	La aplicación despliega un mensaje de error.

Casos de Pruebas

Apellido Paterno			
Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Sánchez	1,3,5	La aplicación acepta el apellido paterno casos notificados

Apellido Paterno			
Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Sanch\$123	2	La aplicación despliega un mensaje de error.
2	Sánchez de la Costa	7	La aplicación despliega un mensaje de error.

Casos de Pruebas**Apellido Materno**

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
	Galindo	1,3,5	La aplicación acepta el apellido materno del caso notificado.

Apellido Materno

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Galindo\$1%	2	La aplicación despliega un mensaje de error.

Casos de Pruebas**Edad**

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	99	8,10	La aplicación acepta la edad del caso notificado.

Nro.	Condiciones De Entrada	Edad Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	22\$a%	9,11	La aplicación despliega un mensaje de error.

Estudio Entomológico: nombre, apellido paterno y materno del responsable del estudio.

Condiciones de entrada	Clases de equivalencia validadas	Clases de equivalencia no validas
Tipo de dato	1. Alfabético	2. Símbolos y Números
Cantidad de caracteres	3. ≤ 25	4. > 25
Cantidad de palabras	5. ≥ 1 6. ≤ 3	7. > 3
Tipo de dato	8. Numérico	9. Caracteres y Símbolos
Cantidad de dígitos	10. ≤ 4	11. > 4

Casos de Prueba**Nombre**

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Gerson	1,3,5	La aplicación acepta el nombre del responsable del registro entomológico.
2	Carlos Gerson	1,3,5,6	La aplicación acepta los nombre del responsable del registro entomologico.

Nombre

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Gerson&45	2	La aplicación despliega un mensaje de error.
2	Gerson Carlos Paulo	4,7	La aplicación despliega un mensaje de error.

Casos de Pruebas**Apellido Paterno**

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	García	1,3,5	La aplicación acepta el apellido paterno de responsable del registro entomológico

Apellido Paterno

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Garcia"673	2	La aplicación despliega un mensaje de error.

Casos de Pruebas

Apellido Materno

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Silva	1,3,5	La aplicación acepta el apellido materno del responsable de registro entomologico

Apellido Materno

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	Silva	2	La aplicación despliega un mensaje de error.

Casos de Pruebas

Numero de viv. Inspeccionadas, positivas, negativas, Cant.

Total recipientes inspeccionados y positivos.

Nro.	Condiciones De Entrada	Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	350	8,10	La aplicación acepta la edad del caso notificado.

Nro.	Condiciones De Entrada	Edad Clases De Equivalencias Cubiertas	Resultados
1	560	9,11	La aplicación despliega un mensaje de error.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

La realización del presente proyecto, permitió efectuar un seguimiento prospectivo del número de casos notificados y la delimitación de áreas riesgo dengue, a través del despliegue de información geográfica, gracias a la participación entusiasta del personal involucrado durante el desarrollo del proyecto.

Los requerimientos identificados por los usuarios son estrictamente funcionales por lo que en el sistema se han incluido, por iniciativa propia, atributos que permiten lograr la consistencia de la aplicación, es decir la estandarización de la interfaz de usuario, lo que permitió asegurar la facilidad de uso del sistema.

Durante las fases de diseño y construcción de la base de datos geográfica, se pudo ejecutar con éxito el proceso de transposición de los datos en formato Excel a la base de datos geográfica, por lo que dicha información se relacionó con objetos georeferenciados.

Al finalizar el proceso de desarrollo de aplicaciones SIG, se obtuvo un programa con interfaz gráfica amigable para el usuario final, permitiendo la introducción de nuevos datos y su ubicación geográfica, siendo esta última una de las demandas más sugeridas por parte de personal técnico operativo del Programa Dengue.

Este sistema implementado es el resultado final de una serie de cambios y pruebas efectuadas, con el personal de Programa Dengue, por lo que se logró concluir con éxito el desarrollo del sistema de información geográfica aplicado al proceso de vigilancia epidemiológica del Dengue en la ciudad de Cobija.

4.2 RECOMENDACIONES

Para complementar el presente proyecto, se recomienda hacer uso de imágenes satelitales en formato ráster, esto permitirá hacer una sobre posición de imágenes con las que cuenta el sistema en formato vectorial; así esta información serviría para optimizar más aún la vigilancia epidemiológica del dengue; lo que permitirá identificar, monitorear y evaluar la interacción de transmisión vector – caso.

Para futuras versiones del programa, sería conveniente diseñar un modelo de simulación que procese variables climáticas, asociándolas con datos endémicos y los casos notificados con las que procesa el sistema actualmente.

Se recomienda la creación de una infraestructura de datos espaciales en la institución, para publicar información a través de la red internet, haciendo uso de servidor de mapas.

BIBLIOGRAFIA

[BURROUGH Y MCDONELL, 1997]. Libro de teledetección ambiental.

[CALKINS, COTE, 1995] “GIS DEVELOPMENT GUIDE” Guía de desarrollo del SIG, del centro nacional de Análisis para la Información Geográfica de la Universidad de New York en Buffalo- U.S.A.

[MANCEBO, ORTEGA, 2008].Aprendiendo a Manejar los SIG en la Gestión Ambiental primera edición.

[MAYA, 1994].”Entrada de Datos SIG”. Texto de curso introducción a los sistemas de información Geográfica Santa Fe de Bogotá- Colombia.

[PEREZ, 1990].”Fundación de un Sistema de Información Geográfica”. Texto del curso Introducción a los Sistemas de Información Geográfica Santa Fe de Bogotá- Colombia.

[RODRIGUEZ PASCUL, 1993].SIG y Medio Ambiente: principios básicos.

[Tecnología COM, DLL].www.wikipedia.org/wiki/DLL

[Gabriel Ortiz. Gis e Información Geográfica]. <http://www.gabrielortiz.com>

[Base de Datos Geográficas]. www.esri.com

[ALONSO, 2008]. “Introducción a los Sistemas de Información Geográfica.”

[F.A.O. , 2007]. “Aplicación de los sistemas de información geográficos en la epidemiología de la fiebre aftosa en la Argentina.”

[MIN. SALUD ES, 2008], Boletín Epidemiológico Semanal, (2000); Ministerio de Sanidad y Consumo España.

[MIN. SALUD BO, 2005], Guía Para El Diseño De Un Sistema De Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de Salud Bolivia.

[MIN. SALUD BO, 2005], Guía Para Organizar Los Comités De Coordinación De La Vigilancia Epidemiológica, Bolivia.

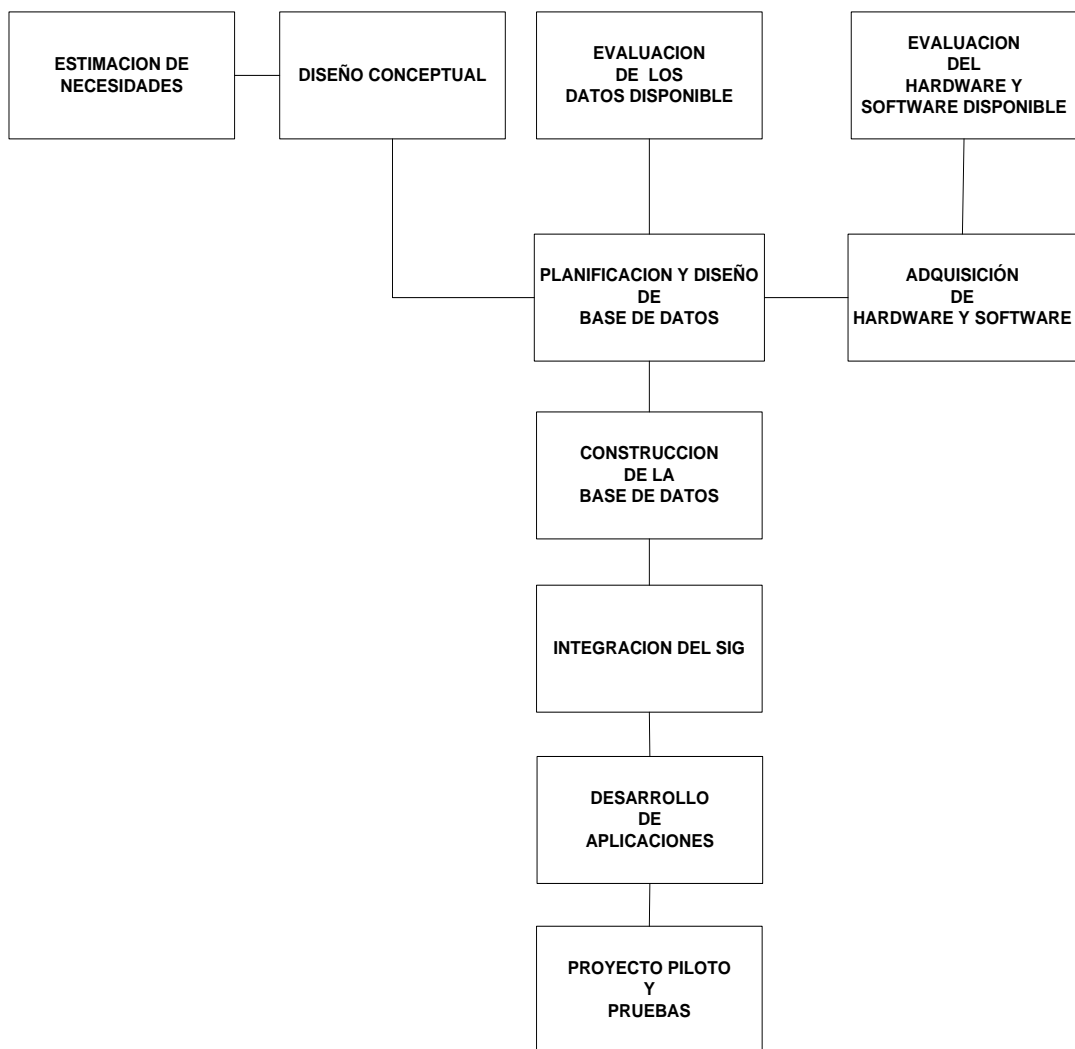
[MIN. SALUD BO, 2009], Guía del manejo clínico del Dengue ; Ministerio de Salud y Deporte Bolivia.

[MIN. SALUD BO, 2005] Atlas de Salud, Dpto. Pando.

[MIN. SALUD BO, 2005] Atlas de Salud, Bolivia.

ANEXO A

ANEXO A: CICLO DE DESARROLLO DE UN SIG



ANEXO B

ANEXO B: FICHA EPIDEMIOLOGICA DE CASOS NOTIFICADOS



FICHA EPIDEMIOLOGICA DE SINDROMES FEBRILES

Para la vigilancia y la investigación de brotes de Malaria, Dengue, Fiebre Amarilla, Fiebre Hemorrágica Boliviana, Hepatitis, Leptospirosis Tífus Exantemático, Sarampión, Rubeola, Enfermedad de Hanta, Meningitis Meningocócica

Llenar para pacientes con FIEBRE actual o en los últimos días
CON o SIN los siguientes signos

- Erupción Cutánea maculopapular
- Ictericia
- Hemorragia
- Insuficiencia respiratoria aguda
- Rigidez de nuca
- Muerte súbita inexplicada

Marca con una x el dato correcto y Ver instructivo para el llenado de la ficha y la toma de muestra en reverso

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PACIENTE

Nombre y apellidos del paciente:	Departamento:
Solo menores de 10 años	Provincia:
Nombre y apellidos del Padre o Madre:	Municipio:
Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> (Embarazada) <input type="checkbox"/>	Barrio, Comunidad o Localidad:
Edad: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> años < 1 año: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mes	Calle y Nº:
	Tel. Propio: Tel. de Favor:

2. DATOS CLINICOS

3. DATOS EPIDEMIOLOGICOS

Signos presentes	Si	No	Fecha de inicio Día Mes	Localidad donde se encontraba cuando se enfermó:	Si	No
Fiebre (>38°C)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>/...../.....	¿Viajó los últimos 21 días? ¿Dónde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erupción cutánea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>/...../.....	¿Estuvo en el monte? ¿Dónde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ictericia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>/...../.....	¿Conoces casos similares? ¿Dónde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hemorragia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>/...../.....	¿Fue vacunado contra la Fiebre Amarilla? Fecha última dosis:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insufic. Respiratoria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>/...../.....	¿Fue vacunado con alguna vacuna antisarampionosa? Fecha: / /	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rigidez de nuca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fecha defunción			
Muerte súbita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Contacto asintomático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Impresión Diagnóstica:

(encerrar con circulo)

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| Malaria | Leptospirosis |
| Dengue | Tífus Exantemático |
| Fiebre Amarilla | Sarampión |
| Fiebre Hemor Boliviana | Rubeola |
| Hepatitis | Enfermedad Hanta |
| | Meningitis Meningocócica |

4. NOTIFICADOR

Centro:

Teléfono:

Solo para pacientes hospitalizados:
Servicio: Cama:

Personal de salud que registró los datos:
Nombre:
Cargo:
Fecha de Notificación:/...../.....
Firma:

Tratamiento iniciado	Si	No	Día	Mes
Antipalúdico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>/...../.....	
Antibiótico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>/...../.....	
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>/...../.....	

Otros datos clinicos importantes:

5. NOTA DE LA MUESTRA

Primera muestra Segunda Muestra

ANEXO B: FICHA EPIDEMIOLOGICA DE CASOS NOTIFICADOS

INSTRUCTIVO

PARA EL LLENADO DE LA FICHA EPIDEMIOLOGICA

SINDROME FEBRIL	DEFINICIÓN	VIGILANCIA DE	NOTIFICACIÓN	MUESTRA
Inespecífico	Fiebre actual o en los últimos 7 días Sin foco infeccioso evidente Previamente sano	Malaria Dengue Otros virus en fase inicial	Semanal para los Centros Centinela	Gota gruesa Sangre fase aguda (0-5 días) Convalecencia (15 d. después)
Con erupción	Erupción cutánea	Sarampión / Rubeola Dengue Tífus exantemático	Inmediata Todos los centros	Sangre
Con ictericia	Ictericia aguda SIN síntomas de obstrucción biliar	Fiebre amarilla Malaria / Hepatitis Leptospirosis	Inmediata Todos los centros	Sangre Gota gruesa Necropsia hígado
Con hemorragia	Hemorragia cutánea (petequias, equimosis) Hemorragia de cualquier cavidad (epistaxis, melena, ...)	Fiebre Amarilla Dengue Hemorrágico Leptospirosis Fiebre Hemorrágica Boliviana	Inmediata Todos los centros	Sangre Necropsia hígado (* en los casos sospechosos de FHB, solo personal autorizado)
Con insuficiencia respiratoria	Dificultad respiratoria aguda grave Necesidad de oxígeno	Enfermedad de hanta	Inmediata Todos los centros	Sangre
Con rigidez de nuca	Rigidez de nuca	Meningitis meningocócica	Inmediata Todos los centros	Líquido Cefalorraquídeo (solo médicos capacitados)
Muerte súbita de caso febril	Causa desconocida	Depende de la sintomatología adicional	Inmediata Todos los centros	Sangre Necropsia (según el caso)

PARA LA TOMA DE MUESTRA

Cada muestra debe ser acompañada de su ficha y tiene que llevar etiqueta con nombre, apellido, edad y fecha de toma.

Muestra	Toma	Recipiente	Manipuleo y conservación	Envío
Sangre en fase aguda (0-5 días iniciada la fiebre)	5-10 ml sin anticoagulante	Vacutainer o tubo estéril	Retracción de coágulo(2 horas en heladera o 30 min a temp. ambiente)	Dentro de 48 horas y Refrigerada sin congelar
Sangre fase convaleciente A partir día 6 iniciada la fiebre	5-10 ml sin anticoagulante	Vacutainer o tubo seco	Retracción de coágulo (2hrs.heladera) o Centrifugar, separar suero y congelar	Enviar refrigerada en 48hrs Enviar suero congelado con hielo
Gota gruesa (Tomar en el pico febril)	Punción dedo con lanceta Recolectar segunda y tercera gota	Lámina limpia	Distribuir 1 gota en círculo uniforme de 1 cm. Y extender la otra gota Hacer secar sobre superficie plana	Envolver en papel Enviar dentro de 72 hrs.
Líquido Cefalorraquídeo (Solo médicos capacitados)	Antes de tratamiento con antibióticos o sulfas	Frasco estéril	Evitar manipulación Temperatura ambiente	Transporte forma vertical Lo más rápido posible
Necropsia Hígado (Hasta 8 hrs post-mortem)	Punción con viscerotomo o biopsia quirúrgica	Frasco de plástico sellado	Fijar inmediatamente formol al 10% Temperatura ambiente (no congelar)	Enviar inmediatamente
Sospecha de Fiebre Hemorrágica Boliviana	* Toma de muestra solo por personal entrenado bajo condiciones estrictas de bioseguridad			

USO EXCLUSIVO PARA EL LABORATORIO

ID.....TIPO DE MUESTRA: Gota Gruesa <input type="checkbox"/> Sangre/Suero <input type="checkbox"/> Orina <input type="checkbox"/> LCR <input type="checkbox"/> Necropsia Hígado <input type="checkbox"/> Otra: _____	ESTADO DE LA MUESTRA: Sin muestra Buen estado <input type="checkbox"/> Hemolizada <input type="checkbox"/> Contaminada <input type="checkbox"/> Escasa <input type="checkbox"/> Fecha de Toma: / / Fecha de recepción: / /							
GOTA GRUESA P. vivax <input type="checkbox"/> P. falciparum <input type="checkbox"/> Otros: _____	LCR: Aspecto: Citología: GRAM: Cultivo:							
ANATOMOPATOLOGÍA:								
SEROLOGÍA	TECNICA	RESULTADO	FECHA	AISLAMIENTO	PCR			
Enfermedad	IgM / gG	P	N	I	Agente / serotipo	Fecha	Agente / serotipo	Fecha
Dengue								
Fiebre Amarilla								
Malaria								
Sarampión								
Rubeola								
Hepatitis								
Leptospirosis								
Hanta								
OTRAS TÉCNICAS REALIZADAS:					OBSERVACIONES:			

ANEXO C

ANEXO D

ANEXO D: EL MODELO LINEAL SECUENCIA

Ciclo de vida básico o modelo en cascada sugiere un enfoque sistemático, secuencial, para el desarrollo del software que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas



Figura: DI. Modelo Lineal Secuencial
Fuente: Ingeniería de Software – Pressman

ANÁLISIS

En la etapa de análisis es importante establecer los límites de la solución que se va a entregar y acotar al máximo la funcionalidad, tratar de cubrir demasiado es uno de los más grandes errores que se cometen al momento de comenzar a analizar un problema.

Por lo mismo se deben establecer ciertos parámetros, tales como: Los datos de entrada, cual es la información (datos procesados) que se desea producir (salida).

DISEÑO

Al momento de comenzar a diseñar un algoritmo es importante cumplir ciertas características.

Finito: El algoritmo debe finalizar su ejecución en un número finito de pasos.

Definido: Los pasos que ejecutará el algoritmo deben estar bien definidos y no permitir dobles interpretaciones.

Entradas: Un algoritmo debe tener entrada de datos, ya sea desde alguna ubicación de memoria o ingresada por el usuario.

Salidas: Un algoritmo debe entregar un resultado, producto del proceso ejecutado después del ingreso de datos.

CODIFICACIÓN

Es la operación de traspasar la solución del problema que se puede encontrar en un algoritmo gráfico o no gráfico a un lenguaje de programación de alto nivel que sea reconocido por un compilador o interprete y transforme el código fuente en un software o programa. El conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje de programación se conoce como Código Fuente.

PRUEBA

Implica el proceso de depuración de programas

Chequear la validez de las sentencias y pruebas para detectar errores, asegurando que a partir de los datos de entrada si se genere la salida deseada.

ANEXO E

ANEXO E: FUENTES DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ALFANUMÉRICA DISPONIBLES

FUENTE DE INFORMACION GEOGRAFICA DISPONIBLE PARA LAS ENTIDADES GEOGRAFICAS.

- Documento fuente Nro.1:

Nombre del documento Fuente: DISTRITO

Código de fuente : Nro. 1

Organización : PROGRAMA DENGUE - SEDES

Tipo de documento : Mapa

Proyección cartográfica : UTM

Sistema de coordenada : WGS-84 zona 19 Sur

Fecha de creación : 24-Mayo-2009

Última actualización : 01 - Abril - 2011

Escala : Variable

Disponibilidad : Verdadero

Revisado por : **Téc.** Isabel Guzmán

Fecha de revisión : Desconocido

Extensión espacial : Polígono uno (Municipio de Cobija - Pando).

Formato de archivo : Vector digital (SHP)

Entidad contenida en la fuente:

Código de fuente : Nro. 1

Nombre de entidad : DISTRITO

Entidad espacial : Polígono

Cantidad estimada

de registros : 4

Símbolo : Ninguno

Revisado por : **Tec.** Isabel Guzmán

Fecha de revisión : Desconocido

- Documento fuente Nro.2:

Nombre del documento fuente: BARRIO

Código de fuente : Nro. 2
Organización : PROGRAMA DENGUE - SEDES
Tipo de documento : Mapa
Proyección cartográfica : UTM
Sistema de coordenada : WGS-84 zona 19 Sur
Fecha de creación : 24-mayo-2009
Disponibilidad : Verdadero
Revisado por : **Tec.** Isabel Guzmán
Fecha de revisión :
Extensión espacial : Polígonos pertenecientes uno de los cuatro distritos del Municipio de Cobija - Pando).
Formato de archivo : Vectorial Digital (SHP)

Entidad contenida en la fuente:

Código de fuente : Nro. 2
Nombre de entidad : Barrio
Entidad espacial : Polígono
Cantidad estimada
de registros :36
Símbolo : Ninguna
Revisado por : **Tec.** Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocido

- **Documento fuente Nro.3:**

Nombre del documento fuente: MANZANO
Código de fuente : Nro. 3
Organización : PROGRAMA DENGUE - SEDES
Tipo de documento : Mapa
Proyección cartográfica : UTM
Sistema de coordenada : WGS -84 zona 19 Sur
Fecha de creación : 24 - mayo-2009
Última actualización : 01 - abril - 2011

Escala : Variable
Disponibilidad : Verdadero
Revisado por : **Tec.** Isabel Guzmán
Fecha de revisión :
Extensión espacial : Polígonos pertenecientes uno de los treinta y seis barrios del Municipio de Cobija - Pando).
Formato de archivo : Vectorial Digital (SHP)

Entidad contenida en la fuente:

Código de fuente : Nro. 3
Nombre de entidad : MANZANO
Entidad espacial : Polígono
Cantidad estimada
de registros :404
Símbolo : Ninguna
Revisado por : **Tec.** Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocido

- **Documento fuente Nro.4:**

Nombre del documento fuente: ESTAB. DE SALUD
Código de fuente : Nro. 4
Organización : PROGRAMA DENGUE - SEDES
Tipo de documento : Mapa
Proyección cartográfica : UTM
Sistema de coordenada : WGS -84 zona 19 Sur
Fecha de creación : Desconocido
Última actualización : 01-abril-2011
Escala : Variable
Disponibilidad : Verdadero
Revisado por : Tec.
Fecha de revisión : Desconocido

Extensión espacial : Polígono perteneciente a un barrio
(Municipio de Cobija - Pando)

Formato de archivo : Vector Digital (SHP)

Entidad contenida en la fuente:

Código de fuente : Nro 4
Nombre de entidad : ESTABLECIMIENTO_SALUD
Entidad espacial : Polígono
Cantidad estimada
de registros :22
Símbolo : Ninguno
Revisado por : Tec. Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocido

- **Documento fuente Nro.5:**

Nombre del documento fuente: VIA

Código de fuente : Nro.5

Organización : PROGRAMA DENGUE - SEDES

Tipo de documento : Mapa

Proyección cartográfica : UTM

Sistema de coordenada : WGS -84 zona 19 Sur.

Fecha de creación : Desconocido

Última actualización : 01-abril-2011

Escala : Variable

Disponibilidad : Verdadero

Revisado por : Tec. Isabel Guzmán

Fecha de revisión : Desconocido

Extensión espacial : Multi. Línea (Municipio de Cobija - Pando)

Formato de archivo : Línea Digital (SHP)

Entidad contenida en la fuente:

Código de fuente : Nro.5

Nombre de entidad : VIA

Entidad espacial : Línea

Cantidad estimada
de registros :303
Símbolo : Ninguno
Revisado por : Tec. Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocido

INFORMACION ALFANUMERICA DISPONIBLE

- **Documento fuente Nro.6:**

Nombre de documento fuente: CASO NOTIFICADOS DENGUE

Código de fuente : Nro. 6
Organización : PROGRAMA DENGUE - SEDES
Tipo de documento : Mapa
Fecha de creación : Desconocido
Número de registro : 496
Última actualización :
Disponibilidad : Verdadero
Fecha de revisión : Desconocido
Formato de archivo : Listado Tabular

- **Entidad Nro1 contenida en la fuente:**

Código de fuente : Nro. 6
Nombre de la entidad : SOSPECHOSO
Cantidad estimada
por los registros : 496
Símbolo : Ninguna
Revisado por : Tec. Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocida

- **Entidad Nro2 contenida en la fuente:**

Código de fuente : Nro. 6

Nombre de la entidad : CONFIRMADO
Cantidad estimada
por los registros :496
Símbolo : Ninguna
Revisado por : Tec.
Fecha de revisión : Desconocida

- **Entidad Nro3 contenida en la fuente:**

Código de fuente : Nro. 7
Nombre de la entidad : EST. ENTOMOLOGICO
Cantidad estimada
por los registros : 496
Símbolo : Ninguna
Revisado por : Tec. Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocida

- **Entidad Nro4 contenida en la fuente:**

Código de fuente : Nro. 8
Nombre de la entidad : PAIS
Cantidad estimada
por los registros : 6
Símbolo : Ninguna
Revisado por : Tec. Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocida

- **Entidad Nro5 contenida en la fuente:**

Código de fuente : Nro. 9
Nombre de la entidad : DEPARTAMENTO
Cantidad estimada
por los registros : 09
Símbolo : Ninguna
Revisado por : Tec. Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocida

- **Entidad Nro6 contenida en la fuente:**

Código de fuente : Nro. 10
Nombre de la entidad : PROVINCIA
Cantidad estimada
por los registros :5
Símbolo : Ninguna
Revisado por : Tec. Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocida

- **Entidad Nro7 contenida en la fuente:**

Código de fuente : Nro. 11
Nombre de la entidad : MUNICIPIO
Cantidad estimada
por los registros : 19
Símbolo : Ninguna
Revisado por : Tec. Isabel Guzmán
Fecha de revisión : Desconocida

ANEXO F

ANEXO F: PRUEBA PILOTO INTRODUCCION

En el marco del desarrollo de “Sistemas de Información Geográfica aplicado a la gestión de Información en Vigilancia epidemiológica en Áreas de Riesgo Dengue en la ciudad de Cobija”, como proyecto de grado final para optar al diploma académico de licenciado en ingeniería de sistemas informáticos iniciado el año 2009, Dicho proyecto cuenta con el acompañamiento institucional del Programa Dengue y Leishmaniasis dependiente del Servicio Departamental de Salud Pando.

OBJETIVO

Evaluar de forma sistemática los siguientes módulos:

Registros y Consulta de:

- Notificación de casos sospechoso.
- Estudio Entomológico.

Los módulos mencionados han sido desarrollados con el objetivo de apoyar durante el proceso de vigilancia epidemiológica del dengue, por lo tanto procesaran y desplegaran información de *vigilancia clínica* (casos notificados) y *vigilancia entomológica* (estudio entomológico de áreas riesgo de infestación). Por ello el objeto de análisis será el despliegue de información generada a través de mapas temáticos.

PLAN DE PRUEBA

ACTIVIDADES	Nº REGISTROS	GESTIÓN	RESULTADOS ⁴	EJECUTADO POR
Registro de casos sospechosos	426	2009	Despliegue espacial de casos	Jefe de Programa
Registro de estudio entomológico	15	2009	Despliegue de áreas riesgo dengue	Supervisor Entomología

RESULTADOS

Se pudo evidenciar que el plan de pruebas se cumplió satisfactoriamente. Por lo que los registros se encuentran almacenados en la base de datos del Programa Dengue.

⁴ Ver Anexo H: Mapas temáticos

ANEXO G

ANEXO G: APLICACIÓN NORMA DE CALIDAD ISO/IEC 9126

INTRODUCCION

La norma ISO/IEC 9126 es un modelo de calidad estándar para poder garantizar, medir y evaluar la calidad en productos software, donde se describen las diferentes características y subcaracterísticas que debe cumplir un sistema software para que pueda ser considerado como un sistema de calidad. Por lo que el modelo define una serie de métricas y se divide en dos partes:

- *Calidad externa e interna del producto.*
- *Calidad de uso del producto.*

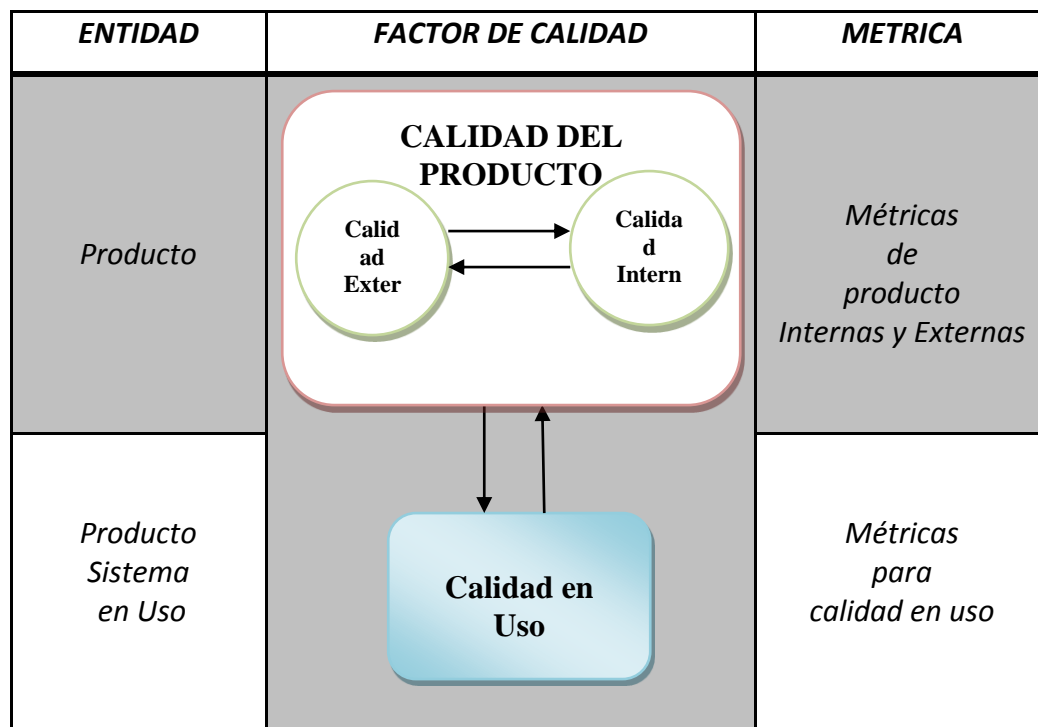


Figura A1. Marco Conceptual ISO/IEC 9126

Fuente: Modelos De Calidad De Software.

Para la evaluación del presente sistema, se aplicará la norma *ISO/IEC 9126*, en cuanto a la calidad de uso del producto software.

ANEXO H

**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS**

Identificación de la aplicación: Nro1

Nombre de la aplicación: Realizar registro de Notificados - casos sospechosos y confirmados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija

Definido por: Dr. Dengue Clásico

PROPÓSITO Y DESCRIPCIÓN:

Realiza registro de casos notificado – (sospechoso o confirmado).

TIPO DE APLICACIÓN:

Despliegue / Formulario Registro de Notificados Despliegue / 1: 1000

Consulta

Consulta clave

Consulta y Despliegue : Id_not y Notificados

Tiempo

de

respuesta 5 sec

DATOS REQUERIDOS:

Entidad	Objeto espacial	Atributo
Notificados	punto	FID, Id_not, nom, ap_p, ap_m, edad, sexo, Id_barrio, Id_est_sal, direccio, estado, not_fec, sem_epi, tom_fec, result, fec_rep_lab, procedencia.
Manzano	polygono	FID, Id_mzno, descripción.
Barrio	polygono	FID, Id_barrio, nom_barrio, fecha_aniv, nom_pres, nro_hab, nro_fam.
Distrito	polygono	FID, Id_dtto, nro_dtto, nom_pres, nro_hab, nro_fam.

Diseñado por:

Verificado por:

Fecha: 12-12-2011

FORM- A 2

PRESENTACION DE MAPAS

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: Nro1

Nombre de la aplicación: Realizar registro de Notificados - casos sospechosos y confirmados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija

Definido por: Dr. Dengue Clásico

MUESTA SALIDA ESPACIAL – MAPA:

Simbología/Leyenda:

Diseñado por:

Verificado por:

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: Nro1

Nombre de la aplicación: Realizar registro de Notificados - casos sospechosos y confirmados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija

Definido por: Dr. Dengue Clásico

FORMATO REPORTE TABULAR:

TABLA

Notificados, Barrio, Distritos, Establecimiento_Salud

CAMPOS:

nombre	apellido paterno	apellido materno	edad	sexo	direccion
Carlos	Silva	Torrejón	34	M	Av. Acre Nº 143
Juana	Monasterios	Chao	55	F	Calle Beni Nº 34

barrio	nro. distrito	est. Salud	inicio fiebre	fec. notificacion	sem. epi
Internacional	II	C.S. Petrolero	02-10-2008	05-10-2008	15
Central	I	C.S Cobija	14-10-2008	17-10-2008	17

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

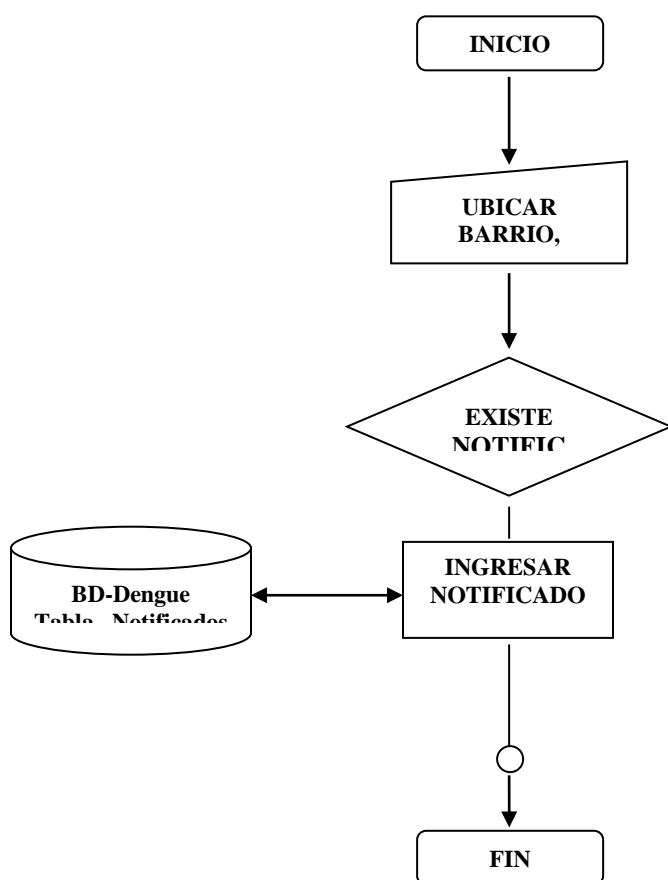
Identificación de la aplicación: Nro1

Nombre de la aplicación: Realizar registro de Notificados - casos sospechosos y confirmados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija.

Definido por: Dr. Dengue Clásico.

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS: Diagrama de Flujo de Datos.



Diseñado por:
FORM- A 5

Verificado por:
DIAGRAMA ENTIDAD RELACION

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

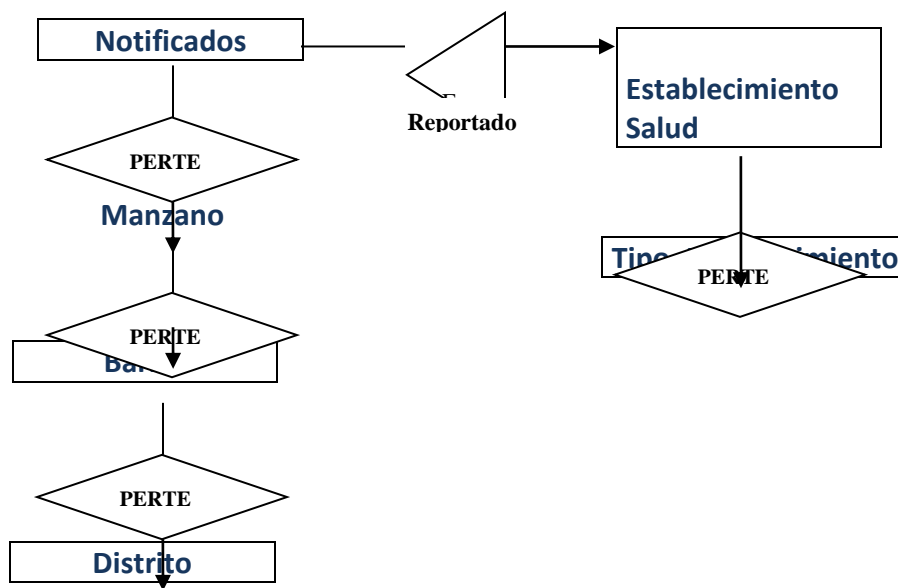
Identificación de la aplicación: Nro1

Nombre de la aplicación: Realizar registro de Notificados (alta sospechosos).

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija

Definido por: Dr. Dengue Clásico

DESCRIPCIÓN DE DATOS: Diagrama de Entidad – Relación.



Diseñado por:
FORM- A 1

Verificado por:
DESCRIPCION DE APLICACIONES SIG

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: Nro2

Nombre de la aplicación: Ubicación espacial de registros notificados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija

Definido por: Dr. Dengue Clásico

PROPÓSITO Y DESCRIPCIÓN:

Realiza despliegue espacial de casos notificados: x semanas epidemiológicas

TIPO DE APLICACIÓN:

Despliegue/Form. Despliegue Espacial de Notificados	Despliegue / 1: 1000
Consulta	Consulta clave
Consulta y Despliegue: Id_not	Tiempo de respuesta. 5 sec.
Análisis de mapa: cantidad y estado de Notificados	Frecuencia x/día

DATOS REQUERIDOS:

Entidad	Objeto espacial	Atributo
Notificados	punto	FID, Id_not, nom, ap_p, ap_m, edad, sexo, sem_epi, result, fec_rep_lab, procedencia.
Manzano	polygono	descripción.
Barrio	polygono	nom_barrio,
Distrito	polygono	FID, nro_dtto,
Establecimiento_Salud	punto	FID, nom_est.

Diseñado por:
FORM- A 2

Verificado por:
PRESENTACION DE MAPAS

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: Nro2

Nombre de la aplicación: Ubicación espacial de registros notificados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija

Definido por: Dr. Dengue Clásico

MUESTA SALIDA ESPACIAL – MAPA:

Simbología/Leyenda:

Diseñado por:
FORM- A 3

Verificado por:
PRESENTACION DE TABLAS

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: Nro2.

Nombre de la aplicación: Ubicación espacial de registros notificados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija.

Definido por: Dr. Dengue Clásico.

FORMATO REPORTE TABULAR:

TABLA

Notificados, Distrito, Barrio, Municipio

CAMPOS:

Id_not	nom	ap_p	ap_m	nom_barrio	nro_dtto	nom_est	proc
1	Carlos	Rivas	Torrejón	Pantanal	III	C.S. Santa Clara	Cobija

Total de Registros:

1

Diseñado por:
FORM- A 4

Verificado por:
DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

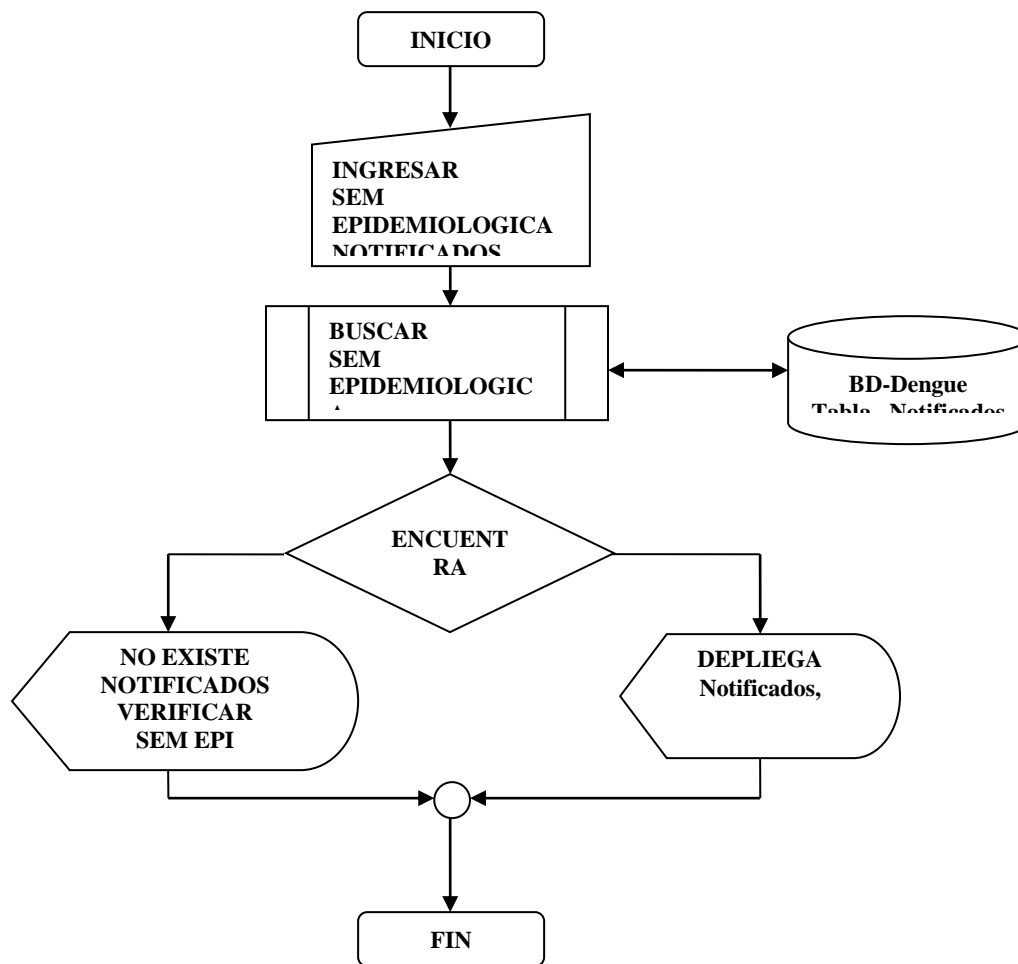
Identificación de la aplicación: Nro2.

Nombre de la aplicación: Ubicación espacial de registros notificados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija

Definido por: Dr. Dengue Clásico

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS: Diagrama de Flujo de Datos.



Diseñado por:
FORM- A 5

Verificado por:
DIAGRAMA ENTIDAD RELACION

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA

**SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS**

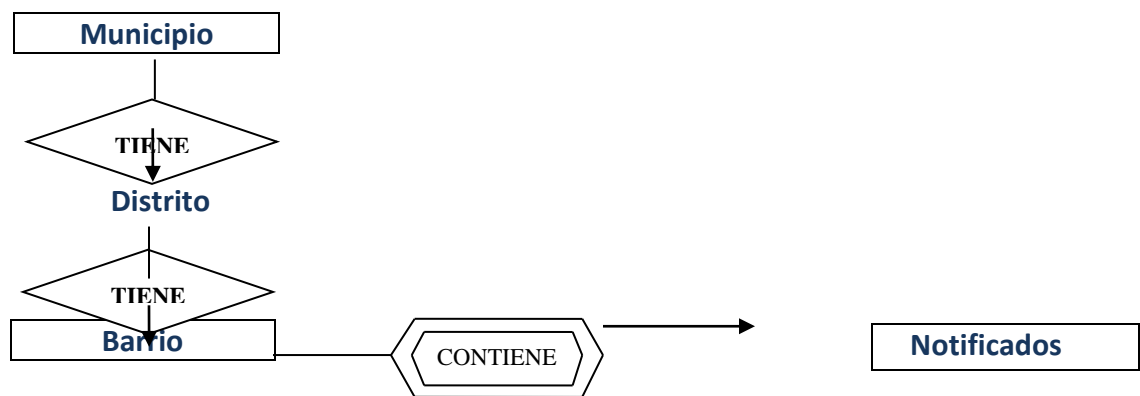
Identificación de la aplicación: Nro2

Nombre de la aplicación: Ubicación espacial de registros notificados.

Unidad / Programa: Programa Dengue Cobija

Definido por: Dr. Dengue Clásico

DESCRIPCIÓN DE DATOS: Diagrama de Entidad – Relación.



**Diseñado por:
FORM- A 1**

**Verificado por:
DESCRIPCION DE APLICACIONES SIG**

Fecha: 12-12-2011

**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS**

Identificación de la aplicación: Nro3

Nombre de la aplicación: Registro de Levantamiento Entomológico

Unidad / Programa: VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Definido por: Dr. Dengue Clásico

PROPÓSITO Y DESCRIPCIÓN:
Realiza registro de levantamiento entomológico por barrio para identificar áreas riesgo dengue

TIPO DE APLICACIÓN:
Despliegue / Formulario. Registro Entomológico. Despliegue / Escala de mapa
Consulta Consulta clave
Consulta y Despliegue Tiempo de

DATOS REQUERIDOS:

DATOS REQUERIDOS:

Entidad	Objeto espacial	Atributo
Estudio_Entomologico	ninguno	Id_est_ent, resp, fecha, Id_barrio, nro_viv_pos, nro_viv_neg, cant_viv_insp, total_resp_insp, total_resp_pos, ind_ind_viv, ind_ind_res, ind_ind_breat, FID.
Manzano	polygono	Descripción.
Barrio	polígono	FID, Id_barrio, nom_barrio, fecha_aniv, nom_pres, nro_hab, nro_fam.
Distrito	polígono	FID, Id_dtto, nro_dtto, nom_pres, nro_hab, nro_fam.

**Diseñado por:
FORM- A 2**

Verificado por:

Fecha: 12-12-2011

PRESENTACION DE MAPAS

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE

**SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS**

Identificación de la aplicación: Nro3

Nombre de la aplicación: Registro de Levantamiento Entomológico

Unidad / Programa: Vigilancia Epidemiológica

Definido por: Dr. Dengue Clásico

MUESTA SALIDA ESPACIAL – MAPA:

Simbología/Leyenda:

**Diseñado por:
FORM- A 3**

**Verificado por:
PRESENTACION DE TABLAS**

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: Nro3

Nombre de la aplicación: Registro de Levantamiento Entomológico

Unidad / Programa: Vigilancia Epidemiológica

Definido por: Dr. Dengue Clásico

FORMATO REPORTE TABULAR:

TABLA

Estudio_Entomologico, Barrio

CAMPOS:

Id_est_ent	resp	fec	nom_barri o	nro_viv_pos	nro_viv_neg
Jorge Espada	Jorge Espada	12-12-2008	Mapajo	4	1
cant_viv_insp	tot_resip_insp	tot_resip_pos	ind_ind_viv	Ind_ind_re s	Ind_ind_breat
5	84	57	80	67.85	11,40
Total de Registros				1	

Diseñado por:
FORM- A 4

Verificado por:
DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE

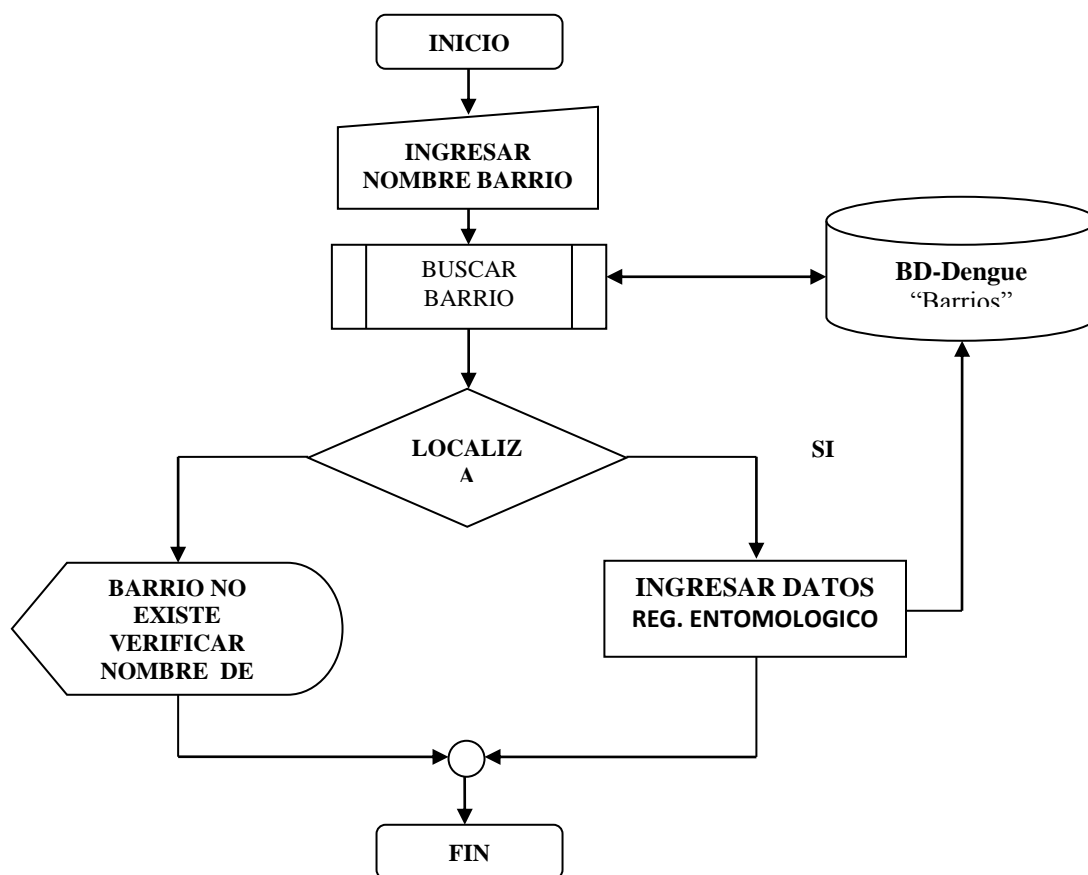
**SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS**

Identificación de la aplicación: Nro3

Nombre de la aplicación: Realizar Registro de Levantamiento Entomológico.

Unidad / Programa: Vigilancia Epidemiológica

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS: Diagrama de Flujo de Datos.



**Diseñado por:
FORM- A 5**

**Verificado por:
DIAGRAMA ENTIDAD RELACION**

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA

**SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS**

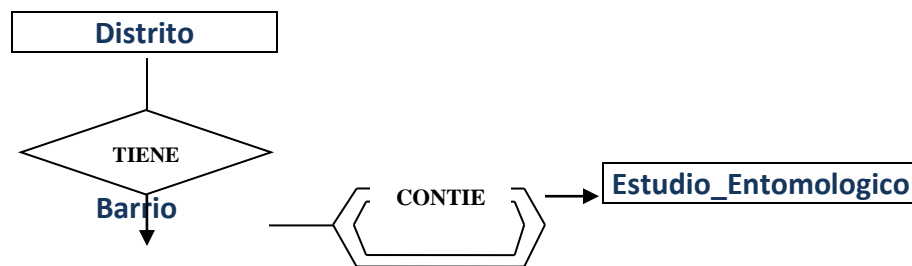
Identificación de la aplicación: Nro3

Nombre de la aplicación: Realizar Registro de Levantamiento Entomológico.

Unidad / Programa: Vigilancia Epidemiológica

Definido por: Dr. Dengue Clásico

ESCRIPCIÓN DE DATOS: Diagrama de Entidad – Relación.



Diseñado por:

Verificado por:

Fecha: 12-12-2011

FORM- A 1

DESCRIPCION DE APLICACIONES SIG

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: Nro4

Nombre de la aplicación: Ubicación espacial de Levantamiento Entomológico

Unidad / Programa: Vigilancia Epidemiológica

Definido por: Dr. Dengue Clásico

PROPÓSITO Y DESCRIPCIÓN:
 Realiza despliegue espacial de registro de levantamiento entomológico, para visualizar áreas riesgo dengue.

TIPO DE APLICACIÓN:

Despliegue/Form. Despliegue espacial de Lev. Ent. 1000	Despliegue / 1:
Consulta y Despliegue: Id_not	Tiempo de respuesta. 5

DATOS REQUERIDOS:

Entidad	Objeto espacial	Atributo
Estudio_Entomologico	ninguno	Id_est_ent, resp, fecha, Id_barrio, nro_viv_pos, nro_viv_neg, cant_viv_insp, total_resp_insp, total_resp_pos, ind_ind_viv, ind_ind_res, ind_ind_breat.
Manzano	polygono	FID, descripción, Id_est.
Barrio	polygono	FID nom_barrio,
Distrito	polygono	FID, nro_dtto,

Diseñado por:
FORM- A 3

Verificado por:
PRESENTACION DE TABLAS

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Identificación de la aplicación: **Nro4.**

Nombre de la aplicación: **Ubicación espacial de Levantamiento Entomológico.**

Unidad / Programa: **Programa Dengue Cobija.**

Definido por: **Dr. Dengue Clásico.**

FORMATO REPORTE TABULAR:

Cod. estudio Entomológico	Responsable	Fecha	N				
1	Carlos	Rivas	Torrejón	Pantanal	III	C.S. Santa Clara	Cobija
Total de Registros:						1	

Diseñado por:
FORM- A 4

Verificado por:
DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

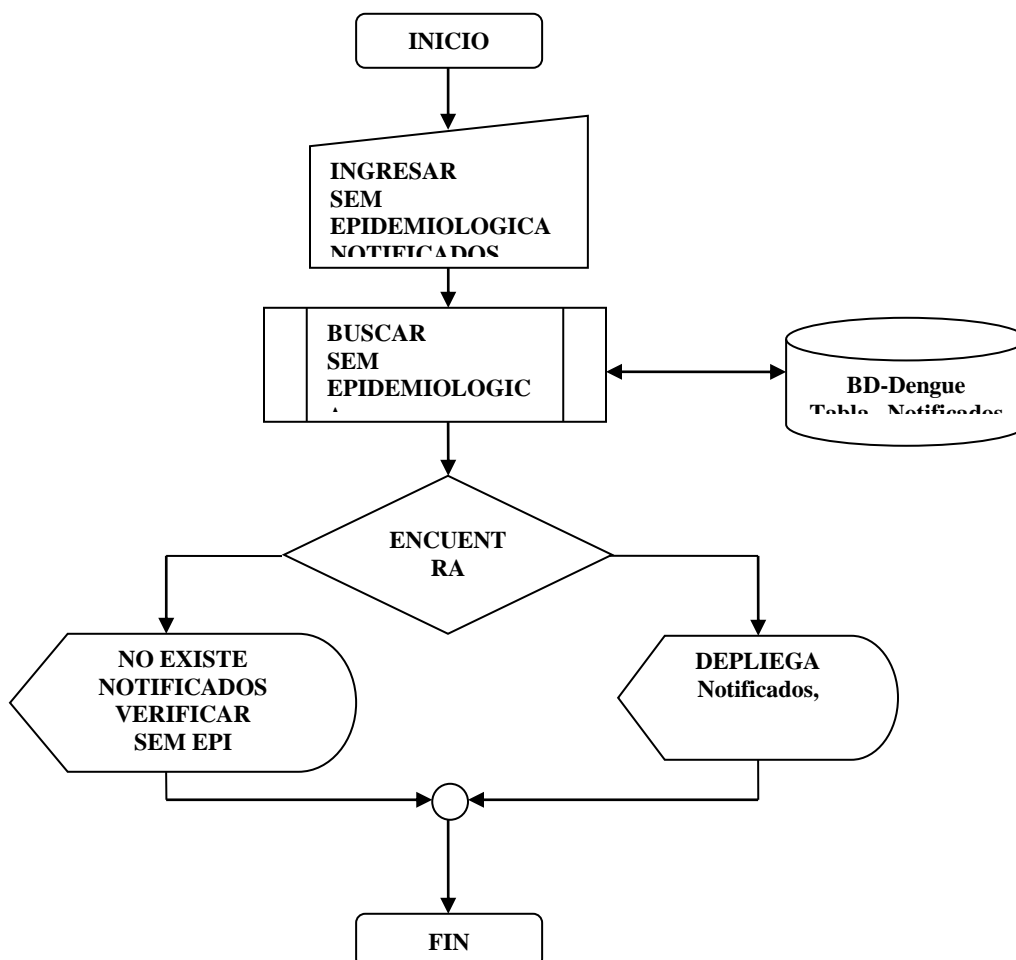
Identificación de la aplicación: **Nro4.**

Nombre de la aplicación: **Ubicación espacial de Levantamiento Entomológico.**

Unidad / Programa: **Programa Dengue Cobija**

Definido por: **Dr. Dengue Clásico**

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS: **Diagrama de Flujo de Datos.**



Diseñado por:
FORM- A 5

Verificado por:
DIAGRAMA ENTIDAD RELACION

Fecha: 12-12-2011

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DENGUE – PROGRAMA DENGUE COBIJA
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

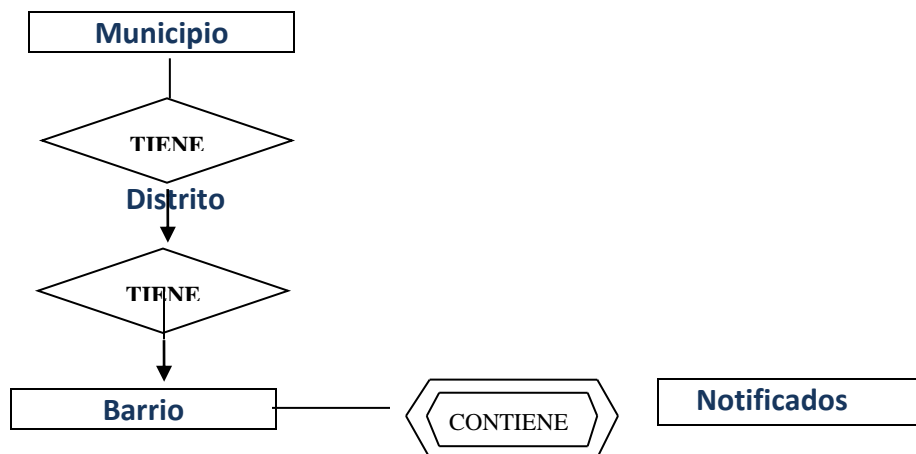
Identificación de la aplicación: **Nro4**

Nombre de la aplicación: **Ubicación espacial de Levantamiento Entomológico.**

Unidad / Programa: **Programa Dengue Cobija**

Definido por: **Dr. Dengue Clásico**

DESCRIPCIÓN DE DATOS: **Diagrama de Entidad – Relación.**



ANEXO I

MANUAL DE USUARIO

SIG-VED v1.0

**SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
APLICADO A LA GESTION DE INFORMACION EN
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA EN ÁREAS RIESGO
DENGUE EN LA CIUDAD DE COBIJA**

**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PANDO
PROGRAMA DENGUE**



Licencia

Usted es libre de:



Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra



Hacer obras derivadas

Condiciones:

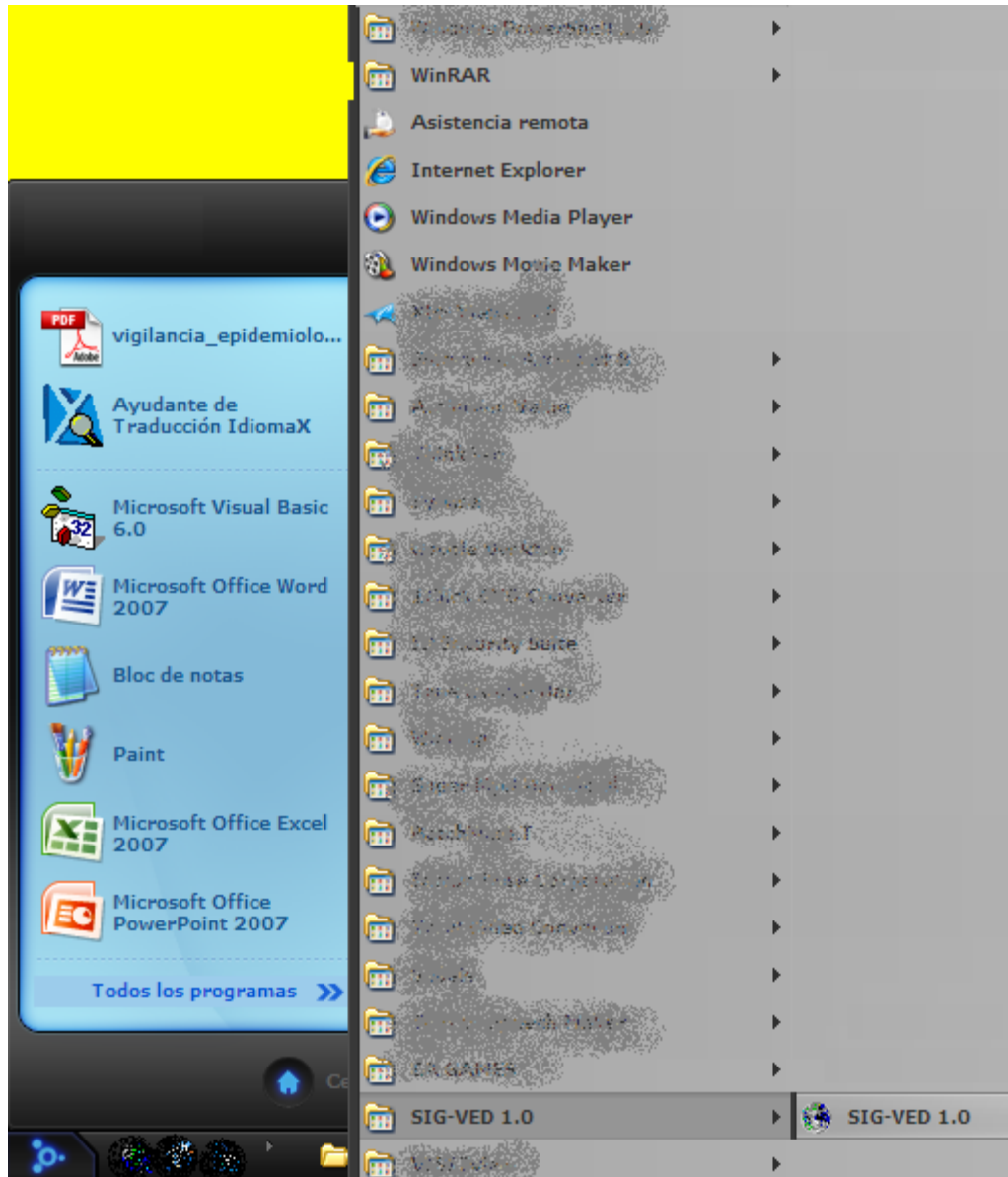
- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor.
- **Compartir bajo la misma licencia.** Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

Introducción

El presente documento es el manual de usuario del *SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA APLICADO A LA GESTION DE INFORMACION EN VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA EN ÁREAS RIESGO DENGUE EN LA CIUDAD DE COBIJA*, herramienta informática que le ayudará en la ubicación espacial y registro de casos notificados por dengue(sospechosos y confirmados), finalmente registro y despliegue de consulta espacial de registro de estudio entomológico del vector aedes aegypti.

Ingreso al Sistema

Ingresar al sistema de la siguiente manera:



Al

al sistema se presentará una pantalla inicial con información de ejecución del sistema y conexión con la base de datos geográfica. Una vez finalizada la barra de progreso **Iniciar Sesión**.

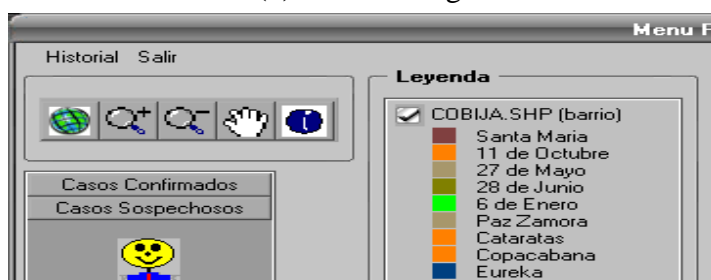
ingresar

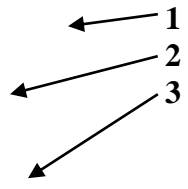


Luego Ingrese el usuario y contraseña asignado por el administrador del sistema: *ejemplo*
usuario=notto, contraseña=P4Rm0b113



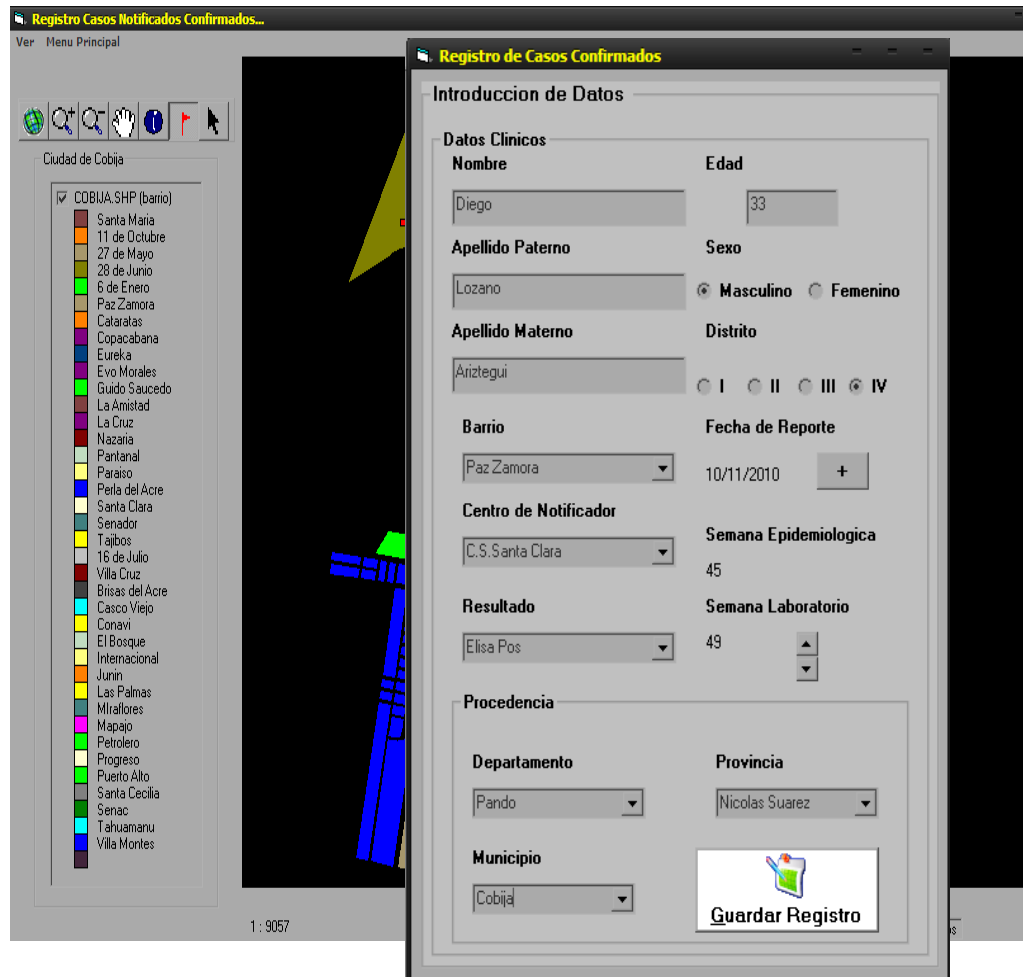
- MENU DEL SISTEMA**
- (1) Modulo Registro Casos Confirmados.
 - (2) Modulo Registro Casos Sospechosos.
 - (3) Modulo Registro Estudio Entomológico.





MODULO - NOTIFICACION DE CASOS CONFIRMADOS

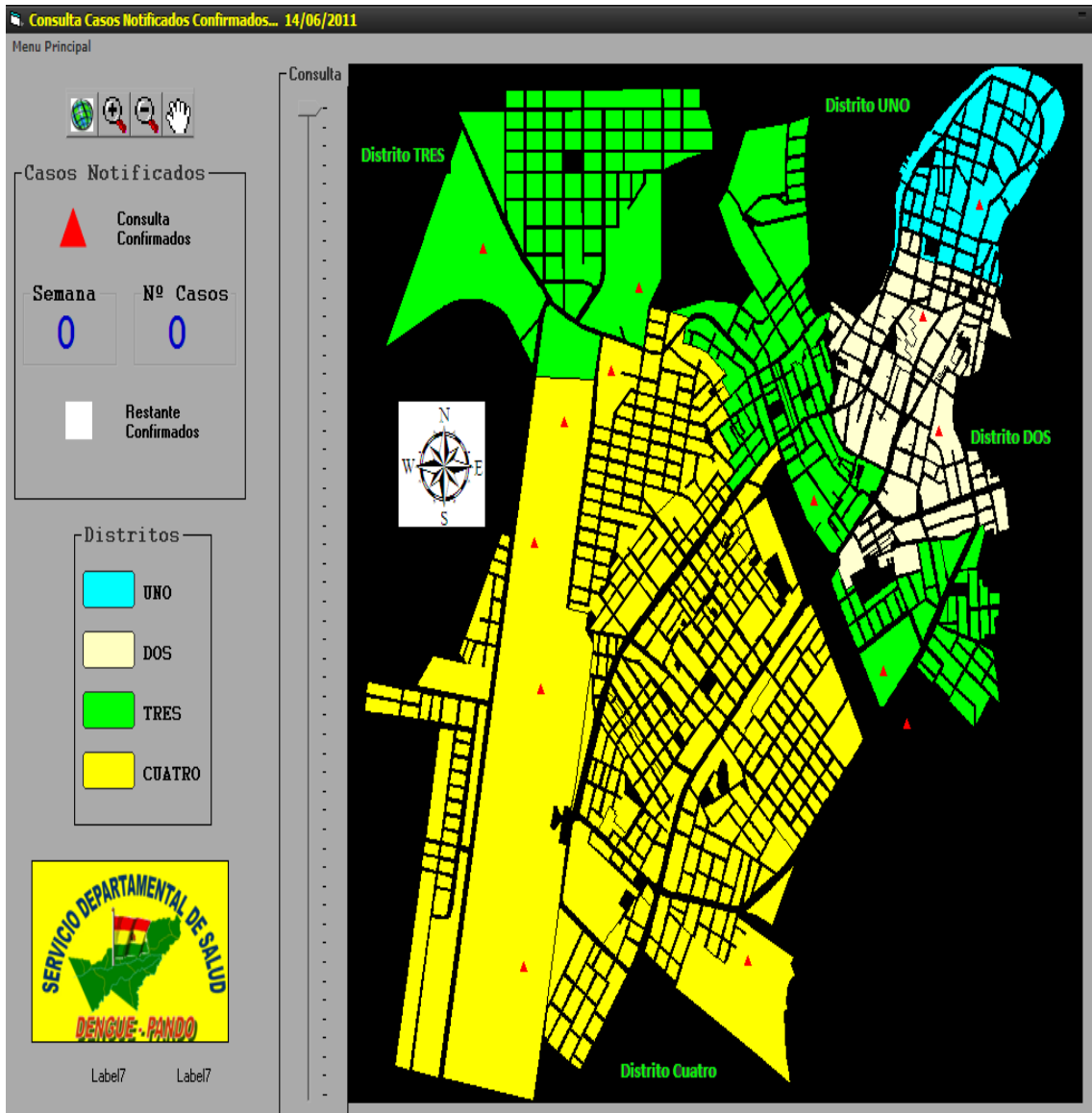
Notificación de casos confirmados. Permite ubicar geográficamente y registrar un caso notificado confirmado, consulta espacial por semanas epidemiológicas, reporte tabular de casos confirmados con opción a exportar a formato xls.



Ubicación geográfica y registro de un caso notificado confirmado, ubicando el caso geográficamente haciendo uso de herramientas de navegabilidad como zoom + - y paneo, a continuación hacer un clic en el icono rojo (ejemplo banderita roja).

Finalmente activa el formulario de registro de atributos alfanuméricos como indica la figura en la parte superior, una vez concluida ejecutar **Guardar Registro**.


Consulta espacial de casos confirmados por semanas epidemiológicas. Permite realizar consulta espacial de todos los casos notificados confirmados por semanas epidemiológicas como muestra en la siguiente figura:



Reporte tabular de casos confirmados. Permite despliegue tabular de información de casos confirmados y exportación de lista a formato excel


Consulta Casos Notificados Confirmados... 17/07/2011

Archivo
 Menu Principal
 Export-excel



Reporte Casos Notificados Confirmados

Programa Dengue



Dile No al Dengue

Nº	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Edad	Sexo	Barrio	Distrito	Centro Notificador	Sem. Epidemiologica	Semana Lab.	Resultado	Fecha Rep.	Dpto. Proc
1	Text1	Text2	Text2	xx	Masculino	Combo1	I	Combo2	5	xx	Combo3	20/01/2011	
2	aaaaaaa	Text2aaaa	Text2ssssssss	xx	Femenino	sas	I	asas	5	xx	sasa	21/01/2011	
3	zzzzzzzz	zz	z	xx	Masculino	zzzz	I	zzzz	1	xx	zzzz	28/01/2011	
4	ccccc	ccccc	ccc	xx	Masculino	cccc	IV	ccc	1	xx	ccc	13/05/2011	
5	ffff	fff	fff	xx	Masculino	ffff	I	fff	1	xx	fff	13/05/2011	
6	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	II	Combo2	0	xx	Combo3	Label10	
7	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	III	Combo2	0	xx	Combo3	Label10	
8	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	I	Combo2	0	xx	Combo3	Label10	
9	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	III	Combo2	6	xx	Combo3	Label10	
10	Beta	sds	fdfsd	xx	Masculino	sada	I	das	6	xx	dsd	19/05/2011	
11	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	II	Combo2	9	xx	Combo3	Label10	
12	Carlina	Paez	Zabala	34	Femenino	11 De Octubre	IV	Roberto Galindo Ter	12	20	Test rapido	17/06/2011	
13	Franz	Guayao	Hidalgo	44	Masculino	Las Palmas	III	C.S. Cobija	12	20	Inhib_Hem	23/07/2011	
14	Fernandc	Teran	Sanjinez	33	Masculino	Mapajo	I	C.S. Mapajo	26	30	ELISA	01/07/2011	
15	Susan Liz	Bello	Aguanary	27	Femenino	Progreso	II	C.S. Cobija	28	33	ELISA	14/07/2011	
16	Susan Liz	Bello	Aguanary	27	Femenino	Progreso	II	C.S. Cobija	28	33	ELISA	14/07/2011	
17	Susan Liz	Bello	Aguanary	27	Femenino	Progreso	II	C.S. Cobija	28	33	ELISA	14/07/2011	
18	Carlos Alb	Acosta	Rocas	55	Masculino	Senac	III	Roberto Galindo Ter	26	29	ELISA	30/06/2011	
19	Ana Carl	Becerra	Toranzo	22	Masculino	Junin	I	Caja Nacional de Sal	25	29	Inhib_Hem	23/06/2011	
20	Juan Car	Salvatierra	Domingues	44	Masculino	11 De Octubre	IV	Roberto Galindo Ter	26	30	Test rapido	01/07/2011	
21	Erick	Soto	Mena	23	Masculino	Cataratas	III	C.S. 27 de Mayo	26	26	Test rapido	01/07/2011	

Casos-Confirmados.xls [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Calibri 11 Fuente Alineación Número Estilos

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda

Insertar Eliminar Formato Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

F26 Masculino

SEVICIO DEPARTAMENTAL DE SALUD
Programa Dengue

Casos Notificados Sospechosos
Programa Dengue
Servicio Departamental de Pando

Dile No al Dengue

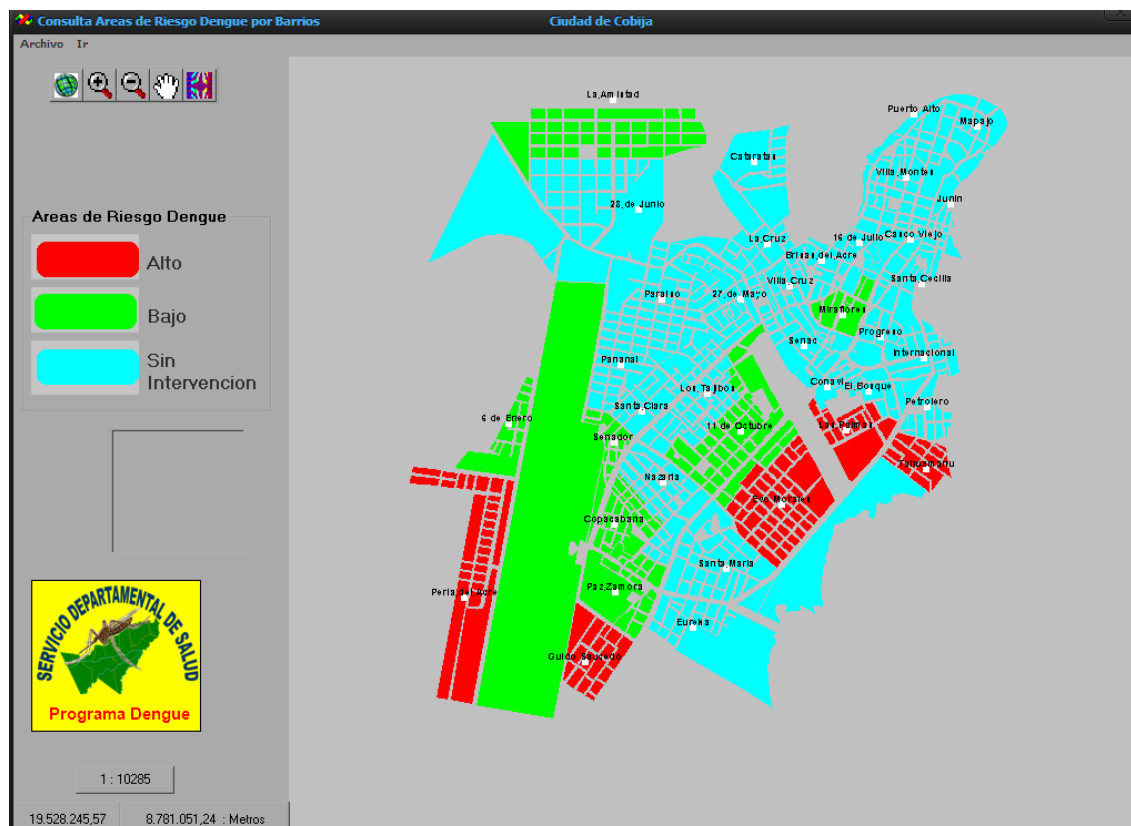
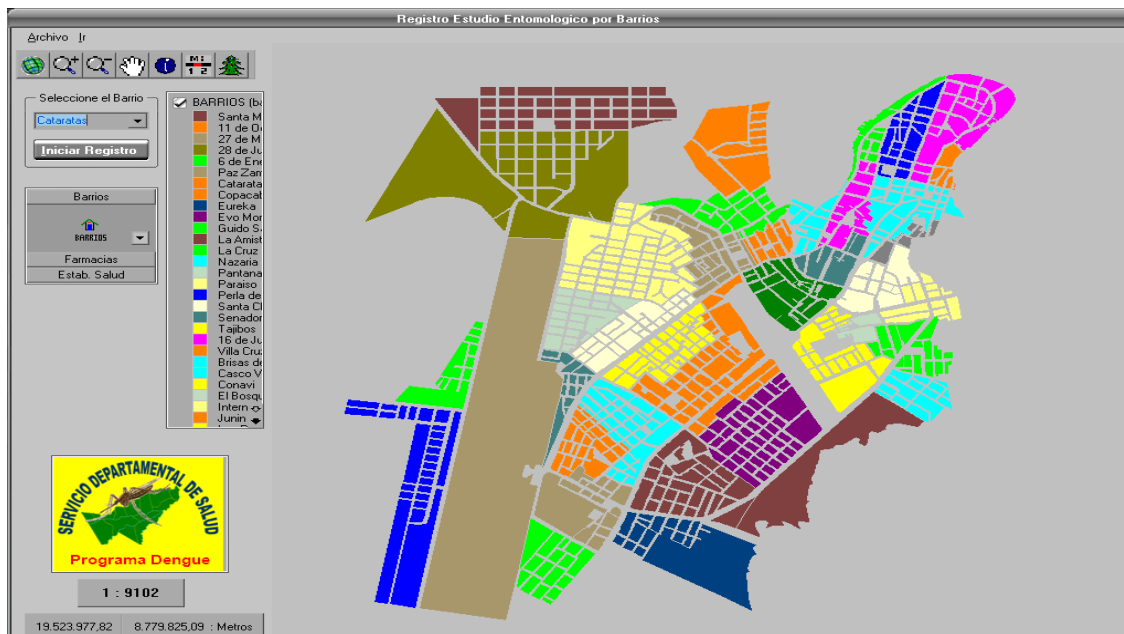
Nº	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Edad	Sexo	Barrio	Distrito	Centro Notificacim.	Epidemiolog	Fecha Rep.	Dpto. Proc.	Prov. Proc.	Mun. Proc.
1	Text1	Text2	Text2	xx	Masculino	Combo1	I	Combo2	5	xx	Combo3	20/01/2011	Combo4
2	aaaaaaa	Text2aaaa	Text2ssssssss	xx	Femenino	sas	I	asas	5	xx	sasa	21/01/2011	asasa
3	zzzzzzzz	zz	z	xx	Masculino	zzzz	I	zzzz	1	xx	zzzz	28/01/2011	zzzz
4	ccccc	ccccc	ccc	xx	Masculino	cccc	IV	ccc	1	xx	ccc	13/05/2011	ccc
5	ffff	fff	fff	xx	Masculino	ffff	I	fff	1	xx	fff	13/05/2011	fff
6	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	II	Combo2	0	xx	Combo3	Label10	Combo4
7	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	III	Combo2	0	xx	Combo3	Label10	Combo4
8	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	I	Combo2	0	xx	Combo3	Label10	Combo4
9	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	III	Combo2	6	xx	Combo3	Label10	Combo4
10	Beta	sds	fdfsd	xx	Masculino	sada	I	das	6	xx	dsd	19/05/2011	Combo4
11	Text1	Text2	Text2	xx		Combo1	II	Combo2	9	xx	Combo3	Label10	Combo4
12	Carlina	Paez	Zabala	34	Femenino	11 De Octubre	IV	Roberto Galindo	12	20	Test rapido	17/06/2011	Beni
13	Franz	Guayao	Hidalgo	44	Masculino	Las Palmas	III	C.S. Cobija	12	20	Inhib_Hem	23/07/2011	Pando
14	Fernando	Teran	Sanjinez	33	Masculino	Mapajo	I	C.S. Mapajo	26	30	ELISA	07/07/2011	Ceroado
15	Susan Liz	Bello	Aguanary	27	Femenino	Progreso	II	C.S. Cobija	28	33	ELISA	14/07/2011	Pando
16	Susan Liz	Bello	Aguanary	27	Femenino	Progreso	II	C.S. Cobija	28	33	ELISA	14/07/2011	Pando
17	Susan Liz	Bello	Aguanary	27	Femenino	Progreso	II	C.S. Cobija	28	33	ELISA	14/07/2011	Pando
18	Carlos Alb	Acosta	Rocas	55	Masculino	Senac	III	Roberto Galindo	26	29	ELISA	30/06/2011	Pando
19	Ana Carla	Becerra	Toranzo	22	Masculino	Junin	I	Caja Nacional de	25	29	Inhib_Hem	23/06/2011	Pando

Hoja1 Hoja2 Hoja3

Listo

MODULO – ESTUDIO ENTOMOLOGICO AREAS RIESGO DENGUE

Permite ubicar geográficamente y registrar estudio entomológico, consulta espacial de áreas riesgo dengue en la ciudad de Cobija.



MANUAL TECNICO

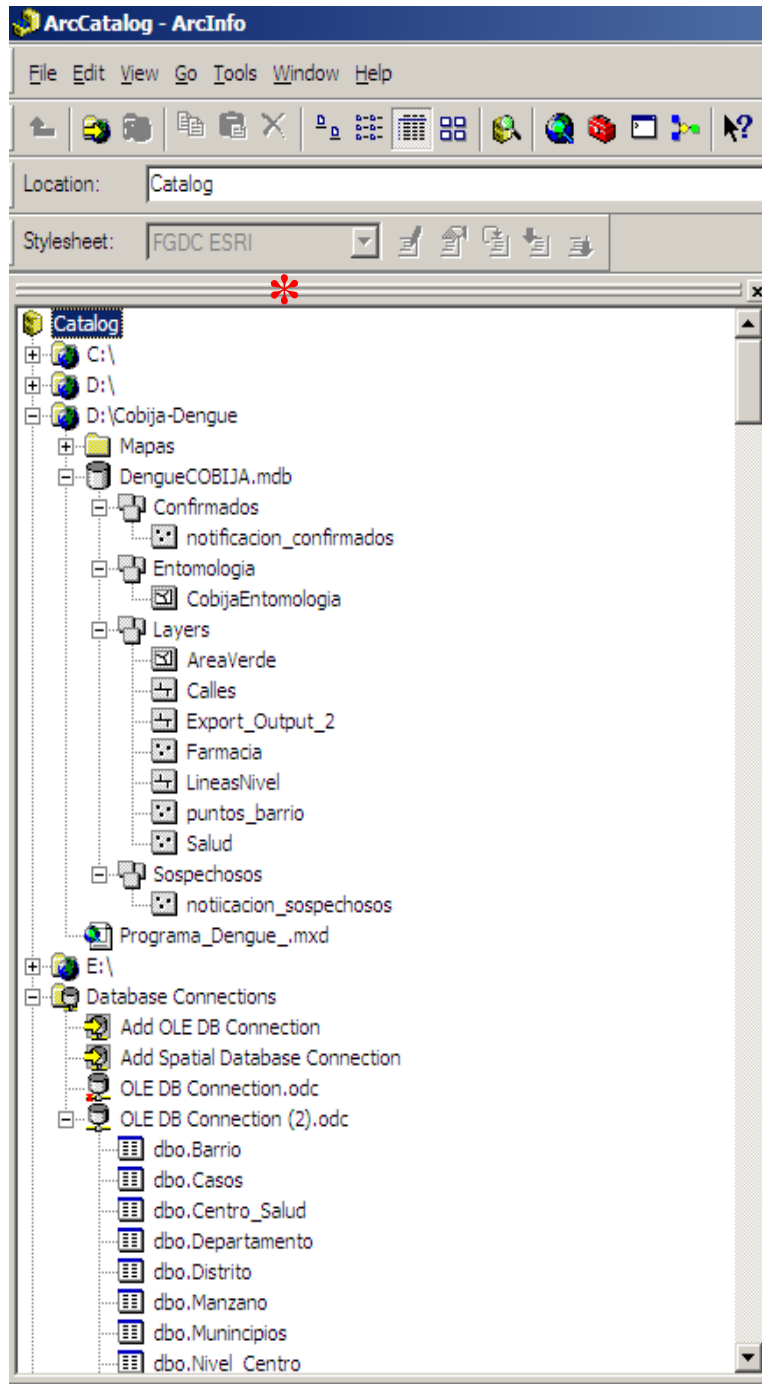
SIG-VED v1.0

**ACTUALIZACION DE
CARTOGRAFIA O ADICION DE
BARRIOS NUEVOS**

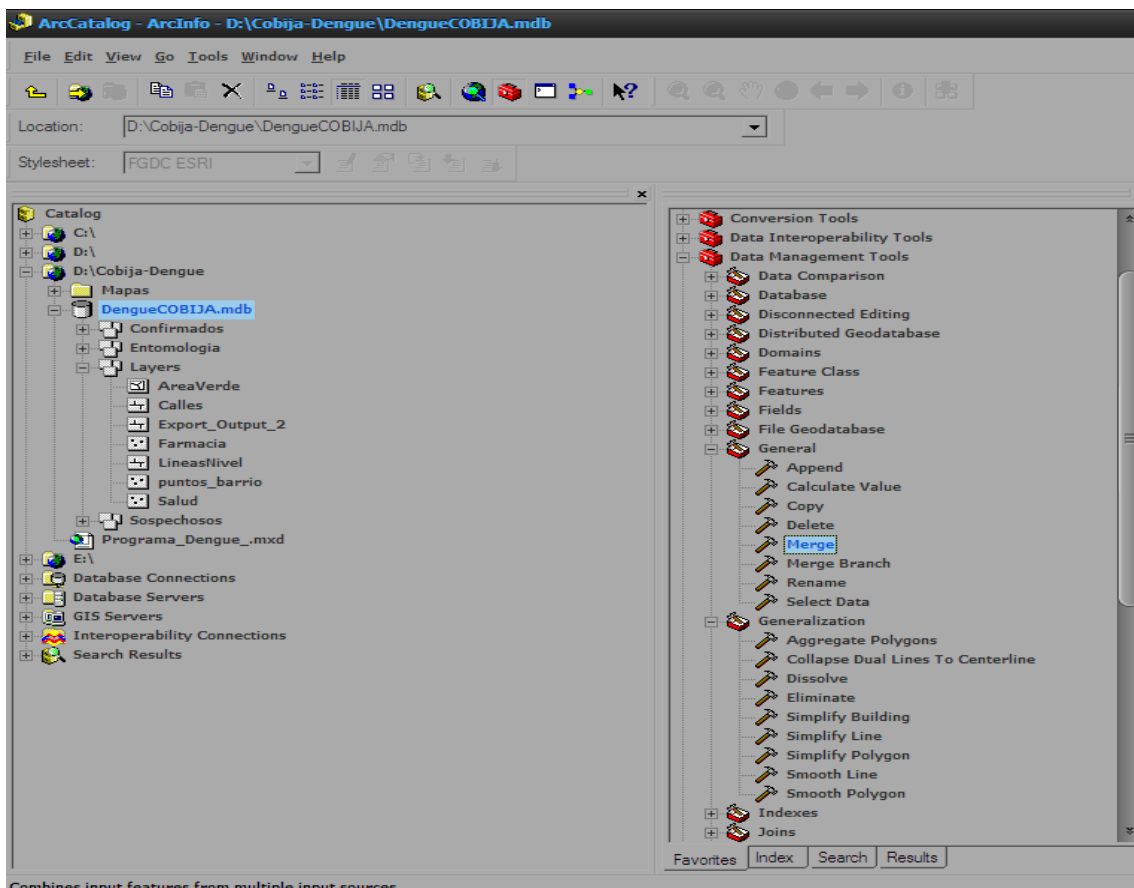
**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PANDO
PROGRAMA DENGUE**



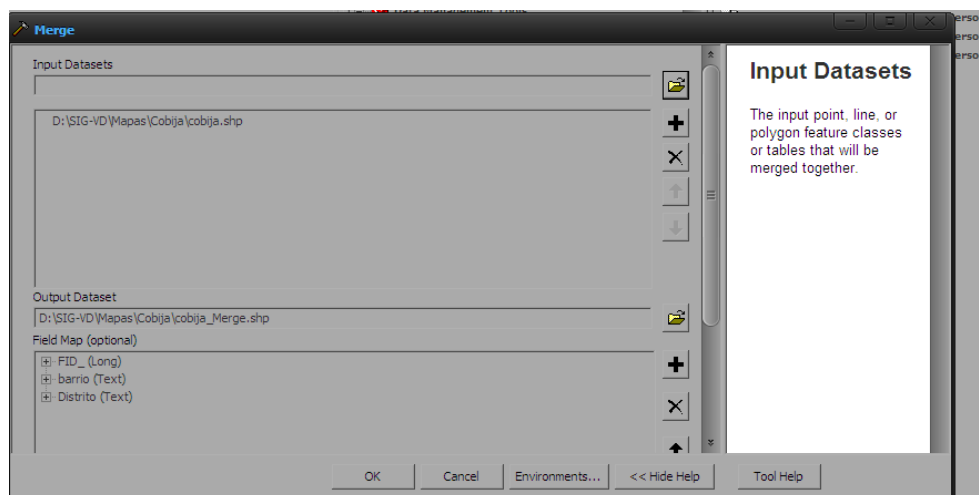
Actualización de cartografía o adición de barrios nuevos. Permite actualizar la cartografía, por lo que ingresamos al ArcCatalog, Ubicamos la base de datos Dengue Cobija, como se muestra en la siguiente figura:



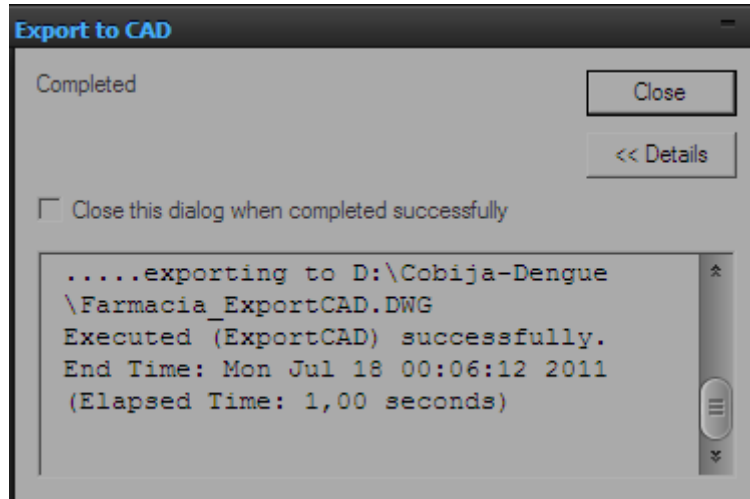
Ubicamos el Toolbox icono rojo en la parte superior de la barra de tareas de la aplicación ArcCatalog. Como se muestra en la siguiente figura.



Hacer Doble Clic en la opción Merge. Dentro del despliegue del toolbox, lo que desplegará la siguiente figura.



Seleccionamos la cartografía actualizada en la opción **abrir**, posteriormente hacemos un clic en **OK**. Este proceso demorará dependiendo del tamaño de la cartografía a actualizar una vez concluida la actualización desplegará la siguiente figura. Lo que indica que la actualización se realizó exitosamente.



Cobija, 22 de julio de 2010

Señor:

Lic. Javier Patty Magne

DOCENTE DE LA ASIGNATURA DE TALLER DE LICENCIATURA II
Presente.-

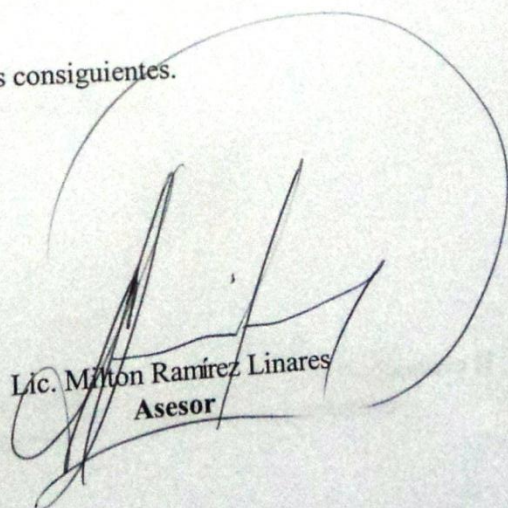
REF: CONFORMIDAD Y AVAL PARA LA PRESENTACIÓN DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO DE GRADO NIVEL LICENCIATURA DEL POSTULANTE UNIV. ORLANDO CUSY ENCINAS.

De mi mayor consideración:

En calidad de Asesor se a realizado el seguimiento continuo del desarrollo del Proyecto de Grado **“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADO A LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN ÁREAS DE RIESGO DENGUE EN LA CIUDAD DE COBIJA”** del postulante Univ. **Orlando Cusy Encinas** y habiéndose cumplido con todas las actividades exigidas, es que mediante la presente expreso ante usted, que el contenido de forma y fondo del Informe Final del Proyecto de Grado presentado, amerita el aval para que el postulante efecte la presentación de su proyecto de licenciatura a objeto de optar al título de **Ingeniero en Sistemas Informáticos.**

Es cuanto informo para los fines consiguientes.

Atentamente.



Lic. Milton Ramírez Linares
Asesor

Cobija, 22 de julio de 2011

Señor:

Ing. José Balderrama Méndez

COORDINADOR DE LA CARRERA DE ING. INFORMÁTICA - SISTEMAS

Presente.-

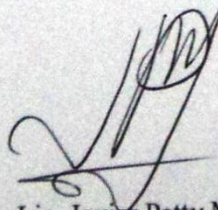
REF: CONFORMIDAD Y AVAL PARA LA PRESENTACIÓN DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO DE GRADO NIVEL LICENCIATURA DE LA POSTULANTE UNIV. ORLANDO CUSY ENCINAS.

De mi mayor consideración:

En calidad de Tutor Colectivo de la Asignatura Taller de Licenciatura II, se a realizado el seguimiento continuo del desarrollo del Proyecto de Grado **“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADO A LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN ÁREAS DE RIESGO DENGUE EN LA CIUDAD DE COBIJA”** de la postulante **Univ. Orlando Cusy Encinas** y habiéndose cumplido con todos los requisitos exigidos en el reglamento, es mediante la presente expreso ante su autoridad que el contenido de forma y fondo del Informe Final del Proyecto de Grado presentado, amerita el aval para que el postulante efectúe la presentación de su trabajo de licenciatura a objeto de optar al título de Ingeniero en Sistemas Informáticos.

Es cuanto informo para los fines consiguientes.

Atentamente.



Lic. Javier Patty Magne

**Docente de la Asignatura de Taller de Licenciatura II
Programa de Ingeniería Informática**

Cobija 28 de Junio de 2011

Señor:

Ing. José Balderrama Méndez

COORDINADOR DEL PROGRAMA ING. INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Presente.-

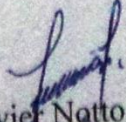
REF: AVAL DE CONCLUSIÓN DE PROYECTO DE GRADO

De mi mayor consideración:

Habiendo revisado y evaluado el Proyecto de Grado **“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADO A LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN ÁREAS DE RIESGO DENGUE EN LA CIUDAD DE COBIJA”** en el Programa Dengue dependiente del Servicio Departamental de Salud Pando, presentado por el **UNIV. ORLANDO CUSY ENCINAS**, damos el aval de aprobación del mismo.

Sin otro particular, me despido con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.


Dr. Javier Natto N.
Responsable del Programa Dengue

Dr. Javier Noto Nignano
Responsable Programa
Dengue - L. Pando
2011