

**PASARELA PARA LA INTEGRACIÓN DEL MÓDULO DE
PROCESAMIENTO DE DATOS GEOGRÁFICOS Y EL MÓDULO DE
GESTIÓN DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO ARIADNA**

**ORLANDO GIOVANNY SOLARTE
JOSÉ ENAR MUÑOZ NARVÁEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE CONMUTACIÓN
POPAYÁN
2002**

**PASARELA PARA LA INTEGRACIÓN DEL MÓDULO DE
PROCESAMIENTO DE DATOS GEOGRÁFICOS Y EL MÓDULO DE
GESTIÓN DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO ARIADNA**

**ORLANDO GIOVANNY SOLARTE
JOSÉ ENAR MUÑOZ NARVÁEZ**

**Monografía presentada como requisito para optar al título de
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones.**

Director: Ing. JUAN CARLOS CORRALES

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE CONMUTACIÓN
POPAYÁN
2002**

*A mi madre, Clarita, por su incansable apoyo,
cariño y sabios consejos.*

*A mi hermano, Arturo, por ser esa persona a quien
siempre se admira.*

*Al resto de mi familia, quienes siempre estuvieron
allí para apoyarme.*

*A mis amigos y compañeros, con quienes compartí
esos bellos momentos que siempre llevaré en mi
corazón.*

*Y sobre todo a Dios, por permitirme concluir con
éxito esta etapa de mi vida.*

Orlando Giovanni.

A Dios creador del universo por regalarme este trozo de vida con el cual me he divertido tanto.

A mis padres, Maria Alicia y José Eleuterio porque a pesar de las dificultades nunca desfallecieron, con el fin de ver cumplido mi sueño.

A mis hermanos Jairo Iván y Ana Isabel quienes siempre estuvieron ahí, donde mas los necesité.

A Cecilia por llegar a mi corazón y regalarme momentos tan felices.

A las familias Narvárez Vargas, Gómez Orozco y Burbano Imbachí por haberme acogido en sus casas durante todo mi trayecto estudiantil y hacerme sentir como integrante de ellas.

A mis amigos Gustavo, Armando, Orlando, Julián, Chicho, Tocayo, Nhora, Yesenia, Jaime por compartir tantas aventuras, recochas, experiencias, desveladas y triunfos en el fútbol (aunque hayan sido pocos). Gracias a cada uno por hacer que mi paso por la universidad fuera tan divertida.

José Enar.

AGRADECIMIENTOS

*...Cerca está de agradecido quien se conoce deudor.
(Calderón, El gran teatro del mundo)*

Los autores expresan agradecimientos a:

Juan Carlos Corrales, Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, por su asesoría y dirección en este trabajo de grado.

Mario Solarte y Javier Alexander Hurtado. Ingenieros en Electrónica y Telecomunicaciones. Por su colaboración como jurados de tesis.

A los profesores, compañeros y amigos que de alguna forma colaboraron con el término de esta empresa.

LISTA DE FIGURAS

	Pág
FIGURA 1.1 INTERFAZ ESTÁNDAR DE ARCVIEW.....	4
FIGURA 1.2 PERSONALIZACIÓN DE CAJAS DE DIÁLOGO	5
FIGURA 1.3 EDITOR DE SCRIPTS	6
FIGURA 1.4 INTERACCIÓN CLIENTE - SGBD	13
FIGURA 1.5 COMUNICACIÓN DE APLICACIONES A INSTANCIAS SQL SERVER.....	18
FIGURA 2.1 ARQUITECTURA INICIAL DEL NEGOCIO	21
FIGURA 2.2 MODELO DEL DOMINIO.	22
FIGURA 2.3 ARQUITECTURA INICIAL.....	23
FIGURA 2.4 MODELO INICIAL DE CASOS DE USO.....	28
FIGURA 2.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	32
FIGURA 2.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.	38
FIGURA 3.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA APLICACIÓN.....	41
FIGURA 3.2 PAQUETES DE ANÁLISIS ESENCIALES	52
FIGURA 3.3 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO CONECTAR.....	59
FIGURA 3.4 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO DESCONECTAR	60
FIGURA 3.5 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO MODIFICAR_INFORMACIÓN.....	61
FIGURA 3.6 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO CONSULTAR.....	62
FIGURA 3.7 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO TRANSACCIÓN_SQL	63
FIGURA 3.8 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO GUARDAR/ELIMINAR CONSULTA	64
FIGURA 3.9 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO ACTUALIZAR_TABLAS.....	65
FIGURA 3.10 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO CAMBIAR_BASE_DATOS.....	66
FIGURA 3.11 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO VER_INFORMACIÓN_CONEXIÓN.....	67
FIGURA 3.12 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO VER_INFORMACIÓN_AYUDA	67
FIGURA 3.13 PAQUETES DE DISEÑO	68
FIGURA 3.14 INTERFACES DE SUBSISTEMAS	69
FIGURA 3.15 MODELO INICIAL DE DESPLIEGUE.....	70
FIGURA 3.16 ARQUITECTURA DE REFERENCIA.....	71
FIGURA 3.17 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERALES DE LAS FASES SIGUIENTES.....	75
FIGURA 3.18 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	81
FIGURA 4.1 INTERFAZ DE CONEXIÓN.....	84

FIGURA 4.2	INFORMACIÓN DE CONEXIÓN	84
FIGURA 4.3	BASES DE DATOS DISPONIBLES.....	85
FIGURA 4.4	INTERFAZ DE SELECCIÓN DE DATOS.....	85
FIGURA 4.5	INTERFAZ DE INGRESO DE SENTENCIA SQL.....	86
FIGURA 4.6	INTERFAZ ACTUALIZACIÓN DE DATOS	86
FIGURA 4.7	RESULTADOS DE UNA CONSULTA	87
FIGURA 4.8	INTERFAZ ACTUALIZACIÓN DE TABLAS	87
FIGURA 4.9	INTERFAZ DE AYUDA	88
FIGURA 4.10	MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	103
FIGURA 4.11	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERALES DE LAS FASES SIGUIENTES.....	110
FIGURA 4.12	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 1-10 ETAPA DE CREACIÓN DE LA APLICACIÓN	119
FIGURA 4.13	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 11-20 ETAPA DE CREACIÓN DE LA APLICACIÓN	119
FIGURA 5.1	CRONOGRAMA ACTIVIDADES ETAPA DE VALIDACIÓN.....	127

LISTA DE TABLAS

	Pág
TABLA 2.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	32
TABLA 2.2 PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO	34
TABLA 2.4 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	39
TABLA 2.5 LISTA DE COMPROBACIONES PARA EL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.....	40
TABLA 3.1. ACTIVIDADES GENERALES DE LAS FASES SIGUIENTES	75
TABLA 3.2 PRESUPUESTO PARA LAS FASES SIGUIENTES AL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	77
TABLA 3.3 ACTIVIDADES ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	80
TABLA 3.4 PRESUPUESTO ETAPA ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	82
TABLA 4.1 ACTIVIDADES GENERALES DE FASES SIGUIENTES.....	110
TABLA 4.2 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE VALIDACIÓN.....	111
TABLA 4.3 ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES	118
TABLA 4.4 PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO OPERACIONAL INICIAL.....	120
TABLA 4.5 LISTA DE COMPROBACIONES PARA EL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.....	121
TABLA 5.1 ACTIVIDADES ETAPA VALIDACIÓN.....	127
TABLA 5.2 PRESUPUESTO ETAPA VALIDACIÓN.....	129

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
I. MARCO TEÓRICO	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	2
1.2.1 DEFINICIÓN	2
1.2.2 ARCVIEW	3
1.2.3 ENTORNO DE DESARROLLO DE ARCVIEW	4
1.2.4 COMUNICACIÓN DE ARCVIEW CON OTRAS APLICACIONES.....	7
1.3 SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS	8
1.3.1 DEFINICIÓN	8
1.3.2 FUNCIONES DEL SGBD.....	8
1.3.3 SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS RELACIONALES	9
1.3.4 CARACTERÍSTICAS DE EXTENSIBILIDAD DE LOS SGBD	9
1.3.6 BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS	13
1.3.7 MICROSOFT SQL SERVER	15
II. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	19
2.1 SUBPRODUCTO NO 1: DECLARACIÓN INICIAL DE LA APLICACIÓN.....	19
2.2 ARQUITECTURA INICIAL PROPUESTA POR EL CLIENTE	23
2.3 SUBPRODUCTO NO. 2: LISTA DE CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN	25
2.4 ANÁLISIS DE CASOS DE USO.....	27
2.5 SUBPRODUCTO NO. 3: LISTA INICIAL DE RIESGOS	30
2.6 SUBPRODUCTO NO. 4: LISTA DE PRIORIZACIÓN DE CASOS DE USO DE LA APLICACIÓN.	31
2.7 SUBPRODUCTO NO. 5: PLAN INICIAL DEL PROYECTO.....	32
2.8 SUBPRODUCTO ESENCIAL NO.6: CASO INICIAL DE LA APLICACIÓN.....	34
2.9 SUBPRODUCTOS COMPLEMENTARIOS ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	36
III. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	41
3.1 SUBPRODUCTO NO 1: MODELO ESENCIAL DE CASOS DE USO DE LA APLICACIÓN.....	41
3.2 SUBPRODUCTO NO 2: MODELO ESENCIAL DE ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN.....	52
3.3 SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 3: ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LA APLICACIÓN	68

3.4	SUBPRODUCTO NO 4: LISTA DE RIESGOS	72
3.5	SUBPRODUCTO NO 5: PLAN DEL PROYECTO.....	75
3.6	SUBPRODUCTO NO 6: CASO DEL NEGOCIO	77
3.7	SUBPRODUCTOS COMPLEMENTARIOS	79
IV.	CREACIÓN DE LA APLICACIÓN	84
4.1	BOSQUEJO DE LAS INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO.....	84
4.2	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 1: MODELO DE DISEÑO DE LA APLICACIÓN	88
4.3	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 2: MODELO DE DESPLIEGUE DE LA APLICACIÓN	100
4.4	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 3: MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DEL APLICACIÓN.....	102
4.5	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 4: MODELO DE PRUEBAS DE LA APLICACIÓN.	104
4.6	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 5: LISTA DE RIESGOS ACTUALIZADA.....	108
4.7	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO 6: MANUALES INICIALES DE USUARIO Y MATERIAL DE APOYO.....	109
4.8	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 7: PLAN DEL PROYECTO.....	110
4.9	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 8: CASO DEL NEGOCIO.....	112
4.10	SUBPRODUCTOS COMPLEMENTARIOS	114
V.	VALIDACION DE APLICACIÓN	122
5.1	INTRODUCCION.....	122
5.2	SUBPRODUCTO NO. 1: PROTOTIPO OPERACIONAL DE LA APLICACIÓN.	122
5.3	SUBPRODUCTO NO. 2: MANUALES PARA USUARIO FINAL Y ADMINISTRADOR DEL SISTEMA Y MATERIAL DE APOYO.....	123
5.4	SUBPRODUCTO NO. 3: REFERENCIAS DE SOPORTE AL CLIENTE Y REFERENCIAS WEB.	123
5.5	SUBPRODUCTO NO. 4: LÍNEA DE BASE DE LA APLICACIÓN COMPLETA Y CORREGIDA.	123
5.6	SUBPRODUCTO NO. 5: DESCRIPCIÓN DE ARQUITECTURA COMPLETA Y CORREGIDA....	123
5.7	SUBPRODUCTO ESENCIAL NO. 6: CASO DEL NEGOCIO.....	123
5.8	SUBPRODUCTOS COMPLEMENTARIOS - ETAPA DE VALIDACIÓN.....	126
5.9	SUBPRODUCTO COMPLEMENTARIO NO 2: PLAN DE VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO OPERACIONAL DE LA APLICACIÓN.....	127
5.10	SUBPRODUCTO COMPLEMENTARIO NO. 3: LISTA DE COMPROBACIONES PARA LA FASE DE VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN	129
VI.	CONCLUSIONES	130
VII.	REFERENCIAS.....	131
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	132
VIII.	GLOSARIO	133

I. MARCO TEÓRICO

1.1 INTRODUCCIÓN

La tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), ha demostrado cada vez más sus bondades para desarrollar proyectos en diversas áreas temáticas. Estas áreas emplean los SIG como una herramienta de soporte para efectuar análisis y probar diversos escenarios de solución a los problemas planteados. Lo anterior permite tomar una decisión más segura, debido a que existe la facilidad de comparar y evaluar las posibles alternativas, en una forma más rápida, flexible y automática [INC98].

Las facilidades en el análisis de datos para producir información útil, hacen del SIG hoy por hoy, una herramienta muy empleada, a pesar de los inconvenientes que presenta en cuanto a costos y a recurso humano capacitado.

En Colombia es una tecnología relativamente nueva que cada vez tiene más auge y se hace necesaria para los proyectos que requieran análisis espacial, integrado y complejo, el cual bajo los métodos convencionales sería muy difícil llevar a cabo.

En este proyecto se pretende enriquecer la potencialidad de un SIG mediante el acceso a una base de datos externa con el fin de manejar un volumen más amplio de información, al tiempo que se cuenta con un sistema más robusto de gestión de base de datos y los beneficios que ello conlleva. Es por esto que en las páginas siguientes se presenta un estudio preliminar de los sistemas que intervienen en este proyecto, a saber los SIG y los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD), centrándose en el Arcview GIS 3.2 y Microsoft SQL Server que por razones mencionadas más adelante son los paquetes con los cuales se trabajará.

1.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

1.2.1 DEFINICIÓN

Un SIG es un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente, es una herramienta de análisis de información que permite resolver problemas complejos de planeación y administración. La información debe tener una referencia espacial y debe conservar una inteligencia propia sobre la topología y representación.

Un SIG particulariza un conjunto de procedimientos sobre una base de datos no gráfica o descriptiva de objetos del mundo real que tienen una representación gráfica y que son susceptibles de algún tipo de medición respecto a su tamaño y dimensión relativa a la superficie de la tierra.

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

Un área donde los SIG han encontrado gran aplicación es en el campo ambiental, como soporte para efectuar el análisis de diversos fenómenos tales como gestión de recursos naturales: agricultura, hidrología, geología, recursos mineros, forestales y medioambientales, estudio de impactos ambientales, cartografía de riesgos naturales (incendios, inundaciones, terremotos, etc.), caracterización y seguimiento de fenómenos de contaminación atmosférica, etc.

Una aplicación SIG posee dos tipos de datos: datos espaciales o gráficos y los datos tabulares o descriptivos.

Los datos espaciales se encuentran en el corazón de cada proyecto o aplicación SIG. Los datos espaciales contienen las ubicaciones y formas de características cartográficas. También conocidos como datos cartográficos digitales, éste es el tipo de dato necesario para hacer mapas y estudiar relaciones espaciales.

Los datos tabulares o datos descriptivos que el SIG conecta a las características cartográficas constituyen la inteligencia detrás del mapa. Los datos tabulares adecuados para el uso de SIG de escritorio incluyen datos frecuentemente almacenados en planillas o bases de datos.

Para darle mayor robustez al sistema se almacenan los datos descriptivos o características en un SGBD externo configurándose así una arquitectura Cliente/Servidor con toda su potencialidad.

Para el desarrollo de este proyecto y ante las muchas posibilidades de elegir el paquete SIG adecuado se optó por trabajar con ArcviewGis 3.2 dadas las posibilidades adaptación a la medida del usuario y la capacidad para interconectar con otras aplicaciones, además de ser un software licenciado adquirido por la Universidad del Cauca y el Proyecto ARIADNA (Adquisición Remota de Información Ambiental para Diagnóstico y Gestión de Recursos Naturales).

En las siguientes páginas se denotan algunas de las características del entorno de desarrollo de este paquete SIG, usado para el desarrollo de la aplicación.

1.2.2 ARCVIEW

Arcview es un sistema de información geográfica de escritorio perteneciente a la compañía ESRI (Environmental Systems Research Institute), que permite acceder, desplegar, consultar, analizar y modificar datos geográficos mediante herramientas de geo-procesamiento avanzadas. Dispone además de un lenguaje de programación orientado a objetos llamado Avenue que permite adaptar Arcview a requerimientos del usuario, así como el desarrollo de aplicaciones (interfaces y scripts). Cualquier trabajo que se realice en Avenue puede ejecutarse desde cualquier plataforma donde corra Arcview y, puesto que parte de ArcView fue escrito en Avenue, el usuario puede modificar los scripts originales de Arcview mediante Avenue, logrando una adaptación del software según las necesidades [GEO00].

ArcView tiene una interfaz visual basada en menús y botones (ver figura 1.1) que permite realizar casi todas las operaciones posibles por este manejador (análisis, consultas, visualización). Usa vistas (Views) para mostrar los mapas o planos con que se cuenten en el proyecto. Una vista está conformada por un conjunto de capas o

temas (Themes) de información geográfica de alguna zona territorial. Cada capa es una colección de características geográficas relacionadas, como caminos, poblaciones, escuelas, ríos, etc.

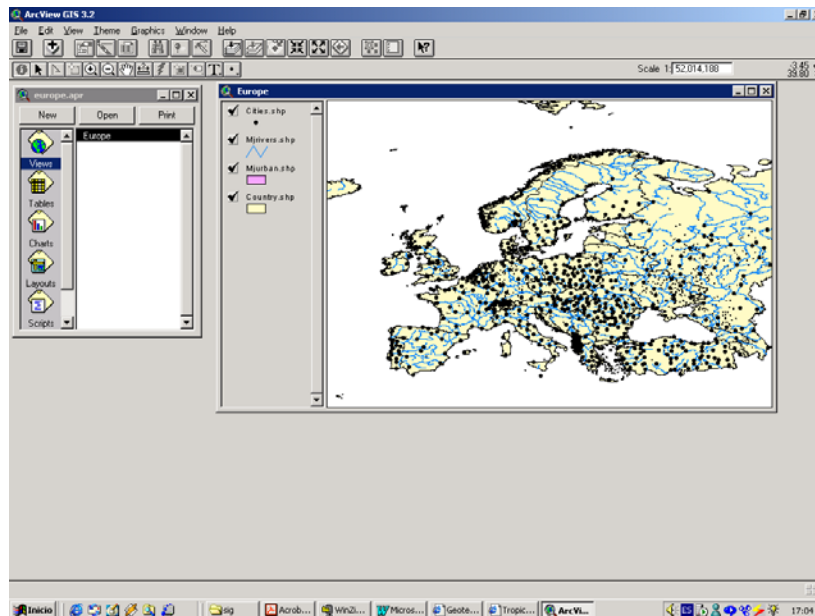


Figura 1.1 Interfaz Estándar de Arcview

ArcView utiliza herramientas estándar de comunicaciones entre aplicaciones como Intercambio Dinámico de Datos (DDE), Librerías de Enlace Dinámico (DLL) y Llamadas a Procedimientos Remotos (RPC), que permiten trabajar con otras herramientas de software como parte del análisis. Más adelante se describirán brevemente lo que son estas formas de comunicación.

1.2.3 ENTORNO DE DESARROLLO DE ARCVIEW

El entorno de desarrollo de ArcView consta de un lenguaje de programación orientado a objetos y una interfaz gráfica para la personalización. La interfaz gráfica, incluye Personalización de Cajas de Diálogo (Customize) y el Editor de Scripts, que le permiten escribir, ejecutar y depurar el código de Avenue y la personalización de la Interfaz Gráfica de Usuario Standard (GUI), mientras trabaja en el entorno de desarrollo familiar de ArcView [GEO00].

1.2.3.1 Personalización de Cajas de Diálogo

Avenue proporciona al usuario un entorno de desarrollo muy amigable para la personalización y creación de aplicaciones de ArcView. En la figura 1.2 se muestra la interfaz de Personalización de Cajas de Diálogo que se usa para editar menús, botones, herramientas y campos de menú y sus propiedades, logrando así simplificar operaciones, construir nuevas funciones, comunicarse con otras aplicaciones o desarrollar aplicaciones completas con GUIs personalizadas.

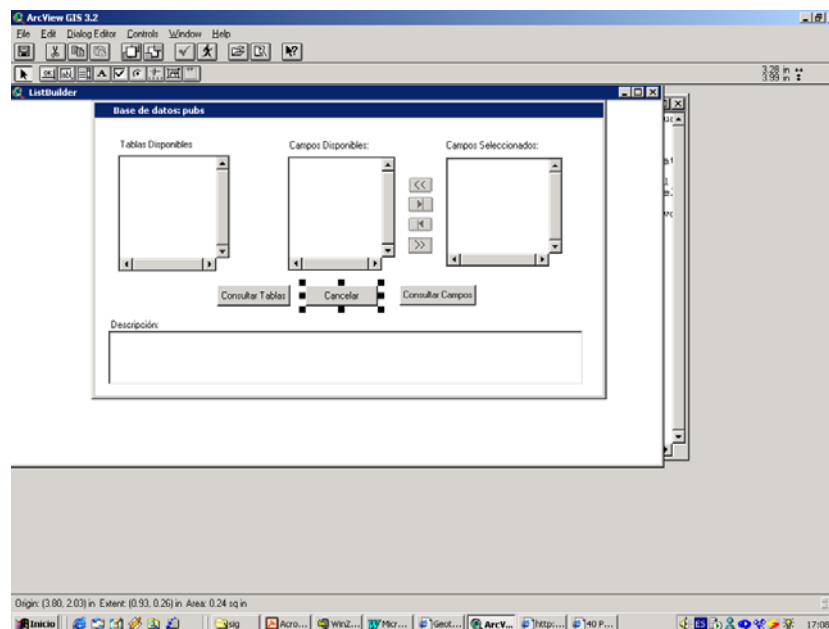


Figura 1.2 Personalización de Cajas de Diálogo

1.2.3.2 Editor de Scripts

El Editor de Scripts (ver figura 1.3) es una interfaz que permite crear, compilar, ejecutar, depurar y modificar scripts. Al igual que otros documentos de Arcview, el editor de scripts tiene un único grupo de menús y botones para permitir estas operaciones.

Al hacer clic en el icono Scripts en la ventana del proyecto, aparecen listados los scripts que se crean en el proyecto. Una forma de empezar a escribir el código de Avenue, es tecleándolo en la ventana del Script. Para editarlo se utilizan los botones de cortar, copiar y pegar texto.

También es posible escribir el script en un archivo de texto y luego cargarlo en la ventana del editor de scripts.

Hay cuatro pasos para crear un script en Avenue: introducir el código, compilar el código, ejecutar el script y guardarlo.

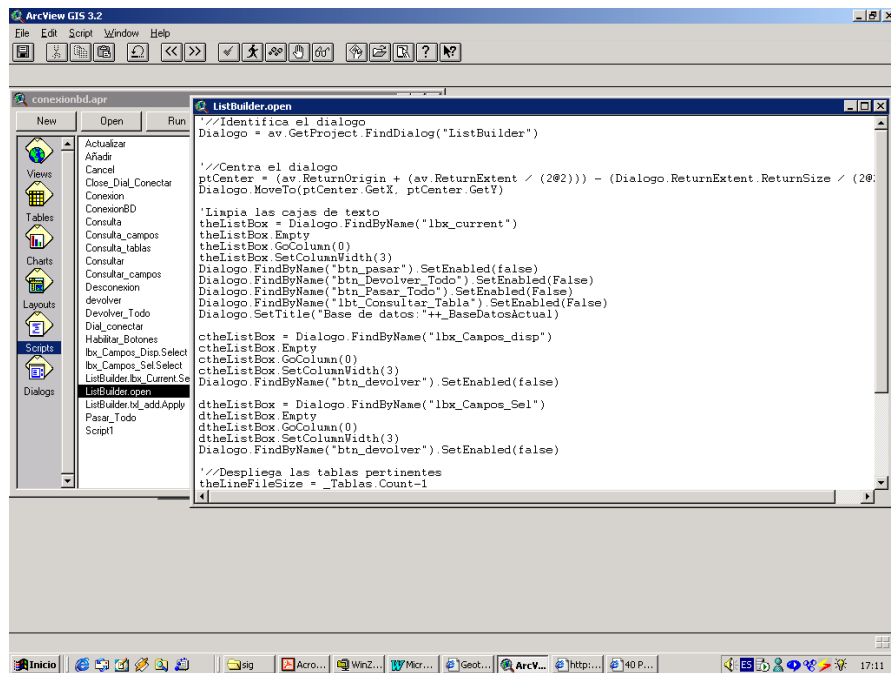


Figura 1.3 Editor de Scripts

1.2.3.3 Herramienta de Consultas

Ya que se cuenta con información descriptiva (base de datos) y espacial (mapas), es interesante aparte de desplegar y analizar, realizar algún tipo de consultas. Es por eso que Arcview también permite realizar diversas consultas sobre la información descriptiva y también realizar consultas geográficas, donde no se toma en cuenta dicha información, por ejemplo, dentro de un mapa saber qué ciudades poseen mas de 10.000 habitantes o seleccionar una población en zona de riesgo (círculo, cuadrado o cualquier polígono irregular) y ver cuáles escuelas quedan dentro del área definida [GEO00].

1.2.4 COMUNICACIÓN DE ARCVIEW CON OTRAS APLICACIONES

1.2.4.1 Llamada a Procedimientos Remotos (RPC)

En un sistema cliente-servidor, como el que se pretende desarrollar, es necesario contar con un mecanismo de comunicación entre aplicaciones. Uno de estos mecanismos de comunicación es el RPC.

El RPC está basado en la llamada a procedimientos locales que se usa para enviar y recibir mensajes entre procedimientos que comparten un espacio común de memoria. En la Llamada a Procedimiento Remoto, los procedimientos pueden encontrarse en computadoras separadas, incluso puede existir una gran distancia entre ellas, sin perder por esto la característica principal de un sistema distribuido: la transparencia, ya que el usuario puede desconocer la localización de los procesos. La Llamada a Procedimiento Remoto es enviada en forma de un mensaje de requerimiento a un proceso remoto que es capaz de recibir la llamada, ejecuta la llamada y envía de regreso un mensaje de respuesta [AVE96].

1.2.4.2 Intercambio Dinámico de Datos (DDE)

DDE es la abreviatura de Dynamic Data Exchange. DDE es usado por programas que corren bajo Windows para comunicarse entre sí. Normalmente uno hace de servidor y el otro de cliente. El servidor acepta los pedidos y envía la información que pide el cliente mediante comandos [AVE96].

1.2.4.3 Librerías de enlace dinámico (DLL)

Las librerías de enlace dinámico son una especie de recopilación de funciones comunes que Windows carga en la memoria cuando uno o varios programas las llaman y las descarga cuando el último programa que la está utilizando ya no las necesite. La principal ventaja de las DLL es que permiten compartir funciones utilizadas por varios programas, disminuyendo el código en cada uno de ellos. Arcview soporta comunicación con DLLs de tal manera que éstas pueden ser llamadas desde un script desarrollado en el lenguaje Avenue [AVE96].

1.3 SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS

1.3.1 DEFINICIÓN

Un sistema de gestión de bases de datos (SGBD o DBMS ‘Database Management System’) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas que permiten a los usuarios acceder definir, manipular y utilizar dichos datos. La colección de datos se denomina **base de datos** y el SGBD permite realizar todas las tareas de administración necesarias para mantenerlas operativas, mantener su integridad, confidencialidad y seguridad. Una base de datos nunca se accede o manipula directamente sino a través del SGBD.

En Internet el SGBD escucha un puerto TCP/IP a través del cual acepta conexiones de clientes autenticados, admite comandos en lenguaje SQL, devuelve a través de la red los datos resultantes del procesamiento de los comandos SQL a las aplicaciones cliente las cuales los procesan y presentan al usuario a través de una interfaz agradable.

1.3.2 FUNCIONES DEL SGBD

1.3.2.1 Definición de datos

El SGBD debe ser capaz de aceptar definiciones de datos (esquemas externos, el esquema conceptual, el esquema interno, y todas las correspondencias asociadas) en versión fuente y convertirlas en la versión objeto apropiada. Dicho de otro modo, el SGBD debe incluir componentes procesadores de lenguajes para cada uno de los diversos Lenguajes de Definición de Datos (DDL) [CLOO].

1.3.2.2 Manipulación de datos

El SGBD debe ser capaz de atender las solicitudes del usuario para extraer, y quizá actualizar datos que ya existen en la base de datos, o para agregar en ella datos nuevos. Dicho de otro modo, el SGBD debe incluir un componente procesador de Lenguaje de Manipulación de Datos (DML) [CLOO].

1.3.2.3 Seguridad e integridad de los datos

El SGBD debe supervisar las solicitudes de los usuarios y rechazar los intentos de violar las medidas de seguridad e integridad definidas por el administrador de la base de datos [CLOO].

1.3.2.4 Recuperación y concurrencia de los datos

El SGBD (o en su defecto algún componente de software relacionado con él, al que normalmente se le denomina administrador de transacciones) debe cuidar del cumplimiento de ciertos controles de recuperación y concurrencia [CLOO].

1.3.2.5 Diccionario de datos

El diccionario de datos es una base de datos (del sistema, no del usuario). El contenido del diccionario puede considerarse como “datos acerca de los datos” (metadatos), es decir, definiciones de otros objetos en el sistema, y no sólo datos en bruto. En particular, en el diccionario de datos se almacenarán físicamente todos los diversos esquemas y correspondencias (externos, conceptuales, etc.) tanto en sus versiones fuente como en las versiones objeto [CLOO].

1.3.3 SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS RELACIONALES

Una base de datos *relacional* es una base de datos que presenta la información en una o más tablas que contienen datos sobre una entidad determinada (como hoteles, ciudades o países). Las tablas independientes de la base de datos están relacionadas unas con otras, de forma que se puede acceder (o *consultar*) a los datos de la base de datos desde una sola tabla o desde múltiples tablas al mismo tiempo [CLOO].

1.3.4 CARACTERÍSTICAS DE EXTENSIBILIDAD DE LOS SGBD

Los SGBD deben reunir una serie de características que contemplen las nuevas funcionalidades que deben proporcionar actualmente para llenar las expectativas de los usuarios y desarrolladores de las tecnologías de la información. Dichas características son:

1.3.4.1 Soporte ODBC

ODBC (Open DataBase Connectivity, Conectividad Abierta de Bases de Datos) se define como un método común de acceso a bases de datos, diseñado por Microsoft para simplificar la comunicación en Bases de Datos Cliente/Servidor. ODBC consiste en un conjunto de llamadas de bajo nivel que permite a las aplicaciones en el cliente intercambiar instrucciones con las aplicaciones del servidor y compartir datos transparentemente. Las aplicaciones emplean módulos, llamados controladores de bases de datos, que unen la aplicación con el SGBD concreto elegido. Se emplea el SQL como lenguaje de acceso a los datos. El SGBD debe proporcionar los controladores adecuados para poder ser empleados por los distintos lenguajes de programación que soporten ODBC.

1.3.4.2 Orientación a objetos

Los SGBD Relacionales Orientados a Objetos (SGBDROO) proporcionan toda la potencia y robustez de los SGBD relacionales, y al mismo tiempo, permiten gestionar objetos de un modo nativo. Los SGBDROO cuentan con todas las posibilidades de un motor de consultas SQL clásico, pero el lenguaje puede manipular tipos definidos por el usuario, de la misma manera que gestiona los tipos predefinidos de los sistemas más antiguos. Por otra parte, la tendencia a la generación de aplicaciones distribuidas, donde los usuarios, datos y componentes de la aplicación están físicamente separados, facilita e impulsa el uso de SGBDROO, pues los objetos y las aplicaciones distribuidas están "hechos el uno para el otro".

1.3.4.3 Conectividad en Internet

Los distintos SGBD existentes incorporan en sus últimas versiones software de tipo middleware (capa de software que se sitúa sobre el SGBD) para añadir conectividad a la base de datos a través de Internet. Microsoft ha desarrollado los ADO (Access Database Object, Objetos de Acceso a Bases de Datos) que, incorporados en scripts dentro de páginas Web en HTML, proporcionan conexión con Bases de Datos, tanto locales como remotas, empleando ODBC. Los middleware desarrollados en los distintos SGBDs suelen emplear ODBC (o JDBC, conectividad abierta de bases de datos preparada para el lenguaje Java) para conectar con la base de datos, junto con diversos conjuntos de herramientas para facilitar al usuario la implementación de la

comunicación de las aplicaciones con el repositorio de información a través de Internet.

1.3.4.4 Soporte de estándares orientados a objetos

Hay varios estándares de objetos diseñados para proporcionar una guía en el diseño y desarrollo de aplicaciones distribuidas que trabajen con bases de datos relacionales con orientación a objetos. Los SGBDs actuales hacen uso de software del tipo middleware que asumen las tareas de servicio de transacciones de objeto siguiendo alguno de los estándares de objetos existentes, como son: **CORBA** (Common Object Broker Architecture, o Arquitectura Común de gestores de Solicitudes de Objetos), del Object Management Group (OMG), **DCOM** (Distributed Component Model) de Microsoft, **JRMI** (Java Remote Method Invocation o Invocación de Métodos Remotos) de Sun.

Los actuales SGBD proporcionan soporte, como mínimo, a CORBA y DCOM.

También deben proporcionar una estabilidad y robustez cada vez mejores, que permitan mejorar los almacenes de datos (Data Warehousing), mercados de datos (Data Marts) y Webs de datos, procesos de transacciones y otras aplicaciones de misión crítica [CLOO].

1.3.5 SISTEMAS CLIENTE/SERVIDOR.

Un sistema cliente/servidor es aquel en el que uno o más clientes y uno o más servidores, conjuntamente con un sistema operativo subyacente y un sistema de comunicación entre procesos, forman un sistema compuesto que permite cómputo distribuido, análisis, y presentación de los datos. Si existen múltiples servidores de procesamiento de base de datos, cada uno de ellos deberá procesar una base de datos distinta, para que el sistema sea considerado un sistema cliente/servidor. Cuando dos servidores procesan la misma base de datos, el sistema ya no se llama un sistema cliente/servidor, sino que se trata de un sistema de base de datos distribuido.

Los clientes, a través de la red, pueden realizar consultas al servidor. El servidor tiene el control sobre los datos; sin embargo los clientes pueden tener datos privados que

residen en sus computadoras. Las principales características de la arquitectura cliente/servidor son:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

Como ejemplos de clientes pueden citarse interfaces de usuario para enviar comandos a un servidor, APIs (Application Program Interface) para el desarrollo de aplicaciones distribuidas, herramientas en el cliente para acceder a servidores remotos (por ejemplo, servidores de SQL) o aplicaciones que solicitan acceso a servidores para algunos servicios.

Como ejemplos de servidores pueden citarse servidores de ventanas como X-windows, servidores de archivos como NFS, servidores para el manejo de bases de datos (como los servidores de SQL), servidores de diseño y manufactura asistidos por computador, etc.

Los principales componentes de un sistema cliente/servidor son:

- El núcleo (back-end o sección posterior). Es el SGBD propiamente (servidor).
- La interfaz (front-end o sección frontal). Aplicaciones que funcionan sobre el SGBD (cliente).

La parte cliente de la aplicación maneja la entrada de datos, acepta consultas de los usuarios y muestra los resultados. La parte cliente no procesa las consultas. En su lugar, envía la consulta del usuario al computador servidor, donde la parte servidor de la aplicación procesa la consulta. El servidor devuelve los resultados al cliente, que es quien se las muestra al usuario.

La secuencia de eventos que tiene lugar cuando el usuario accede al servidor de la base de datos se puede generalizar en seis pasos básicos ilustrados en la figura 1.4. Para mayor simplicidad, el término consulta representa cualquier acción que el usuario pueda hacer en la base de datos, como actualizar, insertar, borrar o pedir datos de la base de datos.

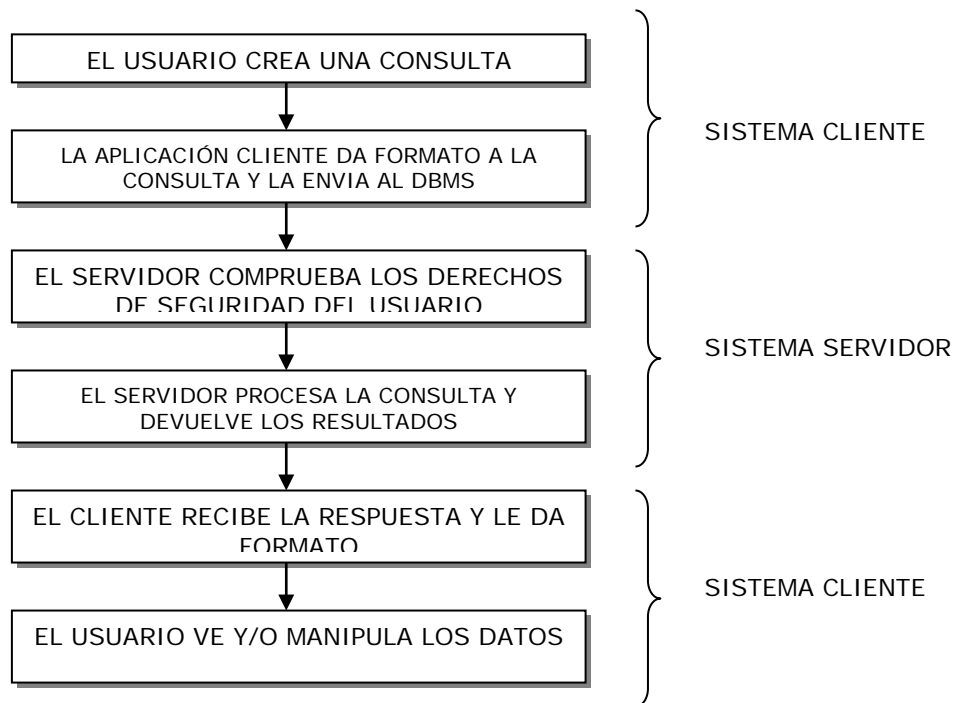


Figura 1.4 Interacción Cliente - SGBD

Primero, el usuario crea la consulta. Puede ser una consulta creada en el instante o puede ser una consulta preprogramada o almacenada anteriormente. Después la aplicación cliente convierte la consulta al SQL usado por el servidor de la base de datos y la envía a través de la red al servidor. El servidor verifica que el usuario tiene los derechos de seguridad apropiados a la consulta de datos requerida. Si es así, verifica la consulta y envía los datos apropiados de vuelta al cliente. La aplicación cliente recibe la respuesta y le da formato para presentarlo al usuario.

Finalmente, el usuario ve la respuesta en la pantalla y puede manipular los datos, o modificar la consulta y empezar el proceso de nuevo [OG00].

1.3.6 BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS

Un sistema de computación distribuida consiste en un conjunto de computadores (que no necesariamente tienen que ser homogéneos), que están interconectados entre sí formando una red, y que cooperan para realizar una determinada tarea. Un sistema de computación distribuida parte un problema grande en pequeñas piezas, y soluciona cada una de ellas eficientemente de una manera coordinada.

Se puede entonces definir una base de datos distribuida (BDD o DDB 'Distributed Database System) como aquella cuyos datos están repartidos entre más de una máquina, y un sistema de gestión de bases de datos distribuidas (SGBDD o DDBMS 'Distributed Database Management System') como el software que gestiona una base de datos distribuida haciendo que la distribución de los datos sea transparente al usuario, es decir, los usuarios actúan como si todo estuviese junto en una sola base de datos.

En la arquitectura distribuida el SGBD y la base de datos no están asociados a un determinado ordenador, sino a una red cuyos nodos se reparten las funciones. Una base de datos distribuida es vista por las aplicaciones igual que si fuera centralizada. Es el SGBDD el que se encarga de preservar la integridad y coherencia de la base de datos.

Sin embargo existe otra definición mucho menos estricta de base de datos distribuida utilizada por muchos fabricantes de SGBD, según la cual una base de datos es distribuida si permite lecturas y modificaciones remotas, independientemente de que éstas sean transparentes o no para las aplicaciones.

Se pueden distinguir dos tipos de sistemas: homogéneos y heterogéneos. Un sistema es homogéneo si el SGBD usado en todas las máquinas es el mismo. Si existe más de un SGBD distinto el sistema se denomina heterogéneo.

La distribución física, espacial o geográfica de la información puede aconsejar la utilización de esta arquitectura. Cada vez existen más productos disponibles en el mercado aunque no existen estándares.

Los usuarios acceden a la base de datos distribuida a través de aplicaciones. Estas aplicaciones se pueden clasificar en aquellas que no requieren datos de otros computadores (aplicaciones locales) y aquellos que requieren datos de otros computadores (aplicaciones globales). Un SGBDD tiene las siguientes características:

- Una colección de datos compartidos y relacionados lógicamente.
- Los datos están divididos en fragmentos.
- Los fragmentos se pueden duplicar.

- Los fragmentos se colocan en varios emplazamientos (computadores).
- Dichos emplazamientos están conectados por una red.
- Los datos de cada emplazamiento están bajo el control de un SGBD. El SGBD en cada emplazamiento puede manejar aplicaciones locales autónomamente.
- Cada SGBD participa en al menos una aplicación global[OG00].

1.3.7 MICROSOFT SQL SERVER

1.3.7.1 Descripción y características

Microsoft SQL Server es un potente servidor de datos que combina seguridad centralizada, integridad y control de los datos, hace un uso eficiente de la red y permite la recuperación automática de los datos en caso de fallos del sistema, permite manipular grandes volúmenes de información, brinda servicios para el procesamiento de datos en línea. Microsoft SQL Server permite implementar aplicaciones corporativas potentes, escalables, seguras y de alto rendimiento. Está altamente integrado con la familia Microsoft Backoffice permitiendo aplicaciones corporativas potentes, sofisticadas, y escalables para las diferentes plataformas Windows desde una portátil hasta potentes servidores [MS98].

SQL Server puede manejar perfectamente bases de datos de TeraBytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos. Está pensado para gestionar tantos clientes simultáneos como admita la potencia del hardware del equipo en el que esté instalado y soporta SQL-92¹ (*Lenguaje de Consulta Estructurado*) de nivel de entrada.

SQL Server admite **procedimientos almacenados (stored procedures)** realizados en lenguaje SQL. Se trata de procedimientos que se guardan semicompilados en el servidor y que pueden ser invocados desde el cliente. Los procedimientos guardados podrían ser la "parte servidor" de una aplicación cliente-servidor. La parte cliente en este proyecto será una aplicación SIG pero también puede ser una aplicación ASP,

¹ SQL-92 es la versión de SQL estandarizada por ANSI e ISO en 1992. El SQL-92 de nivel de entrada es un subconjunto del lenguaje SQL-92 completo especificado por ANSI e ISO que actualmente está soportado por prácticamente todos los principales DBMS.

Visual Basic o una aplicación realizada en otro lenguaje de programación que puede acceder directamente a SQL Server.

SQL Server además entrega escalabilidad para e-commerce, data warehousing y soluciones para línea de negocios, proporcionando seguridad de los datos mediante control de transacciones, recuperación automática ante fallos y rollback en tiempo de ejecución.

1.3.7.2 SQL Server y OLE DB

OLE DB (Object **Linking** and Embedding) es una API que permite que aplicaciones COM (Component Object Model) utilicen datos de orígenes de datos OLE DB. Los orígenes de datos OLE DB pueden tener muchos formatos diferentes (bases de datos, hojas de cálculo, archivos de texto, etc.), no sólo bases de datos SQL. Las aplicaciones utilizan proveedores OLE DB para tener acceso a orígenes de datos OLE DB. Un proveedor OLE DB es un componente COM que acepta llamadas a la API OLE DB y procesa dicha llamada en el origen de datos asociado.

Microsoft SQL Server 2000 incluye un Proveedor Microsoft OLE DB para SQL Server nativo, que utilizan las aplicaciones OLE DB para tener acceso a los datos de SQL Server. El Proveedor OLE DB para SQL Server cumple la especificación OLE DB 2.0. Cada proveedor OLE DB acepta un lenguaje de comandos; el Proveedor OLE DB para SQL Server acepta la sintaxis de comandos especificada como DBGUID_SQL. La sintaxis DBGUID_SQL es principalmente la sintaxis SQL-92 con secuencias de escape de ODBC [SQL00].

1.3.7.3 Comunicación con el SIG a través de las bibliotecas de red de cliente y servidor

Para la comunicación del SIG con Microsoft SQL Server se tienen tres alternativas, como puede verse en la figura 1.5. Éstas pueden ser mediante el proveedor Microsoft OLE DB para SQL Server (Alternativa 1, fig. 1.5), el controlador ODBC de SQL Server (Alternativa 2, fig.1.5) o la DLL de DB-Library (Alternativa 3, fig. 1.5) cada una dispuesta para trabajar con métodos de Comunicación Entre Procesos (IPC, Inter-Process Communication) dispuestos para protocolos diferentes. En cualquiera de los casos los clientes envían las instrucciones SQL mediante un protocolo de nivel de

aplicación específico de SQL Server llamado Flujo de Datos Tabulares (TDS, Tabular Data Stream), después, los paquetes TDS se pasan a una biblioteca de red del cliente SQL Server que encapsula los paquetes TDS en paquetes de protocolo de red. En el servidor, los paquetes de protocolo de red son recibidos por una biblioteca de red de servidor que extrae el paquete TDS y lo pasa al servidor de la base de datos relacional.

El proceso general de la comunicación entre la aplicación cliente y el servidor sería de la siguiente forma:

1. La aplicación de cliente llama a DB-Library lo cual hace que en las comunicaciones con SQL Server se utilice la DLL de DB-Library.
2. La DLL de DB-Library llama a la biblioteca de red de cliente la cual a su vez llama a una API de Comunicación Interprocesos (IPC). Los equipos cliente y servidor se comunican a través de la biblioteca de red principal del súper socket, en este caso, como se está trabajando con aplicaciones DB-Library y la conexión es a través de sockets TCP/IP, la biblioteca de red del súper socket llama directamente a la API de Windows Socket 2 [SQL00] para establecer la comunicación entre la aplicación y la instancia de SQL Server.
3. Las llamadas de cliente a la API de IPC se transmiten a la biblioteca de red de servidor mediante el IPC subyacente. Si es un IPC local, las llamadas se transmiten utilizando un IPC de Windows, como memoria compartida o canalizaciones con nombre. Si es un IPC de red, la pila del protocolo de red del cliente utiliza la red para comunicarse con la pila del protocolo de red del servidor.
4. La biblioteca de red de servidor pasa las peticiones que proceden del cliente a la instancia de MS SQL Server.

Las respuestas de MS SQL Server al cliente siguen el orden inverso.

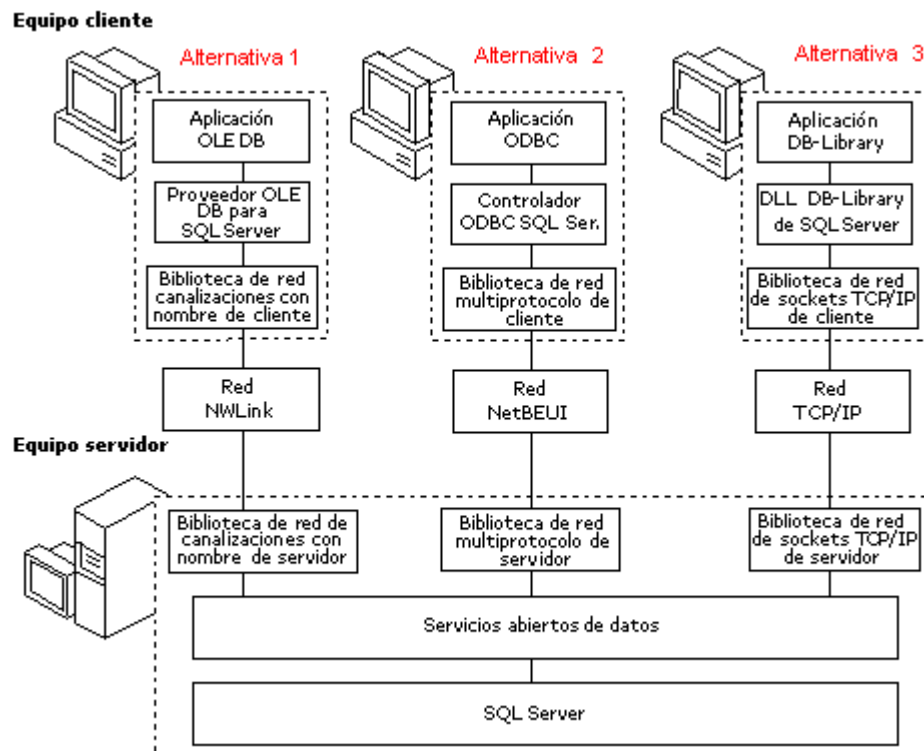


Figura 1.5 Comunicación de aplicaciones a instancias SQL Server

SQL Server clasifica las bibliotecas de red como principales o secundarias. La DLL de DB-Library y el motor de base de datos se comunican directamente sólo con las dos bibliotecas de red de cliente principales que son DBNETLIB.DLL y NTWDBLIB.DLL y en el servidor la librería SSNETLIB.DLL [MS00].

Las bibliotecas de red de Microsoft SQL Server se han probado ampliamente con las pilas de protocolos de Microsoft y se admiten con dichas pilas de protocolos. Las pilas de protocolos de otros fabricantes también deberían funcionar, siempre y cuando las pilas sean totalmente compatibles con las API utilizadas por las bibliotecas de red de Microsoft SQL Server [SQL00].

II. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

2.1 Subproducto No 1: Declaración inicial de la aplicación.

2.1.1 Declaración del Propósito de la Aplicación.

El propósito del proyecto es desarrollar una aplicación que sirva como pasarela para interconectar un Sistema de Información Geográfica (SIG) a un Sistema Gestor de Bases de Datos externo (SGBD), permitiendo realizar desde el SIG operaciones de control de acceso, consulta, modificación y actualización de la información descriptiva asociada a una aplicación SIG.

2.1.2 Requerimientos Iniciales para la aplicación.

La aplicación debe proveer las siguientes prestaciones y facilidades iniciales:

a. Monitor SIG:

1. Permitir la conexión de un SIG a un SGBD que posee los datos descriptivos asociados (esencial).
2. Soportar mecanismos de gestión de la conexión (Funciones: Conectar, Desconectar, Visualizar Estado de Conexión, Información de errores) (esencial).
3. Dar información acerca del tiempo de conexión (opcional).
4. Facilitar la selección de datos descriptivos asociados a los datos geográficos (esencial).
5. Brindar información con respecto a los datos descriptivos asociados, así como al servidor conectado (opcional).
6. Consultar los datos descriptivos elegidos y asociarlos a los respectivos datos geográficos (esencial).
7. Guardar o eliminar consultas (esencial).
8. Proveer información de ayuda acerca del funcionamiento de la aplicación (esencial).

9. Presentar una interfaz de servicio confiable y amigable que permita su correcta operación (esencial).

b. Al Administrador:

10. Tener capacidades para consultar, modificar o borrar datos en el SGBD enlazado (esencial).

2.1.3 Descripción de Personas que Interactúan con la Aplicación.

Monitor SIG: Un usuario válido que posee su identificación, pero sólo tiene privilegios de consulta de datos.

Administrador: Es un usuario válido que posee su identificación, además de los privilegios de consulta tiene privilegios de modificar y borrar datos.

2.1.4 Establecimiento Beneficios que se desean Lograr.

- Apropiación de tecnologías SIG y SGBD.
- Una herramienta que permita la integración del módulo de procesamiento de datos geográficos y el módulo de gestión de información del proyecto ARIADNA.
- Una aplicación de alta calidad.
- Una aplicación amigable que permita acceder a los datos descriptivos asociados de una manera fácil, rápida y segura.
- Proveer al proyecto ARIADNA los beneficios que puede brindar una arquitectura abierta con respecto a un SGBD.
- Una aplicación que pueda consultar constantemente datos descriptivos actualizados.
- Usar TCP/IP como protocolo de transporte de datos descriptivos.

2.1.5 Establecimiento de criterios para Garantizar la Calidad de la Aplicación.

En cualquier aplicación Telemática la calidad de servicio es una característica importante para conseguir la satisfacción del cliente, es por ello de vital importancia acentuar en este ítem. A continuación se enumeran algunos factores que influyen en este aspecto.

Desde la perspectiva del Monitor SIG, la calidad depende fundamentalmente de:

- La existencia de un ambiente amigable que le permita acceder a todas las potencialidades de la aplicación de una manera fácil e intuitiva.
- La manipulación de los datos descriptivos remotos, la cual debe ser rápida (teniendo en cuenta la latencia de Internet), fácil y segura.
- Un adecuado enlace automático de los datos geográficos y los datos descriptivos asociados.
- La disponibilidad de la aplicación.

Desde la perspectiva del Administrador, la calidad depende de:

- Fácil manipulación de la base de datos.
- El cumplimiento de las características sobre seguridad y acceso.

Adicionalmente desde la perspectiva de los Desarrolladores de la aplicación la calidad depende también de:

- Costos competitivos en el desarrollo de la aplicación.
- El tiempo de entrega de la aplicación.
- El uso de tecnologías de punta.

2.1.6 Modelo del Dominio.

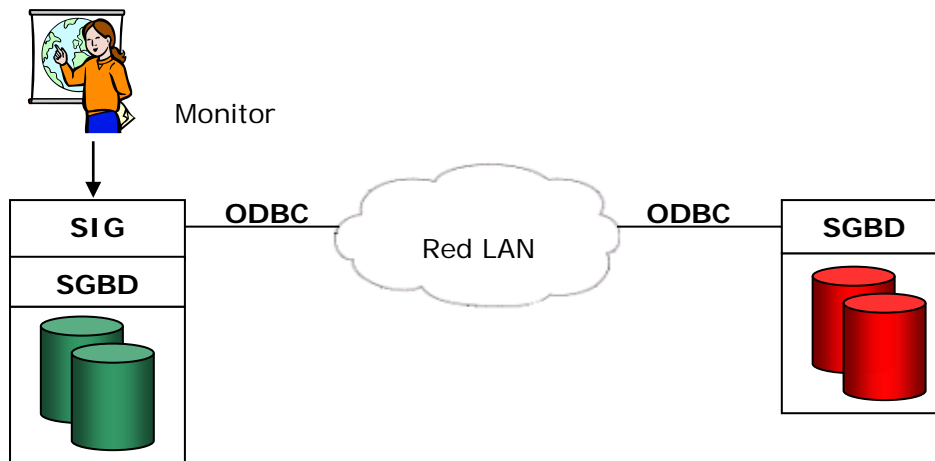


Figura 2.1 Arquitectura Inicial del Negocio

Cuando se trabaja con una aplicación SIG es de vital importancia acceder a datos descriptivos. Lastimosamente, las posibilidades de acceso a dichos datos están

limitados a enlaces ODBC que soportan únicamente conexiones a bases de datos en el mismo equipo donde se encuentra la aplicación SIG ó a SGBD alojados en otros servidores, pero dentro de una red LAN (Local Area Network, Red de Area Local); como se muestra en la figura 2.1. Por lo tanto, es necesario un elemento que permita a la aplicación SIG acceder a SGBD's a través de Internet incrementando con ello la potencialidad de la misma.

Es de anotar que algunas compañías han desarrollado aplicaciones especializadas para el acceso a SGBD dentro de redes más grandes, pero sus costos son demasiado altos y están basados en tecnologías propias que dan lugar a sistemas poco flexibles y dependientes del proveedor. Por ello se necesita desarrollar una aplicación propietaria que satisfaga plenamente los requerimientos y que sin dejar de ser una "solución a medida" sea compatible con las tecnologías de punta que actualmente se están desarrollando en este campo.

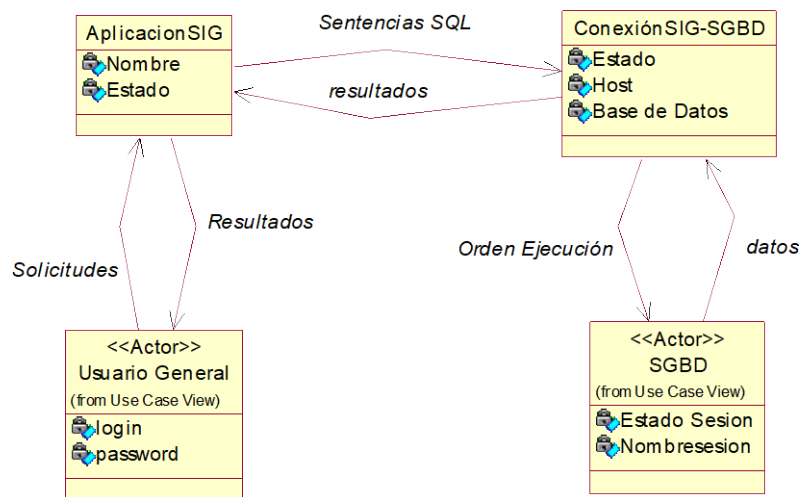


Figura 2.2 Modelo del Dominio.

En el modelo del dominio (figura 2.2) pueden verse los componentes principales del problema a atacar. En el aparecen los siguientes elementos:

Usuario General: Representa a cualquier usuario que accede a una aplicación SIG y requiere datos descriptivos alojados en una base de datos externa.

SGBD: Representa al Sistema Gestor de Bases de Datos con todas sus funcionalidades respectivas.

Aplicación SIG: Representa a la aplicación SIG que requiere las funcionalidades de la aplicación a desarrollar.

Conexión SIG-SGBD: Representa la conexión tal cual como se realiza actualmente y la cual se pretende optimizar mediante la aplicación desarrollada.

2.2 Arquitectura Inicial Propuesta por el Cliente

La arquitectura mostrada en la figura 2.3, muestra la ubicación de la Pasarela SIG-SGBD y de los demás elementos dentro del entorno.

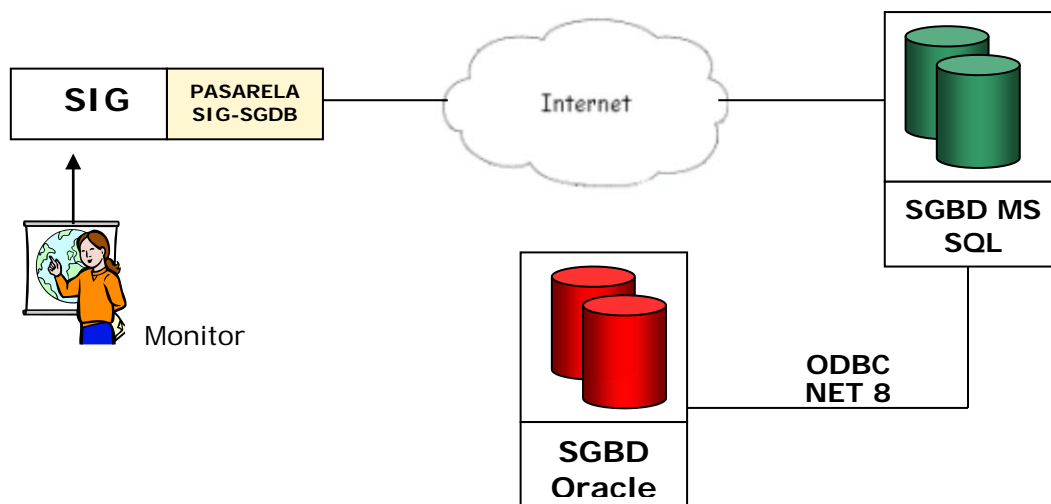


Figura 2.3 Arquitectura Inicial.

Los componentes principales de esta arquitectura son:

2.2.1 SGBD:

En la figura 2.3 se muestran dos sistemas gestores de bases de datos los cuales compartirán datos. La base de datos sobre el SGBD Oracle 8i está parcialmente implementada y compartirá datos con el SGBD basado en SQL Server, a través de una conexión ODBC soportada por el componente de red Net 8 de Oracle, intentando llegar a un sistema de bases de datos heterogéneo distribuido, lo cual también es una

de las miras del proyecto ARIADNA. La pasarela accede al motor SQL Server y realiza las tareas encargadas para el presente proyecto.

Los principales componentes del SGBD como servidor son:

- a. Software de soporte de Red que debe permitir el uso de Internet como medio de soporte de conexión con el SIG.
- b. Servidor de Base de Datos, contiene los datos descriptivos, información de las cuentas activas y en general todos los datos necesarios para el préstamo del servicio.
- c. Software de Gestión y Administración del Sistema.

2.2.2 Internet:

La red Internet es una colección de redes soportadas en el protocolo TCP/IP, el cual hace posible que muchos sistemas compartan recursos e información entre sí, independientemente del sistema operativo, de la tecnología, las plataformas de aplicación o del medio de transmisión, haciendo posible a la vez la prestación de un gran número de servicios.

Internet permite que muchos sistemas informáticos implementados sobre diferentes arquitecturas aprovechen el procesamiento distribuido y las tecnologías de la información para incrementar su potencialidad.

2.2.3 Cliente

Contiene el software final de la aplicación, el cual se encarga de la interacción directa con el Monitor SIG. Sus principales componentes son:

- SIG:

Este sistema software soporta la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de los datos geográficos y descriptivos, es una herramienta de análisis de información que permite resolver problemas complejos de planeación y administración.

- Pasarela SIG-SGBD :

Es el elemento de soporte de red que se pretende desarrollar en el presente proyecto. Permite la conexión SIG-SGBD, para realizar operaciones de control de acceso, consulta, modificación y actualización de la información descriptiva desde el SIG.

2.3 Subproducto No. 2: Lista de Características de la aplicación

Se toma en cuenta el listado inicial del subproducto No 1 del literal 2.1.2.
Sin estimativo de costos.

1. Conexión a través de Internet de un SIG a un SGBD:
Permite el acceso desde el SIG a los datos descriptivos almacenados en el SGBD (esencial).
Estado: Aprobada
Prioridad: Crítica.
Nivel de riesgo: Significativo.
2. Gestión de la conexión:
Funciones que permiten manejar debidamente la conexión tales como: conectar, desconectar, información de errores y visualización de estado (esencial).
Estado: Aprobada.
Prioridad: Crítica.
Nivel de riesgo: Significativo.
3. Tiempo de conexión:
Presenta información acerca del tiempo que el usuario lleva conectado a la base de datos (opcional).
Estado: Propuesta
Prioridad: -
Nivel de riesgo: Ordinario
4. Selección de datos:
Permite al usuario final seleccionar los datos a través de una interfaz amigable (esencial).

Estado: Aprobada

Prioridad: Importante

Nivel de riesgo: Significativo

5. Información de datos descriptivos.

Brindar información con respecto a los datos descriptivos asociados, así como al servidor conectado (opcional).

Estado: Aprobada

Prioridad: Importante

Nivel de riesgo: Significativo

6. Consulta y asociación de Datos.

Se encarga de consultar los datos seleccionados por el usuario final y asociarlos de una manera automática a los datos geográficos (esencial).

Estado: Aprobada.

Prioridad: Importante.

Nivel de riesgo: Ordinario.

7. Guardar o eliminar consultas (opcional).

Permite al usuario guardar los resultados de la selección de datos realizada o eliminarlos.

Estado: Propuesta

Prioridad: -

Nivel de riesgo: Ordinario

8. Información de ayuda.

Brinda al usuario la información necesaria para aprovechar todas las funcionalidades de la aplicación (esencial).

Estado: Aprobada

Prioridad: Importante.

Nivel de riesgo: Ordinario.

9. Gestión de Información.

Permite a un administrador realizar las operaciones básicas de gestión de información tales como: modificar o borrar datos (esencial).

Estado: Aprobada

Prioridad: Crítica

Nivel de riesgo: Critico

10. Interfaz amigable.

Presentar una interfaz de servicio confiable y amigable que permita su correcta operación (esencial).

Estado: Aprobada

Prioridad: Crítica

Nivel de riesgo: Ordinario.

2.4 Análisis de Casos de Uso.

De acuerdo a la arquitectura definida anteriormente, para que la aplicación pueda cumplir las tareas encomendadas es necesario que se cumplan las siguientes precondiciones:

- Los datos deben haber sido migrados desde el SGBD Oracle 8i hacia SQL Server.
- Deben existir las cuentas de acceso de los usuarios de la base de datos con los respectivos privilegios.

2.4.1 Modelo Inicial de Casos de Uso

La figura 2.4 muestra un modelo inicial de los casos de uso y los actores identificados en la aplicación, éstos se detallan a continuación.

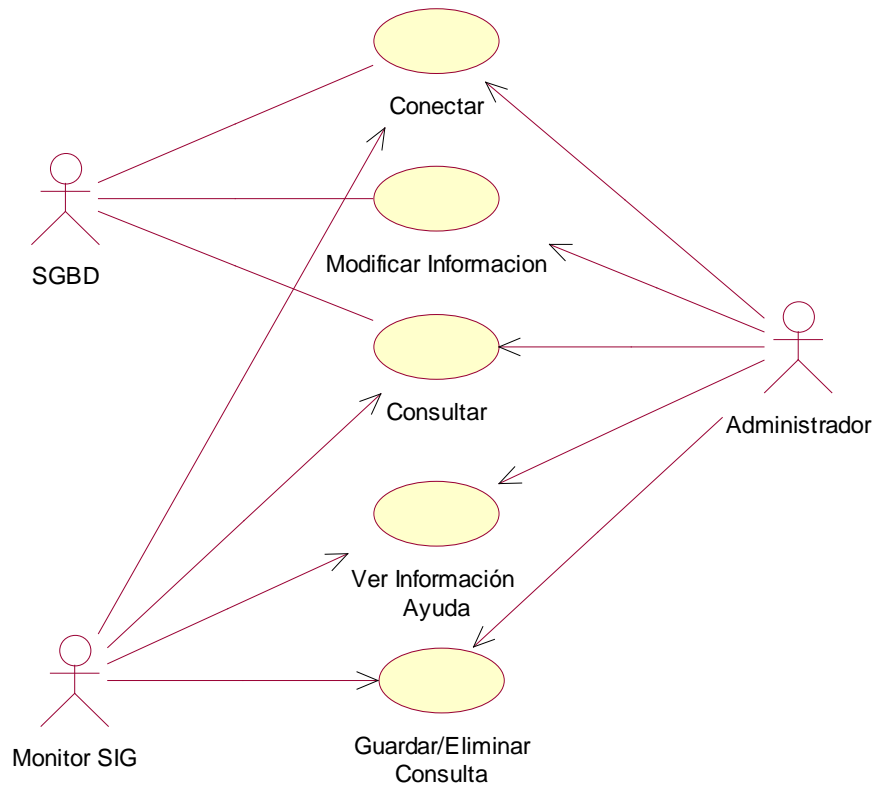


Figura 2.4 Modelo Inicial de Casos de Uso.

2.4.1.1 Actores:

Tomando la definición y declaración desde la perspectiva del cliente se hacen unos ajustes (con el fin de mantener consistencia) a los nombres, con ello tenemos:

Monitor SIG:

Usuario identificado con una pareja login/password válida que sólo puede acceder a las facilidades básicas de consulta que presta el sistema.

SGBD:

Es el sistema externo que contiene los datos descriptivos a los cuales el cliente tiene acceso.

Administrador:

Representa al usuario administrador de la aplicación SIG que puede acceder al sistema a través de una pareja login/password que lo acredita con privilegios de consulta y actualización de la información; y puede acceder a todas las facilidades del sistema.

2.4.1.2 Identificación y Descripción de Casos de Uso

Caso de Uso 1: Conectar

Iniciador: Monitor SIG – Administrador

Propósito: Permite a los usuarios realizar la conexión al servidor de base de datos deseado.

Resumen : El usuario solicita la conexión a la base de datos, el sistema le despliega la interfaz para ingreso de datos y entrega los resultados de la petición de conexión.

Caso de Uso 2: Consultar

Iniciador : Monitor SIG – Administrador

Propósito : Realizar una consulta en la base de datos seleccionada.

Resumen : El usuario ingresa la petición y el sistema le despliega los resultados de la petición.

Caso de Uso 3: Guardar/Eliminar Consulta

Iniciador: Monitor SIG – Administrador

Propósito: Guardar o desechar definitivamente el archivo de datos correspondiente a una consulta realizada.

Resumen: El usuario al finalizar la consulta o al cerrar la aplicación le indica al sistema que desea guardar un archivo con los datos transferidos desde el SGBD remoto.

Caso de Uso 4: Modificar Información

Iniciador: Adminstrador

Propósito: Actualizar algunos datos almacenados al el SGBD remoto.

Resumen: El usuario avanzado activa la opción de actualizar información y el sistema le permite la edición de los datos seleccionados.

Caso de Uso 5: Ver Información de Ayuda

Iniciador: Monitor SIG – Administrador

Propósito: Suministrar información acerca del funcionamiento del sistema.

Resumen: El usuario consulta información que lo guía a través del funcionamiento de la aplicación, así como información de soporte para solucionar problemas que se puedan presentar.

2.5 Subproducto No. 3: Lista Inicial de Riesgos

Asesoría
Descripción: La disponibilidad de personal de asesoría especialmente en las etapas de elaboración debido a la disponibilidad de tiempo de las personas apropiadas.
Impacto: Retraso.
Alternativas: Avanzar ciertas porciones de la aplicación relacionadas más rápido y solicitar con anticipación la asesoría.

Captura de requerimientos
Descripción: La ausencia de requerimientos necesarios no localizados todavía.
Impacto: Identificación de la aplicación, insatisfacción del cliente.
Alternativas: Se recurre a esperar las siguientes fases para manejar esto.

Fecha de entrega
Descripción: El no cumplimiento del límite de entrega estipulado en el anteproyecto.
Impacto: Retraso en la entrega.
Alternativas: Redefinir la fecha límite.

Requisitos de Uso de herramientas
Descripción: Problemas de utilización de herramientas de desarrollo al cumplirse requisitos técnicos o legales desconocidos hasta el momento.
Impacto: Retraso, sanciones legales.
Alternativas: Asesorarse mejor de los requerimientos que estas demandan.

Soporte de Red

Descripción: El desconocimiento de condiciones específicas de la red que puedan incidir negativamente en la prestación del servicio.

Impacto: calidad de la aplicación, insatisfacción del cliente.

Alternativas: Explorar los requerimientos a nivel de red y elaboración.
--

2.6 Subproducto No. 4: Lista de Priorización de Casos de Uso de la aplicación.

Teniendo en cuenta los parámetros para la priorización se obtiene lo siguiente.

Casos de uso esenciales a ser desarrollados en iteraciones primarias:

Caso de uso 1: Conectar

Además tenemos las precondiciones:

- Importación de Datos.
- Gestión de Cuentas de Usuarios.

En iteraciones posteriores:

Caso de uso 2: Consultar.

Caso de uso 3: Guardar/Eliminar Consulta.

Caso de uso 4: Modificar Información.

Caso de uso 5: Ver información de ayuda.

2.7.4 Descripción de los recursos requeridos y las respectivas ventanas de disponibilidad.

Se encuentran disponibles para el proyecto los recursos actuales para el desarrollo de esta etapa (Ver numeral 4 de subproducto Complementario No. 2)

2.7.5 Estimación inicial de los costos para la construcción de la aplicación.

Tomando como base las normas de depreciación de los recursos vigente al interior de la universidad y el tiempo estimado para el proyecto tenemos:

17 semanas de duración del proyecto.

Horas estimadas de trabajo:

Desarrolladores 30 horas c/u por semana (1.5 puntos c/u)

Director del proyecto 4 horas por semana (2.5 puntos)

Asesores 2 horas en total por semana

Costo punto \$6134 (al momento de creación de este documento)

PC1 costo ponderado \$2.000.000, uso 30 horas por semana

PC2 costo ponderado \$1.500.000, uso 30 horas por semana

Mantenimiento PCs: 15% del valor actual de compra del equipo como costo del mantenimiento de 1 año. Para 17 semanas el porcentaje es aproximadamente del 7 %.

Utilización PCs: se tiene la referencia del 33% sobre el costo actual de compra del equipo para un uso de 1.560 horas. En este caso se tendrá un uso de 510 horas lo cual da un porcentaje de 10.7 %.

Costos:

Desarrolladores	\$ 4.695.510
Director	\$ 1.042.780
Asesores	\$ 21.390
PC1	\$ 354.000
PC2	\$ 266.000
Otros	\$ 150.000
TOTAL	\$ 7.029.680

Tabla 2.2 Presupuesto General del Proyecto

2.8 Subproducto Esencial No.6: Caso Inicial de la Aplicación.

2.8.1 Beneficios que se quieren lograr.

Se retoman las características establecidas en el ítem 2.1.4.

2.8.1.1 Corto Plazo:

- Apropiación de tecnologías Sistemas de Información Geográfica y Sistemas Gestores de Bases de Datos para el desarrollo Aplicaciones SIG a medida.
- Acercarse a una arquitectura SIG totalmente abierta.
- Sistema de que sirva de pasarela entre un SIG y un SGBD.
- Un sistema amigable que permita acceder a todas sus prestaciones y que éstas se provean de forma fácil, rápida y segura.
- Usar la potencialidad del protocolo TCP/IP para al transporte de datos entre los dos sistemas.

2.8.1.2 Mediano Plazo:

- Un sistema que sirva de soporte a aplicaciones SIG en cuanto a consulta y actualización de datos remotas.

2.8.1.3 Largo Plazo:

- Un sistema diseñado y construido para evolucionar, esto implica que debe ser un sistema basado en componentes.
- Implementación de una arquitectura que sirva de soporte en el futuro para despliegue en futuro de más y mejores funcionalidades.

2.8.2 Costo estimado para construcción de la aplicación.

Según estimativo preliminar de la planeación del proyecto(sin incluir etapa actual) se tiene un valor de:	\$7.029.680
---	-------------

Según estimativo preliminar de la planeación del proyecto(incluyendo etapa actual) se tiene un valor de:	\$7.850.760
--	-------------

2.8.3 Duración estimada para el desarrollo del proyecto.

Según estimativo preliminar de la planeación del proyecto(etapas posteriores) se tiene un periodo de:	17 semanas
Periodo comprendido entre:	Octubre 1 de 2001 Mayo 6 de 2002

2.8.4 Nivel de calidad de la aplicación que se aspira a lograr.

Desde la perspectiva del Usuario Final de la aplicación, la calidad depende fundamentalmente de:

- La existencia de un ambiente amigable que le permita acceder a todas las prestaciones del sistema y que éstas se provean de forma fácil, rápida y segura.
- Que las características propias de cada una de las funcionalidades del sistema sean descritas en la captura de requerimientos se cumplan a cabalidad.

Desde la perspectiva del Administrador del Servicio, la calidad depende de:

- La mantenibilidad de la aplicación, es decir, la facilidad para adaptarse tanto a los cambios de la red de soporte como a los cambios en las necesidades de los Usuarios Finales.
- Del cumplimiento de las características sobre seguridad y registro de uso del sistema.
- De una buena calidad de la atención al Usuario Final, tener bajas probabilidades de que se deje de prestar el servicio por la falla de alguna de sus partes.

Adicionalmente desde la perspectiva de los Desarrolladores de la aplicación la calidad depende también de:

- El tiempo de entrega de la aplicación.
- El logro de costos competitivos.
- La escalabilidad del prototipo desarrollado.

2.8.5 Apreciación sobre la conveniencia del proyecto.

Se considera viable iniciar el proyecto en términos económicos y duración.

Se estima conveniente y apropiado el servicio a construir.

Se prosigue según la planeación.

2.9 SUBPRODUCTOS COMPLEMENTARIOS ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

2.9.1 Subproducto complementario No. 1 Declaración de Recursos Iniciales del proyecto

2.9.1.1 Descripción de la información recolectada

MONOGRAFÍA: Metodología Integral para la Construcción de Servicios Interactivos de Entretenimiento. Universidad del Cauca. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones. Melo Yépez, Darío Ernesto; Ramírez González, Gustavo Adolfo, 2000.

PONENCIA: El Modelo del Negocio como base del Modelo de Requisitos.

Universidad de Murcia. Ortin, Martin Jose, Garcia Molina, Jesús. 2000

2.9.1.2 Descripción del equipo inicial del proyecto

El equipo de desarrollo esta conformado por:

Los desarrolladores: Orlando Giovanni Solarte y José Enar Muñoz Narváez.

El director del proyecto: Ing. Juan C. Corrales

Los asesores: Ing. Mario F. Solarte e Ing. Javier Hurtado.

2.9.2 Subproducto complementario No. 2: Plan de trabajo para el estudio de Prefactibilidad

2.9.2.1 Relación de las actividades a realizar y su duración estimada

Actividad	Duración (días)	Esfuerzo (H-H)
1. Planeación preliminar	1	8
2. Declaración del Negocio	1	8
3. Elaboración del Plan de Trabajo para el Estudio de Prefactibilidad.	1	10
4. Establecimiento de los Criterios de Evaluación.	1	8
5. Definición del Alcance de la aplicación.	2	12
6. Elaboración del Modelo de Casos de Uso de la aplicación.	3	25
7. Descripción de la Arquitectura Inicial de la aplicación.	1	16
8. Evaluación del Entorno de Ejecución	1	14
9. Evaluación del Entorno de Desarrollo	1	14
10. Elaboración de la Lista Inicial de Riesgos del Proyecto	1	8
11. Priorización de los Casos de Uso de la aplicación.	1	8
12. Estimación de los recursos requeridos para la construcción de la aplicación.	1	24
13. Elaboración de un cronograma inicial para el Proyecto	1	14
14. Evaluación de los subproductos elaborados.	1	8
15. Elaboración Caso Inicial del negocio	1	8

Tabla 2.3 Actividades del Estudio de Prefactibilidad.

2.9.2.2 Asignación de responsabilidades

Estas actividades son responsabilidad del equipo de desarrolladores, parcialmente intervendrán los asesores de ser necesario.

2.9.2.3 Cronograma establecido para ejecución de las actividades

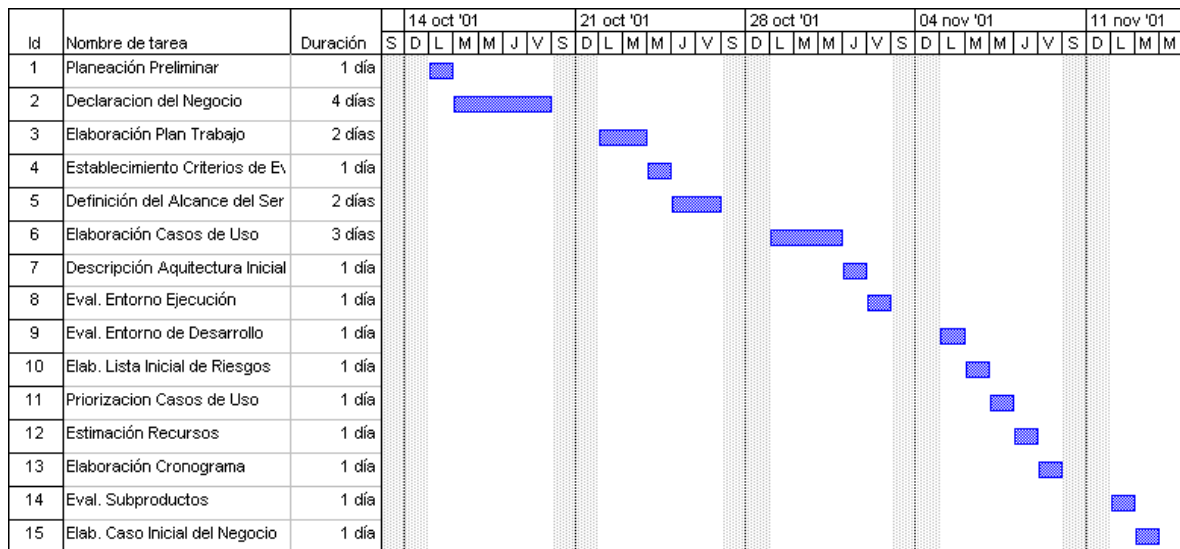


Figura 2.6 Cronograma de Actividades del Estudio de Prefactibilidad.

2.9.2.4 Descripción de recursos requeridos y ventanas de disponibilidad

Se encuentran disponibles totalmente para la etapa de prefactibilidad:

Logísticos y físicos

Oficina IPET SMARTT
2 puntos de red

Técnicos

Hardware

Computador asignado para el proyecto que será entorno de desarrollo y de ejecución
PC1 Pentium III de 800 Mhz, Memoria 128 MB, Tarjeta de red, SO Win 2000 Server.
PC2 Pentium de 233 Mhz, Memoria 32 Mb, Tarjeta de red, S.O Win 98.

Software

Documentación disponible en software

Rational Rose (versión de evaluación).

Bibliográfica

Los recursos declarados en el numeral 1 del subproducto complementario 1.

Otros

Papelería

2.9.2.5 Estimación de costos de realización del Estudio de Prefactibilidad

Tomando como base las normas de depreciación de los recursos vigente al interior de la universidad y el tiempo estimado para esta etapa tenemos:

Tres (3) semanas de duración de esta etapa.

Desarrolladores 30 horas c/u por semana (1.5 puntos c/u)

Director del proyecto 4 horas por semana (2.5 puntos)

Asesores 2 horas en total por semana

Costo punto \$6134 (al momento de creación de este documento)

Para los cálculos se procede con los parámetros estipulados en el subproducto 8: Plan inicial del proyecto.

Mantenimiento PCs: Para 3 semanas el porcentaje es aproximadamente del 1 %.

Utilización PCs: Para 3 semanas el porcentaje es del 2 %.

Costos

Desarrolladores	\$ 552.060
Director	\$ 122.680
Asesores	\$ 61.340
PC1	\$ 20.000
PC2	\$ 15.000
Otros	\$ 50.000
TOTAL	\$ 821.080

Tabla 2.4 Presupuesto del Estudio de Prefactibilidad

2.9.3 Subproducto complementario No. 3: Lista de comprobaciones para el Estudio de Prefactibilidad.

CRITERIO	SI	NO
1.- Definición clara del alcance de la aplicación 1. ¿Se obtuvo una descripción suficientemente clara de la aplicación y una adecuada declaración de su propósito? 2. ¿Se realizó una clara identificación de actores? 3. ¿Se tiene un modelo de casos de uso de la aplicación adecuado?	✓ ✓ ✓	
2.- Resolución de ambigüedades en los requerimientos 1. ¿Se ha logrado un reconocimiento satisfactorio de requerimientos (funcionales y no funcionales) y en el nivel de detalle adecuado? 2. ¿Se han llevado correctamente esos requerimientos a casos de uso? 3. ¿Se han priorizado convenientemente los casos de uso?	✓ ✓ ✓	
3.- Viabilidad de la arquitectura inicial 1. ¿Satisface la arquitectura propuesta las necesidades del Cliente y de los Usuarios? 2. ¿Es factible realizar una implementación de la aplicación estructurada según la arquitectura propuesta? 3. ¿Se han considerado alternativas a ésta? 4. ¿La arquitectura propuesta utiliza apropiadamente la tecnología existente? 5. ¿Se han evaluado sus criterios de eficiencia, tolerancia a fallas, adaptabilidad y robustez? 6. ¿La arquitectura planteada posibilidad de crecimiento o evolución de la aplicación? 7. ¿Se han realizado las evaluaciones pertinentes indicadas en esta guía?	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
4.- Mitigación de riesgos críticos 1. ¿Se han identificado todos los riesgos críticos? 2. ¿Se ha mitigado cada uno de los riesgos críticos o existe un plan adecuado para mitigarlos? 3. ¿Se evaluaron los elementos del entorno de desarrollo y del entorno de ejecución, y se han propuesto medidas adecuadas al respecto? 4. ¿Se ha elaborado un presupuesto consistente y acorde a las necesidades? 5. ¿Se ha elaborado un cronograma o un plan de trabajo a seguir realista?	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

Tabla 2.5 Lista de comprobaciones para el Estudio de Prefactibilidad

III. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

3.1 Subproducto No 1: Modelo Esencial de Casos de Uso de la aplicación.

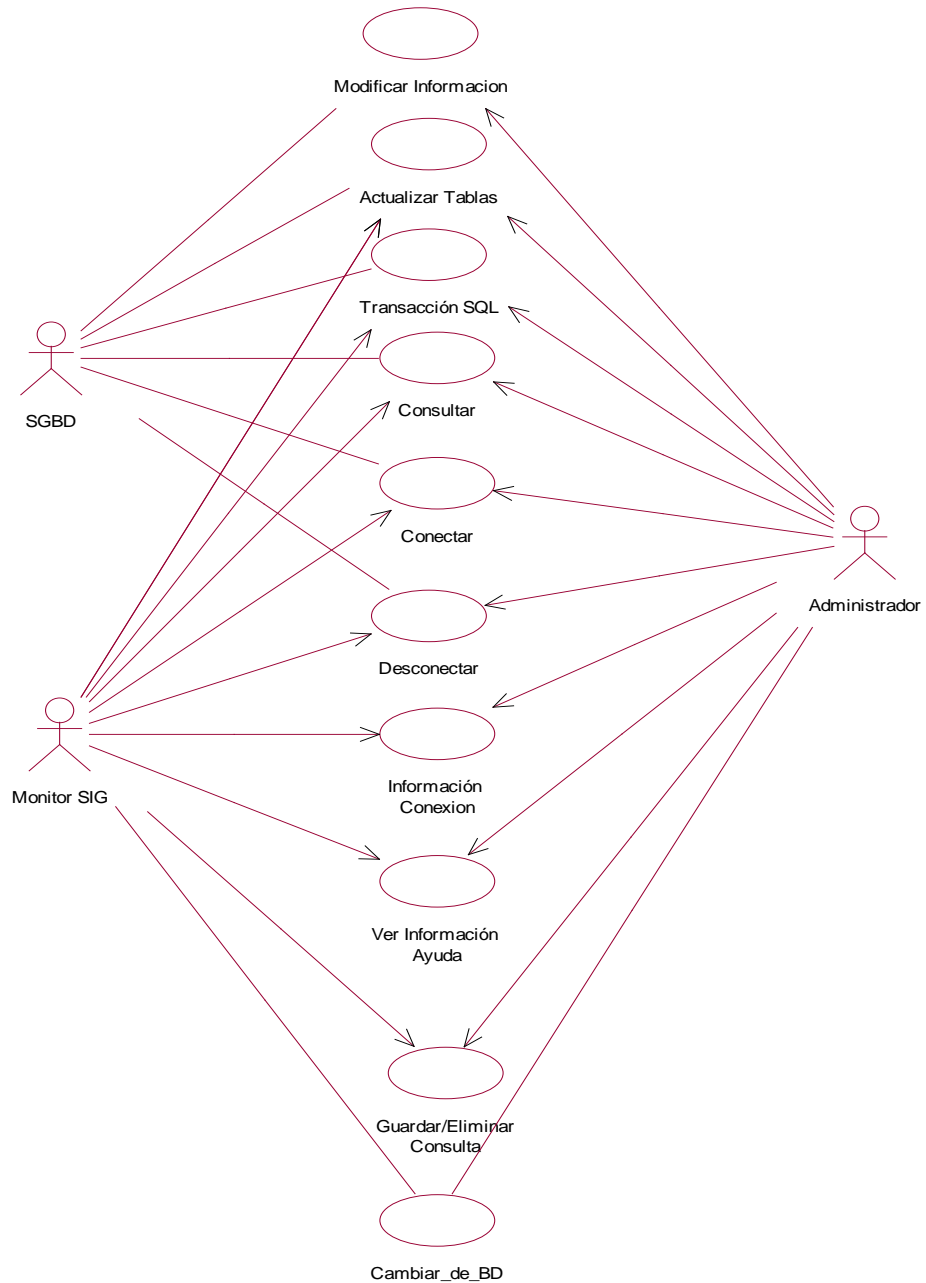


Figura 3.1 Diagrama de casos de uso de la aplicación

3.1.1 Descripción de escenarios.

Caso de Uso Conectar

Iniciador: Monitor SIG- Administrador

Precondición:

Deben existir las cuentas de acceso creadas en el SGBD.

Flujo de eventos

Flujo principal

El usuario accede a la aplicación SIG inicial del sistema.

El usuario ingresa a la opción de conectar al SGBD remoto.

La aplicación SIG presenta el formulario para el ingreso de datos.

El usuario ingresa el nombre del Servidor de Base de Datos (o la dirección IP) el login y password e indica al sistema que ha ingresado los datos, mediante el botón aceptar.

El SGBD valida el suscriptor y de ser válido le indica que la conexión ha sido exitosa.

La conexión se activa.

Postcondiciones

El usuario queda con posibilidad de elegir en su menú de opciones la operación que desea realizar.

Flujos alternativos

Si los datos no son válidos el sistema retribuye el error respectivo y da la posibilidad de reingresarlos. Este flujo puede iterar 2 veces al cabo de las cuales se cierra la interfaz de conexión.

Excepciones

Fallas de comunicación.

Usuario no válido.

Servidor no válido.

Base de datos no válida.

El usuario cancela la operación, mediante el botón cancelar o cerrando la interfaz.

Recursos especiales utilizados

Base de datos de Usuarios: Para consultar y ubicar la información.

Interfaz SIG: Para seguir con el proceso de selección de información.

GUI's relacionadas:

IS_Conexión

IS_Resultado_Conexión

ISMenúOpciones.

Caso de Uso Información de la Conexión

Iniciador: Monitor SIG– Administrador

Precondición:

- Deben existir una conexión establecida.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. El usuario activa a la opción de Información de la Conexión de la interfaz **ISMenúOpciones**.
2. El sistema procesa la petición y reúne la siguiente información: usuario, servidor, base de datos, tiempo de conexión y tipo de usuario.
3. Despliega la anterior información en la interfaz **IS_Información_Conexión**.
4. El usuario activa la opción aceptar.
5. La aplicación cierra la interfaz.

Postcondiciones

- El usuario queda con la suficiente información acerca de la conexión.

Flujos alternativos

- Ninguno.

Excepciones

- Ninguna.

GUI's relacionadas:

IS_Información_Conexión.

ISMenúOpciones.

Caso de Uso Información de Ayuda

Iniciador: Monitor SIG– Administrador

Precondición:

- Ninguna.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. El usuario activa a la opción de Información de ayuda a través de la interfaz **ISMenúOpciones**.
2. El sistema despliega la interfaz **ISInformación_Ayuda**.
3. El usuario busca la información que necesita a través de un índice temático o con una palabra clave.
4. El sistema despliega la información relacionada.

Postcondiciones

- El usuario queda con la suficiente información acerca de la aplicación.

Flujos alternativos

- Ninguno.

Excepciones

- Ninguna.

GUI's relacionadas:

ISInformación_Ayuda.

ISMenúOpciones.

Caso de Uso Cambiarse de BD

Iniciador: Monitor SIG– Administrador

Precondición:

- Debe existir una sesión establecida.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. El usuario activa la opción de Cambio de Base de Datos de la interfaz **ISMenúOpciones**.
2. El sistema despliega la interfaz **ISBasesdeDatosDisponibles** con la siguiente información:
 - Base de datos conectada en la sesión en curso.
 - Demás bases de datos a las cuales el usuario tiene acceso.
3. El usuario pulsa sobre la base de datos con la que desea establecer una nueva sesión y oprime aceptar.
4. La aplicación solicita al SGBD el establecimiento de la sesión en la base de datos seleccionada.
5. El sistema informa al usuario el establecimiento de la conexión.

Postcondiciones

- El usuario queda en facultad ejecutar todas las facilidades de la aplicación sobre la base de datos elegida.

Flujos alternativos

- Ninguno.

Excepciones

- Errores en la conexión.
- El usuario oprime la opción cancelar.

GUI's relacionadas:

ISBasesdeDatosDisponibles.

ISMenúOpciones.

Caso de Uso Consultar Información

Iniciador: Administrador- Monitor SIG

Precondición:

- Sesión iniciada.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. El usuario activa la opción de Consultar Información de la interfaz **ISMenúOpciones**.
2. El sistema entrega la interfaz **ISSelecciónDatos** indicándole las tablas disponibles en la base de datos conectada.
3. El usuario selecciona una tabla y el sistema consulta y despliega los campos disponibles en dicha tabla, así como una descripción de su contenido.
4. El usuario elige los campos que desea consultar.
5. El usuario pulsa el botón consultar.
6. La aplicación estructura la sentencia SQL de consulta, la envía y captura los datos retribuidos por el SGBD.
7. El sistema crea el objeto vista con los resultados y procede a relacionarla con la información espacial.

Flujos alternativos

- El usuario puede reiniciar el Caso de Uso desde cualquier estado.

Excepciones

- Fallas en la comunicación.

Recursos especiales utilizados

Base de datos externa (SGBD).

GUI's Requeridas:

ISSelecciónDatos

ISMenúOpciones.

Caso de Uso Guardar/Eliminar Consulta

Iniciador: Monitor SIG- Administrador

Precondición:

- La sesión debe estar iniciada.
- Se debe haber realizado alguna consulta y la tabla temporal de resultados debe existir en el equipo local.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. El usuario ejecuta la opción guardar consulta.
2. La aplicación abre la interfaz **ISExploraciónCarpetas**.
3. El usuario selecciona el directorio donde desea guardar.
4. El usuario asigna un nombre a la tabla.
5. El usuario ejecuta la opción guardar.
6. La consulta se guarda en el directorio elegido.

Postcondiciones

- El usuario queda con posibilidad de seguir realizando otras consultas.

Flujos alternativos

- Al cerrar el proyecto se le pregunta al usuario si desea guardar las consultas realizadas.

Excepciones

- El usuario cancela la operación.
- Fallas de comunicación.

Recursos especiales utilizados

Interfaz SIG: Para seguir con el proceso de selección de información.

GUI's relacionadas:

ISExploraciónCarpetas

Caso de Uso Modificar Información

Iniciador: Administrador

Precondición: Sesión de Administrador iniciada.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. Desde la interfaz de Administrador, éste selecciona la opción modificar información de la interfaz **ISMenúOpciones**.
2. El administrador dentro de la interfaz **ISModificar_Información** selecciona el dato que desea actualizar o borrar.
3. El sistema actualiza el dato.

Postcondiciones

- Información descriptiva actualizada.

Flujos alternativos

- En cualquier momento el administrador puede consultar toda la tabla para visualizarla y verificar el estado de los datos a medida que se ejecuta la actualización.
- El usuario decide borrar los datos ingresados y rescribirlos.

Excepciones

- Si la actualización falla, la aplicación presenta el mensaje de error respectivo.
- Fallas en la comunicación.
- El usuario cierra la interfaz sin ejecutar operación alguna.

Recursos especiales utilizados

Base de datos descriptiva.

GUI's Requeridas:

ISModificar_Información.

ISMenúOpciones.

ISResultadosConsulta.

Caso de Uso Transacción SQL

Iniciador: Monitor SIG - Administrador

Precondición: Sesión iniciada.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. El usuario selecciona la opción Transacción SQL de la interfaz **ISMenúOpciones**.
2. El usuario dentro de la interfaz **ISTransaccionSQL** y asesorado con las ayudas crea la transacción SQL de operaciones básicas.
3. La aplicación simultáneamente va recogiendo los datos y va armando la Sentencia SQL.
4. El usuario ordena el envío de la sentencia al SGBD remoto.
5. El SGBD la ejecuta y retorna los resultados (si los hay) o los mensajes respectivos.

Postcondiciones

- Información descriptiva actualizada.

Flujos alternativos

- Si la sintaxis de la sentencia armada no es correcta, el sistema entrega información del posible error y permite la modificación de la sentencia.
- El usuario decide borrar los datos ingresados y rescribirlos.

Excepciones

- Si la sentencia SQL no es válida, el SGBD retorna el mensaje respectivo.
- Fallas en la comunicación.
- El usuario decide cancelar la operación o cerrar la interfaz.

Recursos especiales utilizados

Base de datos descriptiva.

GUI's Requeridas:

ISTransaccionSQL.

ISMenúOpciones.

ISResultadosConsulta.

Caso de Uso ActualizarTablas

Iniciador: Monitor SIG– Administrador

Precondición:

- Debe haberse hecho por lo menos una consulta a la base de datos.
- Cada consulta hecha debe guardarse con el mismo nombre de la tabla consultada.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. El usuario activa a la opción Actualizar Tablas de la interfaz **ISMenúOpciones**.
2. La aplicación despliega la interfaz **ISActualizarTablas**, donde se muestran las tablas disponibles para actualizar.
3. El usuario selecciona las tablas que desea actualizar y pulsa el botón actualizar.
4. La aplicación consulta las tablas seleccionadas al SGBD y actualiza las tablas locales.
5. Se presenta al usuario un mensaje informándole que la actualización se ha realizado correctamente.

Postcondiciones

- La aplicación queda con la posibilidad de guardar la información o establecer un nuevo enlace.

Flujos alternativos

- Ninguno.

Excepciones

- El usuario oprime la opción cancelar.

GUI's relacionadas:

ISActualizarTablas.
ISMenúOpciones.

Caso de Uso Desconectar

Iniciador: Monitor SIG– Administrador

Precondición:

- Deben existir una conexión establecida.

Flujo de eventos

Flujo principal

1. El usuario activa a la opción Desconectar, de la interfaz **ISMenúOpciones**.
2. La aplicación termina la conexión con el SGBD, cerrando todas las ventanas y finalizando la sesión en el SGBD remoto.
3. La aplicación informa al usuario acerca de la finalización de la conexión.

Postcondiciones

- La aplicación queda con la posibilidad de guardar la información o establecer un nuevo enlace.

Flujos alternativos

- Ninguno.

Excepciones

- Ninguna.

GUI's relacionadas:

IS_Información_Conexión.

ISMenúOpciones.

3.1.2 Bosquejo de interfaces gráficas

Se presenta en el capítulo de creación de la aplicación.

3.2 Subproducto No 2: Modelo Esencial de Análisis de la Aplicación

3.2.1 Subproducto Esencial No. 2A: Descripción de Paquetes de Análisis Esenciales de la Aplicación

3.2.1.1 Diagrama de Paquetes de Análisis esenciales

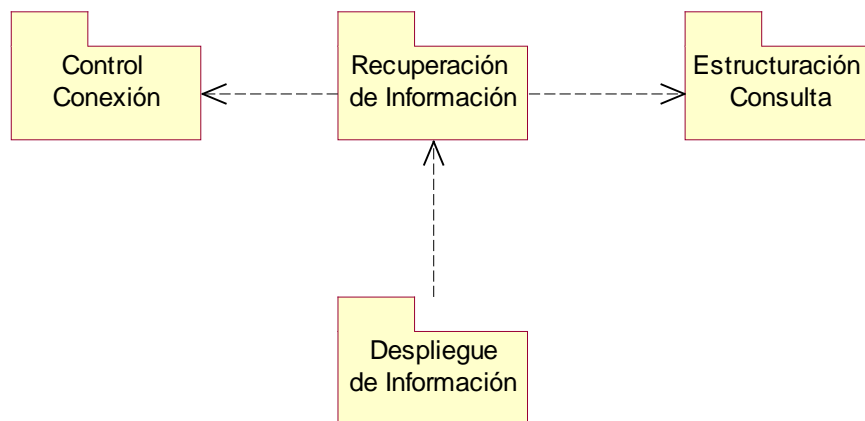


Figura 3.2 Paquetes de Análisis esenciales

En la gráfica se observan cuatro paquetes de análisis esenciales de la aplicación, que se describen a continuación:

Control de Conexión: es el encargado de todo lo referente a la conexión y el establecimiento de la sesión en el servidor.

Recuperación de Información: es el paquete encargado de recuperar la información desde el servidor y adaptarla al formato de la aplicación SIG respectiva.

Estructuración Consulta: se ocupa de recoger los datos ingresados a través de las interfaces y estructurarlos en una sentencia SQL válida.

Despliegue de Información: encargado de la visualización de la información en la aplicación SIG.

3.2.1.2 Descripción de las clases de Análisis esenciales.

3.2.1.2.1 Clases Tipo Control

GestiónConexión

Responsabilidades:

- Validar el Acceso del Usuario, establece la conexión e iniciar una sesión en el SGBD remoto.
- Invocar el despliegue de la Interfaz ISSelección_Información, si el ingreso es Valido.
- Invocar el despliegue de un mensaje de error de no ser así.
- Proporcionar información acerca de la conexión.
- Capturar el dato acerca del tipo de usuario que se conecto para desplegar la clase IS_Selección_Información con las funciones correspondientes a los atributos de cada usuario.
- Permitir al usuario cambiar la conexión a otra base de datos.
- Finalizar la conexión con el SGBD previa solicitud del usuario.

GestiónTransaccionSQL

Responsabilidades:

- Es la clase encargada de controlar el proceso relacionado con las transacciones SQL creadas mediante la interfaz IATransacciónSQL. Esta clase toma los parámetros entregados por el usuario y la envía al SGBD remoto, generando y desplegando la ISResultadoConsulta.
- Retribuir los mensajes de error respectivos.
- Validar los datos de la sesión y verificar si son coherentes (por ejemplo revisar si la sentencia SQL es valida para los privilegios del usuario conectado).

GestiónConsultas

Responsabilidades:

- Es la clase encargada de controlar todo el proceso relacionado con las consultas, toma los parámetros entregados por la clase ISSelecciónDatos y la envía al SGBD remoto, generando y desplegando la ISResultadoConsulta.
- Retribuir mensaje de error, debidos a las excepciones contempladas en el caso de uso correspondiente.
- Guardar o eliminar las consultas temporales, de acuerdo con la decisión del usuario.
- Actualizar las tablas locales a petición del usuario.
- Validar los datos de la sesión y verificar si son coherentes (por ejemplo revisar si la sentencia SQL es valida para los privilegios del usuario conectado).

GestiónModificaciónInformación

Responsabilidades:

- Gestionar el proceso de actualización de la información lo cual implica operaciones básicas de gestión de información como consulta, actualización y borrado de datos.
- Revisar y validar los datos provenientes de la Clase IS_Modificar_Información
- Entregar dichos datos en la base de datos remota.
- Retribuir mensaje de error, debidos a las excepciones contempladas en el caso de uso correspondiente.
- Validar los datos de la sesión y verificar si son coherentes.

3.2.1.2.2 Clases Tipo Frontera

IS_Información_Conexión

Responsabilidades:

- Proveer al usuario de información de la conexión tal como: login, estado, el servidor, base de datos, tiempo de conexión y tipo de usuario.

ISMenúOpciones

Responsabilidades:

- Da un menú de opciones con vínculos a los diferentes servicios en el servicio

ISBasesdeDatosDisponibles

Responsabilidades:

- Presenta al usuario las bases de datos en el SGBD a las cuales tiene acceso y le permite cambiar de base de datos enlazada.

ISConexión

Responsabilidades:

- Proveer al administrador de la interfaz que contiene los campos para que éste ingrese el Servidor, el login, password para acceder SGBD y a partir de esto ingresar al sistema.

IS_Modificar_Información

Responsabilidades:

- Brindar la interfaz que permite estructurar una sentencia SQL que actualiza un determinado campo.

ISSelecciónDatos

Responsabilidades:

- Brindar la interfaz que permite seleccionar los datos que se desean consultar, para que la gestión de consultas arme con ello la sentencia SQL apropiada y la envíe al SGBD remoto.

ISResultadosConsulta

Responsabilidades:

- Desplegar los resultados de la consulta realizada por el Administrador desde IS_Selección_Información.

ISTransacciónSQL

Responsabilidades:

- Proveer al usuario de un formulario donde pueda ingresar una sentencia SQL de operaciones básicas asistido por botones. Además el usuario puede escribir cualquier consulta SQL diferente y ejecutarla si posee los privilegios suficientes en la base de datos remota.

ISExploraciónCarpetas

Responsabilidades:

- Permitir al usuario seleccionar el directorio donde desea guardar la tabla y asignarle un nombre.

ISActualizarTablas

Responsabilidades:

- Permitir al usuario seleccionar las tablas locales que pueden ser actualizadas.

IS_Ayuda

Responsabilidades:

- Proveer al usuario de la información adecuada para que este haga uso correcto del sistema, resuelva inquietudes y problemas que puedan presentarse el transcurso de una sesión.

3.2.2 Subproducto Esencial No 2B . Diagrama de clases de análisis esenciales de la aplicación.

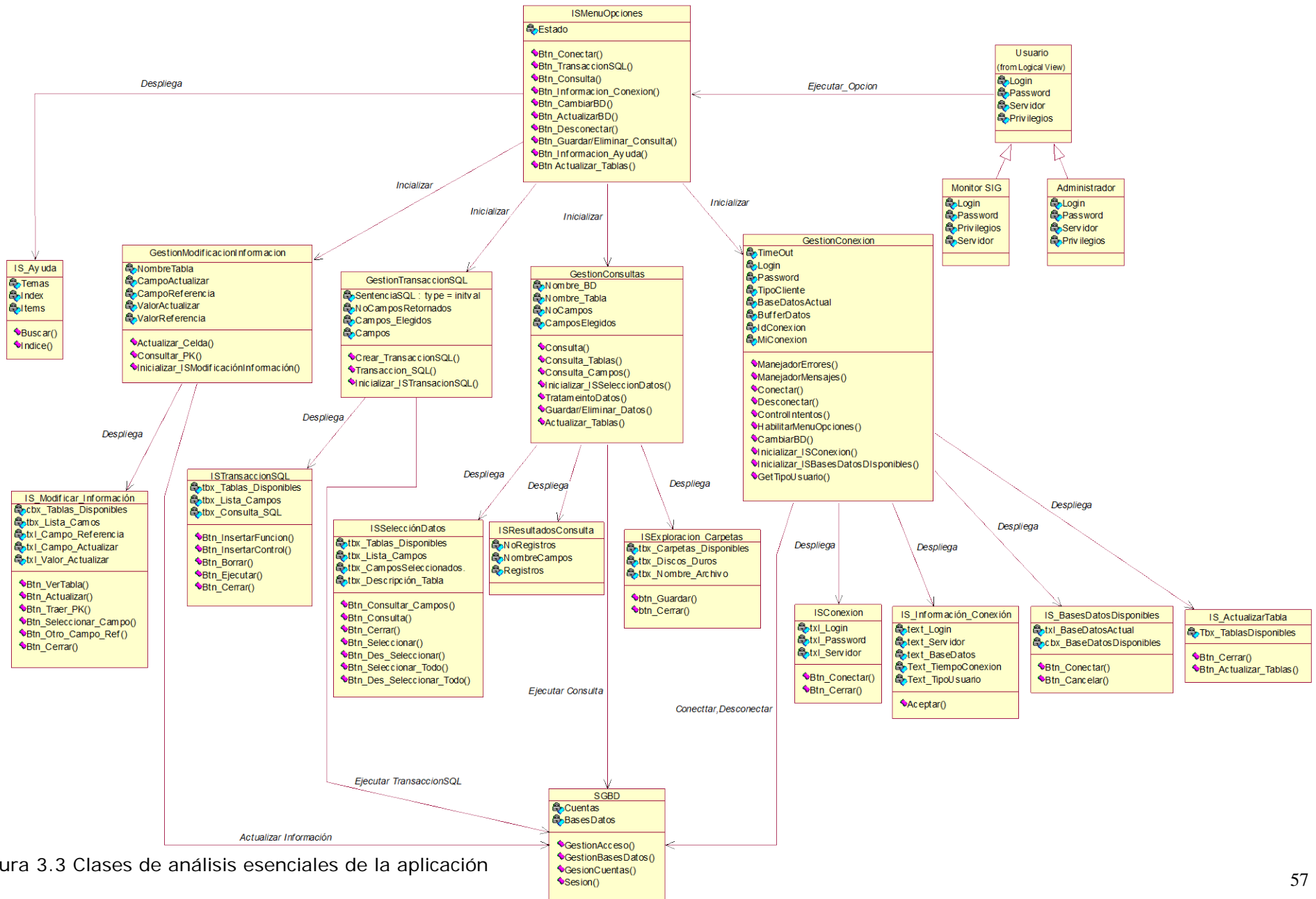


Figura 3.3 Clases de análisis esenciales de la aplicación

3.2.1.2 Relación de las clases contenidas en los diferentes paquetes.

Control Conexión

GestiónConexión
ISConexiónSistema
IS_Información_Conexión
ISBasesdeDatosDisponibles

Estructuración Consulta

IATransacciónSQL
ISSelecciónDatos
IS_Modificar_Información

Despliegue de Información

ISResultadosConsulta
IS_Ayuda
IS_Información_Conexión

Recuperación de Información

GestiónConsultas
GestionModificaciónInformación
GestiónTransacciónSQL

3.2.3 Subproducto Esencial No 2C: Diagramas de colaboración para los casos de uso esenciales de la aplicación

Los diagramas mostrados a continuación están relacionados con los siguientes casos de uso:

- Caso de Uso Conectar (Figura 3.3) .
- Caso de Uso Desconectar (Figura 3.4).
- Caso de Uso Modificar_Información (Figura 3.5).
- Caso de Uso Consultar (Figura 3.6).
- Caso de Uso Guardar/Eliminar Consulta (Figura 3.7).
- Caso de Uso Transacción SQL (Figura 3.8).
- Caso de Uso Actualizar_Tablas (Figura 3.9).
- Caso de Uso Cambiar_de_BD (Figura 3.10).
- Caso de Uso Ver_Información_Conexión (Figura 3.11)
- Caso de Uso Ver_Información_Ayuda (Figura 3.12).

3.2.3.1 Diagrama de Secuencia: Conectar

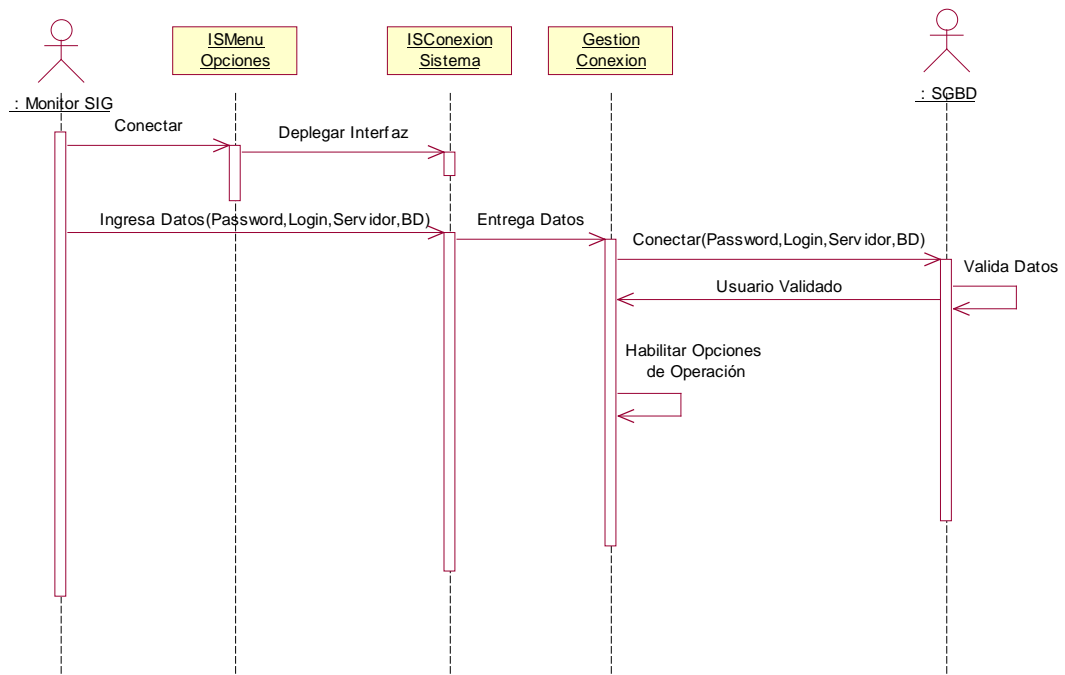


Figura 3.3 Diagrama de Secuencia Caso de uso Conectar

3.2.3.2 Diagrama de Secuencia: Desconectar

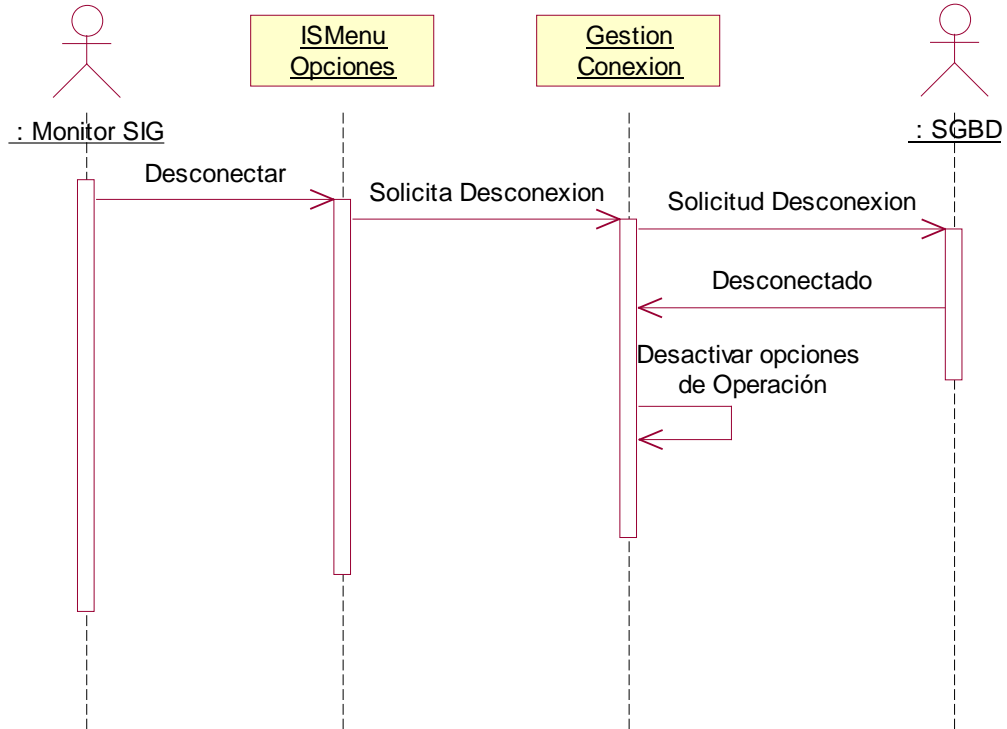


Figura 3.4 Diagrama de Secuencia Caso de uso Desconectar

3.2.3.3 Diagrama de Secuencia: Modificar_Información

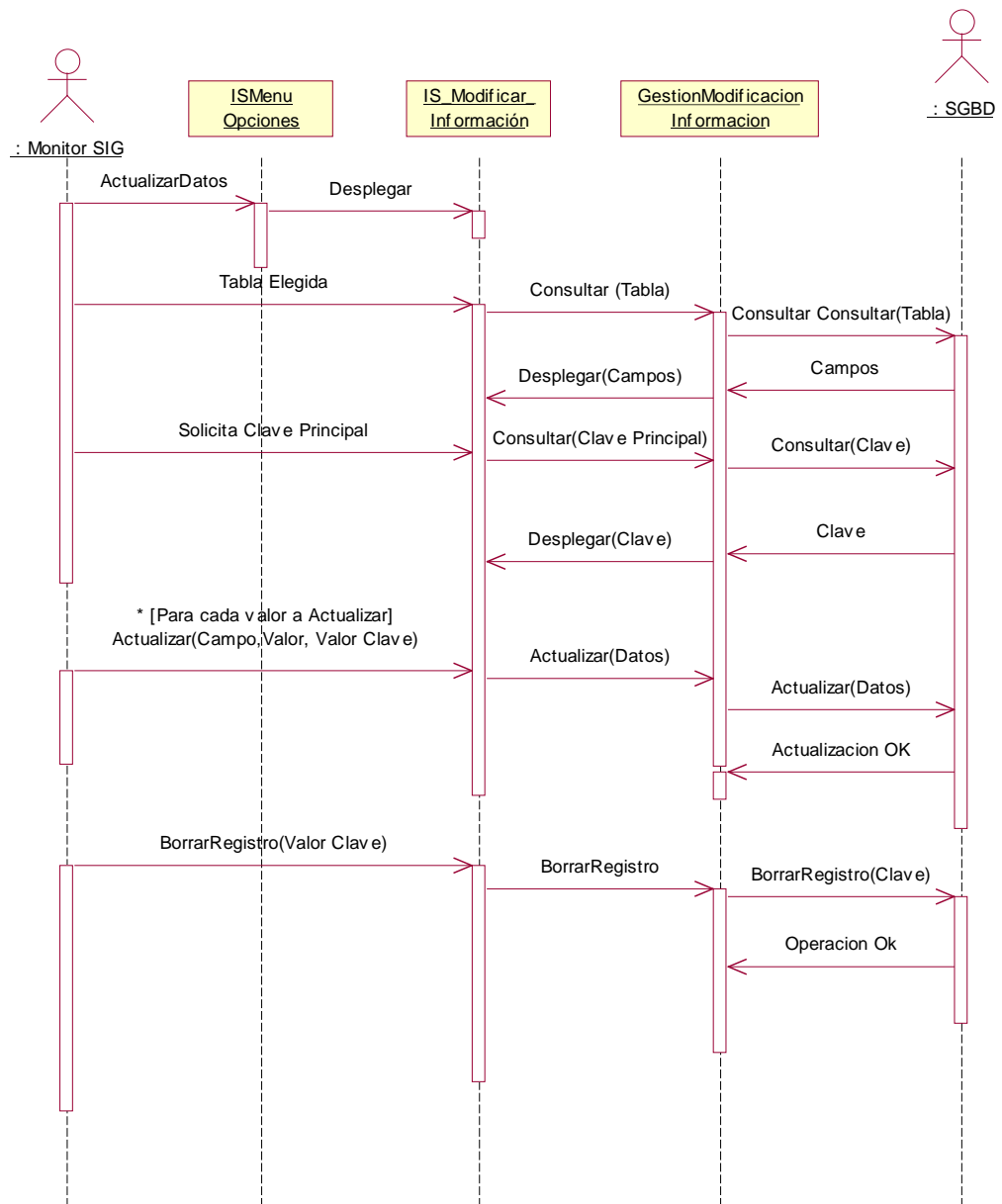


Figura 3.5 Diagrama de Secuencia Caso de uso Modificar_Información

3.2.3.4 Diagrama de Secuencia: Consultar

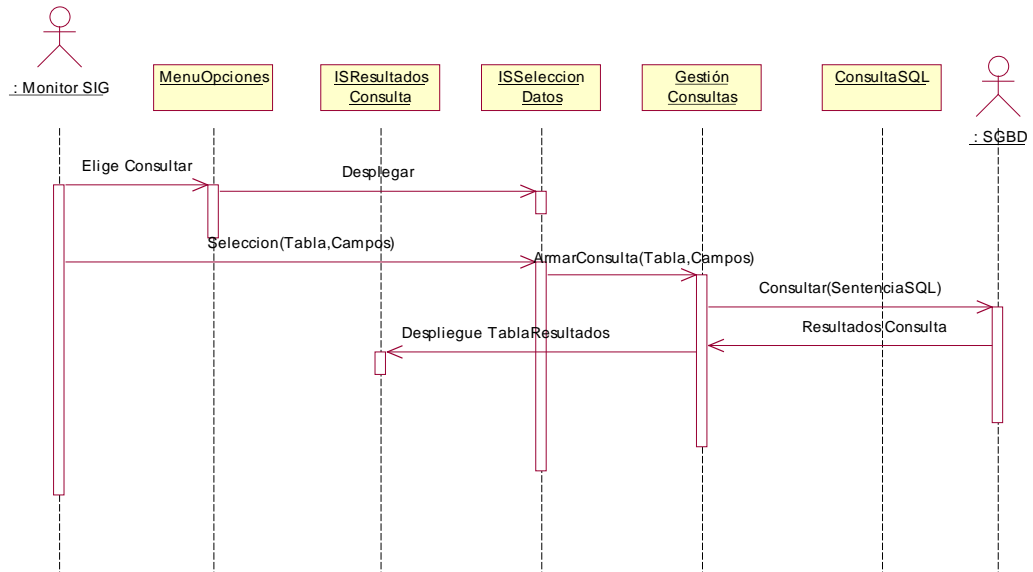


Figura 3.6 Diagrama de Secuencia Caso de uso Consultar

3.2.3.5 Diagrama de Secuencia: Transacción_SQL

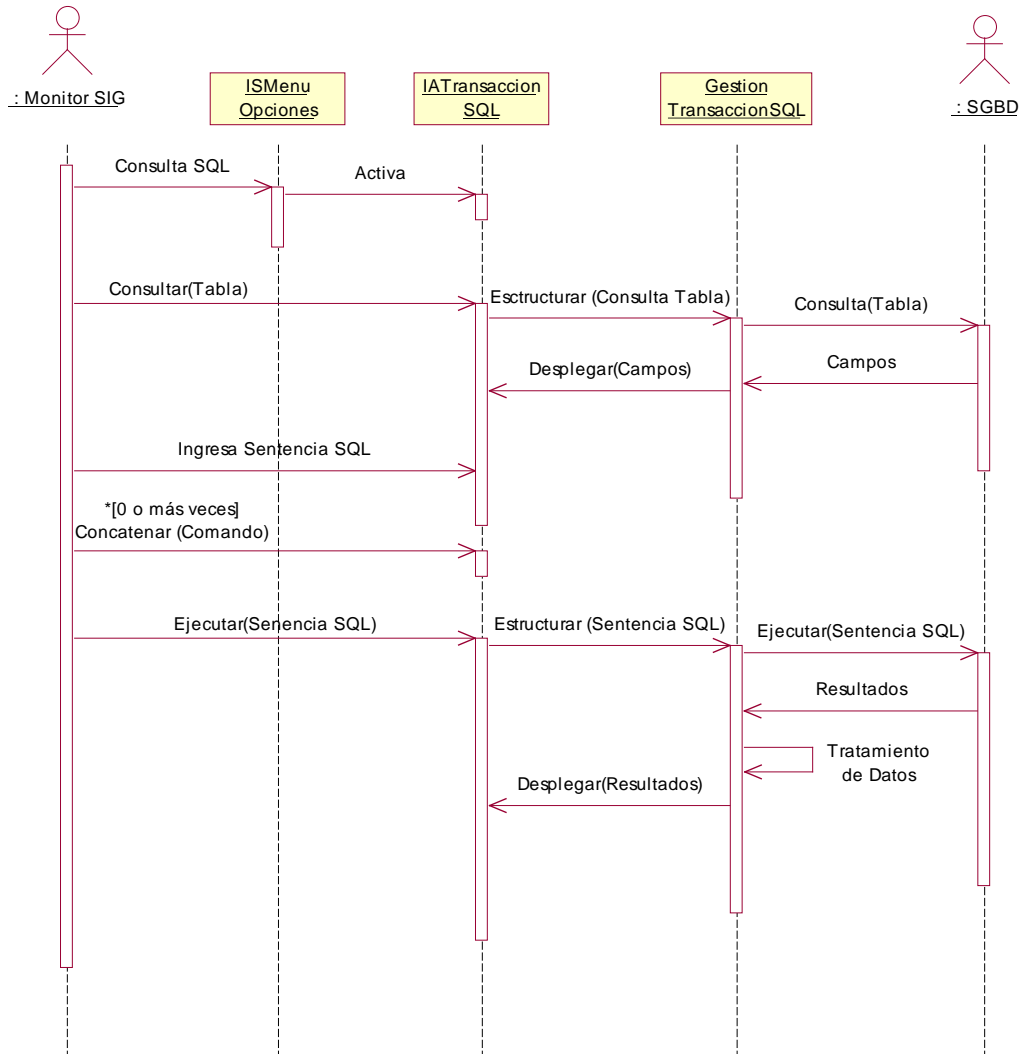


Figura 3.7 Diagrama de Secuencia Caso de uso Transacción_SQL

3.2.3.6 Diagrama de Secuencia: Guardar/Eliminar Consulta

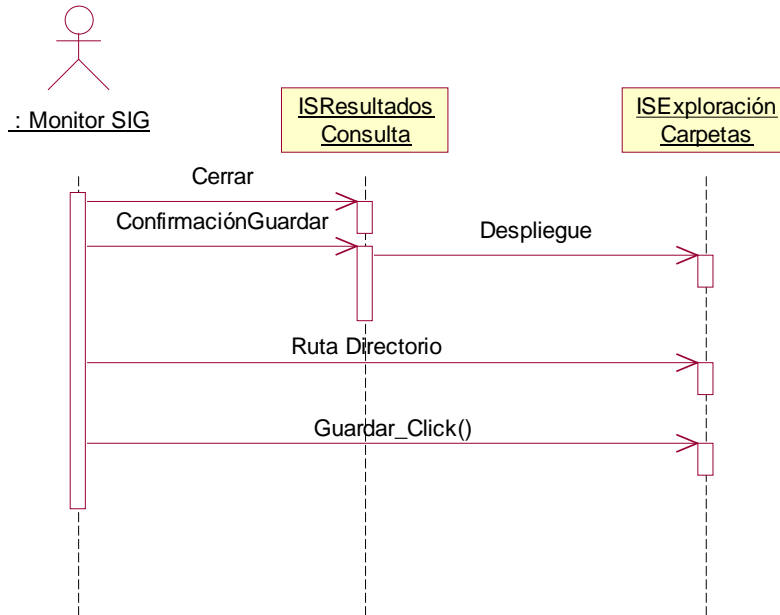


Figura 3.8 Diagrama de Secuencia Caso de uso Guardar/Eliminar Consulta

3.2.3.7 Diagrama de Secuencia: Actualizar_Tablas

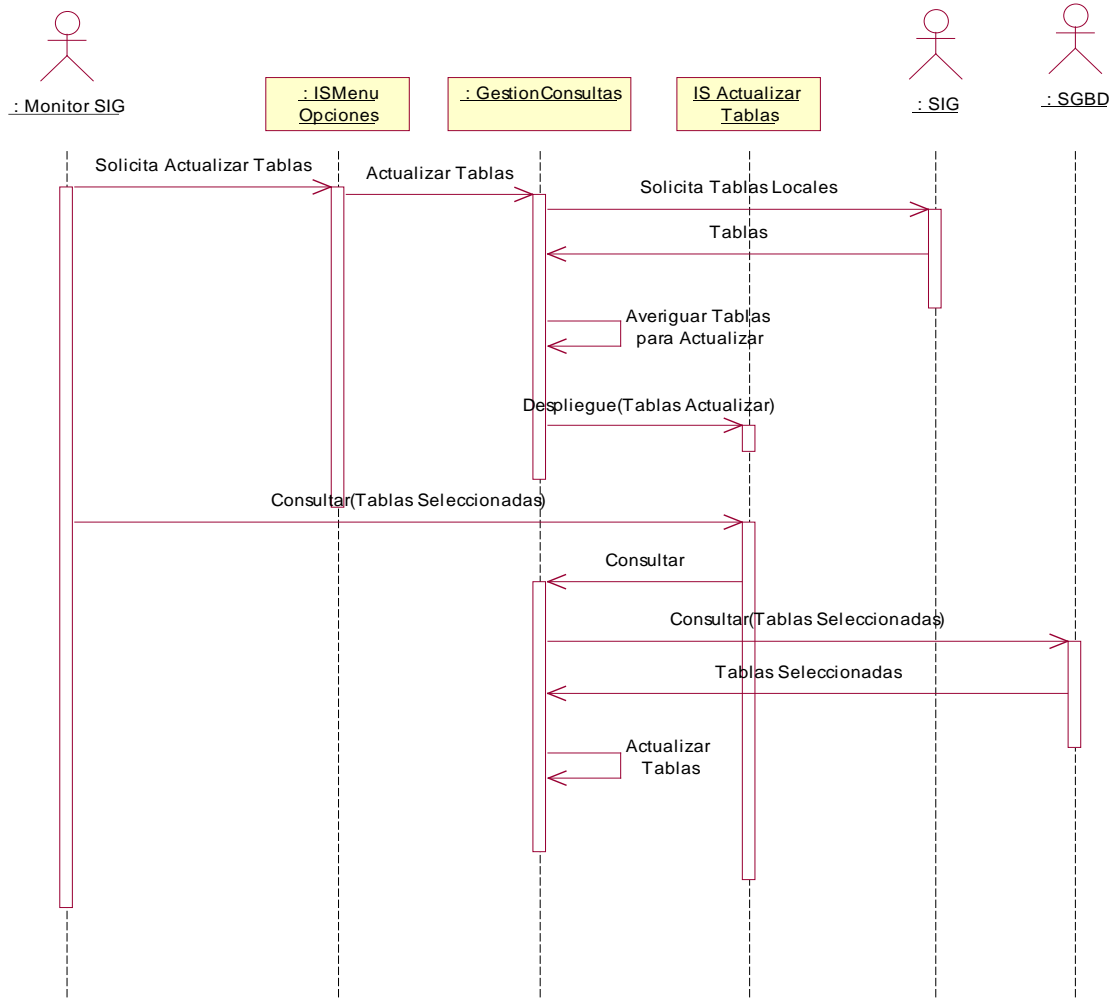


Figura 3.9 Diagrama de Secuencia Caso de uso Actualizar_Tablas

3.2.3.8 Diagrama de Secuencia: Cambiar_Base_Datos

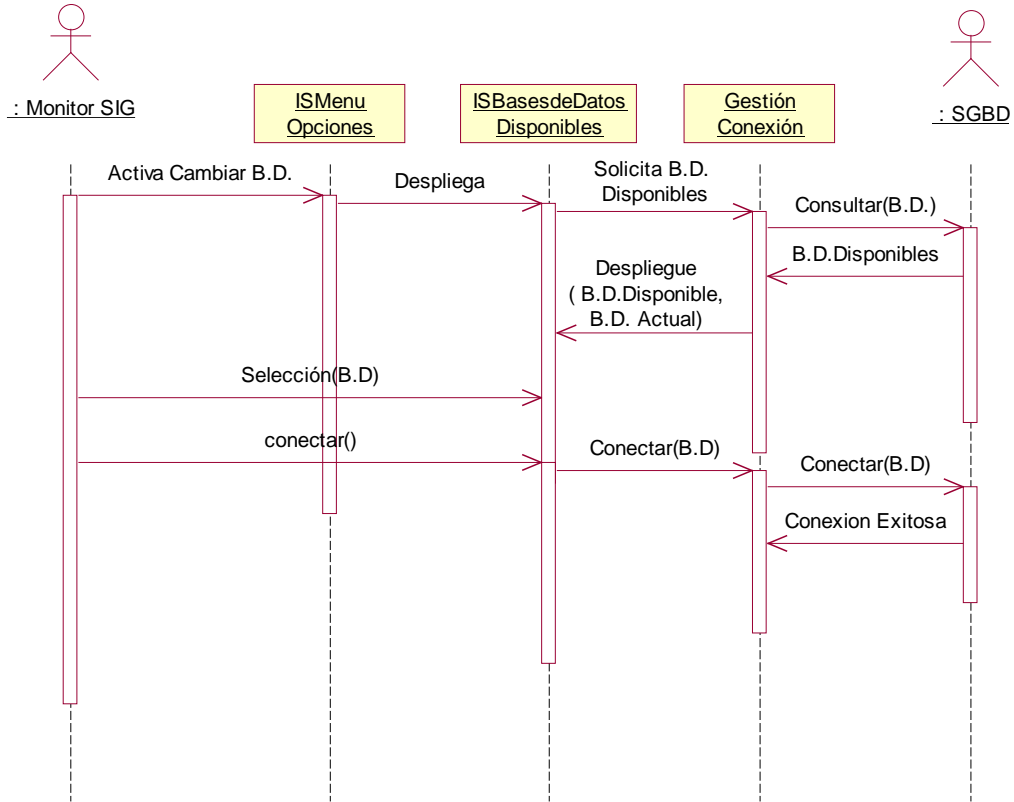


Figura 3.10 Diagrama de Secuencia Caso de uso Cambiar_Base_Datos

Diagrama de Secuencia: Ver_Información_Conexión

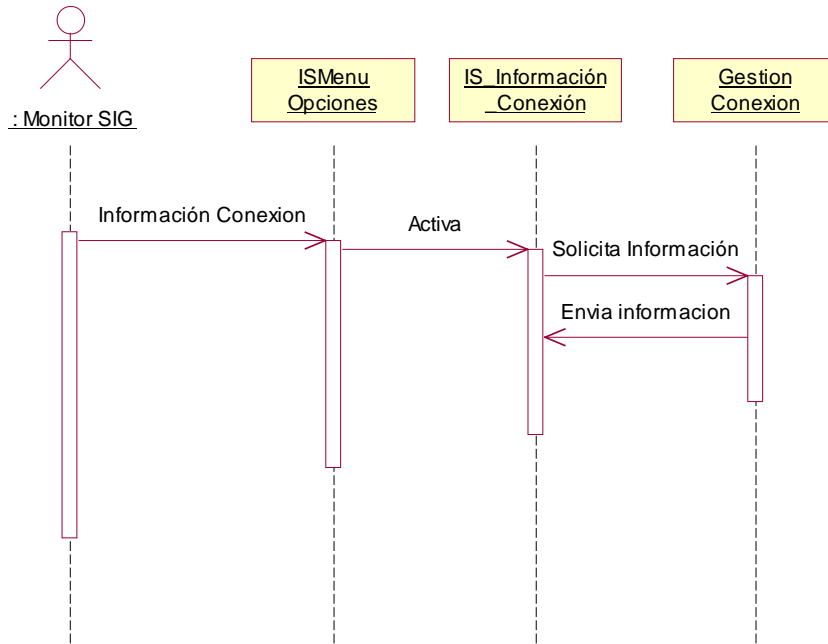


Figura 3.11 Diagrama de Secuencia Caso de uso Ver_Información_Conexión

Diagrama de Secuencia Ver_Información_Ayuda

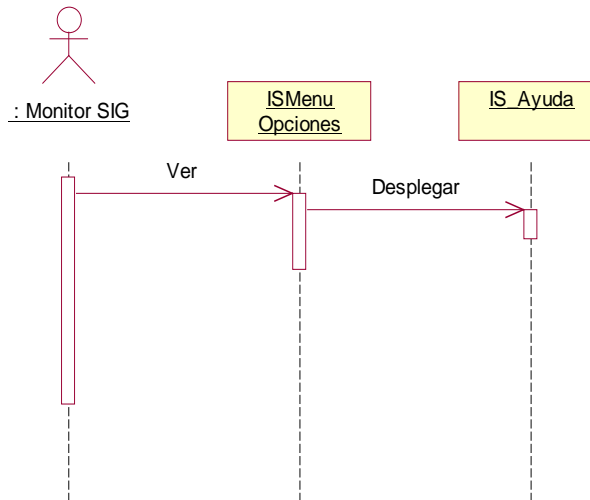


Figura 3.12 Diagrama de Secuencia Caso de uso Ver_Información_Ayuda

3.3 Subproducto Esencial No. 3: Arquitectura de Referencia para la aplicación

3.3.1 Subproducto Esencial No 3A: Descripción de Subsistemas de la aplicación

3.3.1.1 Diagrama de Paquetes de Diseño para la aplicación

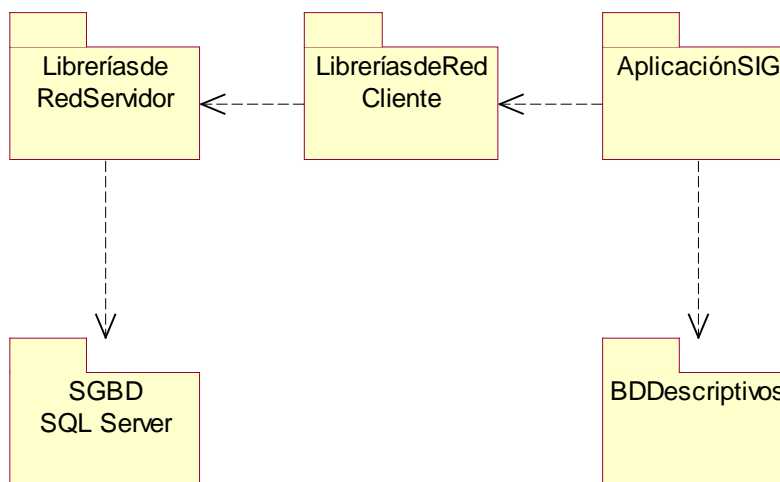


Figura 3.13 Paquetes de Diseño

En este diagrama se muestran los paquetes básicos de diseño con los cuales se parte para el desarrollo de la aplicación.

Se tiene el SGBD SQL Server como el Sistema Gestor de Base de Datos el cual realizará el trabajo de validar, ejecutar y retornar los mensajes respectivos para cada una de las operaciones realizadas.

La Base de Datos Descriptivos (BDD Descriptivos) es la base de datos específica manejada por el SGBD y la cual contiene los datos que la aplicación SIG necesita para brindarle al usuario las herramientas para la toma de decisiones, de ahí la relación de dependencia de la aplicación SIG respecto a ella pues sus datos son fundamentales para sus prestaciones.

Las librerías de red cliente son las que se comunican con el SGBD haciendo uso de diferentes métodos, se incluye aquí la librería de pasarela que se comunica con Arcview y las librerías de cliente especificadas en el capítulo 1, necesarias para la ejecución de los procesos en el SGBD remoto previa comunicación con las librerías de red de servidor.

3.3.1.2 Definición de las interfaces de los subsistemas de la Aplicación

Como puede verse en el diagrama de paquetes, la arquitectura de la aplicación en el cliente está compuesta de tres subsistemas independientes, a saber:

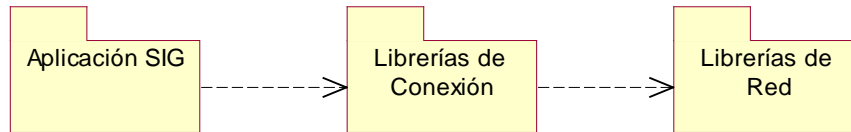


Figura 3.14 Interfaces de subsistemas

- a. **Aplicación SIG:** Para el desarrollo de la aplicación en Arcview, se cuenta con el lenguaje propietario de programación Avenue.
- b. **Librerías de Red Cliente:** SQL Server, como ya se ha mencionado anteriormente, posee Librerías de Red de Cliente desarrolladas para el lenguaje de programación C.

Lo anterior indica que la aplicación SIG no puede acceder directamente a las funciones contenidas en las librerías de red, ya que se encuentran en diferentes lenguajes de programación, por ello es necesario desarrollar una aplicación de middleware "**Librerías de Conexión**" que permita usar desde la aplicación SIG las funcionalidades que prestan las herramientas de red.

3.3.2 Subproducto esencial No. 3B: Descripción Inicial de las Clases de Diseño

Esta descripción se hizo en el ítem Descripción De Clases de Análisis Esenciales, por lo cual no se considera necesario repetirlo.

3.3.3 Subproducto esencial No. 3C: Modelo Inicial de Despliegue

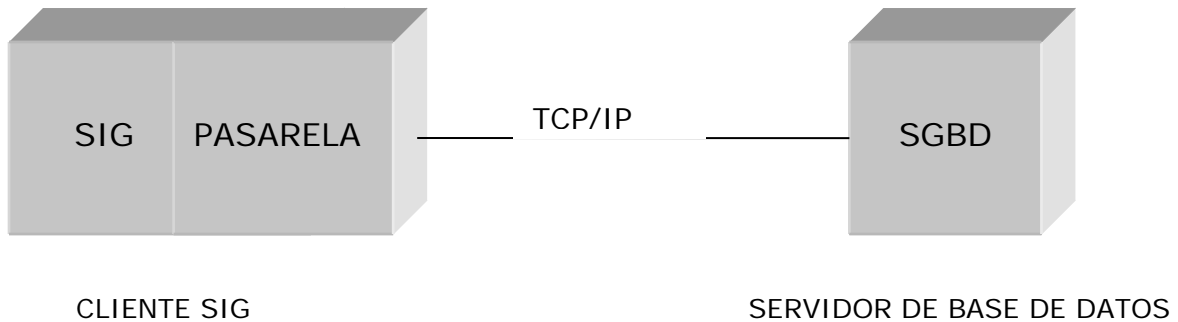


Figura 3.15 Modelo Inicial de Despliegue

Cliente SIG

El nodo cliente debe presentar los siguientes requerimientos mínimos:

- Paquete software Arcview 3.2 como Sistema de Información Geográfica.
- Librerías de red para Cliente SQL Server.
- Pasarela de interconexión SIG – SGBD.
- Tarjeta de red
- Punto de conexión a Internet.

Servidor de Base de datos

Es el servidor que contendrá la información descriptiva que usará la aplicación SIG.

Características de la red objetivo

La red objetivo es la red mundial de computadores Internet, la cual interconecta gran cantidad de redes más pequeñas (LAN, MAN, WAN, etc) mediante el protocolo TCP/IP que posee las siguientes características:

- Es un protocolo de red independiente del nivel físico y que soporta múltiples sesiones entre múltiples ordenadores.
- Está construido en capas, lo que permite adaptarlo a nuevas tecnologías y requerimientos sin necesidad de modificar el conjunto.
- La arquitectura abierta de TCP/IP permite construir sobre él protocolos de aplicación de muy diversa índole y funcionalidad.

3.3.4 Subproducto esencial No. 3D: Arquitectura de Referencia para la Aplicación

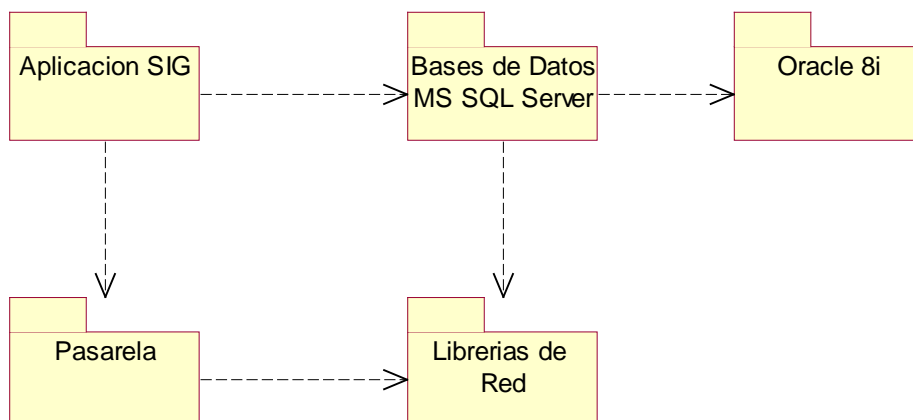


Figura 3.16 Arquitectura de referencia

En la figura 3.16 se aprecian los siguientes componentes arquitecturales:

1. Aplicación SIG

Representa la aplicación SIG que requiere la información descriptiva almacenada en la base de datos remota. Sólo accede a ella mediante las herramientas de conexión provistas por la pasarela. De ahí la relación de dependencia con el elemento pasarela.

2. Base de Datos MS SQL Server

Es el Sistema Gestor de base de Datos que almacena la información descriptiva asociada a los datos geográficos, este recupera datos de la base de datos implementada sobre el SGBD Oracle 8i a través de una conexión ODBC soportada por el componente de red Net 8 de Oracle.

Este sistema software soporta la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de los datos geográficos y descriptivos, es una herramienta de análisis de información que permite resolver problemas complejos de planeación y administración.

3. Base de Datos Oracle 8i

Es el Sistema Gestor de base de Datos principal del proyecto ARIADNA que comparte datos con el SGBD basado en MS SQL Server.

4. Pasarela:

Es el elemento objetivo de desarrollo en este proyecto, el cual permite la conexión SIG-SGBD, permitiendo realizar operaciones de consulta, modificación y actualización de la información descriptiva desde el SIG.

3.4 Subproducto No 4: Lista de Riesgos

Riesgo Tipo Crítico

1. Disponibilidad de Herramientas
--

Descripción:

Consistente en encontrar y disponer de las herramientas seleccionadas ya sea por cuestiones de licencias o plataformas.

Impacto:

Podría ocasionar retraso en el proyecto.

Estrategias:

Revisar las alternativas tales como usar versiones de prueba y /o licencias educativas

2. Familiarización con Herramientas
--

Descripción:

Consistente llegar a familiarizarse con las herramientas lo mejor posible y a menor tiempo.

Impacto:

Podría ocasionar retraso en el proyecto.

Estrategias:

Revisar las alternativas de herramientas, alternativas de capacitación o cambio de una tecnología en particular siempre y cuando no afecte sustancialmente la arquitectura

3. Compatibilidad de Herramientas

Descripción:

Consistente en problemas que durante el desarrollo o integración se presenten entre las distintas herramientas con las que se generaran diversos componentes.

Impacto:

Redefinición de diseño y retraso en el proyecto.

Estrategias:

Documentarse al respecto de la compatibilidad de herramientas a usar, realizar pruebas sobre compatibilidad que no este clara, sobre todo en la migración de datos entre los SGBD SQL Server y Oracle 8i.

Riesgo Tipo Significativo

4. Infraestructura de Red

Descripción:

Consistente en las limitaciones de le red objetivo por no brindar soporte adecuado a la aplicación. Es crítico el tiempo que tarde en ejecutarse la consulta y la retribución de los resultados.

Impacto:

Altas limitaciones en la ejecución de las operaciones.

Estrategias:

Implementar un prototipo que nos permita visualizar esas limitaciones.

5. Asesoría

Descripción:

Consistente en encontrar y disponer de asesoría apropiada en algunos aspectos de implementación o de una tecnología en particular.

Impacto:

Podría ocasionar retraso en el proyecto.

Estrategias:

Revisar las alternativas en cuestión de asesoría o en últimas revisar alternativas de cambio de tecnología siempre y cuando no afecte la arquitectura.

6. Documentación

Descripción:

Consistente en encontrar y disponer de documentación apropiada y útil en algunos aspectos de implementación o de una tecnología en particular.

Impacto:

Podría ocasionar retraso en el proyecto.

Estrategias:

Revisar las alternativas a la documentación o de cambio de tecnología siempre y cuando no afecte la arquitectura.

Riesgo Tipo Ordinario

7. Eficiencia de los servidores y manejadores de bases de datos

Descripción:

Consistente en la conformidad en cuanto a requerimientos de rapidez y rendimiento que la aplicación necesita que es soportada por los SGBD.

Impacto:

Baja calidad en las prestaciones de la aplicación, nueva selección de servidores o bases de datos.

Estrategias:

Documentarse al respecto sobre la eficiencia de servidores y bases de datos a usar.

3.5.4 Recursos requeridos y disponibilidad

Se mantienen los recursos y disponibilidad planteada en el punto 1 del subproducto Complementario 1

Se mantienen el PC1 y el PC2 como entorno de desarrollo y de ejecución.

Adicionalmente se contempla

Varios: \$150.000

3.5.5 Estimación de costos

Tomando como base las normas de depreciación de los recursos vigente al interior de la universidad y el tiempo estimado para el proyecto tenemos:

10 semanas de duración del proyecto.

Horas estimadas de trabajo:

Desarrolladores 30 horas c/u por semana (1.5 puntos c/u).

Director del proyecto 4 horas por semana (2.5 puntos).

Asesores 2 horas en total por semana.

Costo punto \$6134 (al momento de creación de este documento).

PC1 costo ponderado \$2.000.000, uso 30 horas por semana

PC2 costo ponderado \$1.500.000, uso 30 horas por semana

Costos:

Desarrolladores	\$ 2.208.240
Director	\$ 490.720
Asesores	\$ 490.720
PC1	\$ 174.000
PC2	\$ 121.050
Otros	\$ 150.000
TOTAL	\$ 3.634.730

Tabla 3.2 Presupuesto para las Fases Siguiendo al Análisis de Factibilidad

3.6 Subproducto No 6: Caso del Negocio

3.6.1 Beneficios que se quieren lograr

Se retoman los beneficios planteados en la etapa anterior.

3.6.2 Costo estimado para construcción de la aplicación.

Según estimativo preliminar de la planeación (etapas de creación y validación) del proyecto tenemos un valor de:	\$ 3.634.730
--	---------------------

Según estimativo preliminar de la planeación incluyendo lo corrido del proyecto (Prefactibilidad y factibilidad):	\$ 6.722.100
---	---------------------

3.6.3 Duración estimada para el desarrollo del proyecto.

Según estimativo preliminar de la planeación del resto del proyecto tenemos un periodo de :	8 semanas
Periodo comprendido entre:	Noviembre 12 de 2001 Febrero 27 de 2002

Según estimativo preliminar de lo corrido del proyecto (incluyendo Prefactibilidad y factibilidad):	19 semanas
Periodo comprendido entre:	Abril 20 de 2000 Noviembre 11 de 2000

3.6.4 Nivel de calidad que se aspira a lograr.

Desde la perspectiva del Usuario Final de la aplicación, la calidad depende fundamentalmente de:

- La existencia de un ambiente amigable que le permita acceder a todas las prestaciones de la aplicación y que éstas se provean de forma fácil, rápida y segura.
- Ejecución de las operaciones sin contratiempo y sin interrupciones debido a agentes externos.

Desde la perspectiva del Administrador de la aplicación, la calidad depende de:

- La mantenibilidad de la aplicación, es decir, la facilidad para actualizarla y adaptarla a nuevas necesidades de los Usuarios Finales.
- Del cumplimiento de las características sobre seguridad en las transacciones.

Adicionalmente desde la perspectiva de los Desarrolladores de la aplicación la calidad depende también de:

- Una entrega oportuna del prototipo inicial.

- El logro de costos competitivos.
- La escalabilidad del prototipo desarrollado.

3.6.5 Apreciación sobre la conveniencia del proyecto.

- Se considera Viable proceder a la construcción de la aplicación.
- Se mantiene la conveniencia de construir la aplicación a pesar de los retrasos.
- Se prosigue según la planeación.
- Se actualiza el cronograma y costos.

3.7 SUBPRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

3.7.1 Subproducto Complementario No 1:Declaración de Recursos Disponibles

3.7.1.1 Descripción de recursos físicos y técnicos del proyecto para el proyecto

Se encuentran disponibles totalmente para el proyecto actualmente:

Logísticos y físicos

Oficina 117 IPET SMARTT

2 puntos de red

Técnicos

Hardware

Computador

PC1 Pentium III de 800 Mhz, Memoria 128 MB, Tarjeta de red, SO Win 2000 Server.

PC2 Pentium de 233 Mhz, Memoria 32 Mb, Tarjeta de red, S.O Win 98.

Software

Documentación disponible en software

Rational Rose (versión de evaluación).

StarOffice 5.2

Otros

Papelería

3.7.1.2 Descripción del Equipo del Proyecto

Se mantiene los integrantes que participaron de la etapa anterior

3.7.2 Subproducto Complementario No 2: Plan de Trabajo para el Análisis de Factibilidad

3.7.2.1 Actividades a realizar y duración

Actividad	Duración (días)	Esfuerzo (H-H)
1. Revisión de compromisos y planeación	2	4
2. Extensión de casos de uso	7	25
3. Construcción de modelos de análisis	5	28
4. Exploración y familiarización de manejadores de bases de datos y Sistemas de Información Geográfica.	5	25
5. Exploración y familiarización de posibles herramientas.	5	30
6. Instalación y pruebas sobre Win NT	3	20
7. Entrega de prototipo funcional de la aplicación.	1	4
8. Análisis de riesgos	6	12
9. Planeación inicial del proyecto	8	6

Tabla 3.3 Actividades Análisis de Factibilidad

3.7.2.2 Asignación de responsabilidades

Estas actividades caen sobre el equipo de desarrolladores, parcialmente intervendrán los asesores de ser necesario.

3.7.2.3 Cronograma

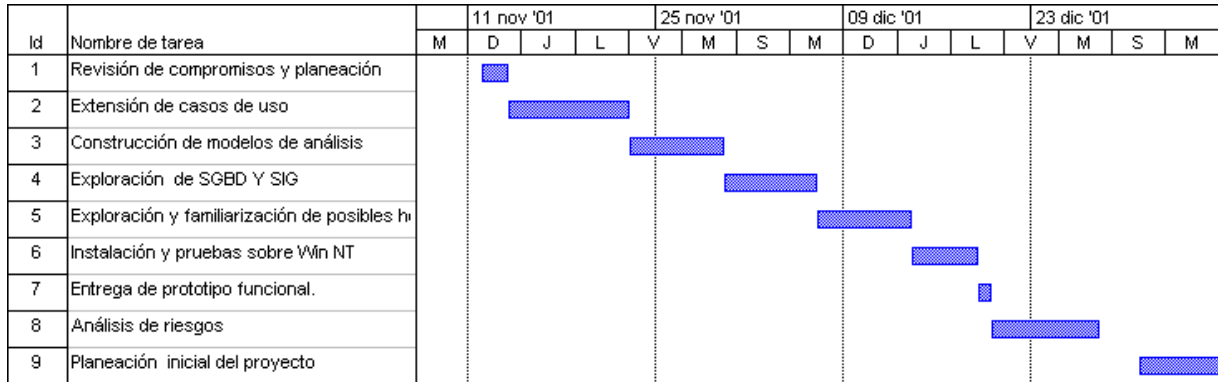


Figura 3.18 Cronograma de Actividades Análisis de Factibilidad

3.7.2.2 Recursos requeridos y disponibilidad

Dada las condiciones del proyecto para la consecución de esta etapa se consideran suficientes los recursos actuales mencionados en el punto 1.

3.7.2.3 Estimación de costos

Tomando como base las normas de depreciación de los recursos vigente al interior de la universidad y el tiempo estimado para esta etapa tenemos:

6 semanas de duración de la etapa.

Horas estimadas de trabajo:

Desarrolladores 30 horas c/u por semana (1.5 puntos c/u)

Director del proyecto 4 horas por semana (2.5 puntos)

Asesores 2 horas en total por semana

PC1 costo ponderado \$2.000.000 uso 30 horas por semana

PC2 costo ponderado \$1.500.000 uso 15 horas por semana

Costo punto \$6134

3.7.2.4 Costos

Desarrolladores	\$ 1.656.180
Director	\$ 191.730
Asesores	\$ 191.730
PC1	\$ 116.150
PC2	\$98.500
Otros	\$ 12.000
TOTAL	\$2.266.290

Tabla 3.4 Presupuesto Etapa Análisis de Factibilidad

3.7.3 Subproducto Complementario No 3: Lista de comprobaciones

CRITERIO	SI	NO
<p>1- Especificación adecuada de requerimientos</p> <p>1. ¿Se han identificado los requerimientos, los actores y los casos de uso de la aplicación requeridos para diseñar la línea de base de la arquitectura del sistema, identificar los riesgos significativos y soportar el caso del negocio y el contrato?</p> <p>2. ¿Se han detallado lo suficiente los requerimientos como para satisfacer los objetivos de esta fase?</p> <p>3. ¿Se tiene un Modelo de Casos de Uso de la aplicación suficiente y convenientemente estructurado?</p> <p>4. ¿Se tiene un Modelo Esencial de Análisis de la aplicación apropiado?</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	
<p>2 - Establecimiento de una línea de base para la arquitectura adecuada</p> <p>1. ¿Satisface la línea de base de la arquitectura no sólo los requerimientos formalmente capturados, sino también las futuras necesidades del cliente y/o usuarios?</p> <p>2. ¿Parece ser la línea de base de la arquitectura lo suficientemente robusta como para soportar la fase de construcción y la adición de las características que se requieran en futuras versiones de la aplicación?</p>	<p>✓</p> <p>✓</p>	
<p>3- Mitigación de los riesgos esenciales</p> <p>1. ¿Se han mitigado adecuadamente los riesgos críticos, esto es, se han eliminado o se ha elaborado un plan de contingencia?</p> <p>2. ¿Se han identificado todos los riesgos significativos?</p> <p>3. ¿Se han analizado los riesgos significativos a tal punto que se los considera manejables?</p> <p>4. ¿Son los riesgos significativos que están aún en la lista de riesgos, susceptibles de controlarse fácilmente en la fase de construcción?</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	
<p>4 - Favorabilidad del Caso de Negocio</p> <p>1. ¿Está el proyecto suficientemente bien definido en cuanto a precio del contrato, cronograma del proyecto y calidad de la aplicación a construir?</p> <p>2. ¿Indica el caso del negocio un retorno de inversión satisfactorio para el Usuario?</p> <p>3. ¿Estamos listos para comprometernos con un contrato de precio fijo?</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	

IV. CREACIÓN DE LA APLICACIÓN

Se considera que en las etapas anteriores se ha realizado una plena recolección de los requisitos y por lo tanto que los casos de uso descritos en el Análisis de Factibilidad son suficientes para garantizar totalmente el cumplimiento de los requerimientos, razón por la cual no se detallan nuevamente.

Esta etapa parte de dicho análisis, inicia con un bosquejo de las interfaces y prosigue con el Modelo de Diseño de la Aplicación.

4.1 Bosquejo de las interfaces gráficas de usuario.

Aquí se presentan algunos bosquejos de las interfaces graficas, su funcionalidad está descrita en los respectivos casos de uso en los cuales se emplean.

4.1.1 ISConexionSistema:



Conectar a Base de Datos Remota

Usuario :

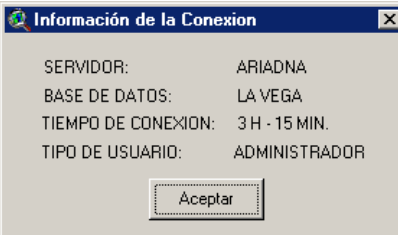
Password:

Servidor :

Conectar Cancelar

Figura 4.1 Interfaz de Conexión

4.1.2 ISInformación_Conexión:



Información de la Conexión

SERVIDOR: ARIADNA

BASE DE DATOS: LA VEGA

TIEMPO DE CONEXION: 3 H - 15 MIN.

TIPO DE USUARIO: ADMINISTRADOR

Aceptar

Figura 4.2 Información de Conexión

4.1.3 ISBasesdeDatosDisponibles:

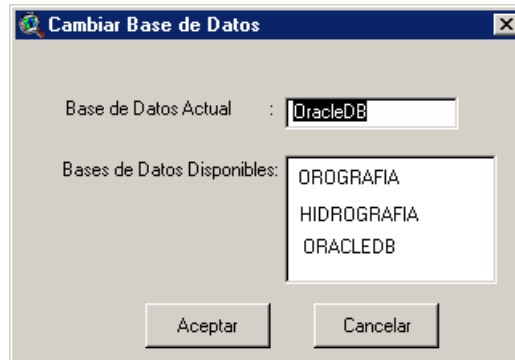


Figura 4.3 Bases de Datos disponibles

4.1.4 ISSelecciónDatos:

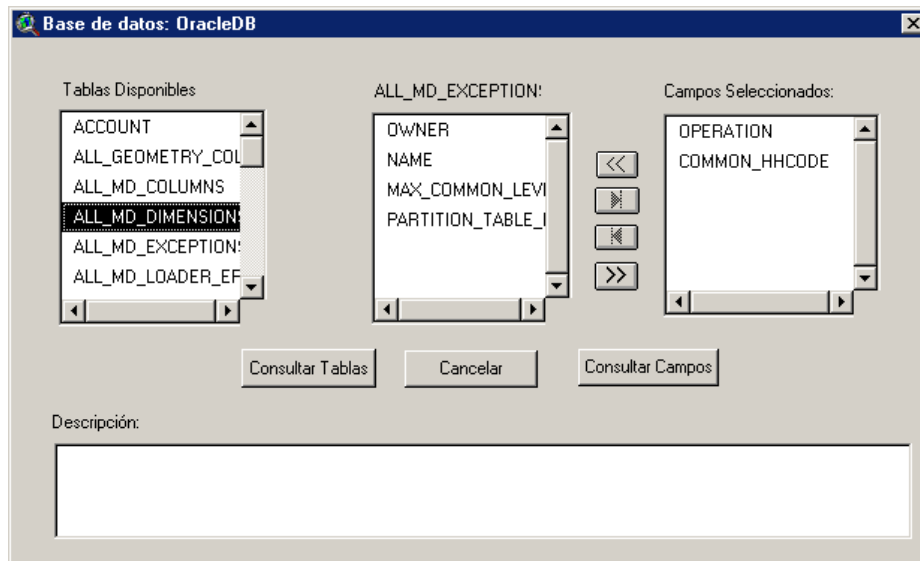


Figura 4.4 Interfaz de Selección de Datos

4.1.5 ITransacciónSQL:

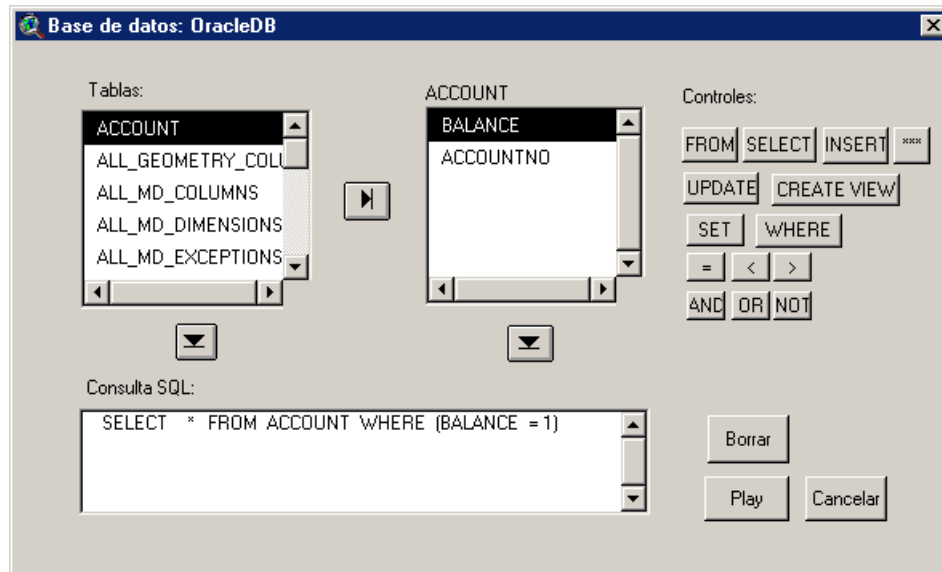


Figura 4.5 Interfaz de Ingreso de Sentencia SQL

4.1.6 IModificar_Información:

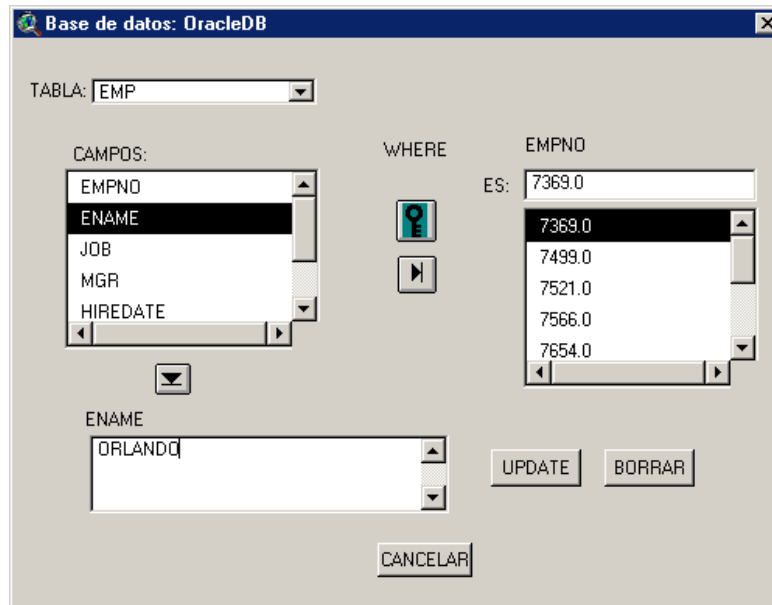


Figura 4.6 Interfaz Actualización de Datos

4.1.7 ISResultadosConsulta:



EMPNO	ENAME	JOB	MGR	HIREDATE	SAL	COMM	DEPTNO
7369.0	ENAR	ingeniero	1.0	1-1-1900 0:00	2576.0		20.0
7499.0	ESTOY	carnicero	7698.0	1-1-1900 0:00	1600.0	300.0	30.0
7521.0	TRABAJANDO	futbolist	1.0	1-1-1900 0:00	1250.0	500.0	30.0
7566.0	EN	automovil	7839.0	1-1-1900 0:00	2975.0		20.0
7654.0	MONITOR	vendedor	7698.0	1-1-1900 0:00	1250.0	1400.0	30.0
7698.0	Pedro	Mayordomo	7839.0	1-1-1900 0:00	2850.0		30.0
7782.0	Pablo	frutero	7839.0	1-1-1900 0:00	2450.0		10.0
7788.0	Juan	Cartero	7566.0	1-1-1900 0:00	3000.0		20.0
7839.0	Eutiquio	JefeVenta		1-1-1900 0:00	5000.0		10.0
7844.0	Hernan	Disñador	7698.0	1-1-1900 0:00	1500.0	0.0	30.0
7876.0	Jaime	Bombero	7788.0	1-1-1900 0:00	1100.0		20.0
7900.0	Alex	Creativo	1.0	1-1-1900 0:00	950.0		30.0
7902.0	Fernando	Impresor	1.0	1-1-1900 0:00	3000.0		20.0
7934.0	Esteban	Doctor	1.0	1-1-1900 0:00	1300.0		10.0

Figura 4.7 Resultados de una Consulta

4.1.8 ISActualizacionTablas:

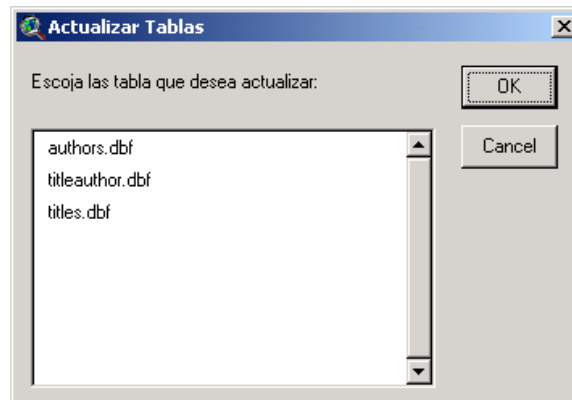


Figura 4.8 Interfaz Actualización de Tablas

4.1.10 IS_Ayuda:

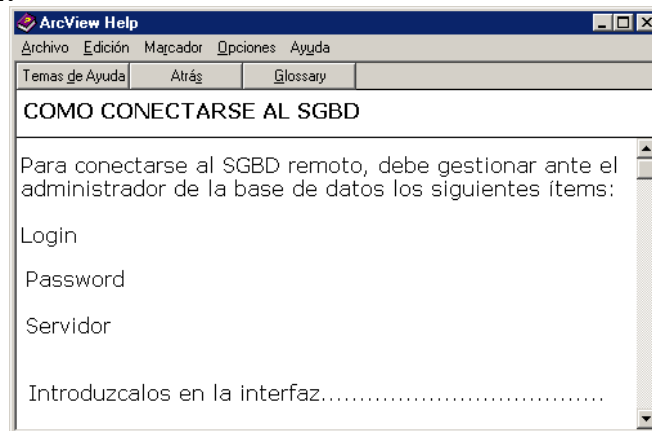


Figura 4.9 Interfaz de ayuda

4.2 Subproducto Esencial No. 1: Modelo de Diseño de la Aplicación

4.2.1 Descripción de Clases de Diseño de la aplicación

A continuación se realiza una descripción de las clases de diseño que intervienen en la funcionalidad de usuario.

Posteriormente se establecen la interacción de las clases según cada caso de uso.

Nota: Los diagramas de clases y de secuencia relacionados se encuentran en el Análisis de Factibilidad y no se considera necesario ampliarlos.

4.2.1.1 Clases de control

1. GestiónConexión

Ofrece los métodos necesarios para establecer y manipular una conexión a la base de datos en el momento de ser instanciado.

Paquetes asociados

Librerías de red de Cliente DBNETLIB.DLL, NTWBDLIB.DLL

Librerías de red de Servidor SSNETLIB.DLL

Atributos

private static int timeout : Establece el tiempo de espera para una respuesta de conexión.

public String Servidor : Establece el servidor donde esta la Base de Datos.

public String Login : Identifica el login de acceso a la Base de Datos.

private String Password : Identifica el password de acceso a la Base de Datos.

private String IDConexion: Identifica la conexión en el servidor.

Public String Tipo_Cliente: Corresponde al tipo de actor que establece la conexión.

public static String ruta : Establece la ubicación del buffer de intercambio de datos.

public static String BaseDatosActual: Base de Datos conectada.

*FILE *File_Buffer_Dato*: Archivo que actúa como buffer de datos para la comunicación Arcview-PasarelaDLL.

PLOGINREC Usuario: Estructura que identifica al usuario que establece la conexión, tiene como atributos el login y password.

PDBPROCESS MiConexion: Estructura que identifica la conexión en el cliente.

public static String Tipo_Usuario: Identifica el tipo de usuario que se conecta a la base de datos con el fin de brindarle los privilegios pertinentes

Métodos

err_handler(): Es el método manejador de errores en la conexión.

msg_handler(): Es manejador de los mensajes de error en la conexión.

Conectar() : Crea la conexión con el Sistema Gestor de Bases de Datos SQL Server.

Desconectar(): Cierra la conexión con el SQL Server.

Control_Intentos(): Controla el número de intentos para establecer la conexión.

Habilitar_Botones(): Se encarga de activar o desactivar los botones de ISMenúOpciones de acuerdo al estado de la conexión.

Cambiar_BD(): Se encarga de establecer la conexión a otra base de datos dentro del mismo SGBD.

Acceso_BD(): Se encarga de establecer las bases de datos a las cuales el usuario tiene acceso.

Inicializar_ISConexion(): Se encarga de inicializar la interfaz ISConexion, fijando las variables que utiliza y limpiando los campos que despliega.

Inicializar_ISBasesdeDatosDisponibles(): Se encarga de inicializar la interfaz *ISBasesdeDatosDisponibles*, fijando las variables que utiliza y desplegando las bases de datos a las cuales el usuario tiene acceso.

Get_Tipo_Usuario(): Encargada de consultar sobre el SGBD el tipo de usuario que se conecta, es decir, si es Administrador ó Monitor SIG.

Casos de Uso: Conexión, Desconexión, Consultar_Información, Información_Conexión, Actualizar_Registros, Guardar/Eliminar Consulta, Transacción SQL.

2. GestiónConsultas

Provee métodos para realizar operaciones de tipo SELECT.

Atributos

Public Static String Nombre_BD: Contiene el nombre de la base de datos que propietaria de la tabla a consultar.

private String Nombre_Tabla : Cadena de caracteres que identifica la tabla sobre la cual se ejecutará la consulta.

private int No_Campos: Contiene el número de campos de la tabla a consultar.

private String camposelegidos: Contiene los campos de la tabla elegidos para la consulta.

Métodos

Consulta(): Arma y envía al SGBD una sentencia de tipo SELECT. Captura y almacena los resultados retribuidos en el buffer de intercambio de datos.

Consulta_Tablas: Retribuye los nombres de las tablas contenidas en la base de datos seleccionada.

Consulta_Campos: Retribuye los nombres de los campos de una tabla específica.

Inicializar_IS_SelecciónDatos: Se encarga de inicializar la interfaz *IS_SelecciónDatos*, fijando las variables que utiliza y desplegando las bases de datos a las cuales el usuario tiene acceso.

Tratamiento_Datos(): Encargado de leer los datos desde el buffer de datos y crear la vista resultados enlazándola con la información espacial.

Guardar/Eliminar_Consulta(): Se encarga de preguntar al usuario si desea guardar la consulta realizada, preguntándole el nombre y la ubicación.

Caso de uso: Consultar, Actualización de Registros.

3. GestiónModificaciónInformación:

Brinda las funciones de control necesarias para realizar operaciones de actualización de información, es decir sentencias de tipo UPDATE.

Atributos

private static String Nombre_Tabla : Cadena de caracteres que identifica la tabla sobre la cual se ejecutará la sentencia.

private String Campo_Actualizar: Identifica el campo de la tabla que se desea actualizar.

private String Campo_de_Referencia: Contiene el campo que se usará como referencia para ubicar la "celda" a actualizar.

private String Valor_Campo_de_Referencia: Identifica el registro que se va a afectar en la actualización.

private String Valor_Actualizar: Identifica el nuevo valor que se va a introducir en la "celda".

public static final String ruta : Usa este atributo de la clase gestión conexión.

Métodos

Actualizar_Celda(): Introduce el nuevo valor del campo en la celda.

Consultar_Clave_Principal(): Se encarga de recuperar la clave principal de una tabla seleccionada.

Inicializar_Interfaz_Actualizar: Encargada de inicializar la interfaz IS_Modificar_Información desplegando las tablas disponibles en la bases de datos y limpiando los demás campos.

Caso de uso: Actualización de Registros.

4. GestiónTransaccionSQL

Brinda las funciones de control necesarias para ejecutar cualquier tipo de sentencia SQL permitida en el SGBD.

Atributos

Private String Sentencia_SQL: Cadena de caracteres que contiene la transacción a realizar.

int NoCampos_Returnados: Contiene el número de campos que retribuye la sentencia ejecutada.

String Campos_Elegidos: Contiene el nombre de los campos retornados.

String Campos: Matriz que contiene temporalmente los datos retornados.

Métodos

Crear_TransaccionSQL(): Se encarga de armar la sentencia SQL introducida por el usuario.

Transaccion_Sql (): Se encarga de enviar la sentencia al SQL Server y recuperar los datos.

Inicializar_IS_TransacciónSQL(): Encargada de inicializar la interfaz IS_TransacciónSQL desplegando las tablas disponibles en la bases de datos y limpiando los demás campos.

Caso de uso: Transacción SQL.

4.2.1.2 Clases de tipo Frontera

1. ISMenúOpciones

Presenta el menú de las operaciones que se pueden ejecutar con la aplicación.

Atributos

Estado: Activo o Inactivo.

Métodos

Boton_Conectar: despliega la interfaz ISConexiónSistema

Boton_TransaccionSQL: despliega la interfaz ISTRansacciónSQL

Boton_Consulta: despliega la interfaz ISSelecciónDatos.

Boton_ActualizarBD: despliega la interfaz IS_Modificar_Información.

Boton_InformacionConexion: despliega la interfaz ISInformacionconexion.

Boton_CambioBD: despliega la interfaz ISBasesdeDatosDisponibles.

Boton_Desconectar: despliega la interfaz ISDesconexiónSistema.

Boton_ActualizarTabla: despliega la interfaz IS_ActualizarTabla.

Boton_Guardar/Eliminar_Consulta: despliega la interfaz ISExploraciónCarpetas.

Boton_InformacionAyuda: despliega la interfaz ISInformacionAyuda.

Caso de Uso:

Conexión,Desconexión, Consultar_Información, Actualizar_Registros,
Guardar/Eliminar.

Consulta,Transacción_SQL,Cambiar_Base_de_datos,Información_Conexión,
Información_Ayuda.

2. ISconexión

Permite al usuario ingresar las variables para establecer una conexión.

Atributos

<<Input>> *txl_Login*: Línea de Texto para ingresar el login de usuario.

<<Input>> *txl_Password*: Línea de Texto para ingresar el password del usuario.

<<Input>> *txl_Servidor*: Línea de Texto para ingresar el servidor al que se desea conectar. Se puede ingresar el nombre o la dirección IP.

Métodos

Boton_Conectar(): Da la orden de ejecución de la conexión.

Botón_Cancelar(): Cierra la interfaz.

Caso de Uso: Conexión.

2. IS_Información_Conexión

Proveer al usuario de información de la conexión.

Atributos

<<Output>> *Login*: Etiqueta de texto que indica el Login del usuario conectado.

<<Output>> *Servidor*: Etiqueta de texto que indica el servidor conectado.

<<Output>> *Base_de_Datos*: Etiqueta de texto que indica la base de datos conectada.

<<Output>> *Tiempo_Conexión*: Etiqueta de texto que indica el tiempo de conexión.

<<Output>> *Tipo_Usuario*: Etiqueta de texto que indica el tipo de usuario conectado.

Métodos

Botón_Aceptar(): Cierra la interfaz

Caso de uso:

Información_Conexión.

3. ISBasesdeDatosDisponibles

Presenta al usuario las BD en el SGBD a las cuales tiene acceso.

Atributos

<<Output>> *Base_de_Datos_Actual*: Línea de texto que despliega la base de datos a la cual se encuentra conectado el usuario.

<<Output>> *Bases_de_Datos_Disponibles*: Lista de Selección que muestra las bases de datos a las cuales el usuario tiene acceso.

Métodos

Botón_Conectar(): Envía el nombre de la base de datos seleccionada a GestionConexión.

Botón_Cancelar(): Cierra la interfaz.

Caso de uso:

Cambiar_Base_de_datos.

5. ISSelecciónDatos

Brinda la interfaz que permite seleccionar los datos que se desean consultar.

Atributos

<<Output>> *Tablas_Disponibles*: Lista de selección que muestra las tablas disponibles en la base de datos conectada.

<<Output>> *Lista_Campos*: Lista de selección que muestra los campos disponibles en la tabla seleccionada.

<<Output>> *Campos_Seleccionados*: Lista de selección que muestra los campos seleccionados para la consulta.

<<Output>> *Descripción_Tabla*: Caja de texto donde se muestra una breve descripción del contenido de una tabla seleccionada.

Métodos

Botón_Consultar_Campos(): Envía una solicitud de consultar los campos de la tabla seleccionada a la Gestión de Consultas.

Botón_Consulta(): Envía una solicitud de consultar los campos seleccionados a la Gestión de Consultas.

Botón_Cerrar(): Cierra la interfaz.

Botón_Seleccionar(): Indexa un campo específico a la lista de campos seleccionados.

Botón_Des_Seleccionar(): Remueve un campo de la lista de campos seleccionados.

Botón_Seleccionar_Todo(): Indexa todos los campos de la tabla a la lista de campos seleccionados.

Botón_Des_Seleccionar_Todo(): Remueve los campos de la lista de campos seleccionados.

6. ISTRansacciónSQL:

Proveer al usuario de un formulario donde pueda ingresar una sentencia SQL de operaciones básicas asistido por botones.

Atributos

<<Output>> *Tablas_Disponibles*: Lista de selección que muestra las tablas disponibles en la base de datos conectada.

<<Output>> *Lista_Campos*: Lista de selección que muestra los campos disponibles en la tabla seleccionada.

<<Input>> *Consulta_SQL*: Caja de texto donde se ingresa la Sentencia SQL.

Métodos

Botón_Consultar_Tabla(): Consulta los datos de la tabla seleccionada.

Botón_Select(): Indexa la palabra reservada **select** a la sentencia.

Botón_Insert(): Indexa la palabra reservada **insert** a la sentencia.

Botón_Update(): Indexa la palabra reservada **update** a la sentencia.

Botón_Set(): Indexa la palabra reservada **set** a la sentencia.

Botón_From(): Indexa la palabra reservada **from** a la sentencia.

Botón_Where(): Indexa la palabra reservada **where** a la sentencia.

Botón_Asterisco(): Indexa el carácter asterisco (*) a la sentencia.

Botón_and(): Indexa la palabra reservada **and** a la sentencia.

Botón_or(): Indexa la palabra reservada **or** a la sentencia.

Botón_not(): Indexa la palabra reservada **not** a la sentencia.

Botón_mayor(): Indexa el carácter **mayor que (>)** a la sentencia.

Botón_menor(): Indexa el carácter **menor que (<)** a la sentencia.

Botón_igual(): Indexa el carácter **igual a (=)** a la sentencia.

Botón_borrar(): borra la sentencia SQL contenida en la caja de texto.

Botón_ejecutar(): Envía la orden de ejecución de la sentencia SQL .

Botón_cerrar(): Cierra la interfaz.

Caso de uso:

Transacción_SQL.

7. IS_Modificar_Información

Permite al usuario seleccionar los campos específicos dentro de una tabla para su consulta.

Atributos

<<Output>> *Tablas_Disponibles*: Combo Box que muestra las tablas disponibles en la base de datos conectada.

<<Output>> *Lista_Campos*: Lista de selección que muestra los campos disponibles en la tabla seleccionada.

<<Output>> *Valores_Campo_Referencia*: Lista de selección que muestra los valores del campo de referencia.

<<Output>> *Valor_Campo_de_Referencia*: Línea de texto que despliega el valor del campo de referencia seleccionado.

<<Output>> *Campo_de_Referencia*: Etiqueta de texto que despliega el nombre del campo de referencia seleccionado.

<<Output>> *Campo_Actualizar*: Etiqueta de texto que despliega el nombre del campo a actualizar seleccionado.

<<Input>> *Valor_Actualizar*: Caja de texto donde se ingresa el valor del campo a actualizar.

Métodos

Boton_Ver_tabla(): Da la orden de consultar la tabla seleccionada.

Boton_Actualizar(): Da la orden de ejecutar operación de actualización.

Boton_Traer_PK(): Recupera el campo Clave Principal como campo de referencia.

Boton_Otro_Campo_Ref(): Recupera el campo seleccionado y lo coloca como campo de referencia.

Boton_Seleccionar_Campo(): Determina el campo que se desea actualizar

Boton_Cerrar(): Cierra la interfaz.

Caso de Uso: Actualizacion_de_Registros

8. ISExploraciónCarpetas

Permite elegir el directorio para guardar los resultados de una consulta.

Atributos.

<<Output>> *Carpetas_Disponibles:* Combo Box que muestra las carpetas disponibles en el disco duro seleccionado. El usuario navega a través de ellas hasta encontrar la carpeta deseada.

<<Output>> *Discos_Duros:* Etiqueta de texto que muestra los discos duros disponibles.

<<Input>> *Nombre_Archivo:* Etiqueta de texto donde se ingresa el nombre del archivo a guardar.

Métodos.

Guardar(): Guarda la tabla con el nombre ingresado y en el directorio seleccionado.

Cerrar(): Cierra la interfaz.

9. ISResultadosConsulta

Despliega los resultados de las consultas realizadas.

Atributos

NoRegistrosDesplegados: Corresponde al número de registros retribuidos de la consulta.

NombreCampos: Corresponde al nombre de los campos recuperados.

Por ser una interfaz netamente de despliegue no posee métodos.

Caso de Uso:

Consultar_Información, Actualizar_Registros,

10. ISInformacionAyuda

Atributos

Índice: Que contiene los enlaces a los diferentes temas de la ayuda.

Temas: Contienen la información de ayuda como tal.

Caso de Uso: Ver_Informacion_Ayuda.

11. ISActualizarTablas

Atributos

<<output>> Cbx_TablasActualizar: Muestra las tablas disponibles para la actualización.

Métodos

Btn_ActualizarTablas(): Actualiza las tablas seleccionadas.

Btn_Cancel(): Cierra la interfaz.

Permite revisar qué tablas retribuidas desde el SGBD remoto existen en el computador local y actualizarlas si es el caso.

4.3 Subproducto Esencial No. 2: Modelo de Despliegue de la aplicación

4.3.1 Modelo Inicial De Despliegue

Se conserva el Modelo Inicial de Despliegue descrito en la fase de Análisis de Factibilidad.

4.3.2 Características de la red objetivo

La red objetivo como ya se ha dicho es la red mundial de computadores, la cual *interconecta* distintas redes físicas para formar lo que al usuario le parece una única y gran red. A tal conjunto de redes interconectadas se le denomina "*internetwork*" o *internet* y está constituida por los siguientes grupos de redes:

- Troncales: grandes redes que existen principalmente para interconectar otras redes. Actualmente las redes troncales son NSFNET (National Science Foundation Network) en US, EBONE ("Pan-European Multi-Protocol Backbone") en Europa y las grandes redes troncales comerciales.
- Redes regionales que conectan, por ejemplo, universidades y colegios.
- Redes comerciales que suministran acceso a troncales y suscriptores, y redes propiedad de organizaciones comerciales para uso interno que también tienen conexión con Internet.
- Redes locales, como por ejemplo, redes a nivel de campus universitario.

La red Internet usa la familia de protocolos TCP/IP, para comunicación de datos entre ellas. La pila de protocolos de internet o pila TCP/IP se llama así por dos de sus protocolos más importantes: TCP ("Transmission Control Protocol") de IP ("Internet Protocol") y tiene las entre otras las siguientes características:

- Esta pensado para construir una interconexión de redes que proporcione servicios de comunicación universales.
- Es un protocolo de red independiente del nivel físico y que soporta múltiples sesiones entre múltiples ordenadores.
- Está construido en capas, lo que permite adaptarlo a nuevas tecnologías y requerimientos sin necesidad de modificar el conjunto.

- La arquitectura abierta de TCP/IP permite construir sobre él protocolos de aplicación de muy diversa índole y funcionalidad.

4.3.2.1 Redes

Cada red física tiene su propia interfaz de comunicaciones dependiente de la tecnología que la implementa, en la forma de una interfaz de programación que proporciona funciones básicas de comunicación (primitivas). Las comunicaciones entre servicios las proporciona el software que se ejecuta entre la red física y la aplicación de usuario, y provee a estas aplicaciones de una interfaz común, independiente de la estructura de la red física subyacente. La arquitectura de las redes físicas es transparente al usuario.

Para poder interconectar dos redes se necesita un ordenador que esté conectado a ambas redes y que pueda retransmitir paquetes de una a la otra; tal máquina es un "enrutador". El término "enrutador IP" también se usa porque la función de encaminamiento es parte de la capa IP de la pila TCP/IP.

4.3.2.2 Elementos de interconexión

Puentes, Enrutadores y pasarelas

La formación de una red conectando múltiples redes se consigue por medio de los enrutadores. Es importante distinguir entre un enrutador, un puente y una pasarela.

Puente

Interconecta segmentos de LAN a nivel de interfaz de red y envía tramas entre ellos. Un puente realiza la función de retransmisión MAC, y es independiente de cualquier capa superior (incluyendo el enlace lógico). Proporciona, si se necesita, conversión de protocolo a nivel MAC. Un puente es transparente para IP, es decir, cuando un host envía un datagrama a otro host en una red con el que se conecta a través de un puente, envía el datagrama al host y el datagrama cruza el puente sin que el emisor se dé cuenta.

Enrutador

Interconecta redes en el nivel de red y encamina paquetes entre ellas. Debe comprender la estructura de direccionamiento asociada con los protocolos que soporta y tomar la decisión del envío de los paquetes y cómo se hará. Los enrutadores son capaces de elegir las mejores rutas de transmisión así como tamaños óptimos para los paquetes. La función básica de encaminamiento está implementada en la capa IP. Por lo tanto, cualquier estación de trabajo que ejecute TCP/IP se puede usar como enrutador.

Un enrutador es visible para IP, es decir, cuando un host envía un datagrama IP a otro host en una red conectada por un enrutador, envía el datagrama al enrutador y no directamente al host de destino.

Pasarela

Interconecta redes a niveles superiores. Una pasarela suele soportar el mapeado de direcciones de una red a otra, así como la transformación de datos entre distintos entornos para conseguir conectividad entre los extremos de la comunicación. Las pasarelas limitan típicamente la conectividad de dos redes a un subconjunto de los protocolos de aplicación soportados en cada una de ellas [DIT00].

Una pasarela es “opaca” para IP. Es decir, un host no puede enviar un datagrama IP a través de una pasarela: sólo puede enviarlo a la pasarela. La pasarela se ocupa de transmitirlo a la otra red con la información de los protocolos de alto nivel que vaya en él.

Es de considerar el impacto que tienen estos elementos en la velocidad de transmisión de los datos, más si se tiene en cuenta que estos deben atravesar múltiples redes heterogéneas con medios de transmisión igualmente heterogéneos.

4.4 Subproducto Esencial No. 3: Modelo de Implementación del Aplicación.

Se presentan los aspectos más relevantes de la implementación y la distribución de archivos.

4.4.1 Distribución de archivos

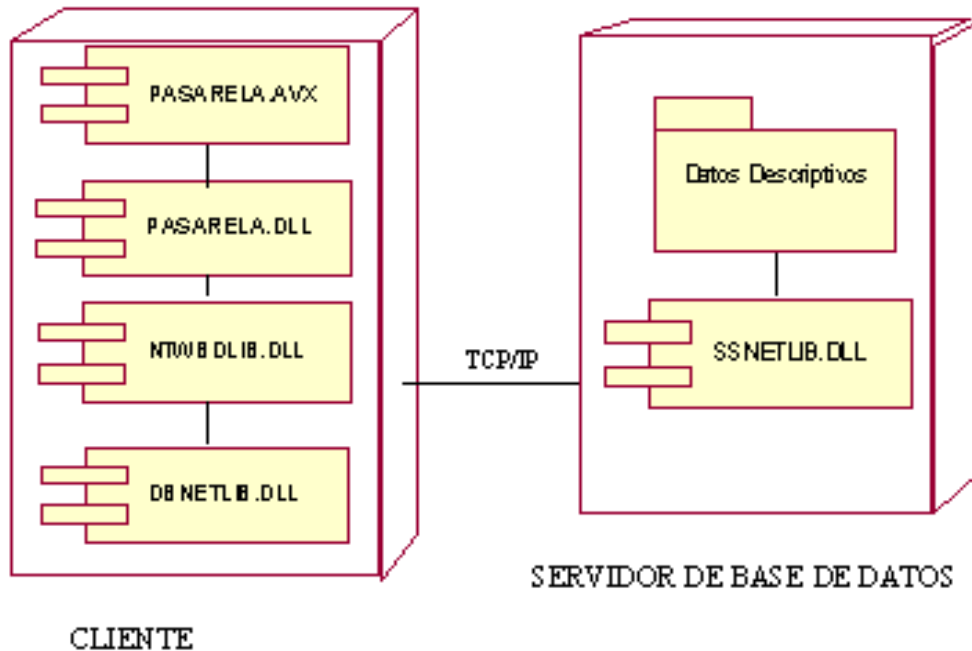


Figura 4.10 Modelo de Implementación

En la figura 4.10, en el lado del cliente SIG se observan los archivos PASARELA.AVX y PASARELA.DLL (creados en este proyecto). En donde PASARELA.AVX es una extensión del SIG Arcview GIS 3.2, desarrollada en Avenue que es el lenguaje nativo de dicho sistema. Se puede contar con sus funcionalidades adicionándola a un proyecto Arcview, lo cual la hace utilizable en cualquier aplicación SIG desarrollada en el mismo lenguaje. Dentro de dicha extensión se cuenta con un archivo de texto que actúa como un “buffer de datos” entre la extensión PASARELA.AVX y la PASARELA.DLL, siendo ésta última una librería de enlace dinámico que actúa como “interlocutora” de la extensión y las bibliotecas de red de cliente ya mencionadas. Dicha DLL está implementada mediante clases que recogen las sentencias SQL, ingresadas directa o indirectamente por el usuario de la extensión Arcview y las pasan a las librerías de red para su procesamiento y comunicación con la base de datos remota.

Así mismo, en el cliente se encuentran las bibliotecas de red de cliente que corresponden a las librerías de enlace dinámico DBNETLIB.DLL y NTWDBLIB.DLL que

se comunican con la DLL de intercambio PASARELA.DLL creada para cumplir funciones específicas del proyecto.

En el servidor de Base de Datos aparecen los archivos de las bases de datos del proyecto (Datos Descriptivos), que contienen la información descriptiva a enlazar con la aplicación implementada en el SIG. Además está la librería de red SSNETLIB.DLL, que como se ha dicho recibe las sentencias desde el cliente y retribuye los resultados hacia la aplicación SIG mediante TCP/IP.

4.5 Subproducto Esencial No. 4: Modelo de Pruebas de la Aplicación.

Las pruebas se realizarán según las fechas establecidas en la planeación general, se realizarán sobre el mismo entorno de desarrollo que en este caso también es el entorno de ejecución.

4.5.1 Parte de Usuario

Prueba 1: Sobre Acceso y Seguridad.

Problemas Potenciales

- Un intruso accede a un lugar no autorizado (Sitio del Administrador).
- Un intruso ejecuta sentencias restringidas en sesiones abiertas de administrador.
- Un intruso realiza intentos de ingresar al sistema con parejas login/password no válidas en repetidas ocasiones hasta lograrlo.
- Un usuario intenta ingresar con login y/o password nulos.
- Un intruso accede a la base de datos sin iniciar una sesión.
- Un intruso intenta modificar el código fuente que permite el acceso.
- El sistema permite seguir ejecutando sentencias SQL a pesar de haber ejecutado la opción desconexión.
- Existen caracteres reservados que permiten ingresar al sistema con parejas login/password no validas.

Estrategia

- Investigar en la red o en documentos sobre formas de violar seguridad en internet y probarlas en la aplicación.

- Ejecutar sentencias SQL que ponga en peligro la integridad de la base de datos, evaluar los efectos y aplicar los correctivos necesarios.
- Dejar abierta una sesión de administrador y cerrar la aplicación sin ejecutar la desconexión e intentar ingresar al sistema de diferentes maneras, ingresando parejas login/password no válidas o ejecutando los scripts de la aplicación directamente sin pasar por la interfaz de conexión.
- Intentar violar la seguridad accediendo con parejas login/password nulos
- Intentar repetidas veces ingresar a la aplicación con diferentes logins y passwords.
- Intentar ingresar a la aplicación desde la interfaz ISConexion utilizando caracteres especiales ', %, ", &, #, ! y evaluar la respuesta.

Prueba 2: Comprobación de Navegabilidad.

Problemas Potenciales

- Existencia de alguna interfaz que se ejecute con botones diferentes a los establecidos.
- Existencia de alguna operación de la interfaz ISMenuOpciones que presente errores, pese a existir una sesión iniciada en el servidor. Por ejemplo que no deje consultar información a pesar de haber accedido a la aplicación.
- Existencia de menús operaciones habilitadas sin existir una conexión previa.

Estrategia

- Explorar toda la aplicación y verificar que todas las interfaces de ejecución de las operaciones correspondan a las relaciones del modelado.
- Verificar que las operaciones se ejecuten correctamente.
- Verificar que los botones de las operaciones que necesiten conexión con el servidor estén deshabilitados antes de que ésta se realice.

Prueba 3: Comprobación de Operaciones.

Problemas Potenciales

- Existencia de opciones que realicen operaciones diferentes a la especificada.

Estrategia

Explorar la aplicación y evaluar minuciosamente cada enlace a las operaciones verificando que no existan incoherencias, por ejemplo que la interfaz de consulta ejecute comandos de actualización.

Prueba 4: Manejo de errores

Problemas Potenciales

- Que al ingresar parámetros no válidos de conexión (Servidor, Login, Password) el sistema se bloquee o no encuentre cuál es la posible causa del error.
- Que el sistema no retribuya información acerca de las posibles causas no funcionamiento de determinada operación.

Estrategia

- Acceder a la aplicación y observar el comportamiento ante la entrega de parámetros no validos de conexión.
- Ingresar sentencias no validas o intentar ejecutar las aplicaciones en forma diferente a la indicada en el manual y observar el comportamiento del sistema.

Prueba 5: Sobre la relación de la información descriptiva con los datos geográficos.

Problemas Potenciales

- Que al consultar un mapa, la información desplegada no sea la correcta.
- Que la relación entre las tablas consultadas y los datos geográficos no sea correcta.
- Que estando dentro de la aplicación SIG, al enlazar las tablas retribuidas por el SGBD con las tablas locales, la característica denominada "link" (en Arcview) no se conserve.

Estrategia

- Asociar los datos geográficos de un mapa a las tablas consultadas y corroborar si al información desplegada es correcta.

- Enlazar las tablas las tablas retribuidas por el SGBD con las tablas locales de datos geográficos y comprobar que la característica denominada "link" (en Arcview) se conserve.

4.5.2 Parte de Administrador

Prueba 1: Seguridad del Sistema.

Problemas Potenciales.

- Existe algún tipo de botón, enlace o alguna pista que pueda conducir a los demás usuarios hacia sitios restringidos al administrador.
- Existe alguna forma de vulnerar la seguridad.
- Existen caracteres especiales que impiden establecer lo anterior.
- No se impide ejecución de sentencias maliciosas o que ejecuten comandos peligrosos para el sistema desde la interfaz ITransaccionSQL.

Adicionalmente aplican las especificadas para la Seguridad de Suscriptor.

Prueba 2: Actualización de datos

- Que se modifiquen los datos sin haber elegido una base de datos.
- Que se ejecuten operaciones sin elegir campo de referencia.
- Que se modifiquen los datos con valores nulos.
- Que se ejecuten operaciones sin seguir la secuencia de pasos especificados en el manual de usuario.
- Que los datos ingresados no se consignen en la base de datos.
- Existen problemas causados por registros llenados directamente a través de la interfaz de administrador de SQL Server.
- Las validaciones que hace el sistema no son las adecuadas.
- El tiempo de respuesta no es el adecuado.
- Existen caracteres especiales que causan fallas al sistema.
- Los procesos no son amigables.

Estrategia

- Intentar alterar la información de una base de datos sin elegir una base de datos específica.
- Intentar realizar operaciones sin elegir campo de referencia.
- Ingresar datos nulos en el campo a modificar y observar el comportamiento del sistema.
- Intentar realizar una actualización de campos sin seguir la secuencia lógica.
- Evaluar si las demás situaciones suceden y aplicar los correctivos.

Prueba 3: Eficiencia del Servidor

- Que el servidor presente problemas cuando haya varias conexiones simultaneas de diferentes tipos de usuario.

Estrategia

- Conectar muchos usuarios y analizar el comportamiento de la aplicación.

4.6 Subproducto Esencial No. 5: Lista de Riesgos Actualizada.

4.6.1 Riesgos de Tipo Crítico

1. Infraestructura de Red

Descripción:

Consistente en las limitaciones de le red objetivo por no brindar soporte adecuado a la aplicación. Por ejemplo en generar demasiado tiempo de espera para el retorno de resultados.

Impacto:

Altas limitaciones con respecto a las prestaciones de la aplicación.

Estrategias:

Implementar un prototipo que nos permita visualizar esas limitaciones.

4.6.2 Riesgos de Tipo Significativo

2. Intercambio de datos

Descripción:

Consistente de retardos generados la lectura y escritura del buffer de intercambio de datos cuya existencia es necesaria para mantener los datos mientras se convierten en información aprovechable.

Impacto:

Limitaciones en las prestaciones de la aplicación.

Estrategias:

Mantener el buffer vacío en caso de no utilización.

4.6.3 Riesgos de Tipo Ordinario

4. Eficiencia de los servidores y manejadores de bases de datos

Descripción:

Consiste en se satisfagan los requerimientos que la aplicación necesita en cuanto a rapidez y rendimiento de parte del servidor de base de datos.

Impacto:

Baja calidad en las prestaciones de la aplicación, selección de nuevo de servidores o bases de datos.

Estrategias:

Recopilar documentación respecto sobre la eficiencia de servidores de bases de datos a usar, realizar pruebas preliminares, mantener varias opciones viables y compatibles.

4.7 Subproducto Esencial No 6: Manuales iniciales de usuario y Material de Apoyo.

Los manuales y material de apoyo se encuentran en el Anexo 1.

4.8 Subproducto Esencial No. 7: Plan del Proyecto

4.8.1 Actividades a realizar y duración

Actividad	Duración (días)	Esfuerzo (H-H)
1. Implantación en el entorno de ejecución.	2	12
2. Determinación de satisfacción de requerimientos.	3	15
3. Corrección de los defectos.	3	15
4. Verificación de modelos y descripción de arquitectura.	3	15
5. Evaluación del proyecto.	2	10

Tabla 4.1 Actividades Generales de Fases Siguietes

4.8.2 Asignación de responsabilidades

Estas actividades caen sobre todo el equipo, donde el director y asesores serán parte de la comunidad de usuarios que prueban la aplicación.

4.8.3 Cronograma

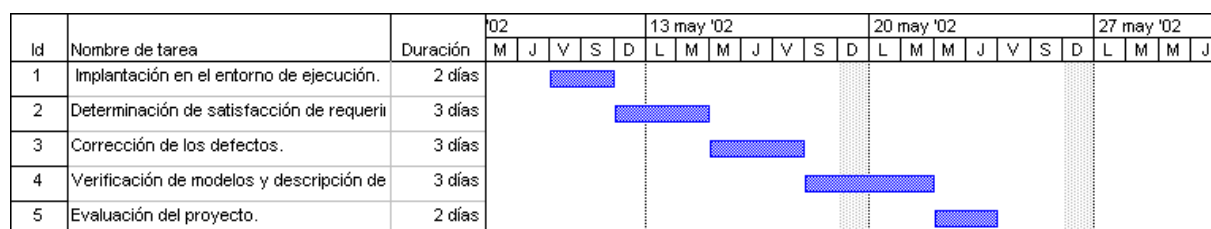


Figura 4.11 Cronograma de Actividades Generales de las Fases Siguietes

4.8.4 Recursos requeridos y disponibilidad

Se mantienen los recursos y disponibilidad planteada en el punto 1 del subproducto Complementario 1

Se mantienen el PC1 y el PC2 como entorno de desarrollo y de ejecución.

Adicionalmente se contempla

Varios: \$100.000

4.8.5 Estimación de costos

Tomando como base las normas de depreciación de los recursos vigente al interior de la universidad y el tiempo estimado para el proyecto tenemos:

2 semanas de duración de Validación de la aplicación.

Horas estimadas de trabajo:

Desarrolladores 20 horas c/u por semana (1.5 puntos c/u)

Director del proyecto 2 horas por semana (2.5 puntos)

Asesores 2 horas en total por semana

PC1 costo ponderado \$2.000.000 uso 30 horas por semana

PC2 costo ponderado \$1.500.000, uso 30 horas por semana

Costo punto \$6134 (al momento de creación de este documento).

Costos

Desarrolladores	\$ 184.020
Director	\$ 61.340
Asesores	\$ 61.340
PC1	\$ 35.400
PC2	\$ 26.550
Otros	\$100.000
TOTAL	\$468.650

Tabla 4.2 Presupuesto del Estudio de Validación

4.9 Subproducto Esencial No. 8: Caso del Negocio

4.9.1 Beneficios que se quieren lograr.

Se conservan los beneficios de las etapas anteriores.

4.9.2 Costo estimado para construcción de la aplicación.

Según estimativo preliminar de la planeación la etapa de validación del proyecto tomara el valor de :	\$ 1.922.200
---	--------------

Según estimativo preliminar de la planeación incluyendo lo corrido del proyecto(Prefactibilidad, factibilidad y creación):	\$ 12.842.070
--	---------------

4.9.3 Duración estimada para el desarrollo del proyecto.

Según estimativo preliminar de la planeación del resto del proyecto se tiene un periodo de :	2 semanas
Periodo comprendido entre:	Enero 18 de 2001 Febrero 05 de 2001

Según estimativo preliminar de resto del proyecto (incluyendo Prefactibilidad, factibilidad y creación):	42 semanas
Periodo comprendido entre:	Abril 20 de 2000 Mayo 10 de 2001

4.9.4 Nivel de calidad de la aplicación que se aspira a lograr.

Desde la perspectiva del Usuario Final de la aplicación, la calidad depende fundamentalmente de:

- La existencia de un ambiente amigable que le permita acceder a todas las prestaciones del sistema y que éstas se provean de forma fácil, rápida y segura.
- Que las características propias de cada una de las funcionalidades del sistema sean descritas en la captura de requerimientos se cumplan a cabalidad.

Desde la perspectiva del Administrador del Servicio, la calidad depende de:

- La mantenibilidad de la aplicación, es decir, la facilidad para adaptarse tanto a los cambios de la red de soporte como a los cambios en las necesidades de los Usuarios Finales.
- Del cumplimiento de las características sobre seguridad y registro de uso del sistema.
- De una buena calidad de la atención al Usuario Final, tener bajas probabilidades de que se deje de prestar el servicio por la falla de alguna de sus partes.

Adicionalmente desde la perspectiva de los Desarrolladores de la aplicación la calidad depende también de:

- El tiempo de entrega de la aplicación.
- El logro de costos competitivos.
- La escalabilidad del prototipo desarrollado.

4.9.5 Apreciación sobre la conveniencia del proyecto.

- Se considera conveniente pasar a la fase de validación.
- Se considere que el prototipo ha alcanzado los niveles de calidad requeridos.
- Se mantiene la conveniencia de la aplicación.
- Se actualiza el cronograma y costos.

4.10 SUBPRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

4.10.1 Subproducto Complementario No 1: Declaración de recursos Disponibles

4.10.1.1 Descripción de recursos físicos y técnicos del proyecto para el proyecto

Se encuentran disponibles totalmente para el proyecto actualmente:

Logísticos y físicos

Oficina 117 IPET SMARTT

2 puntos de red

Técnicos

Hardware

Computador

PC1 Pentium III de 800 Mhz, Memoria 128 MB, Tarjeta de red, SO Win 2000 Server.

PC2 Pentium de 233 Mhz, Memoria 32 Mb, Tarjeta de red, S.O Win 98.

Software

Documentación disponible en software

Rational Rose (versión de evaluación).

StarOffice 5.2

Herramientas de desarrollo

Visual Studio 6.0.

Arcview GIS 3.2 (Entorno de desarrollo)

Bibliografía

UML Gota a Gota.Addison. Martin Fowler y Kendall Scott. Wesley Longman.1997
Books Online. SQL Server 2000

Avenue, Customization and Application Development for Arcview GIS,
Environmental System Research Institute, Inc. 1996.

Using Microsoft SQL server 6.5. Brancheck, Bob; Hazlehurst, Peter Que, 1996.

MONOGRAFÍA: Metodología Integral para la Construcción de Servicios Interactivos de Entretenimiento. Universidad del Cauca. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones. Melo Yépez, Darío Ernesto; Ramírez González, Gustavo Adolfo, 2000.

Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP. Douglas Comer. Prentice Hall. 1996

Environmental System Research Institute, www.esri.com.

Sitios Web

[DIT00] <http://ditec.um.es/laso/docs/tut-tcpip/3376c12.html#ish>

Otros

Papelería

4.10.1.2 Descripción del Equipo del Proyecto

Se mantienen los integrantes que participaron de la etapa anterior.

4.10.2 Subproducto Complementario No 2: Plan de Construcción Incremental del Prototipo Operacional de la Aplicación

4.10.2.1 Secuencia de incrementos a lograr (o de iteraciones a realizar).

Las siguientes se consideran las iteraciones necesarias para alcanzar la capacidad operacional deseada:

- A. Análisis de Funcionalidad para Monitor SIG.
- B. Versión Inicial de Funcionalidad de Monitor SIG.
- C. Funcionalidad de Usuario (manejo de errores y excepciones).
- D. Análisis de Funcionalidad Administrador.
- E. Versión Inicial de Funcionalidad de Administrador
- F. Funcionalidad de Administrador (manejo de errores y excepciones)

4.10.2.2 Relación de tareas a realizar para cada iteración y su duración estimada.

A. Análisis de Funcionalidad de Monitor SIG.

1. Diagramación e implementación de prototipos de interfaces para Monitor SIG.
2. Actualización del modelo de casos de Uso parte de Monitor SIG.

B. Versión Inicial de Funcionalidad de Monitor SIG

3. Diseño, implementación y pruebas de la conexión a la base de datos.
4. Diseño, implementación y pruebas de las consultas a la base de datos mediante selección secuencial de la información disponible.
5. Diseño, implementación y pruebas de las consultas a la base de datos mediante sentencias SQL en modo texto con ayudas.

C. Funcionalidad de Monitor SIG (sesiones y excepciones)

6. Actualización de modelo de análisis y revisión preliminar de arquitectura.
7. Diseño, implementación y pruebas de operaciones basadas en prototipos (con manejo de errores y excepciones de los casos de uso).
8. Actualización de Modelo de Diseño, Implementación y despliegue.
9. Elaboración y consecución del plan de pruebas parte de usuario.

D. Análisis de Funcionalidad Administrador

10. Diagramación e implementación de prototipos de interfaces para Administrador.
11. Actualización del modelo de casos de Uso.

E. Versión Inicial de Funcionalidad de Administrador

12. Adición de la herramienta de consultas de Monitor SIG a la funcionalidad de administrador.
13. Diseño, implementación y pruebas de la actualización de registros basada en prototipos (sin manejo de errores y excepciones de los casos de uso).

F. Funcionalidad de Administrador (sesiones y excepciones)

14. Actualización de modelo de análisis y revisión preliminar de arquitectura.
15. Diseño, implementación y pruebas de las operaciones (con manejo de errores y excepciones de los casos de uso).
16. Actualización de Modelo de Diseño, Implementación y despliegue.
17. Elaboración y consecución del plan de pruebas parte de Administrador.
18. Evaluación de pruebas realizadas.

19. Evaluación de la etapa.

20. Planeación de la etapa de transición.

4.10.2.3 Asignación de responsabilidades.

Se establece la siguiente convención teniendo en cuenta los nombres de los desarrolladores se tomaran **O** y **E**, como responsable principal

Actividad	Res	Estimación	
		Días	H/H
A. Análisis de Funcionalidad de Monitor SIG.			
1. Diagramación e implementación de prototipos de interfaces para Monitor SIG.	O	5	50
2. Actualización del modelo de casos de Uso parte de Monitor SIG.	E	5	50
B. Versión Inicial de Funcionalidad de Monitor SIG			
3. Diseño, implementación y pruebas de la conexión a la base de datos.	O	5	200
4. Diseño, implementación y pruebas de las consultas a la base de datos mediante selección secuencial de la información disponible.	E	6	100
5. Diseño, implementación y pruebas de las consultas a la base de datos mediante sentencias SQL en modo texto con ayudas.	O	4	30
6. Actualización de modelo de análisis y revisión preliminar de arquitectura.	OE	4	70
C. Funcionalidad de Monitor SIG (sesiones y excepciones)			
7. Diseño, implementación y pruebas de operaciones anteriores basadas en prototipos (con manejo de errores y excepciones de los casos de uso).	OE	4	60
8. Actualización de Modelo de Diseño, Implementación y despliegue.	E	3	60
9. Elaboración y consecución del plan de pruebas parte de usuario.	E	3	80

D. Análisis de Funcionalidad Administrador			
10. Diagramación e implementación de prototipos de interfaces para Administrador.	O	6	60
11. Actualización del modelo de casos de Uso.	E	4	60
E. Versión Inicial de Funcionalidad de Administrador			
12. Adición de la herramienta de consultas de Monitor SIG a la funcionalidad de administrador.	E	2	80
13. Diseño, implementación y pruebas de la actualización de registros basada en prototipos (sin manejo de errores y excepciones de los casos de uso).	O	5	30
F. Funcionalidad de Administrador (sesiones y excepciones)			
14. Actualización de modelo de análisis y revisión preliminar de arquitectura.	E	4	40
15. Actualización de Modelo de Diseño, Implementación y despliegue.	OE	4	20
16. Diseño, implementación y pruebas de las operaciones (con manejo de errores y excepciones de los casos de uso).	OE	4	
17. Elaboración y consecución del plan de pruebas parte de Administrador.	E	4	20
18. Evaluación de pruebas realizadas.	OE	3	20
19. Evaluación de la etapa.	OE	2	20
20. Planeación de la etapa de transición.	OE	3	20

Tabla 4.3 Asignación de Responsabilidades

H/H: Horas Hombre

Res: Responsable

4.10.2.4 Cronograma establecido para ejecución de las tareas.

Nota: Se incluye aquí un trabajo adelantado que se realizó en paralelo con la etapa de análisis de Factibilidad, por lo cual el cronograma coincide en algunas fechas con el planteado en la dicha etapa.

Actividades 1-10

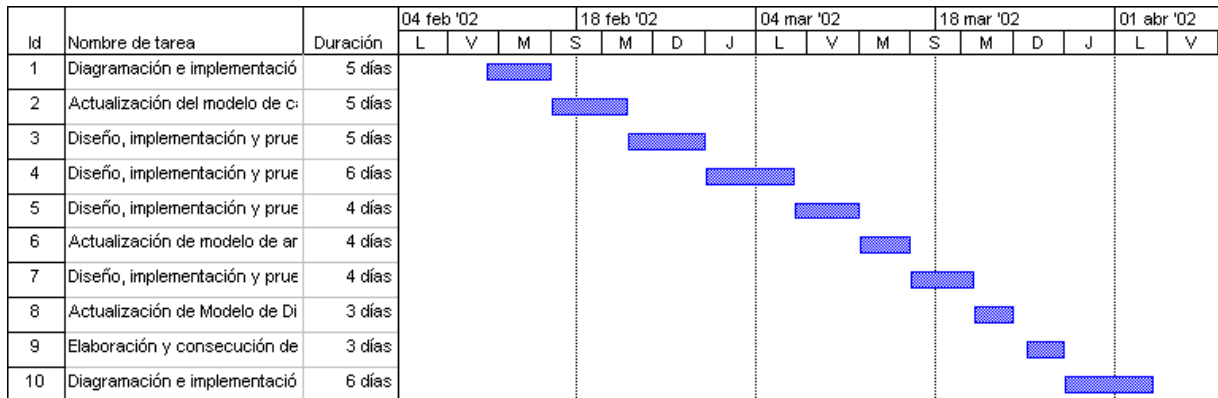


Figura 4.12 Cronograma de Actividades 1-10 Etapa de Creación de la Aplicación

Actividades 11- 20

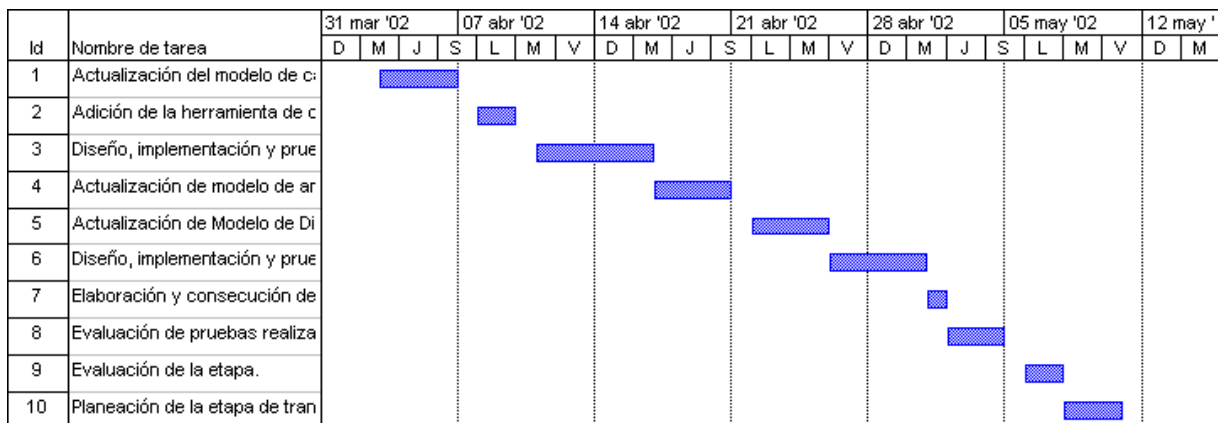


Figura 4.13 Cronograma de Actividades 11-20 Etapa de Creación de la Aplicación

4.10.2.5 Descripción de los recursos requeridos y las respectivas ventanas de disponibilidad.

Se utilizaran todos los recursos mencionados en el subproducto complementario 1

- Como entorno de desarrollo se establece el denominado **PC1** (100% de disponibilidad en las actividades)

Actividades involucradas (según listado de iteraciones punto 2):

Actividades 1- 3 – 4 – 5 – 7 – 10 – 13 – 16 – 18

- Como apoyo a la labor de documentación se utilizara el **PC2** (100% de disponibilidad en las actividades)

Actividades involucradas (según listado de iteraciones punto 2):

Actividades 2 – 6 - 8 – 9 – 11 – 14 – 15 – 17 – 19 – 20

4.10.2.6 Estimación de los costos de construcción del prototipo operacional inicial.

Tomando como base las normas de depreciación de los recursos vigente al interior de la universidad y el tiempo estimado para esta etapa tenemos:

12 semanas de duración

Horas estimadas de trabajo:

Desarrolladores 30 horas c/u por semana (1.5 puntos c/u)

Director del proyecto 2 horas por semana (2.5 puntos)

PC1 costo ponderado \$2.000.000 uso 30 horas por semana

PC2 costo ponderado \$1.500.000 uso 30 horas por semana

Costo punto \$6134

Desarrolladores	\$ 6.624.720
Director	\$ 368.040
Asesores	\$ 368.040
PC1	\$ 212.400
PC2	\$ 159.300
Otros	\$ 100.000
TOTAL	\$ 7.832.500

Tabla 4.4 Presupuesto de construcción del prototipo operacional inicial.

4.10.3 Subproducto Complementario No. 3: Lista de Comprobaciones para la fase de Creación de la aplicación

CRITERIO	SI	NO
1. Satisfacción adecuada de los requerimientos establecidos por los Casos de Uso 1. ¿Satisface cada iteración los requerimientos funcionales del conjunto de casos de uso respectivo? 2. ¿Se satisfacen en cada iteración los requerimientos no funcionales correspondientes?	 ✓ ✓	
2. Suficiencia del material de soporte para la fase de validación de la aplicación 1. ¿Se tiene suficiente material escrito de soporte para los usuarios finales (guías de usuario, texto de ayuda, notas para entrega del producto, manuales de usuario, manuales de operador, etc.)? 2. ¿Se tiene suficientes ayudas (diapositivas, notas, ejemplos, tutoriales, etc.) para la capacitación de los usuarios?	 ✓ ✓	
3.- Adecuación del prototipo operacional inicial 1. ¿Se tiene preparado un plan para la etapa de transición? 2. ¿Se tienen los ejecutables en si que provean la capacidad operacional? 3. ¿Se tiene los modelos del sistema completos? 4. ¿Se tiene la descripción de arquitectura actualizada 5. ¿Refleja el caso de negocio la situación al final de esta fase?	 ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

Tabla 4.5 Lista de comprobaciones para el Estudio de Prefactibilidad

V. VALIDACION DE APLICACIÓN

5.1 INTRODUCCION

Este documento sólo formaliza aspectos básicos de la fase de Validación y hace referencia a los subproductos que describen la línea de base de la aplicación y su arquitectura.

En la fase de creación se realizaron jornadas de trabajo con los asesores quienes realizaron pruebas y observaciones al prototipo con el fin de realizar una pre validación.

Durante el tiempo disponible para esta etapa, se realiza una segunda instancia con el director del proyecto y con base a las observaciones se refina el prototipo.

Debido al carácter académico del proyecto, el tercer punto de validación se dará con la sustentación del proyecto de grado como tal.

5.2 Subproducto No. 1: Prototipo operacional de la Aplicación.

Prototipo desarrollado: Pasarela para la integración del módulo de procesamiento de datos geográficos y el módulo de gestión de información del proyecto ARIADNA (Versión Inicial).

Se destacan las pruebas realizadas en los entornos de desarrollo y ejecución. Su funcionamiento fue satisfactorio, tanto en equipos con sistemas Windows 9X/Milenium/XP donde se va a implantar, como en equipos con sistemas operativos Windows 2000 y Windows 2000 Server donde prácticamente fue desarrollada la totalidad de la aplicación.

5.3 Subproducto No. 2: Manuales para Usuario Final y Administrador del Sistema y Material de Apoyo.

Para obtener esta información y detalles consultar el Anexo 3.

5.4 Subproducto No. 3: Referencias de Soporte al Cliente y Referencias Web.

Para obtener esta información y detalles consultar el Anexo 3.

5.5 Subproducto No. 4: Línea de Base de La Aplicación completa y corregida.

La línea de base de la aplicación se considera completa en la fase de Creación y no es necesaria alguna actualización adicional.

5.6 Subproducto No. 5: Descripción de Arquitectura completa y corregida.

A nivel de descripción de Arquitectura se mantiene la descripción realizada en la fase de creación y no es necesario actualizarla.

5.7 Subproducto Esencial No. 6: Caso del Negocio

5.7.1 Beneficios que se quieren lograr

5.7.1.1 Beneficios a corto plazo alcanzados:

- Apropiación de tecnologías de la información para el desarrollo de aplicaciones que faciliten la toma de decisiones.
- Una aplicación que facilite la administración de las bases de datos descriptivas de aplicaciones SIG.
- Una aplicación amigable que permita ejecutar operaciones de forma fácil, rápida y segura.
- Aprovechamiento de la red TCP/IP para la construcción de aplicaciones.

5.7.1.2 Beneficios a mediano plazo alcanzados:

- Una aplicación escalable, flexible y mantenible, esto quiere decir que la aplicación debe estar diseñada y construida para evolucionar.
- Implementar una línea de base para que en el futuro se puedan desplegar más y mejores prestaciones.

5.7.1.3 Beneficios a largo plazo alcanzados:

- Un sistema diseñado y construido para evolucionar, esto implica que debe ser un sistema basado en componentes.
- Implementación de una arquitectura que sirva de soporte en el futuro para despliegue de más y mejores funcionalidades.

5.7.2 Costo final de construcción del prototipo

Según estimativos, cubriendo todas las fases del proyecto tenemos un costo:	\$10.919.870
---	--------------

5.7.3 Duración empleada para el desarrollo del proyecto

Según estimativos, cubriendo todas las fases proyecto tenemos una duración:	42 semanas
Periodo comprendido entre:	Octubre 1 de 2001 Mayo 6 de 2002

5.7.4 Nivel de calidad de la aplicación que se aspira a lograr

Desde la perspectiva del Usuario Final de la aplicación, la calidad depende fundamentalmente de:

- La existencia de un ambiente amigable que le permita acceder a todas las prestaciones del sistema y que éstas se provean de forma fácil, rápida y segura.

- Que las características propias de cada una de las funcionalidades del sistema sean descritas en la captura de requerimientos se cumplan a cabalidad.

Desde la perspectiva del Administrador del Servicio, la calidad depende de:

- La mantenibilidad de la aplicación, es decir, la facilidad para adaptarse tanto a los cambios de la red de soporte como a los cambios en las necesidades de los Usuarios Finales.
- Del cumplimiento de las características sobre seguridad y registro de uso del sistema.
- De una buena calidad de la atención al Usuario Final, tener bajas probabilidades de que se deje de prestar el servicio por la falla de alguna de sus partes.

Adicionalmente desde la perspectiva de los Desarrolladores de la aplicación la calidad depende también de:

- Una entrega oportuna del prototipo inicial.
- El logro de costos competitivos.
- La escalabilidad del prototipo desarrollado.

5.7.5 Apreciación sobre la conveniencia del proyecto.

- Se considera que el prototipo ha alcanzado los niveles de calidad requeridos.
- Se consideran alcanzados los objetivos del prototipo de la aplicación.
- Se actualiza la base de conocimiento para futuros desarrollos.

5.8 SUBPRODUCTOS COMPLEMENTARIOS - ETAPA DE VALIDACIÓN

5.8.1 Subproducto Complementario No 1: Declaración de recursos Disponibles

5.8.1.1 Descripción de recursos físicos y técnicos del proyecto para el proyecto

Se encuentran disponibles totalmente para el proyecto actualmente:

Logísticos y físicos

Oficina 117 IPET SMARTT

2 puntos de red

Técnicos

Hardware

Computadores:

PC1 Pentium III de 800 Mhz, Memoria 128 MB, Tarjeta de red, SO Win 2000 Server.

PC2 Pentium de 233 Mhz, Memoria 32 Mb, Tarjeta de red, S.O Win 98.

Software

Documentación disponible en software

Rational Rose (versión de evaluación).

Herramientas de desarrollo

Visual Studio 6.0

Arcview GIS 3.2

Microsoft SQL Server.

Otros

papelería

5.8.1.2. Descripción del Equipo del Proyecto

El equipo de desarrollo esta conformado por:

Los desarrolladores: Orlando Giovanni Solarte y José Enar Muñoz Narvárez.

El director del proyecto: Ing. Juan C. Corrales

Los asesores: Ing. Mario F. Solarte e Ing. Diego M. López

5.9 Subproducto Complementario No 2: Plan de Validación del Prototipo Operacional de la Aplicación

5.9.1 Actividades a realizar y duración

Actividad	Duración (días)	Esfuerzo (H-H)
1. Implantación en el entorno de ejecución.	1	15
2. Determinación de satisfacción de requerimientos.	4	20
3. Corrección de los defectos.	4	40
4. Verificación de modelos y descripción de arquitectura.	3	15
5. Evaluación del proyecto.	2	10

Tabla 5.1 Actividades Etapa Validación

5.9.2 Asignación de responsabilidades

Estas actividades caen sobre todo el equipo, donde el director y asesores serán parte de la comunidad de usuarios que prueban el servicio.

5.9.3 Cronograma

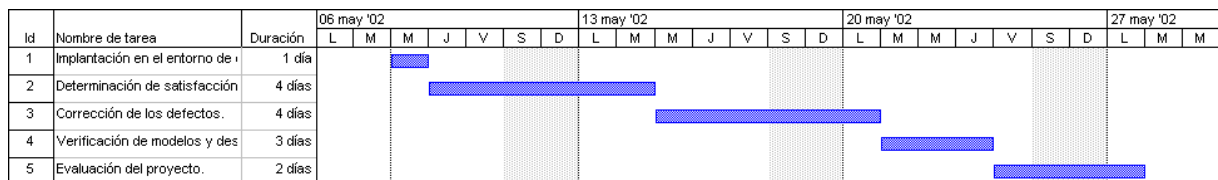


Figura 5.1 Cronograma Actividades Etapa de Validación

5.9.4 Recursos requeridos y disponibilidad

Se mantienen los recursos y disponibilidad planteada en el punto 1 del subproducto Complementario 1

Se mantiene el PC1 como entorno de desarrollo y de ejecución.

Referente al software se disponen de versiones de prueba de Rational Rose 98.

Software con licencia Arcview GIS 3.2, Visual Studio 6.0 y Microsoft SQL Server 97.

Adicionalmente se cuenta también con la versión de prueba totalmente funcional Microsoft SQL Server 2000.

Adicionalmente se contempla

Varios: \$50.000

5.9.5 Estimación de costos

Tomando como base las normas de depreciación de los recursos vigente al interior de la universidad y el tiempo estimado para el proyecto tenemos:

2 semanas de duración de Validación de la aplicación.

Horas estimadas de trabajo:

Desarrolladores 20 horas c/u por semana (1.5 puntos c/u)

Director del proyecto 2 horas por semana (2.5 puntos)

Asesores 2 horas en total por semana

PC1 costo ponderado \$2.000.000 uso 30 horas por semana

PC2 costo ponderado \$1.500.000, uso 30 horas por semana

Costo punto \$6134 (al momento de creación de este documento).

Costos

Desarrolladores	\$ 184.020
Director	\$ 61.340
Asesores	\$ 61.340
PC1	\$ 35.400
PC2	\$ 26.550
Otros	\$ 50.000
TOTAL	\$418.650

Tabla 5.2 Presupuesto Etapa Validación

5.10 Subproducto Complementario No. 3: Lista de Comprobaciones para la fase de Validación de la aplicación

CRITERIO	SI	NO
1.- Implantación en el entorno de ejecución <ol style="list-style-type: none"> 1. Ha sido implantada la aplicación en su totalidad, han sido corregidos los inconvenientes presentados? 2. Se tiene suficiente material de soporte para la implantación? 	 ✓ ✓	
2.- Conformidad de requerimientos <ol style="list-style-type: none"> 1. La versión Beta suministrada cubre los requerimientos funcionales representados por los casos de uso y han sido implementados satisfactoriamente? 	✓	
3.- Corrección de defectos del prototipo <ol style="list-style-type: none"> 1. Han sido llevadas a cabo las respectivas pruebas con los usuarios? 2. Dichas pruebas han arrojado el grado de aceptación requerido? 3. Han sido corregidos los defectos y fallas localizados? 	 ✓ ✓ ✓	
4.- Complitud de modelos <ol style="list-style-type: none"> 1. Se encuentran revisados y actualizados todos los modelos que soportan la aplicación? 	✓	

VI. CONCLUSIONES

Se ha descrito en este trabajo de grado, una pasarela como mecanismo básico de integración de bajo costo, basado en Internet que permite acceder de manera remota desde un SIG a una o mas bases de datos relacionales manejadas por un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD). Este resultado hace parte del proyecto ARIADNA (Adquisición Remota de Información Ambiental para Diagnostico y Gestión de Recursos Naturales) y es un aporte con miras a cumplir el objetivo de desarrollar un Sistema Integrado de Gestión de Información Ambiental, que permita efectuar seguimiento de los recursos naturales de un ecosistema estratégico protegido.

Se presenta como una solución sencilla, abierta y por lo tanto asequible para permitir que aplicaciones de bajo presupuesto utilicen su funcionalidad.

Para próximos trabajos se plantea la profundización en la generación de extensiones de Arcview y el embebimiento de SQL en DLLs, así como en la construcción de una pasarela basada en protocolos de interoperabilidad como por ejemplo el Protocolo Simple de Acceso a objetos (SOAP).

La selección de Internet como plataforma de interoperabilidad busca el aprovechamiento de los permanentes avances en las tecnologías abiertas, así como brindar a los administradores facilidades para realizar el mantenimiento de las bases de datos sin importar la ubicación del servidor, posibilitándoles mayor grado de movilidad y flexibilidad en su trabajo.

VII. REFERENCIAS

- [AVE96] Environmental System Research Institute, **Customization and Application Development for Arcview GIS**, 1996.
- [MS98] Microsoft Corporation "SQL Server Home". May 2002.
<http://www.microsoft.com/sql/>.
- [SQL00] Microsoft Corporation "Client and Server Net-Libraries". May 2002.
<http://msdn.microsoft.com/library/>.
- [CL00] **IBMCloudscape. "Aprendizaje de Cloudscape:Tutorial"**. http://www.cloudscape.com/docs/doc_35/doc/pdf/es/tutorial.pdf/.
- [OG00] http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/bda/doc/trab/T9900_OGonzalez.pdf
- [GEO00] Geotecnologías S.A. "Sitio Web Geotecnologías"
<http://www.geotecnologias.com/sig24.htm/>.
- [INC98] "Modelo SIG para la situacion de ruido en la localidad de Puente Aranda".
www.goethe.de/hn/bog/ruido/Valero.pdf
- [DIT00] <http://ditec.um.es/laso/docs/tut-tcpip/3376c12.html#ish>

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Avenue, Customization and Application Development for Arcview GIS, Environmental System Research Institute, Inc. 1996.

MONOGRAFÍA: Metodología Integral para la Construcción de Servicios Interactivos de Entretenimiento. Universidad del Cauca. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones. Melo Yépez, Darío Ernesto; Ramírez González, Gustavo Adolfo, 2000.

PONENCIA: El Modelo del Negocio como base del Modelo de Requisitos. Universidad de Murcia. Ortin, Martin Jose, Garcia Molina, Jesús. 2000

UML Gota a Gota. Addison. Martin Fowler y Kendall Scott. Wesley Longman.1997
Books Online. SQL Server 2000

Avenue, Customization and Application Development for Arcview GIS, Environmental System Research Institute, Inc. 1996.

Using Microsoft SQL server 6.5. Brancheck, Bob; Hazlehurst, Peter Que, 1996.

Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP. Douglas Comer. Prentice Hall. 1996

Environmental System Research Institute (ESRI). "Avenue Customization and Application Development for Arcview". Redlands, California.1996

Environmental System Research Institute (ESRI). "Arcview 3.x". May 2002.
<http://www.esri.com/software/arcview/>.

Environmental System Research Institute (ESRI). "ArcScripts". May 2002.
<http://arcscripts.esri.com/>

VIII. GLOSARIO

COM: (Component Object Model) Arquitectura software desarrollada por Microsoft que permite que aplicaciones desarrolladas en distintos lenguajes puedan compartir objetos, es decir, posibilita acceder, desde una aplicación, a métodos y propiedades de objetos de otras aplicaciones.

Dirección IP: Dirección numérica de una computadora en Internet. Cada dirección electrónica se asigna a una computadora conectada a Internet y por lo tanto es única. La dirección IP esta compuesta de cuatro octetos como por ejemplo 132.248.53.10.

IP: Protocolo de Internet que permite a un paquete de datos viajar a través de múltiples redes hasta alcanzar su destino. Se encarga de la capa de red del modelo OSI.

LAN: (Local Area Network). Red de área local. Red cuyas dimensiones no exceden 10 km. Puede tratarse de computadoras conectadas en una oficina, en un edificio o en varios.

ODBC: (Open Database Connectivity) Programa de interfaz de aplicaciones (API) para acceder a datos en Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD) tanto relacionales como no relacionales, utilizando para ello SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado).

RED: Agrupación tanto de equipos como de programas que comparten recursos entre sí.

SERVIDOR: Computadora dedicada a gestionar el uso de la red por otras computadoras llamadas clientes. Contiene archivos y recursos que pueden ser accedidos desde otras computadoras.

SESIÓN REMOTA: Uso de los recursos de una computadora desde una terminal que no precisamente se encuentra cercana a ella.

SGBD: (Sistema Gestor de Base de Datos) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas que permiten a los usuarios acceder definir, manipular y utilizar dichos datos, también se conoce por su sigla en inglés DBMS (DataBase Management System).

SIG: (Sistema de Información Geográfica) es un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente.

SQL: (Standard Query Language) Se trata de un lenguaje estándar para acceder a los datos almacenados en una base de datos. La mayoría de los gestores de bases de datos robustos permiten que se les hagan consultas en este lenguaje.

TCP/IP: (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) Familia de protocolos que hacen posible la interconexión y tráfico de red en Internet. Los dos protocolos más importantes son los que dan nombre a la familia IP y TCP.