



ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA - EISI
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - UIS

MÓDULO DE APOYO A LA DOCENCIA PARA LA ASIGNATURA
“GEOMORFOLOGIA” DEL PROGRAMA DE GEOLOGÍA, ORIENTADO A LA
IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO BASADO EN
COMPETENCIAS PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y SOPORTADO
EN TIC’S Y SIG.

JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ

Director

JORGE EDUARDO PINTO VALDERRAMA
GEÓLOGO, M. Sc. INFORMÁTICA

Codirector

JOSE LUIS LEAL GOMEZ
INGENIERO DE SISTEMAS, M.Sc. INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2010



ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA - EISI
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - UIS

MÓDULO DE APOYO A LA DOCENCIA PARA LA ASIGNATURA
“GEOMORFOLOGIA” DEL PROGRAMA DE GEOLOGÍA, ORIENTADO A LA
IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO BASADO EN
COMPETENCIAS PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y SOPORTADO
EN TIC’S Y SIG.

JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Ingenieros
de Sistemas

Director

JORGE EDUARDO PINTO VALDERRAMA
GEÓLOGO, M. Sc. INFORMÁTICA

Codirector

JOSE LUIS LEAL GOMEZ
INGENIERO DE SISTEMAS, M.Sc. INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2010

*A Dios, por guiar mis pasos con su luz y fortaleza
para ser cada día mejor y permitirme alcanzar este
triunfo.*

*A mis padres Luz Marina y Luis alberto quienes
con su apoyo me guiaron para ser mejor persona y
profesional cada día de mi vida.*

*A las personas mas allegadas por aportar los
momentos y frases relevantes que nos hacen
pensar y ver las cosas desde diferentes ópticas.*

*A mi novio quien me apoyo
incondicionalmente durante este proceso y siempre
estuvo a mi lado en los momentos de crisis.*

*A los buenos momentos de la vida por facilitar
las labores y hacerlas más agradables.*

JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ

AGRADECIMIENTOS

El geólogo Jorge Eduardo Pinto Valderrama y Ingeniero José Luis Leal Gomez , por su colaboración para la realización de este proyecto como director y codirector.

El profesor Álvaro Solarte docente de la Escuela de Geología por su colaboración y aportes en la realización de este proyecto.

La Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, por la formación académica brindada.

La Universidad Industrial de Santander por su contribución a nuestra formación personal y profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	15
1. PRESENTACION	15
1.1 PRESENTACION DEL PROYECTO	15
1.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO	16
1.2.1 OBJETIVOS	16
1.2.2 OBJETIVO GENERAL	16
1.2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.3 JUSTIFICACIÓN	17
1.3.1 JUSTIFICACION DE LA SOLUCION PROPUESTA	17
1.4. VIABILIDAD	18
1.5. RECURSOS REQUERIDOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA	19
1.5.1 HARDWARE	19
1.5.2 SOFTWARE	19
2. MARCO TEORICO	21
2.1 ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR	21
2.1.1 QUE ES UN CLIENTE	22
2.1.2 QUE ES UN SERVIDOR	22
2.1.3 ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR	22
2.1.4 CARACTERISTICAS DEL MODELO CLIENTE/SERVIDOR	24
2.1.5 TIPOS DE SERVIDOR	26
2.2 BASES DE DATOS	26
2.2.1 VENTAJAS EN EL USO DE BASES DE DATOS	27
2.2.2 EL SISTEMA MANEJADOR DE BASES DE DATOS (DBMS)	27
2.3 SERVIDOR WEB	28
2.3.1. Servidores de aplicación.	28
2.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN UTILIZADOS	28
2.4.1. HTML	28

2.4.2. Java Script	29
2.4.3 Java	29
2.5 TECNOLOGIAS SIG BASADA EN COMPETENCIAS	29
2.5.1 Arcgis Server	30
2.5.2 Ediciones y Niveles	31
2.5.2.1 Ediciones	31
2.5.2.2 Niveles	32
2.5.3 Principales características	32
2.6 GOOGLE MAPS	33
2.6.1 Características	33
2.7 TECNOLOGIAS DE LA COMUNICACIÓN Y LA INFORMACION	35
2.7.1 Las TIC`s en la educación superior	39
2.8 COMPETENCIAS	41
2.8.1 Formacion basada en competencias	42
3. MARCO METODOLOGICO	43
3.1 CICLOS DE VIDA DEL DESARROLLO SOFTWARE	44
3.2 SELECCIÓN DEL CICLO DE VIDA	45
3.3 UML: LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO	49
3.3.1. Objetivos del UML	49
3.3.2. Diagramas de UML	49
3.3.2.1 Diagrama de casos de usos	51
3.3.2.2 Diagrama de clases	51
3.3.2.3 Diagrama de objetos	51
3.3.2.4 Diagrama de secuencia	51
3.3.2.5 Diagrama de colaboración	51
3.3.2.6 Diagrama de estados	51
3.3.2.7 Diagrama de actividades	52
3.3.2.8 Diagrama de competencias	52
3.3.2.9 Despliegues	52
4. FASE DE INICIOPROCEDIMENTALES	53

4.1 ELABORACIÓN LÍNEAS BASE DE COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES	53
4.2 PLANEACIÓN DE LA FASE	55
4.3 ALCANCE DEL PROYECTO	55
4.4 FLUJO DE TRABAJO DE REQUISITOS	56
4.4.1 Actores del sistema	56
4.4.2 Requisitos Candidatos	58
4.4.3 Casos de Uso del Sistema	59
4.4.4 Requisitos Adicionales	61
4.5 FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS	62
4.5.1 Análisis de la arquitectura	62
4.6 COSTOS DEL PROYECTO	63
4.7 PRODUCTOS FASE DE INICIO	64
5. FASE DE ELABORACIÓN	65
5.1 Planeación de la fase	65
5.2 FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS	66
5.2.1 Análisis de la Arquitectura	66
5.2.2 Paquete de servicio.	66
5.2.3 Análisis de los Casos de Uso	66
5.3 FLUJO DE TRABAJO DE DISEÑO	67
5.3.1 Diseño guiado por el modelo de arquitectura de tres capas	68
5.4 FLUJO DE TRABAJO DE IMPLEMENTACIÓN	68
5.4.1 Interfaces	69
5.5 PRODUCTOS DE LA FASE DE ELABORACIÓN	70
6. MANUAL DE USUARIO	71
CONCLUSIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Selección del Ciclo de Vida.	46
Tabla 2. Diagramas presentes en UML.	50
Tabla 3. Descripción de los actores que participarán en el sistema.	57
Tabla 4. Requisitos Candidatos.	59

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A..Comparacion de costos	79
Anexo B. Acuerdo N.º182 DE 1996.	80
Anexo c. Competencias Profesionales.	86

RESUMEN

TITULO: MÓDULO DE APOYO A LA DOCENCIA PARA LA ASIGNATURA “GEOMORFOLOGÍA” DEL PROGRAMA DE GEOLOGÍA, ORIENTADO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y SOPORTADO EN TIC’S Y SIG. .*

AUTORES: JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ**

PALABRAS CLAVES: ASP.NET, SQL Server, Browser, Cliente, Servidor, http, Interfaz.

DESCRIPCIÓN:

El desarrollo de tecnologías basadas en la Web, ha provocado que empresas, e instituciones muestren un gran interés por tener y mantener su presencia en este medio masivo de comunicación. Para esto se desarrollan sitios Web, Intranets, Extranets.

Por estas razones la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander muestra interés en entrar a formar parte de estos adelantos tecnológicos, y de ponerlos a disposición de la comunidad académica.

Con la implementación del modulo Web de la Escuela de Geologia se quiere motivar al estudiantado a identificarse más con su escuela.

Es así como a través del presente proyecto se da el primer paso en desarrollo de un modulo basado en tecnología Web para la consulta, manejo y administración de la información relacionada con la asignatura de Geomorfología de la escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander.

El proyecto fue desarrollado bajo la metodología del Proceso Espiral de Desarrollo de Software, la cual permitió llevar a cabo de una manera clara el análisis, diseño, elaboración y construcción del mismo. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) se utilizó como herramienta de documentación para las actividades descritas por la metodología.

El modulo Web para la Escuela de Geologia fue desarrollado para funcionar bajo el ambiente Web, Los lenguajes utilizados para su desarrollo fueron: ASP.net, JavaScript , SQL Server, ARCGis Server.

* Proyecto de Grado, Modalidad Investigación.

** Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Msc Geólogo Jorge Eduardo Pinto Valderrama. Codirector: Msc Ingeniero Jose Luis Leal Gomez, Docente de la escuela de Geología.

ABSTRACT

TITLE: MODULE TO SUPPORT TEACHING FOR THE SUBJECT "Geomorphology" GEOLOGY OF THE PROGRAM, TO THE IMPLEMENTATION OF ORIENTED MODEL-BASED TEACHING SKILLS FOR HIGHER EDUCATION AND SUPPORT IN ICT'S AND GIS. *

AUTHORS: JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ**

KEY WORDS: ASP.NET, SQL Server, Browser, Client, Server, http, Interface.

DESCRIPTION:

The development of Web-based technologies, has led companies, and institutions show a great interest in having and maintaining their presence in the mass-media. For this, develop Web sites, Intranets, Extranets.

For these reasons, the School of Geology at the Universidad Industrial de Santander is interested in joining these technological advances, and make them available to the academic community.

With the implementation of the Web module of the School of Geology is to motivate the students to identify more with their school.

Thus, through this project is the first step in developing a module based on Web technology for consultation, management and administration of information relating to the subject of Geomorphology School of Geology of the Universidad Industrial de Santander.

The project was developed under the methodology of Spiral Development Process Software, which allowed to perform in a clear manner the analysis, design, development and construction of it. The Unified Modeling Language (UML) was used as a tool of documentation for the activities described by the methodology.

The Web module for the School of Geology was developed to operate under the Web environment, the languages used for development were: ASP.net, JavaScript, SQL Server, ArcGIS Server.

* Graduate Project, Modality Investigation.

** Physical-Mechanics Sciences Faculty, School of Engineering of Systems and Computer science. Director: Msc Geologo Jorge Eduardo Pinto Valderrama. Codirector: Msc Engineer Jose Luis Leal Gomez.

INTRODUCCIÓN

Internet es un sistema de redes que conecta computadores en todo el mundo mediante satélites y redes. La importancia, eficiencia y popularidad de Internet han ido creciendo con fuerza en empresas de diferentes disciplinas; razón por la cual se ha incrementado considerablemente el desarrollo de nuevas aplicaciones que hacen uso de la Internet, ya que la necesidad del intercambio de información es cada día más patente y más aún en instituciones que cuentan con altos números de allegados.

El desarrollo de tecnologías basadas en la Web, ha provocado que empresas, e instituciones muestren un gran interés por tener y mantener su presencia en este medio masivo de comunicación. Para esto se desarrollan sitios Web, Intranets, Extranets.

Por estas razones la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander muestra interés en entrar a formar parte de estos adelantos tecnológicos, y de ponerlos a disposición de la comunidad académica.

Con la implementación del modulo web para la asignatura de Geomorfología de la Escuela de Geología se quiere motivar al estudiantado a identificarse más con su escuela.

Es así como a través del presente proyecto se da el primer paso en desarrollo de un modulo basado en tecnología web para la consulta, manejo y administración de la información relacionada con la asignatura de Geomorfología de la escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander.

La intención plasmada en este proyecto es la de marcar el lineamiento inicial para que luego se continúe en futuros proyectos con mejoras al mismo, ya que puede significar para la Escuela un reconocimiento por la forma en cómo expone su imagen hacia dentro y fuera del campus y por la forma dinámica de manejar su información.

Esperamos que este proyecto de grado sea de su agrado.

1. PRESENTACIÓN

1.1. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO

Esta primera parte del documento será de gran utilidad a manera de guía para que el lector al estudiar el proyecto paso a paso le permita entender el desarrollo del contenido del libro.

El objetivo de esto es que el documento sea comprensible a cualquier tipo de lector, sin importar su grado de conocimiento acerca del tema tratado en él, y para esto se presenta el proceso que se llevó a cabo en el desarrollo del proyecto; describiendo la forma como se diseñó e implementó el sistema, en dos partes así:

Parte I: Presenta todo lo referente a los fundamentos del proyecto, se incluyen los aspectos generales, marco teórico y metodológico, que han servido de base al desarrollo de este proyecto. Abarca los siguientes temas:

Capítulo 1. PRESENTACIÓN

Muestra todo el ambiente, causas y necesidades que condujeron a la realización de este proyecto como solución al problema presentado, los objetivos guía de la planeación, el diseño y el desarrollo de la solución.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

Se describen los conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema, como las diferentes teorías y tecnologías aplicadas a la solución.

Capítulo 3. MARCO METODOLÓGICO

Muestra una comparación entre las metodologías existentes para el desarrollo del software y explica en detalle la seleccionada como guía para este trabajo.

Capítulo 4. FASE DE INICIO

Se muestra la idea inicial del sistema, permite poner en marcha el proyecto y definir el alcance del mismo.

Capítulo 5. FASE DE ELABORACIÓN

Se define la arquitectura, el diseño y la interfaz del proyecto.

Capítulo 6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase se presentan las pruebas a las que fue sometido el sistema. El informe finaliza con los aportes, conclusiones, recomendaciones y anexos de los autores sobre el proyecto.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2.1 OBJETIVOS

1.2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementación de un módulo de apoyo a la docencia para el desarrollo de los laboratorios de la asignatura “GEOMORFOLOGIA”, orientado a dar soporte al modelo pedagógico basado en competencias procedimentales para la educación superior, y soportado en Tecnologías de la Información y la Comunicación sobre protocolos web y Sistemas De Información Geográfica.

1.2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir las líneas base de competencias procedimentales para la asignatura de GEOMORFOLOGIA, a partir de los requisitos de usuario, acordados con el docente a cargo de la asignatura y siguiendo el lineamiento del modelo pedagógico de la universidad y el programa de Geología.

- Desarrollar e implementar una herramienta web basada en tecnología SIG que permita acceso a la funcionalidad de la casa matriz ESRI (ArcGis, ArcEditor, ArcView, ArcGis Server, ArcGis Online), donde se pueda realizar la visualización de información de plana raster y vectorial, realizar consultas de información general, identifique coordenadas y muestre características de un punto definido en el plano.
- Diseñar una interfaz grafica para el manejo de servicios de mapas proporcionados por el software ArcGis Server, donde el usuario pueda utilizar cada una de las opciones del menú de forma sencilla y rápida, facilitando el uso de la herramienta web.
- Crear un modulo multimedial de diez guías de laboratorio para la asignatura de GEOMORFOLOGIA, en donde se aplique la línea de base de competencias procedimentales (con el docente a cargo de la asignatura).

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 JUSTIFICACION DE LA SOLUCION PROPUESTA

La asignatura GEOMORFOLOGIA, materia obligatoria en el currículo del programa de Geología, se encuentra actualmente trabajando los laboratorios con equipos que acusan la fatiga de varias décadas de servicio y material de apoyo pedagógico disponible exclusivamente en formato físico, como son las fotografías aéreas impresas (dispuestas en pares estereoscópicos), expuestas a un acelerado deterioro por su uso normal. Este panorama hace que los costos de mantenimiento y ampliación de su capacidad instalada sean exageradamente altos.

En el momento en que se considera el crecimiento horizontal de la escuela de Geología, que ha incrementado la demanda de equipos por cada curso de la asignatura Geomorfología, el panorama planteado se recrudece, haciéndose más costoso debido a que la adquisición y mantenimiento de equipos especializados para el manejo de las fotos en formato físico, como

son los estereoscopios de espejos y las mesas de luz, tienen un alto costo y requieren de un espacio físico considerable para su instalación.

Los indicadores expuestos anteriormente (costo de fotografías, tiempo de vida media de fotografías, costo de estereoscopios y adecuaciones) reflejan la necesidad de implementar una alternativa para actualizar este proceso pedagógico, haciéndolo más económico a largo plazo y acorde con las tecnologías del momento.

Una solución considerablemente económica y que va en consonancia con los equipos y materiales disponibles por la escuela actualmente, es implementar un desarrollo software basado en servicios de distribución de mapas por internet que facilite el proceso completo de análisis geomorfológico desde la búsqueda de pares estereoscópicos hasta la interpretación final por parte del usuario.

Los convenios de cooperación que la Escuela de Geología tiene con el Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS, la Gobernación de Santander, la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH y la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPEPETROL, proveen las fuentes de información en medio digital que aseguran la materia prima (mapas base, líneas de vuelos, estereopares y mapas geológicos) para la realización de este proyecto, logrando una reducción significativa de costos comparados con los proyectados en el proceso que se maneja actualmente (VER ANEXO A. proyección de costos de la actualización de material didáctico para la asignatura).

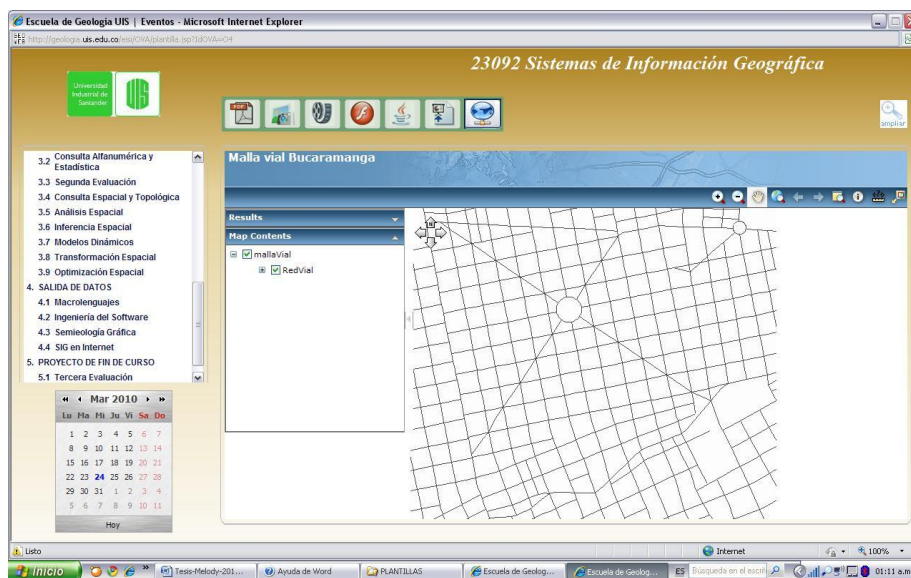
1.4. VIABILIDAD

La escuela de Geología de la UIS se encuentra en este momento implementando el administrador de contenidos desarrollado por el grupo Calumet, "EISlweb", que posee un aula virtual como módulo de apoyo a la labor docente; sin embargo, esta aula no satisface las necesidades de despliegue y seguimiento a labores académicas que se ejecuten sobre mapas, actividad desarrollada en cartografía que en la Escuela de Geología es una labor constante e indispensable en todas las asignaturas. Por esta razón, el módulo que nos encontramos planeando desarrollar se debe integrar al servicio ofrecido por Calumet.

El módulo debe trabajar bajo la estrategia de transferencia de conocimiento denominada “Resolución de Problemas”, para que en cada laboratorio el estudiante pueda llevar a cabo su apropiación del conocimiento. Siendo así, la GUI del módulo planteado debe contener una navegación por los contenidos de la asignatura, un área de despliegue de mapas, una barra de navegación por la secuencia de contenidos del laboratorio y finalmente una forma de control de apropiación de la labor realizada.

El estudio de viabilidad de integración con eisiweb de la presente propuesta se desarrolló como prueba previa al planteamiento. Este sitio web sirve de pruebas a los servicios que el grupo de investigación Geomática se encuentra desarrollando.

Imagen 1. Visual de la prueba de compatibilidad y viabilidad



Fuente: Autores del proyecto

Este proyecto es factible tecnológicamente debido a que existe en el mercado las herramientas con las que se realizara la implementación del proyecto, entre los que se encuentran servido de mapas, servidores web, manejador de base de datos y herramientas software para el desarrollo web.

Todas estas licencias ya han sido adquiridas por la escuela de GEOLOGIA a través de convenios que disminuirán notablemente los costos del proyecto.

Presenta viabilidad económica pues este proyecto se realizara con herramientas con la que la escuela cuenta, el presupuesto incluirá solo mano de obra, es algo requerido por la comunidad, haciéndolo asequible.

1.5. RECURSOS REQUERIDOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

Para el desarrollo del del modulo de apoyo a la docencia para la asignatura de geomorfología se utilizaron equipos con las siguientes características:

1.5.1 HARDWARE

- Procesador intel(R) core(TM) 5i M 520 2.40GHz.
- Memoria RAM de 4GB.
- Disco Duro de 500G.
- Tarjeta con puerto USB.
- Mouse.

1.5.2 SOFTWARE

- SQL Server.
- ASP (Java Server Pages).
- Microsoft Internet Explorer 6.0.
- Mozilla Firefox

2. MARCO TEORICO

2.1 ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR

La arquitectura cliente-servidor es una forma de dividir las responsabilidades de un Sistema de Información separando la interfaz de usuario (Nivel de presentación) de la gestión de la información (Nivel de gestión de datos).

Esta arquitectura consiste básicamente en que un programa, el Cliente informático realiza peticiones a otro programa, el servidor, que les da respuesta.

Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa.

Una disposición muy común son los sistemas multicapa en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema.

La arquitectura cliente-servidor sustituye a la arquitectura monolítica en la que no hay distribución, tanto a nivel físico como a nivel lógico.

2.1.1 QUE ES UN CLIENTE

Es el que inicia un requerimiento de servicio. El requerimiento inicial puede convertirse en múltiples requerimientos de trabajo a través de redes LAN o WAN. La ubicación de los datos o de las aplicaciones es totalmente transparente para el cliente.

2.1.2 QUE ES UN SERVIDOR

Es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. Los servidores pueden estar conectados a los clientes a través de redes LANs o WANs, para proveer de múltiples servicios a los clientes y ciudadanos tales como impresión, acceso a bases de datos, fax, procesamiento de imágenes, etc.

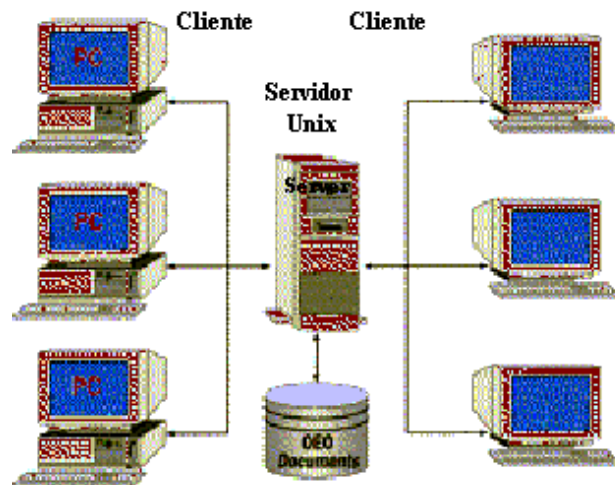


Figura 1. Modelo Cliente Servidor

2.1.3 ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

En esta aproximación, y con el objetivo de definir y delimitar el modelo de referencia de una arquitectura Cliente/Servidor, debemos identificar los componentes que permitan articular dicha arquitectura, considerando que toda aplicación de un sistema de información está caracterizada por tres componentes básicos:

- Presentación/Captación de Información
- Procesos
- Almacenamiento de la Información

Los cuales se suelen distribuir tal como se presenta en la figura:

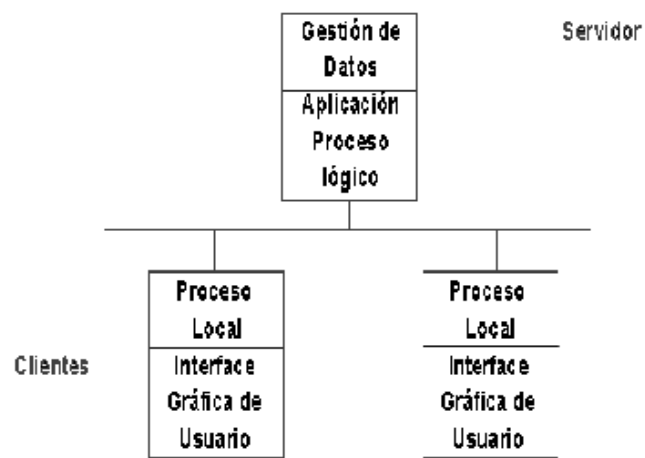


Figura 2. Aplicaciones Cliente/Servidor

Y se integran en una arquitectura Cliente/Servidor en base a los elementos que caracterizan dicha arquitectura, es decir:

- Puestos de Trabajo
- Comunicaciones
- Servidores

Tal como se presenta en la figura:

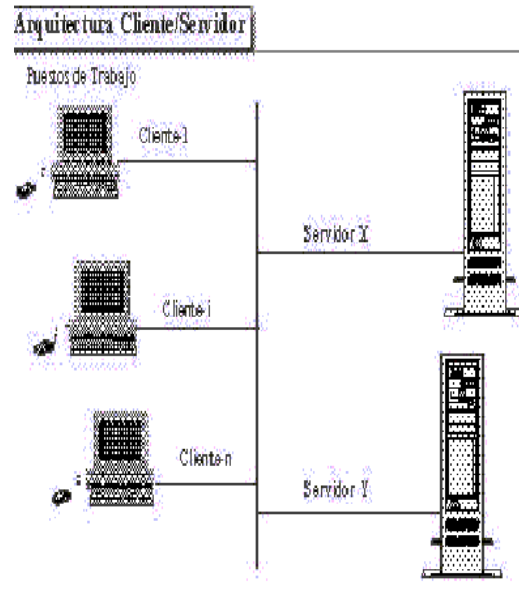


Figura 3. Arquitectura Cliente/Servidor

2.1.4 CARACTERÍSTICAS DEL MODELO CLIENTE/SERVIDOR

En el modelo CLIENTE/SERVIDOR podemos encontrar las siguientes características:

- Las funciones de Cliente y Servidor pueden estar en plataformas separadas, o en la misma plataforma.
- El Cliente y el Servidor pueden actuar como una sola entidad y también pueden actuar como entidades separadas, realizando actividades o tareas independientes.
- Cada plataforma puede ser escalable independientemente. Los cambios realizados en las plataformas de los Clientes o de los Servidores, ya sean por actualización o por reemplazo tecnológico, se realizan de una manera transparente para el usuario final.

- Un servidor da servicio a múltiples clientes en forma concurrente.
- La interrelación entre el hardware y el software están basados en una infraestructura poderosa, de tal forma que el acceso a los recursos de la red no muestra la complejidad de los diferentes tipos de formatos de datos y de los protocolos.
- Un sistema de servidores realiza múltiples funciones al mismo tiempo que presenta una imagen de un solo sistema a las estaciones Clientes. Esto se logra combinando los recursos de cómputo que se encuentran físicamente separados en un solo sistema lógico, proporcionando de esta manera el servicio más efectivo para el usuario final.

También es importante hacer notar que las funciones Cliente/Servidor pueden ser dinámicas. Ejemplo, un servidor puede convertirse en cliente cuando realiza la solicitud de servicios a otras plataformas dentro de la red.

Su capacidad para permitir integrar los equipos ya existentes en una organización, dentro de una arquitectura informática descentralizada y heterogénea.

- Además se constituye como el nexo de unión más adecuado para reconciliar los sistemas de información basados en mainframes o minicomputadores, con aquellos otros sustentados en entornos informáticos pequeños y estaciones de trabajo.

En conclusión, Cliente/Servidor puede incluir múltiples plataformas, bases de datos, redes y sistemas operativos. Estos pueden ser de distintos proveedores, en arquitecturas propietarias y no propietarias y funcionando todos al mismo tiempo. Por lo tanto, su implantación involucra diferentes tipos de estándares: APPC, TCP/IP, OSI, NFS, DRDA corriendo sobre DOS, OS/2, Windows o PC UNIX, en TokenRing, Ethernet, FDDI o medio coaxial, sólo por mencionar algunas de las posibilidades.

2.1.5 TIPOS DE SERVIDOR

2.1.5.1 Servidores de archivos

Servidor donde se almacena archivos y aplicaciones de productividad como por ejemplo procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.

2.1.5.2 Servidores de bases de datos

Servidor donde se almacenan las bases de datos, tablas, índices. Es uno de los servidores que más carga tiene.

2.1.5.3 Servidores de Groupware

Servidor utilizado para el seguimiento de operaciones dentro de la red.

2.1.5.4 Servidores de objetos

Contienen objetos que deben estar fuera del servidor de base de datos. Estos objetos pueden ser videos, imágenes, objetos multimedia en general.

2.1.5.5 Servidores Web

Se usan como una forma inteligente para comunicación entre empresas a través de Internet. Este servidor permite transacciones con el acondicionamiento de un browser específico.

2.2 BASES DE DATOS

El término de bases de datos fue escuchado por primera vez en 1963, en un simposio celebrado en California–USA.

Una base de datos se puede definir como un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada ó estructurada.

Desde el punto de vista de la informática, la base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.

2.2.1 VENTAJAS EN EL USO DE BASES DE DATOS

La utilización de bases de datos como plataforma para el desarrollo de Sistemas de Aplicación en las Organizaciones se ha incrementado notablemente en los últimos años, se debe a las ventajas que ofrece su utilización, algunas de las cuales se comentarán a continuación:

- Eliminación de información inconsistente: si existen dos o más archivos con la misma información, los cambios que se hagan a éstos deberán hacerse a todas las copias del archivo de facturas.
- Permite compartir información.
- Globalización de la información: permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.
- Permite mantener la integridad en la información: la integridad de la información es una de sus cualidades altamente deseable y tiene por objetivo que sólo se almacena la información correcta.
- Independencia de datos: el concepto de independencia de datos es quizás el que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de Sistemas de Bases de Datos. La independencia de datos implica un divorcio entre programas y datos.

2.2.2 EL SISTEMA MANEJADOR DE BASES DE DATOS (DBMS)

Es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

Una de las ventajas del DBMS es que puede ser invocado desde programas de aplicación que pertenecen a Sistemas Transaccionales escritos en algún lenguaje de alto nivel, para la creación o actualización de las bases de datos, o bien para efectos de consulta a través de lenguajes propios que tienen las bases de datos o lenguajes de cuarta generación.

2.3 SERVIDOR WEB

2.3.1. Servidor de aplicaciones

Está compuesto por varios subproyectos que dan soluciones a problemas en particular. Usualmente se trata de un dispositivo de software que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente. Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte (o totalidad) de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación.

Los principales beneficios de la aplicación de la tecnología de servidores de aplicación son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones

2.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN UTILIZADOS

2.4.1. HTML

El HTML es el lenguaje de interpretación de marcas o etiquetas con el cual se desarrollan los hipertextos de la información contenida en Internet.

Un documento de texto puede ser enriquecido por medio de este lenguaje, añadiendo al mismo:

- Una estructura de presentación para el texto. Por ejemplo, los títulos, los encabezados o listas de elementos.
- Los estilos del texto.
- Contenido de objetos multimedia: imagen, video y sonido.
- Conexiones realizadas por medio de enlaces con los cuales podemos direccionarnos a otros sitios de la Web.

2.4.2. Java Script

Es un lenguaje compacto que se basa en objetos, diseñado para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor que permite la realización de aplicaciones de propósito general a través de Internet. Java Script permite realizar efectos sobre las páginas Web para presentar así el contenido de las mismas dinámicamente o ejecutar instrucciones en respuesta a los eventos del usuario.

2.4.3. Java

Es un lenguaje que se muestra ideal para el desarrollo de aplicaciones de usuario final seguras, distribuidas y basadas en red en un amplio rango de entornos.

2.5 TECNOLOGIA SIG BASADA EN SERVIDORES

La tecnología de Sistemas de Información Geográfica (SIG) basados en Servidor es utilizada por muchas clases de SIG computacionales hospedados centralmente. La tendencia hacia la tecnología SIG basada en servidor está creciendo cada vez más. El software SIG se puede centralizar en aplicaciones servidoras para despachar capacidades SIG a un gran número de usuarios sobre las redes. Los usuarios SIG corporativos se conectan a un servidor SIG Central usando tanto el tradicional SIG desktop

como un navegador Web, dispositivos computacionales móviles y aplicaciones digitales.

Las extensas capacidades de los SIG deben ser proveídas para apoyar una amplia gama de requerimientos. Por ejemplo, los SIG servidores se pueden utilizar para:

- Administración de grandes bases de datos.
- Entrega de información geográfica por Internet.
- Alojamiento central de Geoportales (portales WEB SIG) para el descubrimiento y uso de información.
- Alojamiento central de funciones SIG que son accedidas por muchos usuarios en una organización.
- Procesamiento de las bases de datos corporativas (Back-office).
- SIG computacional distribuido (por ejemplo análisis y administración de datos SIG distribuidos).
- Entrega por Internet de amplias funcionalidades SIG.

Los servidores SIG de ESRI están conformes a los estándares de Tecnologías de Información (TI) e interoperan bien con otros sistemas TI de la empresa (tal como el servidor Web, RDBMS's, ERP's, CRM's y entornos de aplicaciones corporativas incluyendo Java J2EE y Microsoft .NET). Esto permite la integración del SIG con numerosas tecnologías de sistemas de información y estándares computacionales.

2.5.1 Arcgis Server

Es un SIG completo e integrado basado en servidor. Viene “de fábrica” con aplicaciones y servicios para el usuario final, las que incluyen administración, visualización y análisis espacial de datos.

ArcGIS Server ofrece las siguientes ventajas:

- Menor costo de propiedad a través del manejo centralizado, enfocado en aplicaciones SIG, que pueden escalar para apoyar a muchos usuarios.

- Acceso al SIG en base a un navegador (browser).
- Integración con otros sistemas de la empresa tales como sistemas de administración de la relación con el cliente (CRM) o el sistema de planeamiento de recursos corporativos (ERP), usando software basado en estándares de la industria. ArcGIS Server provee la base geoespacial para una arquitectura orientada al servicio (SOA).
- Apoya los estándares de interoperabilidad tanto en el ámbito SIG (Open Geospatial Consortium) como el ámbito más amplio de la tecnologías de información (W3C).
- _ Capacidad de crear aplicaciones personalizadas usando .NET o Java.

ArcGIS Server se complementa con ArcGIS Desktop permitiendo a los analistas SIG crear mapas, globos y tareas de geoprocésamiento en su desktop y publicarlos en ArcGIS Server usando las herramientas integradas, con una relación costo-beneficio muy atractiva. La funcionalidad SIG se puede luego proveer como servicios a través de la empresa.

2.5.2. Ediciones y Niveles

2.5.2.1. Ediciones

ArcGIS Server se ofrece en ediciones escalables (Advanced, Standard y Basic) que están construidas a partir de un sistema común de componentes tecnológicas. Estas ediciones se distinguen según su funcionalidad:

Advanced: ArcGIS Server Advanced está diseñado para organizaciones SIG que desean proveer un SIG centralizado basado en servidor, para la distribución de servicios SIG a través de la organización sobre la Internet. Provee capacidades para administración de datos espaciales, visualización (2D y 3D) y análisis espacial.

Standard: ArcGIS Server Standard está diseñado para los usuarios SIG que desean proveer un SIG centralizado basado en servidor, para la publicación datos geográficos como mapas y globos. Provee capacidades para administración de datos espaciales y visualización (2D y 3D).

Basic: ArcGIS Server Basic está diseñado para usuarios SIG que desean un acceso compartido a los datos geográficos. Provee las herramientas base para la administración de la geodatabase y la tecnología para el almacenamiento, administración y distribución (replicación de datos basada en Web) de los datos.

2.5.2.2. Niveles de ArcGIS Server

Cada edición de ArcGIS Server se ofrece en un nivel Corporativo (Enterprise) y en un nivel de Grupo de Trabajo (Workgroup). Estos niveles definen la capacidad de cada edición.

Enterprise: El nivel Enterprise de ArcGIS Server soporta un número ilimitado de usuarios, ya sea vía conexión directa (direct connect) o vía conexión a un servidor de aplicaciones. Soporta las DBMS para IBM DB2, IBM Informix, todas las ediciones de Microsoft SQL Server y Oracle. No tiene límites para el tamaño de la base de datos ni de memoria.

Workgroup: El nivel Workgroup de ArcGIS Server soporta un máximo de 10 usuarios vía conexión directa. Incluye un DBMS incrustado (Microsoft SQL Server Express). Tiene un límite de 4 GB para el tamaño de la base de datos y de 1 GB para la memoria.

2.5.3. Principales Características

Las características principales de ArcGIS Server son:

Administración de Datos Espaciales: ArcGIS Server incluye la administración de la geodata basada en el modelo de la geodatabase de ArcGIS, tanto en el nivel Workgroup como en el Enterprise. Los servicios de la Geodata permiten que los administradores publiquen los datos geográficos para su extracción, descargar datos/subir datos (checkout/checkin) y la replicación. La administración de datos espaciales está disponible en ArcGIS Server Basic, Standard y Advanced.

Visualización (Mapeo): ArcGIS Server ofrece servicios de Mapeo Web que soportan mapas dinámicos en 2D y mapas almacenados en la memoria cache; así como también los globos en 3D. Los analistas SIG pueden

configurar complejas aplicaciones de mapeo Web en base a un navegador, que consumen estos servicios, con un fácil apuntar y “clickear” (point-and-click). Además, ArcGIS Desktop y ArcGIS Explorer se pueden utilizar como clientes de ArcGIS Server para visualizar mapas en 2D y globos en 3D. El Mapeo Web está disponible con el ArcGIS Server Estándar y Avanzado.

Análisis Espacial: ArcGIS Server ofrece análisis y geoprocetamiento basado en servidor. Esto incluye análisis vectorial, raster, 3D y de redes; modelos, “scripts” y herramientas; creación en desktop; y procesamiento síncrono. El análisis espacial está disponible con el ArcGIS Server Avanzado.

2.6 GOOGLE MAPS

Google Maps es el nombre de un servicio gratuito de Google. Es un servidor de aplicaciones de mapas en la Web. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo entero e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones. Desde el 6 de octubre del 2005, Google Maps es parte de Google Local.

Es similar a Google Earth, una aplicación Windows/Mac/Linux que ofrece vistas del Globo terráqueo impactantes, pero que no es fácil de integrar a páginas Web.

Ofrece, asimismo, la posibilidad de que cualquier propietario de una página Web integre muchas de sus características a su sitio.

2.6.1. Características

Básicas

Google Maps ofrece la capacidad de hacer acercamientos o alejamientos para mostrar el mapa. El usuario puede controlar el mapa con el mouse o las teclas de dirección para moverse a la ubicación que se desee. Para permitir

un movimiento más rápido, las teclas "+" y "-" pueden ser usadas para controlar el nivel de *zoom*.

Los usuarios pueden ingresar una dirección, una intersección o un área en general para buscar en el mapa.

Los resultados de la búsqueda pueden ser restringidos a una zona, gracias a Google Local. Por ejemplo, si alguien quiere consultar por "Waffles in Ottawa" (en español, Waffles en Ottawa), para encontrar restaurantes que sirven waffles cerca de la ciudad. Las búsquedas pueden encontrar una amplia gama de restaurantes, hoteles, teatros y negocios generales.

Como otros servicios de mapa, Google Maps permite la creación de pasos para llegar a alguna dirección. Esto permite al usuario crear una lista paso a paso para saber el cómo llegar a su destino, calculando el tiempo necesario y la distancia recorrida entre las ubicaciones con arqueólogas

El enlace de *link to this page* (en español, *enlace a esta página*), inserta una cadena larga de URL la cual contiene la latitud y la longitud. Estos datos pueden ser usados para ingresarlos en Nasa World Wind o TerraServer-USA, los cuales, en algunos casos, tienen imágenes de mayor resolución.

Los desarrolladores pueden aplicar nuevas formas de ver el mundo gracias a estas APIS.

Avanzadas

En abril del 2005, Google añadió un *Ride Finder* (en español, Ubicador de Vehículo), en el cual, una persona puede ubicar un taxi o un transporte público en una gran ciudad en tiempo real. La persona debe hacer click en la barra de *Update Position* (en español, *Actualizar posición*) para encontrar la nueva ubicación del vehículo.

En junio del 2005, los mapas de carreteras de los Estados Unidos, Puerto Rico, Canadá y el Reino Unido fueron integrados a Google Maps.

A mediados de julio del 2005, Google comienza la versión japonesa de Google Maps y Google Local.

Imágenes satelitales

En abril del 2005, se crea una vista alternativa a la que se mostraba por el satélite. El mayor responsable de que Google Maps sea una realidad es el QuickBird

En junio del 2005, las imágenes de alta resolución (o a la máxima ampliación), ya estaban disponible para la mayoría de Canadá y Estados Unidos (incluyendo los estados de Hawaii y Alaska. Además se tienen de otros países en forma parcial como Francia, Irlanda, Italia, Iraq, Japón, Bahamas, Kuwait, México, Holanda, etc.

Sin embargo, algunas áreas fueron oscurecidas por motivos de seguridad nacional, como el Capitolio, la Casa Blanca y el área 51 .

Para el resto del planeta las imágenes se encuentran disponible en baja resolución, excepto para los polos.

No todas las fotos mostradas son de satélites, algunas son de ciudades tomadas por aviones que vuelan a bastante altura (sobre los 10.000 metros).

Multivistas

El 22 de julio del 2005, Google lanza una vista dual de su Google Maps. Esta vista combina el para y la vista satelital con mapas ilustrados y los nombres de calles en las imágenes del mundo real. Esto hace más fácil encontrar rutas entre dos puntos.

2.7 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN

Se entiende por tecnologías de la información y la comunicación (TICs), al conjunto convergentes de tecnologías, especialmente la información y las

telecomunicaciones, que utilizan un lenguaje digital para producir, almacenar, procesar y comunicar gran cantidad información en muy corto tiempo¹.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), al conjunto convergente de tecnologías, especialmente la informática y las telecomunicaciones, que con constancia se transmiten a través de redes de comunicación².

Incluimos en el concepto TIC no solamente la informática y sus tecnologías asociadas, telemática y multimedia, sino también los medios de comunicación de todo tipo: los medios de comunicación social ("mas media") y los medios de comunicación interpersonales tradicionales con soporte tecnológico como el teléfono, fax...

Con estas definiciones anteriores, se puede concluir que las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), son las encargadas del estudio, diseño, desarrollo, almacenamiento y distribución de la información, esto se puede efectuar mediante hardware y software como medio de sistema informático. Las (TICs) se forman gracias a la unión de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC), constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional, y por las Tecnologías de la información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, comunicaciones, telemática y las interfaces). Algunos ejemplos de TICs son los computadores, la televisión, la radio, y actualmente los dispositivos portátiles como celulares, PDAs, etc.

- **Características de las TICs.**

“Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se entienden como el conjunto de procesos y productos derivados de las herramientas (hardware y software), soportes y canales de comunicación relacionados con

1 CASTELLS, M. La era de la información, economía, sociedad y cultura. Vol. 1. La Sociedad 1 ed. Madrid. Alianza Castells, M. 1997

2 Comisión de la Comunidad Europea: comunicación de la comisión al consejo y al parlamento europeo; tecnologías de la información.

el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información”.³

Algunos autores han sintetizado las características más distintivas de estas tecnologías en rasgos tales como: inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia sobre los procesos más que sobre los productos, interconexión y diversidad.⁴

La inmaterialidad como una de las características básicas de las TIC se puede entender desde una doble perspectiva: su materia prima es la información y puede presentarse en diferentes herramientas tecnológicas.

Las TIC, entonces:

Procesan y transmiten información; Permiten conocer y comprender una gran cantidad de información dirigida al objetivo de aprendizaje o del objeto de uso de las TIC en menor tiempo y con más efectividad para acceder a ella que en la manera tradicional;

Es diversa en las formas de presentación de la información al usuario;

Se logra movilidad para el lugar de aprendizaje, llegando a cualquier lugar donde se haga uso de la tecnología.

La interactividad también es una característica significativa y que hace la diferencia con otros medios de comunicación donde el usuario es solo un actor pasivo; por el contrario, las TIC involucran al usuario como un participante activo, y permitiéndole la construcción de conocimiento de manera dinámica y como un proceso agradable, teniendo libertad en la

³ ADELL, J. Tendencias en la educación en la sociedad de las tecnologías de la información. Edotec. Revista electrónica de tecnología educativa, 7, 1997. <http://www.vib.es/depart/gte/revelec7.htm>

⁴ CABERO ALMENARA, J. “Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continua: reflexiones para comenzar el debate en Actas del V Congreso Interuniversitario de Organización de Instituciones Educativas. Madrid, Universidad Complutense y UNED, pp. 1142-1149. 1998

secuencia de la información, en la cantidad y el tiempo que desea emplear en esta actividad, aunque esta libertad puede estar determinada por el docente quien puede direccionar los recursos con un objetivo determinado para las competencias que desea que el estudiante adquiera, permitiendo así las TIC el desarrollo de un proceso guiado por el docente con un fin específico.

Asociando estas tecnologías a la innovación, se hace necesario resaltar que estas nuevas tecnologías se incorporan a la labor educativa como un complemento a su buen desarrollo y en garantía del logro de las competencias que se desean potencializar en el usuario.

La última característica que se ha señalado es la diversidad. Esta debe entenderse desde una doble posición: primeramente, que en lugar de encontrarse con tecnologías unitarias, se tienen tecnologías que giran en torno de algunas de las características citadas; y en segundo lugar, existe una diversidad de funciones que las tecnologías pueden desempeñar, desde las que transmiten información exclusivamente, como los diapositivas o pdf, hasta aquellas que permiten la interacción entre los usuarios, como simulaciones y videoconferencias.

A continuación se nombran algunas de las ventajas y desventajas que tienen las TICs son:

- **Ventajas**

No existen barreras geográficas, ya que es posible acceder a información de otros países.

La interactividad del usuario.

Se puede acceder a la información en tiempo real.

- **Desventajas**

Costo elevado para la adquisición de las herramientas.

Falta de privacidad, o poca seguridad para acceder a la información

2.7.1 Las TICs en la Educación Superior.

La integración curricular de los medios y las tecnologías están condicionadas a las decisiones que tomen los profesores en forma individual y colectivamente, respecto a la selección, el diseño y la evaluación de los mismos que implican un esfuerzo de coordinación y de adecuación a la experiencia personal y contextual donde se va a llevar a cabo el uso didáctico de los medios. Las decisiones sobre los medios tienen sentido si se les considera en relación con el resto de los elementos del currículum y en su adecuación a la teoría de la enseñanza⁵.

De este modo, la integración curricular TICs se definiría como un ámbito de estudio para la educación de la competencia comunicativa, superadora de la visión meramente tecnológica e instrumental, que por moda, a veces confunde y distorsiona las inherentes características y cualidades que los medios tienen aplicados en la educación, y que en el marco de la enseñanza se considera no solo su conceptualización, sino sus objetivos, sus contenidos, las corrientes ideológicas y los marcos conceptuales en los que se apoya y sus modalidades de integración curricular.⁶

Respecto del uso de los “*medios*” como parte de la profesión y su aporte sobre los procesos cognitivos se puede citar que: “*Las producciones tecnológicas* siempre incluyen significado y sentido cognitivos. Los humanos usan signos, instrumentos culturales, y artefactos para mediar sus interacciones entre ellos y el medio ambiente la esencia de la conducta humana reside en su carácter mediatizado por herramientas y signos. Entender que la tecnología es un producto socio cultural y que sirve, además

⁵ CABERO, J. y ROMERO, R. Criterios generales para el diseño, la producción y la utilización de las TICs en la enseñanza en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica. Universidad de Sevilla. 2005

⁶ AGUADED, I. Y PÉREZ RODRÍGUEZ, M. Educación en Medios de Comunicación en Curso:TICS para la formación. Su utilización didáctica. Universidad de Sevilla. 2005

como herramienta, física y simbólica para vincularse, y comprender el mundo que nos rodea es una derivación importante del pensamiento”⁷.

Los recursos audiovisuales, informáticos y telemáticos que utilice el profesor en su práctica docente deben de ser percibidos antes que como elementos técnicos, como elementos didácticos y de comunicación⁸. El docente busca involucrar al estudiante en una experiencia de aprendizaje incorporando las TIC al aula como una forma activa de apoyo. Aportando componentes multimediales y sentando las bases en la simulación como práctica interactiva sin perder la sensación de experimentación y retroalimentación con profundización interactiva y progresiva definida por la propia intervención de los estudiantes.

Tradicionalmente, el conocimiento se generaba en forma superficial, sin llegar a una verdadera comprensión. En este sentido Perkins (1995) hace algunos aportes desde la *Escuela Inteligente*, donde señala que la enseñanza debe favorecer el desarrollo de procesos reflexivos como la mejor manera de generar la construcción del conocimiento y la resolución de problemas contemplando las imágenes mentales preexistentes como la base para la construcción de otras nuevas. De este modo, con las imágenes se favorece la construcción de ideas potentes alrededor de temas centrales productivos. Pero, “los problemas por resolver que plantea el docente, raramente se plantean así en la vida de los individuos, y por lo tanto no tienen significación. Por otra parte la búsqueda de procesos de construcción y señalamiento del error contradicen las propuestas del sistema educativo tradicional, que desvaloriza el error”⁹

7 CABERO ALMENARA, J. Los recursos didácticos y las TIC, en González A.P. (coord): Enseñanza, profesores y Universidad, Tarragona, Institut de Ciències de l'Educació-Universitat Rovira i Virgili, 143-170 (ISBN 84-8424-015-0). 2000.

8 LITWIN, E. Tecnología educativa, políticas, historias, propuestas. Paidós. Cap. Mitos y realidades en la tecnología educativa. Lion, C. 1995

9 LITWIN, E. Tecnología educativa, políticas, historias, propuestas. Paidós. Cap. Mitos y realidades en la tecnología educativa. Lion, C. 1995

2.8 COMPETENCIAS

En el contexto actual, la efectividad en la enseñanza es fundamental, por esta razón, además de brindar nuevas herramientas al proceso de enseñanza y de aprendizaje como la incorporación de tecnología en la educación, es necesario reestructurar la orientación del conocimiento impartido en la academia y dada la descripción de la problemática que enmarca este proyecto, el eje central de la propuesta es la formación basada en competencias.

- **Definiciones sobre Competencias.**

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, definió la competencia como “Un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto en particular y que cumplen con la exigencias específicas del mismo¹⁰.” Se hace evidente la orientación de este concepto de competencia al *saber hacer* relacionado con el adecuado desempeño del estudiante en un contexto específico y generado por un *saber* que más que ser poseedor de un conocimiento es la destreza de dominarlo y saber demostrar que se tiene dicho conocimiento.

El SENA como institución de formación profesional define competencia como *el* conjunto de capacidades socioafectivas y habilidades cognoscitivas, psicológicas y motrices, que permiten a la persona llevar a cabo de manera adecuada, una actividad, un papel, una función, utilizando los conocimientos, actitudes y valores que posee¹¹.

Desde el contexto académico las Competencias “son capacidades que suponen el desarrollo de las reales posibilidades del sujeto de tomar

10 LITWIN, E. (1999) El Campo de la Didáctica: la búsqueda de una nueva agenda, en Corrientes Didácticas Contemporáneas: Camilloni et al. , Paidós, Bs.As

11 MONTENEGRO, Ignacio Abdón. Aprendizaje y desarrollo de competencias. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio. 2003. 136 p.

decisiones frente a una situación en la que debe *hacer* integrando un *saber* más un *saber* hacer complejo¹².”

2.8.1 Formación Basada en Competencias.

La formación basada en competencias está orientada a contribuir con el desarrollo de las capacidades y destrezas del estudiante, partiendo de la reestructuración del diseño curricular planteado para la profesión para la cual se prepara el estudiante y creando un beneficio mutuo entre el sector educativo, el sector laboral y principalmente como beneficio para el estudiante como ser competitivo con mayores opciones laborales y garantías de tipo económico, de conocimiento y habilidad. De manera que el sector educativo mejora su calidad de enseñanza viéndose reflejado en las destrezas desarrolladas por sus estudiantes y así mismo el ámbito laboral se beneficia en el aumento de la productividad debido a la efectividad de sus trabajadores yendo a la par con tendencias actuales de mejoramiento de la calidad de productos y servicios brindados por las empresas.

La tecnología aplicada al saber hacer, brinda una mayor competitividad al estudiante en garantía de su buen desempeño en el ámbito laboral, dada la articulación de la formación por competencias con el sector productivo¹³

El tema respecto a la educación por competencias y formación, a menudo se centra fundamentalmente en la construcción de discursos que se orientan a impulsar el saber; no obstante las nuevas modalidades educativas reúnen objetivos claros y definidos del proceso, que implican la demostración del Saber (conocimientos), en el Saber Hacer (de las competencias) y en las Actitudes (compromiso personal en el Ser) lo que determina la formación como un proceso que va más allá de transmitir saberes y destrezas¹⁴.

12 SENA, Dirección de Formación Profesional, Manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en la formación profesional integral, Bogotá, 2002.

13 CATALANO Ana María, AVOLIO DE COLS Susana y SLADOFMA Monica. Op Cit 15

14 MARTÍNEZ América. Competencias Laborales, Cinteford 1999. Montevideo

Es entonces la formación basada en competencias un mecanismo de ayuda efectiva en el desarrollo pleno del aprendizaje del estudiante apoyado en las TICs y una combinación apropiada de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten al estudiante una formación integral, capaz de aplicar adecuadamente sus conocimientos en el área laboral.

El enfoque de competencias que presenta este proyecto apunta hacia el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de la asignatura Geomorfología, siguiendo la metodología de trabajo denominada “análisis funcional”¹⁵, la ejecución de esta metodología permite llegar a la reconstrucción de las competencias a desarrollar y reforzar en el proceso de enseñanza – aprendizaje del estudiante.

15 CEJAS MARTÍNEZ, Magda La educación basada en competencias. Profesora Investigadora de la Universidad de Carabobo. Venezuela.
<<http://www.upf.edu/bolonya/butlletins/2005/febrer1/brecha.pdf>>.

3. MARCO METODOLÓGICO

Una metodología de desarrollo tiene como misión transformar los requisitos de un usuario (personas, compañías, organizaciones u otro elemento software) en un sistema o herramienta, conformada por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas. Los estilos de desarrollo del producto varían entre las diferentes clases de proyectos.

El ciclo de vida del software es un modelo que describe todo el proceso y las actividades que conlleva la creación de un producto software. *"La función principal de un modelo de ciclo de vida es establecer el orden en el que se especifica, se realizan los prototipos, se diseña, se implementa, revisa, prueba y se realizan otras actividades en un proyecto. Establece los criterios que se utilizan para determinar el paso de una actividad a otra"*¹⁶.

La elección equivocada de un modelo de ciclo de vida puede ocasionar omisión de tareas o una secuenciación inapropiada de las mismas, lo cual va en contra de la planificación y eficiencia del proyecto. Una buena elección, por el contrario, es una garantía de que el esfuerzo se utiliza eficientemente.

Los estilos de desarrollo del producto varían entre las diferentes clases de proyectos. Existen muchos modelos con diferentes enfoques, cada uno con sus ventajas e inconvenientes.

3.1 CICLOS DE VIDA DEL DESARROLLO SOFTWARE

- CASCADAS (Cascada pura, cascada con fases solapadas, cascada con subproyectos y cascada con reducción con riesgos).
- DRA (DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES)
- PROTOTIPADO (Prototipado simple y evolutivo)

¹⁶ McConnell, Steve. Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. Primera Edición. España: McGraw-Hill, 1997. p.146.

- ESPIRAL
- PROCESO UNIFICADO

3.2 SELECCIÓN DEL CICLO DE VIDA

Determinados modelos de ciclos de vida son considerados más rápidos que otros, pero cada uno de ellos será más rápido en determinadas situaciones, y más lento en otras, el modelo de vida más efectivo depende del contexto en el que se utilice.

La siguiente tabla proporciona una guía para decidir qué ciclo de vida utilizar. La efectividad de cualquier modelo dependerá de cómo se implemente. Por otro lado, si se conoce que el modelo es débil en un área particular, puede controlarse este inconveniente al principio de su planificación y compensarlo creando una mezcla entre uno o más modelos descritos.

Tabla 1. Selección del Ciclo de Vida

Capacidades del modelo	Cascada Pura	Cascada Modificada	DRA	Prototipo Evolutivo	Espiral	Entrega Por Etapas	Proceso Unificado
Trabaja con poca identificación de los requerimientos	Malo	Medio a Excelente	Malo	Excelente	Excelente	Malo	Excelente
Trabaja con poca comprensión sobre la arquitectura	Malo	Medio a Excelente	Malo	Malo a Medio	Excelente	Malo	Malo a Medio
Genera un sistema altamente fiable	Excelente	Excelente	Medio	Medio	Excelente	Excelente	Excelente
Genera un sistema con amplio desarrollo	Excelente	Excelente	Medio a Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Gestionar riesgos	Malo	Medio	Excelente	Medio	Excelente	Medio	Excelente
Estar sometido a una planificación predefinida	Medio	Medio	Excelente	Malo	Medio	Medio	Excelente
Requiere poco tiempo de gestión	Malo	Excelente	Medio	Medio	Medio	Medio	Malo a Medio
Permite modificaciones a medio camino	Malo	Medio	Medio	Excelente	Medio	Malo	Excelente
Ofrece a los clientes signos visibles de progreso	Malo	Medio	Excelente	Excelente	Excelente	Medio	Excelente
Ofrece a la directiva signos visibles de progreso	Medio	Medio a Excelente	Excelente	Medio	Excelente	Excelente	Excelente
Requiere poca sofisticación para los directivos y desarrolladores	Medio	Malo a Medio	Medio	Malo	Malo	Medio	Excelente

el proyecto del Modulo de Apoyo al Docente para la Asignatura de GEOMORFOLOGIA se elige el Espiral como metodología a seguir en este proyecto. Para el desarrollo del sistema planteado se debe tener un buen conocimiento de requisitos y conocer todas las acciones que éste llevará a cabo para que proporcionen al usuario un resultado importante, lo que en esta metodología se conoce como Casos de Uso (CU).

Un diagrama de CU representa cada una de las acciones y funcionalidades que proporciona la herramienta software, brindando un resultado de interés para cada uno de sus usuarios. El conjunto de estos casos de uso constituyen el modelo de casos de uso, que representa al sistema en sí con toda su funcionalidad, así como de la arquitectura. Esto último es especialmente importante, ya que el modelo en espiral requiere un conocimiento de la arquitectura en sus primeras iteraciones y esta se debe presentar estable durante el desarrollo del proyecto para poder aprovechar los beneficios del método. Por otra parte, el modelo en espiral ayuda a reducir riesgos de forma temprana y permite mostrar rápidamente signos visibles de progreso en el desarrollo del sistema.

Por último, el modelo en Espiral requiere una amplia gestión, hecho que se convierte en un punto a favor para este caso en particular, porque facilitará a los administradores de la información del modulo ; quienes facilitaron la información para la selección de los requerimientos mínimos del sistema y, en especial, al director de proyecto mantener un constante seguimiento del mismo durante todo su desarrollo.

En resumen el modelo en espiral, se basa en tres grandes características:

Este es un modelo de proceso de software evolutivo, el cual enlaza la naturaleza iterativa de la construcción de prototipos, pero conservando aquellas propiedades del modelo en cascada.

El modelo en espiral fue desarrollado por Boehm, quien lo describe así:

“El modelo de desarrollo en espiral es un generador de modelo de proceso guiado por el riesgo que se emplea para conducir sistemas intensivos de ingeniería de software concurrente y a la vez con muchos usuarios.”(*)

Se caracteriza principalmente por:

- Un enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición e implementación de un sistema, mientras que disminuye su grado de riesgo.

- Un conjunto de puntos de fijación para asegurar el compromiso del usuario con soluciones de sistema que sean factibles y mutuamente satisfactorias.

El modelo espiral captura algunos principios básicos:

- Decidir qué problema se quiere resolver antes de viajar a resolverlo.
- Examinar tus múltiples alternativas de acción y elegir una de las más convenientes.
- Evaluar qué tienes hecho y qué tienes que haber aprendido después de hacer algo.
- No ser tan ingenuo para pensar que el sistema que estás construyendo será "EL" sistema que el cliente necesita.
- Conocer (comprender) los niveles de riesgo, que tendrás que tolerar.

El modelo espiral no es una alternativa del modelo cascada, ellos son completamente compatibles.

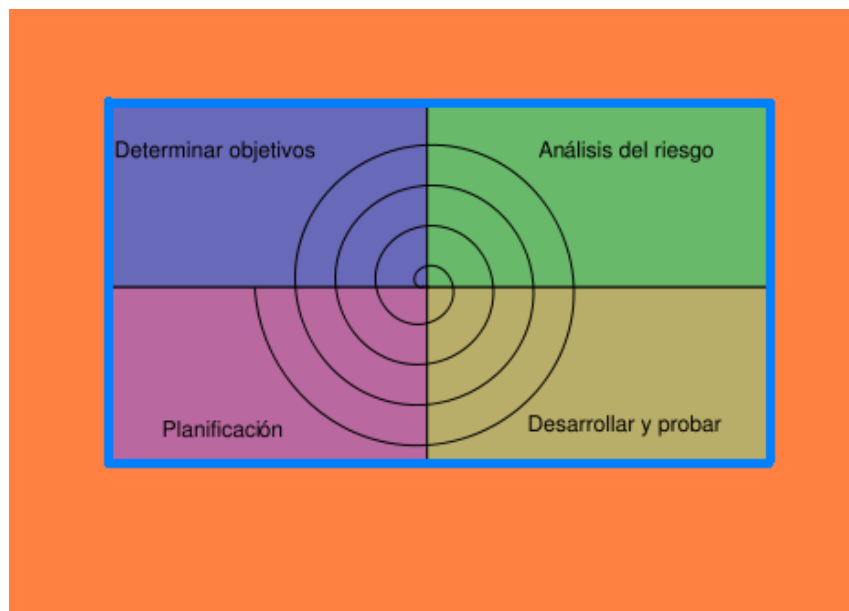


Figura 4. Flujos y fases del modelo espiral de Desarrollo de Software.17

17 Basado en: RUMBAUGH James, BOOCH Grady, JACOBSON Ivar modelo en espiral de Desarrollo de Software. Addison Wesley. Madrid 2000. p. 11. cambiarlo

3.3. UML: LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO¹⁸

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML :Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico desarrollado para la especificación, visualización, construcción y documentación de cada una de las partes que comprende el desarrollo de software.

El lenguaje UML tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases y los objetos, hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue.

3.3.1. Objetivos del UML

- UML es un lenguaje de modelado de propósito general. Está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. UML incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- UML permite la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir, de una manera simple y estandarizada.

3.3.2. Diagramas de UML

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones. En concreto, un diagrama ofrece una vista del sistema a modelar.

¹⁸ Mayor información: Sinan Si Alhir. "UML in a Nutshell : A Desktop Quick Reference". O'Reilly & Associates, Inc., 1998. "UML Gota a gota". FOWLER, MARTIN. Addison Wesley Longman de México, S.A. de C.V. México 1999. Primera Edición

Tabla 2. Diagramas presentes en UML19

ÁREA	VISTA	DIAGRAMAS	CONCEPTOS PRINCIPALES
Estructural	Vista estática	Diagramas de clase	Clase, asociación, generalización, dependencia, relación, interfaz
	Vista de Casos de Uso	Diagramas de casos de Uso	Caso de Uso, actor, asociación, extensión, generalización
	Vista de Implementación	Diagramas de Componentes	Componente, interfaz, dependencia, realización
	vista de despliegue	Diagrama de despliegue	Nodo, componente, dependencia, localización
Dinámica	Vista de estados de maquina	Diagramas de estado	Estado, evento, transición, acción
	Vista de actividad	Diagrama de actividad	Estado, actividad, transición, determinación, división, unión
		Diagramas de Secuencia	Interacción, objeto, mensaje, activación
	Vista de Interacción	Diagramas de Colaboración	colaboración, interacción, rol de colaboración, mensaje
Administración o gestión de modelo	Vista de gestión de modelo	Diagramas de clase	Paquete, Subsistema, modelo
Extensión de UML	todas	todos	restricción, estereotipo, valores, etiquetados

19 Tomado de: <http://www.creangel.com/uml/diagramas.html>

3.3.2.1. Diagrama de Casos de Uso.

Modela la funcionalidad del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas por un sistema para obtener un resultado.

3.3.2.2. Diagrama de Clases.

Muestra las clases que componen el sistema y cómo se relacionan entre sí.

3.3.2.3. Diagrama de Objetos.

Muestra una serie de objetos (instancias de las clases) y sus relaciones. A diferencia de los diagramas anteriores, estos diagramas se enfocan en la perspectiva de casos reales o prototipos.

3.3.2.4. Diagrama de Secuencia.

Enfatiza la interacción entre los objetos y los mensajes que intercambian entre sí junto con el orden temporal de los mismos.

3.3.2.5. Diagrama de Colaboración.

Igualmente, muestra la interacción entre los objetos resaltando la organización estructural de los objetos en lugar del orden de los mensajes intercambiados.

3.3.2.6. Diagrama de Estados.

Se utiliza para analizar los cambios de estado de los objetos, muestra los estados, eventos, transiciones y actividades de los diferentes objetos. Son útiles en sistemas que reaccionen a eventos.

3.3.2.7. Diagrama de Actividades.

Es un caso especial del diagrama de estados, simplifica el diagrama de estados modelando el comportamiento mediante flujos de actividades y muestra el flujo entre los objetos. Se utilizan para modelar el funcionamiento del sistema y el flujo de control entre objetos.

3.3.2.8. Diagrama de Componentes.

Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Se usan para agrupar clases en componentes o módulos.

3.3.2.9. Diagrama de Despliegue (o implementación).

Muestra los dispositivos que se encuentran en un sistema y su distribución en el mismo. Se utiliza para identificar Sistemas de Cooperación. Durante el proceso de desarrollo el equipo averiguará de qué sistemas dependerá el nuevo sistema y que otros sistemas dependerán de él.

4. FASE DE INICIO

Durante la Fase de Inicio se busca aclarar la situación problema, con el fin de plantear en la siguiente Fase un primer esbozo de la arquitectura del sistema software requerida para abordar la problemática planteada.

La Fase de Inicio se ha desarrollado en una sola iteración; previo a esta se ha hecho una investigación preliminar, con la cual se han elaborado las competencias procedimentales para la asignatura de GEOMORFOLOGIA y con ello identificar los requisitos iniciales para el sistema.

En el flujo de requisitos se especifica una lista de funcionalidades del sistema, se proponen los posibles actores, se identifica y se presenta un modelo con los casos de uso encontrados en esta Fase, con su respectiva descripción.

Durante el flujo de análisis se identifican los primeros paquetes de análisis a partir de los casos de uso descritos durante el flujo de recopilación de requisitos. Además, se identifican los posibles paquetes de servicio y se establece la dependencia entre dichos paquetes.

4.1 ELABORACIÓN LÍNEAS BASE DE COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES

Teniendo en cuenta el modelo pedagógico de la Universidad Industrial de Santander, el cual tiene como principios “el reconocimiento del otro como persona, capaz de usar su propio entendimiento para la toma de decisiones e interlocutor válido; la construcción del ser, del hacer y del saber y, la articulación Universidad - Sociedad.”[Ver Anexo B], bajo estos principios se busca plantear una serie de competencias para la asignatura de Geomorfología y con este perfil poder desarrollar una herramienta Web que pueda contribuir al cumplimiento de estos requisitos.

Estos lineamientos buscan que tanto el estudiante como el profesor se involucren de manera participativa en el sistema de aprendizaje, de forma tal que no tengan roles fijos sino que por el contrario sus funciones sean más dinámicas, reconociendo así la importancia que tiene cada ente dentro del sistema de aprendizaje. Lo anterior se plantea con el fin de lograr que el modelo de sistema de aprendizaje trascienda a tal punto que exista una articulación de Universidad-Sociedad mediante un dialogo pedagógico.

Para la construcción de las líneas base de competencias procedimentales para la asignatura de GEOMORFOLIGIA es necesario tener en cuenta las competencias profesionales planteadas por el programa de Geología [ver Anexo C]. Por lo tanto teniendo en cuenta los requisitos de usuario, acordados con el docente a cargo de la asignatura y siguiendo el lineamiento del modelo pedagógico de la Universidad y el programa de Geología, se plantearon las siguientes líneas base de competencia en esta asignatura.

COMPETENCIAS

CP23087-01	Comprende las teorías y los principios fundamentales de las ciencias básicas (matemática, física y química) para entender . [CPE-01]
CP23087-02	Comprende los fundamentos teóricos matemáticos y estadísticos del procesamiento de imágenes y analiza correctamente la estrecha relación de su profesión con la aplicación de tecnologías informáticas. [CPE-01] [CPE-03]
CP23087-03	Comprende los fundamentos teóricos de la captura, almacenamiento, distribución y tratamiento de imágenes de sensores remotos de fuentes diversas y evalúa el desarrollo que estos le aportan a la ciencia, a la sociedad y al medio ambiente. [CPE-03]
CP23087-04	Formula problemas en las áreas de geología y del medio ambiente y propone soluciones que involucran el uso de imágenes de sensores remotos, técnicas cartográficas basadas en teledetección, tecnologías y herramientas tecnológicas informáticas apropiadas. [CPE-04]
CP23087-05	Diseña soluciones creativas e innovadoras a los problemas teóricos y prácticos del levantamiento, monitoreo y manejo de los recursos naturales desde la perspectiva del geólogo, identificando los componentes y procesos necesarios para lograr la solución diseñada. [CPE-07]
CP23087-06	Muestra sensibilidad hacia su papel como ciudadano ético, con un elevado sentido de responsabilidad profesional, al entender que las soluciones planteadas en el desarrollo de su profesión tienen un fuerte impacto en el contexto político, social, ambiental y económico de su país. [CPE-10]
CP23087-07	Logra comunicarse efectivamente, a través de habilidades de interacción social como el respeto a la opinión ajena y la capacidad de aceptación de la crítica, sea esta dirigida a sí mismo como persona o a otros y la argumentación científica

	basada en la crítica constructiva. [CPE-11]
CP23087-08	Manifiesta una actitud positiva hacia el trabajo en equipo con sus compañeros de clase; entendiendo la importancia que las fortalezas individuales le imprimen al quehacer multidisciplinario. [CPE-09]
CP23087-09	Asume procesos de liderazgo planteando proyectos claros, precisos y pertinentes a las necesidades disciplinares o sociales y coherentes con la realidad contemporánea de su país. [CPE-13]
CP23087-10	Desarrolla una actitud de autoaprendizaje y las habilidades básicas que le permitirán actualizarse constantemente y profundizar por cuenta propia en temas del campo de acción profesional del geólogo dedicado al proceso cartográfico. [CPE-14]

4.2 PLANEACIÓN DE LA FASE

Durante esta fase se definió el alcance del sistema propuesto y se limitó el área que se cubriría en el proyecto. Por otra parte, se plantearon los objetivos del sistema, que optimizarían los requisitos solicitados por el usuario.

Teniendo en cuenta el modelo en espiral, se pretendió en esta fase, dar el esbozo de una arquitectura candidata que pudiera soportar el ámbito del sistema. Por último se analizaron los costos y cronograma para el proyecto.

4.3 ALCANCE DEL PROYECTO

En el alcance del proyecto se definen las limitaciones y la población en la cual estará el software.

Para el Diseño e Implementación del software basado en tecnología Web para la, manejo y administración de la información relacionada con la escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander es necesario definir el área en la cual el proyecto dará cobertura, en este caso el sistema servirá como herramienta para información de interés y apoyo al docente en la asignatura de Geomorfología de

la escuela, entre las funcionalidades del sistema se encuentran módulos que permiten al administrador del sistema registrar, modificar , eliminar la información publicada en el mismo.

4.4 FLUJO DE TRABAJO DE REQUISITOS

4.4.1 Actores del sistema.

Los actores que participarán en el Sistema son, profesores, estudiante y administrador.

Tabla 3. Descripción de los actores que participarán en el sistema.

ACTOR	DESCRIPCION	RESPONSABILIDADES (Papel que desempeña)	NECESIDADES (Por que utilizar el sistema)
Estudiante	*Representa a los estudiantes activos de Escuela de Diseño Industrial	*Registro como usuario al sistema (una sola vez). *Mantener sus datos actualizados. *Responder por las acciones realizadas bajo su usuario.	*Utiliza el sistema para el registro y modificación de sus datos personales. *Descarga de archivos de carácter académico,
Profesor	Representa a los profesores de Planta y Cátedra adjuntos a la Escuela de Geología(Docente de la asignatura)	*Registro como usuario al sistema (una sola vez). *Mantener sus datos actualizados. *Responder por las acciones realizadas bajo su usuario.	*Utiliza el sistema para el registro y modificación de sus datos personales. *Montar archivos de carácter académico.
Administrador	*Es la persona con los privilegio de administrador sobre el *Modulo determinado del sistema sobre el sistema	*Mantener sus datos actualizados. *Gestión de usuarios y contenidos del Modulo bajo su cargo.	

4.4.2 Requisitos Candidatos. Estos se realizaron teniendo en cuenta las necesidades provenientes de diferentes fuentes de información. Las fuentes que tenemos para obtener esta lista son: Estudiantes, Profesores de la escuela de Geología. Los requisitos se detallan en la *Tabla 4*, la cual contiene los siguientes campos:

Nombre: Nombre del requisito candidato que identifica la función a realizar.

Descripción: Breve explicación del requisito.

Estado: El cual puede ser aprobado o propuesto.

Prioridad: Puede ser **Crítico**, si se refiere al registro de información; **Importante**, si no se registra ningún tipo de información en el sistema; y **Secundario**, si se refiere a actualización de datos.

Nivel de riesgo: **Crítico**, si es estrictamente necesario para que el sistema funcione adecuadamente; **Significativo**, si la información que se manipula no debe contener ningún error pero no hace que el sistema funcione de manera inadecuada; y **Ordinario**, si se refiere a consultas de soporte al proceso.

Tabla 4. Requisitos Candidatos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	NIVEL DE RIESGO
Registro Estudiante	Diseño de una plantilla que les permita a los estudiantes de la EG registrarse	Critico	Critico
Registro Profesor	Registro profesores pertenecientes a la EG	Critico	Critico
Registro de la Información Académica de la EG	Permitir registrar y modificar la información Académica	Critico	Critico
Descargar archivos	Descargar archivos relacionados con la actividad académica por parte de los usuarios registrados en el sistema	Importante	Ordinario
Conocer información	Diseño de una serie de plantilla que le permita a el usuariodel sitio Web de la EG conocer todos los servicios que está presta	Importante	Critico

4.4.3 Casos de Uso del Sistema.

Los casos de uso que se presentan a continuación son aquellos que permitan comprender el ámbito del sistema, la arquitectura candidata y los riesgos críticos.

Inicio de Sesión de Usuario: Al ser aceptada la solicitud del usuario, el sistema la asignara una contraseña para acceder a este, la cual el usuario podrá cambiarla.

Recordar Contraseña: El usuario registrado puede solicitar al sistema recordar contraseña en caso de olvido, esta le llegara al correo electrónico de este.

Consultar Información Personal Usuarios: El usuario Administrador EG puede consultar la información personal de los usuarios del sistema.

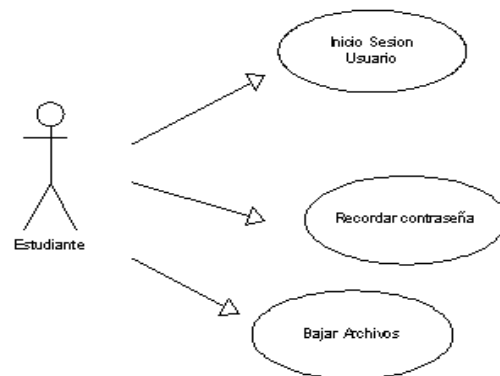
Registrar Proyecto: Los usuarios estudiantes que tengan matricula proyecto de grado pueden registrar en el sistema su proyecto para ser evaluado por el comité de proyecto.

Gestión de Usuarios: El Administrador del sistema ejerce funciones de supervisión sobre los usuarios registrados.

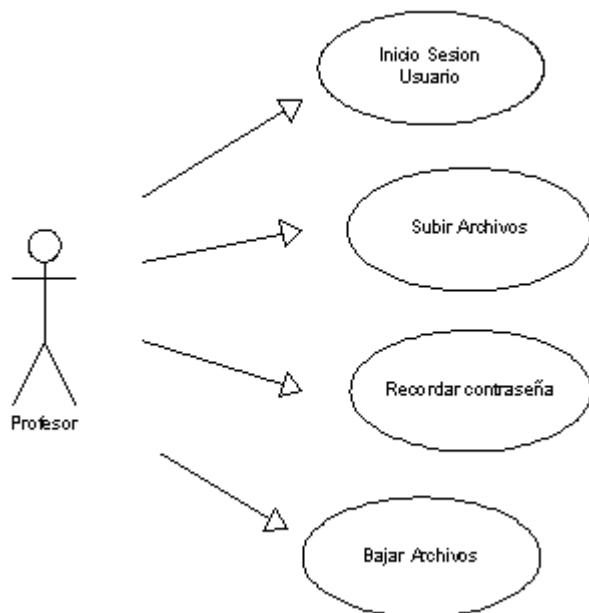
Gestión de Contenido: El Administrador del sistema será el encargado de mantener actualizada la información publicada sobre eventos, noticias, información de interés en el sistema. Los usuarios Administrador de Modulo deberán velar que la información de su respectivo módulos este actualizada.

Figura 5. Diagramas Casos de Uso.

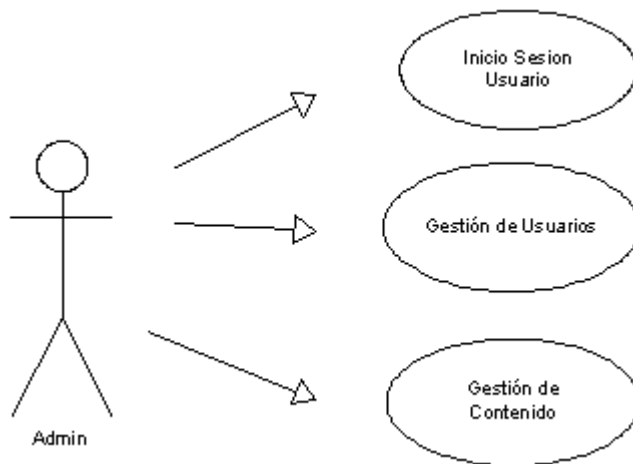
Actor Estudiante:



Actor Profesor:



Actor Administrador Sistema



4.4.4 Requisitos Adicionales.

Los requisitos de plataforma hardware son los siguientes:

1. Equipo de desarrollo.

- Procesador Pentium IV de 2.8 GHz o superior.
- Memoria RAM de 1024MB.

- Disco Duro de 300 GB.
- Tarjeta de red.

2. Cliente de prueba con las características de hardware siguientes.

Procesador Pentium de 1.8 GHz o superior

Memoria RAM de 256 MB

Tarjeta de red

3. Para el acceso remoto se requiere un acceso a Internet, el cual puede ser contratado con un proveedor de Internet disponible en el medio.

Los requisitos de plataforma software son los siguientes:

1. Software del sistema.

- Sistema operativo WINDOWS SERVER 2008
- Servidor Web (IIS)
- Manejador de base de datos (SQL SERVER 2005)
- Sistema operativo de cliente WINDOWS XP, .

2. Software para Internet.

- Internet Explore 6.0 o superior.
- Mozilla Firefox 1.5 o superior.

4.5 FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS

En la Fase de Inicio, el flujo de análisis sirve de guía para establecer la arquitectura candidata, pero solo una pequeña parte, ya que es tarea de la fase de elaboración realizar dicha actividad.

4.5.1 ANALISIS DE ARQUITECTURA

El desarrollo del Sistema Modelo de apoyo al docente para asignatura de Geomorfología está basado en tecnología ASP(Active Server Pages), esta es interpretada de alto nivel embebida en lenguaje HTML y ejecutado en el Servidor, permitirá realizar en formularios consulta y registro de la información necesitada por los usuarios. A continuación se muestran los factores que influyen en la arquitectura.

4.6 COSTOS DEL PROYECTO

Después de analizar los diferentes costos involucrados con este proyecto, si estimó en la suma de \$20.471.000 como el valor necesario para su elaboración

	Concepto	V/Unidad	Dedicación	Cantidad	Sub Total
1	PERSONAL	[\$/MES]	[MES]	[MESES]	\$9.540.000
1.1	Director	5'000.000	0.05	6	1.500.000
1.2	Investigador	1'200.000	1	6	7.200.000
1.3	Codirector	2'800.000	0.05	6	840.000
2	EQUIPOS	[\$/Unidad]		[Unidades]	\$9.800.000
2.1	Computador Escritorio	1'800.000		1	1'800.000
2.2	Servidor	8'000.000		1	8'000.000
3	SUMINISTROS	[\$/Unidad]		[Unidades]	\$831.000
3.1	Imágenes	32		23000	736000
3.2	Fotocopias, impresiones	100		300	30.000
3.3	Libros	60.000		1	60.000
3.4	DVD's	1000		5	5.000
4	OTROS	[\$/Unidad]		[MESES]	\$300.000
4.1	Internet	50.000		6	300.000
TOTAL:					\$20.471.000

4.7 PRODUCTOS FASE DE INICIO

En esta fase se generaron los siguientes productos.

- Tabla de requisitos candidatos
- Requisitos adicionales
- Actores
- Vista de la arquitectura del modelo de casos de uso
- Presupuesto.

5. FASE DE ELABORACIÓN

5.1 Planeación de la fase

El objetivo principal de esta fase es construir una arquitectura estable, que guíe el desarrollo del sistema a lo largo del ciclo. Además lleva al estudio del sistema propuesto al punto de planificar la fase de construcción con gran precisión. Los objetivos específicos planteados para esta fase son los siguientes:

- Establecer la base de una arquitectura sólida para guiar el flujo de trabajo durante la fase de construcción.
- Definir la mayor parte de los requisitos.

En esta fase se recibe un modelo de casos de uso parcialmente completo y una descripción general de la arquitectura candidata del sistema. Estos serán la guía y punto de partida para iniciar la búsqueda de una arquitectura estable que sea consistente durante la construcción del sistema. Para cumplir con esta meta se adoptará un punto de vista general del sistema.

En algunos casos, en los que los riesgos técnicos predominen, o sean los más significativos, se necesitará profundizar para establecer una arquitectura sólida. Por tanto se tomarán decisiones de la arquitectura con base en la comprensión del sistema en su totalidad: su ámbito, sus requisitos funcionales y no funcionales. También al final de esta fase, se habrá acumulado la información necesaria para planificar la fase de construcción.

En la fase de elaboración se busca una arquitectura estable que soporte el desarrollo posterior en la fase de construcción. Para lograr éste objetivo se deben perfeccionar los casos de uso ya identificados, detectar nuevos casos si se requieren y detallar los necesarios para un análisis más profundo de la arquitectura. Además, se debe realizar un análisis de los paquetes que componen la herramienta y el posterior diseño de sus subsistemas. Luego, hacia el final de la fase se debe definir el diseño de la interfaz.

Inicio de Sesión de Usuario: Al ser aceptada la solicitud del usuario, el sistema le asigna una contraseña para acceder, el sistema crea la sesión y otorga los permisos asignados al perfil del usuario.

Recordar Contraseña: El usuario registrado puede solicitar al sistema recordar contraseña en caso de olvido, el sistema solicitara la pregunta secreta, al validar la información le envía al correo electrónico la contraseña.

Cambio de Contraseña: El usuario puede cambiar su contraseña de acceso al sistema las veces y en el momento que el desee, para esto el sistema solicita la contraseña actual y la nueva.

Registrar Proyecto: El docente de la asignatura podrá crear proyectos agregándoles nombre, descripción, coordenadas y sus respectivas imágenes de vuelo para poder ser consultadas por el estudiante.

Registrar Laboratorio: El docente de la asignatura podrá registrar la descripción del laboratorio y subir documentos relacionados, para poder ser consultados por el estudiante, el documento se podrá descargar en formato PDF.

Gestión de Usuarios: El docente podrá registrar a los estudiantes como usuarios, asignándoles nombre de usuario y contraseña para poder acceder al sistema.

Subir Archivos: El docente podrá subir imágenes en formato TIF o GIF como archivos de un proyecto, igualmente podrá subir documentos en formato PDF para los laboratorios.

Bajar Archivos: Los estudiantes podrán bajar las imágenes correspondientes a los proyectos, así mismo podrán descargar los archivos en formato PDF de los laboratorios siempre y cuando respondan correctamente la pregunta que se les formula.

Crear Pregunta: El docente podrá crear preguntas para ser formuladas a los estudiantes y de esta manera permitirles bajar los archivos en formato PDF de los laboratorios.

5.2 FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS

En este flujo de trabajo se presenta un modelo refinado de análisis tomando en cuenta los casos de uso que son significativos desde un punto de vista de la arquitectura y se analizará aquellos casos de uso más complejos que necesitamos refinar para entender mejor los detalles del sistema.

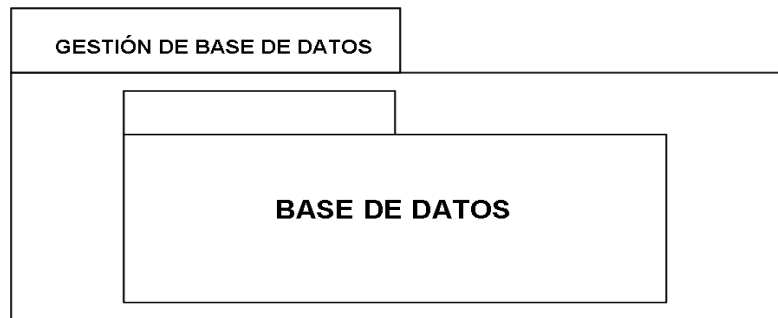
Análisis de la Arquitectura. Los paquetes de análisis proporcionan un medio para organizar el modelo de análisis en piezas más pequeñas y más manejables. Inicialmente se pueden identificar los paquetes de análisis basándose en los requisitos funcionales y en el dominio del problema.

Como los requisitos funcionales fueron capturados en forma de casos de uso, el procedimiento a seguir es asignar los mismos a un paquete específico y después realizar la funcionalidad correspondiente dentro de ese paquete.

Paquete de servicio.

Los paquetes hacen uso de Base de Datos para su funcionamiento para esto definimos el paquete Gestión de Base de Datos, este paquete contiene casos de uso dedicados al manejo de Base de Datos, como métodos de conexión, desconexión, consultas, entre otros, el cual es fundamental para el funcionamiento de los paquetes.

Figura 6. Paquete de Servicio

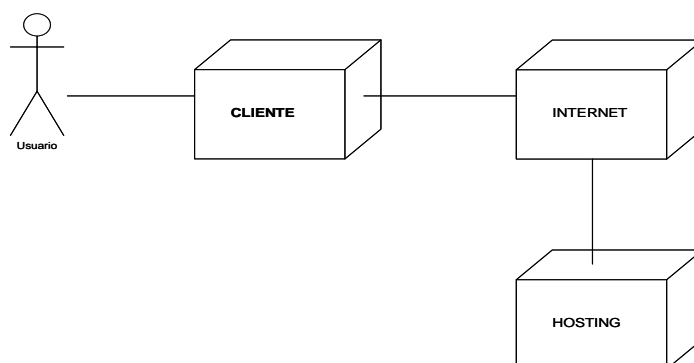


Análisis de los Casos de Uso. Los casos de uso a analizar son aquellos que representan importancia desde el punto de vista de la arquitectura. Este análisis abarca aspectos que permiten comprender la tarea que los casos de uso están perfilando, lo que se podría decir es la línea base de la arquitectura.

5.3 FLUJO DE TRABAJO DE DISEÑO

Figura 7. Diseño de la arquitectura

Modelo de despliegue.



El sistema se ejecuta sobre un nodo servidor y una serie de nodos usuarios, como lo muestra la figura anterior. Se tiene un nodo servidor en el cual se ubica la lógica de aplicaciones; y la presentación representada en las páginas, además alberga la capa de datos. El usuario accede al sistema mediante nodos usuario, por medio del navegador (Web Browser), estos se comunican con el nodo servidor a través de los protocolos TCP/IP de Internet.

5.3.1 Diseño guiado por el modelo de Arquitectura de tres capas

El Sistema se desarrolla bajo el concepto de arquitectura en tres capas, que consiste en particionar la funcionalidad del sistema global en capas lógicas que pueden ser encapsuladas interactuando entre ellas a alto nivel. Así en la capa de datos se encapsulan todas las funciones de base de datos, las funciones de interfaz de usuario en la capa de presentación y finalmente toda la lógica de operación en la capa Lógica. La arquitectura en tres capas permite mayor flexibilidad y reutilización de partes de código. En cuanto a la realización de modificaciones necesarias en el sistema, estas suelen ser sencillas y rápidas en cualquiera de estas capas, sin afectar el funcionamiento de las demás, permitiendo el mantenimiento y evolución del sistema, ya que éste puede ser actualizado, sin tener que reconstruirlo en su totalidad. *La Capa de Datos* está determinada por la base de datos y las funciones requeridas para el manejo de la misma. Entre estas funciones están las que manejan la integridad referencial de las tablas y funciones almacenadas dentro de la base de datos. Esta capa es la encargada de almacenar, recuperar y mantener los datos.

La Capa Lógica o de Negocio contendrá todos los scripts y funciones que llevan a cabo la lógica del sistema y hacen peticiones a la base de datos teniendo en cuenta los casos de uso del sistema. Por último y para aprovechar la ventaja de la independencia entre capas que expone el desarrollo de software utilizando esta arquitectura, se implementa la *Capa de Presentación* por medio de código HTML / ASP.NET, que actúa como especie de plantilla, que mantiene las interfaces independientes de la lógica del negocio, lo cual permitirá una mayor independencia de esta con respecto a la de aplicaciones.

5.3.2. Subsistemas intermedios y de software del sistema.

Para la implementación del sistema se utilizará la tecnología de creación de páginas Web ASP y como motor de bases de datos se usará *SQLServer*.

5.4 FLUJO DE TRABAJO DE IMPLEMENTACIÓN

Este flujo de trabajo implementa y prueba los componentes arquitectónicamente significativos a partir de los elementos de diseño obtenidos. El resultado que se obtiene se toma como la línea base de la arquitectura.

La mayor parte de la arquitectura del sistema es capturada durante el diseño. La implementación tiene como propósito desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo. Dado el enfoque incremental del modelo espiral, la implementación se dará a través de una sucesión de pasos pequeños y manejables.

5.4.1 Interfaces. Para las interfaces se utilizó el lenguaje de programación de páginas Web dinámicas ASP. Éste lenguaje permite que el código de programación que se escribe genere dinámicamente el lenguaje HTML que será presentado al actor a través de un navegador Web.

Para la captura de los datos, se utilizaron formularios (etiquetas <form>, en HTML).

Estos formularios contienen otras etiquetas HTML, como son: cajas de texto, cajas de selección y cajas de chequeo, entre otras. A continuación se presenta la interfaz general del sistema.

Figura 8. Diseño general de la interfaz General para visitantes del sistema.



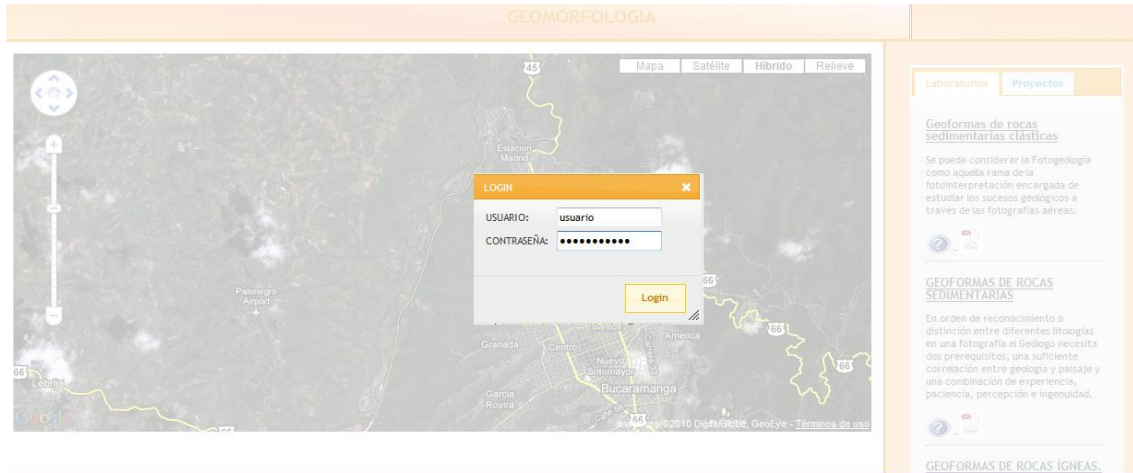
5.5 PRODUCTOS DE LA FASE DE ELABORACIÓN

La fase de elaboración generó los siguientes productos:

- 80% de la identificación y descripción de los casos de uso.
- Modelo de análisis.
- Diseño de la línea base de la arquitectura.
- Identificación de subsistemas.
- Interfaces de usuario.
- Descripción de iteraciones para los casos de uso más significativos.

6. MANUAL DE USUARIO

Cuando el estudiante ingresa al sistema encontrará una ventana que le solicitará su usuario y contraseña, hasta tanto no los ingrese correctamente no podrá acceder al sitio y éste se mostrará opaco lo cual indica que se encuentra bloqueado.



Luego de ingresar correctamente el usuario y la contraseña podrá acceder al sitio y lo verá como se muestra a continuación:



En la anterior imagen se puede ver que el sitio está dividido en dos secciones, a la izquierda se encuentra un mapa para la navegación de los laboratorios y a la derecha están los laboratorios y proyectos.

En la pestaña correspondiente al laboratorio se encuentran un título y la descripción, así como dos links para hacer la pregunta y descargar el material.



Al dar click sobre el link de pregunta se abre una ventana donde se muestra la pregunta y tres opciones de respuesta.



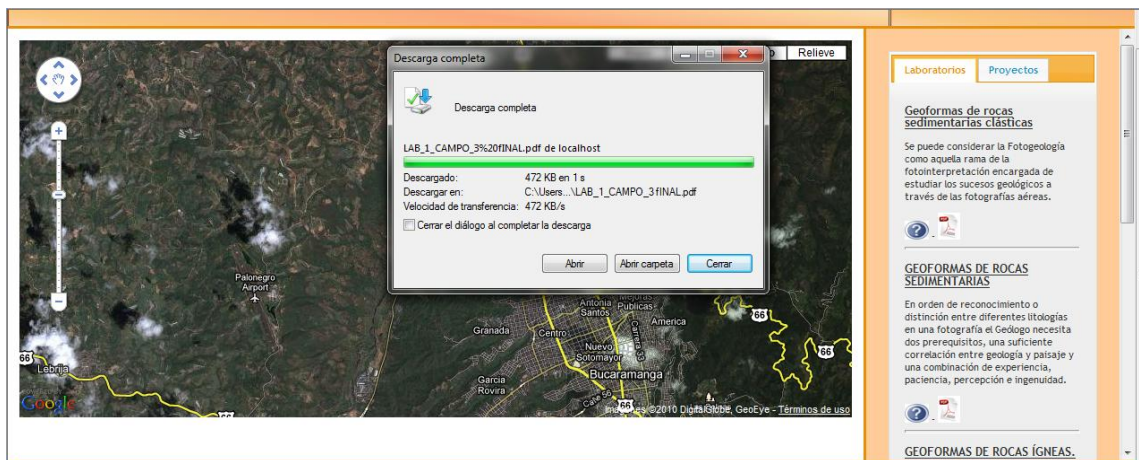
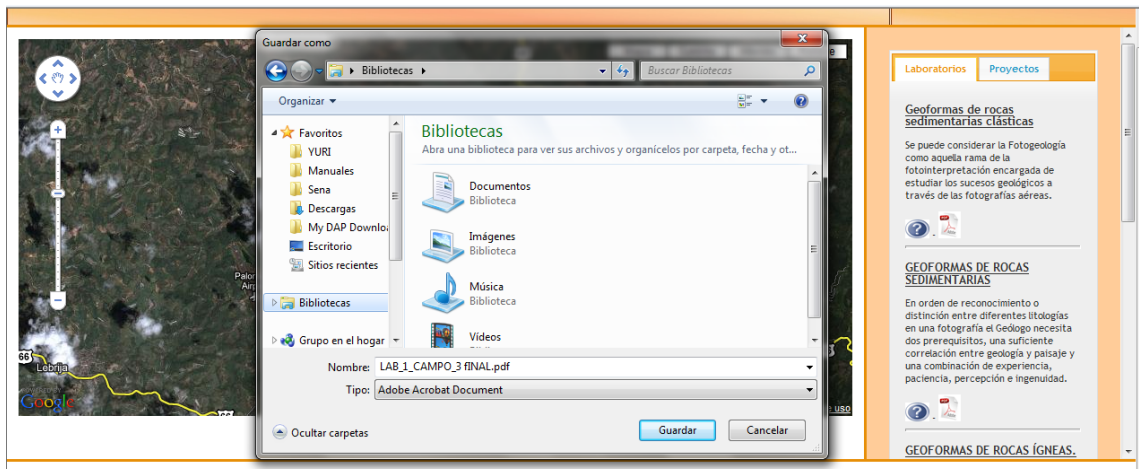
Al seleccionar una de las opciones y pulsar ok, si la opción es incorrecta aparece una ventana que indica “No respondió bien, vuélvalo a intentar”.



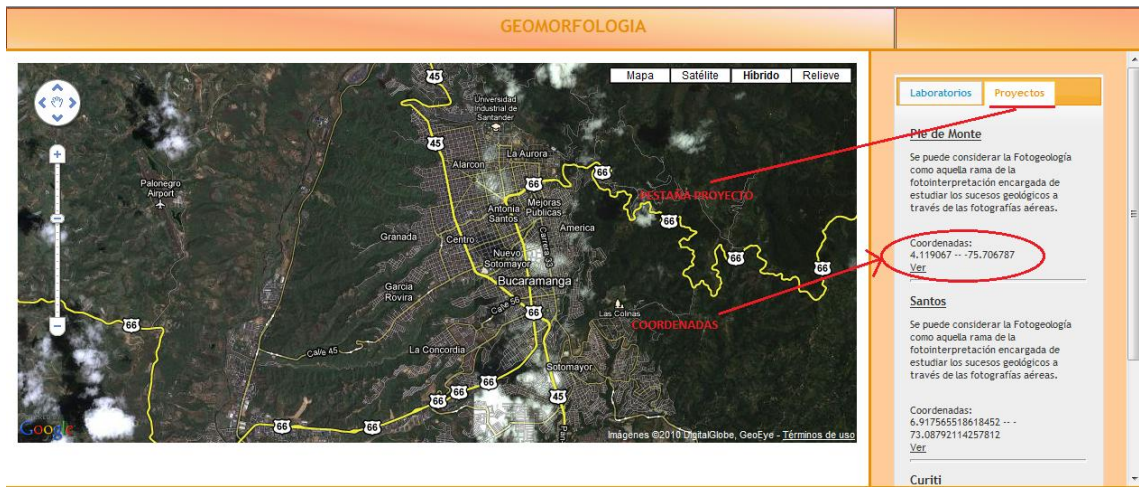
Si se selecciona la opción correcta, aparecerá una ventana que indica “Bien respondido”.



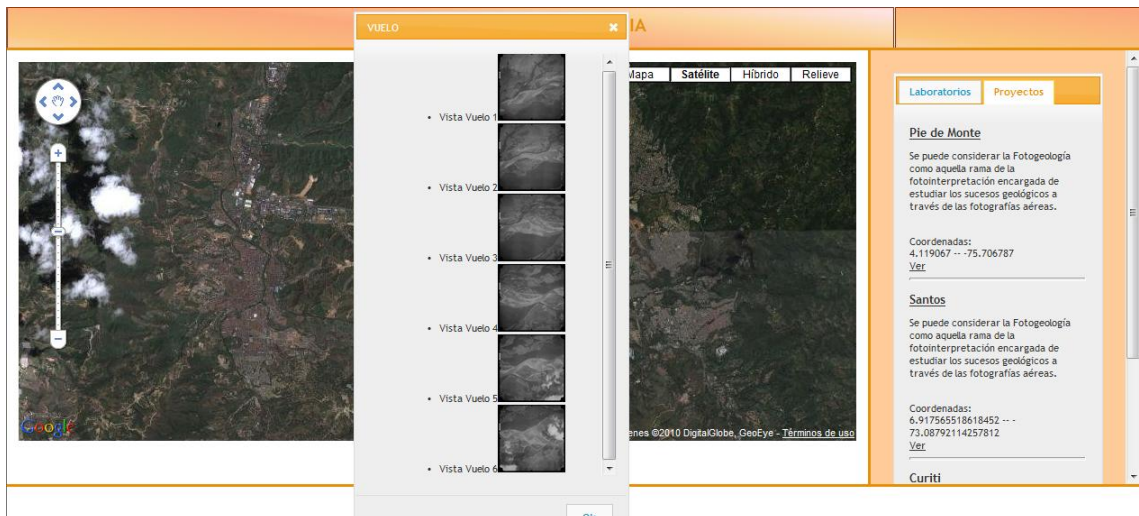
Se habilita el link del documento el formato PDF para poderlo descargar, dicho documento contiene la descripción completa del laboratorio.



En la pestaña proyecto se puede ver su nombre , descripción y las coordenadas para poderlo visualizar en el mapa.



Al dar click sobre “Ver coordenadas”, el mapa ubica esas coordenadas y se abre una ventana que muestra las fotografías de vuelo del área de las coordenadas.



CONCLUSIONES

- El módulo web de la asignatura de GEOMORFOLOGIA de la escuela de Geología se convierte en una herramienta de soporte de varios de los procesos llevados dentro de la escuela; y éste a su vez ofrece un entorno amigable al usuario a través de Internet.
- La unión de herramientas libres como ASP, y google maps y el servidor web de aplicaciones en el desarrollo de este proyecto, además de disminuir los costos de desarrollo, dio como resultado una arquitectura robusta.
- La evolución del módulo web de la asignatura de GEOMORFOLOGIA de la escuela de Geología es muy importante, con el transcurso del tiempo nuevas ideas pueden desarrollarse con el fin de que sea cada vez más atractivo a la comunidad universitaria; con la documentación asociada, el mantenimiento y la evolución de este serán mucho más fáciles.
- La principal función del módulo web de la escuela de Geología es la administración de la información académica de la asignatura de GEOMORFOLOGIA enfocándose principalmente en su material de trabajo. Por ello este módulo se desarrolló tratando de cubrir la mayor parte de las necesidades que éstos puedan presentar.
- Dado el aumento del uso del internet y a su fácil acceso, el módulo se convierte en una herramienta al alcance de toda la comunidad de la asignatura de GEOMORFOLOGIA de la escuela de Geología y en una carta de presentación de la escuela para el público en general.
- La interfaz del usuario hace que sea muy amigable y casi intuitivo el uso del módulo que comprende la asignatura de GEOMORFOLOGIA..

BIBLIOGRAFÍA

ADELL, J. "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información", Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 7, 1997. <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.htm>.

AGUADED, I. Y PÉREZ RODRÍGUEZ, M. *Educación en Medios de Comunicación en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica*. Universidad de Sevilla. 2005

CABERO ALMENARA, J. "Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continua: reflexiones para comenzar el debate".

CABERO ALMENARA, J. Los recursos didácticos y las TIC, en González A.P. (coord): Enseñanza, profesores y Universidad, Tarragona, Institut de Ciències de l'Educació-Universitat Rovira i Virgili, 143-170 (ISBN 84-8424-015-0). 2000.

CABERO, J. Y ROMERO, R. Criterios generales para el diseño, la producción y la utilización de las TICs en la enseñanza en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica. Universidad de Sevilla. 2005

CARMONA, Francesc. Curso básico de R. 15 de febrero de 2007. Disponible en: <http://www.ub.es/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.pdf>

CATALANO, Ana María. AVOLIO DE COLS, Susana y SLADOGNA, Mónica. Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas 1º. edición. - Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004.

CEJA MARTÍNEZ, Magda. La educación basada en competencias: una metodología que se impone en la educación superior y que busca estrechar la brecha existente entre el sector educativo y el productivo. Anexo de la Tesis Doctoral. Universidad de Carabobo. Venezuela. Febrero de 2005.

CINTERFOR "Guía para el diseño de un plan de formación", Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional

CUADRADO-GALLEGO, Juan. Adapting Software Engineering Reusability Metrics to Learning Objects. Departamento de Informática, Universidad de Valladolid 40005, Plaza de Santa Eulalia, 9, Segovia, España. jjcg@infor.uva.es.150

Escuela de comunicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral – Ecuador <http://www.cti.espol.edu.ec/sidweb>

ESTRADA DÍAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de Diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura Mediciones Eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Proyecto de Grado dirigido por el Ing. PhD Gabriel Ordóñez Plata. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. UIS 2005.

FONDEF, Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, organismo dependiente de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile.

<http://www.fondef.cl/fondef/acerca.html>.

GRIFFITHS, David. BLAT, Joseph. GARCIA, Rocío. SAYAZO, Sergio. La aportación de IMS Learning Design a la creación de recursos pedagógicos reutilizables. Universitat Pompeu Fabra.

GUZMAN López, Tatiana Andrea. HERRERA Castillo. Jairo Alexis. Diseño instruccional basado en competencias mediado por tecnologías de información y comunicación (tics), para la asignatura inteligencia artificial del programa académico de ingeniería de sistemas e informática, universidad industrial de santander, facultad de ingenierías físico-mecánicas, escuela de ingeniería de sistemas e informática, Bucaramanga, 2006.

INSAFORP Instituto salvadoreño de Formación Profesional, "redacción de normas técnicas de competencia laboral NTCL, Una experiencia en la republica del salvador"

http://kybele.escet.urjc.es/Documentos/ISI/Tema3_1_PUCaptura%20de%20requisitos.pdf 152

LITWIN, E. Tecnología educativa, políticas, historias, propuestas. Paidós. Cap. Mitos y realidades en la tecnología educativa. Lion, C. 1995

LITWIN, E. (1999) El Campo de la Didáctica: la búsqueda de una nueva *agenda*, en Corrientes Didácticas Contemporáneas: Camilloni et al., Paidós, Bs.As

MANSON. Robert, LIND. Douglas, MARCHAL. William G, Estadística para Administración y Economía Décima edición. Editorial AlfaOmega, 2000.

M. Pascual¹ y J. Minguillon². Distribution and learning objects standards. Universitat Oberta de Catalunya Av.

Marco de Fundamentación Conceptual Especificaciones de Prueba ECAES Ingeniería Eléctrica, Versión 6, Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, 2005.

MARTÍNEZ, América. Competencias Laborales, Cinterford 1999. Montevideo.

MARTINEZ, B. Ecardino Ciro, Estadística y Muestreo, Editorial Ecoe-Ediciones, Décima Edición, Año 2000.

MARTRA, Pere, Tutorial Introducción a UML. Introducción. Disponible en <http://programacion.com/tutorial/uml/>

MICROSOFT Y RATIONAL 1998. A White Paper on the Benefits of Integrating Microsoft Solutions Framework and The Rational Process. Rational Software Corporation y Microsoft Corporation. Documento msfratprocs.doc <Http://www.rational.com/uml/papers>.

Modelado de Sistemas con UML, Popkin Software and Systems, disponible en: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/index.html> 153

MONTENEGRO, Ignacio Abdón. Aprendizaje y desarrollo de competencias. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio. 2003. 136 p.

Newtenberg Publicaciones Digitales Ltda.. Tecnología para la comunicación humana. Estado 10 of. 302. Santiago, Chile. <http://www.newtenberg.com/1765/channel.html>

OEI-Revista Iberoamericana de educación-Número 35. Tuning-America Latina 2004-2006. Julia González, Co-coordinadora del Proyecto Tuning, Universidad de Deusto, Bilbao, España. Robert Wagenaar, Cooordinador del Proyecto Tuning, Universidad de Groningen, Países Bajos. Pablo Beneitone, Gestor del Proyecto Tuning-América Latina, Universidad de Deusto, Bilbao, España.

PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés. Tesis doctoral Intelligent Agents to Improve Adaptivity in a Web-based Learning Environment, Base de Datos TESEO – Ministerio de Educación y Ciencia de España, ISBN 84-688-6950-3.

QUERALT GIL, Joan. Tutorial para crear paquetes de Scorm. Jqueralt at pie.xtec.es. 2005

RAMÍREZ, Dorys. VERGEL, Dania, Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio y adaptación de una plataforma elearning. Trabajo de grado para Ingeniería Eléctrica. Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica y Telecomunicaciones. UIS 2005

RAMÍREZ D, Jessica. SANTANDER U, Eduardo Instrumentos de evaluación a través de competencias. Santiago 2003

Reusable Learning Objects- What does the future hold? By Peter Jacobsen, e-learning Magazine, November 1, 2002.

SENA, Dirección de Formación Profesional, Manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en la formación profesional integral, Bogotá, 2002.

The R Project For Statistical Computing. Programa estadístico R <http://cran.es.r-project.org>

Sun Microsystem. <http://java.sun.com/j2se> sitio web para la descarga de software java.

Sun Microsystems: <http://www.wmaestro.com/webmaestro.hmt>

Sun Microsystems. Sitio web oficial <http://java.sun.com/j2se>

VERGEL Dania. RAMÍREZ Dorys. ESTRADA Lilia. GIRALDO Wilson. Propuesta Metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de competencias para asignaturas de formación profesional. UIS 2005.

VILLAMIZAR MORALES, Marlon Augusto. Propuesta pedagógica para la asignatura de Control I Basada en el estudio de competencias. Proyecto de Grado. Dirigido por el Ing. M.Sc. Daniel Alfonso Sierra. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. UIS 2005.

WALPOLE. Ronald, MYERS. Raymond H, Probabilidad y Estadística, Editorial McGraw-Hill Cuarta Edición. Año 1992.

ZÚÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de las subestaciones de interconexión eléctrica S.A. Esp. Proyecto de Grado a cargo de Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.

ANEXO A

El laboratorio donde se realiza la asignatura de geomorfología cuenta con 18 computadoras donde se llevan a cabo las guías de la asignatura. Comparación de costos a la fecha.

Material físico

ELEMENTOS	UNIDADES	V/ UNITARIO	COSTO TOTAL
Estereoscopios	10	\$8.000.000	\$80.000.000
Fotografía Aérea	18 pares*16 laboratorios Total= 288 fotos	\$17.000	\$4.896.000
			\$12.896.000

Material digital

ELEMENTOS	UNIDADES	V/ UNITARIO	COSTO TOTAL
Estereoscopios	19	\$473.684	\$9.000.000
Fotografía Aérea	2 pares * 16 laboratorios Total= 32 pares	\$23.000	\$736.000
Software			Lo dieron con la compra de los estereoscopios
			\$9.736.00

ANEXO B

A C U E R D O No. 182 DE 1996

(Octubre 22)

Por el cual se aprueba el Modelo Pedagógico de la
Universidad Industrial de Santander.

EL CONSEJO ACADEMICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER

en uso de sus atribuciones legales y,

C O N S I D E R A N D O :

- a) Que corresponde a este Consejo trazar lineamientos que orienten el proceso de formación integral de la comunidad académica, de acuerdo con la Misión Institucional.
- b) Que el Acuerdo 102 de 1995 del Consejo Académico estableció los principios de la Reforma Académica.
- c) Que el Modelo Pedagógico es parte fundamental del currículo y del proyecto pedagógico institucional.

A C U E R D A :

ARTICULO 1o. Aprobar el Modelo Pedagógico de la Universidad Industrial de Santander.

Defínase **Modelo Pedagógico** como un acuerdo de la comunidad de profesores, estudiantes, directivas y demás servidores de la institución, sobre los principios y la

manera de ejecutar el proceso educativo en la Universidad Industrial de Santander.

PRINCIPIOS

El modelo pedagógico de la Universidad Industrial de Santander se fundamenta en

tres principios: el reconocimiento del otro como persona, capaz de usar su propio entendimiento para la toma de decisiones e interlocutor válido; la construcción del ser, del hacer y del saber y, la articulación Universidad - Sociedad.

Reconocimiento del otro como persona, interlocutor válido, capaz de usar su

propio entendimiento para la toma de decisiones.

El otro es el profesor, el estudiante, el ciudadano o él mismo. El otro trasciende la persona individual y se constituye en un colectivo: los estudiantes, los profesores, las directivas, la comunidad universitaria.

Reconocer al otro como persona es reconocer su integralidad, sujeto de derechos y

deberes, ser en formación, con logros, limitaciones y potencialidades.

La integralidad del otro se refiere a las dimensiones subjetiva, social y científico tecnológica.

Como persona, cada uno es igual al otro, a la vez que es un individuo único.

Como interlocutor válido, se reconoce su capacidad de pensar, actuar, sentir por cuenta propia; su posibilidad de participar libre y responsablemente y de aportar creativamente en los procesos de transformación de su realidad, mediante la comunicación: trabajo, lenguaje e interacción.

Como miembro de una comunidad educativa cada uno tiene, de acuerdo con su grado de desarrollo personal y méritos intelectuales demostrados, un nivel de autoridad epistemológica, que tiene fundamento en el saber. La autoridad

epistemológica se reconoce en el otro y es la base del ordenamiento de la

académica.

Reconocer en el otro la capacidad de usar su propio entendimiento para la toma de

decisiones, es afirmar la democracia participativa y la responsabilidad que cada uno

tiene de su propio proceso de formación.

Construcción del ser, del saber y del hacer.

La construcción del ser, del saber y del hacer es una tarea que le corresponde realizar a los interlocutores del proceso educativo, mediante la comunicación.

Construir el ser se refiere al proceso de formación integral, de actualización de potencialidades, de desarrollo humano en las dimensiones subjetiva, social y científico tecnológica.

Construir el saber se refiere a la generación y apropiación creativa del conocimiento

y a la reflexión sobre su sentido y valor en un contexto.

Construir el hacer se refiere al establecimiento de relaciones con el entorno natural y

social, a la educación del sentir y del obrar en la cotidianidad, educación orientada a

la formación del ciudadano.

Articulación Universidad - Sociedad: formación del ciudadano

Una misión social de la Universidad, la cual sirve de fundamento del modelo pedagógico institucional, es la formación del ciudadano como persona autónoma y

comprometida. Contribuye a la formación del ciudadano autónomo, la praxis ética y el ejercicio de la

democracia participativa.

Contribuye a la formación del ciudadano comprometido con la sociedad, el estudio de la problemática social desde la perspectiva del conocimiento contextualizado y la

participación activa en los procesos de transformación,

orientados al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y al desarrollo

sostenible.

El ciudadano autónomo y comprometido es sujeto de acción comunicativa; desarrolla capacidad para la argumentación, la crítica, la confrontación de ideas, la persuasión y la búsqueda de acuerdo.

INTEGRACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO

El reconocimiento del otro, la construcción del ser, del saber y del hacer y la articulación Universidad-Sociedad se funden en el proceso educativo en un **diálogo**

pedagógico.

El diálogo pedagógico es acción y reflexión comunicativa entre interlocutores válidos

sobre un tema de estudio.

La acción y reflexión comunicativa es la mediación entre los interlocutores y entre estos y el tema de estudio.

Los interlocutores válidos son los actores del proceso educativo en búsqueda de su

formación hacia lo superior, en proceso de desarrollo humano.

El tema de estudio es el objeto del conocimiento sobre el cual recae la praxis del proceso educativo.

En el diálogo pedagógico, los interlocutores, el objeto de estudio, el saber y la misma mediación comunicativa, están en proceso de transformación, humanización

y socialización.

La práctica del diálogo pedagógico se puede describir en tres momentos: del maestro, del estudiante, de la puesta en común.

Momento del maestro.

El maestro es el profesor, el autor de un libro, el estudiante o quienquiera que esté

en actitud de maestro.

Son características del momento del maestro:

- despertar interés, convocar la imaginación
- orientar, guiar, acompañar, estimular
- demostrar, interpretar, explicar
- compartir el saber, dar ejemplo

Momento del estudiante

El estudiante es el profesor o el mismo estudiante o quienquiera que esté en actitud

de estudiante.

Son características del momento del estudiante:

- interesarse, imaginar
- indagar, investigar
- ensayar
- cuestionar

Momento de la puesta en común

Es el momento de la síntesis cultural, la siembra de inquietudes y la evaluación.

La síntesis cultural es el ejercicio de contextualización del conocimiento, de formulación de críticas, de confrontación de ideas con el otro, de toma de conciencia

de los avances logrados y de las responsabilidades adquiridas, de búsqueda de acuerdo, de reconocimiento tolerante de las diferencias y divergencias.

La siembra de inquietudes es el ejercicio de reflexión que trasciende la experiencia

académica habida y proyecta preguntas e hipótesis hacia lo desconocido, hacia la frontera del conocimiento.

La evaluación es el ejercicio de valoración de los logros obtenidos en el proceso de

formación integral. La evaluación está orientada a demostrar
calidad y a mejorar.

COMUNIQUESE Y CUMPLASE,

Expedido en Bucaramanga, a los veintidós (22) días del mes de octubre de 1996.

EL PRESIDENTE DEL CONSEJO ACADEMICO,

JORGE GOMEZ DUARTE

Rector

LA SECRETARIA GENERAL, LILIA AMANDA PATIÑO DE CRUZ

ANEXO C

ESCUELA DE GEOLOGÍA			
ASIGNATURAS DEL EJE 1 - CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA, GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL			
CICLOS			
CIENCIAS BÁSICAS	GEOCIENCIAS	CIENCIAS APLICADAS	CIENCIAS HUMANAS
<i>¿Cuál es el compromiso de las ciencias básicas con el entendimiento y aprovechamiento del sistema tierra?</i>	<i>¿Cuál es el compromiso de las ciencias de la tierra con el desarrollo económico y el bienestar de la sociedad?</i>	<i>¿Cómo pasar de la ciencia teórica a la técnica haciendo uso correcto de las tecnologías?</i>	<i>¿Cómo ejercer la profesión favoreciendo la sociedad y el ambiente a futuro?</i>
1.1 Geometría Descriptiva	2.1 Geomorfología	3.1 Cartografía	4.1 Dirección Empresarial I
1.2 Química I	2.2 Geología Estructural	3.2 Sistemas de Información Geográfica	4.2 Economía de los Georecursos
1.3 Física III	2.3 Geología Ambiental	3.3 Teledetección	
1.4		3.4 Geoestadística	
1.5		3.5 Métodos Geofísicos	
5.1 Introducción a las Geociencias	Transversal		
5.2 Calculo I	Transversal		
5.3 Calculo II	Transversal		
5.4 Calculo III	Transversal		
5.5 Física I	Transversal		
5.6 Física II	Transversal		
COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL EJE 1 - CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA, GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL			

<p>El eje profesional de Cartografía Geológica, Geotécnica y Ambiental, debe asegurar que al terminar sus estudios el geólogo haya desarrollado las competencias necesarias para el levantamiento de cartografía temática, proponer su evolución en el tiempo e inferir económica y ambientalmente su aprovechamiento. El geólogo que concluye esta línea de profesionalización en la Universidad Industrial de Santander:</p>	
CPE1-01	Comprende las teorías propias de las ciencias básicas: matemática, física y química, elementales para analizar el comportamiento de la tierra, así como de los procesos que la transforman. [CPP-01]
CPE1-02	Comprende la teoría de formación de materiales que componen la tierra, su evolución química y física, y el aspecto morfológico que dichos procesos les imprimen. [CPP-01]
CPE1-03	Analiza la estrecha relación de su profesión con la aplicación de tecnologías informáticas, la interpretación de imágenes de fuentes diversas, y el desarrollo que esto le aporta a la ciencia, a la sociedad y al medio ambiente. [CPP-02]
CPE1-04	Formula problemas relacionados con la geología y el medio ambiente [CPP-03].
CPE1-05	Propone soluciones que involucran el uso de técnicas cartográficas y tecnologías analíticas o informáticas apropiadas. [CPP-03]
CPE1-06	Asume un pensamiento crítico frente a ideas y teorías tanto en la investigación, como en la exploración y explotación de recursos. [CPP-04]
CPE1-07	Modela la complejidad del sistema tierra en el planteamiento de problemas, definidos eficientemente según su aplicabilidad para brindar soluciones. [CPP-05]
CPE1-08	Diseña soluciones creativas e innovadoras a los problemas teóricos y prácticos de su profesión, identificando los componentes y procesos necesarios para encontrar las soluciones deseadas. [CPP-06]
CPE1-09	Desarrolla proyectos analizando e interpretando datos en forma tal que se cumpla con las demandas y expectativas éticas y de calidad, que la sociedad demanda de él. [CPP-07]
CPE1-10	Utiliza técnicas y herramientas modernas necesarias para dirigir la práctica de su profesión con evidente habilidad. [CPP-07]

CPE1-11	Muestra sensibilidad hacia su papel como ciudadano ético, con un elevado sentido de responsabilidad profesional, al entender que las soluciones planteadas en el desarrollo de su profesión tienen un fuerte impacto en el contexto político, social, ambiental y económico de su país. [CPP-08]
CPE1-12	Logra comunicarse efectivamente, a través de habilidades de interacción social como el respeto a la opinión ajena y la capacidad de aceptación de la crítica, sea esta dirigida a si mismo como persona o a otros y la argumentación científica basada en la crítica constructiva. [CPP-09]
CPE1-13	Manifiesta una actitud positiva hacia el trabajo en equipo interdisciplinario, entendiendo la importancia del quehacer multidisciplinario. [CPP-09]
CPE1-14	Asume procesos de liderazgo planteando proyectos claros, precisos y pertinentes con las necesidades disciplinares o sociales y coherentes con la realidad contemporánea de su país. [CPP-10]
CPE1-15	Desarrolla una actitud de auto aprendizaje y las habilidades básicas que le permitirán actualizarse constantemente y profundizar por cuenta propia en temas del campo de acción profesional del geólogo dedicado al proceso cartográfico. [CPP-04]