



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**ESPECIALIDAD INGENIERÍA EN SISTEMAS**

***“DESARROLLAR E IMPLANTAR UN SISTEMA DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS) PARA EL CONTROL  
DE PROYECTOS VIALES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO  
DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO DEL  
ECUADOR”***

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
SISTEMAS

**Autores:** Egdo. Andrade Sandoval Miguel Bolívar

Egdo. Cangui Lasluisa Freddy Anibal

Egdo. Santamaría Valencia Edwin Patricio


**Director:** Ing. Tito Recalde

**LATACUNGA \_ ECUADOR**

**2006**

# AUTORÍA


Nosotros, Andrade Sandoval Miguel Bolívar, Cangui Lasluisa Freddy Anibal y Santamaría Valencia Edwin Patricio, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí presentado es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado anteriormente; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



-----

Andrade Sandoval Miguel

050181463 – 6



-----

Cangui Lasluisa Freddy

050227596 – 9



-----

Santamaría Valencia Edwin

050252371 – 5

# CERTIFICACIÓN

HONORABLE CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
COTOPAXI

De mi consideración:

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo IV, Art. 9 literal f.) del reglamento del curso preprofesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, informo que los postulantes Andrade Sandoval Miguel Bolívar, Cangui Lasluisa Freddy Aníbal y Santamaría Valencia Edwin Patricio, han desarrollado su trabajo de investigación de grado de acuerdo al planteamiento formulado en el plan de tesis con el tema: “DESARROLLAR E IMPLANTAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS) PARA EL CONTROL DE PROYECTOS VIALES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO DEL ECUADOR”, cumpliendo sus objetivos respectivos.

En virtud de lo antes expuesto considero que la presente tesis se encuentra habilitada para presentarse al acto de defensa de tesis.

Latacunga 26 de octubre del 2006



Ing. Tito Recalde

Director de Tesis

# **AGRADECIMIENTO**

Al la Universidad Técnica de Cotopaxi por darnos los conocimientos necesarios para defendernos en nuestra vida profesional.

A los Ingenieros Tito Recalde y Patricio Chávez por la colaboración y por impartirnos sus conocimientos valiosos que nos supieron brindar, que nos sirvieron de guía para la elaboración y culminación de este proyecto de tesis.

## DEDICATORIAS

A mis padres quienes con su continuo apoyo, esfuerzo, dedicación y en especial, con su ejemplo brindado en el transcurso de cada una de mis etapas estudiantiles forjaron mi personalidad y me inculcaron el sentimiento de responsabilidad, preparándome para los retos que tiene la vida. A una persona que forma parte importante de mi vida, a la cual amo, la fuente que me inspira a luchar y seguir adelante para no decaer en las actividades que me planteo y en especial en este objetivo trazado. Para mi esposa Mayra Cevallos con mucho cariño. . .

Edwin

Quiero Dedicar con la sinceridad máxima que brinda mi Corazón este trabajo, a la persona que incondicionalmente en toda mi vida ha sido el aliento para lograr culminar todas mis metas, con su constante esmero, esfuerzo, su entrega y dedicación diaria, A mi Madre María Lucrecia Lasluisa; así como también a Dios y a la Virgen por brindarme la fortaleza y entereza para afrontar cada reto que en mi vida a existido.

Freddy.

Deseo dedicar este trabajo práctico con mucho cariño a Mis Padres, quienes han velado por mí incansablemente, y que gracias a su apoyo constante me han permitido hoy llegar al culminar mi Carrera Universitaria, y tener las herramientas necesarias para continuar cosechando logros en mi vida.

Miguel.

# ÍNDICE GENERAL

<b>Portada.....</b>	<b>1</b>
<b>AUTORÍA.....</b>	<b>2</b>
<b>CERTIFICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>DEDICATORIAS .....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>ORIGEN DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL ECUADOR (CEE).....</b>	<b>15</b>
RESEÑA HISTÓRICA.....	15
<b>DEPARTAMENTOS DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).....</b>	<b>17</b>
<b>GRUPOS DE TRABAJO DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).....</b>	<b>19</b>
<b>DEPARTAMENTO OBRAS VIALES DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).....</b>	<b>20</b>
DEFINICIÓN DE OBRAS VIALES.....	20
IMPORTANCIA DE LAS OBRAS VIALES.....	20
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS GRUPOS DE TRABAJO.....</b>	<b>21</b>
<b>CONSTRUCCIONES VIALES.....</b>	<b>24</b>
<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS).....</b>	<b>25</b>
INTRODUCCIÓN.....	25
HARDWARE.....	26
SOFTWARE.....	26
DEFINICIÓN.....	28
IMPORTANCIA.....	29
APLICACIONES.....	30
<b>DISEÑO DE MAPAS Y DIGITALIZACIÓN DE IMÁGENES.....</b>	<b>35</b>
<b>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES.....</b>	<b>36</b>
CONTRASTE DE IMAGEN.....	36
FILTRAJE ESPACIAL.....	37
CLASIFICACIÓN DE IMAGEN.....	37
ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE UN MAPA/CARTA.....	38
CONTRASTE DE PADRONES.....	39
CLARIDAD Y FÁCIL LECTURA.....	39
PRESENTACIÓN DE LOS MAPAS.....	40
GENERALIZACIÓN.....	40

<b>DEFINICIÓN DEL LENGUAJE Y HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA .....</b>	<b>40</b>
<b>PLATAFORMA INFORMÁTICA .....</b>	<b>41</b>
INTRODUCCIÓN .....	41
LENGUAJE PHP .....	42
SERVIDOR WEB .....	43
INTRODUCCIÓN .....	43
DEFINICIÓN .....	43
CARACTERÍSTICAS .....	44
<b>BASE DE DATOS.....</b>	<b>45</b>
INTRODUCCIÓN .....	45
DEFINICIÓN MySQL.....	45
CARACTERÍSTICAS DE MySQL.....	46
<b>TRABAJO DE CAMPO .....</b>	<b>47</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
OBJETIVO .....	47
DESARROLLO.....	47
<b>CUESTIONARIOS UTILIZADOS.....</b>	<b>48</b>
ENCUESTA DIRIJIDA A LOS ADMINISTRATIVOS DEL CUERPO DE INGENIEROS DE EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).....	48
ENCUESTA DIRIJIDA A EMPLEADOS DEL CUERPO DE INGENIEROS DE EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).....	52
ENTREVISTA PARA EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS VIALES DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).....	54
TIEMPO UTILIZADO PARA EL TRABAJO DE CAMPO.....	54
RECURSOS.....	55
RESULTADO DE TRABAJO DE CAMPO.....	56
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	57
COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	58
ALPHA DE CUMBRACH.....	61
<b>ANALISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE.....</b>	<b>67</b>
<b>Analisis .....</b>	<b>67</b>
INTRODUCCIÓN.....	67
PROPOSITO.....	67
AMBITO.....	68
DEFINICIÓN, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....	69
DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	70
CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS.....	70
RESTRICCIONES.....	71
SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS.....	71
INTERFACES DE USUARIO.....	71
INTERFACES SOFTWARE.....	72
REQUISITOS DE RENDIMIENTO.....	72
REQUISITOS DE DESARROLLO.....	72
REQUISITOS TECNOLÓGICOS.....	72
SEGURIDAD.....	73
<b>Diseño .....</b>	<b>73</b>

<b>Instrumentación .....</b>	<b>86</b>
<b>Pruebas .....</b>	<b>86</b>
<b>Implantación .....</b>	<b>92</b>
<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>92</b>
TEMA DE LA PROPUESTA .....	92
PRESENTACIÓN.....	93
JUSTIFICACIÓN .....	93
OBJETIVO GENERAL.....	94
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	94
<b>ANÁLISIS Y DISEÑO DEL ESCENARIO .....</b>	<b>95</b>
DISEÑO DE MAPAS.....	95
<b>DISEÑO DE LA BASE DE DATOS .....</b>	<b>100</b>
<b>PROCESAMIENTO DE IMÁGENES.....</b>	<b>100</b>
<b>GENERACIÓN DE RESULTADOS EN FORMA VISUAL .....</b>	<b>104</b>
<b>IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....</b>	<b>105</b>
<b>Análisis Económico y Financiero.....</b>	<b>106</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>111</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>113</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>115</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>116</b>
<b>anexo 1.....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>170</b>

## **RESUMEN**

La posibilidad de visualizar información de carácter técnico que apoye al mejor desenvolvimiento de una determinada actividad, en este caso el desarrollo de obras viales por parte del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, se hace necesaria dentro de los parámetros requeridos de esta institución.

El Sistema de Información geográfica, desarrollado e implantado dentro del CEE, se une a la labor de desarrollo de obras viales, permitiendo el manejo útil y sencillo de las siguientes actividades: presenta un listado del personal tanto operativo como administrativo, también existe un listado completo y detallado de la maquinaria denominada como pesada y ruedas, además nos muestra categorías de galerías de imágenes, planillaje de los datos de las obras viales, avances de las mismas; todas estas incrementan de manera sustancial en su aporte para el cumplimiento de los objetivos propuestos al iniciar la obra, ya que la accesibilidad de estos datos es inmediata por parte de los responsables de las obras a través del Internet.

De esta manera, se nota el acierto al tomar la decisión de apoyar a través de la aplicación propuesta por el grupo investigador, a la institución a la cual ha sido proporcionado el Sistema de Información Geográfico (GIS), buscando la excelencia en el servicio noble que presta el Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE).

## **ABSTRACT**

The possibility to display technique information which support to a better development of a specific activity is necessary within the required parameters in a Institution. This is the case of development of road systems by Ecuadorian Army Engineers Staff (EAS).

The Geographic Information System (GIS), has established in the Ecuadorian Army Engineers Staff which has gotten together to the development of road systems. This project is useful and easy managment on the following activities: It shows a list about Operative and Administrative Staff, There is a detailed list about heavy and wheel machinery, also it shows categories of gallery imagines, patterns.

Information about systems and advance of the targets at the beginning of a job because the information is available easily by the responsible staff on Internet.

In this way, it was a good decision to help the Institution which has "The Geographic Information System (GIS)" through the Application purpose by the Investigation Group, searching the excellent service that provides The Ecuadorian Army Engineer Staff.

*Lorena González*  
100237727-1

# INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo se lo ha desarrollado en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador CEE, cuyas instalaciones se encuentran en la ciudad de Quito; para la consecución de esta investigación se sondeó tanto al personal administrativo como a los empleados del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador CEE.

Para el éxito de la investigación se plantearon los siguientes objetivos primeramente uno general: Diseñar un Sistema de Información Geográfica utilizando la Herramienta ArcView, bajo la plataforma PHP, con la Base de Datos MySQL para el control de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE) en base a la Información Georeferencial.

Y sus respectivos específicos:

Conocer la información del estado de los grupos en cada proyecto del CEE, en su estructura y medio de producción.

Analizar los datos que genere los grupos de trabajo del CEE mediante un Sistema Informático.

Así también dentro del desarrollo de esta investigación se utilizó la siguiente hipótesis: El Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito del Ecuador ayudara a realizar una evaluación oportuna en el avance, cumplimiento, ejecución y culminación de los proyectos a ejecutarse por el Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

Debido a que los métodos constituyen una parte fundamental dentro de la Investigación Científica y es el estudio sistemático de la naturaleza que incluye las reglas para el razonamiento y la predicción, ideas sobre la experimentación planificada y los modos de comunicar los resultados experimentales y teóricos; en el proceso de investigación se utilizarán los métodos: Método Hipotético – Deductivo, Inductivo – Deductivo, La Bibliográfica, también habiendo referencia a los instrumentos que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación,

Como parte esencial de la Metodología de la Investigación se requiere la utilización de técnicas de investigación mismas que con su aporte ayudarán a la consecución de los resultados a obtener, así las técnicas a utilizadas fueron: La Observación, La Encuesta, La Entrevista

Los instrumentos que se utilizaron dentro de la ejecución de la investigación que se ha propuesto; y que apoyaron al desarrollo paulatino de la misma son expuestos a continuación: Fichas de Observación, Cuestionario, Guía de Entrevista, Fichas Bibliográficas.

El desarrollo del presente trabajo de investigación, se lo ha desarrollado en tres capítulos, cada uno de estos contiene la información necesaria para la comprensión de todo su contenido, por todas las personas que deseen conocer acerca del desarrollo de esta tesis.

A continuación hacemos una referencia breve de cada uno de los capítulos.

El primer capítulo da un enfoque general e histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, dándonos una visión de su evolución jerárquica departamental, así como la definición de las actividades netamente laborales que desarrolla dentro de los límites territoriales del Ecuador.

Además dentro de este mismo capítulo, damos a conocer de una manera explícita un enfoque referencial a la plataforma informática, además de Base de Datos que ha sido utilizada para un óptimo desarrollo de la aplicación, así como la consecución de la propuesta por parte del grupo investigador.

Dentro del segundo capítulo se ha enfocado al análisis e interpretación de datos obtenidos, luego de aplicar las técnicas de investigación utilizadas para el desarrollo del proyecto, mismas que han sido pilar fundamental para tener la plena seguridad de que el desarrollo de la propuesta está encaminada hacia un aporte positivo para la institución a la cual se va implantar.

Finalmente el tercer capítulo muestra el desarrollo técnico y práctico de la aplicación, encontrando aquí la parte medular del sistema, comprendiéndose como tal todos y cada unos aspectos técnicos.

Además concluimos acotando que dentro del desarrollo de proyecto no han existido mayormente dificultades.

## **CAPITULO I**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR.**

#### **ORIGEN DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL ECUADOR (CEE).**

#### **RESEÑA HISTÓRICA.**

Siendo uno de los principales objetivos del Estado; promover el desarrollo socio – económico del país, con la promoción de ciertas obras de infraestructura que posibiliten la ocupación de las zonas fronterizas, especialmente de la región Amazónica y su consecuente defensa y valorización, se creó el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, el 04 de Octubre de 1968. El Cuerpo del Ejército tiene a su cargo la dirección, planificación, ejecución y supervisión de los trabajos, con prioridad en la construcción vial, en la región Nororiental del territorio nacional.

En la órbita de sus planificadas actividades el Cuerpo completa cinco aspectos:

Preparación de numerosos ciudadanos en las especialidades de Ingeniería, durante su servicio militar obligatorio: operación de equipos camineros, conducción de vehículos pesados, manejos de explosivos, mecánica a diesel y gasolina, entre otros rubros de instrucción, a más de su formación militar hacen del conscripto un ciudadano útil a la Patria.

Colaboración en la integración de enormes zonas agrícolas a la producción, mediante la apertura de vías de difícil realización, como en el caso de Papallacta – Baeza – Hollín – Cotundo – Tena y otras en el Oriente, en la Sierra y en la Costa. Un ejemplo es la carretera Otavalo – Selva Alegre.

Contribución a la capitalización del Estado mediante la adquisición de nuevos equipos con los fondos producto de sus obras. Es así como el Cuerpo de Ingenieros del Ejército ha logrado un equipo propio y pagado al precio real, vale decir luego de la respectiva depreciación por el uso y el desgaste.

Moderador de los precios de construcción, en cuanto el Cuerpo de Ingenieros, considerando una ganancia adecuada que permita su financiamiento y el incremento de equipos, realiza sus trabajos a menores precios de la empresa civil.

Incremento y mejoramiento de campamentos militares, en los lugares más apartados del país, lo cual significa, además, el desarrollo de sectores, nuevas fuentes de trabajo y, oferta y demanda de bienes y servicios.

Se nombrara a continuación algunos de los puntos que resaltan más en el Decreto de Creación Del Cuerpo De Ingenieros Del Ejército, dado por el Presidente de la República Vigente en esa época José María Velasco Ibarra.

CREASE al Cuerpo de Ingenieros del Ejército, dependiente de dicha Fuerza, con Categoría de Departamento, el mismo que se conformará a base de la centralización de los siguientes Organismos: Servicio de Ingenieros del Ejército, Unidades de Ingenieros existentes al momento y aquellas Unidades de Ingenieros que se crearen en el futuro (Tomado del decreto 134 de creación de CEE)

Se dará mayor prioridad a la construcción de vías en la región Nororiental del País.

TODAS las obras que realice el Cuerpo de Ingenieros del Ejército obedecerán a acuerdos específicos con los Organismos del Estado, a nivel ministerial; quienes velarán porque se cumplan debidamente dichos compromisos entre las partes, garantizando así la terminación de las obras. (Tomado del decreto 134 de creación de CEE).

**DEPARTAMENTOS DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).**



**ILUSTRACIÓN ;Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2: ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL CEE**



7

FUENTE: Información del CEE

ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ILUSTRACIÓN ;Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3: ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS VIALES DEL CEE**

**VIALES DEL CEE**



15

FUENTE: Información del CEE

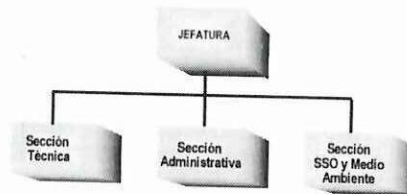
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ILUSTRACIÓN** *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.* **-4: ORGANIGRAMA DE LOS GRUPOS DE TRABAJO DEL**

**CEE**



Grupos de Trabajo



16

*FUENTE: Información del CEE*  
*ELABORADO POR: Grupo Investigador*

## **GRUPOS DE TRABAJO DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE)**

Es un grupo de personas que están encargados de ejecutar obras de ingeniería civil en cualquier lugar, para lo cual necesita de personal administrativo, operativo, mantenimiento, equipos y materiales para realizar la obra bajo especificaciones técnicas y a entera satisfacción de la entidad contratante.

## **DEPARTAMENTO OBRAS VIALES DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).**

### **DEFINICIÓN DE OBRAS VIALES.**

El Departamento Vial del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CEE), ejecutará proyectos en el área de ingeniería de transportes y comunicaciones en el territorio nacional, en forma permanente en atención a los requerimientos y compromisos adquiridos con las instituciones militares, públicas y privadas. A través de Planificar debidamente las Obras, supervisión de proyectos de Ingeniería, apoyar a la conservación del medio ambiente, garantizar la seguridad y salud Ocupacional, tener personal altamente capacitado y motivado a fin de contribuir en el cumplimiento de la misión y visión del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

### **IMPORTANCIA DE LAS OBRAS VIALES.**

La gestión administrativa en el sector de vialidad terrestre, comprende la planificación. El establecimiento de estrategias y políticas para la elaboración de estudios y proyectos de Ingeniería, así como la ejecución de actividades de mantenimiento, conservación y Consolidación de la red vial urbana y rural de un Estado.

Construir, mantener y consolidar la vialidad y así permitir de manera óptima el desenvolvimiento del tránsito terrestre en todo el Estado.

Garantizar a los usuarios óptimas condiciones de tránsito, seguridad, Confort, a fin de favorecer las relaciones del intercambio, transporte y Comunicaciones terrestres entre el Estado, y el Exterior, de gran importancia para el desarrollo económico de la región.

Implementación de política de rescate y consolidación de las vías existentes, acciones fundamentales para la integración espacial, directamente vinculadas con el aprovechamiento de los recursos y potencialidades existentes en las regiones del país, de gran interés para el desarrollo de las actividades estratégicas, económicas y sociales de la región y el país en general.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS GRUPOS DE TRABAJO.**

### **GRUPO VIAL AMAZÓNICO.**

***GRAFICO 1.1. MANTENIMIENTO DE VÍAS Y PLATAFORMAS DE LOS  
CAMPOS LAGO AGRIO Y SHUSHUFINDI EN LA ZONA 1***



*FUENTE: Información del CEE  
ELABORADO POR: Grupo Investigador*

**GRUPO DE TRABAJO POMPEYA.**

**GRAFICO 1.2. MANTENIMIENTO VIAL Y OBRAS CIVILES**



*FUENTE: Información del CEE*  
*ELABORADO POR: Grupo Investigador*

**GRUPO VIAL MAZAR.**

**GRAFICO 1.3. CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA MATRAMA -  
PINDILIG – RIVERA – MAZAR**



*FUENTE: Información del CEE*  
*ELABORADO POR: Grupo Investigador*

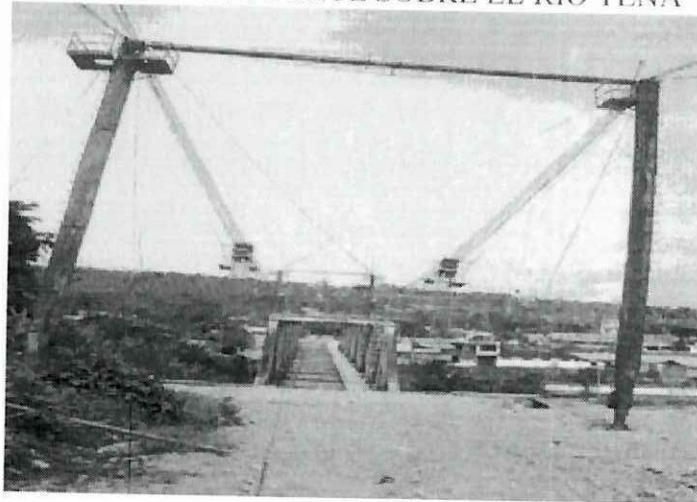
**GRUPO VIAL TENA.**

**GRÁFICO 1.4. MEJORAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CAPA DE RODADURA CON DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO EN CARRETERAS PUERTO NAPO – MISAHUALLI, PUERTO NAPO - ARAJUNO, TENA – TALAG, TENA – MUYUNA – ATACAPI, ARCHIDONA – SAN PABLO**



*FUENTE: Información del CEE*  
*ELABORADO POR: Grupo Investigador*

**GRÁFICO 1.5: PUENTE SOBRE EL RÍO TENA**



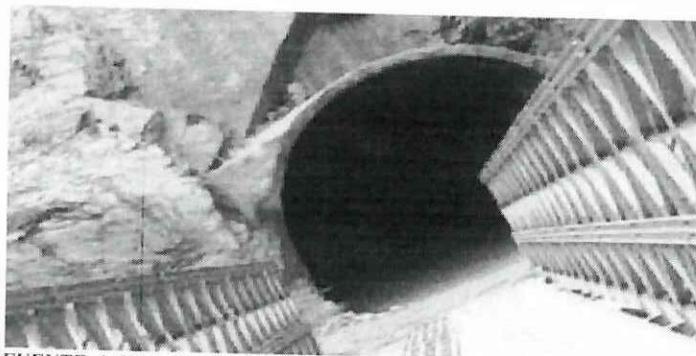
*FUENTE: Información del CEE*  
*ELABORADO POR: Grupo Investigador*

## Grupo Vial Sangay.

### *GRÁFICO 1.6. CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA GUAMOTE*

*MACAS TRAMO 41+200A MACAS Y D.T.S.B.*

*POR INCREMENTO DE VOLÚMENES DE OBRA*



*FUENTE: Información del CEE  
ELABORADO POR: Grupo Investigador*

## CONSTRUCCIONES VIALES.

Un camino, una vía, una carretera, son no solamente puntos de unión y de encuentro, sino que además implican, en su sentido más profundo, un acto cultural mediante el cual los hombres que habitan un territorio lo hacen suyo integrándolo como una dimensión concreta de sus vidas, pero también de sus sueños, de su espíritu y pertenencia.

Vialidad no es tan sólo caminos, sino que tiene un largo listado de Productos y Servicios: mejoramiento de estándar de caminos, conservación de caminos, construcción de caminos, construcción, reposición y reparación de puentes y cruces desnivelados, construcción de pasarelas, construcción y conservación de defensas fluviales, respuestas a solicitudes de autorizaciones para uso de faja fiscal, atención al usuario en las Plazas de Peaje, otorgamiento de permiso de sobrepeso y/o

sobredimensión, evaluación técnica para la extracción de áridos, otorgamiento de licencias de Laboratoristas Viales y otros aspectos que integran las construcciones de vía tales como son:

Diseño en planta del eje de la vía según las especificaciones de diseño geométrico dadas para el tipo de obra.

Trazado y localización de las obras respecto al eje, tales como puentes, desagües, alcantarillas, drenajes, filtros, muros de contención, etc.

Localización y señalamiento de los derechos de vía ó zonas legales de paso a lo largo del eje de la obra.

## **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS).**

### **INTRODUCCIÓN.**

El término SIG procede del acrónimo de Sistema de Información Geográfica (en inglés GIS, Geographic Information System). Técnicamente se puede definir un SIG como una tecnología de manejo de información geográfica formada por equipos electrónicos (hardware) programados adecuadamente (software) que permiten manejar una serie de datos espaciales (información geográfica) y realizar análisis complejos con éstos siguiendo los criterios impuestos por el equipo científico (personal).

La tecnología de Sistemas de Información Geográfica, constituye en este sentido una de las herramientas mas adecuadas de manejo de información, ya que al usar el modelo de base de datos georelacional, se asocia un conjunto de información gráfica en forma de planos o mapas a bases de datos digitales.

Más aún, no sólo es importante disponer de la estructura necesaria para la construcción, actualización y operación integral de bases de datos y viabilidad de la información, tendiendo a su manejo en tiempo real, sino que además, se requiere incorporar el concepto de información en proceso, haciendo referencia a la idea de información activa; es decir, tender a la construcción automática y veloz de información para optimizar los modelos haciéndolos también automáticos.

Son por tanto cinco los elementos constitutivos de un sistema de estas características:

### **HARDWARE.**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) corren en un amplio rango de tipos de computadoras desde equipos centralizados hasta configuraciones individuales o de red, una organización requiere de hardware suficientemente específico para cumplir con las necesidades de aplicación.

### **SOFTWARE.**

Estas proveen las herramientas y funcionalidades necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica, los componentes principales del software son:

### **Sistema de manejo de base de datos.**

Una interfaz gráfica de usuarios (IGU) para el fácil acceso a las herramientas.

Herramientas para captura y manejo de información geográfica.

Herramientas para soporte de consultas, análisis y visualización de datos geográficos.

### **Información.**

El componente más importante para un Sistema de Información Geográfica (SIG) es la información. Se requiere de adecuados datos de soporte para que el SIG pueda resolver los problemas y contestar a preguntas de la forma mas acertada posible. La consecución de datos correctos generalmente absorbe entre un 60 y 80% del presupuesto de implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG), y la recolección de los datos es un proceso largo que frecuentemente demora el desarrollo de productos que son de utilidad.

### **Personal.**

Esas tecnologías son de valor limitado si no se cuenta con los especialistas en manejar el sistema y desarrollar planes de implementación del mismo. Sin el personal experto en su desarrollo, la información se desactualiza y se maneja erróneamente, el hardware y el software no se manipula en todo su potencial.

## **Métodos.**

Estructuración de datos y manipulación: creación de bases de datos, de nueva cartografía. Proceso, análisis y gestión de datos: topología, consultas gráficas, alfanuméricas, combinadas, superposición de planos e información.

Toda la generación de nueva información que puede proveer un Sistema de Información Geográfica (SIG) depende significativamente de la información que posee la base de datos disponible.

Pero además de ser un factor limitante, la información geográfica es a su vez el elemento diferenciador de un Sistema de Información Geográfica frente a otro tipo de Sistemas de Información; así, la particular naturaleza de este tipo de información contiene dos vertientes diferentes: por un lado está la vertiente espacial y por otro la vertiente temática de los datos.

Es decir, tiene que trabajar con cartografía y con bases de datos a la vez, uniendo ambas partes y constituyendo con todo ello una sola base de datos geográfica.

## **DEFINICIÓN.**

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) en sentido completo gestiona una base de datos espacial. Permite la creación y estructuración de los datos partiendo de fuentes de información como los mapas, la teledetección, bases de datos existentes, etc. Además de

posibilitar el análisis, visualización y edición en mapas de la base de datos, un Sistema de Información Geográfica (SIG) cuenta con herramientas que permiten crear nuevos datos derivados de los existentes.

El uso de los Sistemas de Información Geográfica ha aumentado enormemente en las décadas de los ochenta y noventa; ha pasado del total desconocimiento a la práctica cotidiana en el mundo de los negocios, en las universidades y en los organismos gubernamentales, usándose para resolver problemas diversos. Es lógico, por tanto, que hayan sido propuestas varias definiciones.

Una definición precisa y completa podría ser:

Un conjunto de equipos informáticos, de programas, de datos geográficos y técnicos organizados para recoger, almacenar, actualizar, manipular, analizar y presentar eficientemente todas las formas de información georeferenciada.

## **IMPORTANCIA.**

La geografía (y los datos que sirven para cuantificarla) forma ya parte de nuestro mundo cotidiano; la mayoría de las decisiones que tomamos diariamente están en relación con o influenciadas por un hecho geográfico. Los camiones de bomberos, por ejemplo, se envían a su destino a través de la ruta más corta posible, las aportaciones económicas de los gobiernos a los entes locales se basan frecuentemente en la distribución geográfica de la población, o las enfermedades se estudian gracias a la identificación de las áreas en donde se producen y de la velocidad a la que se expanden.

## **APLICACIONES.**

Las primeras aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) dependieron de las necesidades locales, y por tanto fueron distintas entre sí, en los diferentes lugares en que se aplicaron. En la Europa continental se incidió especialmente en los sistemas catastrales y en las bases de datos medioambientales. Las mayores inversiones en GIS en Gran Bretaña, durante los ochenta, fueron hechas en sistemas de empresas de servicios y en la creación de una base topográfica 1:1250 y 1:2500.

En Estados Unidos merece mención el uso de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el proyecto TIGER (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing) realizado por el U.S. Census Bureau y el U.S. Geological Survey. Este proyecto, diseñado para facilitar la realización y posterior descripción del censo de 1990, produjo una descripción informática de la red de transporte de EEUU por valor de aproximadamente 170 millones de dólares.

También existen otras aplicaciones tales como:

### **Redes de Distribución y Transporte.**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en aguas de Alicante.- Se realizó para optimizar la gestión en el suministro y distribución de agua potable. En este proyecto

fue fundamental la capacidad de tratamiento de redes propia de los GIS, así como su capacidad para relacionar toda la información alfanumérica relacionada con las redes de suministro.

### **Planificación Urbana.**

Los Sistema de Información Geográfica (SIG) en estudios de urbanismo y medio ambiente.- Redacción y Desarrollo de Planes Generales y Normas Subsidiarias, Redacción de Planes Parciales, Proyectos de Urbanización, Proyectos de Compensación y Reparcelaciones, Evaluaciones de Impacto Ambiental, Planes Especiales, Catálogos, son tareas que se han encomendado a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los equipos de Urbanismo y Medio ambiente.

### **Grandes Bases Cartográficas.**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el INE.- Desarrollado por la Unidad de Cartografía Digital, utiliza información geográfica digitalizada producida por otros Organismos de la Administración a la que se añade la información geográfica específicamente estadística: las Secciones Censales, permitiéndose su conexión con la información alfanumérica de las bases de datos estadísticas.

### **Medio Ambiente.**

Este sistema maneja bases de datos relacionales, información cartográfica, básica y temática, digitalizada con criterios topológicos y la teledetección como fuente de análisis multitemporal continuado. Dichos sistema ha sido diseñado para poder realizar modelizaciones y análisis sobre los recursos naturales a tres escalas diferentes.

### **Cartografía automatizada.**

Las entidades públicas han implementado este componente de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la construcción y mantenimiento de planos digitales de cartografía. Dichos planos son puestos a disposición de las empresas a las que puedan resultar de utilidad estos productos con la condición de que estas entidades se encargan posteriormente de proveer versiones actualizadas de manera periódica.

### **Infraestructura.**

La elaboración de mapas, así como la posibilidad de realizar una consulta combinada de información, ya sea gráfica o alfanumérica, son las funciones más comunes para estos sistemas, también son utilizados en trabajos de ingeniería, inventarios, planificación de redes, gestión de mantenimiento, entre otros.

### **Gestión territorial.**

Son aplicaciones SIG dirigidas a la gestión de entidades territoriales y permiten un rápido acceso a la información gráfica y alfanumérica, y suministran herramientas para el análisis espacial de la información.

### **Medio ambiente.**

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

### **Recursos mineros.**

El diseño de estos Sistemas de Información Geográfica (SIG) facilita el manejo de un gran volumen de información generada en varios años de explotación intensiva de un banco minero, suministrando funciones para la realización de análisis de elementos puntuales Ingeniería de Tránsito

Sistemas de Información Geográfica utilizados para modelar la conducta del tráfico determinando patrones de circulación por una vía en función de las condiciones de tráfico y longitud. Asignando un costo a los o puntos en los que puede existir un semáforo, se puede obtener información muy útil relacionada con análisis de redes.

### **Demografía.**

Se evidencian en este tipo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) un conjunto diverso de aplicaciones cuyo vínculo es la utilización de las variadas características demográficas, y en concreto su distribución espacial, para la toma de decisiones.

### **GeoMarketing.**

La base de datos de los clientes potenciales de determinado producto o servicio relacionada con la información geográfica resulta indispensable para planificar una adecuada campaña de marketing o el envío de correo promocional, se podrían diseñar rutas óptimas a seguir por comerciales, anuncios espectaculares, publicidad móvil, etc.

### **Banca.**

Los bancos son buenos usuarios de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) debido a que requieren ubicar a sus clientes y planificar tanto sus campañas como la apertura de nuevas sucursales incluyendo información sobre las sucursales de la competencia.

## **Planimetría.**

La planimetría tiene como objetivo la representación bidimensional del terreno proporcionándole al usuario la posibilidad de proyectar su trabajo sobre un papel o en pantalla sin haber estado antes en el sitio físico del proyecto.

## **Cartografía Digital 3D.**

Este tipo de información tridimensional de construcciones civiles, es requerida para realizar, por ejemplo, la planeación de la cobertura de las ondas de radio en una población ubicando los rebotes de ondas radiales entre antenas, optimización de redes, ubicación de antenas, interferencias de radio frecuencia, tendido de líneas de transmisión en 3D; o en el caso de la planeación de un aeropuerto este modelado tridimensional permitiría realizar el estudio de los espacios aéreos que intervienen en el proceso de diseño referenciado, en su caso, la viabilidad técnica de su construcción.

## **DISEÑO DE MAPAS Y DIGITALIZACIÓN DE IMÁGENES.**

Estas técnicas han recibido el nombre de procesamiento digital de imágenes.

Por Procesamiento Digital de Imágenes se entiende la manipulación de una imagen a través de un computador, de modo que la entrada y la salida del proceso sean imágenes.

El procesamiento digital de imágenes puede ser dividido en tres etapas independientes: reprocesamiento, realce y clasificación. Dependiendo de la técnica utilizada el usuario

trabaja con una única imagen (banda o PI) o con varias imágenes, siendo esta última conocida como técnicas multiespectrales, por tratar de varias imágenes de la misma escena en regiones diferentes del espectro electromagnético.

## **TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES.**

### **Contraste de Imagen.**

La técnica de realce de contraste tiene como objetivo mejorar la calidad de las imágenes bajo los criterios subjetivos del ojo humano. Almacenadas como matrices, cada elemento de imagen (denominado "pixel") tiene un valor proporcional a la reflectancia del suelo para el área de la imagen. Los valores mostrados corresponden a los píxeles presentes en la imagen original, independiente de la escala de visualización de la imagen en la pantalla.

La lectura de niveles de gris de los píxeles de una imagen o composición en color puede ser realizada de dos maneras: seleccionando con el cursor sobre la imagen el punto deseado o colocando el cursor de punto en coordenadas Geográficas, Planas o línea X columna de la Imagen.

## **Filtraje Espacial.**

Las técnicas de filtraje son transformaciones de la imagen "*pixel*" a "*pixel*", que no dependen solamente del nivel de gris de un determinado "*pixel*", sino también del valor de los niveles de gris de los "**píxeles**" **vecinos**, en la imagen original.

El proceso de filtraje es realizado utilizando matrices denominadas **máscaras**, las cuales son aplicadas sobre la imagen.

## **Clasificación de Imagen.**

El clasificador Iseseg es el algoritmo disponible en el SPRING para clasificar las regiones de una imagen segmentada.

En un Sistema de Información Geográfica (SIG) como es el producto SPRING, el cual ofrece opciones de entrada, análisis y gerencia de datos, en forma de mapas, gráficos e informaciones tabulares, se ofrece además al usuario el módulo SCARTA como un producto de salida gráfica de sus datos.

El módulo SCARTA es un editor de mapas que está interconectado al módulo principal SPRING, es proyectado para ser de propósito general y por lo tanto, puede ser usado hasta para crear mapas. Podemos considerar que la diferencia fundamental entre un editor de mapas y un CAD, se basa en la capacidad especializada que el editor de mapas tiene para elaborar mapas.

Otra diferencia es que los SIG's además de realizar operaciones con datos vectoriales, también realizan operaciones con datos matriciales (imágenes raster), mientras que los CAD's, normalmente se limitan a trabajar con datos vectoriales.

**Mapa** es de forma general una manera eficiente de representar una gran cantidad de información sobre objetos y sus relaciones espaciales. Estas informaciones adicionales son denominadas base cartográfica.

### **Elementos Fundamentales de un Mapa/Carta.**

#### **Título.**

El Título describe el propósito del mapa y por lo tanto debe estar en un lugar de destaque.

#### **Tamaño.**

El tamaño depende del propósito del mapa y de las limitaciones del dispositivo de salida del usuario.

#### **Escala.**

La selección de la escala debe hacerse en función de las informaciones que contendrá el mapa. La escala correcta dependerá de la resolución del dato original, así como del nivel de detalle que el usuario desee incluir en el mapa.

La escala debe estar localizada en una posición destacada en el mapa. Puede ser representada en escala fraccionaria (Escala 1:300.000) o gráfica. Normalmente las escalas son clasificadas en función del tema representado.

### **Contraste de padrones.**

Se utilizan diferentes padrones para representar diferentes regiones en el mapa. Un mapa representado por un padrón de puntos es mucho más estable y sus contornos son distinguidos más fácilmente.

Dependiendo del énfasis deseado para un dato, en el mapa, se escoge un determinado color. Algunos colores son más perceptibles que otros.

El usuario debe consultar los colores más utilizados para representar los datos de su mapa.

### **Claridad y fácil lectura.**

Claridad y fácil lectura son cualidades de un mapa cuya información procurada puede ser fácilmente encontrada, distinguida entre otras y memorizada sin esfuerzo.

Las líneas deben ser claras, finas y uniformes. Colores, padrones y sombreado deben ser fácilmente distinguibles y correctamente registrados.

### **Presentación de los Mapas.**

La forma de presentación de un mapa es muy importante. Para usuarios que desean elaborar mapas, rápidamente, sin que estos sean muy diferentes del modelo usado como padrón, el editor de mapas posibilitará la creación de modelos de presentación.

### **Generalización.**

No siempre un mapa con muchos detalles y un gran número de informaciones significa ser técnicamente un buen mapa.

En el editor de mapas, será responsabilidad del usuario escoger la escala de los datos, los datos y los elementos cartográficos que compondrán el mapa, por lo tanto el trabajo de generalización dependerá del usuario.

### **DEFINICIÓN DEL LENGUAJE Y HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA.**

**ArcView.** Es una herramienta para el diseño de mapas

**Power Disagner.** Es una herramienta para el diseño de Diagramas Flujo.

**MySQL Server.** Para el diseño de la Base de Datos.

**PHP.** Para el diseño de la aplicación del Sistema.

## PLATAFORMA INFORMÁTICA

### **Introducción.**

Aunque PHP y ASP tienen básicamente la misma funcionalidad, su sintaxis es completamente distinta y su semántica también presenta diferencias, por lo que aunque lo que podamos hacer con ASP también lo podamos hacer en PHP (y viceversa), la adaptación de uno a otro lenguaje puede resultar algo complicada al principio.

ASP ("Active Server Pages") es, más que un lenguaje de programación en sí, una tecnología que permite insertar en una página HTML código que se ejecutará en el servidor. Este código puede ser Java, JavaScript o, más comúnmente, VBScript. Por lo tanto cuando en este curso hagamos referencia al "lenguaje ASP", y no a la tecnología, nos referiremos a VBScript.

Por su parte, PHP ("PHP: Hypertext Preprocessor") provee de una tecnología similar a ASP para insertar código en las páginas HTML, pero PHP además de la tecnología es el lenguaje. En PHP sólo podemos incluir código en un lenguaje, PHP.

PHP es un lenguaje interpretado basado principalmente en C, C++ y Java, con los que comparte prácticamente toda su sintaxis y semántica, y aporta también algunas características de lenguajes interpretados como Perl y Bash. Debido a esto, una de sus principales características y una gran baza a su favor es que la curva de aprendizaje para programadores que ya conozcan estos lenguajes es muy suave, prácticamente pueden sentarse delante del ordenador y comenzar a escribir código.

En cuanto a la tecnología detrás de PHP, ya en la versión 3.0 el intérprete de PHP era bastante más rápido que los intérpretes existentes de ASP, lo que junto con su buena integración con el servidor HTTP Apache y su capacidad de acceder a unos 20 sistemas de Bases de Datos distintos, lo ha convertido en un fuerte competidor frente a las “soluciones” de Microsoft. Con la versión 4.0 de PHP que ha visto la luz hace pocos meses la situación ha mejorado todavía más: el intérprete es más rápido (hasta 12 veces más rápido que el de la versión 3.0); se ha perfeccionado la integración de PHP con otros servidores además de Apache, entre otros IIS; y se ha modularizado todo el diseño interno, entre otras cosas independizado el intérprete del lenguaje PHP (Zend) del módulo de comunicación con el servidor, con lo que a partir de ahora es posible utilizar PHP como lenguaje interpretado en cualquier otro proyecto (ya se está trabajando para utilizar PHP como lenguaje para procedimientos en MySQL.)

## **LENGUAJE PHP**

PHP es bastante diferente en su sintaxis a ASP. ASP está basado en VBScript, mientras que PHP toma bastantes características de lenguajes como C, C++ y Java, y algunas también de Perl.

## **SERVIDOR WEB**

### **Introducción**

Apache, cuyo desarrollo (recordamos que el grupo está formado por voluntarios conocidos como Apache Group) llegó a la versión 1.3.12, nació como sustitución para el servidor de web httpd 1.3 desarrollado por el NCSA (National Center for Supercomputing Applications), incluyendo las características, solucionando los problemas e implementando nuevas soluciones.

Apache es un servidor de red para el protocolo HTTP, elegido para poder funcionar como un proceso estándar sin que eso solicite el apoyo de otras aplicaciones o directamente del usuario. Para poder hacer esto Apache ase una vez que se haya iniciado crea unos subprocesos (que normalmente vienen llamados "children processes"). Un típico árbol de procesos de Apache.

### **Definición.**

Apache es uno de los servidores Web más potentes del mercado, destacando por ofrecer una perfecta combinación de estabilidad y sencillez. En estos momentos es el servidor Web más utilizado, con gran diferencia con respecto a sus competidores.

Un servidor Web es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores y proporcionando los recursos que soliciten usando el

protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión cifrada y autenticada). Un servidor Web básico cuenta con un esquema de funcionamiento muy simple, basado en ejecutar infinitamente el siguiente bucle:

Espera peticiones en el puerto TCP indicado (el estándar por defecto para HTTP es el 80).

Recibe una petición.

Busca el recurso.

Envía el recurso utilizando la misma conexión por la que recibió petición.

Vuelve al segundo punto.

Uno de los aspectos fundamentales del servidor Web elegido es el nivel de soporte que ofrece para servir contenido dinámico. Puesto que la mayor parte del contenido Web que se sirve no viene de páginas estáticas, sino que se genera de forma dinámica.

## **Características**

Es software Apache es free (gratis) se distribuye como por expreso deseo del grupo que lo desarrollo.

Es un servidor Web dinámico.

Es una licencia del software abierta y pragmática con un deseo para crear software de calidad alto nivel en su campo.

## **BASE DE DATOS.**

### **Introducción**

MySQL® se ha vuelto la base de datos de la fuente abierta debido a su actuación rápida consistente, fiabilidad alta y facilidad de uso. Se usa en más de 10 millones de instalaciones que van de las corporaciones grandes a las aplicaciones incluido especializadas en el mundo.

MySQL es la base de datos de la fuente abierta más popular del mundo, también se llega a ser la base de datos de opción para una nueva generación de aplicaciones construida en la pila de la LÁMPARA (Linux, apache, MySQL, PHP / Perl / la Pitón.) MySQL corre adelante más de 20 plataformas incluso Linux, Windows, OS/X, HP-UX, AIX, Netware, dándole el tipo de flexibilidad que lo pone en el mando.

### **Definición MySQL**

MySQL es un gestor de base de datos sencillo de usar y increíblemente rápido. También es uno de los motores de base de datos más usados en Internet, la principal razón de esto es que es gratis para aplicaciones no comerciales.

## **Características de MySQL**

Es un gestor de base de datos. Una base de datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos es una aplicación capaz de manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.

Es una base de datos relacional. Una base de datos relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y segura. Para usar y gestionar una base de datos relacional se usa el lenguaje estándar de programación SQL.

Es Open Source. El código fuente de MySQL se puede descargar y está accesible a cualquiera, por otra parte, usa la licencia GPL para aplicaciones no comerciales.

Es una base de datos muy rápida, segura y fácil de usar. Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad. Por eso es una de las bases de datos más usadas en Internet.

## CAPITULO II

### TRABAJO DE CAMPO

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### **Objetivo**

Realizar una investigación de campo en el Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE), para conocer si existe la necesidad de un la Implantación de un sistema de Información Geográfico (GIS).

##### **Desarrollo**

Para la realización de esta investigación de campo se ha recurrido a los entes activos del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE) inmiscuidos dentro del aspecto primordial de nuestra Investigación, por lo cual la muestra se toma del Personal Administrativo (Jefe Departamental de Sistemas, Viales, y los Coordinadores de cada Grupo) y Empleados del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

Después de realizar los cálculos respectivos para obtener la muestra requerida para el desarrollo satisfactorio de esta investigación, se trabajo en base a los siguientes datos:

TABLA 2: Población y muestra

	POBLACIÓN	MUESTRA
EMPLEADOS	200	114
ADMINISTRATIVOS	12	12
TOTAL		126

FUENTE: CEE

REALIZADO POR: GRUPO INVESTIGADOR

## CUESTIONARIOS UTILIZADOS

**ENCUESTA DIRIJIDA A LOS ADMINISTRATIVOS DEL CUERPO DE INGENIEROS DE EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).**

### CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR

#### ENCUESTA

##### **Objetivo:**

- Recabar información para observar la factibilidad del desarrollo de un sistema GIS.

##### **Instrucciones:**

La presente encuesta trata de recolectar información para la implantación de un sistema de Información Geográfica para el Control de Obras Viales, por lo que solicitamos que las preguntas sean respondidas con claridad y sinceridad.

**Cuestionario:**

**¿Existe un sistema eficiente y eficaz que controle los proyectos que realiza la institución?**

Si

No

**¿El uso de un sistema que controle un equipo o grupo de trabajo de obras viales, puede ser determinante para el éxito del proyecto?**

Si

No

**¿Indique en que porcentaje los Sistemas de Información Geográfica tiene importancia en el incremento de la capacidad organizacional?**

a) 1% a 20%

b) 21% a 40%

c) 41% a 60%

d) 61% a 80%

e) 81% a 100%

**¿En que porcentaje un sistema ayuda a controlar un cronograma, planificación y ejecución de un proyecto?**

a) 1% a 20%

b) 21% a 40%

c) 41% a 60%

d) 61% a 80%

e) 81% a 100%

**¿La implantación y el uso de un sistema apropiado, que podrá garantizar los recursos adecuados, tanto humanos, materiales y económicos, para la ejecución inicial y final del proyecto que se pueda realizar en cualquier zona geográfica es:**

Necesario

Innecesario

**¿Qué valor daría a un sistema que permita visualizar los proyectos en mapas interactivos a través de Internet:**

1 – 3

4 – 7

8 – 10

**¿En que porcentaje cambiaría la imagen de la Institución con la implantación de un sistema de información geográfica?**

a) 1% a 20%

b) 21% a 40%

c) 41% a 60%

d) 61% a 80%

e) 81% a 100%

**¿Cómo valoraría Ud. El uso de un sistema como parte activa para cumplir los objetivos, en la factibilidad de toma de decisiones a partir de información ingresada, así como también ampliar, mejorar e incrementar la productividad administrativa?**

Malo

Bueno

Muy Bueno

Excelente

**¿Cree Ud. que podría utilizar un sistema de información geográfica (gis) basado en mapas, los cuales darán información del proyecto en ejecución?**

Si

No

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

**ENCUESTA DIRIJIDA A EMPLEADOS DEL CUERPO DE INGENIEROS DE  
EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE).**

**CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR**

**ENCUESTA**

**Instrucciones:**

La presente encuesta trata de recolectar información para la implantación de un sistema de Información Geográfica para el Control de Obras Viales, por lo que solicitamos que las preguntas sean respondidas con claridad y sinceridad.

**Cuestionario:**

**¿Conoce Ud. qué función realiza un Sistema de Información Geográfica (GIS)?**

Si

No

**¿En que porcentaje cambiaria la imagen de la Institución con un Sistema de Información Geográfica?**

a) 1% a 20%

b) 21% a 40%

c) 41% a 60%

d) 61% a 80%

e) 81% a 100%

**¿Cuál cree ud. que sería el apoyo a los grupos de trabajo de obras viales, en el desarrollo de sus funciones, con la implantación de un sistema de información geográfico (GIS)?**

- a) Malo
- b) Bueno
- c) Muy Bueno
- d) Excelente

**¿Cómo valoraría Ud. El uso de un sistema como parte activa para cumplir los objetivos, en la factibilidad de toma de decisiones a partir de información ingresada, así como también ampliar, mejorar e incrementar la productividad administrativa?**

- a) Malo
- b) Bueno
- c) Muy Bueno
- d) Excelente

**¿Qué valor daría a un sistema que permita visualizar los proyectos en mapas interactivos a través de Internet:**

- 1 – 3
- 4 – 7
- 8 – 10

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

## **ENTREVISTA PARA EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS VIALES DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE)**

**¿Cree Ud. que el uso de un Sistema de Información Geográfica (GIS) que sirva de apoyo a un equipo o Grupo de Trabajo de Obras Viales, puede ser determinante para el éxito del proyecto?**

**¿Hablando porcentualmente, cual es su pensamiento, acerca de cómo un Sistema de Información Geográfica tiene importancia en el incremento de la capacidad organizacional?**

**¿Con la implantación y el uso de un Sistema de Información Geográfica (GIS) cree Ud. que podrá garantizar la utilización de los recursos adecuados, tanto humanos, materiales y económicos, para la ejecución de proyectos viales que desarrollan los distintos Grupos de Trabajo?**

**¿En que aspecto cree Ud. que cambiaria la imagen de la Institución con la implantación de un Sistema de Información Geográfica (GIS).**

### **TIEMPO UTILIZADO PARA EL TRABAJO DE CAMPO**

Para el desarrollo adecuado del trabajo de campo se distribuyo de manera equitativa el tiempo para la aplicación de los distintos cuestionarios, así como la entrevista realizada al Jefe del Departamento de Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

mismos que detallamos en la siguiente tabla, para un entendimiento claro y puntual, así como de fácil comprensión.

Tabla 3: Tiempo utilizado

	Tiempo Utilizado
EMPLEADOS	4 horas
ADMINISTRATIVOS	5 horas
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS VIALES DEL (CEE)	1 hora
Total	10 hora

FUENTE: CEE

REALIZADO POR: GRUPO INVESTIGADOR

## RECURSOS

Para poder realizar este trabajo de campo se requirieron algunos recursos, tales como costo de creación de encuestas, entrevista (impresiones), así como su reproducción (fotocopias), transporte, gasto de alimentación de los encuestadores, en este caso el grupo investigador, gastos de transporte, e imprevistos. Cada uno de estos rubros se detalla en la siguiente tabla.

DETALLE	COSTO (VALOR EN DÓLARES)
IMPRESIONES	0,60
FOTOCOPIAS	4,00
TRANSPORTE	10,00
ALIMENTACIÓN	10,00
IMPREVISTOS	5,00
TOTAL	29,60

Dentro del desarrollo mismo del trabajo de campo realizado dentro del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE), no se observaron, ni se vivió ningún tipo de dificultad, ya que se contó con toda la colaboración necesaria por parte de las personas a las cuales se aplicó los cuestionarios respectivos, por lo cual se facilitó en gran medida dicha actividad, y por ende el éxito de la misma.

### **RESULTADO DE TRABAJO DE CAMPO.**

Satisfactoriamente luego de terminar el trabajo de campo, y después de realizar el análisis respectivo, con beneplácito estamos seguros que la investigación propuesta por parte del grupo investigador es viable, ya que como lo demuestran los datos obtenidos (ver anexo 2) va a hacer un punto importante en el desarrollo tecnológico del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

Cada uno de los datos obtenidos (ver anexo 2) afianzan la veracidad y factibilidad del desarrollo de la Investigación propuesta por el grupo investigador, ya que en cada una de las respuestas obtenidas demuestran que la utilización de una herramienta como es un Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE), va a engrandecer tanto la imagen como el desarrollo de las labores propias de esta institución.

En sí aremos notar que la implantación del Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador

(CEE), es de mucha importancia ya que con el se encamina hacia nuevos horizontes, mismos que son pilar de progreso, confiabilidad, y firmeza en las actividades que se desarrollan dentro de este.

## **CONCLUSIONES.**

- Se ha logrado por parte del grupo investigador cumplir el objetivo planteado.
- Se ha comprobado que es factible la realización y desarrollo del tema propuesto por el grupo investigador como es: Implantación del Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).
- El tema propuesto por parte del grupo investigador es de importancia, mismo que ayudará al crecimiento Institucional del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

## **RECOMENDACIONES.**

- Tomar en cuenta que al proponer un cuestionario de preguntas para el desarrollo de un trabajo de campo, estas deben ser claras y precisas, mismas que deben apoyar al cumplimiento del objetivo del trabajo de campo, así como de la investigación en sí.
- Procurar que al desarrollar el trabajo de campo, las personas a las cuales se va aplicar el cuestionario dispongan del tiempo necesario para poder responder con la suficiente coherencia y veracidad y evitar así datos erróneos.

- Al realizar la tabulación de datos, se debe realizar de una manera organizada, para evitar posibles errores de tipo estadístico, que afectaran a los datos reales, y por ende al éxito de la investigación que se desarrolla en ese momento.

## **COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

### **ENUNCIADO**

El Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito del Ecuador, ayudará a realizar una evaluación oportuna en el avance, cumplimiento, ejecución y culminación de los proyectos a ejecutarse por el Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

### **DEMOSTRACIÓN**

El mejoramiento del Control de avances de Obras Viales, en definitiva ayuda a la optimización de recursos, así como de tiempo, mismos que son indispensables en este mundo tecnológicamente cambiante.

Por tal razón el Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE), pone prioridad en las actividades concernientes al desarrollo de Obras Viales, en la búsqueda de este mejoramiento tecnológico.

Basándonos en los resultados obtenidos en las preguntas #2, #3 y #4 del cuestionario propuesto al personal administrativo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE), (Ver anexo 2), podemos afirmar sin temor a equivocarnos, que el uso de un sistema que apoye al control de un equipo o grupo de trabajo de obras viales, es esencial dentro del aspecto netamente de éxito del proyecto, sabiendo pues que por ser una Institución de jerarquía nacional, debe dentro de su contexto profesional procurar en su totalidad una consecución exitosa de las labores que desarrolla.

Además complementando el punto anterior podemos manifestar que con la implantación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) se verá enriquecido el incremento de la capacidad organizacional de los distintos Grupos de Trabajo de Obras Viales, mismos que influirán para el mejoramiento del control cronograma, planificación y ejecución de un proyecto.

La implantación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) dentro del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE), como manifiesta el porcentaje obtenido en la pregunta # 5 de la encuesta realizada (Ver anexo 2), nos da anotar de manera clara que será importante su utilización dentro del aspecto del manejo apropiado y consistente de los recursos humanos, materiales y económicos que se manejan para la ejecución y éxito de los proyectos viales que desarrolla la Institución como tal.

La valorización que se muestra a través de los datos obtenidos en la pregunta #6 administrativos, pregunta #5 empleados (Ver anexo 2), es alta al entender que se podrá visualizar los proyectos en mapas interactivos a través del Internet, por lo que nos pronunciamos con seguridad que una aplicación como esta dará satisfacción laboral a

sus usuarios. Además apoyándonos en los datos de la pregunta #7 administrativos, pregunta # 2 empleados (Ver anexo 2), y sabiendo que la autoestima laboral es importante para el comprometimiento personal hacia la Institución en la cual laboran, estamos con la plena seguridad que existirá un crecimiento en la imagen Institucional del CEE, sin desmerecer por supuesto las bases sólidas que ha demostrado hasta hoy.

La pregunta #8 administrativos y la #4 empleados (Ver anexo 2), propuesta en la encuesta nos arroja claros resultados, pues ellos nos exponen con claridad que sentirse apoyados en un sistema informático gerencial, promoverá concientemente la consecución exitosa de los objetivos planteados para el desarrollo de proyectos de obras viales, mismos que brindarán factibilidad adecuada para la toma oportuna de decisiones, mismas que ayudaran al incremento de la productividad administrativa como tal.

Finalmente estamos concientes también que por parte de los usuarios del sistema existe la disponibilidad necesaria para el aprendizaje dinámico de la utilización del Sistema de Información Geográfica (GIS) propuesto por el grupo investigador.

### **DECISIÓN:**

Según los resultados obtenidos de las diferentes técnicas utilizadas, se pudo concluir que un Sistema de Información Geográfica para el Control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, ayudará de manera sustancial al desarrollo pleno de esta actividad, misma que es un apoyo

constante para el desarrollo nacional, y que día a día requiere su enriquecimiento tecnológico a la par de su evolución.

Así pues terminaremos realizando una aseveración por parte del grupo investigador, teniendo la plena confianza de que la implantación del sistema propuesto será un enriquecimiento significativo en la consecución neta de la actividad propia de la Institución.

## COMPROBACIÓN ESTADÍSTICA DE LA HIPÓTEIS.

### ALPHA DE CUMBRACH

Sirve para comprobar la validez de los instrumentos utilizados en la investigación.

TABLA I: Prueba inferencial

	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	xt	Xt
1	2 4	1 1	1 1	3 9	4 16	2 4	1 1	1 1	1 1	16	256
2	1 1	2 4	1 1	3 9	4 16	2 4	2 4	1 1	1 1	17	289
3	2 4	1 1	3 9	3 9	4 16	2 4	2 4	1 1	2 4	20	400
4	1 1	2 4	3 9	3 9	4 16	1 1	2 4	1 1	2 4	19	361
5	2 4	1 1	3 9	2 4	1 1	2 4	2 4	2 4	1 1	16	256
6	1 1	1 1	3 9	3 9	1 1	2 4	1 1	2 4	1 1	15	225
7	1 1	1 1	3 9	1 1	4 16	2 4	2 4	3 9	1 1	18	324
8	2 4	1 1	3 9	3 9	4 16	2 4	2 4	1 1	2 4	21	441
$\Sigma$	12 20	10 19	20 56	21 59	26 98	15 29	19 26	12 22	11 17	142	2552
$S^2$	0,25	0,19	0,75	0,48	1,69	0,11	0,19	0,48	0,23	4,37	

Fuente: Grupo Investigador  
Elaborado por: Grupo Investigador

$$Si1^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si1^2 = \frac{20 - \frac{(12)^2}{8}}{8}$$

$$Si1^2 = \frac{20 - 18}{8}$$

$$Si1^2 = 0,25$$

$$Si2^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si2^2 = \frac{14 - \frac{(10)^2}{8}}{8}$$

$$Si2^2 = \frac{14 - 12,5}{8}$$

$$Si2^2 = 0,19$$

$$Si3^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si3^2 = \frac{56 - \frac{(20)^2}{8}}{8}$$

$$Si3^2 = \frac{56 - 50}{8}$$

$$Si3^2 = 0,75$$

$$Si4^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si4^2 = \frac{54 - \frac{(21)^2}{8}}{8}$$

$$Si4^2 = \frac{54 - 55,11}{8}$$

$$Si4^2 = 0,48$$

$$Si5^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si5^2 = \frac{98 - \frac{(26)^2}{8}}{8}$$

$$Si5^2 = \frac{98 - 84,5}{8}$$

$$Si5^2 = 1,69$$

$$Si6^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si6^2 = \frac{29 - \frac{(15)^2}{8}}{8}$$

$$Si6^2 = \frac{29 - 28,12}{8}$$

$$Si6^2 = 0,11$$

$$Si7^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si7^2 = \frac{26 - \frac{(14)^2}{8}}{8}$$

$$Si7^2 = \frac{26 - 24,5}{8}$$

$$Si7^2 = 0,19$$

$$Si8^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si8^2 = \frac{22 - \frac{(12)^2}{8}}{8}$$

$$Si8^2 = \frac{22 - 18}{8}$$

$$Si8^2 = 0,48$$

$$Si9^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{m}}{m}$$

$$Si9^2 = \frac{17 - \frac{(11)^2}{8}}{8}$$

$$Si9^2 = \frac{17 - 15,12}{8}$$

$$Si9^2 = 0,25$$

$$S^2_t = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{m}}{m}$$

$$S^2_t = \frac{2552 - \frac{(142)^2}{8}}{8}$$

$$S^2_t = \frac{2552 - 2520,5}{8}$$

$$S^2_t = 3,94$$

$$\alpha = \frac{m}{m-1} \left( \frac{S^2_t - \sum S^2_t}{S^2_t} \right)$$

$$\alpha = \frac{8}{8-1} \left( \frac{8,94 - 4,37}{3,94} \right)$$

$$\alpha = \frac{8}{7} \left( -\frac{0,43}{3,94} \right)$$

$$\alpha = \pm 1,19(0,11)$$

$$\alpha = \pm 0,12$$

Es valido el instrumento porque su valor va en el rango 0 a  $\pm 1$

## **CAPITULO III**

### **ANALISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE**

#### **Analisis**

##### **Introducción.**

En esta etapa se encuentra detallada toda la información necesaria para comprender el problema, desarrollando estrategias y poniendo atención en restricciones bajo las cuales se debe desarrollar el sistema.

##### **Especificación de Requisitos**

En la Especificación de Requisitos de Software (ERS) se detallara todo lo necesario para el desarrollo del sistema destinado al Control de Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, el mismo que fue realizado conjuntamente con las personas responsables del Departamento objeto de nuestro estudio.

##### **Proposito**

El proposito de la Especificación es definir de manera clara, precisa, ordenada y verídica todas las funcionalidades y restricciones del sistema a desarrollarse.

El documento debe reflejar las aspiraciones del Departamento de Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE), como también de los usuarios finales como son: Los Coordinadores de cada Grupo de Trabajo de Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE) para evitar problemas al futuro.

Es decir las especificaciones de este documento están sujetas a continuas revisiones por parte de los investigadores, como también del Departamento de Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE) hasta alcanzar su aprobación.

Luego de esta etapa el documento servira de base para que los investigadores puedan construir el nuevo sistema.

### **Ambito**

A causa de la falta de control automatizado de las funciones que realiza el Departamento de Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE), específicamente para el Control de los Grupos de Trabajo de Obras Viales, surge la necesidad de desarrollar un sistema encargado de agilizar todas las tareas referentes al control de los mencionados grupos, que hasta la fecha se ha venido realizando de manera manual.

## **Definición, acrónimos y abreviaturas**

### **Definiciones**

Adminisrador	Persona encargada de la manipulación de toda la información del sistema
Usuarios	Personas que realizan consultas de la información ingresada.

### **Acrónimos**

ERS	Especificaciones de Requisitos de Software
-----	--

### **Abreviaturas**

CEE	Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador
-----	---

## **Funciones del Departamento de Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador.**

El sistema debera prestar soporte a las siguientes tareas:

- Registros de usuarios
- Creación de nuevos Grupos de Trabajo
- Creación de nuevo personal
- Creación de nueva maquiaria

- Creación de Galerias de imágenes
- Ingreso de los planillajes
- Ingreso de datos de los avances de las obras
- Control de los avances de la obra
- Control de los recursos utilizados el las obras

### **Definición de Requerimientos**

- Entre los principales requerimientos tenemos los siguientes:
- Registro de los usuarios que accederan al interfaz de administración de la Base de Datos
- Reporte de los datos solicitados por los usuarios.

### **Características de los usuarios**

El Sistema para el Control de los Grupos de Trabajo de Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador debe ofrecer una interfaz amigable, para su fácil comprensión y manipulación, permitiendo que el usuario navegue sin ninguna dificultad en él.

## **Restricciones**

El sistema se implementará bajo las políticas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, es necesario enfatizar que al producirse cambios en las mencionadas políticas, causen problemas en el funcionamiento y rendimiento del sistema.

## **Suposiciones y Dependencias**

### **Suposiciones**

Se asume que los requisitos detallados en este documento son estables una vez que estos han sido aprobados por parte del Departamento de Obras Viales.

### **Dependencias**

El Sistema de Información Geográfica para el Control de los Grupos de Trabajo de las Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador no tendrá ninguna dependencia con otro sistema informático.

## **Interfaces de Usuario**

La interfaz de usuario debe ser orientada al manejo de ventanas, y la manipulación del programa se realizará a través de teclado y mouse.

## **Interfaces Software**

El sistema de software a implantarse es autónomo razón por la cual no habrá ninguna interfaz con sistemas externos.

## **Requisitos de Rendimiento**

El rendimiento del sistema dependerá de la velocidad de ancho de banda de conexión de Internet, así como también de la rapidez con que efectúe las búsquedas en la base de datos.

## **Requisitos de Desarrollo**

El ciclo de vida elegido para desarrollar el sistema es el modelo de fases conocido como cascada, por ser un modelo completo en la creación de software.

## **Requisitos Tecnológicos**

Al Sistema se ejecutará en un servidor WEB con una configuración mínima de:

Procesador: Intel Pentium IV o Superiores.

Memoria: 2 GB. RAM

Espacio libre en disco: 38 GB.

Sistema operativo: Windows 2003 Server

Servidor WEB: Apache 2.0.54

Back End: MySQL 4.1.2

## **Seguridad**

Cuando un usuario desee utilizar el sistema deberá introducir su identificación (login) y clave de acceso (password), y el sistema deberá comprobar que se trata de un usuario autorizado. Si el identificador introducido no corresponde a un usuario autorizado o la clave no coincide con la almacenada, se dará un mensaje de error, hasta que la mencionada clave sea la correcta, si no ingresa a la tercera vez la clave correcta abandona el sistema.

## **Diseño**

Table of Contents

The 'Table of contents' field needs to be updated!

Root Process

Process Tree

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA [1]

    Actualizar información [1.2]

        Seleccionar grupo [1.2.1]

    Explorar sistema [1.4]

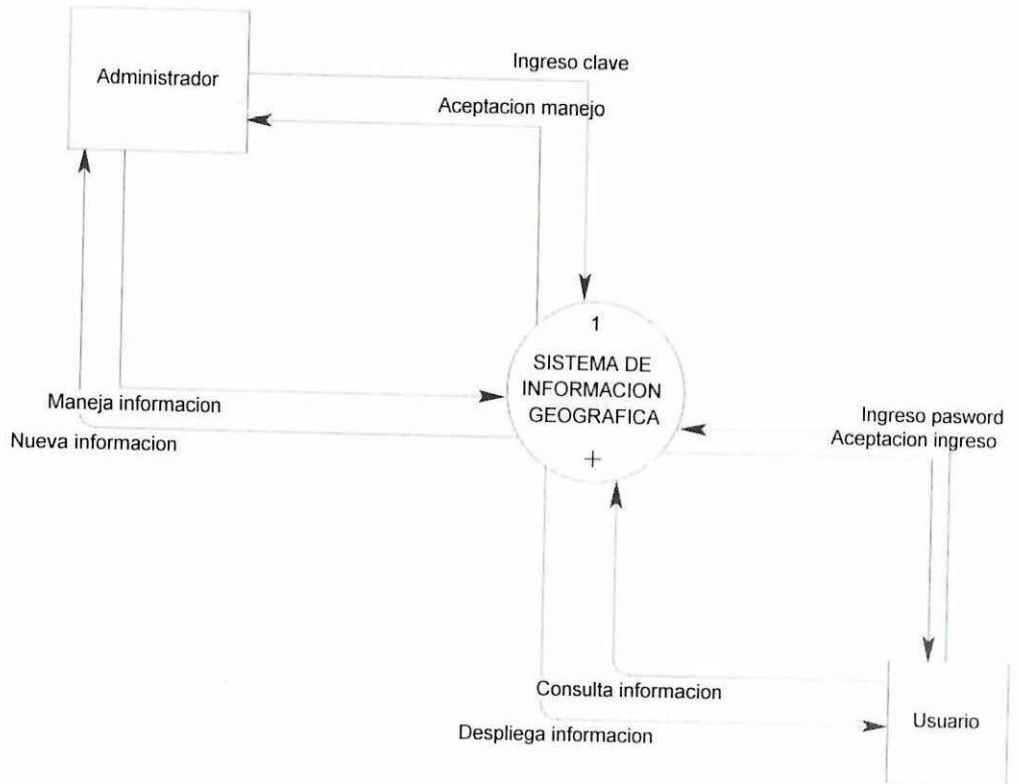
        Buscar grupo requerido [1.4.1]

            Visualizar resultados [1.4.1.1]

    Validar clave [1.1]

    Validar clave usuario [1.3]

Graph



Process SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

Name: SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

Code: SISTEMA\_DE\_INFORMACION\_GEOGRAFICA\_

Label:

Number: 1

Lowest Level: No

Process Description

Controla los proyectos de obras viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito

Process Reference List

Connected via	Connected to	Src	Dst

Connected via	Connected to	Src	Dst
Aceptación ingreso	Usuario (External Entity)	X	
Aceptación manejo	Administrador (External Entity)	X	
Consulta informacion	Usuario (External Entity)		X
Despliega información	Usuario (External Entity)	X	
Ingreso clave	Administrador (External Entity)		X
Ingreso password	Usuario (External Entity)		X
Maneja información	Administrador (External Entity)		X
Nueva información	Administrador (External Entity)	X	

Lists of objects

External Entity List

Name	Code
Administrador	ADMINISTRADOR
Usuario	USUARIO

Data Store List

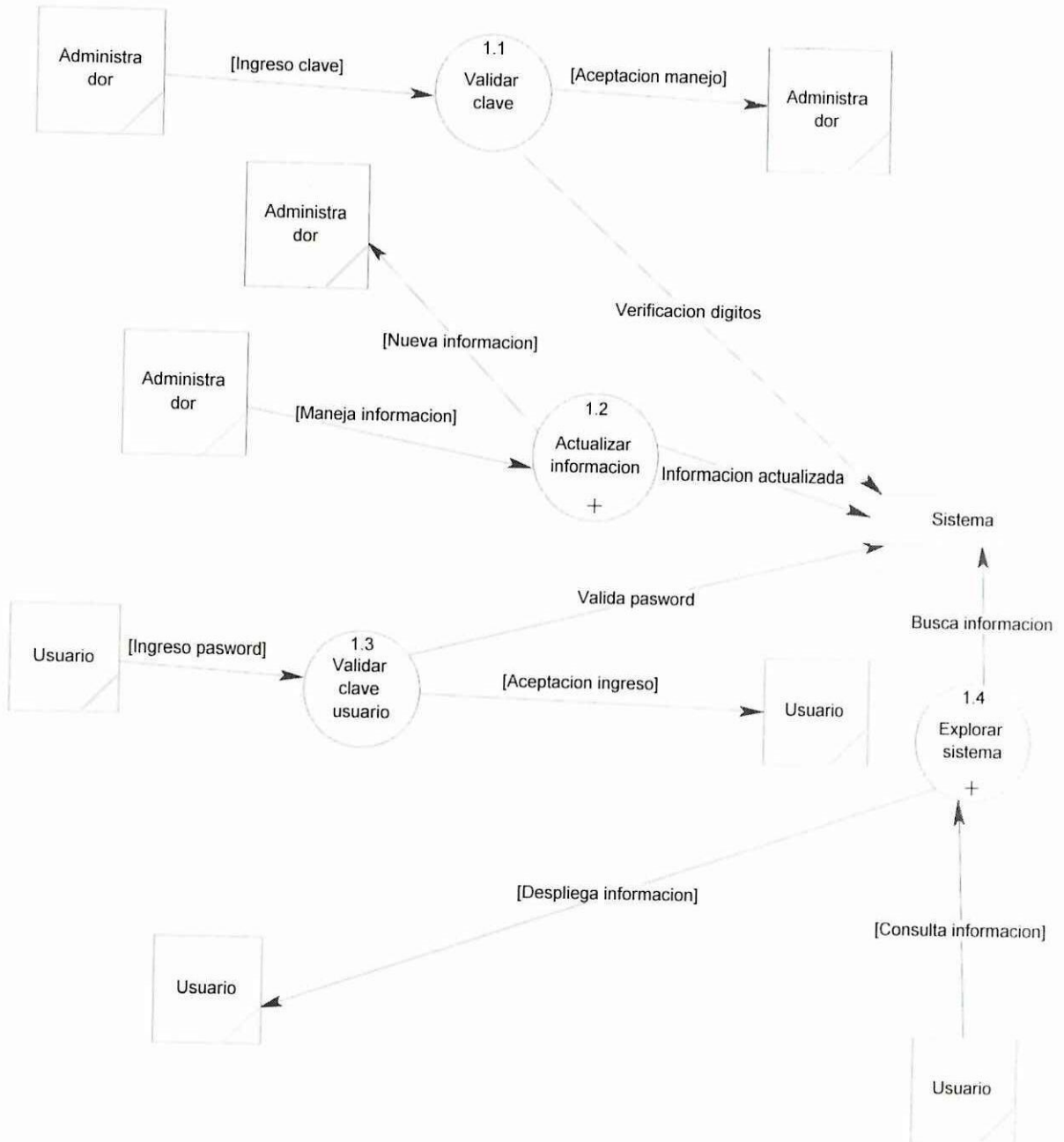
Name	Code
Sistema	SISTEMA

Process List

Name	Code
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA	SISTEMA_DE_INFORMACION_GEO GRAFICA_

# Subprocess SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

## GraphGraph



Subprocess Actualizar informacion

Name: Actualizar información

Code: ACTUALIZAR\_INFORMACION

Label:

Number: 1.2

Lowest Level: No

Process Description

Ingreso y cambio de nueva información

Process Reference List

Connected via	Connected to	Src	Dst
Información actualizada	Sistema (Data Store)	X	
Maneja información	Administrador (External Entity)		X
Nueva información	Administrador (External Entity)	X	

Subprocess Explorar sistema

Name: Explorar sistema

Code: EXPLORAR\_SISTEMA

Label:

Number: 1.4

Lowest Level: No

Process Description

Busqueda de información dentro del sistema

Process Reference List

Connected via	Connected to	Srs	DST
Busca información	Sistema (Data Store)	X	
Consulta información	Usuario (External Entity)		X
Despliega información	Usuario (External Entity)	X	

Subprocess Validar clave

Name: Validar clave

Code: VALIDAR\_CLAVE

Label:

Number: 1.1

Lowest Level: No

Process Description

El sistema valida la clave ingresada

Process Reference List

Connected via	Connected to	Src	Dst
Aceptación manejo	Administrador (External Entity)	X	
Ingreso clave	Administrador (External Entity)		X
Verificación dígito	Sistema (Data Store)	X	

Subprocess Validar clave usuario

Name: Validar clave usuario

Code: VALIDAR\_CLAVE\_USUARIO

Label:

Number: 1.3

Lowest Level: No

Process Description

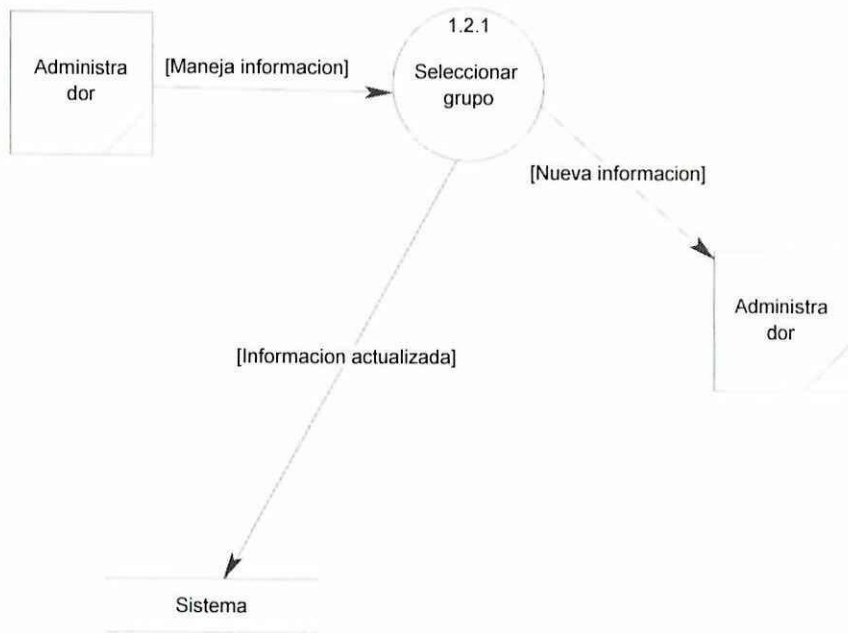
Valida la clave del usuario del sistema

Process Reference List

Connected via	Connected to	Src	Dst
Aceptación ingreso	Usuario (External Entity)	X	
Ingreso password	Usuario (External Entity)		X
Valida password	Sistema (Data Store)	X	

## Subprocess Actualizar informacion

### Graph



### Subprocess Seleccionar grupo

Name: Seleccionar grupo

Code: SELECCIONAR\_GRUPO

Label:

Number: 1.2.1

Lowest Level: No

#### Process Description

El administrador seleccionara el grupo del cual manejara la información

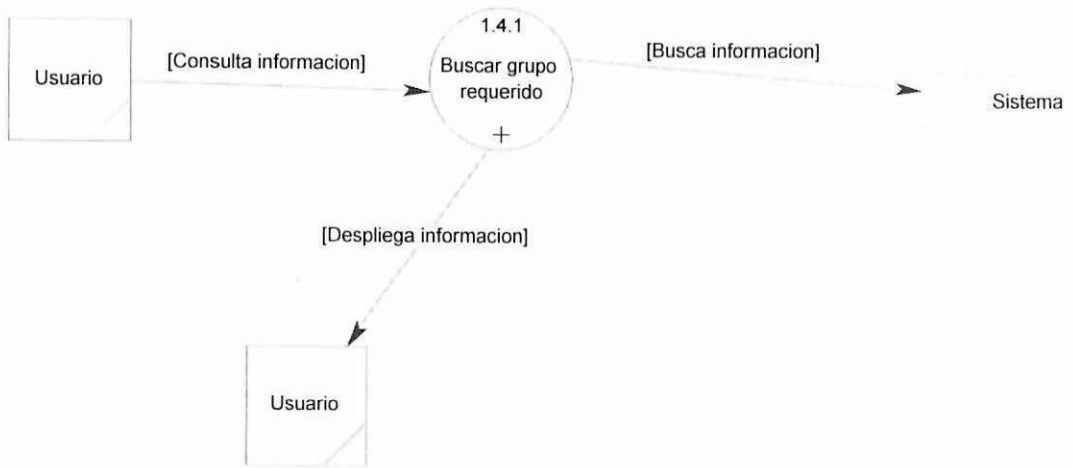
#### Process Reference List

Connected via	Connected to	Src	Dst
Información actualizada	Sistema (Data Store)	X	

Connected via	Connected to	Src	Dst
Maneja información	Administrador (External Entity)		X
Nueva información	Administrador (External Entity)	X	

Subprocess Explorar sistema

Graph



Subprocess Buscar grupo requerido

Name: Buscar grupo requerido

Code: BUSCAR\_GRUPO\_REQUERIDO

Label:

Number: 1.4.1

Lowest Level: No

Process Description

El sistema en base al grupo requerido desplegara la información perteneciente a este

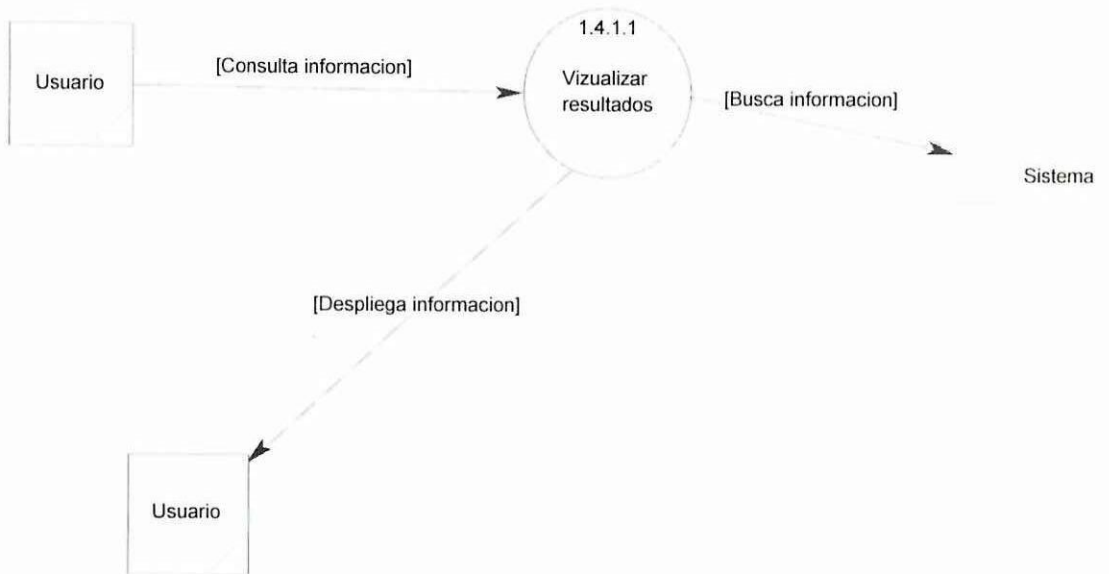
Process Reference List

Connected via	Connected to	Src	Dst
Busca información	Sistema (Data Store)	X	

Connected via	Connected to	Src	Dst
Consulta información	Usuario (External Entity)		X
Despliega información	Usuario (External Entity)	X	

### Subprocess Buscar grupo requerido

#### Graph



### Subprocess Vizualizar resultados

Name: Visualizar resultados

Code: VIZUALIZAR\_RESULTADOS

Label:

Number: 1.4.1.1

Lowest Level: No

#### Process Description

El sistema proyecta los datos resultantes del requerimiento

Process Reference List

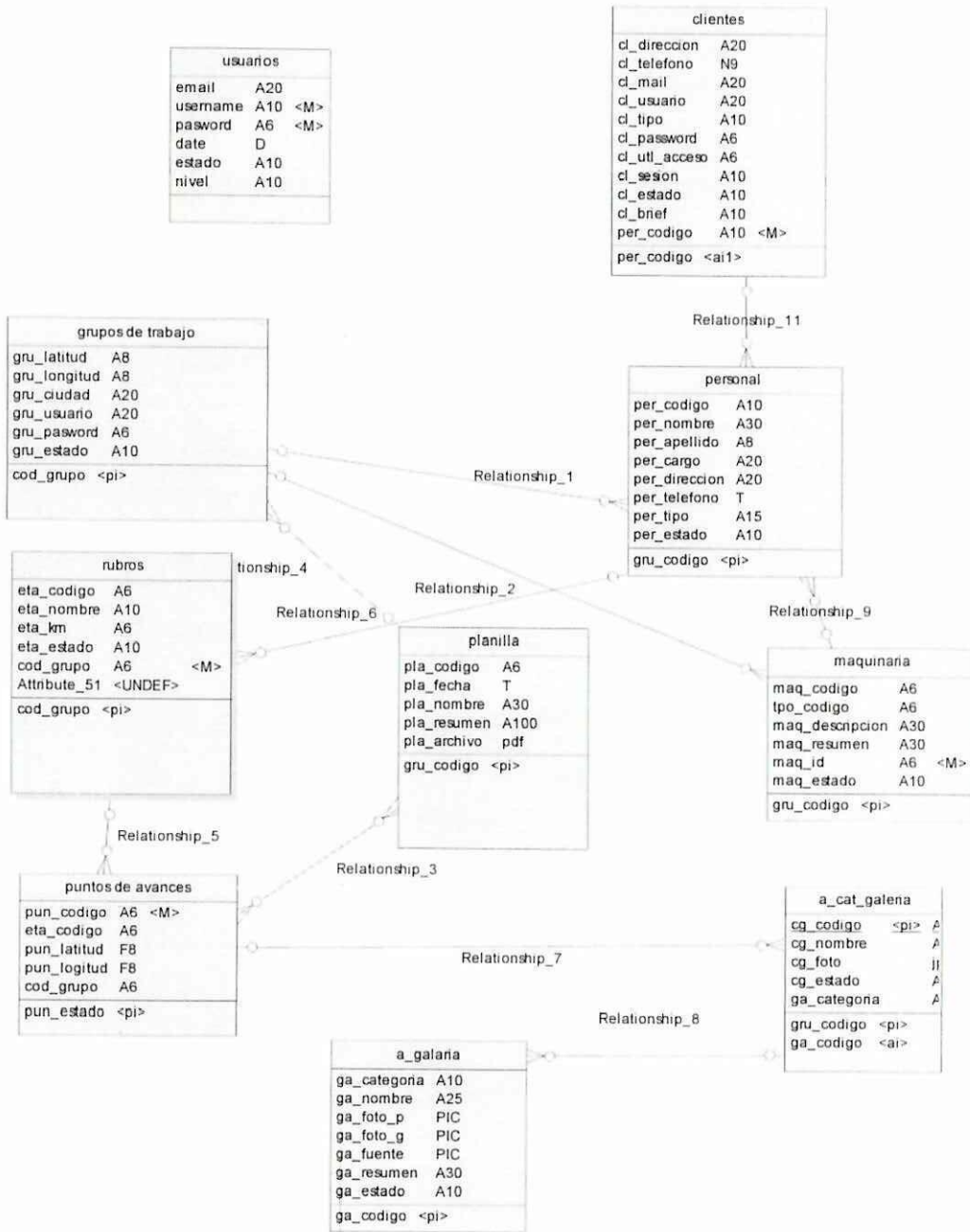
Connected via	Connected to	Src	Dst
Busca información	Sistema (Data Store)	X	
Consulta información	Usuario (External Entity)		X
Despliega información	Usuario (External Entity)	X	

CDM Diagrams

List of entities

Name	Code	Parent	Generate	Number
grupos de trabajo	GRUPOS_DE_TRABAJOS	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
personal	PERSONAL	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
maquinaria	MAQUINARIA	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
planilla	PLANILLA	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
puntos de avances	PUNTOS_DE_AVANCES	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
a_cat_galeria	A_CAT_GALERIA	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
a_galeria	A_GALERIA	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
rubros	RUBROS	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
usuarios	USUARIOS	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	
clientes	CLIENTES	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	

Diagram DIAGRAM\_2



Card of diagram DIAGRAM\_2

Name	DIAGRAM_2
Code	DIAGRAM_2
Comment	

List of entities in diagram

Name	Code	Parent	Comment	Generate	Number
grupos de trabajo	GRUPOS_DE_TRA BAJO	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
personal	PERSONAL	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
maquinaria	MAQUINARIA	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
planilla	PLANILLA	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
puntos de avances	PUNTOS_DE_AVA NCES	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
a_cat_galeria	A_CAT_GALERIA	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
a_galeria	A_GALERIA	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
rubros	RUBROS	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
usuarios	USUARIOS	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	
clientes	CLIENTES	Conceptual Data Model 'ConceptualDataMod el_1'		X	

List of relationships in diagram

Name	Code	Parent	Comment	Generate	Entity 2	Entity 1	Dependent Role	Entity 1 -> Entity 2 Role Cardinality	Entity 2 -> Entity 1 Role Cardinality
Relationship_1	RELATIONSHIP_1	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'		X	personal	grupos de trabajo		0,n	0,1
Relationship_2	RELATIONSHIP_2	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'		X	maquinaria	grupos de trabajo		0,n	0,1
Relationship_3	RELATIONSHIP_3	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'		X	planilla	puntos de avances		0,n	0,n
Relationship_4	RELATIONSHIP_4	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'		X	grupos de trabajo	planilla		0,n	0,1
Relationship_5	RELATIONSHIP_5	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'		X	puntos de avances	rubros		0,n	0,1
Relationship_6	RELATIONSHIP_6	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'		X	rubros	personal		0,n	0,1
Relationship_7	RELATIONSHIP_7	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'		X	a_cat_galeria	puntos de avances		0,n	0,1

Relationship_8	RELATIONSHIP_8	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	a_galeria	a_cat_galeria		0,n	0,1
Relationship_9	RELATIONSHIP_9	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	personal	maquinaria		0,n	0,1
Relationship_11	RELATIONSHIP_11	Conceptual Data Model 'ConceptualDataModel_1'	X	personal	clientes		0,n	0,1

## Instrumentación

Esta etapa se refiere a la traducción del diseño en código fuente, junto con esta etapa se realiza la etapa de pruebas para demostrar que el sistema de programación satisface las necesidades establecidas en el documento de requisitos.

## Pruebas

### Introducción

Para el software desarrollado se a de realizar un plan de pruebas, para entornos, arquitecturas y aplicaciones, para lo cual se a realizado una secuencia de actividades orientadas a verificar el buen funcionamiento del sistema y de esta manera comprobar y demostrar el trabajo optimo realizado.

## **Prueba de interfaces graficas de usuario**

**¿Se abrirán las ventanas basándose en ordenes realizadas desde el teclado o en un menú?**

Si

No

**¿Se puede ajustar el tamaño, mover y desplegar la ventana?**

Si

No

**¿Esta todo el contenido de la información dentro de la ventana accesible adecuadamente con el ratón, flechas de dirección y teclado?**

Si

No

**¿Están operativas todas las funciones relacionadas con la ventana?**

Si

No

**¿Están disponibles en la ventana todos los menús, botones iconos y otros botones importantes?**

Si

No

**¿Cuando se despliegan varias ventanas se representa adecuadamente el nombre de cada ventana?**

Si

No

### **Entrada de datos**

**¿Son introducidos adecuadamente los datos en el sistema?**

Si

No

**¿Se reconoce adecuadamente los datos no validos?**

Si

No

### **Salida de datos:**

**¿Los datos obtenidos son los requeridos?**

Si

No

**¿La información presente en los reportes es la necesaria?**

Si

No

### **Prueba de arquitectura cliente / servidor:**

Para la realización de esta pruebas se a tomado en cuenta los siguientes aspectos.

#### **Comprobación de función de aplicación.-**

Creación de datos de prueba

verificación

### **Comprobaciones de servidor.-**

Creación de datos de prueba

verificación

### **Comprobaciones de bases de datos.-**

Creación de datos de prueba

verificación

### **Comprobación de transacciones.-**

Creación de datos de prueba

verificación

### **Comprobaciones de comunicaciones a través del Internet.-**

Conectividad

Rendimiento

Verificación

### **Prueba de interfaces graficas de usuario**

Para la realización de estas pruebas se a desarrollado las siguientes actividades:

- Comprobamos que las ventanas y los menús existentes se abren en ordenes basadas en el teclado y al Mouse.
- La ventana seleccionada se puede mover y desplegar deacuerdo a las necesidades del administrador.
- En la ventana seleccionada se detalla toda la información requerida.

- Todas las funciones de la ventana son utilizables.
- Se despliega apropiadamente los menús, botones, iconos para su uso.
- Al desplegarse varias ventanas se puede observar adecuadamente sus nombres.
- La ventana al momento de cerrarse lo hace adecuadamente.
- Para menús emergentes y operantes con el ratón:
- Todas las funciones del menú se pueden utilizar con el ratón..
- Las mencionadas funciones se ejecutan en su totalidad.
- Los nombres son claros de todas las funciones del menú para de esta forma sea fácil su lectura.
- Los botones del ratón si son reconocidos apropiadamente.

#### **Entrada de datos:**

Los datos son introducidos adecuadamente en el sistema

Se reconoce adecuadamente los datos no validos.

#### **Salida de datos:**

Los datos obtenidos son adecuados y satisfacen la necesidad del administrador.

La información presente en los reportes es la necesaria y requerida.

#### **PRUEBA DE ARQUITECTURA CLIENTE / SERVIDOR:**

##### **Comprobación de función de aplicación.-**

Se a realizado la comprobación del funcionamiento de todas las ventanas individualmente y en conjunto y se determino que no existe errores, a través de crear

datos para introducirlos al sistema y verificar que el mismo realice las operaciones establecida.

#### **Comprobaciones de servidor.-**

Se procedió a la verificación en cuanto se refiere al servidor que será utilizado en el funcionamiento del sistema, el mismo que cuenta con Windows 2003 Server y se pudo observar que el tiempo de respuesta de datos es satisfactorio en base a la consulta de datos requeridos los mismos que fueron los correctos.

#### **Comprobaciones de bases de datos.-**

En lo que se refiere a la comprobación de base de datos se debe mencionar que se comprobó la precisión e integridad de los datos almacenados en el servidor.

Se examinaron detenidamente los datos enviados por las aplicaciones en lo referente a almacenar, actualizar y recuperar adecuadamente los datos, se llegó a la conclusión que no existía ningún problema en este aspecto.

#### **Comprobación de transacciones.-**

Se realizó pruebas en lo referente a las transacciones del sistema, como es cálculo de valores a ser cobrados, descuentos automáticos de tiempo en Internet etc. Lo que dio como resultado las correcciones que se debe aplicar para que el cálculo sea el ideal y justo Y así se llegó a lo que se requiere para el funcionamiento correcto del sistema.

Comprobaciones de comunicaciones a través de la red.-

Se realizó la comprobación de comunicación del cliente con el servidor y se pudo concluir que la comunicación es correcta, los datos que el cliente requiere del servidor son transferidos sin ningún problema, son los requeridos y en un lapso de tiempo sumamente rápido.

### **Implantación**

Consiste en instalar el software en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, ya que es necesario que los investigadores y los usuarios comprueben la efectividad del sistema, realizando las pruebas necesarias y comprobar la efectividad del software.

## **DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

### **TEMA DE LA PROPUESTA**

**“Desarrollar e Implantar un Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador”.**

## **PRESENTACIÓN**

Los Sistemas de Información Geográfica (GIS) son parte ya de múltiples actividades que desarrollan distintas instituciones, por lo cual el tema propuesto se constituye en una investigación de aporte significativo a la vez que importante para un desarrollo pleno de la actividad a la cual se le enfoque.

El Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, contribuirá de manera eficiente y eficaz como un aporte pleno a la actividad que por años ha realizado dicha Institución.

## **JUSTIFICACIÓN**

La creación de un Sistema de Información Geográfica (GIS), para el control de obras viales de los grupos de trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, es de gran importancia ya que a través de su implantación, se llevará a cabo múltiples avances dentro de las actividades propias que realiza cada Grupo de Trabajo, así pues se notara una mejora dentro de cada uno de los procesos que inmiscuyen la labor de construcción de Obras Viales.

Con la investigación propuesta por el grupo investigador, se pretende contribuir a tan noble institución como es el Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador en el aspecto

tecnológico, mismo que será de gran importancia en el desarrollo integral, laboral de sus tareas.

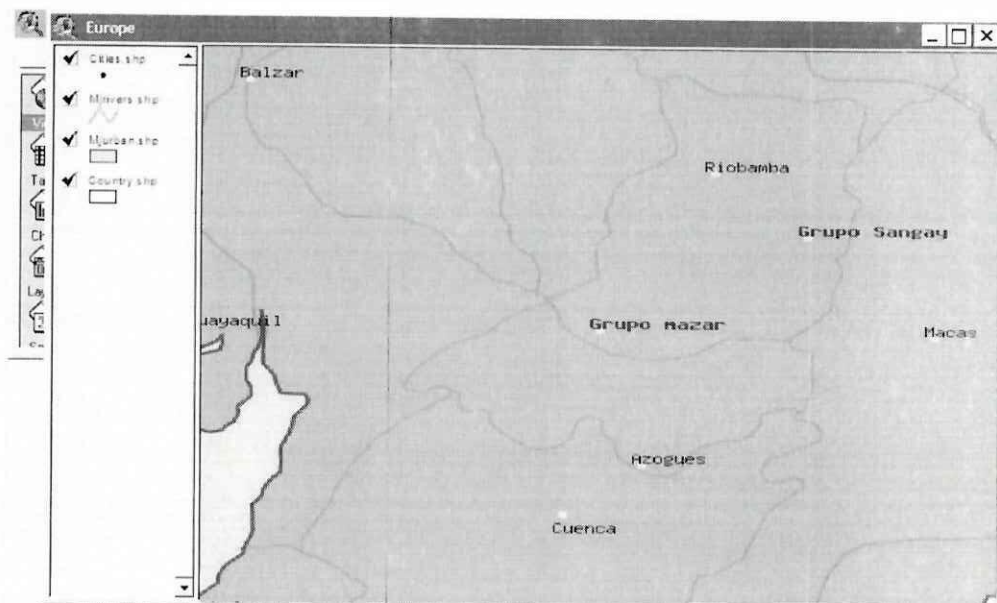
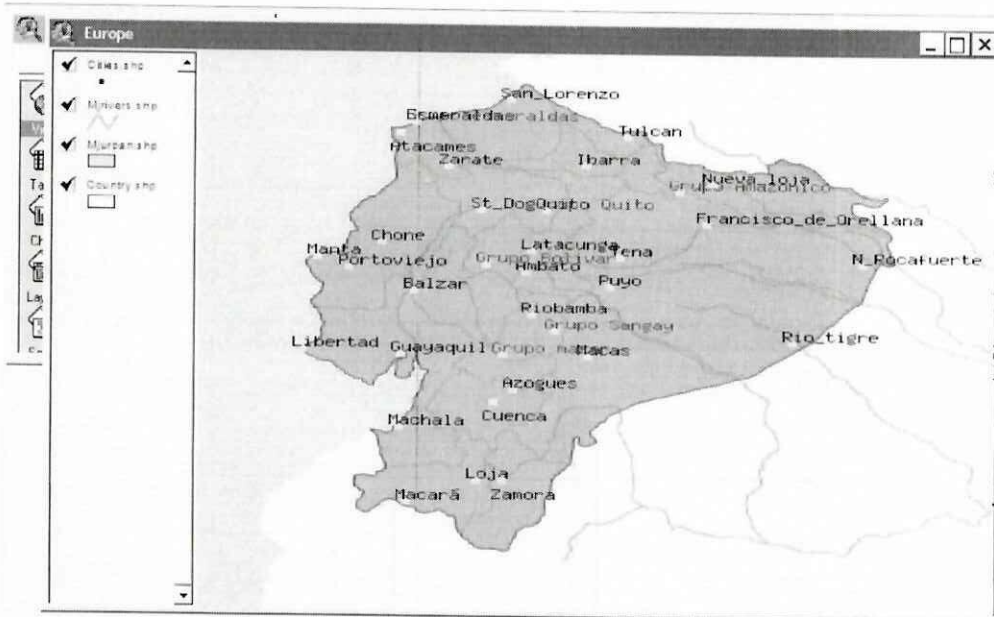
## **OBJETIVO GENERAL**

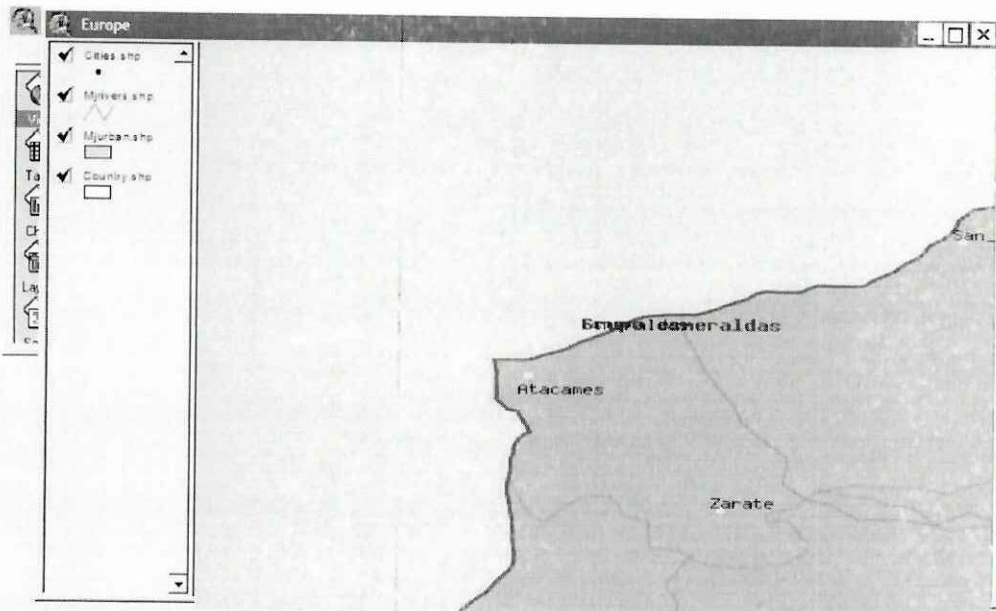
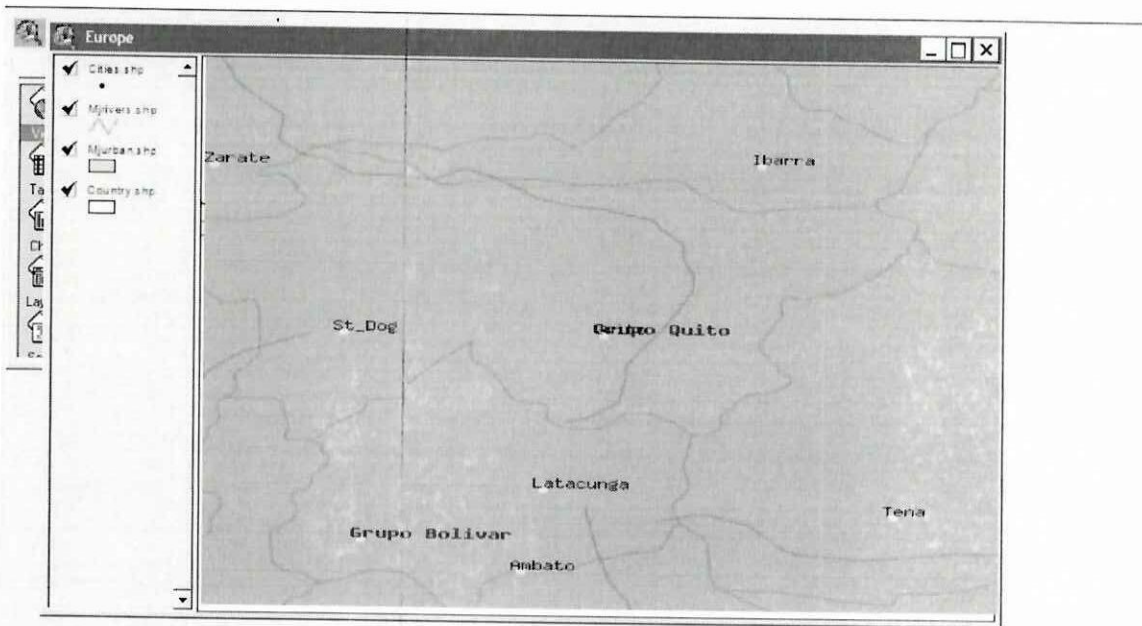
Diseñar un Sistema de Información Geográfica (GIS) para el control de las actividades de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

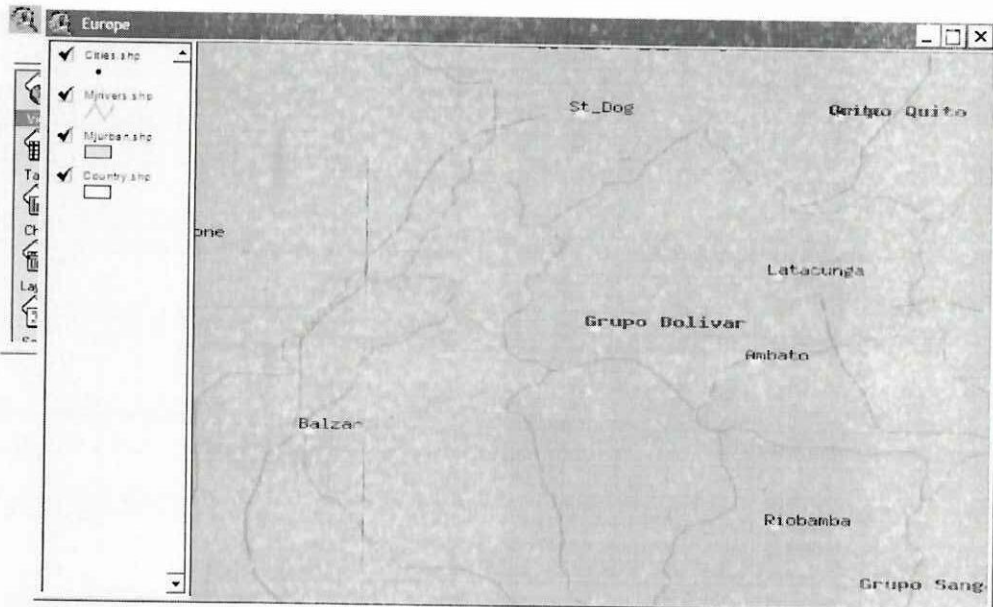
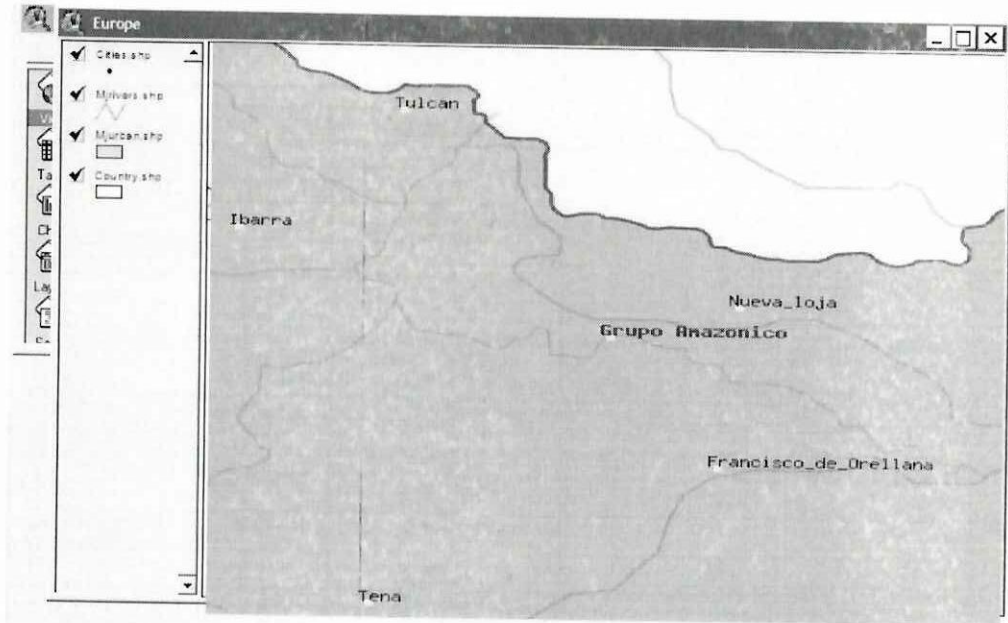
## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

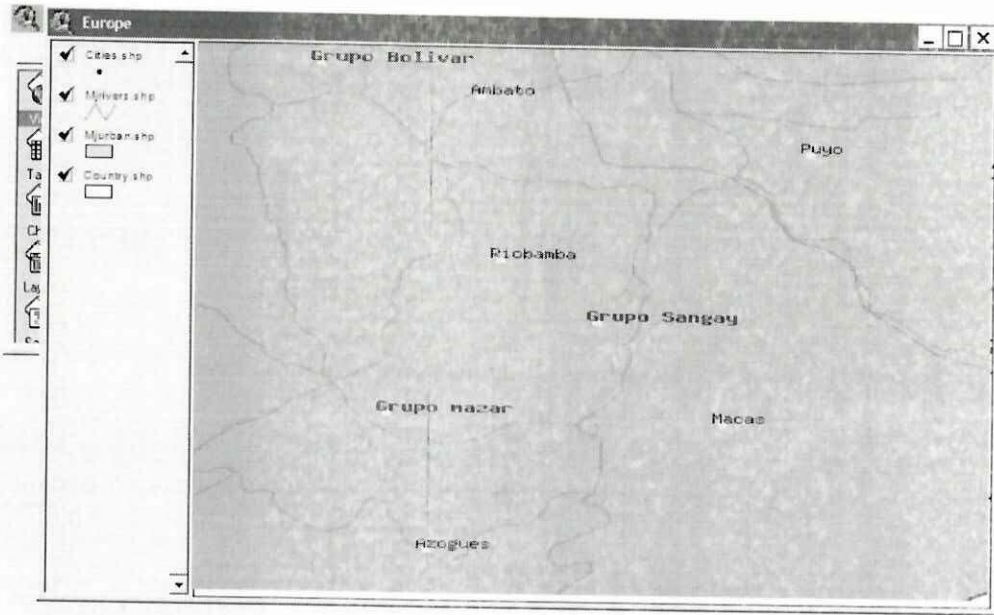
- Construir un entorno que facilite el control de las actividades de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).
- Elaborar un escenario estándar de fácil utilización, que permita el manejo de las distintas actividades propias de cada Grupo de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).
- Implantar un Sistema de Información Geográfica (GIS) que permita el control de las obras viales de los Grupos de Trabajo del CEE, mediante la relación de datos a través de un módulo de enlace Web.
- Conocer las facilidades y ventajas que ofrece Dreamweaver, My Sql, y Apache para el desarrollo y programación requerida de aplicaciones orientadas a la web, como es el Sistema de Información Geográfica (GIS).











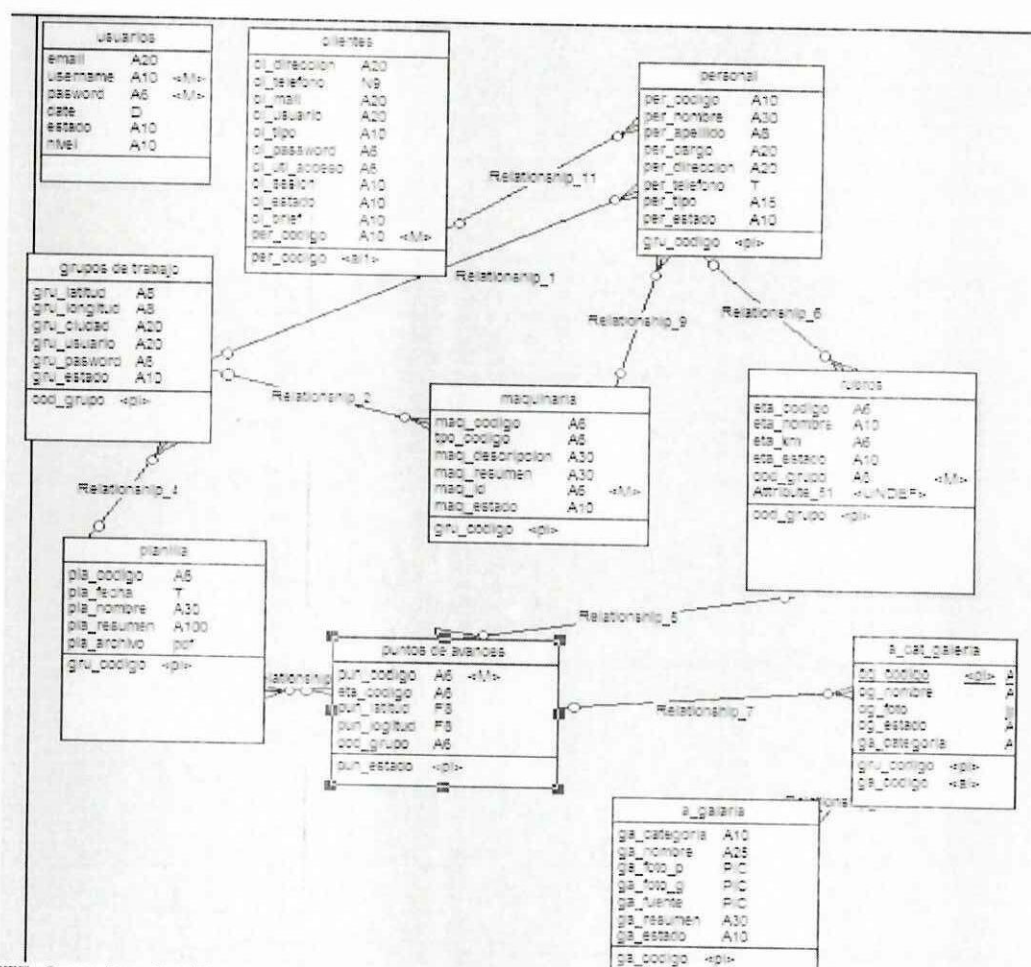
### **Generalización.**

No siempre un mapa con muchos detalles y un gran número de informaciones significa ser técnicamente un buen mapa.

En el editor de mapas, será responsabilidad del usuario escoger la escala de los datos, los datos y los elementos cartográficos que compondrán el mapa, por lo tanto el trabajo de generalización dependerá del usuario.

# DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

DIAGRAMA 1: DISEÑO DE LA BASE DE DATOS



FUENTE: Grupo investigador  
ELABORADO POR: Grupo investigador

## PROCESAMIENTO DE IMÁGENES.

Estas técnicas han recibido el nombre de **procesamiento digital de imágenes**.

Por **Procesamiento Digital de Imágenes** se entiende la manipulación de una imagen a través de un computador, de modo que la entrada y la salida del proceso sean imágenes.

El procesamiento digital de imágenes puede ser dividido en tres etapas independientes: **reprocesamiento, realce y clasificación**. Dependiendo de la técnica utilizada el usuario trabajará con una única imagen (banda o PI) o con varias imágenes, siendo esta última conocida como técnicas multiespectrales, por tratar de varias imágenes de la misma escena en regiones diferentes del espectro electromagnético.

Técnicas de Procesamiento Digital de Imágenes.

Contraste de Imagen.

La técnica de realce de contraste tiene como objetivo mejorar la calidad de las imágenes bajo los criterios subjetivos del ojo humano. Almacenadas como matrices, cada elemento de imagen (denominado "pixel") tiene un valor proporcional a la reflectancia del suelo para el área de la imagen. Los valores mostrados corresponden a los píxeles presentes en la imagen original, independiente de la escala de visualización de la imagen en la pantalla.

La lectura de niveles de gris de los píxeles de una imagen o composición en color puede ser realizada de dos maneras: seleccionando con el cursor sobre la imagen el punto deseado o colocando el cursor de punto en coordenadas Geográficas, Planas o línea X columna de la Imagen.

Filtraje Espacial.

Las técnicas de filtraje son transformaciones de la imagen "píxel" a "píxel", que no dependen solamente del nivel de gris de un determinado "píxel", sino también del valor de los niveles de gris de los "**píxeles**" **vecinos**, en la imagen original.

El proceso de filtraje es realizado utilizando matrices denominadas **máscaras**, las cuales son aplicadas sobre la imagen.

Clasificación de Imagen.

El clasificador Ioseg es el algoritmo disponible en el SPRING para clasificar las regiones de una imagen segmentada.

En un Sistema de Información Geográfica (SIG) como es el producto SPRING, el cual ofrece opciones de entrada, análisis y gerencia de datos, en forma de mapas, gráficos e informaciones tabulares, se ofrece además al usuario el módulo SCARTA como un producto de salida gráfica de sus datos.

El módulo SCARTA es un editor de mapas que está interconectado al módulo principal SPRING, es proyectado para ser de propósito general y por lo tanto, puede ser usado hasta para crear mapas. Podemos considerar que la diferencia fundamental entre un editor de mapas y un CAD, se basa en la capacidad especializada que el editor de mapas tiene para elaborar mapas.

Otra diferencia es que los SIG's además de realizar operaciones con datos vectoriales, también realizan operaciones con datos matriciales (imágenes raster), mientras que los CAD's, normalmente se limitan a trabajar con datos vectoriales.

**Mapa** es de forma general una manera eficiente de representar una gran cantidad de información sobre objetos y sus relaciones espaciales. Estas informaciones adicionales son denominadas base cartográfica.

Elementos Fundamentales de un Mapa/Carta.

Título.

El Título describe el propósito del mapa y por lo tanto debe estar en un lugar de destaque.

Tamaño.

El tamaño depende del propósito del mapa y de las limitaciones del dispositivo de salida del usuario.

Escala.

La selección de la escala debe hacerse en función de las informaciones que contendrá el mapa. La escala correcta dependerá de la resolución del dato original, así como del nivel de detalle que el usuario desee incluir en el mapa.

La escala debe estar localizada en una posición destacada en el mapa. Puede ser representada en escala fraccionaria (Escala 1:300.000) o gráfica. Normalmente las escalas son clasificadas en función del tema representado.

Contraste de padrones.

Se utilizan diferentes padrones para representar diferentes regiones en el mapa. Un mapa representado por un padrón de puntos es mucho más estable y sus contornos son distinguidos más fácilmente.

Dependiendo del énfasis deseado para un dato, en el mapa, se escoge un determinado color. Algunos colores son más perceptibles que otros.

El usuario debe consultar los colores más utilizados para representar los datos de su mapa.

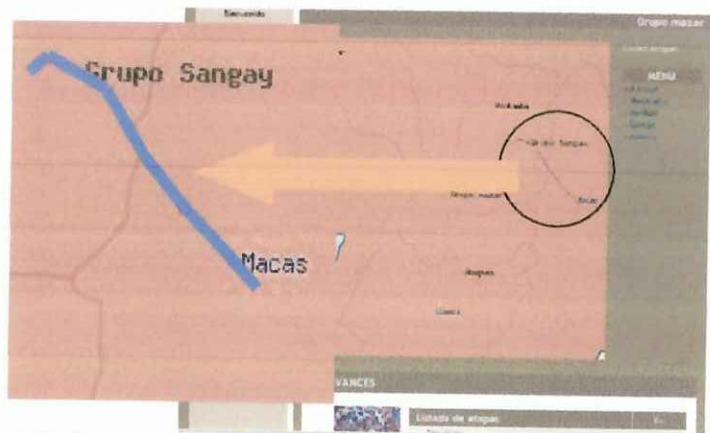
Claridad y fácil lectura.

Claridad y fácil lectura son cualidades de un mapa cuya información procurada puede ser fácilmente encontrada, distinguida entre otras y memorizada sin esfuerzo.

Las líneas deben ser claras, finas y uniformes. Colores, padrones y sombreado deben ser fácilmente distinguibles y correctamente registrados.

## GENERACIÓN DE RESULTADOS EN FORMA VISUAL.

Grafico 1.9: Generación de resultados en forma visual



Fuente: Grupo investigador  
Elaborado por: Grupo investigador

## **IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**

Llegado a la consecución satisfactoria de los objetivos planteados por el grupo investigador, poniendo hincapié en que luego de realizar las respectivas pruebas de funcionamiento, y puesto en práctica las respectivas correcciones, que a meritó la aplicación, se ve notorio que el logro de la implantación del Sistema de Información Geográfico de manera definitiva satisface desde ya las necesidades a priori requeridas por los usuarios, componentes activos de los distintos grupos de Obras Viales, como parte integral del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador(CEE).

La Implantación es el fruto de la socialización del trabajo de con las autoridades del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE), hasta la satisfacción plena de sus necesidades.

En definitiva la utilización del Sistema de Información Geográfico dentro del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE), es una realidad que influye de manera positiva en las actividades del desarrollo de Obras Viales que desarrolla la Institución tales como:

Avances de obra.

Planillaje

Maquinarias.

Personal.

## **Análisis Económico y Financiero.**

Cabe acotar en este punto que en ninguna instancia se piensa comercializar el software desarrollado por el grupo investigador como es “Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE)”, este análisis económico que se presenta a continuación tiene datos reales, y tiene por finalidad dar una visión de costos que ha generado el desarrollo del mencionado software, y en el caso de que se hubiera pretendido comercializar con este software verificar si este es o no rentable.

Por lo que a continuación hacemos un breve detalle lo expuesto.

### **ANÁLISIS DE INVERSIONES O COSTOS DEL PROYECTO, CAPITAL DE TRABAJO.**

En la siguiente tabla se indica detalladamente todo lo referente al desarrollo del análisis de inversiones o costos del proyecto desarrollado, dentro de este se especifica el capital de trabajo por el grupo investigador como es “Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE)”, tomando en cuenta todas las normas que para el desarrollo de estas.

#### **INVERSIONES O COSTO DEL PROYECTO**

1	INVERSIONES FIJAS	
---	-------------------	--

1.1	ACTIVOS FIJOS	
	HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS TECNICOS	190,74
	IMPREVISTOS 5%	9,54
	SUBTOTAL DE ACTIVO FIJO	200,28
1.2	ACTIVOS DIFERIDOS	
	GASTOS INDIRECTOS	1145
	IMPREVISTOS 5%	
	SUBTOTAL DE ACTIVO DIFERIDO	1145,00
	TOTAL DE INVERSIONES FIJAS	1345,28
2	CAPITAL DE TRABAJO	
	Consultas Internet	300,00
	CAJA Y BANCOS	50,00
	CONTINGENCIAS 5%	15,00
	TOTAL DEL CAPITAL DE TRABAJO	365,00
	TOTAL INV. FIJAS + CAP. TRABAJO	1710,28

### **ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIA.**

El estado de pérdidas y ganancias, se ha proyectado para un tiempo de 5 años, lo que a continuación detallamos en la siguiente tabla, como consta así.

## ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

	2006	2007	2008	2009	2010
Ventas softwre	2500,00	2000,00	1500,00	1500,00	1000,00
(-) Costo de producción	1709,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Utilidad bruta en ventas	791,00	2000,00	1500,00	1500,00	1000,00
(-) Otros Gastos reproducción	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
(=) Utilidad antes del I.R.	781,00	1990,00	1490,00	1490,00	990,00
(-) 25 % impuesto a la renta	0,00	497,50	372,50	372,50	247,50
(=) Utilidad neta	781,00	1492,50	1117,50	1117,50	742,50

### CÁLCULO DEL VAN (VALOR ACTUAL NETO Y VALOR FUTURO DE UNA INVERSIÓN).

Número de periodos (n):	5	Tasa de mercado o descuento (i):	4,00%
-------------------------	---	----------------------------------	-------

Período	Desembolsos	Ingresos	Flujo de caja	V Actual		
0	1.710,28		-1.710,28	-1.710,28	<b>VAN</b>	2.979,15
1		781,00	781,00	750,96	<b>VF</b>	3.624,59
2		1.492,50	1.492,50	1.379,90		
3		1.117,50	1.117,50	993,45		
4		1.117,50	1.117,50	955,24		
5		742,00	742,00	609,87		

Dentro de este aspecto tomamos en cuenta el número de periodos en 5, mismos que creemos son un periodo importante para determinar el alcance del proyecto en el aspecto económico; dentro de la casilla desembolsos se ha hecho referencia al valor obtenido en el análisis de inversiones o costos del proyecto (TOTAL INV. FIJAS + CAP. TRABAJO), del Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

La tasa de mercado o descuento actualmente es del 4%, valor que se toma en cuenta para el desarrollo fructífero del cálculo del VAN.

En el caso de comercialización como tal del software “Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE)”, dentro de alguna entidad privada que se dedique a una actividad comercial similar, se espera obtener ingresos como los que se detalla en el cuadro de valores, mismos que van decreciendo a medida que avanza el periodo, ya que como se conoce la evolución y el apareamiento de nuevas tecnologías hace que reduzca el valor del software desarrollado por el grupo investigador.

Tomando en cuenta lo establece el calculo de un VAN, que si este es mayor a cero, es rentable, podemos decir respecto al software “Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE)” desarrollado por el grupo investigador que cumple esta expectativa.

**CÁLCULO DEL TIR (TASA INTERNA DE RETORNO O TASA DE RENDIMIENTO DE UNA INVERSIÓN).**

Número de periodos (n):	5
-------------------------	---

Período	Desembolsos	Ingresos	Flujo de caja
0	1.710,28		1.710,28
1		781,00	781,00
2		1.492,50	1.492,50
3		1.117,50	1.117,50
4		1.117,50	1.117,50
5		742,00	742,00

TIR	54,66%
-----	--------

Para este punto se ha tomado como referencia al valor obtenido en el análisis de inversiones o costos del proyecto (TOTAL INV. FIJAS + CAP. TRABAJO), del Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE). También el número de periodos de 5, dado el nivel de confiabilidad del mismo, ya que nuestras expectativas se proyectan a resultados productivos encaminados a este periodo, especificado que esta investigación no tiene fines de lucro.

Los aspectos de ingresos lo haremos con datos correspondientes al rubro que correspondería por la comercialización del software “Sistema de Información Geográfica para el control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE)”, a entidades privadas que se dedique a una actividad comercial similar a la del CEE, estos rubros van decreciendo a medida que avanza el periodo, como se expuso anteriormente por la evolución y el apareamiento de nuevas tecnologías.

Al realizar los cálculos respectivos obtenemos un TIR del 55.66 %; y tomando en cuenta lo que esta observado dentro la contemplaciones de este valor (TIR), que si es mayor a la tasa de descuento, entonces la inversión es Rentable, estamos comprobando este aspecto.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES.

Con la elaboración de este proyecto se llegó a las siguientes conclusiones:

- Con la consecución del Desarrollo E Implantación de un Sistema de Información Geográfica (GIS), se ha dado un paso importante dentro del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, brindándole una herramienta tecnológica útil y confiable dentro de la actividad específica para la cual ha sido creada.
- Mediante el desarrollo de esta investigación el nuestro Grupo de Trabajo, hemos podido lograr un incremento sustancial con respecto a nuestros conocimientos sobre tecnologías para el desarrollo de aplicaciones WEB.
- Con el Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, se abre un camino dentro de esta actividad laboral, hacia un fortalecimiento y crecimiento institucional.
- Por medio Implementación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del

Ejercito del Ecuador, se logrará optimizar la utilización de los recursos que se inmiscuyen dentro del total desarrollo de los proyectos viales.

- Con la utilización del Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito del Ecuador se augura una optimización del tiempo que se emplee para el desarrollo de las obras Viales que estén desarrollando de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito del Ecuador.
- Podemos afirmar que existirá una fiabilidad en los datos que proporciona el Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito del Ecuador implantado, ya que su uso será explícito de los responsables de cada proyecto vial que se esté ejecutando.
- La metodología utilizada para el desarrollo de este tipo aplicaciones dentro del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito del Ecuador, es novedosa por el hecho mismo de la utilidad que se da dentro de la Institución, en el mejoramiento del desarrollo de sus actividades dentro del campo de la ejecución de Obras Viales.
- La realización de este proyecto es un aporte importante en nuestro perfil profesional, pues un futuro titulado en sistemas, debe tener dentro de sus expectativas ir creciendo en su conocimiento de las tecnologías existentes, por lo que cada día debe estar preparándose para nuevos retos.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que podemos ofrecer van encaminadas a:

- Se recomienda a los futuros usuarios de la aplicación desarrollada e implantada revisar cuidadosamente el manual de usuario, para evitar posibles confusiones en el manejo del mismo.
- Dentro de las expectativas normales y lógicas de la implantación de un sistema plenamente nuevo, se debe siempre tener la visión futurista de mejorar esta, tomando en cuenta dos aspectos importantes: la evolución tecnológica así como también las necesidades laborales que propiamente se den dentro de los grupos de trabajo en cual es útil en la actualidad.
- Como base fundamental para el funcionamiento óptimo de la aplicación desarrollada, recordamos a los responsables del Departamento de Sistemas mantener el equipo (Hardware y Software) adecuado, mismo que brinde las facilidades técnicas necesarias, que llevara a la satisfacción y éxito al nivel deseado del funcionamiento de la aplicación.
- Podemos también sugerir que el Departamento de Sistemas del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador, se involucre plenamente al desarrollo de este tipo de proyectos, ya que son de importancia para el crecimiento Institucional.

- También podemos recomendar que se mire hacia futuro, observando las necesidades que existe dentro Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, y el Departamento de Sistemas, busque a priori las posibles soluciones desde un punto de vista tecnológico, con el desarrollo de proyectos informáticos viables.
- Se recomienda la socialización de parte de los encargados del departamento de sistemas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador con el resto de los departamentos para conocer sus necesidades y buscar una solución hablando estrictamente en el plano informático.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

ASP	Active Server Pages
CEE	Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador
GIS	Geographic Information System
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
SIG	Sistema de Información Geográfica
Sistemático	Que sigue o se ajusta a un sistema.
SIVA	Sistema de Interfaz de Visión Artificial.
Solapa	Prolongación lateral de la cubierta o camisa de un libro, que se dobla hacia adentro y en la que se imprimen algunas advertencias o anuncios.
TIGER	Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFIA CITADA**

Diccionario de Informática de OK, Edición 2001

IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms,

[http://www.eduardoleyton.com/Ctl\\_Interno\\_R.html](http://www.eduardoleyton.com/Ctl_Interno_R.html),

FEIGENBAUM, Armand ; (1995)

<http://ww.una.ac.cr/control-interno/Instructivo.doc>, Pág. 9.

COWEN David, 1989

### **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

BAENA, Preysler; BLASCO, Bosqued; QUESADA, Sanz 1997 “Los SIG y el análisis espacial en arqueología”, Universidad Autónoma de Madrid. Servicio de Publicaciones.

BOSQUE SENDRA, Joaquín 1997 “Sistemas de información geográfica”, Ediciones Rialp, S.A., 2ª edición.

BUZAI, Gustavo; DURÁN, Diana 1997 “Enseñar e investigar con sistemas de información geográfica”, Editorial Troquel. Buenos Aires, Argentina.

BUZAI, Gustavo 2000 “La exploración geodigital”, Lugar Editorial S.A. Buenos Aires, Argentina.

MORENO, Antonio 2001 “Geomarketing con sistemas de información geográfica”, Universidad Autónoma de Madrid. Servicio de Publicaciones.

SALAZAR, Jorge 1995 “Jornadas Técnicas sobre Sistemas de Información Geografía y Teledetección especial aplicados a la Ordenación del Territorio y el Medio Ambiente”.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ÁLVAREZ, María 1981, “Enciclopedia practica EASA”, América S.A., Panamá.  
Diccionario de Informática de OK, Edición 2001.

Enciclopedia Microsoft Encarta 2005 [<http://encarta.msn.es>].

Grupo de DSP, “Diccionario Virtual” [<http://www.teleline.terra.es/personal/lermon>].

MANUAL INFORMÁTICA: Internet Colección Nº 30, 32, 33.

VALIENTE, José “Diccionario Informático”. [<http://www.iespana.es/arandalus/diccionario>].

## **BIBLIOGRAFIA VIRTUAL**

<http://encarta.msn.es/finds>

Imágenes de bits

[www.cesga.es/ca/defaultC.html?Gis/index.html&2](http://www.cesga.es/ca/defaultC.html?Gis/index.html&2)

Información Básica del Software de Desarrollo del Sistema

[www.gis.esri.com/library/userconf/latinproc00/peru/telefonica\\_peru.pdf](http://www.gis.esri.com/library/userconf/latinproc00/peru/telefonica_peru.pdf)

Información Básica sobre Sistemas de Información Geográfica y de Aplicaciones.

[www.gatewayhorizons.com/mmdownload.aspx](http://www.gatewayhorizons.com/mmdownload.aspx)

Información Básica sobre Sistemas de Información Geográfica y de Aplicaciones.

<http://freegis.org/> paginas de sofã para gis

Información sobre demos para programa GIS

# ANEXOS

## **ANEXO 1**

### **ANTEPROYECTO**

#### **SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA.**

Las nuevas tecnologías de información y comunicación han permitido de manera significativa apoyar al área de la construcción vial como medios de gestión, que permitan la incorporación a zonas inaccesibles en zonas habitables mediante la utilización de información geográfica da el soporte para tener datos concretos de cualquier zona o población a nivel mundial y saber las necesidades mas urgentes que puedan tener en vialidad, salud, entre otros. Lo cual ha llevado a desarrollar sistemas que apoyan la organización y sistematización de los recursos que permitan tener un desarrollo sostenido.

En la actualidad el desarrollo potencial que tiene la sociedad requiere de cambios en su estructura, los mismos que aportan al crecimiento de esta. Al hablar de Sistemas de Información Geográfica, conocemos que existen infinidad de estos, que van desde la mas pequeña aplicación local, hasta sistemas que abarcan grandes extensiones físicas, como podríamos nombrar los sistemas que manejan la National Aeronautics and Space Administration (NASA).

Hoy en día las organizaciones e instituciones del estado o particulares invierten grandes sumas en el desarrollo de bases de datos GEO referenciadas y en Sistemas de Información Geográfica (GIS), que son de mucha importancia y que sirven para

cuantificarlos de manera mas exacta los recursos a utilizarse en cada proyecto ya sean de salud, vivienda, vialidad, entre otras la mayoría de las decisiones que tomamos diariamente están en relación o influenciadas por un hecho geográfico ( <http://freegis.org/> paginas de sofã para gis)

En el CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO (CEE) por ser una institución dedicada a la construcción de vías de comunicación, contribuyen al desarrollo de la colectividad de manera sostenida, a nivel nacional tratando de cubrir las zonas geográficas, en los últimos años se han venido dando grandes cambios, pero existe un aspecto de gran interés que ha sido tomado en cuenta, como es el tratamiento de las información geográfica para ubicar los diferentes proyectos de construcción de carreteras, mismas que debido a su importancia deben ser manejadas en forma automatizada, en virtud a la necesidad de llevar un constante seguimiento y control de las obras que realiza el (CEE); ya que estas son de importancia en el sector en donde se ejecutan.

En vista de lo anterior; y, encaminados a contribuir al mejoramiento de la institución como grupo investigador se propone “ **DESARROLLAR E IMPLANTAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS) PARA EL CONTROL DE PROYECTOS VIALES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO DEL ECUADOR**”. El mismo que se lo hará a través de un Sistema de Información Geográfica (GIS) el cual genera la información necesaria para una verificación porcentual de los datos técnicos recogidos por los coordinadores de los proyectos o grupos de trabajo, de los avances de obras, como

también la planificación que permita verificar el cumplimiento de los proyectos emprendidos por cada grupo de trabajo del (CEE).

Para el desarrollo de este sistema haremos uso de la Herramienta ArcView, la misma comprende en su totalidad el diseño de los mapas que serán visualizados en la página Web para el manejo de los usuarios; para la publicación en la Web o Internet se empleará la Plataforma de Programación PHP, el mismo que brinda mas velocidad de carga de las imágenes en la Web, a diferencia de otros lenguajes que se utilizan para el diseño de Páginas Web; a la Base de Datos que se recurrirá es MySQL y el Sistema Operativo a emplearse para el desarrollo de todo el sistema será Windows XP Server.

#### **Delimitación del tema:**

“DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS) PARA EL CONTROL DE PROYECTOS VIALES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO DEL ECUADOR”

#### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La información que se obtiene sobre el control de avances de obras o proyectos que ejecuta el (CEE) a nivel nacional no se le hace de forma automática, si no de manera manual, lo cual ocasiona la poca fluidez de la información y su localización inmediata cuando ésta se requiere.

La documentación que genera cada grupo de trabajo es mediante informes técnicos que se emiten semanal y mensualmente, los mismos que son archivados, pero al no existir un sistema que pueda recopilar y presentar en referencial el avance de los proyectos a los jefes superiores del (CEE), obliga a esperar la entrega de estos para conocer el estado de la obra que se esta ejecutando, limitando así posibles rectificaciones que esta requiera a corto plazo y ayude para el mejor desenvolvimiento de los grupos de trabajo.

Otro problema que se evidencia es el escaso control existente sobre los calendarios y cronogramas de planificación establecidos al inicio de cada proyecto, mismo que provoca retrasos y desperdicio de recursos invertidos en este, ocasionando las molestias evidenciales al grupo de trabajo y en si al CEE.

De igual manera la inexistencia del sistema propuesto por nuestro grupo de trabajo, influye negativamente en el control de la planificación de las obras que en ese momento requieran de atención, y por ende no se da la movilización conveniente de la maquinaria necesaria y requerida para la ejecución y éxito de la misma,

Con la consecución del proyecto propuesto se logrará una mejora en el control de cada uno de los aspectos citados, se optimizara la información proveniente de las fuentes, misma que podrán ser expuestas con la mayor claridad y fiabilidad para los usuarios que accedan a la misma, a través del Sistema De Información Geográfica (GIS) .

## **ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿COMO AFECTA AL CONTROL DE PROYECTOS VIALES REALIZADOS ACTUALMENTE EL FORMA MANUAL A LOS GRUPOS DE TRABAJO DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR?

## **JUSTIFICACIÓN**

El sistema permitirá hacer consultas a todos los grupos que estén en estado de ejecución de obra es decir abarcará todo lo referente a mantener un control gerencial o detallado a un nivel modo geográfico visual , mismo que apoyara a la toma de decisiones oportunas por parte de los superiores a cargo de las obras. Así también los residentes de obra, podrán mantener una comunicación viable y confiable que permitirá realizar correcciones del caso si estas se ameritaran.

La información ingresada al sistema podrá determinar la ubicación geográfica de los grupos de trabajo de las obras viales que se están ejecutando y podrán ser visualizadas a través de mapas para un mejor conocimiento de los contratistas y directivos de la institución, con lo cual se tendrá un conocimiento óptimo de la realidad del desarrollo del proyecto en ejecución, además de la información relacionada con los recursos que están interviniendo en la ejecución de la obra como son: ubicación, recursos humanos, maquinaria, y recursos económicos, los cuales nos permitirán dar las bases del avance o retraso de los proyectos que se están ejecutando y que podrán ser visualizados en el Sistema de Información Geográfica (GIS).

La información será almacenada en una base de datos para generar informes detallados sobre las obras en ejecución con formatos estandarizados por ser una institución certificada en el área de construcción.

Los sistemas visuales llaman más atención y son mas fáciles de entender e interactuar con usuario final y sus interfaces son dinámicas, con el sistema que se deseamos implantar se basará en información que se representara modo gráfico.

Existe con seguridad la factibilidad de la realización de este proyecto, ya que contamos con los recursos necesarios tanto en el campo tecnológico ya que se cuenta con el software requerido para este tipo de aplicaciones, al tener accesibilidad a este tipo de herramienta (ArcView) se torna amigable el desarrollo en si de la aplicación, dentro del campo bibliográfico contamos con las Direcciones Web necesarias, mismos que nos conectan con información fluida del campo de investigación, con esto conseguiremos aplacar cualquier duda que dentro del desarrollo de la aplicación se tuviere, en el aspecto económico y humano contamos con los recursos adecuados y todos estos aspectos mencionados dentro de nuestra investigación, serán el pilar fundamental para el éxito en la consecución de este proyecto.

## **MARCO TEÓRICO**

### **ANTECEDENTES**

En nuestros días, el Ejército y su pueblo, saben que tienen en los ingenieros militares, un Cuerpo de audaces guerreros, con técnicas y medios para aplicarlos en defensa de su integridad territorial y en apoyo de su desarrollo integral.

Con excepcional criterio estadista, se contrata la Primera Misión Militar Chilena, iniciando con auténticas raíces prusianas la verdadera organización y tecnificación del ejército ecuatoriano. La partida de nacimiento del Arma de Ingenieros esta escrita de cuerpo entero en el Proyecto de Ley Orgánica Militar preparada por los militares chilenos y elevada a consideración del Ministro de Guerra de gobierno del General Leonidas Plaza, el 27 de junio de 1902.

Considerando que uno de los principales objetivos del Estado, es promover el desarrollo socio-económico del país mediante la ejecución de obras de infraestructura, el 4 de octubre del 1968, el visionario Dr. José María Velasco Ibarra, crea el CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

Por lo expuesto podemos decir que El Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador es una unidad militar de ingeniería cuyo propósito es apoyar el desarrollo y la seguridad nacional a través de construcción y prestación de servicios.

El cuerpo de ingenieros del ejercito es una institución dedicada sobre todo a la construcción de obras viales a nivel nacional, mismo que requiere de un sistema gerencial el cual ayude a obtener información de los proyectos en ejecución, para administrarlos con mayor eficiencia y eficacia y fortalecer así a la institución, manteniendo un margen de desarrollo sostenido.

Podemos decir a ciencia cierta que dentro del CEE no se ha realizado hasta la actualidad ninguna investigación o trabajo práctico referente a Sistemas de Información Geográfica.

Así mismo puntualizamos que para la ejecución de este sistema contamos con bibliografía suficiente, misma que se encuentra al alcance de nosotros como investigadores.

Desde un punto de vista práctico un Sistema de Información Geográfica es un sistema informático capaz de realizar una gestión completa de DATOS GEOGRÁFICOS REFERENCIADOS (Por referenciados se entiende que estos datos geográficos o mapas tienen unas coordenadas geográficas reales asociadas, las cuales nos permiten manejar y hacer análisis con datos que posteriormente se visualizaran en las interfaces del sistema que el usuario final desea ver) de los proyectos.

El sistema promoverá facilidades para la preparación de documentos integrados generando salidas gráficas con calidad de presentación. Una utilidad muy interesante es

la posibilidad de registrar y superponer imágenes a los datos vectoriales. Así es posible la digitalización en pantalla y el fortalecimiento de gráficos.

El Cuerpo de Ingenieros por ser una institución dedicada a la construcción de vías y de obras civiles, tiene varios campos de acción, requiere del Sistema Propuesto, para tener en una forma más consistente y real del avance de los proyectos; con esto lograr fortalecer el proceso de Construcción y las relaciones del Contratante y con el apoyo de Los Grupos de trabajo en el Área de Construcciones viales que realiza el Cuerpo de Ingenieros del Ejercito a Nivel Nacional, con apoyo al desarrollo del país.

## **FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Con la finalidad de fundamentar científicamente nuestra investigación citaremos fuentes bibliográficas de los diferentes autores y acotando nuestra opinión personal.

Según Drae (1992), **SISTEMA** es: “Un conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a un determinado objetivo” Pág.7. Refiriéndose a este autor, podemos indicar que sistema es la conjunción ordenada de determinados elementos se puede concretizar un fin común que relacione a los mismos, por lo cual se hace necesario implementar el software para poder cumplir adecuadamente con los objetivos propuestos por la entidad objeto de investigación.

De acuerdo al Diccionario de Informática OK tenemos el siguiente Acrónimo (Sistema de Manejo de Información). Dícese del sistema informático que se dedica a ordenar y

configurar la información correspondiente a varios departamentos dentro de una organización determinada. En cambio este autor nos complementa la idea anterior al referirse a sistema como aquel que proporcionará la información necesaria en cuanto a evaluaciones y recomendaciones, para la configuración del conjunto del sistema informático que controlara la organización a implantarse el sistema propuesto.

Continuando con una definición más amplia [IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms], se refiere a **SISTEMA** como: “Un todo integrado, aunque compuesto de estructuras diversas, interactuantes y especializadas. Cualquier sistema tiene un número de objetivos, y los pesos asignados a cada uno de ellos pueden variar ampliamente de un sistema a otro. Un sistema ejecuta una función imposible de realizar por una cualquiera de las partes individuales” Pág.8.

En conclusión diremos que un **SISTEMA** es la conjunción de varios elementos interrelacionados pero de características diferentes que en funcionamiento individual no realizan las actividades de un sistema, y en el caso de Informática la unificación de elementos de Software y Hardware llevan a la realización de mecanismos automatizados de utilización específica.

En acotación al tema tratado [[http://www.eduardoleyton.com/Ctl\\_Interno\\_R.html](http://www.eduardoleyton.com/Ctl_Interno_R.html)] define a **SISTEMA DE CONTROL** como: “Un conjunto de normas, métodos, procedimientos, medidas estándares y tareas adoptadas en una organización con el fin de asegurar la exactitud y confiabilidad de la información” Pág.8. Basándonos en este concepto diremos que a través de un conjunto de estándares administrativos se puede

asegurar la confiabilidad de aspectos relevantes dentro de la entidad que es objeto de estudio.

Además Feigenbaum (1995), se refiere a **SISTEMA DE CONTROL** como: “La estructura funcional de trabajo aceptada en toda la compañía y en toda la planta, documentada mediante procedimientos integrados técnicos y administrativos eficaces para guiar las acciones coordinadas de personas, máquinas e información de la compañía y la planta en las mejores y más prácticas formas de asegurar la satisfacción del cliente con la calidad y costos económicos de calidad” Pág.8. Según el autor considera que es la integración de los factores incidentes en una actividad de tal forma que los recursos con los que cuenta la empresa sean optimizados y guiada la acción de los mismos en beneficio de la empresa y para satisfacción de los clientes.

En definitiva aseveraremos que **SISTEMA DE CONTROL** es la integración de elementos con diferentes características, con el objeto de asegurar resultados más fiables y cuyos resultados satisfagan las necesidades y requerimientos de sus beneficiarios.

En enfoque más amplio encontramos que según [<http://www.una.ac.cr/control-interno/Instructivo.doc>] **SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**: “Corresponde a las actividades que se realizan para valorar la calidad del funcionamiento a lo largo del tiempo, asimismo, para asegurar que los hallazgos de la auditoria y los resultados de otras revisiones se atiendan con prontitud” Pág.9. Con el criterio que nos da este autor podemos decir que el sistema propuesto ayudara a un afianzamiento de las actividades que realiza el objeto de estudio.

De acuerdo a Chorley (1987), **SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO** es “Un sistema para capturar, almacenar, comprobar, integrar, manipular, analizar y visualizar datos que están espacialmente referenciados a la tierra” Pág.9. Este autor nos hace referencia la factibilidad de obtener datos geográficos a través de un sistema que apoyara las actividades realizadas por el objeto de estudio.

Mas ampliamente Cowen (1989), lo define como “Un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, gestión, manipulación, análisis, modelado y visualización de datos espacialmente-referenciados para resolver problemas complejos de planeamiento y gestión” Pág.9.

Entonces podemos deducir a un Sistema de Información Geográfica como un sistema informático capaz de realizar una gestión completa de datos geográficos referenciados. Por referenciados se entiende que estos datos geográficos o mapas tienen unas coordenadas geográficas reales asociadas, las cuales nos permiten manejar y hacer análisis con datos reales como longitudes, perímetros o áreas. Todos estos datos alfanuméricos asociados a los mapas más los que queramos añadirle los gestiona una base de datos integrada con el GIS.

Por consiguiente el **SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA(GIS) PARA EL CONTROL DE PROYECTOS VIALES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO DEL ECUADOR.** Nos permitirá la creación y estructuración de los datos partiendo de fuentes de información

como los mapas, bases de datos existentes, etc. Además de posibilitar el análisis, visualización y edición en mapas de la base de datos, mismo que permitirá crear nuevos datos derivados de los existentes.

## **DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

**A:**

**Análisis.-** Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos

**ASP.NET.-** Lenguaje de programación para el desarrollo de Páginas Web.

**Automática.-** Ciencia que trata de sustituir en un proceso el operador humano por dispositivos mecánicos u electrónicos.

**Automatización.-** Proceso de mecanización de las actividades industriales para reducir la mano de obra, simplificar el trabajo. Nivel en que el trabajo humano es reemplazado por el uso de máquinas. Por tanto, los campos describen las características de cada registro.

**B:**

**Base de Datos (Data Base): (Informática General).**- Colección de datos recopilados según la estructura de la información fija y aplicando los mismos criterios lógicos. La unidad básica para la estructuración de la información son los campos (características de los datos, que toman la forma de filas en una relación tabular). Por lo tanto, los campos describen las características de cada registro.

**C:**

**Comunicación.**- Comunicación, proceso de transmisión y recepción de ideas, información y mensajes. En los últimos 150 años, y en especial en las dos últimas décadas, la reducción de los tiempos de transmisión de la información a distancia y de acceso a la información ha supuesto uno de los retos esenciales de nuestra sociedad.

**Control.**- Proceso por medio del cual las actividades de una organización quedan ajustadas a un plan preconcebido de acción y el plan se ajusta a las actividades de la organización.

**E:**

**Eficacia.**- Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.

**Eficiencia.**- Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.

**Evaluación.-** La evaluación cumple una función legitimadora de la ideología en las sociedades modernas, al proporcionar un mecanismo por el cual se hacen juicios sobre el mérito (siempre difícil y útil) al mismo tiempo que ayuda a definir el mismo concepto de mérito en las sociedades modernas.

**G:**

**Geocódigo.-** Identificador que se asigna a los elementos de un mapa, así como a los registros que contienen los atributos que describen las entidades representadas por los elementos. Geocódigo es sinónimo de Identificadores de posición ('Location identifiers'). Proceso de conexión de una referencia geométrica con un fenómeno, como por ejemplo la asignación de latitud/longitud al emplazamiento de un pozo de agua.

**Geo – Referenciados.-** Por referenciados se entiende que estos datos geográficos o mapas tienen unas coordenadas geográficas reales asociadas, las cuales nos permiten manejar y hacer análisis con datos que posteriormente se visualizarán en las interfaces del sistema que el usuario final desea ver.

**GIS.-** Acrónimo de Sistemas De Información Geográfica

## **H:**

**Hardware.-** Equipo utilizado para el funcionamiento de una computadora. El hardware se refiere a los componentes materiales de un sistema informático. La función de estos componentes suele dividirse en tres categorías principales: entrada, salida y almacenamiento de los componentes de esas categorías están conectados a través de un conjunto de cables o circuitos llamado bus con la unidad central de proceso (CPU) del ordenador, el microprocesador que controla la computadora y le proporciona capacidad de cálculo.

## **I:**

**Información.-** Es un término genérico que, de acuerdo con el nivel de uso, se emplea para designar indiscriminadamente a los datos, noticias y los conocimientos.

**Informática.-** Informática o Computación, conjunto de conocimientos científicos y de técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras. La informática combina los aspectos teóricos y prácticos de la ingeniería, electrónica, teoría de la información, matemáticas, lógica y comportamiento humano. Los aspectos de la informática cubren desde la programación y la arquitectura informática hasta la inteligencia artificial y la robótica.

**Internet.-** Interconexión de redes informáticas que permite a los ordenadores o computadoras conectadas comunicarse directamente, es decir, cada ordenador de la red

puede conectarse a cualquier otro ordenador de la red. El término suele referirse a una interconexión en particular, de carácter planetario y abierto al público, que conecta redes informáticas de organismos oficiales, educativos y empresariales.

**M:**

**Mapas (Map Algebra).**- Método de modelado cartográfico basado en la superposición de dos o más mapas en formato raster para hacer operaciones algebraicas (suma, resta, multiplicación, etc.) con sus celdas equivalentes.

**Modelo de Fases o Cascada.**- Por ser un modelo nuevo y completo en la creación de software, y por tal motivo usado en la mayoría de proyectos, debido a que facilita la corrección de errores. El modelo de fases divide al ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas; cada fase requiere información de entrada, procesos y resultados, todos ellos bien definidos. Se necesitan recursos para terminar los procesos de cada fase, y en cada una de ellas se aplica métodos, herramientas, y técnicas.

El Modelo en Fases consta de las siguientes etapas: análisis, diseño, instrumentación, pruebas y mantenimiento, las cuales se explica a continuación:

El Análisis en donde se debe comprender el problema realizando un estudio de factibilidad con el cliente, desarrollando la estrategia recomendada poniendo atención en restricciones bajo las cuales se deben desarrollar.

El Diseño se refiere a identificar los componentes de la programación especificando las relaciones entre ellos, la estructura de la programación, y manteniendo un registro de las actividades, proporcionando un documento base para la instrumentación.

La Instrumentación incluye la traducción del diseño en código fuente, así como su depuración, documentación y pruebas.

La Prueba del Sistema se relaciona con la planeación y ejecución de varios tipos de pruebas para demostrar que el sistema de programación satisface las necesidades establecidas en el documento de requisitos.

Las actividades de mantenimiento incluyen mejoras de las capacidades, adaptación a nuevos ambientes de procesamiento, y de corrección de fallas del sistema.

**O:**

**Ordenador.-** Ordenador o Computadora, dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información.

**P:**

**Programa.-** Un conjunto de órdenes para un ordenador. Cuando se trata de un programa ya terminado que se compra, se suele hablar de una Aplicación Informática. Los programas se deben escribir en un cierto lenguaje humano que al del ordenador reciben el nombre de “lenguajes de alto nivel” (como Pascal); los que se acercan más al ordenador son los de “bajo nivel” (como el ensamblador)

**R:**

**Representar.-** Hacer presente algo con palabras o figuras que la imaginación retiene.

**S:**

**Seguimiento.-** Acción y efecto de seguir o seguirse. Una vez que se ha planificado el proyecto, hay que comprobar que se está siguiendo el plan previsto: que satisface sus objetivos de planificación, coste y calidad. Se deben incluir listas de tareas, reuniones e informes sobre el estado, revisiones de hitos, de presupuestos, etc. Este seguimiento debe ser constante, y a su vez, es recomendable incluirlo como parte de las tareas en una planificación de proyectos.

**Servidor Informático.-** dispositivo de almacenamiento de archivos en una red de área local, o en Internet, al que los distintos usuarios de la red pueden acceder, en función de los privilegios que les hayan sido dados por parte del administrador

**SQL Server.-** Lenguaje de Consulta Estructurado.

**Software.-** Programas de computadoras. Son las instrucciones responsables de que el hardware (la máquina) realice su tarea. Como concepto general, el software puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. Las dos categorías primarias de software son los sistemas operativos (software del sistema), que controlan los trabajos del ordenador o computadora, y el software de aplicación, que dirige las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras. Por lo tanto, el software del sistema procesa tareas tan esenciales, aunque a menudo invisibles, como el mantenimiento de los archivos del disco y la administración de la pantalla, mientras que el software de aplicación lleva a cabo tareas de tratamiento de textos, gestión de bases de datos y similares.

**T:**

**Tecnología.-** Término general que se aplica al proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material. El término proviene de las palabras griegas tecné, que significa 'arte' u 'oficio', y logos, 'conocimiento' o 'ciencia', área de estudio; por tanto, la tecnología es el estudio o ciencia de los oficios.

**W:**

**Web Site.-** Computadora que publica documentos (denominados “páginas Web”) en World Wide Web (WWW). Estos documentos están compuestos por texto, elementos multimedia (gráficos, sonido, vídeo digital...) y vínculos (punteros con la dirección de otras páginas Web, empleados para establecer una conexión automática). Un lugar de la Web (en inglés, Web site) mantiene en ejecución un programa llamado “servidor de páginas Web” que procesa las peticiones de información, típicamente solicitudes de páginas. Cada documento en uno de estos lugares tiene asignada una dirección única denominada URL.

## **HIPÓTESIS**

El Sistema de Información Geográfica (GIS) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito del Ecuador ayudara a realizar una evaluación oportuna en el avance, cumplimiento, ejecución y culminación de los proyectos a ejecutarse por el Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

## **VARIABLES E INDICADORES**

### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

Sistema De Información Geográfica (GIS).

## **INDICADORES**

- Información técnica.
- Reportes de materiales.
- Cumplimiento de las actividades planificadas
- Requerimiento de materiales.
- Avances de los proyecto.

## **VARIABLES DEPENDIENTES**

Evaluación oportuna del avance, cumplimiento, ejecución y culminación de los proyectos a ejecutarse por el Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE).

## **INDICADORES.**

- Información cartográfica.
- Comunicación.
- Información de los proyectos.
- Información gráfica.
- Análisis de datos.

## **DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Diseñar un Sistema de Información Geográfica utilizando la Herramienta ArcView, bajo la plataforma PHP, con la Base de Datos MySQL para el control de los Grupos de

Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador (CEE) en base a la Información Georeferencial.

### **Objetivos Específicos**

- Conocer la información del estado de los grupos en cada proyecto del CEE, en su estructura y medio de producción.
- Analizar los datos que genere los grupos de trabajo del CEE mediante un Sistema Informático.
- Implantar un Sistema de Información Geográfica (GIS) que permita el control de las obras que ejecuta los Grupos de Trabajo del CEE, mediante el enlace de datos a través de un módulo de enlace Web.

### **ESQUEMA DE CONTENIDOS**

**Portada**

**Página de responsabilidad de Autoría.**

**Certificación del Director de Tesis.**

**Certificación de la Institución Objeto de Investigación.**

**Agradecimiento.**

**Dedicatoria.**

**Índice General.**

**Índice de Cuadros.**

**Índice de Tablas.**

**Resumen.**

**Abstrac.**

**Certificado del Departamento de Idiomas.**

**Introducción.**

**CAPITULO I**

**SÍNTESIS DEL OBJETO DE ESTUDIO.**

**CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR.**

Origen del CEE.

Departamentos del CEE.

Grupos de trabajo del CEE.

**DEPARTAMENTO OBRAS VIALES DEL CEE.**

Definición de Obras Viales.

Importancia de las Obras Viales.

Descripción de los grupos de trabajo.

Construcciones Viales.

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS).**

Introducción a los sistemas de información geográficos.

Definición.

Importancia.

Aplicaciones.

Diseño de mapas y digitalización de imágenes.

Definición del lenguaje y herramienta para el desarrollo del sistema.

## **PLATAFORMA INFORMÁTICA**

Introducción

Lenguaje PHP

Servidor Web

Introducción

Definición

Características

### **Base de Datos.**

Introducción a MySQL.

Definición de MySQL .

Características de MySQL.

## **CAPITULO II.**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

Comprobación de Hipotesis.

Demostración

Decisión.

Comprobación estadística de la Hipotesis.

## **DESARROLLO DEL PROYECTO.**

**TEMA: “Implementación de un Sistema de Información Geográfica (Gis) para el Control de Proyectos Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito del Ecuador.”**

Analisis, diseño y desarrollo del software

Análisis y Diseño del escenario.

Diseño de mapas.

Diseño de la Base de Datos

Diseño de la Base de Mapas.

Generación de resultados en forma visual.

Implantación del Sistema de Información Geográfica.

**CONCLUSIONES.**

**RECOMENDACIONES.**

**GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

**BIBLIOGRAFÍA.**

**ANEXOS.**

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **POBLACIÓN**

Para el presente proyecto tomaremos en cuenta una población que estará conformada por los siguientes componentes humanos: Los Jefes Departamentales, Coordinadores de Grupo y de la Matriz, a los Trabajadores Administrativos y de Campo Existentes del CEE. Los antes mencionados porque están al tanto del Proyecto a realizar y pueden proporcionar información necesaria para el Seguimiento y Control de los proyectos que realiza el CEE, con el objetivo de tener un mejor conocimiento, y así cumplir con el propósito de la investigación.

#### **Población Administrativos**

La población existente en cuanto a la parte administrativa estará representada por el Jefe Departamental De Sistemas, Viales, y los Coordinadores de cada Grupo en un total de 12.

**Población de Administrativos: 12**

## **Población Empleados**

La población de empleados que se encuentran laborando en la Matriz del CEE es 200.

**Población de Empleados: 200**

## **SECTORES DE LA POBLACIÓN**

El sector del cual podemos obtener información, es la Matriz del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador que se encuentra en la Ciudad de Quito, como también los grupos de trabajo de este, que se encuentran ubicados en Lago Agrio (Grupo Amazónico), Azoguez (Grupo Mazar), Tena (Grupo Tena), Riobamba (Grupo Sangay), ya que de estos depende la estructuración y revisión de los proyectos.

## **MUESTRA**

Con los datos dados en la población, ya sea, Jefes, coordinadores y trabajadores podemos obtener las distintas muestras que nos servirán para aplicar las técnicas de la encuesta y de la entrevista.

Con estos datos se puede aplicar la fórmula para encontrar la muestra que se necesita para la investigación:

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

En donde:

n = Muestra

N = Población

$\sigma$  = 0.5 varianza

Z = 1.96 nivel de confianza

E = 0.06 (error máximo admisible)

### **Muestra Empleados**

DATOS:

n = ?

N = 200

$\sigma$  = 0.5

Z = 1.96

E = 0.06

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

$$n = \frac{200 * 0.5^2 * 1.96^2}{(200 - 1) * 0.06^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = \frac{192.08}{0.7164 + 0.9604}$$

$$n = \frac{192.08}{1.6768}$$

$$n = 114$$

**Muestra de Empleados: 114**

#### **Muestra Administrativos**

Para aplicar la fórmula anterior, es necesario que la Población tenga un número mayor a 100 y como en los administradores no supera esta cifra, la población será tomada como muestra.

**Muestra Administrativos: 12**

La población y muestra que será aplicada en el proyecto a investigar está resumida en la siguiente tabla. (Ver Tabla 1)

Tabla 1: Resumen de población y muestra de personas involucradas en el proyecto

	POBLACION	MUESTRA
EMPLEADOS	200	114
ADMINISTRATIVOS	12	12
TOTAL		126

FUENTE: IGM

REALIZADO POR: Grupo Investigador

## **DETERMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO**

La determinación Científica requiera la conjunción ordenada de varios, métodos, técnicas e instrumentos, mismos que nos permitirán concluir exitosamente con la investigación a realizar, los cuales detallamos a continuación:

### **MÉTODOS**

Debido a que los métodos constituyen una parte fundamental dentro de la Investigación Científica y es el estudio sistemático de la naturaleza que incluye las reglas para el razonamiento y la predicción, ideas sobre la experimentación planificada y los modos de comunicar los resultados experimentales y teóricos; en el proceso de investigación se utilizarán los métodos:

**Método Hipotético – Deductivo.-** Según el cual las teorías se comprueban examinando las predicciones que implican; también por cuanto se parte de una Hipótesis, la que será demostrada durante el avance de la investigación, y así establecer conclusiones y recomendaciones.

**Inductivo – Deductivo** .- Debido que para la obtención de resultados se parte de las situaciones concretas a generales y viceversa y en espera de encontrar información de las mismas para analizarlas con un marco teórico general.

Por cuanto se parte de una Hipótesis, la que será demostrada durante el avance de la investigación, y así establecer conclusiones y recomendaciones.

**La Bibliográfica.**- En la investigación bibliográfica - documental se realizara lectura científica, análisis de textos, técnicas de fichaje, mapas conceptuales análisis y síntesis de contenidos.

## **TÉCNICAS**

Como parte esencial de la Metodología de la Investigación se requiere la utilización de técnicas de investigación mismas que con su aporte ayudarán a la consecución de los resultados a obtener, por lo tanto las técnicas a utilizar son las siguientes:

**La Observación.**- Nos permitirá conocer y analizar directamente cual es el tratamiento que se da a Cronogramas establecidos para cada proyecto, de esta forma verificar si se cumple con lo planificado al inicio del proyecto.

**La Encuesta.**- Con el empleo de un cuestionario se buscará información sobre el cumplimiento del control del Avance de Obra que se da en los distintos grupos de trabajo, cuyo enfoque estará centralizado en los Empleados Administrativos Jefes y

Coordinadores de los grupos de trabajo del CEE, que nos dan un número de 126 personas a encuestarse.

**La Entrevista.-** Otra técnica muy aplicada en investigación es la, que permitirá contactar con personas que se ha seleccionado previamente por lo que puede aportar muy buena información, la misma que será recolectada con la utilización de una grabadora y aplicada a los Jefes, Coordinadores de los grupos de Trabajo del CEE, que suman 4 personas a entrevistarse.

## **INSTRUMENTOS**

Los instrumentos que serán utilizados dentro del desarrollo de la investigación que se ha propuesto; los mismos que apoyaran al desarrollo paulatino de la misma y brindaran una obtención de resultados acordes a nuestras necesidades existentes, serán los expuestos a continuación:

Fichas de Observación.

Cuestionario.

Guía de Entrevista.

Fichas Bibliográficas.

## **DISEÑO ESTADÍSTICO**

Para un mejor entendimiento de los datos, que serán obtenidos de la encuesta y la entrevista a los sectores de la población, como son Jefes, coordinadores, y personal de Campo que ejecuta las obras Viales del CEE, se aplicará la Estadística Descriptiva.

La Estadística Descriptiva es la técnica que se va a encargar de la recopilación, presentación, tratamiento y análisis de los datos, con el objeto de resumir, describir las características de un conjunto de datos y por lo general toman forma de tablas y gráficas en pastel.

## **RECURSOS**

Humanos

3 Egresados.

1 Director de tesis

1 Asesor

Técnicos

CD's 10,00

Grabadora 80,00

Casete 5,00

Pilas 4,00

Fichas Mnemotécnicas		5,00
Encuadernación y anillado		60,00
Alquiler computador		100,00
Alquiler Internet		300,00
Total Técnicos		564,00
Materiales		
Materiales de oficina		15,00
Fotocopias		120,00
Impresiones		300,00
Logística		400,00
Movilización		300,00
Materiales de exposición		30,00
Total Materiales		1145,00
Recursos Tecnológicos	564,00	
Recursos Materiales	<u>1145,00</u>	
Total	1709,00	

## **CRONOGRAMA DE TRABAJO**

## ANEXO 2

### ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS DIRIGIDA A LOS ADMINISTRATIVOS DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DEL ECUADOR (CEE)

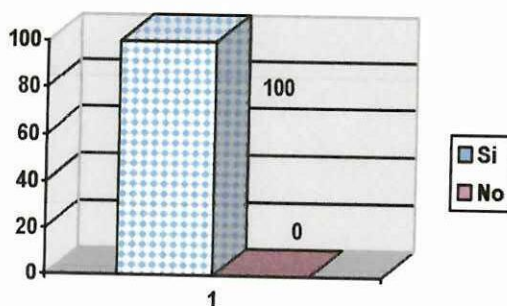
#### EXISTE UN SISTEMA EFICIENTE Y EFICAZ QUE CONTROLE LOS PROYECTOS QUE REALIZA LA INSTITUCIÓN.

TABLA 7: SISTEMA EFICIENTE Y EFICAZ

	Ni	Porcentaje
SI	12	100
NO	0	0
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO7: SISTEMA EFICIENTE Y EFICAZ.



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANALISIS:** Un 100 % de los encuestados aseveran que no existen ningún tipo de sistema informático de tipo gerencial que controle el desarrollo de los proyectos viales, que realiza los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador,

por lo que tenemos plena seguridad que es necesario la creación e implantación del mismo.

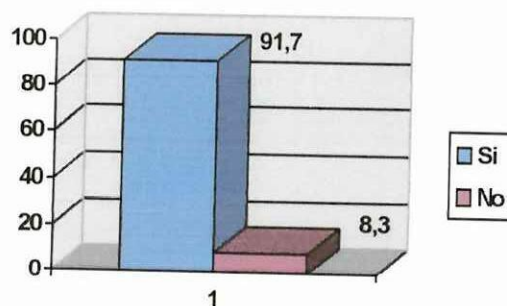
### **EL USO DE UN SISTEMA QUE CONTROLE UN EQUIPO O GRUPO DE TRABAJO DE OBRAS VIALES, PUEDE SER DETERMINANTE PARA EL ÉXITO DEL PROYECTO.**

TABLA 2: USO DE UN SISTEMA GIS

	Ni	Porcentaje
SI	11	91,7
NO	1	8,3
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 8: USO DE UN SISTEMA GIS



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** En esta pregunta, un 91,7% de las personas que han respondido al cuestionario planteado en la encuesta dan como positivo que el control de un equipo o grupo de trabajo de obras viales, mientras apenas un 8,3% opinan que no, concluyendo que el tener un sistema que controle un equipo o grupo de trabajo de obras viales, ayuda

en el aspecto determinante para el éxito del desarrollo de los proyectos que estos estén desarrollando en este momento

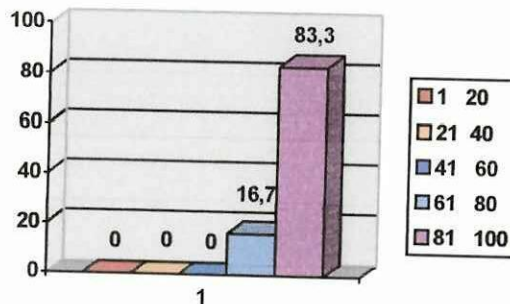
**INDIQUE EN QUE PORCENTAJE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA TIENE IMPORTANCIA EN EL INCREMENTO DE LA CAPACIDAD ORGANIZACIONAL.**

TABLA 3: IMPORTANCIA DE UN SISTEMA GIS

	Ni	Porcentaje
1 – 20	0	0
21 – 40	0	0
41 – 60	0	0
61 – 80	2	16,7
81 - 100	10	83,3
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 9: IMPORTANCIA DE UN SISTEMA GIS



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** Del total de encuestados, un 83,3% han manifestado que un Sistema de Información Geográfica (GIS), tiene gran importancia para el incremento potencial en el aspecto de la capacidad organizacional, ya que han optado por la opción e de la encuesta propuesta a ellos, mientras un 16,7% no opinan lo mismo, concluyendo que dentro del

Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador se nota la confianza que existe en el uso de los Sistemas de Información Geográfica en el aspecto propuesto.

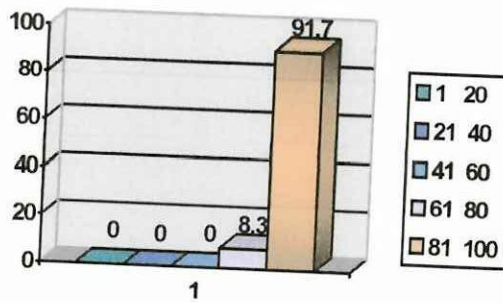
### EN QUE PORCENTAJE UN SISTEMA AYUDA A CONTROLAR UN CRONOGRAMA, PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN PROYECTO.

TABLA 4: CRONOGRAMA, PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN

	Ni	Porcentaje
1 - 20	0	0
21 - 40	0	0
41 - 60	0	0
61 - 80	1	8,3
81 - 100	11	91,7
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 10: CRONOGRAMA, PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** En esta pregunta el literal e ha sido escogido por un 91,7% de las personas a cuales se aplico la encuesta, mientras que el literal d ha sido tomado encuesta por apenas un 8,3%, por lo que podemos deducir que con la ayuda de un sistema informático y gerencial ayudará de manera optima a controlar el desarrollo de cronogramas, planificación y ejecución de los proyectos que desarrollan los distintos

grupos de trabajo de Obras Viales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE).

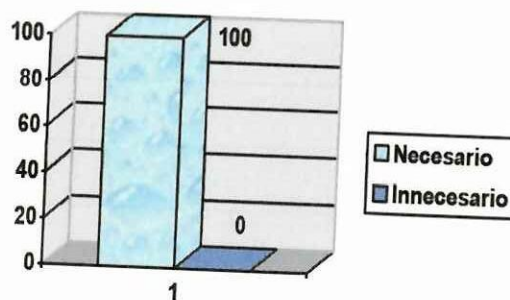
**LA IMPLANTACIÓN Y EL USO DE UN SISTEMA APROPIADO, QUE PODRÁ GARANTIZAR LOS RECURSOS ADECUADOS, TANTO HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS, PARA LA EJECUCIÓN INICIAL Y FINAL DEL PROYECTO QUE SE PUEDA REALIZAR EN CUALQUIER ZONA GEOGRÁFICA ES.**

TABLA 5: IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE

	Ni	Porcentaje
Necesario	12	100,0
Innecesario	0	0
	114	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 11: IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** El 100% de los encuestados opinan que es necesario la implantación y el uso de un sistema apropiado, para garantizar la utilización de los recursos adecuados, tanto humanos, materiales y económicos, para la ejecución de los proyectos de Obras Viales, por lo cual tenemos la certeza de que existe la necesidad inmediata de contar con el mencionado sistema.

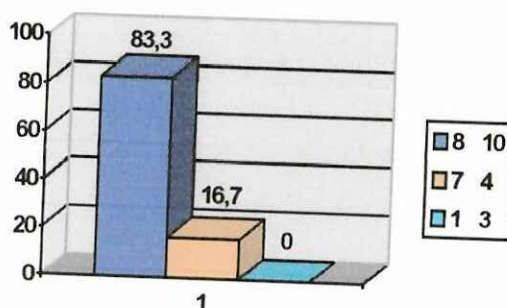
## QUÉ VALOR DARÍA A UN SISTEMA QUE PERMITA VISUALIZAR LOS PROYECTOS EN MAPAS INTERACTIVOS A TRAVÉS DE INTERNET.

TABLA 6: SISTEMA PARA VISUALIZAR LOS PROYECTOS

	Ni	Porcentaje
8 al 10	0	0
4 al 7	2	16,7
1 al 3	10	83,3
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 12: SISTEMA PARA VISUALIZAR LOS PROYECTOS



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** Según la encuesta realizada un 83,3% de los encuestados, a escogido la opción c del cuestionario planteado, mientras un 16,7 han optado por la opción d, por lo que podemos decir con certeza que es muy valorado el hecho de visualizar los proyectos en mapas interactivos a través del Internet, presentándose este porcentaje podemos acotar también que se transformara en una herramienta de gran utilidad para los usuarios que accedan a la aplicación.

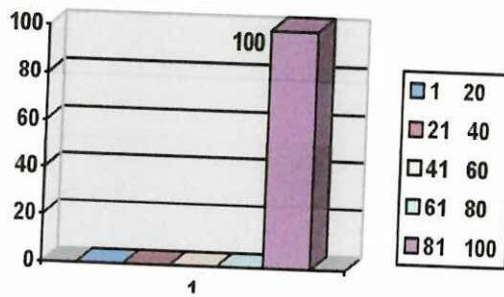
**EN QUE PORCENTAJE CAMBIARIA LA IMAGEN DE LA INSTITUCIÓN CON LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**

TABLA 1: CAMBIARIA LA IMAGEN DE LA INSTITUCIÓN

	Ni	Porcentaje
1 – 20	0	0
21 – 40	0	0
41 – 60	0	0
61 – 80	0	0
81 – 100	12	100,0
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 13: SISTEMA PARA VISUALIZACIÓN (GIS) DE PROYECTOS



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** La totalidad de los encuestados, es decir el 100% opinan que la imagen institucional del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE), crecería cabalmente, pues la opción e, del cuestionario planteado para la encuesta hace énfasis en este aspecto, por lo cual debemos decir también que con la implantación del Sistema de Información Geográfica (GIS) va enriquecer y fortalecer a la Institución.

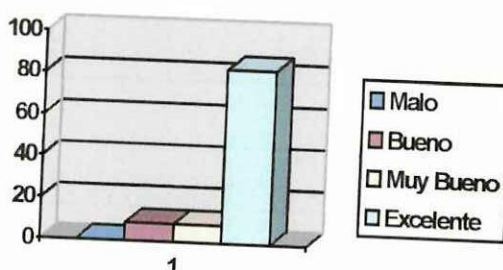
**CÓMO VALORARÍA UD. EL USO DE UN SISTEMA COMO PARTE ACTIVA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS, EN LA FACTIBILIDAD DE TOMA DE DECISIONES A PARTIR DE INFORMACIÓN INGRESADA, ASÍ COMO TAMBIÉN AMPLIAR, MEJORAR E INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD ADMINISTRATIVA.**

TABLA 8: SISTEMA PARA TOMA DE DECISIONES

	Ni	Porcentaje
Malo	0	0
Bueno	1	8,3
Muy Bueno	1	8,3
Excelente	10	83,3
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 14: SISTEMA PARA TOMA DE DECISIONES



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** El 83,3 % de los encuestados considera como excelente (opción d del cuestionario aplicado), 8,3% opinan como muy bueno a la inquietud planteada, y de igual manera un 8,3% lo toman como bueno; por lo que deducimos que el poder contar con un Sistema de Información Geográfica (GIS), como un apoyo en el aspecto de factibilidad de toma de decisiones, por lo cual podemos decir con veracidad que se será un apoyo constante en el crecimiento de la productividad de la Institución.

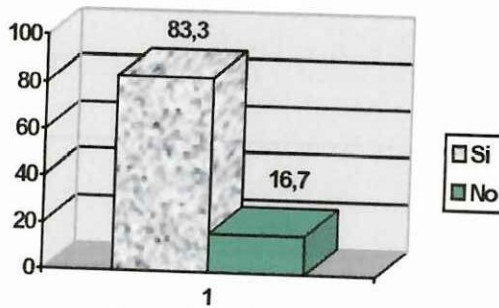
**CREE UD. QUE PODRÍA UTILIZAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS) BASADO EN MAPAS, LOS CUALES DARÁN INFORMACIÓN DEL PROYECTO EN EJECUCIÓN**

TABLA 9: SISTEMA PARA LA TOMA DE DECISIONES

	Ni	Porcentaje
Si	10	83,3
No	2	16,7
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 15: SISTEMA PARA LA TOMA DE DECISIONES



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** Un 83,3% de la población encuestada opina que si podría utilizar el sistema de Información Geográfica (GIS), y un 16,7% de los encuestados opina que no sería capaz de manejarlo, de lo cual conjeturamos el optimismo de los futuros usuarios de la aplicación en el aspecto meramente profesional mismo que se convierte en pilar para el crecimiento institucional.

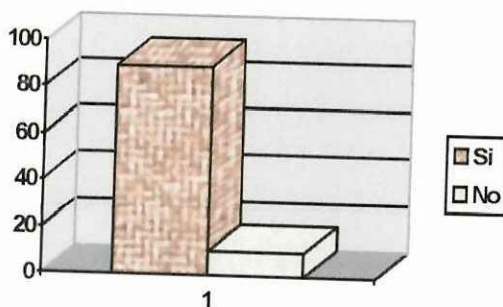
## CONOCE UD. QUÉ FUNCIÓN REALIZA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

TABLA 10: FUNCIÓN QUE REALIZA EL SISTEMA GIS

	Ni	Porcentaje
SI	102	89,47
NO	12	10,53
	12	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 16: FUNCIÓN QUE REALIZA EL SISTEMA.



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** El 89,47% de los encuestados afirman conocer las funciones que realiza un Sistema de Información Geográfica (GIS), y un 10,53% desconoce la funciones que realiza este; por lo cual deducimos que ya una gran parte de los integrantes del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador (CEE) conoce de este tipo de tecnologías.

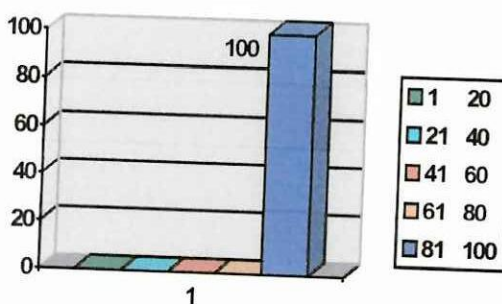
## EN QUE PORCENTAJE CAMBIARIA LA IMAGEN DE LA INSTITUCIÓN CON UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

**TABLA 11: CAMBIAR LA IMAGEN DEL CEE**

		Ni	Porcentaje
1	20	0	0
21	40	0	0
41	60	0	0
61	80	0	0
81	100	114	100
		114	100

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

Gráfico 17: Cambiar la imagen del CEE



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** 100% de los encuestados tiene pleno convencimiento de que con la implantación de la aplicación, la imagen de Institución como tal mejorara notablemente, ya que todos se han inclinado a la opción e del cuestionario propuesto.

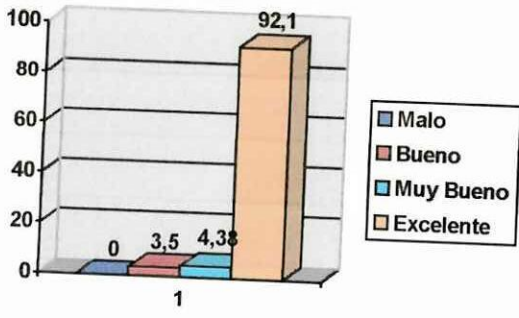
**CUÁL CREE UD. QUE SERÍA EL APOYO A LOS GRUPOS DE TRABAJO DE OBRAS VIALES, EN EL DESARROLLO DE SUS FUNCIONES, CON LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (GIS)**

TABLA 12: APOYO A LOS GRUPOS DE TRABAJO

	Ni	Porcentaje
Malo	0	0
Bueno	4	3,50
Muy Bueno	5	4,38
Excelente	105	92,10
	114	100,0

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 18: IMPORTANCIA DE UN SISTEMA GIS



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** El 92,1% del total de encuestados se ha inclinado por pronunciarse como muy bueno (opción c del cuestionario), un 4,38% lo toman como muy bueno (opción b del cuestionario) y un 3,5% lo toman como bueno (opción a del cuestionario) la inquietud planteada, por lo que podemos concluir que va a ser positivo el apoyo directo que recibirán los Grupos de Trabajo de Obras Viales, mismos que mejorarían el desarrollo de sus funciones.

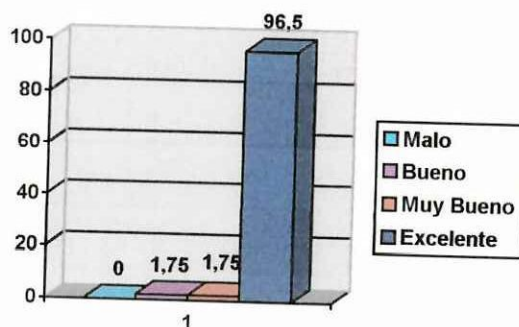
**CÓMO VALORARÍA UD. EL USO DE UN SISTEMA COMO PARTE ACTIVA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS, EN LA FACTIBILIDAD DE TOMA DE DECISIONES A PARTIR DE INFORMACIÓN INGRESADA, ASÍ COMO TAMBIÉN AMPLIAR, MEJORAR E INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD ADMINISTRATIVA**

TABLA 13: FACTIBILIDAD DE TOMA DE DECISIONES

	Ni	Porcentaje
Malo	0	0
Bueno	2	1,75
Muy Bueno	2	1,75
Excelente	110	96,5
	114	100

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 19: FACTIBILIDAD DE TOMA DE DECISIONES



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** El 96,5% de la población encuestada, califica como excelente (opción d del cuestionario), el 1,75% lo mira como algo muy bueno (opción c del cuestionario) a la inquietud planteada, y un 1,75% (opción b del cuestionario) lo miran desde un perspectiva buena; por lo expuesto concluimos que la posibilidad del uso de un Sistema de Información Geográfica (GIS) como un apoyo veras para el cumplimiento de

objetivos, como también en la toma de decisiones, basándose en la información desplegada por la aplicación, así como también el mejoramiento de la productividad administrativa, es muy positiva, notando además por los resultados obtenidos que la mayor parte del personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, valora este tipo de aplicación.

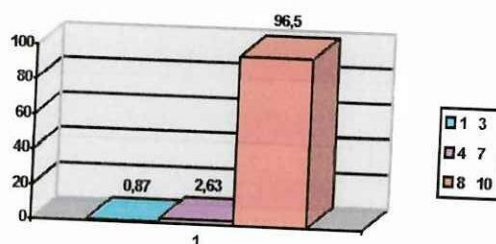
### QUÉ VALOR DARÍA A UN SISTEMA QUE PERMITA VISUALIZAR LOS PROYECTOS EN MAPAS INTERACTIVOS A TRAVÉS DE INTERNET

TABLA 14: VISUALIZAR LOS PROYECTOS EN MAPAS INTERACTIVOS

	Ni	Porcentaje
1 – 3	1	0,87
4 – 7	3	2,63
8 – 10	110	96,5
	114	100

FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

GRÁFICO 20: VISUALIZAR LOS PROYECTOS EN MAPAS INTERACTIVOS



FUENTE: Investigación de los Autores  
ELABORADO POR: Grupo Investigador

**ANÁLISIS:** En esta pregunta el 96,5% de total encuestados se ha inclinado por la opción c del cuestionario, mientras que un 2,63% han optado por opción b del cuestionario propuesto, y apenas un 0,87% ha accedido a la opción a de la encuesta propuesta, por lo que podemos notar la alta aceptación por parte del personal que labora en el Cuerpo de Ingenieros del Ecuador, de tener la posibilidad de visualizar los proyectos en mapas interactivos a través de Internet.

## ANEXO 3

### MANUAL DE USUARIO

#### **Introducción**

El presente Manual de Usuario del Sistema de Control de Obras Viales de los Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros contiene las instrucciones y procedimientos necesarios basados en las normas, regulaciones y experiencias desarrolladas en el Cuerpo de Ingenieros de Ejército, pendientes a brindar una apropiada orientación y guía en cuanto se refiere al uso del Sistema para todos aquellos que están vinculados directa o indirectamente al manejo de este módulo.

La primera parte hace referencia a las características generales del sistema, con esto se pretende que el usuario se familiarice con las capacidades del mismo, explica en forma general las opciones existentes, su acceso y los estándares utilizados en las pantallas del sistema.

La segunda parte presenta cada una de las principales operaciones y procesos, indicando paso a paso como realizarlas.

Además, éste manual contiene un índice en el cual el usuario puede acceder fácilmente a la información de las distintas transacciones que el usuario desea realizar.

Con la expedición de éste manual, se aspira además, robustecer los controles internos establecidos para la administración y control del personal en general, por esta razón, se recomienda que su utilización tenga el carácter de obligatorio dentro de la Institución.

Características del funcionamiento del sistema

Las principales características son:

Interfaz Gráfica de Windows (Página Web).

Tiene como administrador la Base de Datos MySQL v.8.05 o Superior.

Funciona bajo la Plataforma PHP (Diseñador de Páginas Web).

Con un servidor de Internet APACHE Versión 1.0.

### **Elementos del Sistema**

Para trabajar en el sistema que a continuación detalla éste manual, el usuario final debe saber Computación Básica y navegación en Internet.

Aspectos básicos para el manejo de ingreso de datos de una forma

Una forma es una plantilla con etiquetas y espacios en blanco por llenar, donde el Usuario podrá crear, modificar y eliminar la información almacenada en la Base de Datos (BDD).

### **Elementos de una forma**

Una forma consta de varios objetos:

**Forma:** Una forma es un conjunto de elementos, que se visualizan en una pantalla, una forma puede tener uno o más bloques.

**Bloques:** Un bloque es parte de una forma, que generalmente corresponde a una tabla de la Base de Datos con sus respectivos campos. Un bloque contiene uno o más registros que corresponden a los campos de la tabla de la Base de Datos asociada.

Es importante señalar que un bloque puede ocupar varias formas, o varios bloques pueden agruparse dentro de una forma.

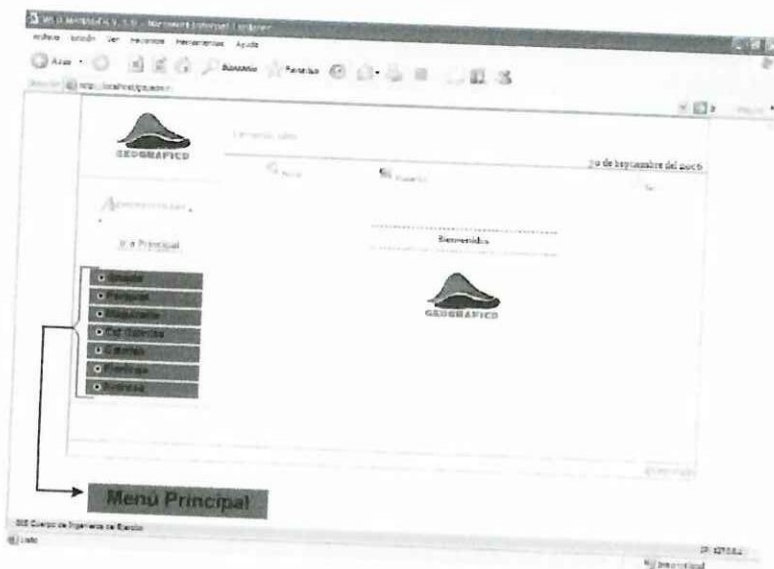
**Registros:** Un registro es el lugar donde el sistema despliega la información recuperada desde una tabla de la Base de Datos.

**Campos:** Un campo es un espacio en blanco destinado a recibir cualquier información de tipo texto.

**Línea de Estado:** Se encuentra ubicado en la parte inferior de la pantalla y despliega los mensajes de información, procesamientos, errores y el actual estado en el que se encuentra la aplicación al cargar la página Web.

**Barra de Desplazamiento:** Se utiliza para mostrar en pantalla la información que está fuera de los límites de la misma.

### Pantalla Principa para el ingreso de datos



### **Menú principal**

**Grupos.-** Esta opción permite el enlace a otra pantalla en donde se realiza la creación, modificación y eliminación de nuevos o existentes Grupos de Trabajo del Cuerpo de Ingenieros del Ejercito.

**Personal.-** Esta opción permite el ingreso a otra pantalla en donde se realiza la creación, modificación y eliminación de personal tanto Administrativo como Operativo.

**Administrativo.-** Personal de oficina

**Operativo.-** Personal de Obras

**Maquinaria.-** Esta opción permite el enlace a otra pantalla en donde se realiza la creación, modificación y eliminación de la maquinaria con sus características exactas, tanto en Maquinaria y ruedas.

**Maquinaria.-** De tipo pasado (retroexcavadoras, palas, tractores, etc)

**Ruedas.-** De tipo liviano (Camionetas, automoviles, etc)

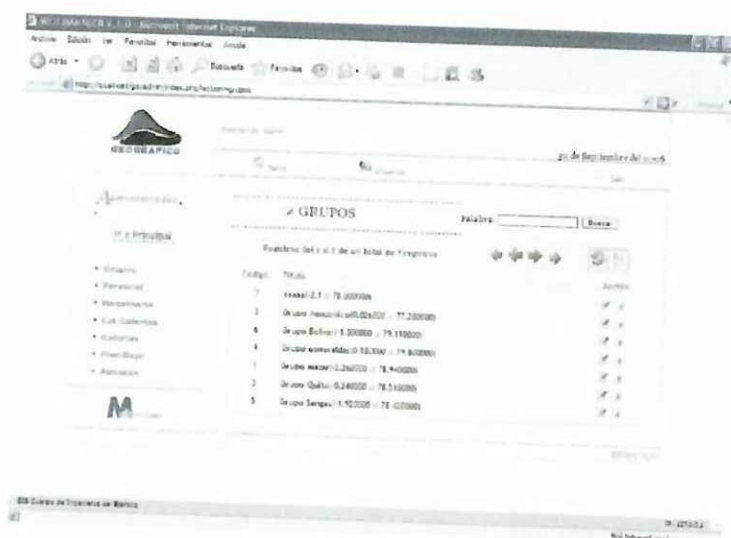
**Categoría de Galerías.-** Esta opción permite administrar los tipos posibles de imágenes de cada Grupo de Trabajo del CEE Ejm. (Levantamientos, excavaciones, lugares de la Obras).

**Galerías.-** Esta opción permite la carga y eliminación de las imágenes a la Base de datos para luego previsualizar en el Internet.

**Planillaje.-** Esta opción permite realizar la modificación y eliminación de los planillajes y además permite la carga de los planillajes hacia la base de datos.

**Avances.-** Esta opción permite realizar la creación, modificación y eliminación de los avances de las Obras en cada Grupo de Trabajo del CEE.

### Menu Grupos



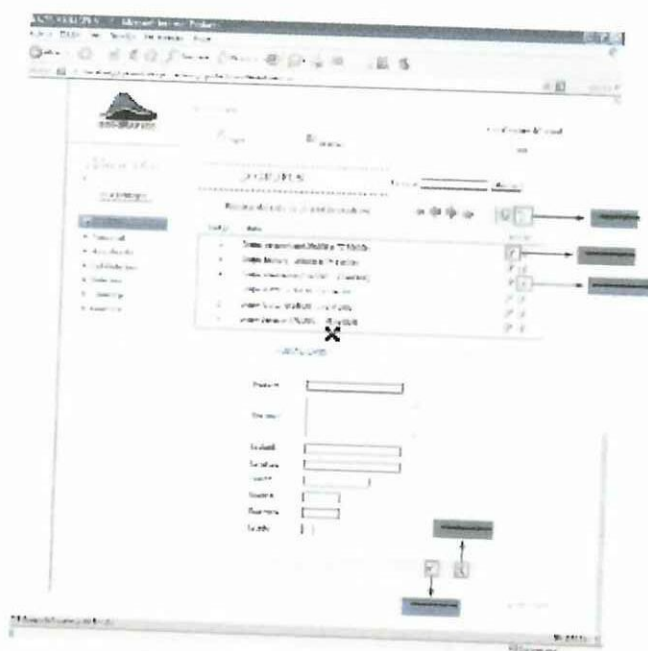
**Nuevo registro.-** Permite la inserción de un nuevo registro en la BDD (Base de Datos).

**Modificación registro.-** Permite la modificación dinámica de los datos del registro. Para que la modificación tenga efecto se deben grabar las modificaciones realizadas.

**Eliminación registro.-** Elimina el registro en el que se encuentra señalado por el cursor.

**Refrescar.-** Actualiza los datos del sistema si se carga con errores.

## Nuevo



Esta opción nos permite el ingreso de nuevos registros hacia la BDD (Base de Datos. A continuación detallamos cada uno de los campos que se presenta en el gráfico:

**Nombre.-** Aquí se debe ingresar el nombre del nuevo Grupo de Trabajo del CEE (Cuerpo de Ingenieros del Ejercito).

**Resumen.-** Este campo nos permite ingresar un breve comentario del Grupo de Trabajo del CEE.

**Latitud y longitud.-** En estos campos se ingresa las coordenadas de ubicación de cada Grupo de Trabajo del CEE a nivel nacional, para poder visualizar en el mapa.

**Ciudad.-** También se debe ingresar la ciudad en que se encuentra el Grupo de Trabajo del CEE.

Con lo cual latitud, longitud y ciudad son campos muy importantes para la ubicación exacta del Grupo de Trabajo del CEE.

**Usuario y password.-** Estos dos campos deben ingresar un nombre y clave para cada Grupo de Trabajo.

Son para seguridad de cada Grupo de Trabajo de acceso a la información de la Base de Datos.

**Estado.-** Indica si se encuentra el Grupo de Trabajo Activo

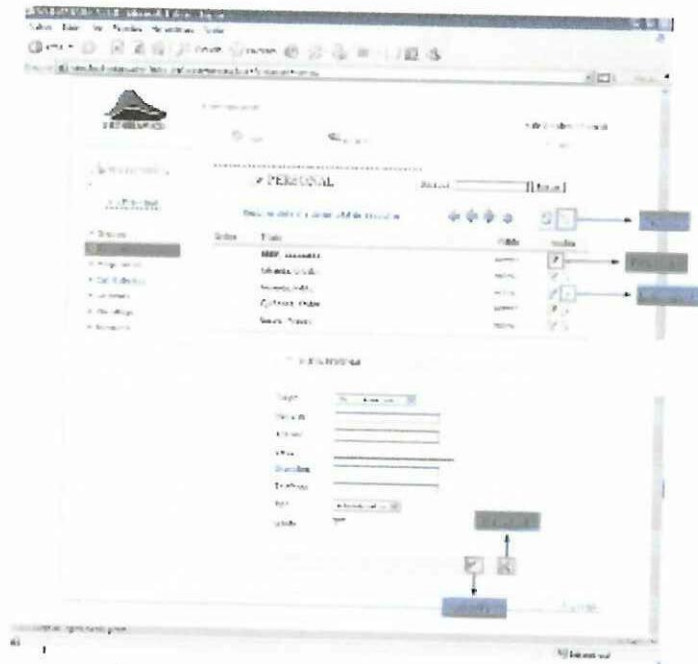
La opción modificar permite realizar cambios en todos los campos descritos anteriormente y ser almacenados en la BDD (Base de Datos).

La opción Eliminación borra un registro señalado por el cursor de la BDD (Base de Datos).

El icono o botón en forma de un visto realiza la función de guardar los registros nuevos y cambios realizados en registros existentes.

El icono o botón en forma de equis permite cancelar el o los cambios modificados en un campo.

## Personal



Esta opción nos permite ingresar todo el personal Administrativo, como personal Operativo existente en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Los campos a ingresar son:

**Grupo:** Permite elegir un Grupo de Trabajo de todos los ingresados en la BDD (Base de Datos).

**Nombre:** Se ingresa el primer nombre de cada persona ya sea administrativo u operativo.

**Apellido:** Se ingresa el primer apellido de cada persona ya sea administrativo u operativo.

**Cargo:** Se ingresa el cargo que tiene cada persona.

**Dirección:** La dirección en donde vive la persona.

**Teléfono:** El número de teléfono del domicilio o celular de la persona.

**Tipo:** Si pertenece a la parte administrativa u operativo

**Estado:** Si esa persona esta activa.

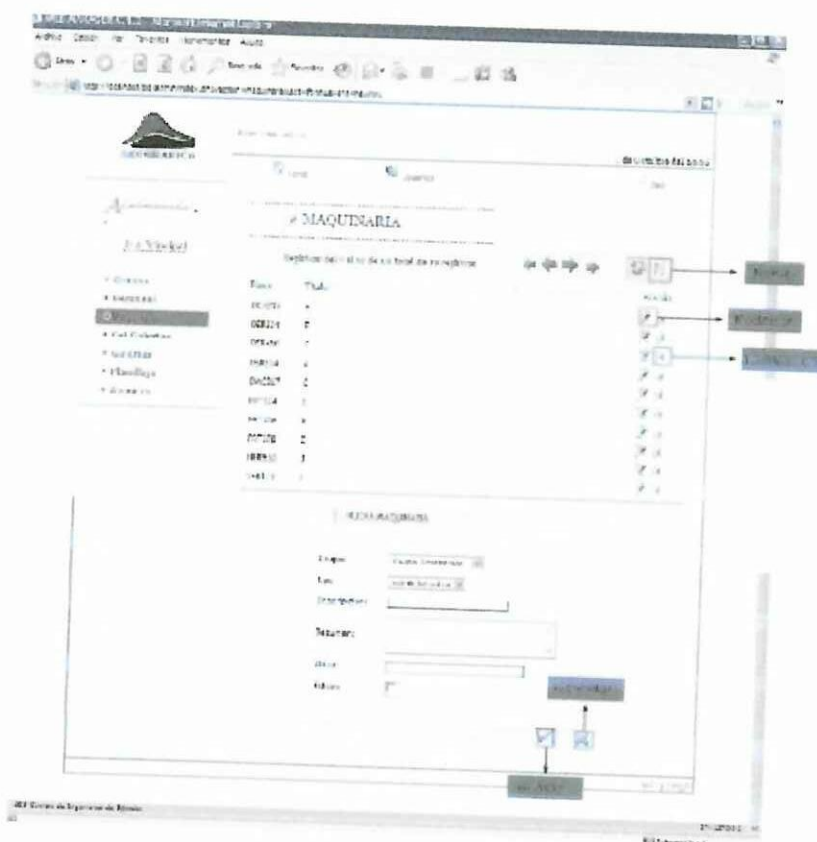
La opción modificar permite realizar cambios en los campos del menú personal.

La opción eliminar permite borrar un registro de la BDD (Base de Datos) del menú personal.

El icono de forma de visto guarda los cambios y creación de registros.

El icono en forma de equis permite cancelar un dato mal ingresado antes de guardarlo.

## Maquinaria



Este Menú Maquinaria nos permite crear registros de maquinaria, vehículos, etc con sus características específicas de cada uno, ya sea administrativa y operativa.

**Grupo:** Nos da la opción de elegir de un grupo de registros creados en la BDD (Base de Datos), estos registros son los grupos de trabajo del CEE (Cuerpo de Ingenieros del Ejrcito).

**Tipo:** Indica que tipo de maquinaria pertenece a la administrativa u operativa.

**Descripción:** Indica la marca del carro.

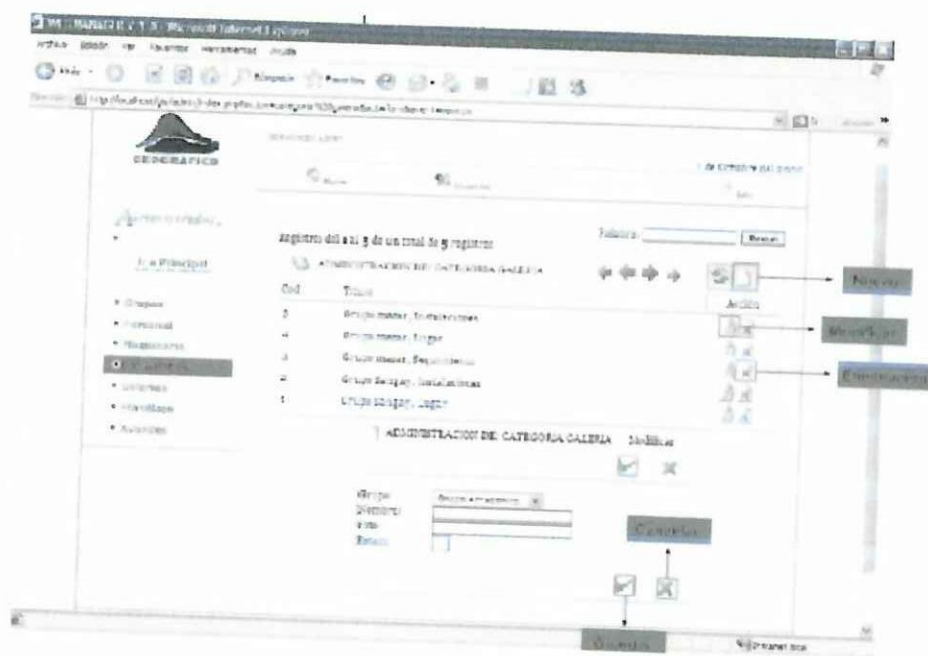
**Resumen:** Breve comentario del estado del vehiculo o maquinaria.

**Placa:** Indica las placas del vehiculo o maquinaria.

**Estado:** indica si la maquinaria o vehiculo esta activo.

La opción modificar, eliminar, el icono botón guardar y cancelar realizan las mismas funciones que las opciones anteriormente descritas.

### Categorías de Galerías



El menú Categorías de Galerías permite ordenar las galerías de imágenes por tipo de trabajo por ejemplo: (excavaciones, levantamientos, lugar, instalaciones, etc.).

Las opción nuevo permite crear una categoría de cada grupo donde se encuentre realizando las obras.

**Grupo:** Este campo permite elegir de una lista un Grupo de Trabajo.

**Nombre:** Se debe ingresar el nombre de la categoría

**Foto:** Se ingresa el Path (camino) hacia la imagen. Ejemplo (C:/imagenes/levantamientos/foto1.jpg).

**Estado:** Indica si la categoría esta activa.

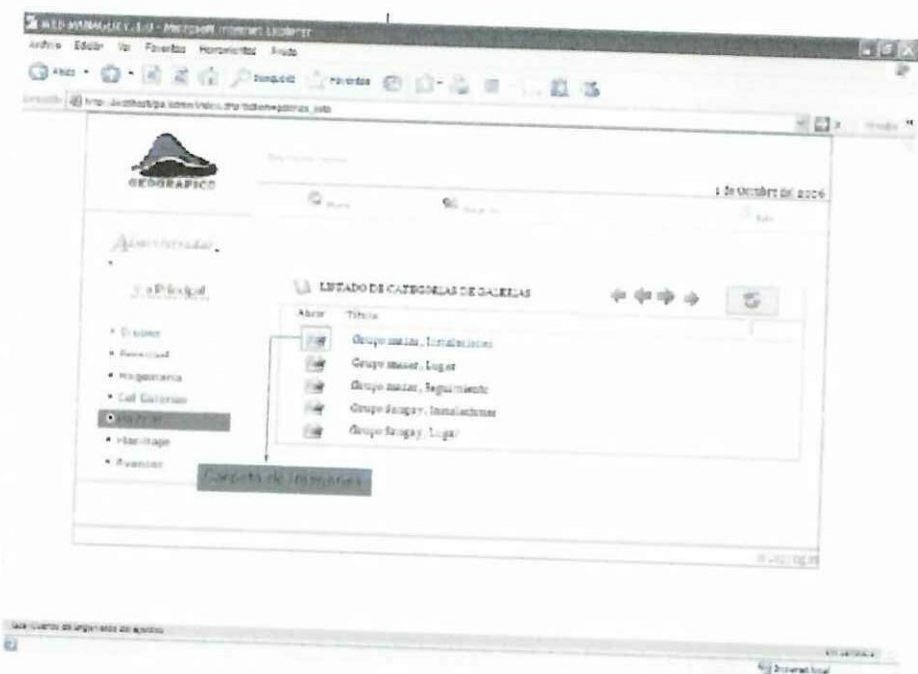
La opción modificar permite realizar cambios en los campos anteriormente descritos.

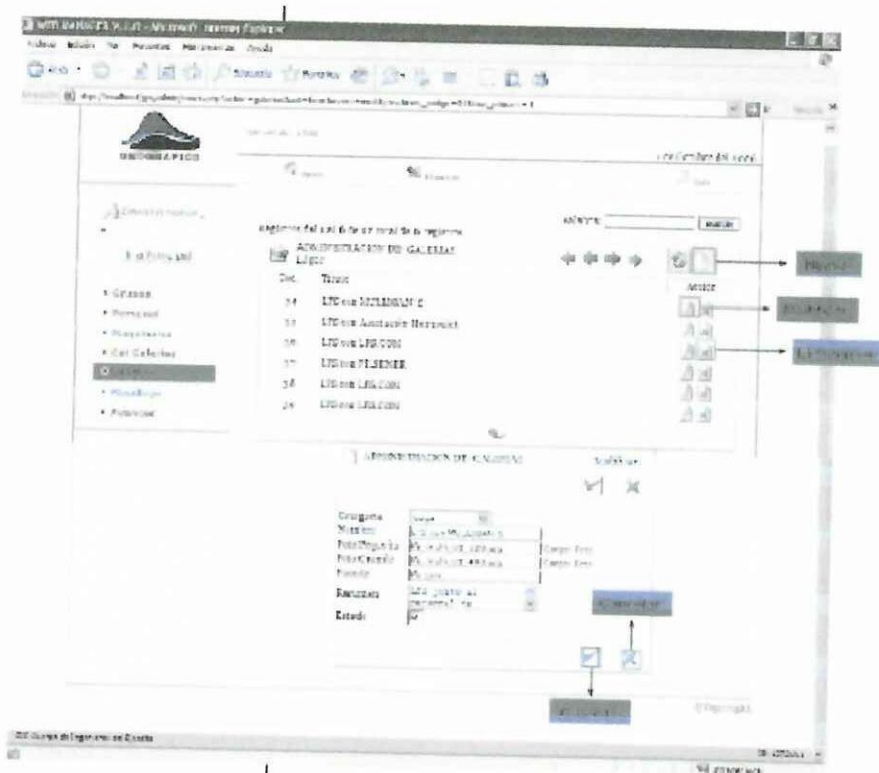
La opción eliminar permite borrar la o las categorías existentes.

El icono en forma de un visto permite guardar la categoría creada y las modificaciones realizadas en las existentes.

El icono en forma de equis permite cancelar la categoría por crear y modificaciones en el campo o campos.

## Galerías





El menú Galerías tiene relación con el menú categorías de galerías, porque al crear una categoría también se crea una carpeta en el menú Galerías para la carga de las imágenes de dicha categoría.

Se tiene acceso a la carpeta dando un clic en ella, la cual presenta la siguiente ventana.

Esta ventana tiene las siguientes opciones:

**Opción Nuevo:** Permite crear una nueva categoría en la BDD (Base de Datos). Tiene los siguientes campos a llenar.

**Categoría:** Permite elegir de una lista de categorías existentes en la BDD (Base de Datos).

**Nombre:** Se le da un nombre a la foto.

**Foto pequeña y foto grande:** Permite cargar imágenes ya sean estas pequeñas o grandes y cargar las dos tipos al mismo tiempo.

**Fuente:** Se ingresa de donde se obtuvo la imagen.

**Resumen:** Se ingresa un breve comentario acerca de la imagen

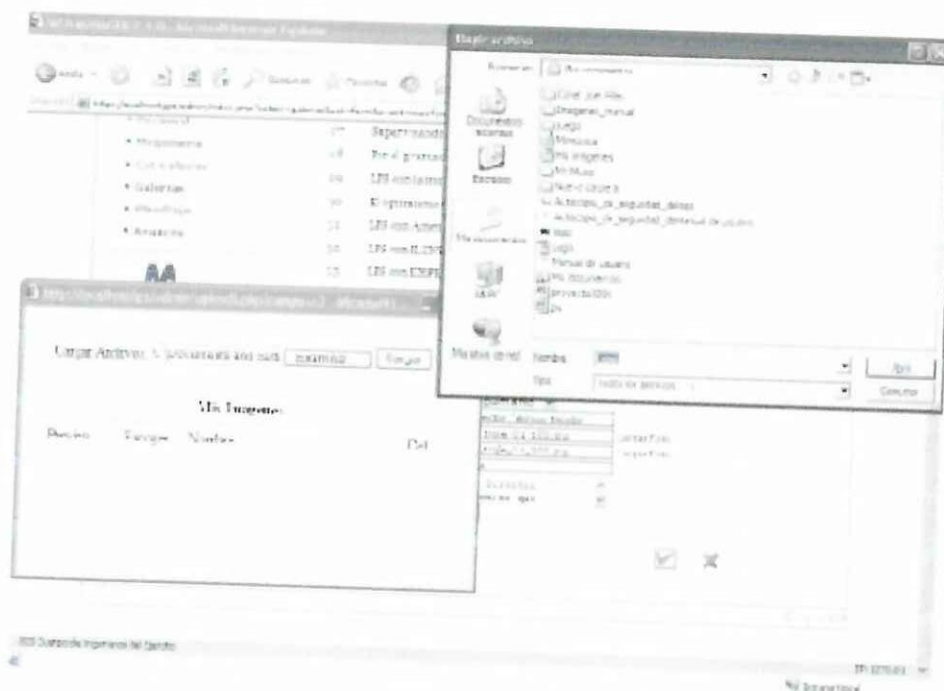
**Estado:** Indica si la categoría esta activa.

**Opción modificar:** Permite hacer cambios en todos los campos de la categoría.

**Opción Eliminar:** Borra la categoría seleccionada de la BDD (Base de Datos).

El Icono en forma de visto: Guarda nuevos y modificaciones de las categorías en la BDD (Base de datos).

El icono en forma de equis: Cancela cambios de una categoría existente.

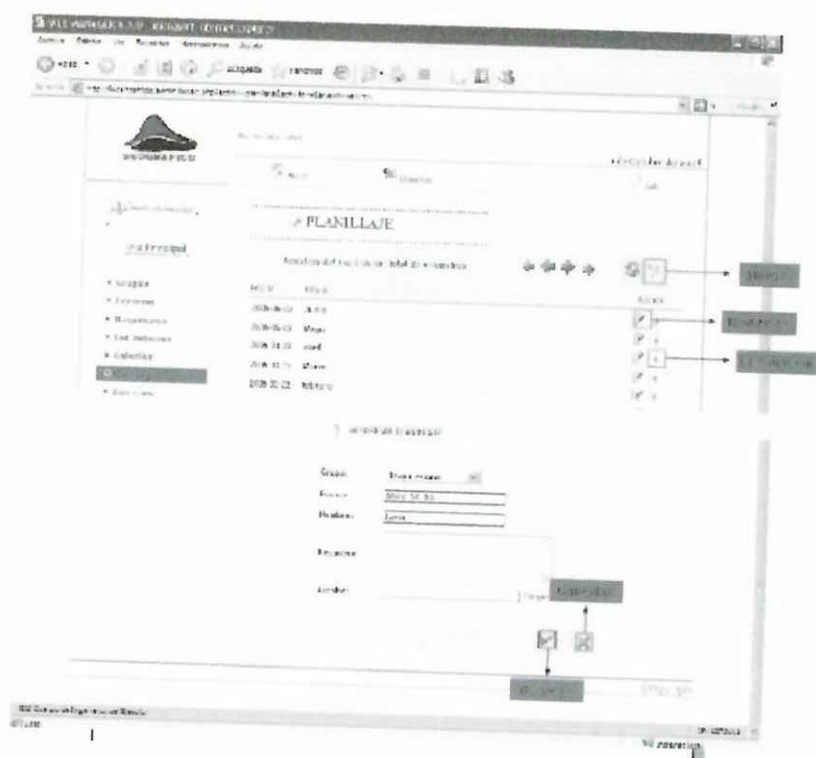


**Cargar Foto:** Para cargar la imagen se da un clic y se presenta la ventana con dos opciones:

**Examinar:** Permite buscar la imagen en donde se encuentra guardada.

**Cargar:** Esta afirma si se carga la imagen a la BDD (Base de datos) y se acumula en la carpeta de la categoría elegida,

## Planillaje



El Menú Planillaje tiene la función de cargar los datos en forma de archivo puede ser este (Word, excel y pdf). Estos archivos se guardaran en la BDD (Base de Datos).

Como los demás menús tiene las mismas opciones como son: nuevo, modificar, eliminar, guardar y cancelar.

**Opción nuevo:** Permite crear un nuevo registro en el BDD (Base de datos).

Tiene los siguientes campos a llenar:

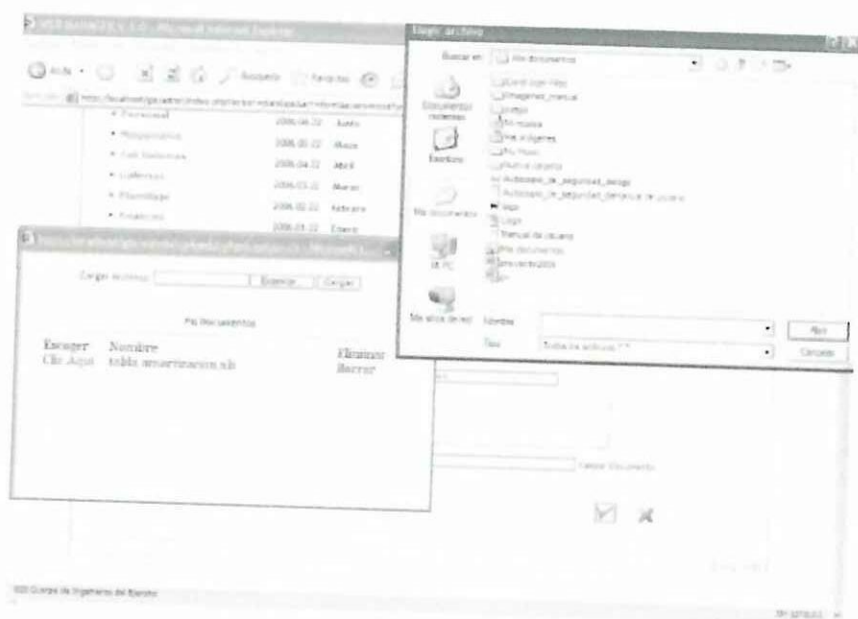
**Grupos:** Se elige un listado un Grupo de Trabajo existente.

**Fecha:** Se ingresa la fecha de la carga del archivo.

**Nombre:** Se ingresa nombres de meses pero el mes en que carga el archivo.

**Resumen:** Un breve comentario acerca del archivo o planillaje.

**Archivo:** Tiene una opción Cargar Documento dando un clic presenta una ventana siguiente:

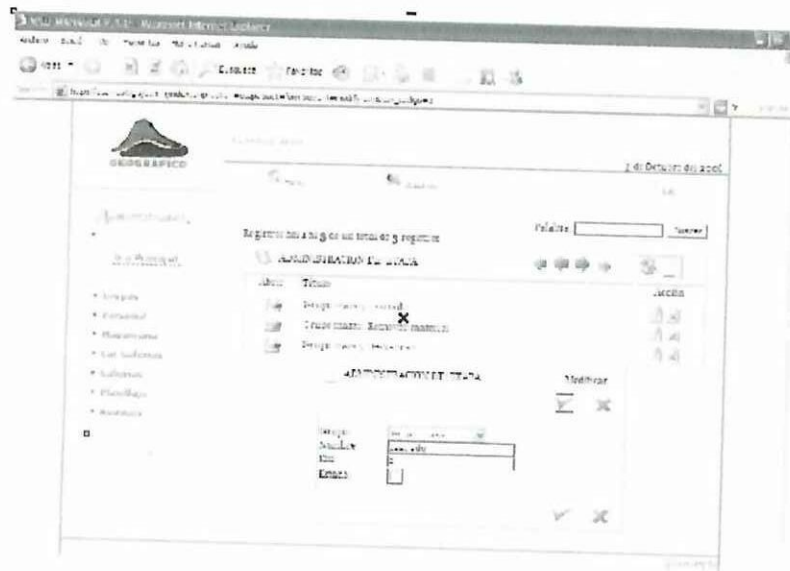


**Cargar Documento:** Permite cargar el archivo mediante una mini ventana donde podemos observar dos opciones: examinar y cargar.

**Examinar:** Nos permite realizar una búsqueda del archivo hasta llegar a su destino.

**Cargar:** Esta opción confirma si el archivo se guarda en la BDD (Base de Datos).

## Avances



El Menú Avances permite guardar de forma ordenada por tipos de avances de la obra, la cual se puede crear nuevos tipos de avances. Los campos a llenar son:

**Grupo:** Permite elegir de un listado a un Grupo de Trabajo existente.

**Nombre:** Se ingresa por teclado el nombre del avance.

**Km:** Se ingresa el área avanzada en una obra en forma numeral.

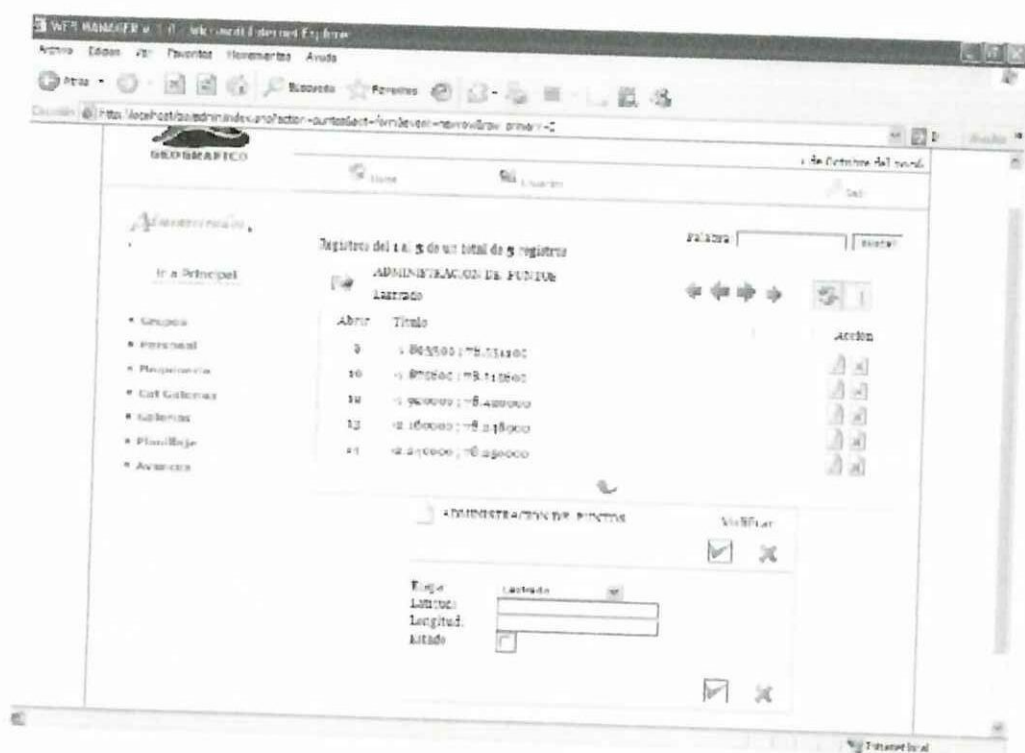
**Estado:** Indica si esta activa el avance.

La opción modificar: permite realizar cambios en los campos mencionados anteriormente.

**La opción eliminar:** Borra el tipo de avance creado.

**El icono en forma de un visto:** Guarda los cambios y registros nuevos.

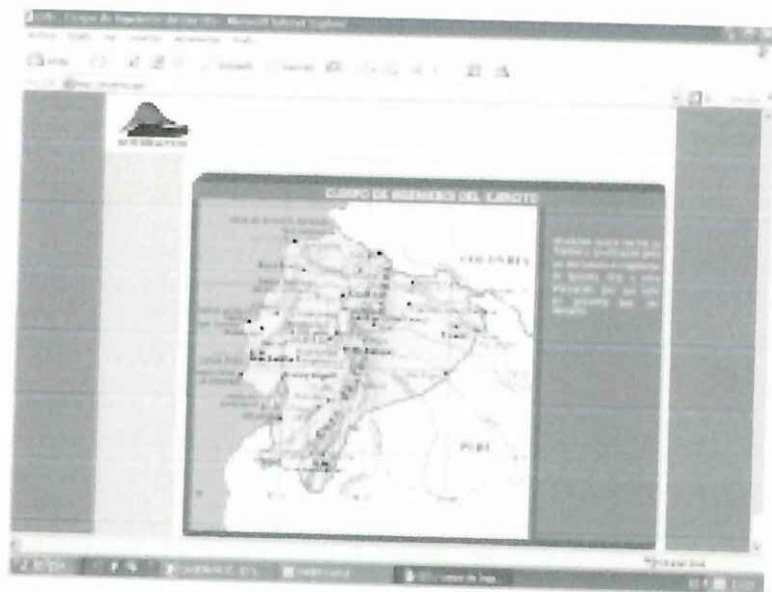
El icono en forma de equis: Cancela datos mal ingresado y no guarda en la BDD (Base de datos).



Dentro de cada carpeta creada anteriormente explicado, en esta ventana ingresamos la latitud y longitud del avance de una obra, esto se acumula o se guarda en la BDD (Base de Datos). Para luego ser graficado en el sistema principal presentado para todos los que navegan por internet.

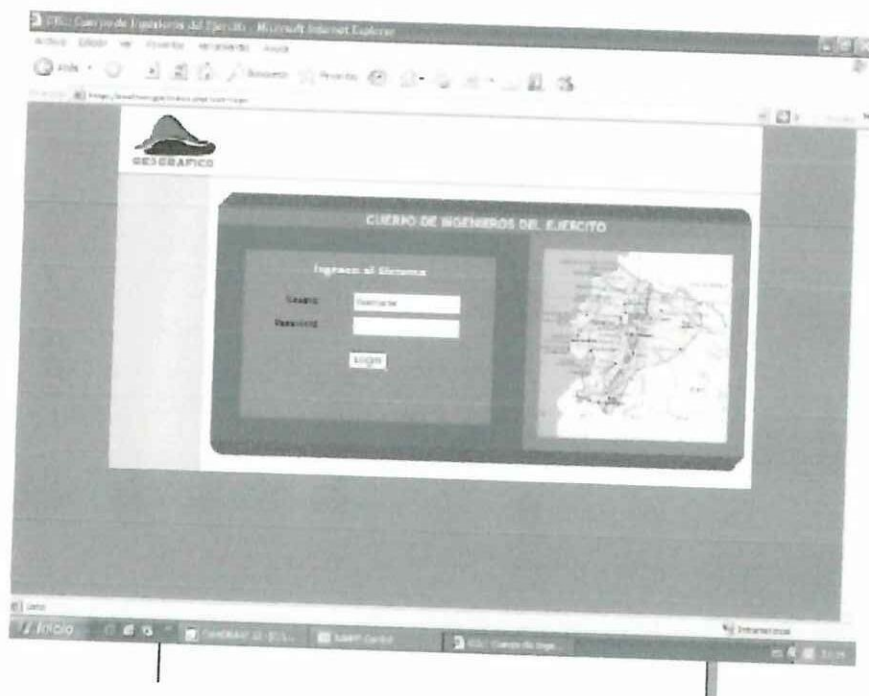
Esta ventana tiene las mismas opciones que se a explicado anteriormente como nuevo, modificar, eliminar, guardar y cancelar.

## Sistema



Programa principal esta Ventana o pantalla tiene un previo explicación acerca del Cuerpo de Ingenieros del Ecuador y un enlace a otra ventana, este link (enlace) se encuentra en el mapa, de esta manera se accede a la ventana siguiente.

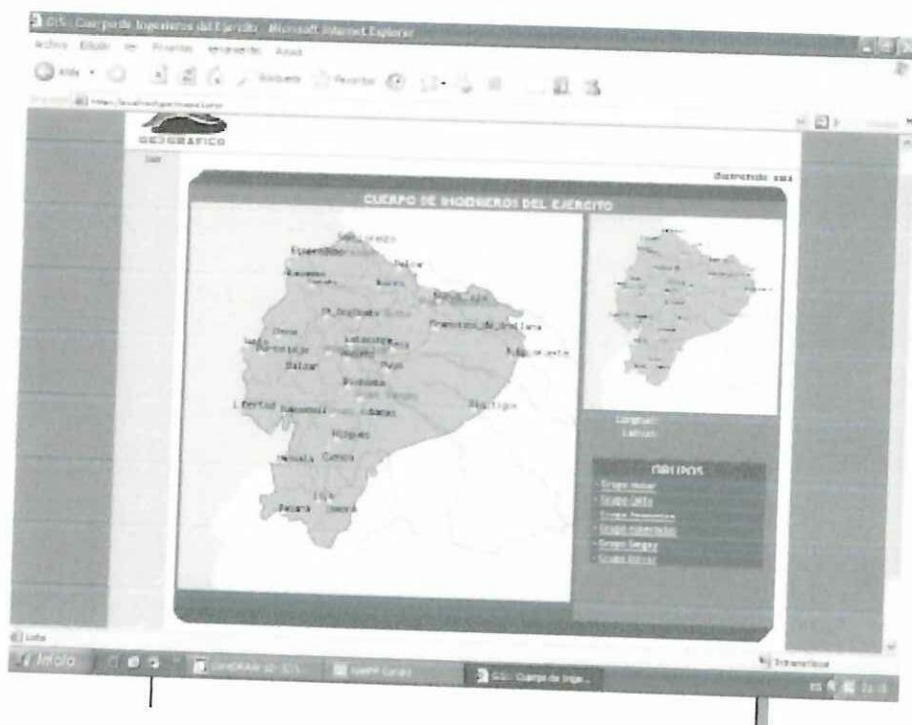
## Ventana de ingreso de Password y usuario



Esta ventana nos visualiza dos espacios en blanco uno es nombre de usuario y el otro la clave, de donde salen estos datos para poder seguir avanzando en el sistema, el usuario y la clave son los datos que se ingresaron en la primera ventana del Sistema de Datos, si no se acuerdan son los campos de usuario y password.

Luego de ingresar el usuario y clave damos clic en login o enter.

### Ventana de la lista de Grupos de Trabajo

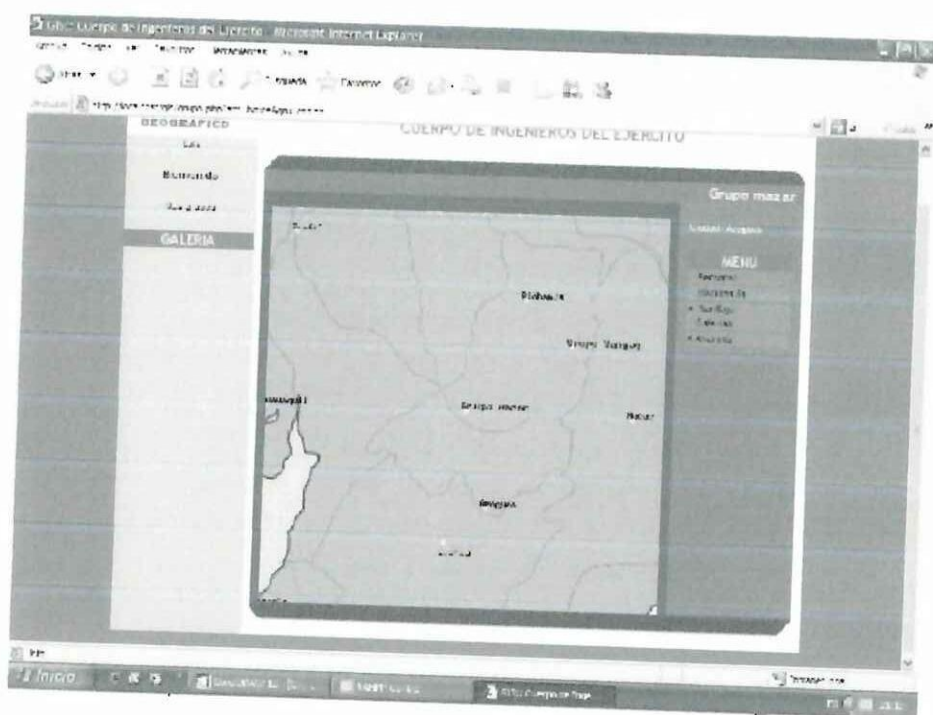


Se presenta la siguiente ventana, donde encontramos un mapa grande y un mapa pequeño permite navegar por el mapa grande, también encontramos una lista de los Grupos de Trabajo creados en Sistema de Ingreso de información para la BDD (Base de Datos). La lista de Grupos de Trabajo tiene enlaces cada uno hacia otra ventana.

Arriba del listado de los Grupos de Trabajo encontramos la Longitud y Latitud mencionadas anteriormente y explicadas para que sirven, estos dos títulos indican la posición del Grupo de Trabajo en el mapa.

El Grupo que escogeremos es el Grupo Mazar.

### Ventana menú

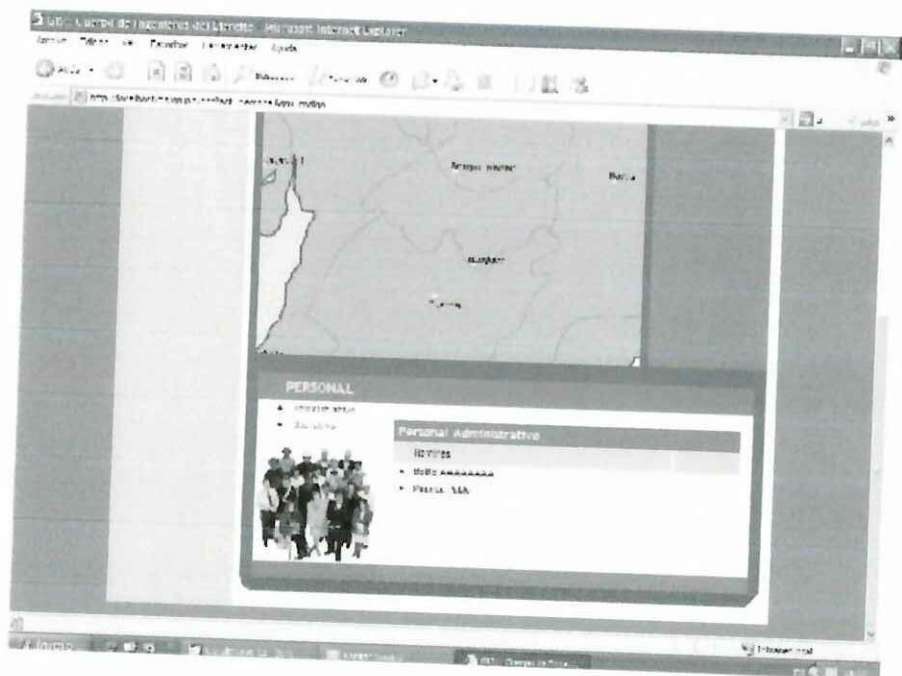


Esta ventana nos visualiza un mapa grande, pero solo nos indica la ciudad en donde se encuentra el Grupo Mazar, con un Menú donde se encuentran Personal, Maquinaria Planillaje, Galerías y Avances estos nombres ya nos son familiares; lo que realiza este menú es previsualizar la información que llenamos en el Sistema de Ingreso de Información.

También nos indica la ciudad en donde se encuentra el Grupo Mazar que tomamos como ejemplo, esta información se encuentra encima del Menú.

La opción más grupos tiene un enlace de regreso a la ventana donde se encuentra el listado de los Grupos de Trabajo.

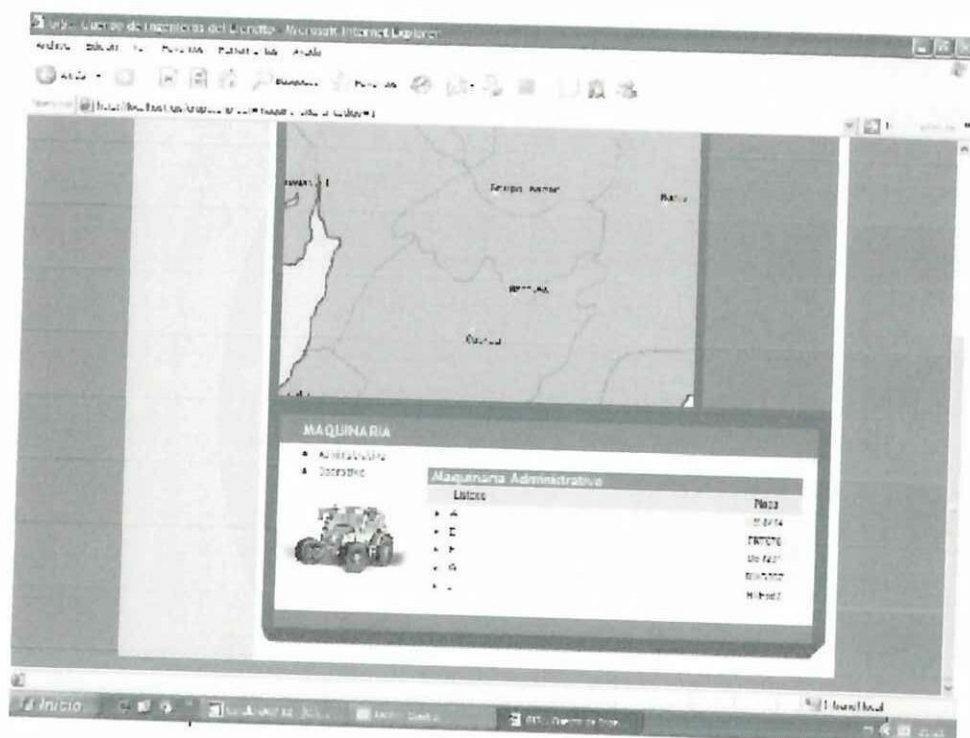
### Ventana Personal



Esta es la primera opción del Menú Personal, esta opción visualiza todo el personal existente en el Cuerpo de Ingenieros del Ecuador, pero hay que indicar una cosa muy importante el personal esta dividido en Administrativo y operativo.

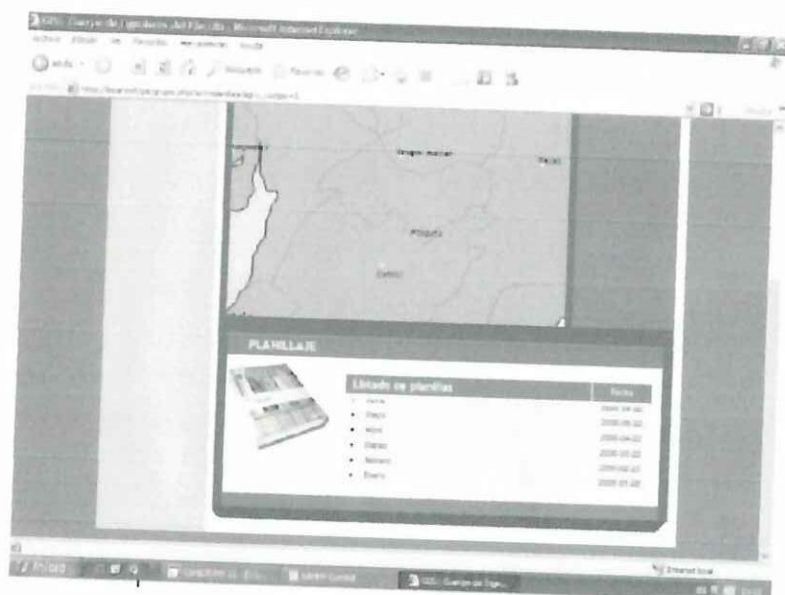
Encima de la imagen existen dos opciones que son Administrativo y Operativo estas tienen enlaces y visualizan el personal existente de las dos opciones.

## Ventana maquinaria



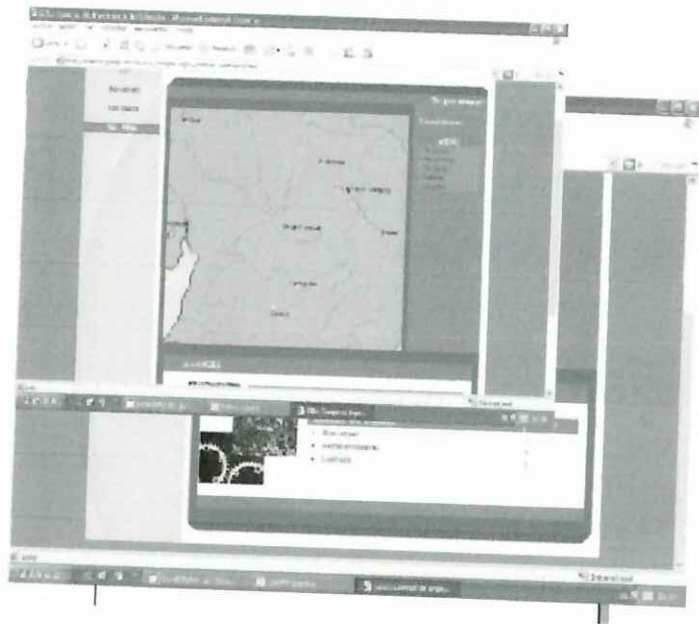
La opción Maquinaria nos privisualiza los detalles de la maquinaria existente en el Cuerpo de Ingenieros del Ejercito.

## Ventana planillaje



La opción Planillaje nos permite visualizar la fecha y el mes del planillaje de la obra mensualmente.

### **Venta avances**



La opción Avances visualiza todos los tipos de Avances realizados en los diferentes Grupos de Trabajo, pero como ejemplo hemos tomado el Grupo Mazar, para indicar el funcionamiento de estas pantallas. Los tipos de Avances tienen enlaces para visualizarse en otra venta como es el Avance de la obra, en la ventana más pequeña podemos ver una línea la cual nos indica el Avance de Desvancar.

Y la opción salir nos indica abandonar el sistema.