



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MUSEO VIRTUAL “MARINO ARCE  
HERRERA” DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**CRISTINA MARIA TÉLLEZ MANRIQUE  
DIANA IDALITH PINZON PINTO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA  
BUCARAMANGA  
2007**



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MUSEO VIRTUAL “MARINO ARCE  
HERRERA” DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**CRISTINA MARIA TÉLLEZ MANRIQUE**

**DIANA IDALITH PINZON PINTO**

**Proyecto de grado para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Director:**

**Juan Gabriel Quintero Peña.**

**Magíster en Ingeniería.**

**Área Informática y Ciencias de la Computación**

**Codirectora:**

**Sandra Janeth Anaya Salcedo**

**Geóloga, Esp en Ing. Ambiental**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA  
BUCARAMANGA**

**2007**



## RESUMEN

### TITULO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MUSEO VIRTUAL “MARINO ARCE HERRERA” DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<sup>x</sup>.

### AUTORES

Cristina María Téllez Manrique.<sup>xx</sup>

Diana Idalith Pinzón Pinto.<sup>\*\*</sup>

### PALABRAS CLAVES.

Internet, Museo Virtual.

### DESCRIPCION.

El hombre día a día busca a través del conocimiento transformar lo que tiene a su alrededor, logrando de esta manera disminuir las limitaciones existentes en su entorno. A medida que evoluciona, deja atrás una serie de eventos que pasan a formar parte de su historia, y logra de esta manera construir instrumentos que permiten optimizar su calidad de vida.

Gracias a los avances que ofrece la tecnología, millones de personas mejoran su conocimiento tomando como herramientas importantes entre otras el uso de Internet como medio de difusión de información necesaria y la creación de espacios donde se promueva la riqueza cultural que posee nuestro territorio.

Con el diseño e implementación del Museo Virtual “Marino Arce Herrera” se crea una aplicación Web con el objetivo de presentar a los diferentes visitantes la riqueza histórica que posee el Museo Geológico ubicado en las instalaciones del Campus Universitario, donde se localizan diferentes colecciones para mostrar al público.

Esta aplicación Web se compone de espacios que clasifican las muestras geológicas existentes en el museo de la siguiente forma: Minerales, Rocas y fósiles presentando sus diferentes características e imagen respectiva. Dentro de la base de datos se encuentran clasificadas cada una de las muestras existentes, para facilitar la consulta por parte del usuario. Además cuenta con un módulo administrativo el cual permite la inclusión, eliminación y actualización al sitio Web de muestras para su respectiva clasificación.

---

<sup>x</sup> Proyecto de Grado en la Modalidad de investigación

<sup>xx</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, Director: Ing. de Sistemas, Juan Gabriel Quintero Peña, Codirector, Geóloga. Sandra Janeth Anaya Salcedo.



## ABSTRACT

### TITLE

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE VIRTUAL "MARINO ARCE HERRERA" MUSEUM FROM THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.\*

### AUTHORS

Cristina María Téllez Manrique.\*\*

Diana Idalith Pinzon Pinto.\*\*

### KEY WORDS

Internet, Virtual Museum

### DESCRIPTION

Daily, Man uses his knowledge to transform everything around him so that he can minimize the limitations in his environment. As mankind evolves, he leaves behind a series of events which have been a part of his history, and in this way he achieves a way to construct instruments which allow him to optimize his quality of life.

Thanks to the advances of technology, millions of people are improving their knowledge by using important tools such as the Internet to spread necessary information and to create ways to promote the cultural richness in Colombia.

The design and implementation of the virtual "Marino Arce Herrera" museum will be end up in a web site with the objective to show visitors the rich history the geological museum possesses. In the University campus there are many different classification collections to show to the public.

This web site is made up of different places which classify geological samples in the museum. The samples are classified in this way: Minerals, rocks and fossils showing their different characteristics and corresponding images. The existing samples are classified within the Data Base to make it easier to find what users are looking for. There is also a division which allows the administrator to add, delete and update the samples according to their respective classifications.

---

\* Proyecto de Grado en la Modalidad de investigación

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, Director: Ing. de Sistemas, Juan Gabriel Quintero Peña, Codirector, Geóloga. Sandra Janeth Anaya Salcedo



## DEDICATORIA

A **Dios** por permitir la realización de mis sueños siempre bajo su protección

A mi **Papá Noel Téllez** por sus sabios consejos, por comprenderme, por soñar tanto como yo y por su apoyo incondicional.

A mi **Mamá Gladys Manrique de Téllez** quien con su amor y sus palabras me alentaba cada vez que las adversidades aparecían.

A mi **hermana Meryta** por su apoyo, comprensión, por sus sabios consejos y porque siempre sentí que estaba a mi lado.

A **Juan Pablo** por estar siempre conmigo, por sus consejos, por su apoyo, por ser siempre sincero, por la confianza que deposito en mí y por el amor que me da cada día.

A **Libar** por su preocupación y porque siempre estuvo dispuesto a colaborar conmigo cuando lo necesité.

**Cris**



## DEDICATORIA

A **Dios** por darme la oportunidad de vivir y la fuerza para terminar.

A **mis papas** por dejar atrás muchos de sus sueños para ver realizados los sueños de sus hijos.

A **mis hermanos** por su apoyo y cariño.

A **mi abuelita** porque aunque no le alcanzo la vida para acompañarme en este momento, sus enseñanzas permanecen en mí.

**Diana Idalith Pinzon Pinto**



## AGRADECIMIENTOS

Las autoras de este proyecto expresan sus agradecimientos a:

**Al ingeniero Juan Gabriel Quintero Peña** por su amistad y su valiosa colaboración en la dirección y orientación de este proyecto.

Especial Reconocimiento por la valiosa colaboración y los excelentes aportes en la realización de este proyecto.

**Al Geólogo Noel A. Téllez Irreño**

**Al Ingeniero Juan Pablo Aranda**

**Al Ingeniero Libardo Ramírez**

**A la Ingeniera Mery Téllez.**



## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>1. ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
1.1.1 Objetivo General .....	17
1.1.2 Objetivos Específicos.....	17
<b>1.2 JUSTIFICACION.....</b>	<b>18</b>
1.2.1 Definición del Problema .....	18
<b>1.3 IMPACTO .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4 VIABILIDAD .....</b>	<b>20</b>
<b>2. MARCO TEORICO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 MINERALOGÍA.....</b>	<b>22</b>
2.1.1 Cristales .....	23
2.1.2 Descripción de los Minerales .....	24
2.1.3 Características de los minerales .....	24
<b>2.2 PETROGRAFÍA.....</b>	<b>28</b>
2.2.1 Tipos de Rocas .....	28
<b>2.3 PALEONTOLOGÍA.....</b>	<b>30</b>
2.3.1 Clasificación de los fósiles .....	31
<b>3. ESTADO DEL ARTE Y LA TÉCNICA .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 ÁREAS EN LAS CUALES A INCURSIONADO INTERNET .....</b>	<b>33</b>
<b>3.2 MUSEOS VIRTUALES .....</b>	<b>34</b>
<b>4. MUSEO GEOLÓGICO MARINO ARCE HERRERA.....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 HISTORIA.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2 LAS COLECCIONES DEL MUSEO GEOLÓGICO .....</b>	<b>39</b>
4.2.1 Colección de Mineralogía. ....	40
4.2.2 Colección de Petrografía .....	42
4.2.3 Colección de Paleontología. ....	42
<b>5. HERRAMIENTAS USADAS EN LA APLICACIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1 INTERNET .....</b>	<b>44</b>
<b>5.2 APLICACIÓN WEB .....</b>	<b>45</b>
<b>5.3 PÁGINAS WEB ESTÁTICAS .....</b>	<b>45</b>
5.3.1 Procesamiento de Páginas Estáticas.....	46
<b>5.4 PÁGINAS WEB DINÁMICAS .....</b>	<b>46</b>
5.4.1 Páginas Dinámicas del Cliente. ....	47
5.4.2 Páginas dinámicas del Servidor. ....	47
5.4.2 Procesamiento de Páginas Dinámicas. ....	48
<b>5.5 WORLD WIDE WEB.....</b>	<b>48</b>
<b>5.6 FTP (FILE TRANSFER PROTOCOL) .....</b>	<b>49</b>
<b>5.7 PROTOCOLO TCP/IP .....</b>	<b>49</b>



5.7.1	Historia .....	50
5.7.2	Capas del Modelo TCP/IP .....	50
<b>5.8</b>	<b>PROTOCOLO HTTP</b> .....	<b>51</b>
<b>5.9</b>	<b>MODELO CLIENTE / SERVIDOR</b> .....	<b>52</b>
5.9.1	Características de un sistema Cliente-Servidor .....	52
5.9.2	Ventajas y Desventajas del Modelo Cliente Servidor .....	53
<b>5.10</b>	<b>SOFTWARE LIBRE</b> .....	<b>54</b>
5.10.1	Ventajas del software libre .....	54
5.10.2	Desventajas del software libre .....	55
<b>5.11</b>	<b>PHP</b> .....	<b>55</b>
5.11.1	Características de Php .....	56
5.11.2	Historia .....	57
5.11.3	Usos de PHP .....	57
<b>5.12</b>	<b>PHPMYADMIN</b> .....	<b>58</b>
<b>5.13</b>	<b>BASES DE DATOS</b> .....	<b>58</b>
5.13.1	Componentes de una base de datos .....	59
5.13.2	Principales Funciones de la Base de Datos .....	59
5.13.3	Ventajas de las Bases de Datos .....	59
<b>5.14</b>	<b>MySQL</b> .....	<b>60</b>
5.14.1	Porqué utilizar MySQL .....	61
5.14.2	Historia MySQL .....	61
<b>5.15</b>	<b>PÁGINA WEB Y SITIO WEB</b> .....	<b>61</b>
<b>5.16</b>	<b>DREAMWEAVER</b> .....	<b>62</b>
<b>5.17</b>	<b>FLASH</b> .....	<b>63</b>
<b>5.18</b>	<b>FIREWORKS</b> .....	<b>63</b>
<b>6.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>64</b>
<b>6.1</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>64</b>
6.1.1	Características del proceso de desarrollo de un prototipo .....	65
6.1.2	El desarrollo de prototipos tiene dos usos principales .....	65
6.1.3	Razones para el empleo de prototipos .....	66
6.1.4	Metodología de Prototipado Evolutivo .....	66
<b>6.2</b>	<b>MODELO DE DESARROLLO</b> .....	<b>68</b>
6.2.1	Recolección de la información. ....	68
6.2.2	Análisis del sistema .....	69
6.2.3	Diseño del prototipo .....	88
6.2.4	Implementación del prototipo .....	96
6.2.5	Probar y depurar el prototipo hasta que sea aceptable .....	97
6.2.6	Completar y entregar el prototipo final .....	97
<b>6.3</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b> .....	<b>98</b>
6.3.1	Página inicial Museo" Marino Arce Herrera" .....	98
6.3.2	Descripción general museo .....	99
6.3.3	Colecciones Geológicas .....	101
6.3.3.1	Clases de Minerales. ....	102



6.3.3.2	Colección de Petrográfica.....	103
6.3.3.3	Colección de Paleontología .....	104
6.3.4	Procesos Geológicos.....	107
6.3.5	Visita Virtual.....	111
6.3.6	Modulo Administración.....	112
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>113</b>
<b>9.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>115</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>116</b>



## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Escala de Mohs para calcular la dureza de los minerales. ....	25
<b>Tabla 2.</b> Actor - 001 Administrador .....	69
<b>Tabla 3.</b> Actor - 002 Usuario del sistema .....	70
<b>Tabla 4.</b> Caso de uso Insertar Datos .....	73
<b>Tabla 5.</b> Caso de uso Actualizar Datos.....	75
<b>Tabla 6.</b> Caso de uso Eliminar Datos.....	76
<b>Tabla 7.</b> Caso de uso realizar Consulta .....	77
<b>Tabla 8.</b> Caso de uso Extraer Datos. ....	78
<b>Tabla 9.</b> Caso de uso Realizar Visita. ....	79
<b>Tabla 10.</b> Caso de uso Realizar Consulta.....	81
<b>Tabla 11.</b> Caso de uso Extraer Datos .....	82
<b>Tabla 12.</b> Caso de uso Realizar Visita .....	83
<b>Tabla 13.</b> Caso de uso acceso al sistema por parte del usuario.....	85
<b>Tabla 14.</b> Caso de uso acceso al sistema por parte del Administrador. ....	86
<b>Tabla 15.</b> Objetivo 001 .....	87
<b>Tabla 16.</b> Objetivo 002.....	87
<b>Tabla 17.</b> Tabla Clasificación Roca.....	117
<b>Tabla 18.</b> Tabla Clasificación Cristalografía.....	118
<b>Tabla 19.</b> Tabla Fósiles.....	118
<b>Tabla 20.</b> Tabla Grupos Minerales.....	118
<b>Tabla 21.</b> Tabla Minerales.....	119
<b>Tabla 22.</b> Tabla Rocas.....	120
<b>Tabla 23.</b> Tabla Usuario.....	120



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Museo Virtual de los minerales. (Bogotá).....	34
<b>Figura 2.</b> Museo Geológico de Ingeominas (Bogotá) .....	35
<b>Figura 3.</b> Recorrido Virtual Museo Geológico de Ingeominas.....	36
<b>Figura 4.</b> Museo Smithsonian (Washington, D.C).....	36
<b>Figura 5.</b> Museo de geología Valentí Masachs. (España) .....	37
<b>Figura 6.</b> Modelo de capas de TCP/IP.....	51
<b>Figura 7.</b> Arquitectura modelo cliente-servidor .....	52
<b>Figura 8.</b> Esquema del funcionamiento de las páginas PHP.....	55
<b>Figura 9.</b> Modelo de Prototipado .....	65
<b>Figura 10.</b> Modelo de Prototipado .....	67
<b>Figura 11.</b> Diagrama de caso de uso Administrador.....	70
<b>Figura 12.</b> Diagrama caso de uso validar datos .....	71
<b>Figura 13.</b> Caso de uso 001 Validar Datos.....	72
<b>Figura 14.</b> Diagrama caso de uso Insertar Datos .....	72
<b>Figura 15.</b> Diagrama caso de uso Actualizar Datos.....	74
<b>Figura 16.</b> Diagrama caso de uso Eliminar Datos .....	75
<b>Figura 17.</b> Diagrama Caso de uso Realizar Consulta.....	76
<b>Figura 18.</b> Diagrama caso de Uso Extraer Datos .....	78
<b>Figura 19.</b> Diagrama de caso de uso Realizar Visita.....	79
<b>Figura 20.</b> Diagrama caso de uso usuario.....	80
<b>Figura 21.</b> Diagrama caso de uso Realizar Consulta .....	80
<b>Figura 22.</b> Diagrama Caso de uso Extraer Datos.....	81
<b>Figura 23.</b> Diagrama Caso de uso Realizar Visita .....	83
<b>Figura 24.</b> Diagrama caso de uso usuario Sistema .....	84
<b>Figura 25.</b> Diagrama Caso de uso Acceso al sistema por parte del Usuario.....	84
<b>Figura 26.</b> Diagrama Caso de uso Acceso al sistema por parte del Administrador. .....	85
<b>Figura 27.</b> Diseño interfaz grafica prototipo página principal. ....	89
<b>Figura 28.</b> Diseño interfaz grafica prototipo páginas siguientes. ....	90
<b>Figura 29.</b> Diseño interfaz grafica prototipo página Colecciones.....	91
<b>Figura 30.</b> Diseño interfaz grafica bosquejo página principal. ....	92
<b>Figura 31.</b> Prototipo inicial Página Principal .....	96
<b>Figura 32.</b> Prototipo 2 Página Principal .....	96
<b>Figura 33.</b> Página Inicial Museo virtual “Marino Arce Herrera” versión final. ....	99
<b>Figura 34.</b> Museo virtual “Marino Arce Herrera” Página principal .....	100
<b>Figura 35.</b> Descripción general página Museo. ....	100
<b>Figura 36.</b> Link a página colecciones Museo Geológico virtual Marino Arce Herrera .....	101
<b>Figura 37.</b> Página Colecciones geológicas Museo Virtual MAH.....	102



<b>Figura 38.</b> Clases de Minerales, Página Colecciones geológicas Museo Virtual MAH .....	103
<b>Figura 39.</b> Colección de Petrografía, Página Colecciones geológicas Museo Virtual MAH .....	104
<b>Figura 40.</b> Colección de Paleontología, Página Colecciones geológicas Museo Virtual MAH .....	105
<b>Figura 41.</b> Página consulta minerales .....	106
<b>Figura 42.</b> Página Descripción mineral .....	107
<b>Figura 43.</b> Procesos Geológicos.....	108
<b>Figura 44.</b> Vista página procesos geológicos .....	108
<b>Figura 45.</b> Animación Partes del Volcán .....	109
<b>Figura 46.</b> Tipos de volcanes (Volcán en escudo).....	110
<b>Figura 47.</b> Animación intensidad de los terremotos.....	110
<b>Figura 48.</b> Link Visita Virtual .....	111
<b>Figura 49.</b> Visita Virtual .....	111
<b>Figura 50.</b> Modulo Administrador.....	112
<b>Figura 51.</b> Modelo de datos del Museo Virtual “Marino Arce Herrera” .....	116
<b>Figura 52.</b> Bienvenido a la instalación de Apache .....	122
<b>Figura 53.</b> Licencia de apache.....	122
<b>Figura 54.</b> Información acerca de Apache .....	123
<b>Figura 55.</b> Información del servidor .....	123
<b>Figura 56.</b> Tipo de instalación.....	124
<b>Figura 57.</b> Destino de la carpeta.....	124
<b>Figura 58.</b> Iniciar el proceso de instalación.....	125
<b>Figura 59.</b> Fin de la instalación de apache. ....	125
<b>Figura 60.</b> Pagina de instalación de mysql. ....	126
<b>Figura 61.</b> Selección del tipo de instalación .....	127
<b>Figura 62.</b> Parámetros de instalación de MySQL .....	127
<b>Figura 63.</b> Configuración de MySQL .....	128
<b>Figura 64.</b> Parámetros de seguridad .....	128
<b>Figura 65.</b> Confirmación de seguridad.....	129
<b>Figura 66.</b> Fin de la instalación.....	129
<b>Figura 67.</b> Monitor de MySQL.....	130
<b>Figura 68.</b> Fin de la Instalación PHP 4.0 .....	132



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el ser humano, ha encontrado en Internet una herramienta valiosa para mejorar su calidad de vida y a su vez permitir que las personas tengan acceso mas fácil y rápido tanto a la información como al conocimiento, convirtiéndose de esta forma en un medio que ha producido cambios en nuestra sociedad y ha permitido la creación de nuevos escenarios en un proceso que deja atrás a la persona pasiva, para convertirla en partícipe de la información que está buscando de acuerdo a sus gustos o necesidades.

El gran avance tecnológico ha permitido la creación de espacios donde la sociedad pueda interactuar con los elementos que conforman su historia, es así como surgen los museos virtuales, sitios donde se presenta el patrimonio de la humanidad en tiempo real, sobrepasando los límites establecidos, permitiendo al visitante liberarse de los parámetros existentes en los museos reales e introducirse en una actividad participativa, amena y dinámica.

El presente documento contiene información referente al diseño, desarrollo e implementación del Museo Virtual “Marino Arce Herrera” presentando una breve descripción de cada una de las partes que conforman la aplicación, además de un soporte de documentación disponible para consulta.



## 1. ASPECTOS GENERALES

Esta sección se presenta a conocimiento del lector las respectivas generalidades del proyecto, es decir; sus objetivos, justificación, impacto y viabilidad.

### 1.1 OBJETIVOS

#### Objetivo General

Diseñar e implementar un sitio Web para el Museo Geológico de la UIS con el fin de mostrar a los visitantes la importancia y riqueza de nuestros recursos geológicos.

#### 1.1.2 Objetivos Específicos

- ✚ Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.
- ✚ Forjar un buen soporte virtual para la enseñanza-aprendizaje a través del espacio virtual.
- ✚ Dar a conocer a la Comunidad Universitaria la historia e importancia del museo Geológico.



- ✚ Crear una base de datos con el fin de registrar la información correspondiente a las muestras de colección, permitiendo almacenar, actualizar, manipular la información, y realizar consultas asegurando la integridad de la información.

## 1.2 JUSTIFICACION

### 1.2.1 Definición del Problema

La creación del museo geológico se realizó a comienzos de 1992 con el fin de estimular el interés por las ciencias de la tierra. A partir de este momento se asumió la tarea de recolectar, exhibir y preservar el material geológico. Se dio comienzo en 1994 a la organización de las muestras a partir de la creación de catálogos de las colecciones de Mineralogía y Petrografía como parte de un proyecto de recuperación y documentación, el cual ha permitido dar a conocer al público, la existencia del patrimonio geológico depositado en sus colecciones. Las muestras representan un atractivo para estudiantes, profesores e investigadores, y para la comunidad en general, y son de gran significancia en la interpretación de fenómenos geológicos que ocurren en nuestro planeta, representando una valiosa fuente de consulta.

Desde el surgimiento y desarrollo de Internet, se han presentado grandes cambios, producidos principalmente por los avances en la tecnología. Hoy en día, las instituciones ven la necesidad de ser más ambiciosas respecto a las posibilidades del Internet. Además se hace evidente la necesidad de contar con aplicaciones tecnológicas que ayuden al manejo e integración de la información, siendo las aplicaciones Web las de mayor crecimiento en la actualidad, debido a que proporcionan un gran número de ventajas como la ampliación de la cobertura



y la posibilidad de acceso desde cualquier lugar del mundo, además de la publicidad y promoción que puede hacerse a través del Internet.

El crecimiento acelerado de Internet y el desarrollo de tecnologías basadas en Web ha generado que las organizaciones se preocupen por tener presencia en este medio, ya que les permite ampliar sus posibilidades y acceder a un sin número de nuevas aplicaciones permitiendo obtener mayor información en tiempo real y de una manera eficiente. Con medios como Internet se pueden realizar transacciones como compras de productos, reservaciones de tiquetes aéreos, trayendo como consecuencia que se haya creado una nueva cultura informática en nuestro entorno, obligando con esto que las organizaciones necesiten adaptarse para poder estar a la vanguardia, ofreciendo un mejor servicio.

La idea del Museo virtual es dar apoyo tecnológico y promover las visitas ya sea presencial o virtual (si se encuentra lejos), no se tendrían excusas para no conocerlo pues la tecnología les dará el medio para acceder a través de Internet. Por esto el Museo Geológico Marino Arce Herrera de la Escuela de Geología a través de la creación, implementación y desarrollo de este proyecto hará presencia en Internet para estar al alcance de estudiantes, profesionales y de todas las personas que deseen conocer las oportunidades de conocimiento que este ofrece.

El presente trabajo consiste en desarrollar un sitio Web que permita al museo Geológico dar un paso hacia la modernización, organizando su información presentando la rica selección de colecciones de mineralogía, petrografía y paleontología con las que cuenta y colaborando así con el aprendizaje de jóvenes, adultos, ayudados con información adicional correspondiente a las muestras de colección analizadas y registradas las cuales sirven de soporte para investigaciones geológicas y actividades académicas.



### 1.3 IMPACTO

- ✚ La necesidad de tener un mayor impacto en la sociedad, además del acelerado crecimiento de Internet, ha llevado a tomar la decisión de formar parte en este proceso creando el museo virtual; la idea es aprovechar el potencial que la tecnología actual nos ofrece para permitirle a los visitantes y estudiantes de diferentes niveles educativos y edades tener una interacción muy parecida a la ofrecida por el ambiente en el museo real, con algunas ventajas importantes: se puede conocer un poco más acerca de las muestras que se están viendo, y se puede acceder de forma fácil a la información adicional.
- ✚ Concientizar a la comunidad en general de las oportunidades y ventajas que las nuevas tecnologías ofrecen, e incentivarlos para que sean aprovechadas.
- ✚ Continuar con el desarrollo de proyectos orientados a desarrollos de soluciones Web, ya que esto permite a la escuela de Ingeniería de Sistemas involucrarse en temas de actualidad y promover su utilización.

### 1.4 VIABILIDAD

- ✚ Se cuenta con las herramientas necesarias en cuanto a software, hardware, además de los recursos bibliográficos y de personal necesario para la realización del proyecto. Un estudio previo en cuanto a software se refirió permitió escoger la herramienta que más se acomoda a los requerimientos de diseño y desarrollo del proyecto.



- ✚ Se cuenta con la asesoría necesaria para el desarrollo del proyecto en cuanto a las diferentes características, divisiones y elementos que conforman el museo por parte del personal vinculado al proyecto.



## 2. MARCO TEORICO

En esta sección se describirán algunos conceptos relacionados con los elementos de un museo, con el propósito de habituar al lector con los términos consignados en este libro. Para tal fin se describen algunos de los más importantes museos virtuales publicados actualmente en Internet y se presenta a su vez las diferentes colecciones del Museo Geológico “Marino Arce Herrera”, así como su historia, creación y evolución.

### 2.1 MINERALOGÍA

Un mineral es una sustancia homogénea que tiene una composición química definida (puede representarse por una fórmula química), cuyos átomos están dispuestos en un ordenamiento geométrico (estructura cristalina) y que se han originado por procesos inorgánicos naturales. La estructura interna ordenada de los minerales, por lo regular, se expresa mediante una forma geométrica externa que proporcionan objetos simétricos a los que se les aplica el nombre de cristal. Al ser homogéneos, los minerales exhiben uniformidad y constancia en sus propiedades, las cuales son cualidades y características que permiten reconocerlos y clasificarlos. [1]

La composición química de algunos minerales está formada por uno de los elementos químicos que ocurren en la naturaleza y que pueden ser un metal o no. No obstante muchos minerales están constituidos por dos o más elementos, unidos para formar un compuesto.



### 2.1.1 Cristales

Se considera cristal un sólido homogéneo que posee un orden interno tridimensional, que bajo condiciones favorables, puede expresarse por la formación de superficies planas y pulidas. El estudio de cuerpo sólidos y las leyes que gobiernan su crecimiento, forma externa y estructura interna, se denomina cristalografía. [3]

Los cristales se clasifican en seis grandes grupos llamados Sistemas Cristalinos, los cuales se describen a continuación:

- ✚ **Los cristales cúbicos:** Poseen tres ejes de igual longitud que se cortan en ángulo recto.
- ✚ **Los cristales tetragonales:** Presentan tres ejes perpendiculares entre sí, dos de ellos de igual longitud.
- ✚ **Los cristales monoclinicos:** Tienen tres ejes desiguales: dos formando un ángulo oblicuo y el otro perpendicular a ambos.
- ✚ **Los cristales triclinicos:** Presentan tres ejes desiguales todos ellos de intersección oblicua entre sí.
- ✚ **Los cristales hexagonales:** Tienen tres ejes horizontales iguales, que se cortan en ángulos de  $120^\circ$  y un cuarto eje de longitud diferente y perpendicular al plano de los otros tres.
- ✚ **Los cristales ortorrómbicos:** Poseen tres ejes perpendiculares de distinta longitud.



### 2.1.2 Descripción de los Minerales

**Nombre:** Los nombres de los minerales dependen de su fórmula y de su estructura atómica.

**Composición Química:** La composición química es la propiedad más importante para lograr identificar un mineral y clasificarlo. Para analizar su composición existen métodos normalizados de análisis químico tanto cualitativo como cuantitativo. También pueden determinarse sus componentes químicos por medio de estudios realizados efectuando análisis con haces de electrones.

### 2.1.3 Características de los minerales

✚ **Estructura:** El término estructura define la forma que presenta el mineral, es decir la manera como íntercrecen los conjuntos de cristales o granos minerales. La estructura de un mineral puede ser granular, compacta o terrosa.

✚ **Dureza:** Es la resistencia que ofrece de un mineral a ser rayado. Se determina de acuerdo con la escala de Mohs, en la cual diez minerales reconocidos forman una escala de dureza<sup>1</sup> creciente y los demás son comparados con éstos asignándoles un número (entre uno y diez) que representa la dureza relativa.

---

<sup>1</sup> Mohs.(Gernrode, actual Alemania, 1773-Agordo, actual Austria, 1839) Minerólogo alemán. Su nombre está asociado al método que desarrolló para la determinación de la dureza de los minerales, llamada escala de Mohs



## 🚧 Escala de Mohs

Dureza	Mineral	Comparación
1	Talco	Se deja rayar fácilmente por la uña.
2	Yeso	Es rayado por la uña
3	Calcita	Se raya ligeramente con la punta del cuchillo
4	Fluorita	La navaja lo raya levemente
5	Apatito	La punta del cuchillo lo raya con dificultad
6	Feldespato Potásico	Un trozo de vidrio lo raya ligeramente
7	Cuarzo	Raya un trozo de vidrio
8	Topacio	Produce chispa al rayar un trozo de vidrio
9	Corindón	Raya al topacio ligeramente
10	Diamante	No se raya

Tabla 1. Escala de Mohs para calcular la dureza de los minerales.

🚧 **Brillo:** Es el aspecto de un mineral cuando la luz se refleja en su superficie. Existe brillo vítreo, sedoso, nacarado, adamantino, graso y metálico. Los minerales sin brillo son mates. Como ejemplos de algunos de ellos se tiene el cuarzo siendo su brillo vítreo y la galena con un brillo metálico [2]

🚧 **Peso específico:** Es el peso relativo de un mineral comparado con el peso de un volumen de agua igual al suyo. [2]

🚧 **El color:** Algunos minerales tienen un color constante o una gradación de colores lo cual es una excelente ayuda para reconocerlos. En otros minerales el color varía de un espécimen a otro, debido a la presencia de impurezas, a un cambio en la composición química o a las alteraciones estructurales debido a la radioactividad, por lo que se dificulta su reconocimiento. [1]



✚ **Raya:** Rayando sobre una porcelana sin vidriar puede reconocerse el color propio, esto es, el color original puro de un mineral. El color de la raya es constante y por ello es una característica de identificación importante. [2]

✚ **Crucero:** Cuando los minerales tienden a dividirse en direcciones definidas a lo largo de planos de debilidad de la red cristalina, dando lugar a que se produzcan superficies planas, se dicen que tienen crucero. Cada crucero es paralelo a dos posibles caras cristalinas y los minerales pueden tener una, dos, tres, cuatro o seis direcciones de crucero.

De acuerdo con su notabilidad, el crucero se describe indicando

1. Qué tan fácilmente se produce
2. Qué dirección cristalográfica tiene
3. El número de direcciones en las cuales ocurre el cristal.[1]

✚ **Fractura:** Se entiende la forma como se rompe en caras irregulares debido a un golpe.

**Existen fracturas de tipo:**

- **Concoidal:** Ocurre cuando se presenta alguna superficie suave o lisa (vidrio, cuarzo).

- **Fibrosa o astillosa:** Se presenta cuando se rompe según fibras o fragmentos.

- **Ganchuda:** El mineral se fragmenta como una superficie anormal con bordes puntiagudos.



- **Desigual o Irregular:** Se da cuando el mineral se rompe según una superficie irregular.

+ **Tenacidad:** Es la resistencia que presenta un mineral a ser roto, doblado, molido. Existe tenacidad de tipo:

- **Frágil:** Ocurre cuando el mineral se puede romper fácilmente al aplicar un esfuerzo.

- **Maleable:** Se presenta cuando el mineral puede convertirse en láminas u hojas delgadas a través de golpes.

- **Séctil:** Cuando el mineral se puede cortar con un cuchillo formando virutas.

- **Dúctil:** Cuando el mineral se puede transformar en hilos delgados.

- **Flexible:** Mineral que puede ser doblado, ejerciendo presión sobre él, sin llegar a recuperar su forma original.

- **Elástico:** Cuando el mineral recupera su forma original, luego de que no exista fuerza alguna sobre él que lo deforme.

+ **Diafanidad:** Propiedad que poseen algunos minerales de transmitir la luz.

**Se tienen tres tipos de diafanidad:**

- **Transparente:** Si se distingue cualquier objeto visto a través de él.



- **Translúcido:** Si se distingue cualquier objeto a través de él sin ser visto con claridad. El mineral transmite la luz.

- **Opaco:** No transmite luz.

✚ **Magnetismo:** Minerales que en su estructura interna poseen alto contenido de hierro y níquel generando un campo magnético y dejándose atraer por un imán.

## 2.2 PETROGRAFÍA

Se llama petrografía a la parte de la geología que se encarga del estudio de las rocas.

Se denomina roca a todo material sólido compuesto por uno o más minerales conectados entre sí.

### 2.2.1 Tipos de Rocas.

Según su origen se pueden clasificar en tres grandes grupos:

✚ **ROCAS ÍGNEAS:** Se forman cuando ocurre la solidificación del material fundido llamado magma. Las rocas ígneas se clasifican de acuerdo con las dos bases siguientes: La química (mineralógica) y la textural. La textura se refiere al tamaño, forma y patrón de los granos minerales.<sup>[1]</sup>

A su vez se dividen en dos grupos de acuerdo al lugar donde se formen:



- **Rocas Ígneas Intrusivas:** Se forman en el interior corteza terrestre Allí las temperaturas son altas y el magma se solidifica lentamente, formando rocas densas y sin la presencia de poros.
- **Rocas Ígneas Extrusivas:** Tienen origen en la superficie de la tierra. El magma se solidifica de forma rápida, debido a que allí existen presiones y temperaturas muy bajas formándose con ello rocas amorfas sin cristalización y ocasionalmente con vesículas.
- ✚ **ROCAS SEDIMENTARIAS:** Se forman por la acción de diferentes procesos geológicos, por depósito de restos de plantas, animales o fijación de restos de otras rocas.

### **Clasificación de las Rocas Sedimentarias**

Según su origen las rocas sedimentarias se clasifican en:

- **Rocas detríticas:** Se originan a partir de fragmentos de otras rocas que son transportadas por el agua manteniendo sus propiedades químicas, hacia masas mayores formándose capas. Su clasificación se basa en el tamaño de los granos que las conforman, los conglomerados poseen granos de tamaño muy grande, las areniscas poseen granos de tamaño mediano y la arcilla tiene granos muy pequeños.
- **Rocas Químicas y Orgánicas:** Son formadas a partir de la precipitación de algunos compuestos químicos o por depósitos de sustancias orgánicas. Ejemplo: yeso y calizas.



✚ **ROCAS METAMÓRFICAS:** Formadas a partir de rocas preexistentes que experimentan cambios de temperatura y presión. La transformación resulta de cambios en el ambiente geológico, en consecuencia las rocas mantienen su equilibrio realizando cambios en su conjunto.

### Clases de Metamorfismo

Se distinguen tres tipos de metamorfismo:

- **Metamorfismo de Contacto:** Es aquel donde la elevación de temperatura es motivada por el contacto con masas calientes. Los efectos se llevan a cabo en zonas de contacto adyacentes a las intrusiones ígneas o donde los sedimentos plegados son llevados a las partes inferiores de la corteza donde se encuentran las regiones más calientes.
- **Metamorfismo Dinámico:** Es aquel donde el control es el esfuerzo como en las fajas de cizallamiento.
- **Metamorfismo Regional:** Donde la presión y la temperatura han operado sobre grandes áreas (regional). [4]

### 2.3 PALEONTOLOGÍA

Los fósiles son restos de organismos, plantas y animales que ocuparon nuestro territorio en alguna época pasada. Habitualmente se encuentran en rocas sedimentarias, ya que éstas son menos expuestas a cambios fuertes de temperaturas y presión que habrían provocado la destrucción y no preservación de



los mismos. Sin embargo es posible encontrarlos en rocas metamórficas de medio y bajo grado.

### 2.3.1 Clasificación de los fósiles.

El nombre de los fósiles se compone de dos partes: La primera se refiere al género y la segunda a la especie, la cual se escribe con minúsculas.

#### Tipos de Fósiles.<sup>[2]</sup>

Existen varias clases de fósiles, debido a que un elemento puede conservar su posición natural, haber sido movilizado o “heredado” ya en estado fósil.

Se tienen así fósiles:

- **Ámbar:** en ocasiones determinados restos, a veces insectos completos, quedaron atrapados en la resina de árboles y plantas. Esa resina endurecida es lo que denominamos ámbar.
- **Coprolitos:** Son restos de defecaciones fosilizadas.
- **Pistas fósiles:** No son fósiles en sí mismos, sino que son pruebas que dejaron los organismos vivos de su existencia, rastros de sus actividades, como por ejemplo huellas de animales, excavaciones o madrigueras.
- **Organismos intactos:** además del caso ya mencionado de los insectos atrapados en ámbar, se han encontrado animales enteros en determinados



ambientes, como por ejemplo los mamuts conservados en hielo encontrados en Siberia. El proceso se llama momificación.

- **Moldes:** Se sustituyen las partes duras, como las conchas, de los organismos, por sustancias minerales.
- **Réplicas:** sustitución completa, molécula a molécula, de una sustancia originaria por sustancia mineral. El proceso que tiene lugar se denomina metasomatosis.



### 3. ESTADO DEL ARTE Y LA TÉCNICA

#### 3.1 ÁREAS EN LAS CUALES A INCURSIONADO INTERNET

El desarrollo tecnológico de Internet está produciendo cambios significativos, su auge ha producido una transformación de las tecnologías de la información y de la comunicación. Estos avances han producido gran impacto en la forma en que las empresas ejecutan sus procesos pues este medio ofrece la comodidad a los clientes de obtener información, realizar transacciones, compras desde la comodidad de su hogar o sitio de trabajo.

A continuación se nombraran algunas de las áreas en las cuales ha incursionado esta tecnología:

- ✚ La Educación Virtual
- ✚ Transacciones Bancarias
- ✚ Control de procesos educativos en universidades
- ✚ Telemedicina
- ✚ Comercio Electrónico
- ✚ Información de todo tipo de entidades o empresas
- ✚ Aplicaciones Corporativas
- ✚ Aplicaciones para planificaciones de recursos en las empresas incluyendo módulos de Contabilidad, facturación y pedidos, correo electrónico, calendario, administración de documentos y proyectos, herramientas de publicación Web y comercio electrónico.



### 3.2 MUSEOS VIRTUALES

"Los museos virtuales reciben fundamentalmente esta denominación porque son una réplica de los museos tradicionales, pero con soporte electrónico, suelen copiar los contenidos de los reales, siguen la obra de algún artista o tratan un tema especial. Aunque no reemplazarán nunca las visitas físicas para ver los originales de obras históricas para la humanidad, cuando la distancia o las posibilidades económicas no lo permiten, siempre pueden ser una opción muy válida para un primer acercamiento, de una forma más próxima (virtual) a lo que sería la verdadera visita".

Sin duda, existen ventajas importantes en las exposiciones virtuales frente a las tradicionales: la principal es la facilidad de acceso en el momento en que desee el visitante.

El papel de los museos virtuales en la Internet es de suma importancia, ya que permite llevar y compartir con visitantes de todos los rincones del mundo, las riquezas con que se cuenta en los espacios físicos dedicados a estos museos.

En Internet, se puede encontrar Museos Virtuales de cualquier parte del Mundo a continuación se presentan algunos ejemplos:

#### Museo Virtual de los Minerales (Instituto Geofísico Universidad Javeriana)



**Figura 1.** Museo Virtual de los minerales.<sup>2</sup> (Bogotá)

<sup>2</sup> Museo Virtual de los Minerales, Tomado de <http://fing.javeriana.edu.co>

Presenta una página de inicio donde se muestra una corta animación, seguido a esto encontramos un link que nos da la bienvenida al museo y nos lleva al inicio del sitio donde se presenta una breve descripción de los minerales existentes, en su mayoría muestras colombianas, posee vínculos a páginas como historia, donde se describe de forma breve la creación del museo, instalaciones. Contiene una serie de fotos donde se distinguen la infraestructura del museo, un listado alfabético, aquí se encuentran ordenadas las muestras con su respectiva foto, descripción y enlaces, permite acceder a otros museos virtuales, y por último contáctenos, donde se exhiben los datos pertenecientes al museo.

**Museo Geológico de Ingeominas**



Figura 2. Museo Geológico de Ingeominas<sup>3</sup> (Bogotá)

El museo geológico José Royo y Gómez exhibe muestras de minerales, rocas y fósiles del subsuelo colombiano. Cuenta con un calendario para programar las visitas virtuales, y servicio de descarga de mapas.

<sup>3</sup> Museo Geológico de Ingeominas, Tomado de <http://www.ingeoimas.gov.co>



## - Recorrido Virtual

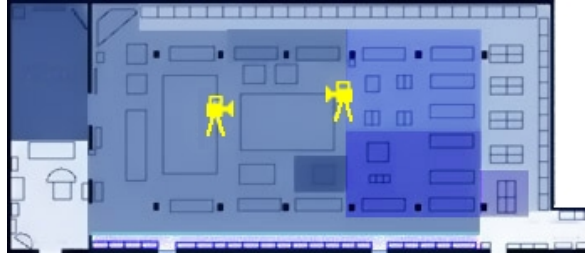


Figura 3. Recorrido Virtual Museo Geológico de Ingeominas<sup>4</sup>

Aquí usted encuentra enlaces al catalogo de fotografías, información textual y visita virtual donde podrá conocer el museo geológico “José Royo y Gómez”.

## 🚩 Museo Smithsonian



Figura 4. Museo Smithsonian<sup>5</sup> (Washington, D.C)

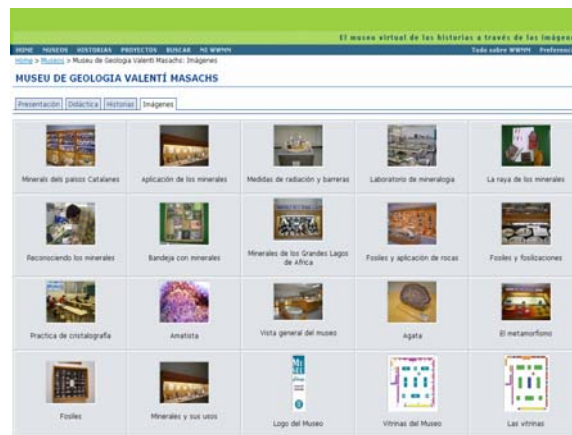
<sup>4</sup> Visita virtual al sitio de Ingeominas, <http://www.ingeominas.gov.co>

<sup>5</sup> Museo Smithsonian, Tomado de <http://www.mnh.si.edu/visit/>



Muestra una detallada descripción de las exhibiciones existentes en el museo. Presenta la lista de eventos a los cuales tiene acceso el usuario además de una guía para los visitantes.

- **Museo de geología Valentí Masachs**



**Figura 5.** Museo de geología Valentí Masachs<sup>6</sup>. (España)

Contiene una página de presentación donde se describe la historia del museo, Cuenta con una visita interactiva que nos permite conocer diferentes partes del museo con su respectiva descripción. Contiene gran variedad de imágenes representativas de cada una de las muestras, con su concerniente información.

<sup>6</sup> Museo de geología Valentí Masachs, Tomado de <http://www.wvmm.org/musei/>



### 3. MUSEO GEOLÓGICO MARINO ARCE HERRERA.

#### 4.1 HISTORIA

Las colecciones geológicas del MUSEO GEOLOGICO “Marino Arce Herrera” (MGMAH) se originan a partir de comienzos de la década de los 60 gracias al desarrollo de trabajos de campo, recolectándose material geológico que representa en la actualidad el núcleo fundamental del Museo Geológico. Entre 1960 y 1975 es quizás cuando se presenta la mayor expansión de las colecciones geológicas. Científicos europeos como M. Julivert, J. de Porta y D. Trapp jugaron un papel trascendental para el desarrollo de la geología en nuestra región, brindando grandes aportes en los campos de la sedimentología, estratigrafía, paleontología y geología estructural, y contribuyendo al crecimiento de las colecciones de geológicas. Marino Arce contribuyó con un importante material geológico, parte del cual corresponde a la colección de mineralogía. J. Gómez se destaca por el gran soporte que ha brindado al crecimiento de las diferentes colecciones del museo, entre otros aspectos. Por otra parte, se han llevado a cabo algunas adquisiciones secundarias, en las cuales se incluyen donaciones y compras.

La historia del MGMAH se remonta a comienzos de 1992, cuando surge la idea de organizar un museo gracias al desarrollo futuro de las ciencias de la Tierra, asumiéndose una posición realista y determinante frente a la triste situación de deterioro del material geológico con el cual contaba la Escuela de Geología. En 1993 se asumió la tarea de rescatar y exhibir dignamente el material geológico de las colecciones. Con el fin de dar dinamización y funcionalidad a las colecciones geológicas, se dió comienzo en 1994 a la reestructuración de las colecciones a partir de su sistematización y catalogación. En 1995 se definió un modelo de



codificación y aplicación en la sistematización de las colecciones del museo, con el fin de automatizar el manejo de la documentación de un material geológico, permitiendo manipular una gran cantidad de datos de una forma interactiva y versátil. En 1996 se publicaron los catálogos de las colecciones de Mineralogía y Petrografía del museo como parte de la recuperación y documentación de las colecciones del museo, dando a conocer al público en general, la existencia del rico patrimonio geológico del museo. No obstante, en los últimos años se ha llevado a cabo una adquisición selectiva de especímenes, ya que el espacio limitado para el almacenamiento, entre otros aspectos, no permite el crecimiento indiscriminado de las colecciones.

Las muestras representan un atractivo para estudiantes, profesores e investigadores, y para la comunidad en general, son de gran significancia en la interpretación de fenómenos geológicos que ocurren en nuestro planeta, representando una valiosa fuente de consulta en especial para estudiantes que adelantan prácticas de laboratorio y de campo.

## **4.2 LAS COLECCIONES DEL MUSEO GEOLÓGICO**

Las colecciones del museo tienen un valor científico, educativo, cultural e histórico, y representan su recurso más importante. Un desarrollo y crecimiento de las colecciones del museo ocurre de manera continua gracias al desarrollo de trabajos de campo e investigación adelantados por investigadores, profesores y estudiantes de la Escuela de Geología, lo cual ha contribuido al conocimiento de la geología regional. No obstante, algunos especímenes de las colecciones proceden de donaciones, intercambios y compras. Las colecciones de referencia y de exhibición conservan especímenes de interés científico y/o educativo como



material de consulta en especial para estudiantes que se inician en sus prácticas de laboratorio y de campo o adelantan proyecto de investigación, están estructuradas en colecciones científicas y/o educativas de Mineralogía, Petrografía y Paleontología que conservan especímenes de minerales, rocas y fósiles de vertebrados e invertebrados que muestran un atractivo especial para el público en general.

#### 4.2.1 Colección de Mineralogía.

En la historia de la mineralogía, el interés por los minerales y el conocimiento de la naturaleza de los mismos ha pasado por diferentes etapas de las cuales la colección formada es un fiel reflejo, representando una parte fundamental para el origen del Museo Geológico de la Universidad Industrial de Santander, en donde se encuentran los ejemplares en la actualidad. La colección fue el resultado de la selección realizada a partir de la belleza, tamaño, lugares remotos, rareza y exotismo y buen estado de preservación de los especímenes.

#### Clasificación de los Minerales.<sup>[6]</sup>

✚ **Elementos Nativos:** Son minerales constituidos por un solo elemento químico que forman un grupo minoritario en la naturaleza, agrupándose según su carácter químico. Se incluyen en este grupo minerales como Oro, Plata, Cobre, Azufre, Grafito, Diamante.



- ✚ **Sulfuros y Sulfosales:** Se trata de un grupo numeroso e importante que incluye minerales como la pirita, la galena o el cinabrio que enriquecen la colección. Se caracterizan porque el componente esencial es el azufre (Arsénico o telurio), constituyendo la mayoría de los yacimientos minerales fuentes de metales. Se incluyen en este grupo antimonita, calcopirita, cinabrio, galena, pirita.
  
- ✚ **Óxidos e Hidróxidos:** Es un grupo de minerales de gran significancia económica, compuestos por oxígeno y metales a veces agua grupos (OH). Se destacan en esta clase minerales como rutilo, hematites, magnetita, pirolusita, limonita.
  
- ✚ **Haluros:** Es un grupo numeroso de minerales, en el cual se destacan los fluoruros y los cloruros. Son abundantes en la naturaleza los minerales como la halita (Sal común), la silvita y la fluorita.
  
- ✚ **Carbonatos, Nitratos y Boratos:** Son compuestos de gran importancia que se caracterizan por tener como unidad química el radical  $\text{CO}_3$  ( $\text{NO}_3$  o  $\text{BO}_3$ ), siendo los carbonatos los más abundantes. En la colección se encuentran minerales tan conocidos como la calcita, la dolomita o el aragonito.
  
- ✚ **Sulfatos, Cromatos, Molibdatos y Wolframatos:** Son compuestos que se caracterizan por incluir en su composición el complejo químico  $\text{SO}_4$  ( $\text{CrO}_4$ ,  $\text{MoO}_4$  o  $\text{WO}_4$ ). Los sulfatos son los más importantes en este grupo, destacándose por su abundancia la barita y el yeso.
  
- ✚ **Fosfatos, Arseniados y Vanadatos:** Son compuestos que se caracterizan por presentar el complejo químico  $\text{PO}_4$  ( $\text{AsO}_4$  o  $\text{VO}_4$ ), destacándose el apatito entre las numerosas especies.



✚ **Silicatos:** Los silicatos son el grupo más numeroso de minerales en la corteza terrestre, los cuales se caracterizan por presentar como unidad química tetraedros de  $\text{SiO}_4$  dispuestos estructuralmente de diversas maneras, dando lugar a diferentes subclases. A esta clase pertenecen minerales como los granates, la epidota, el berilo, los piroxenos y anfíboles, las micas, y el cuarzo, de gran interés industrial o gemológico.

#### 4.2.2 Colección de Petrografía

La colección Petrográfica constituye un importante potencial científico, y está compuesta de aproximadamente 1650 especímenes que pertenecen a los diferentes tipos de rocas, las cuales proceden de diferentes localidades de Colombia y del exterior. El origen de la colección data de la fundación de la carrera de Geología en la Universidad y fue incrementada gracias a la colaboración de diferentes investigadores y al desarrollo de trabajos de campo.

La importancia científica de esta colección radica en la significancia genética textural y composicional de los diferentes tipos de rocas, ya que en su mayoría son de escaso interés económico, con el fin de asegurar la colección y acomodarla convenientemente, se utilizaron módulos de archivos y vitrinas de exhibición.

#### 4.2.3 Colección de Paleontología.

El hallazgo de fósiles ha estimulado en algunos el interés por la geología, llevando a pensar sobre los cambios drásticos que han ocurrido en la superficie terrestre y el gran lapso de tiempo geológico que ha transcurrido. Los fósiles son restos de animales o vegetales preservados en sedimentos finos que posteriormente se transforman en rocas sedimentarias y su estudio permite



reconstruir formas de vida antigua, así como su evolución, los ambientes en los cuales vivieron e incluso posibilitan la datación de las rocas en las que se encuentran. La colección es de excepcional interés ya que contiene ejemplares de flora e invertebrados, así como piezas de vertebrados, destacándose por su variedad, al presentar muestras de casi todos los grupos fósiles, desde los más antiguos, como el *Elrathia* del Cámbrico, hasta los más recientes, como la dentición de un Mastodonte americano del Pleistoceno.

Las colecciones científicas del museo son administradas por el personal encargado del museo y están disponibles para investigadores, profesores, estudiantes escolares y universitarios como al público en general. Las técnicas de manejo, preservación, cuidado y uso de las colecciones no deben producir alteración o afectar a largo plazo la preservación de los materiales geológicos. Estas colecciones pueden ser sometidas a exhibición para destacar su potencial interpretativo, siempre y cuando las condiciones de exhibición sean compatibles con los objetivos de mantener la integridad física, aunque la exhibición debe ser cuidadosa y debe respetar la sensibilidad cultural de la audiencia del museo. Las colecciones educativas del museo representan un gran esfuerzo para asegurar a largo plazo su integridad física, ya que los especímenes se deben usar con un propósito educativo, lo cual genera un alto riesgo de daño y/o pérdida.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Carlos Alberto Ríos, Museo Geológico (UIS), 1995



## 5. HERRAMIENTAS USADAS EN LA APLICACIÓN

Esta sección tiene como objetivo presentar al usuario algunos conceptos técnicos implícitos en el presente libro que llevaron a formar la base estructural del presente proyecto, buscando un mayor interés por parte del lector.

### 5.1 INTERNET <sup>8</sup>

Internet ha ocasionado una revolución sin precedentes en el mundo de la informática y de las comunicaciones, es a la vez una oportunidad de difusión mundial, un mecanismo de propagación de la información y un medio de colaboración e interacción entre los individuos y sus computadores independientemente de su localización geográfica, Internet nació en Estados Unidos hace más o menos 30 años cuando se estaba buscando una forma de mantener las comunicaciones vitales del país en el posible caso de una Guerra Nuclear. Este hecho marcó profundamente su evolución, ya que aún ahora los rasgos fundamentales del proyecto se hayan presentes en lo que hoy se conoce como Internet. Inicialmente se llamo ARPANET la idea de este proyecto era poner en contacto una importante cantidad de ordenadores de las instalaciones del ejercito de Estados Unidos. Al cabo de unos años se fueron uniendo otras organizaciones de tipo privado como universidades y centros de investigación ya que inicialmente esta idea había sido concebida únicamente con fines militares. De este modo fue como se popularizó y extendió el concepto de Internet por todo el mundo hasta lo que es hoy en día.

---

<sup>8</sup> Internet: La palabra Internet viene del término ingles inter-network, que significa comunicación entre redes.



Esta es la red de computadoras más grande del mundo, a la cual puede pertenecer cualquier ordenador del planeta, conectándose a través de una línea telefónica, fibra óptica, microondas o señales satelitales.

La palabra Internet es el resultado de la unión de dos términos: Inter. que hace referencia a enlace o conexión y Net (Network) que significa interconexión de redes. Es decir, Internet no es otra cosa que una conexión integrada de redes de computadores o redes interconectadas.

El Protocolo utilizado en ese entonces por las máquinas conectadas a ARPANET se llamaba NCP (Network Control Protocol ó Protocolo de Control de Red), pero con el tiempo dio paso a un protocolo más sofisticado: TCP/IP, que de hecho está formado no por uno, sino por varios protocolos, siendo los más importantes el protocolo TCP (Transmission Control Protocol ó Protocolo de Control de Transmisión) y el Protocolo IP (Internet Protocol ó Protocolo de Internet). TCP convierte los mensajes en paquetes en la máquina emisora, y los reensambla en la máquina destino para obtener el mensaje original, mientras que IP es el encargado de encontrar la ruta al destino.

## **5.2 APLICACIÓN WEB**

Una aplicación Web es aquella a la cual los usuarios tienen acceso a un servidor Web conectado a Internet. El contenido varía de una petición a otra de acuerdo con las necesidades del cliente.

## **5.3 PÁGINAS WEB ESTÁTICAS**

Son páginas donde la información presentada es siempre la misma, no tienen ninguna clase funcionalidad con el servidor. Están construidas por hipervínculos



entre las diferentes páginas que componen el sitio. Su principal ventaja radica en lo económico que resulta crearlas, al igual que el tipo de programación empleada.

Su principal desventaja radica en lo tedioso que se hace su actualización, así como la no utilización de herramientas importantes soportadas con bases de datos.

Las páginas estáticas se siguen utilizando ya que permiten la presentación de datos en muchos contextos

### **5.3.1 Procesamiento de Páginas Estáticas**

Un sitio estático está compuesto por un conjunto de archivos html situados en un equipo que ejecuta un servidor Web. La petición de una página se crea cuando se hace clic en algún vínculo, que lleva la petición al servidor, este la procesa y muestra la respuesta al usuario por medio de una pagina utilizando lenguaje html"

## **5.4 PÁGINAS WEB DINÁMICAS**

Cuando se requiere una mayor interacción entre los usuarios y el sistema, surge la necesidad de ofrecer al cliente información más elaborada. Las páginas dinámicas son creadas a partir de lenguajes de programación, que además de contener texto e imágenes, tienen componentes como animaciones, archivos de sonido y video, entre ellos podemos resaltar Javascript y Visual Basic Script (VBScript).



La principal ventaja es permitir actualizar la información continuamente, además de ofrecer servicios al cliente desde la misma página. Presentan un mayor dinamismo, y menor costo en cuanto a su mantenimiento, entre otras.

#### **5.4.1 Páginas Dinámicas del Cliente**

Son aquellas que se ejecutan en el navegador del usuario, dependiendo en gran parte del sistema donde se ejecuten. Algunos usos se muestran en los movimientos de objetos en la página, registro de formularios. El código que las genera se encuentra dentro del archivo html y se llama un script.

Su principal ventaja radica en brindar respuestas rápidas a las peticiones del usuario, además de descargar trabajos al navegador.

#### **5.4.2 Páginas dinámicas del Servidor**

Son páginas producidas en el servidor. Son útiles en el desarrollo de aplicaciones Web, ya que permiten el acceso a recursos situados fuera del ordenador del cliente. Para realizar éste tipo de páginas existen lenguajes de programación como, Active Server Pages (ASP), Hipertext Preprocesor (PHP), y Java Server Pages (JSP), entre otros.

La principal ventaja se refleja en que los clientes no pueden ver los scripts, ya que los procesos que estos realizan son ejecutados en el servidor y enviados como código html al navegador del usuario.

Se presenta como desventaja la necesidad de contar con un servidor de mayor capacidad, que el utilizado para las páginas del cliente.



#### **5.4.2 Procesamiento de Páginas Dinámicas.**

El primer paso para el procesamiento de páginas dinámicas se realiza cuando el navegador hace la solicitud, el servidor recibe la solicitud, localiza la página y la envía al servidor de aplicaciones, éste busca las respectivas instrucciones y finaliza la página.

El servidor de aplicaciones envía la página al servidor Web, y de allí la recibe el navegador que la solicita.

#### **5.5 WORLD WIDE WEB**

La Web nació alrededor de 1989 a partir de un proyecto del CERN, en el que TIM Berners-Lee construyó el prototipo que dio lugar al núcleo de lo que hoy es la World Wide Web. La intención original era hacer más fácil el compartir textos de investigación entre científicos y permitir al lector revisar las referencias de un artículo mientras lo estuviera leyendo. Un sistema de hipertexto enlazaría todos los documentos entre sí para que el lector pudiera revisar las referencias. Este servicio permite conectarse con un ordenador remoto y acceder a la información que proporciona, ya sea texto, imágenes, sonido o programas, es un sistema de navegador Web para extraer elementos de información llamados "documentos" o "páginas Web".



## 5.6 FTP (FILE TRANSFER PROTOCOL)

FTP comenzó siendo una utilidad Unix para transferir archivos, así ftp es un acrónimo de protocolo de archivo de transferencia. Debido a que muchos sistemas Unix estaban en Internet, ftp era usado por muchos usuarios para transferir archivos a través de Internet. En realidad ftp es más que una utilidad de transferencia de archivos, es también un estándar que establece como deben ser transferidos los archivos. Es la forma de acceder a la información en computadoras remotas, este servicio permite descargar o subir un archivo a un servidor a través de Internet, es por esto que FTP sigue una arquitectura cliente/servidor, en la que el servidor posee los directorios donde se encuentran alojados los archivos a los que el cliente accede dependiendo de los permisos que le hayan sido asignados por parte del servidor, El FTP utiliza los protocolos de Internet TCP/IP para permitir la transferencia de datos, de la misma manera que el HTTP en la transferencia de páginas Web desde un servidor al navegador de un usuario y el SMTP para transferir correo electrónico a través de Internet.

## 5.7 PROTOCOLO TCP/IP

Un protocolo describe los diferentes parámetros que deben seguir los equipos de cómputo para el intercambio de mensajes.

En Internet se comparte información a través de un lenguaje común TCP/IP (Transmisión Control Protocol / Internet Protocol). Los protocolos TCP/IP permiten llevar la información por diferentes rutas de transferencia si se encuentra un malfuncionamiento en uno de sus nodos, brindando así confiabilidad en el envío y al final recepción de la información.



El diseño de un sistema TCP/IP se caracteriza por poseer conexión universal a través de la red, protocolos estandarizados, eficiencia en el envío de la información.

### 5.7.1 Historia

En 1973, la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa (DARPA), de los Estados Unidos, inició un programa para la investigación de tecnologías que permitieran la transmisión de paquetes de información entre redes de diferentes tipos y características. El proyecto tenía por objetivo la interconexión de redes, por lo que se le denominó "Internetting", y a la familia de redes de computadoras que surgió de esta investigación se le denominó "Internet". Los protocolos desarrollados se denominaron el Conjunto de Protocolos TCP/IP, que surgieron de dos conjuntos previamente desarrollados; los Protocolos de Control de Transmisión (Transmission Control Protocol) e Internet (Internet Protocol).[5]

### 5.7.2 Capas del Modelo TCP/IP

- ✚ **Capa de Aplicación:** Solicita programas que cuentan con acceso a servicios en la red. Aquí se encuentran las aplicaciones útiles para los usuarios. Como Telnet, Ftp, entre otras.
  
- ✚ **Capa de Transporte:** Suministra comunicación entre programas de aplicación. Cuenta con un transporte confiable, eficiente asegurando que la información se reciba sin errores y con la secuencia correcta. Controla las diferentes aplicaciones que interactúan con la red simultáneamente. Aquí se encuentran protocolos como TCP y UDP.



- ✚ **Capa de Red:** Vigila la comunicación entre equipos, inspecciona la ruta a seguir por la información para llegar a su destino. Controla y desencapsula los paquetes IP.
- ✚ **Capa física:** Esta capa se refiere al hardware, aquí podemos encontrar protocolos como ARP y RARP.

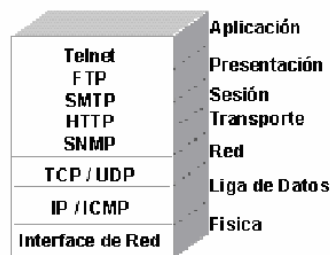


Figura 6. Modelo de capas de TCP/IP<sup>9</sup>.

## 5.8 Protocolo http

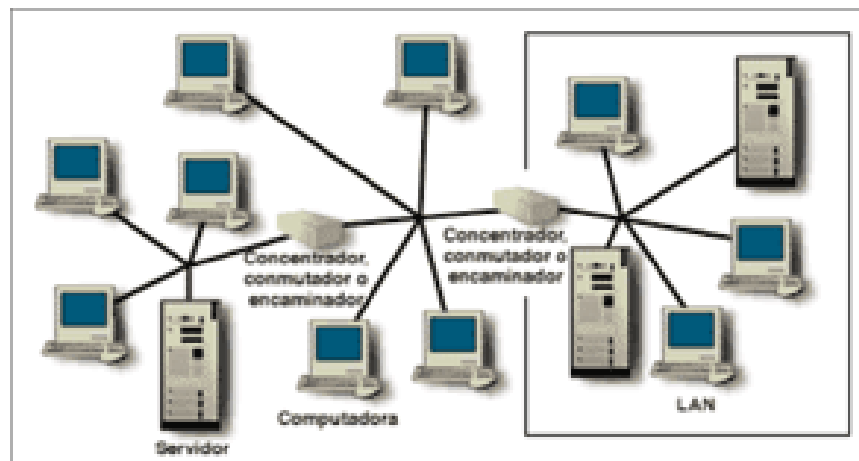
Los computadores en el Word Wide Web utilizan el protocolo de aplicación HTTP (Hypertext Language Protocol) con el fin de comunicarse entre sí para intercambiar Información (texto, imágenes, sonido, etc.). Para tal fin el protocolo HTTP tiene un conjunto de instrucciones las cuales permiten el intercambio preciso de esta información. Cuando se realiza una conexión a un servidor WEB solicitando una página Web para ser descargada, se hace uso de este protocolo, HTTP es el estándar que habilita a cualquier navegador para conectarse a cualquier servidor, en cualquier lugar del mundo. La comunicación entre el cliente (navegador) y el servidor, implica una solicitud enviada por el cliente a la cual el servidor dará respuesta (solicitud y respuesta).

<sup>9</sup> Imagen modelo de capas TCP/IP tomado de [//www.uca.edu.sv/investigación/tutoriales/tcp-ip.html](http://www.uca.edu.sv/investigación/tutoriales/tcp-ip.html)



## 5.9 MODELO CLIENTE / SERVIDOR

Es un modelo estándar para la ejecución de aplicaciones de redes y para sistemas operativos distribuidos. **Servidor** se le puede decir a cualquier programa capaz de ofrecer servicios que pueden ser obtenidos a través de la red, este es el computador que responde a la solicitud. El **cliente** suele ser un programa ejecutado por un usuario para solicitar a un servidor algún servicio o recurso que se encuentre alojado en una máquina diferente este es el computador que realiza la solicitud.



**Figura 7.** Arquitectura modelo cliente-servidor

Los procesos cliente-servidor han de seguir unas reglas que definen como se codifica una petición y como se combinan entre sí los procesos.

### 5.9.1 Características de un sistema Cliente-Servidor

El cliente y el servidor pueden trabajar como una sola entidad o realizar tareas por separados.



Las diferentes funciones del cliente y el servidor pueden o no compartir el mismo sistema operativo.

Un servidor puede atender muchos clientes al mismo tiempo y regular el acceso de los mismos a los recursos compartidos.

Un esquema cliente / servidor puede verse como una relación entre procesos corriendo o ejecutándose en máquinas separadas, el servidor es un proveedor de servicios y el cliente es un consumidor de servicios.

La relación entre hardware y software está fundamentada en una infraestructura eficaz. Un conjunto de servidores ejecuta varias tareas al mismo tiempo, presentando solo una imagen al cliente, lográndose con ello proporcionar un servicio efectivo al usuario final.

El modelo cliente servidor puede incluir varios sistemas operativos, bases de datos, redes, funcionando todos al mismo tiempo. Involucrando estándares como TCP/IP, OSI, DRDA, ejecutándose sobre DOS, Windows entre otros.

### **5.9.2 Ventajas y Desventajas del Modelo Cliente Servidor.**

Facilita el intercambio de información, a través de la integración de sistemas diferentes, permite un eficaz desarrollo de aplicaciones utilizando las herramientas existentes, es de fácil mantenimiento, al presentar una interfaz grafica, permite una mayor interacción con el usuario.



Una de las desventajas que presenta el modelo cliente servidor es que se debe tener un plan a seguir para mantener la consistencia de los datos y el manejo de los errores.

## 5.10 SOFTWARE LIBRE

Es un tipo particular de software que permite al usuario el uso de programas además del estudio de su funcionamiento y posibilita adecuarlo a sus necesidades. Distribuir copias, incluyendo los ejecutables del programa al igual que su código fuente.

### 5.10.1 Ventajas del software libre

- ✚ Al tener acceso al código fuente, permite la corrección de errores de forma dinámica, evitando con ello la espera de una nueva versión que tenga ya las respectivas correcciones.
- ✚ Cualquier persona puede ofrecer soporte, o cualquier otro servicio para el software, ya que se dispone del código fuente.
- ✚ Puede adaptarse a cualquier lengua.
- ✚ Se puede corregir más rápidamente los errores de tipo gramatical y ortográfico.
- ✚ Cualquier persona entiende como se almacenan y recuperan los datos en un formato o sistema.
- ✚ Puede seguir siendo utilizado aún después de que la persona que lo elaboró desaparezca.
- ✚ Disminuye costos de adquisición, implantación, soporte y mantenimiento.



### 5.10.2 Desventajas del software libre

- ✚ Presentación de errores en documentos de texto, al quererlos abrir con software libre.
- ✚ Presenta un costo en cuanto a aprendizaje de instalación de migración, interoperabilidad, etc.

### 5.11 PHP

Es un lenguaje de programación tipo script para entornos Web utilizado con el fin de personalizar la información que se envía a los usuarios que acceden a un sitio Web, es usado generalmente para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web. Las siglas significan "PHP Hypertext Pre-processor".



Figura 8. Esquema del funcionamiento de las páginas PHP.



### 5.11.1 Características de Php

Esta herramienta permite que las páginas dinámicas sean tratadas como páginas HTML común, de igual forma su creación y edición es igual a la de cualquier documento HTML.

Con PHP se escribe un script incrustado en el documento HTML cuyo resultado será visualizado directamente al desplegarse dicho documento. El código PHP esta contenido en etiquetas especiales que indican el comienzo y fin del código, permitiendo conmutar entre el código PHP y HTML.

Es un lenguaje de sintaxis cómoda, sencillo, multiplataforma y dispone de una gran cantidad de librerías que facilitan el desarrollo de las aplicaciones.

El código generado es mantenible, se lee muy bien y se puede utilizar para programar utilizando objetos.

PHP es un lenguaje ideal tanto para el que comienza a desarrollar aplicaciones Web como para el desarrollador experimentado, y su conocimiento se esta convirtiendo en algo indispensable para los profesionales del desarrollo en Internet.

Además, PHP es un lenguaje de distribución libre, es decir, sin pago de licencias, ni limitaciones cuando pedimos a nuestro servidor de Web una página PHP, que no es más que un programa PHP que genera HTML, antes de enviar dicha página al cliente se la pasa al intérprete de PHP. Este la interpreta y es el resultado de esta interpretación del programa PHP, contenido en la página PHP, lo que termina llegando al cliente.



### 5.11.2 Historia

PHP es el heredero de un producto anterior, llamado PHP/FI, creado por Rasmus Lerdorf en 1995, inicialmente como un simple conjunto de scripts de Perl, las primeras versiones no distribuidas al público fueron usadas en un sus páginas Web para mantener un control sobre quien consultaba su currículum. La primera versión disponible para el público a principios de 1995 fue conocida como "Herramientas para paginas Web personales" (Personal Home Page Tools). Según se requería más funcionalidad, Rasmus fue escribiendo una implementación C mucho mayor, que era capaz de comunicarse con bases de datos, y permitía a los usuarios desarrollar sencillas aplicaciones Web dinámicas. Rasmus eligió liberar el código fuente de PHP/FI para que cualquiera pudiese utilizarlo, así como arreglar errores y mejorar el código.

PHP/FI, que se mantuvo para páginas personales y como intérprete de formularios, incluía algunas de las funcionalidades básicas de PHP tal y como lo conocemos hoy. Tenía variables como las de Perl, interpretación automática de variables de formulario y sintaxis embebida HTML. La sintaxis por sí misma era similar a la de Perl, aunque mucho más limitada y simple.

### 5.11.3 Usos de PHP

Los usos más importantes de PHP son los siguientes:

- 🚩 Programación de páginas Web dinámicas, habitualmente en combinación con el motor de base datos MySQL, aunque cuenta con soporte para otros motores, incluyendo el estándar ODBC, lo que amplía en gran medida sus posibilidades de conexión.



- ✚ Programación en consola, al estilo de Perl.
- ✚ Creación de aplicaciones gráficas independientes del navegador, por medio de la combinación de PHP y GTK, lo que permite desarrollar aplicaciones de escritorio en los sistemas operativos en los que está soportado.

### 5.12 PhpMyadmin.

Es una herramienta escrita en PHP de libre distribución desarrollada por SourceForge, importante para administrar bases de datos MySQL ya que realiza el mantenimiento del programa de registro de la base de datos de forma sencilla con el fin de facilitar la labor del administrador.

La aplicación cuenta con un conjunto de archivos escritos en PHP que copiamos en un directorio de nuestro servidor Web, de manera que accedamos a la página de administración donde encontramos nuestra base de datos con sus respectivas tablas.

Por medio de Phpmyadmin podemos crear tablas, insertar datos, editar datos, borrar datos, administrar claves en campos, administrar privilegios, entre otros, inclusive hacer sentencias SQL y realizar copias de seguridad de la bases de datos.

### 5.13 Bases de Datos.

Una base de datos reúne información relacionada con un tema en particular, permitiendo obtener mayor velocidad, manejo y seguridad de los datos, para ser usada por las diferentes aplicaciones.



### 5.13.1 Componentes de una base de datos.

Usuarios Ingenuos: Aquellos que no tienen conocimiento alguno sobre la base de datos, pero que de igual forma la utilizan para extraer la información que necesitan.

Usuarios Causales: Tienen algún conocimiento previo de la aplicación, pero no están en capacidad de construirla.

Programadores de Aplicaciones: Conocen muy bien la aplicación, solo tienen acceso a ciertas partes de la base de datos.

Administración de la base de datos: Tiene el control sobre la base de datos, conoce toda la información existente.

### 5.13.2 Principales Funciones de la Base de Datos.

Definir el contenido existente en la base de datos, sus entidades y atributos.

Concretar la forma como se almacenan los datos.

Ejercer los controles sobre acceso, y manera de validación de datos.

Responder a cambios en los requerimientos.

### 5.13.3 Ventajas de las Bases de Datos.

✚ **Reducir la redundancia:** Consiste en evitar repetir información, logrando de esta manera mejorar espacio en el disco y favorecer las actualizaciones.



- ✚ **Compartir los datos:** Diferentes archivos pueden contener datos simultáneamente, lo cual nos llevaría a realizar una programación muy compleja para obtener los resultados esperados. Las bases de datos comparten información fácilmente evitándose con ello la realización de extensas líneas de código.
- ✚ **Privacidad y Seguridad:** Es importante contar con la protección de los datos en un sistema. Por tanto se deben efectuar controles sobre el acceso a los sistemas de alojamiento de la información y a los programas que manipulen de manera efectiva y estándar.
- ✚ **Integridad:** Verificar que los datos se ingresen de forma correcta, conservando sus características, evitándose con ello pérdida de información, datos incorrectos o incompletos.
- ✚ **Independencia de los datos:** Los programas no se ven afectados al realizar cambios en la manera como se representan u organizan los datos.

## 5.14 MySQL

Es una base de datos de código fuente abierto, su arquitectura lo torna rápido y fácil de personalizar. Presenta un sistema de administración rápido y confiable

Sus principales características son su velocidad, compactación, estabilidad y facilidad de despliegue lo cual lo hacen bastante apropiado para acceder a bases de datos en Internet. MySQL es un sistema de administración relacional de bases de datos ya que archiva los datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo, esto permite velocidad y flexibilidad.



### 5.14.1 Porqué utilizar MySQL

MySQL cuenta con características adecuadas desarrolladas en ayuda con diversos usuarios. Se construyó inicialmente para manipular grandes bases de datos mucho más rápido que otras aplicaciones existentes. Cuenta con una rica variedad de funciones, lo cual lo convierte en una herramienta poderosa para el acceso a base de datos a través de Internet.

### 5.14.2 Historia MySQL

MySQL fue escrito en C y C++ y se destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos. Gracias a su condición de open source su utilización es gratuita e incluso se pueda modificar con total libertad, pudiendo descargar su código fuente. Esto ha favorecido muy positivamente en su desarrollo y continuas actualizaciones, para hacer de MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores orientados a Internet.

## 5.15 PÁGINA WEB Y SITIO WEB

Una Página Web es un documento compuesto por texto mezclado con imágenes que permiten al usuario realizar diferentes acciones de forma dinámica, logrando de esta manera poder ser consultada desde cualquier lugar ya que esta almacenada en algún medio sistematizado que se encuentra conectado a Internet y por medio de él puede acceder a miles de ellas; es la unidad fundamental de la World Wide Web.



Un Sitio Web esta formado por un conjunto de Páginas Web relativas a un tema en particular, que contiene un nombre y una dirección en Internet específicas, permiten al usuario navegar por sus diferentes componentes, teniendo acceso a toda la información que se encuentra radicada en cada una. El nombre de cada Sitio Web debe cumplir con las reglas establecidas por el ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

### **5.16 DREAMWEAVER**

Es un software fácil de usar que permite crear aplicaciones Web profesionales, las funciones de edición visual permiten agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las aplicaciones, sin la necesidad de programar manualmente el código HTML, PHP o Javascript. Dreamweaver permite crear tablas, editar marcos, trabajar con capas, insertar comportamientos Script, Inserción de archivos multimedia etc., de una forma muy sencilla y visual. Además Dreamweaver permite la integración con otras herramientas como Fireworks y Flash. Dreamweaver permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su computador para previsualizar las páginas Web.

También dispone de herramientas de administración de sitios locales utilizando un servidor Web, que permite operar en un entorno de simulación antes de alojar la aplicación Web en el servidor final.

El panel de comportamientos permite crear JavaScript básico sin conocimientos de código, también permite la conexión a Bases de Datos como MySQL y Microsoft Access, para filtrar y mostrar el contenido utilizando tecnología de script



como, por ejemplo, ASP (Active Server Pages), ASP.NET, ColdFusion, JSP (Java Server Pages), PHP sin necesidad de tener experiencia previa en programación

### **5.17 Flash**

Es un programa utilizado para elaborar animaciones interactivas para la web, es tan versátil que permite crear desde una logo animado hasta un pagina web completa, Además de objetos creados en Flash, las paginas pueden contener imágenes creadas por aplicaciones externas, sonido y fragmentos de video.

Los gráficos que genera Flash son vectoriales así que se pueden redimensionar sin pérdida de calidad, además que sus archivos van a ser de un tamaño pequeño lo cual facilita su descarga a través de la red.

Los archivos de Flash, que tienen generalmente la extensión de archivo SWF, pueden aparecer en una página Web para ser vista en un navegador, o pueden ser reproducidos independientemente por un reproductor Flash. Los archivos de Flash aparecen muy a menudo como animaciones en páginas Web y sitios Web multimedia, y más recientemente Aplicaciones de Internet Ricas. Son también ampliamente utilizados en anuncios de la Web.

### **5.18 Fireworks**

Es un poderoso editor grafico que permite crear botones, Menús, texto con efectos e incluso páginas Web completas. Se convierte en un gran ayudante para Dreamweaver al permitir generar todo tipo de objetos que luego podrán ser ensamblados en la página Web.

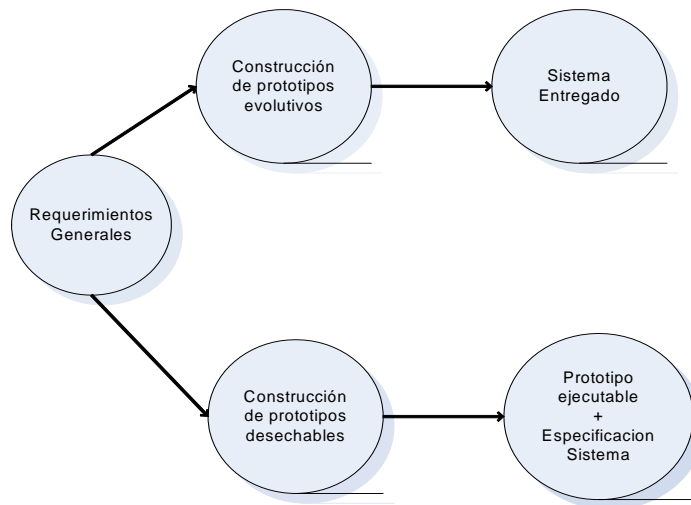


## 6. MARCO METODOLÓGICO

### 6.1 METODOLOGÍA

En el desarrollo de todo proyecto es primordial encontrar la metodología más apropiada, que permita el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos.; Para iniciar el desarrollo de este proyecto se estudiaron varias metodologías entre las que se encuentran desarrollo en cascada, DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), el prototipado simple y evolutivo entre otras. La metodología seleccionada para el proyecto fue el prototipado evolutivo ya que se consideró que es la más consecuente con los recursos, expectativas de los desarrolladores y usuarios finales.

Ahora sería conveniente definir que es un prototipo. Se define prototipo como un modelo a escala, que no contiene todas las características para que equivalga a un producto final o no lleva a cabo la totalidad de las funciones necesarias del sistema final; Aunque si incluye elementos suficientes para permitir a las personas utilizar el sistema para determinar su conformidad con lo propuesto o no, identificando aquellas características que deben eliminarse o agregarse. Se debe definir el objetivo de un prototipo pues este puede ser útil en diferentes fases del proyecto; durante la fase de análisis se usa para obtener los requerimientos del usuario. En la fase de diseño se usa para ayudar a evaluar muchos aspectos de la implementación seleccionada.



**Figura 9.** Modelo de Prototipado

### 6.1.1 Características del proceso de desarrollo de un prototipo

- ✚ El prototipo debe ser una aplicación que funcione.
- ✚ La finalidad del prototipo es probar varias suposiciones formuladas por analistas y usuarios con respecto a las características requeridas del sistema.
- ✚ Los prototipos se crean con rapidez
- ✚ Los prototipos evolucionan a través de un proceso iterativo
- ✚ Los prototipos tienen un costo bajo de desarrollo

### 6.1.2 El desarrollo de prototipos tiene dos usos principales

- ✚ Es un medio eficaz para aclarar los requerimientos de los usuarios, las especificaciones por escrito se crean para describir las características y requerimientos que debe satisfacer la aplicación
- ✚ Verificar la factibilidad del diseño de un sistema.



### 6.1.3 Razones para el empleo de prototipos

Las razones para el uso de prototipos son resultado de la necesidad de diseñar y desarrollar sistemas de información con rapidez y eficiencia.

- ✚ Aumento en la productividad: Significa llevar a cabo las actividades en la forma más eficiente, obteniendo el mayor impacto con la mejor utilización de los recursos.
- ✚ Redesarrollo Planificado: El prototipo está diseñado para ser modificado, ya que los usuarios cambian de opinión con respecto a los requerimientos inicialmente planteados, e incluso se espera que se realice cada vez que se presenta una evolución del prototipo, evitando que existan sorpresas a la hora de implantar el sistema.
- ✚ Entusiasmo de los usuarios respecto a los prototipos: La revisión y comprensión de las especificaciones es una actividad necesaria en el desarrollo de la herramienta software, tarea que no recibe mucho entusiasmo por parte del usuario, ya que lo que él realmente busca es ver el funcionamiento de la aplicación, trabajar directamente en ella, realizar preguntas, convirtiendo la solución propuesta ya no en algo abstracto sino algo real que trabaja respondiendo a sus necesidades.

### 6.1.4 Metodología de Prototipado Evolutivo

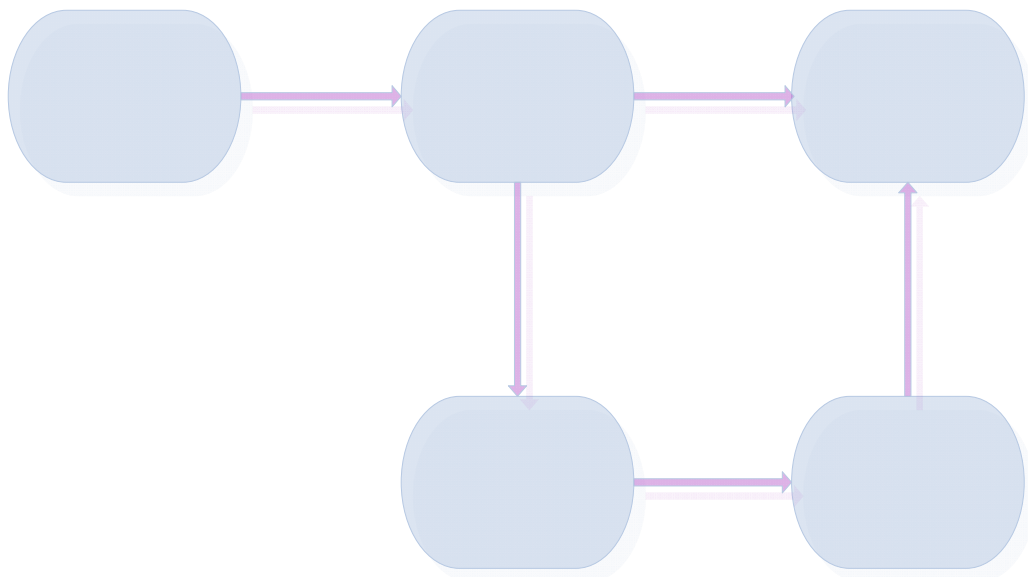
El Prototipado evolutivo es un modelo que construye una serie de grandes versiones sucesivas de un producto, presenta mayores controles sobre la calidad, asume que los requerimientos no son completamente conocidos al inicio del



proyecto, y el desarrollo de prototipos continua hasta que se consigue uno suficientemente bueno que se entrega como producto final.

Para comenzar los desarrolladores seleccionan los requerimientos iniciales con los cuales se ha de construir la implementación parcial del sistema.

La aplicación se muestra al usuario, quien la usa y entrega los resultados a los desarrolladores, ellos de acuerdo con las nuevas especificaciones continúan con la segunda versión ha desarrollar, El proceso se repite indefinidamente hasta lograr un prototipo exitoso.



**Figura 10.** Modelo de Prototipado

Especificación  
Abstracta

Construcción  
Prototipo



## 6.2 MODELO DE DESARROLLO

De acuerdo a la metodología definida anteriormente, continuamos con la presentación de las etapas y las actividades que se desarrollaron en cada una de ellas.

### 6.2.1 Recolección de la información.

- ✚ Se realizó la selección de material bibliográfico referente al museo para conocer más a fondo su funcionamiento y organización, a su vez acompañada con una visita para observar de manera general las divisiones y colecciones que lo conforman.
- ✚ Reunión con el personal del museo para trabajar conjuntamente en la determinación de las características que debe tener el software para satisfacer las necesidades de los usuarios, en dicha reunión se recogieron la mayor cantidad de opiniones sobre las necesidades que hay que cumplir además de recoger los requisitos de interfaz y propiedades.
- ✚ Se realizó una investigación y se recogió la mayor cantidad posible de información de fuentes externas para realizar las diferentes simulaciones sobre temas específicos para la sección de procesos geológicos.
- ✚ Se realizó un estudio fotográfico del museo y las muestras Geológicas esta toma de fotografías fue guiada por un profesional ya que se requería realizar una selección de las muestras. .



- ✚ Se ejecutó un estudio por parte de los desarrolladores de la viabilidad de las propuestas recogidas en la reunión y posteriormente se redactó un documento donde se integran los requerimientos y se les establecieron prioridades.
- ✚ Se consultó un Geólogo para que realizará la respectiva revisión de contenidos de las animaciones y demás contenidos teóricos del museo virtual.

### 6.2.2. Análisis del sistema

A continuación se presenta el análisis del sistema realizado por medio de casos de uso.

<b>ACT-001</b>	<b>ADMINISTRADOR</b>
Versión	1.0
Autor	Cristina Maria Téllez Diana Idalith Pinzón
Fuentes	Museo Geológico "Marino Arce Herrera"

**Tabla 2.** Actor - 001 Administrador



ACT-002	USUARIO
Versión	1.0
Autor	Cristina Maria Téllez Diana Idalith Pinzón
Fuentes	Museo Geológico "Marino Arce Herrera"
Descripción	Este actor representa a los usuarios del sistema, quienes acceden al sitio Web del Museo Geológico "Marino Arce Herrera"

Tabla 3. Actor - 002 Usuario del sistema

ACT-003	SISTEMA
Versión	1.0
Autor	Cristina Maria Téllez Diana Idalith Pinzón
Fuentes	Museo Geológico "Marino Arce Herrera"
Descripción	Este actor se encarga de validar los procesos como inserción, modificación y eliminación de registros.

Tabla 3. Actor-003 Sistema

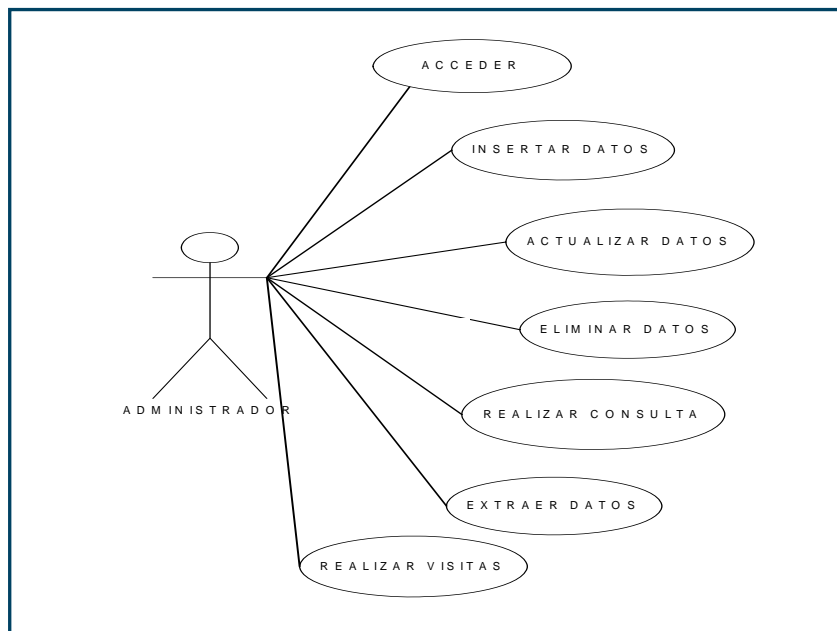


Figura 11. Diagrama de caso de uso Administrador



A continuación se presentan los componentes habilitados para el administrador.

**ACCEDER** : En este componente el administrador debe ingresar los datos en los respectivos campos de usuario y contraseña para ser validados y posteriormente ingresar al módulo administración.

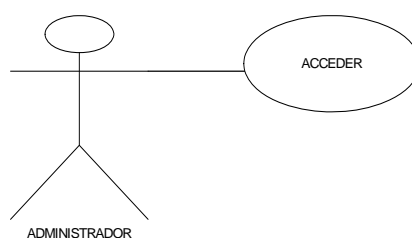


Figura 12. Diagrama caso de uso validar datos

CU-001	ACCEDER	
Versión	1.0	
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón	
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya	
Objetivo asociado	Crear una base de datos con el fin de registrar la información correspondiente a las muestras de colección, permitiendo almacenar y manipular la información, y realizar consultas asegurando la integridad de la información.	
Descripción	El sistema debe comportarse como describe el caso de uso, cuando el administrador ingresa a la base de datos	
Precondición	El administrador desea ingresar a la base de datos	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El sistema solita al administrador su nombre de usuario y contraseña para el ingreso a la base de datos.



	2	El administrador proporciona al sistema su nombre de usuario y contraseña.
	3	El sistema comprueba si el nombre de usuario y contraseña existen y son correctos.
	4	Si el nombre de usuario y contraseña no son correctos, el sistema presenta al administrador un mensaje de error.
	5	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos el sistema permite el ingreso del administrador a la base de datos.
Postcondición	De acuerdo al proceso que el administrador desee realizar, el sistema muestra el respectivo formulario.	
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	3	3 segundos
Frecuencia esperada	2 veces/mes	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

Figura 13. Caso de uso 001 Validar Datos

**Insertar Datos:** En este componente el administrador tiene la opción de ingresar nuevos registros en la base de datos por medio de un formulario.

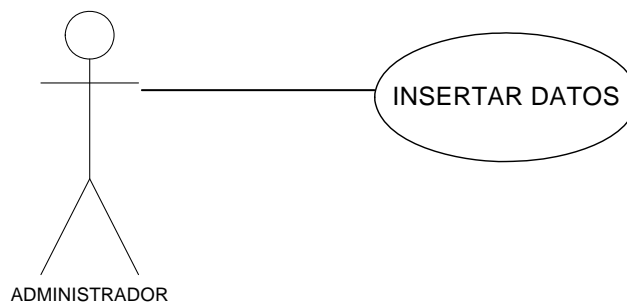


Figura 14. Diagrama caso de uso Insertar Datos



CU-002		INSERTAR DATOS	
Versión	1.0		
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón		
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya		
Objetivos asociados	Crear una base de datos con el fin de registrar la información correspondiente a las muestras de colección, permitiendo almacenar y manipular la información, y realizar consultas asegurando la integridad de la información.		
Descripción	El sistema debe comportarse como describe el caso de uso cuando el administrador desee insertar nuevos registros en la base de datos.		
Precondición	Después de validar sus datos el administrador puede ingresar nuevos registros.		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El administrador solicita al sistema el formulario de inserción de registros, de acuerdo a la colección.	
	2	El sistema presenta al administrador el formulario correspondiente para realizar la inserción.	
	3	El administrador proporciona la información requerida y solicita al sistema envíe el formulario.	
	4	El sistema almacena la información del registro en la base de datos.	
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo	
	4	7 segundos	
Frecuencia esperada	2 veces/mes		
Importancia	Vital		
Urgencia	Inmediatamente		

**Tabla 4.** Caso de uso Insertar Datos



**Actualizar Datos:** En este componente el administrador puede modificar los datos existentes con el fin de presentar información más completa al usuario.

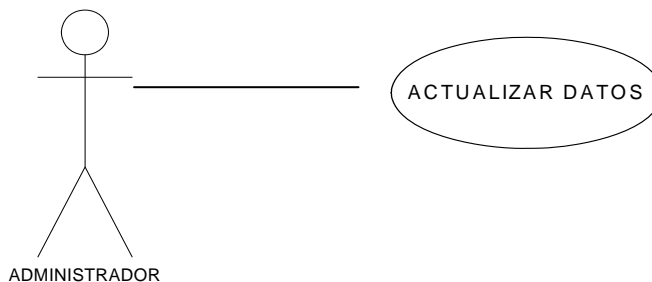


Figura 15. Diagrama caso de uso Actualizar Datos

C-U 003		ACTUALIZAR DATOS
Versión	1.0	
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón	
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya	
Objetivos asociados	Crear una base de datos con el fin de registrar la información correspondiente a las muestras de colección, permitiendo almacenar y manipular la información, y realizar consultas asegurando la integridad de la información.	
Descripción	El sistema debe comportarse como describe el caso de uso cuando el administrador desea actualizar la base de datos.	
Precondición	Después de validar sus datos el administrador podrá actualizar la base de datos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador solicita al sistema el formulario correspondiente para la actualización de la colección.
	2	El sistema muestra al administrador el formulario respectivo.
	3	El administrador actualiza los campos necesarios y solicita al sistema envíe el formulario de actualización.



	4	El sistema actualiza la información del registro.
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	4	7 segundos
Frecuencia esperada	2 veces/mes	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

Tabla 5. Caso de uso Actualizar Datos

**Eliminar Datos:** En este componente el administrador tiene la opción de descargar datos existentes en la base de datos.

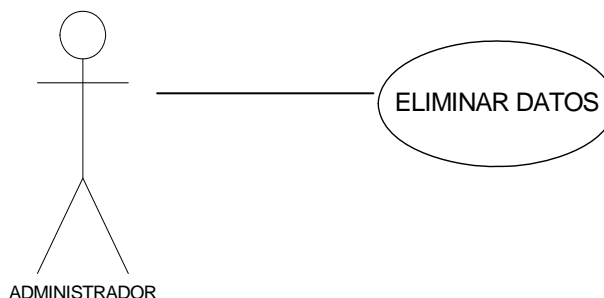


Figura 16. Diagrama caso de uso Eliminar Datos

C-U 004	ELIMINAR REGISTROS
Versión	1.0
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya
Objetivos asociados	Crear una base de datos con el fin de registrar la información correspondiente a las muestras de colección, permitiendo almacenar y manipular la información, y realizar consultas asegurando la integridad de la información.
Descripción	El sistema debe comportarse como describe el caso de



	uso cuando el administrador ingresa a la base de datos para eliminar registros.	
Precondición	Después de validar sus datos, el administrador podrá eliminar los registros deseados de la base de datos	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador solicita al sistema el formulario respectivo para la eliminación de registros
	2	El sistema muestra al administrador el formulario de eliminación, dependiendo del tipo de colección.
	3	El administrador selecciona la muestra a eliminar y solicita al sistema envíe el formulario
	4	El sistema elimina el registro de la base de datos
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	3	7 segundos
Frecuencia esperada	2 veces/mes	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

Tabla 6. Caso de uso Eliminar Datos

**Realizar Consulta:** En este componente el administrador accede al sitio, y realiza la respectiva consulta acerca de algún tema de interés presente en la aplicación.

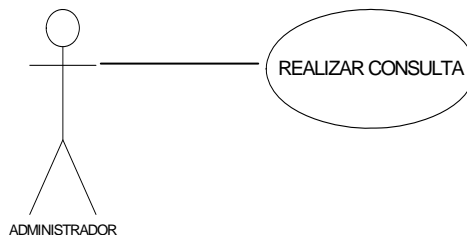


Figura 17. Diagrama Caso de uso Realizar Consulta



C-U 005	REALIZAR CONSULTA	
Versión	1.0	
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón	
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya	
Objetivos asociados	Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.	
Descripción	Cuando el administrador se comporta como usuario, y realiza la visita al sitio Web, puede consultar las diferentes muestras perteneciente a las colecciones del museo geológico.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario accede a nuestro sitio Web
	2	Ingresa a la página Colecciones
	3	Escoge alguna colección
	4	Escoge la muestra
	5	Realiza la consulta
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	3	7 segundos
Frecuencia esperada	20 veces/día	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

Tabla 7. Caso de uso realizar Consulta

**Extraer Datos:** En este componente el administrador tiene la opción de descargar algunos documentos presentes en la aplicación, con los cuales podrá complementar y a la vez mejorar su información sobre el tema.

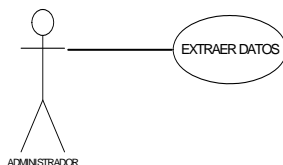


Figura 18. Diagrama caso de Uso Extraer Datos

C-U 006	EXTRAER DATOS	
Versión	1.0	
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón	
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya	
Objetivos asociados	Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.	
Descripción	Cuando el administrador se comporta como usuario, y realiza la visita al sitio Web, puede extraer información adicional sobre alguno de los temas presentados que sena de su interés.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario accede a nuestro sitio Web
	2	Ingresa a la página Servicios
	3	Escoge el tema de su interés
	4	Realiza la descarga
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	3	7 segundos
Frecuencia esperada	20 veces/día	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

Tabla 8. Caso de uso Extraer Datos.



**Realizar Visitas:** En este componente el administrador, ingresa al sitio y desde allí accede a los diferentes componentes que conforman la aplicación.

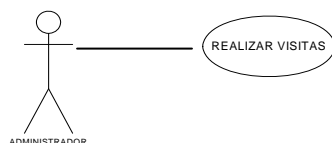


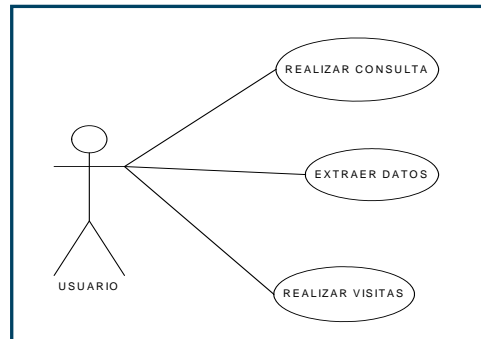
Figura 19. Diagrama de caso de uso Realizar Visita

C-U 007		REALIZAR VISITA
Versión	1.0	
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón	
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya	
Objetivos asociados	Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.	
Descripción	Cuando el administrador se comporta como usuario, y realiza la visita al sitio Web, conociendo cada una de sus partes.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario accede a nuestro sitio Web
	2	Ingresa a la pagina principal
	3	Escoge el tema de su interés
	4	Realiza la consulta
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	3	7 segundos
Frecuencia esperada	20 veces/dia	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

Tabla 9. Caso de uso Realizar Visita.



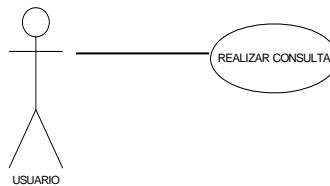
## CASO DE USO USUARIO



**Figura 20.** Diagrama caso de uso usuario.

A continuación se describen cada uno de los componentes del diagrama caso de uso usuario.

**Realizar Consulta:** En este componente el usuario realiza la respectiva consulta sobre el tema de su interés, al acceder a las diferentes colecciones con las que cuenta el museo.



**Figura 21.** Diagrama caso de uso Realizar Consulta



C-U 008		REALIZAR CONSULTA	
Versión	1.0		
Autor	Cristina Maria Téllez Diana Idalith Pinzón		
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya		
Objetivos asociados	Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.		
Descripción	Cuando el administrador se comporta como usuario, y realiza la visita al sitio Web, puede consultar las diferentes muestras perteneciente a las colecciones del museo geológico.		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El usuario accede a nuestro sitio Web	
	2	Ingresa a la página Colecciones	
	3	Escoge alguna colección	
	4	Escoge la muestra	
	5	Realiza la consulta	
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo	
	3	7 segundos	
Frecuencia esperada	20 veces/día		
Importancia	Vital		
Urgencia	Inmediatamente		

Tabla 10. Caso de uso Realizar Consulta

**Extraer Datos:** En este componente el usuario podrá descargar algunos documentos presentes en la aplicación.

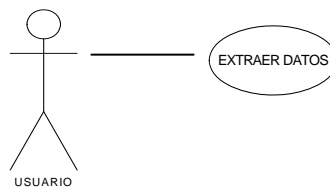


Figura 22. Diagrama Caso de uso Extraer Datos



C-U 009	EXTRAER DATOS	
Versión	1.0	
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón	
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya	
Objetivos asociados	Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.	
Descripción	Cuando el administrador se comporta como usuario, y realiza la visita al sitio Web, puede extraer información adicional sobre alguno de los temas presentados que sena de su interés.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario accede a nuestro sitio Web
	2	Ingresa a la página Servicios
	3	Escoge el tema de su interés
	4	Realiza la descarga
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	3	7 segundos
Frecuencia esperada	20 veces/dia	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

**Tabla 11.** Caso de uso Extraer Datos

**Realizar Visitas:** Al ingresar al sitio, el usuario podrá acceder a la visita virtual, donde se presenta de forma general las instalaciones del museo.

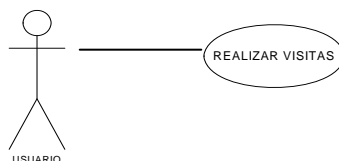


Figura 23. Diagrama Caso de uso Realizar Visita

C-U 010		REALIZAR VISITA	
Versión	1.0		
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón		
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya		
Objetivos asociados	Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.		
Descripción	Cuando el administrador se comporta como usuario, y realiza la visita al sitio Web, conociendo cada una de sus partes.		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El usuario accede a nuestro sitio Web	
	2	Ingresa a la pagina principal	
	3	Escoge el tema de su interés	
	4	Realiza la consulta	
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo	
	3	7 segundos	
Frecuencia esperada	20 veces/dia		
Importancia	Vital		
Urgencia	Inmediatamente		

Tabla 12. Caso de uso Realizar Visita



### DIAGRAMA CASO DE USO DE SISTEMA

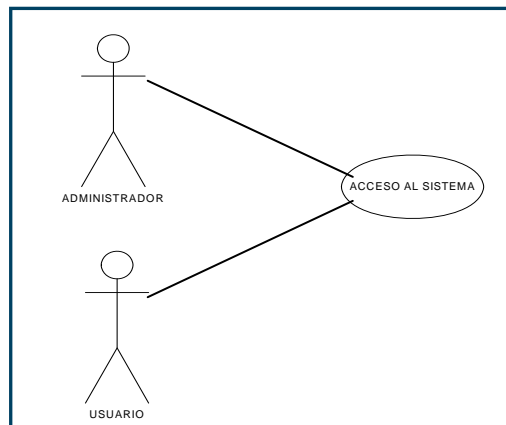


Figura 24. Diagrama caso de uso usuario Sistema

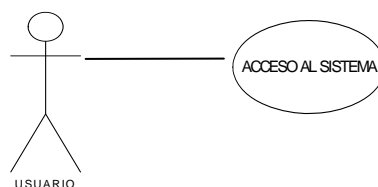


Figura 25. Diagrama Caso de uso Acceso al sistema por parte del Usuario

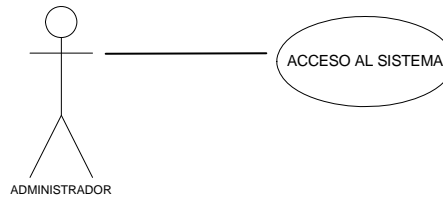
CU-011	ACCESO AL SISTEMA	
Versión	1.0	
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón	
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya	
Objetivos asociados	Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.	
Descripción	El sistema debe cebe comportarse como describe el caso de uso, cuando un usuario ingresa al sitio Web.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario digita la dirección del Sitio Web



	2	Ingresa a la página principal del Museo Geológico
	3	Navega por cada una de las aplicaciones existentes
	4	Realiza consultas y se familiariza con las diferentes muestras existentes
	5	Regresa al inicio, o páginas anteriores
	6	Abandona el sitio Web
	Rendimiento	Paso
3		3 segundos
Frecuencia esperada	20 veces/día	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

**Tabla 13.** Caso de uso acceso al sistema por parte del usuario.

Diagrama caso de uso Administrador



**Figura 26.** Diagrama Caso de uso Acceso al sistema por parte del Administrador.



CU-012	ACCESO AL SISTEMA	
Versión	1.0	
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón	
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya	
Objetivos asociados	Crear una base de datos con el fin de registrar la información correspondiente a las muestras de colección, permitiendo almacenar y manipular la información, y realizar consultas asegurando la integridad de la información	
Descripción	El sistema debe cebe comportarse como describe el caso de uso, cuando el administrador ingresa al sitio Web.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario digita la dirección del Sitio Web
	2	Ingresa a la página principal del Museo Geológico
	3	Encuentra el menú administrador
	4	Digita usuario y contraseña para acceder a la base de datos
	5	Realiza los respectivos cambios, inserta, modifica o elimina registros.
	6	Envía los cambios al sistema y espera su respuesta.
Rendimiento		Abandona la sesión administrador
	Paso	Tiempo máximo
	3	3 segundos
Frecuencia esperada	2 veces/mes	
Importancia	Vital	
Urgencia	Inmediatamente	

Tabla 14. Caso de uso acceso al sistema por parte del Administrador.



<b>OBJ-001</b>	Crear una base de datos con el fin de registrar la información correspondiente a las muestras de colección, permitiendo almacenar y manipular la información, y realizar consultas asegurando la integridad de la información
Versión	1.0
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya
Descripción	El sistema debe gestionar información correspondiente a las base de datos: registro, actualización, y eliminación de datos
Importancia	Vital
Urgencia	Inmediatamente

**Tabla 15.** Objetivo 001

<b>OBJ-002</b>	Diseñar y desarrollar una aplicación que permita al usuario interactuar con las diferentes herramientas, las cuales buscan familiarizarlo con la experiencia de visitar una exposición virtual, proporcionando un apoyo educativo no presencial, innovador e inquietante.
Versión	1.0
Autor	Cristina Maria Tellez Diana Idalith Pinzón
Fuentes	Museo Geológico Marino Arce Herrera Directora Sandra Anaya
Descripción	El sistema permite interactuar al usuario con la aplicación
Importancia	Vital
Urgencia	Inmediatamente

**Tabla 16.** Objetivo 002



### 6.2.3 Diseño del prototipo

En esta etapa se presentará el enfoque global del diseño del prototipo del museo

✚ **Análisis del Sitio:** Análisis de requerimientos recolectados, diseño de pantallas, diseño funcional, diseño de base de datos y diseño de animaciones.

En esta fase se muestra como a partir de los requerimientos identificados se realizaron diferentes interfaces de la herramienta y se presenta la manera como se organizó la información.

Se comenzará mostrando como se hizo el diseño de las pantallas, de la base de datos.

Luego se mostrará como se llevo a cabo la implementación de la interfaz de usuario y demás componentes de la aplicación para esto se utilizará un bosquejo o una explicación de la planeación que se utilizó para realizarlo.

#### ✚ **Diseño de la interfaz del Museo Virtual**

La interfaz de usuario es el elemento que permite la interacción del visitante con el museo virtual y su importancia radica en que es el primer elemento con el que se tiene que interactuar por lo que su diseño será relevante para conseguir una experiencia agradable, cómoda y que cumpla las expectativas del usuario.

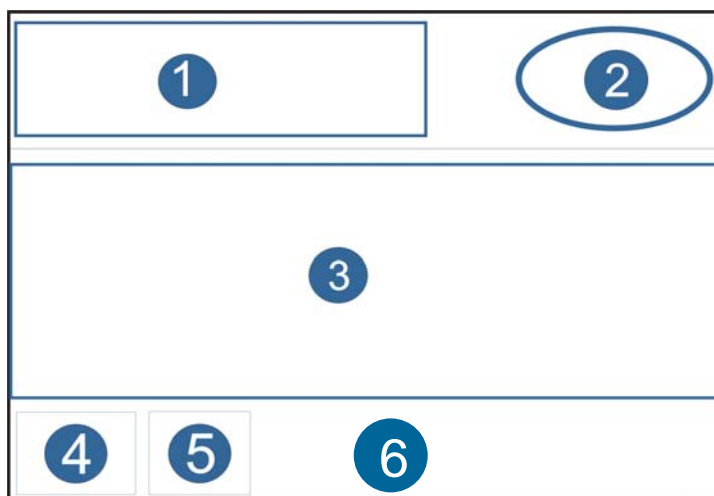
Luego de un análisis de las características requeridas para el diseño de la interfaz de usuario se seleccionaron los siguientes lineamientos.



La distribución debe ser estándar y homogénea, la barra de navegación se debe localizar en el mismo lugar en las pantallas, de esta manera el usuario sabrá donde buscar exactamente lo que necesita. Se debe mostrar solo la información necesaria en cada pantalla sin recargos de información.

### **Página Principal:**

Teniendo en cuenta los requerimientos recogidos en las reuniones previas con las directivas del museo, se decidió dividir en cinco secciones y se estableció el siguiente diseño de la interfaz para el sitio Web.



**Figura 27.** Diseño interfaz grafica prototipo página principal.

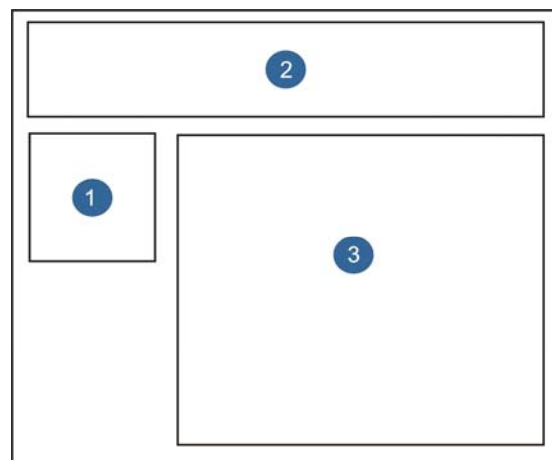
1. En esta parte se encuentra una barra donde se muestran imágenes deslizando de microfósiles donados por el Instituto Colombiano de Petróleo. (ICP)



2. En este numeral se encuentra el logo del Museo “Geológico Marino Arce Herrera”.
3. En este lugar se encuentran el menú de navegación de las páginas como museo, Colecciones, Procesos Geológicos, Servicios que presta el museo y Visita Virtual, además de una corta descripción y una fotografía alusiva de cada uno de los vínculos anteriormente señalados.
4. En esta parte se encuentra el logo de la escuela de Geología.
5. En esta parte se encuentra el logo de la Universidad Industrial de Santander.
6. En esta parte se encuentra el logo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas

### 📌 Páginas Siguietes

#### Organización Páginas Museo, P. Geológicos, Servicios, Visita Virtual.

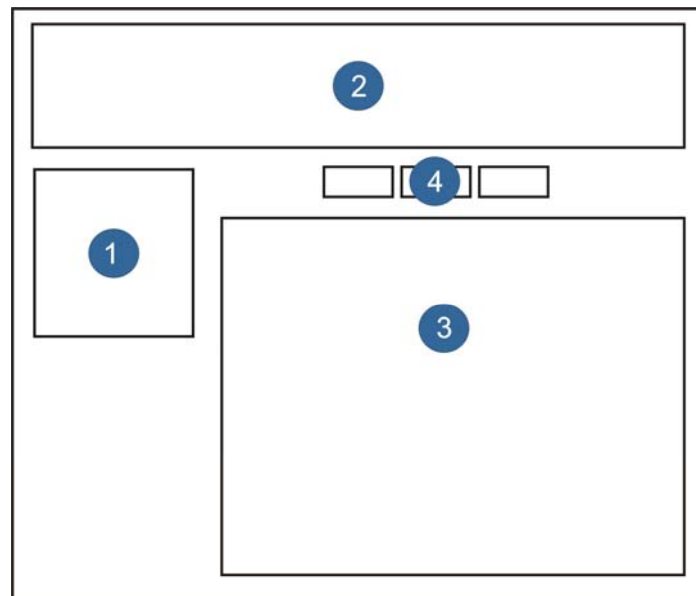


**Figura 28.** Diseño interfaz gráfica prototipo páginas siguientes.



1. En este lugar se encuentra el menú de navegación con links a las páginas museo, colecciones, procesos geológicos, servicios, visita virtual e inicio.
2. En esta parte se encuentra el nombre del museo y el logo que permanecerán estables en todo momento de la navegación.
3. En esta parte se muestra la información a la cual se accede por medio del menú de navegación y que corresponde a la información del museo geológico sobre sus servicios, visión, misión e historia, además de presentar información adicional acerca de algunos procesos Geológicos.

### Página Colecciones



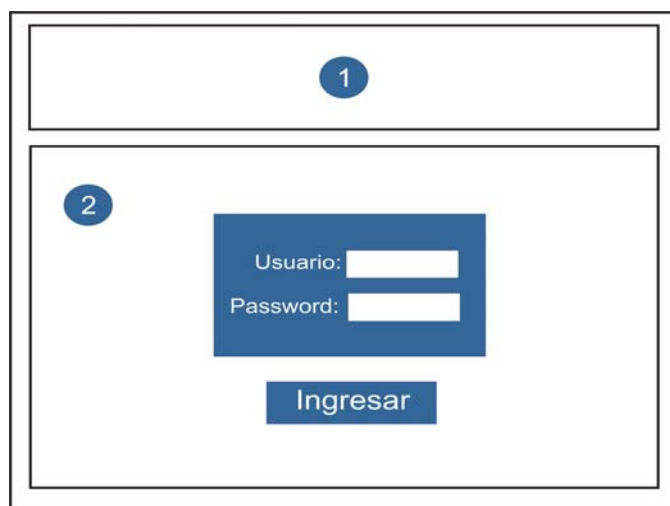
**Figura 29.** Diseño interfaz gráfica prototipo página Colecciones.



4. En esta página se mantiene la estructura de las anteriores, pero con tres botones adicionales que permiten al usuario consultar las colecciones de mineralogía, petrográfica y de paleontología.

## Sección de Administración

A continuación se presentará el bosquejo de la interfaz de administrador.



**Figura 30.** Diseño interfaz gráfica bosquejo página principal.

Al identificarse como administrador podrá realizar acciones como ingreso de las muestras y sus características, además se le permitirá borrar y editar los datos existentes en la base de datos.

1. En esta parte se encuentra el título del sitio, esta parte permanecerá estable en todo momento de navegación.

2. En esta parte encontrará los campos de texto para que el administrador pueda ingresar su usuario y contraseña.



A partir de esto se realizó el primer prototipo del museo virtual, el cual cumplió con los requerimientos establecidos al iniciar el proyecto.

### **Diseño de la base de datos**

Este proceso de diseño de la base de datos es fundamental para tener un modelo de datos que cumpla con los requerimientos del usuario. El primer paso para crear una base de datos, es planificar el tipo de información que se quiere almacenar en la misma, teniendo en cuenta dos aspectos: la información disponible y la información que se necesita.

Debido a la información recogida en las reuniones se vio la necesidad de realizar la presentación de las diferentes características de las colecciones mediante una base de datos.

Se definieron 7 tablas cuyos nombres son:

Minerales

Rocas

Fósiles

Cristalografía

Grupo Mineral

Usuario

Clasificación roca

Luego fueron definidos por parte de la directora del museo los campos a ingresar en cada una de las tablas teniendo en cuenta las características de cada clase de colección.

**Para minerales:**

Referencia del mineral: Número asignado en el inventario del museo.

Nombre del Mineral

Cristalografía

Composición Mineral

Aspecto

Color

Usos

Origen del mineral

Localización

Colector

Característica muestra

Raya

Imagen

Que se encuentran descritas en el diccionario de datos

Esta tabla tiene una relación con la tabla cristalografía que es de muchos a uno (Muchos minerales pueden tener un mismo tipo de cristalografía)

Además tiene otra relación con la tabla grupos minerales que es de muchos a uno (Ya que muchos minerales pueden ser de un mismo grupo)

**Para la tabla rocas se tienen los siguientes campos**

Referencia de la roca

Nombre de la roca

Clasificación roca

Aspecto

Color



Usos

Origen del mineral

Localización

Colector

Característica muestra

Imagen

Que se encuentran descritas en el diccionario de datos

La tabla rocas tiene relación con la tabla clasificación rocas de muchos a uno (Ya que a una clasificación pueden pertenecer muchas rocas).

**Para la tabla fósil se tienen los siguientes campos:**

Ref. Fósil

Nombre

Características

Imagen

La tabla cristalografía tiene un id y el nombre cristalográfico.

La tabla Clasificación roca tiene un id y un nombre de clasificación

La tabla grupos minerales tiene un id y un nombre del grupo mineral

La tabla usuario tiene un usuario, contraseña y nombre.

Ver ANEXO A. MODELO DE DATOS "MUSEO VIRTUAL MARINO ARCE HERRERA" Donde se da una mayor definición de cada uno de los campos.

### 6.2.4 Implementación del prototipo

En esta etapa se presentará el enfoque global del diseño e implementación del museo virtual: Elaboración de páginas, Creación de base de datos, Creación de animaciones educativas, elaboración de videos para visita virtual

A continuación se presenta una imagen de la página principal del prototipo inicial y el prototipo corregido luego de la primera reunión con las directivas del museo.



Figura 31. Prototipo inicial Página Principal



Figura 32. Prototipo 2 Página Principal



### **6.2.5 Probar y depurar el prototipo hasta que sea aceptable.**

Esta etapa se realizó partiendo del primer prototipo, realizando una revisión detallada en busca de posibles fallas que se pueden presentar. Se realizaron versiones de prototipo inicial buscando refinar el sistema, revisando todos los elementos desde su interfaz (ver figura 31 y 32), base de datos y el rendimiento del software tratando de cumplir con los requerimientos planteados inicialmente y añadiendo los que se presentaron durante el desarrollo de las versiones generando las modificaciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

Se efectuaron pruebas en tiempo de ejecución a fin de mostrar el correcto funcionamiento de la aplicación y garantizar el proceso de datos e información, al igual que controlar posibles eventos que puedan generarse, a fin de probar la funcionalidad y robustez del sistema.

La entrega de cada versión del prototipo se presentó ante el personal del museo, director y codirector del proyecto quienes junto a los desarrolladores realizaron la respectiva revisión así como la validación y pruebas necesarias y con esto confirmar que todos los requerimientos planteados como objetivos se encontraron plasmados en la aplicación.

### **6.2.6 Completar y entregar el prototipo final**

Durante esta fase se realizó la configuración del sitio, se efectuaron las revisiones finales del flujo de pantallas, y se efectuaron las pruebas del sitio Web.



Después de haber corroborado que se cumplió con las especificaciones de diseño, interfaz, y funcionalidad planteadas para el proyecto, se hizo entrega del prototipo final y de la respectiva documentación a los directivos del museo Geológico Marino Arce Herrera.

### **6.3 Implementación**

Esta fase se muestra la construcción de la herramienta de acuerdo a lo escrito en la etapa de diseño, se inicia con la elaboración de la interfaz según con lo especificado en la fase anterior.

En esta fase se realizó el desarrollo de las diferentes secciones de la herramienta dejando un producto en su versión operativa inicial, es decir, el producto tiene la calidad adecuada para su aplicación y cumple con los requisitos establecidos en la fase de análisis.

A continuación se presenta una explicación de cada una de las partes que conforman la aplicación implementada para el Museo Geológico “Marino Arce Herrera”

#### **6.3.1 Página inicial Museo” Marino Arce Herrera”**

Esta página direcciona a los diferentes componentes que conforman el Museo Virtual, la cual permite observar claramente la organización general del sitio, ofreciendo una pequeña introducción y una imagen alusiva al contenido.



Figura 33. Página Inicial Museo virtual “Marino Arce Herrera” versión final.

6.3.2 Descripción general museo

Dando click sobre el botón museo (Ver fig.34) se accede a la página “museo”, donde se encuentran una serie de links los cuales presentan la reseña histórica, misión, visión, responsabilidad institucional, justificación y contáctenos. (Ver fig.35)



Figura 34. Museo virtual “Marino Arce Herrera” Página principal



Figura 35. Descripción general página Museo.



### 6.3.3 Colecciones Geológicas

Al hacer clic en este botón encontrará el contenido de la página colecciones (Ver Fig. 36) Se muestran diferentes links que llevan a la colección de mineralogía, petrografía y paleontología, así como también a las clases de minerales existentes en el museo.



**Figura 36.** Link a página colecciones Museo Geológico virtual Marino Arce Herrera

### Contenido de la página colecciones geológicas.

Dentro de la página colecciones geológicas se puede observar una descripción acompañada de fotografías de las diferentes colecciones que conforman el museo. (Ver figura 37)



Museo Virtual

Museo Geológico  
Maestro Arce  
Herrera

Minerales Rocas Fosiles

Museo  
Colecciones  
P. Geológicas  
Servicios  
V. Virtual

Colecciones

Colección de Mineralogía  
Clases de Minerales  
Colección Petrográfica  
Colección de Paleontología

Colección de Mineralogía

Los Minerales son importantes y atrayentes gracias a su significado económico, caracterizándose por la belleza de sus colores, brillos y formas. Se forman por procesos naturales inorgánicos y crecen a través del tiempo geológico con una estructura interna

**Figura 37.** Página Colecciones geológicas Museo Virtual MAH

### 6.3.3.1 Clases de Minerales.

Después de hacer clic en el respectivo link encontrará una descripción de cada una de las clases de minerales, presentando un ejemplo. Ver figura (38)



## Clases de Minerales

**Elementos Nativos:** Son minerales constituidos por un solo elemento químico que forman un grupo minoritario en la naturaleza, agrupándose según su carácter químico. Se incluyen en este grupo minerales como oro, plata, cobre, azufre, grafito, diamante.



Azufre (Gachalá Cundinamarca)

**Sulfuros y Sulfosales:** Se trata de un grupo numeroso e importante que incluye minerales como la pirita, la galena o el cinabrio que enriquecen la colección. Se caracterizan porque el componente esencial es el azufre (Arsénico o telurio), constituyendo la mayoría de los yacimientos minerales fuentes de metales. Se incluyen en este grupo antimonita, calcopirita, cinabrio, galena, pirita.



Galena (Gachalá Cundinamarca)

Figura 38. Clases de Minerales, Página Colecciones geológicas Museo Virtual MAH

### 6.3.3.2 Colección de Petrográfica.

Describe los diferentes tipos de rocas, presentando ejemplos de cada una de ellas. (Ver Figura 39)



#### Colección Petrográfica

En la colección se puede observar una rica selección de las rocas más abundantes en la corteza terrestre, a través de la cual se pretende mostrar los principales tipos de rocas.

Además se puede observar una selección de rocas de interés especial, en el cual se encuentran los especímenes que exhiben características o estructuras inusuales causadas por una variedad de fenómenos geológicos.



Rocas de interés especial, las cuales exhiben características o estructuras causada por una variedad de fenómenos geológicos.

**Figura 39.** Colección de Petrografía, Página Colecciones geológicas Museo Virtual MAH

#### 6.3.3.3 Colección de Paleontología

Contiene una breve descripción sobre los fósiles, presentando su importancia y exhibiendo algunos ejemplos. (Ver Figura 40)



#### Colección de Paleontología

El hallazgo de fósiles ha estimulado en algunos el interés por la Geología, conduciendo a pensar acerca de los cambios drásticos que han ocurrido sobre la superficie terrestre y el gran lapso de tiempo geológico que han trascurrido.

Los fósiles son restos de animales o vegetales eventualmente preservados en rocas sedimentarias y su estudio permite reconstruir formas de vida antigua, así como su evolución, los ambientes en los cuales vivieron e incluso posibilitan la datación de las rocas en que se encuentran.

Es una colección de excepcional interés que contiene ejemplares de flora, vertebrados e invertebrados destacándose por su variedad, al presentar muestras de casi todos los grupos fósiles, desde los mas antiguos como el *Elrathia* del Cambriaco, hasta los mas recientes como la dentición de un Mastodonte americano del Pleistoceno, que corresponden a antiguos descubrimientos científicos producidos durante excavaciones realizadas por investigadores que llevaron a cabo estudios de geología regional.

Los restos de vertebrados (reptiles y mamíferos), en su mayoría descubiertos en Villavieja (Huila), corresponden a huesos, vértebras, dientes, fragmentos de caparazón de tortugas gigantes, cuyas edades podrían alcanzar aproximadamente 15-35 m.a , Mioceno (Terciario).

Sin embargo se destaca por su importancia estratigráfica la mega fauna de mastodontes del Pleistoceno, procedentes de Villavieja (Huila), Mosquera (Cundinamarca), y algunos yacimientos fosilíferos reportados en el departamento de Santander.



**Figura 40.** Colección de Paleontología, Página Colecciones geológicas Museo Virtual MAH

En la parte superior central de la página de colecciones se encontraran tres botones: minerales, rocas, fósiles, los cuales llevaran a realizar una consulta, donde se podrá observar las muestras que el museo posee con sus fotografías y descripción de sus características



Figura 41. Página consulta minerales

### Consulta Minerales

En esta página podrá seleccionar el nombre de algún mineral presentado en la lista, y al hacer clic en enviar, (ver figura 41) en la siguiente página se ha de visualizar el nombre del mineral con su respectiva descripción e imagen (Ver Fig. 42).



The screenshot shows a web page for a virtual museum. At the top, there is a header with the text 'Museo Virtual' and 'Museo Geológico Manno Arce Herrera' next to a fossil logo. Below the header is a navigation menu with buttons for 'Minerales', 'Rocas', and 'Fosiles'. On the left side, there is a vertical menu with buttons for 'Museo', 'Colecciones', 'P. Geológicos', 'Servicios', and 'V. Virtual'. The main content area features a central image of a mineral specimen, labeled '17cm'. Below the image is a table with the following data:

Nombre del Mineral:	Tremolita/Actinolita
Grupo:	Silicatos
Cristalografía:	Monoclinico
Composición:	Silicato de doble cadena, calcio, magnesio e hidrosilicatos.
Aspecto:	Cristales en forma fibrosa.
Raya:	blanca
Color:	Variable de Blanco a verde.
Usos:	La variedad compacta nefrita se utiliza como adorno y piedra preciosa. Las variedades asbestoides, llamadas amianto se emplean para la elaboracion de trajes y protecciones industriales.

Figura 42. Página Descripción mineral

### 6.3.4 Procesos Geológicos.

Aquí se describe algunos procesos geológicos, se presentan animaciones para lograr explicar al lector de mejor forma cada uno de sus pasos. Para ingresar se debe dar click en P. Geológicos que se encuentra en el menú principal y en los menús laterales de las demás paginas. (Ver figura. 43)



Figura 43. Procesos Geológicos

En la página procesos geológicos se encuentra una definición y se explican algunos procesos geológicos como: Los volcanes, Los terremotos, Las fallas Geológicas y el ciclo de las rocas. (Ver Figura 44)

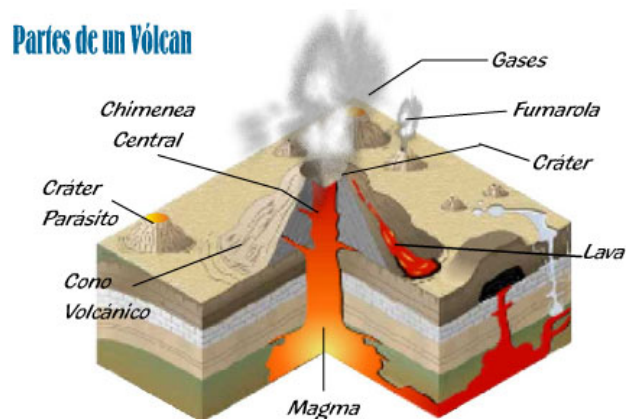


Figura 44. Vista página procesos geológicos

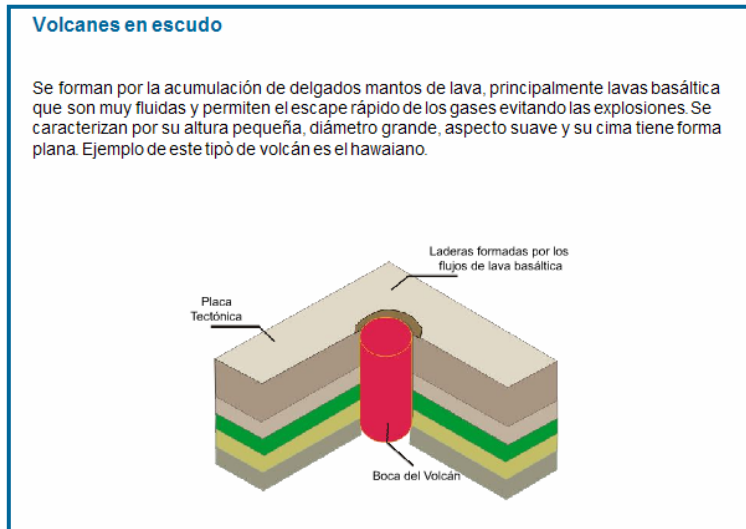


En la página procesos geológicos se explican brevemente y si el visitante desea ampliar el conocimiento debe hacer click en el link correspondiente al proceso geológico que desee profundizar. Ahí se encontraran animaciones y teoría con respecto al proceso geológico respectivo.

Por ejemplo en el link volcanes podrá encontrar información como partes del volcán acompañado de una animación explicativa ver figura (45), tipos de volcán que esta acompañado de animaciones que muestran los diferentes tipos. Ver figura (45).

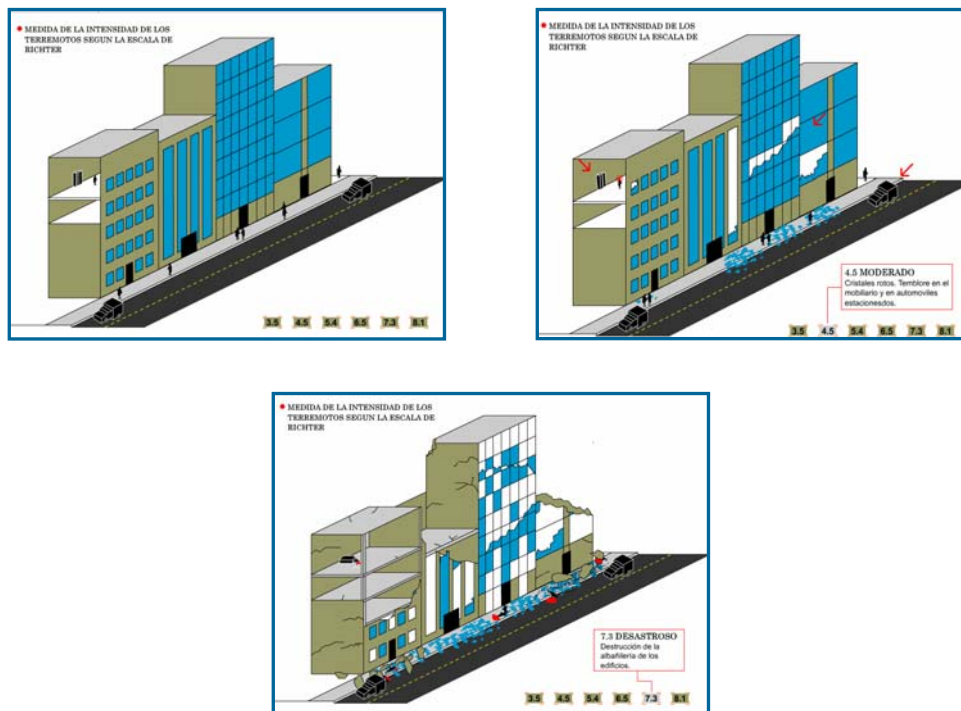


**Figura 45.** Animación Partes del Volcán



**Figura 46.** Tipos de volcanes (Volcán en escudo)

En el link de terremotos se muestra además de una descripción del proceso geológico una animación donde se muestra la medida de la intensidad de los terremotos según la escala de Richter. Ver (Figura 47)



**Figura 47.** Animación intensidad de los terremotos



### 6.3.5 Visita Virtual

Podrá conocer las instalaciones del museo por medio de esta visita.



Figura 48. Link Visita Virtual



Figura 49. Visita Virtual



En esta sección encontrará un mapa del museo y dando click sobre algunas partes se podrá visualizar fotos relacionadas con la parte que presionó o en algunos casos ver un video donde se pueden realizar acercamientos para ver en detalle las instalaciones del museo.

### 6.3.6 Modulo Administración

En esta sección el administrador podrá editar, insertar y borrar los datos de las diferentes muestras pertenecientes a cada colección existente en la base de datos. Ver figura (50)



Figura 50. Modulo Administrador



## 8. BIBLIOGRAFIA

- SENN, James A Análisis y diseño de sistemas de información, Mc Graw Hill, 1992
- WHITTEN, Jeffrey, Bentley Lonnie. Análisis y diseño de sistemas de información, Tercera edición, Ediciones Irwin. España, 1996.
- KENDALL, Kenneth, Kendall, Julie. Análisis y diseño de Sistemas, Tercera edición. Prentice Hall. Mexico, 1997.
- PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software un enfoque práctico, Cuarta edición. McGraw Hill. España, 1998.
- PIATTINI, Mario G. Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión.
- MCCONNELL, Steve. Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Primera Edición. McGraw-Hill. España, 1997.
- GOMEZ, Luís Carlos, Planeación de proyectos – Un Enfoque para la Ingeniería de Sistemas e Informática.
- PEÑA, Tresancos Jaime. Flash mx Practico. Guía de Aprendizaje, McGraw-Hill. España, 2002
- CARCAMO SEPULVEDA, José. Bases de Datos Relacionales: Un enfoque práctico de diseño. Universidad Industrial de Santander. Colombia, 1994.
- DATE, C. J. Introducción a los sistemas de Bases de Datos. Ed. Addison Wesley Iberoamericana. San Marcos, 1986.
- RHODES. Frank. Geología. Daimon Manuel Tamayo. Barcelona.160 pág.
- RIOS REYES, Carlos Alberto. Catalogo de la Colección de Petrografía del Museo Geológico.
- PEARL, Richard M. Geología. Tercera Edición. Editorial Continental. México.1980. 316 pág.



- Sitios Web información museos virtuales

[www.mcu.es/BAEP/encuentrosbaep7/musvir.html](http://www.mcu.es/BAEP/encuentrosbaep7/musvir.html)>

[www.ieid.org/congreso/ponencias/Iriarte%20Ahon,%20Erick%202.pdf](http://www.ieid.org/congreso/ponencias/Iriarte%20Ahon,%20Erick%202.pdf)

[www.Los museos virtuales de Panamá.htm](http://www.LosmuseosvirtualesdePanama.htm).

[www.Museo virtual 3d el rehilete](http://www.MuseoVirtual3dElRehilete.com)

[www.museogeologico\museo\Red de Museos\\_ Colección Didáctica de Minerales de la Facultad de Farmacia\\_ UCM.htm](http://www.museogeologico.com/museo/ReddeMuseos_ColeccionDidacticaDeMineralesDeLaFacultadDeFarmacia_UCM.htm)

<http://usuarios.lycos.es/vteforte/ftp.htm>

- Sitios Web con información referente a los puntos tratados en el marco teórico

<http://es.wikipedia.org/wiki/Web>

<http://www.desarrolloweb.com/>

<http://www.espestudio.com/articulo/desarrollo-web/bases-de-datos-mysql/Que-es-MySQL.htm>

<http://www.mysql-hispano.org>

<http://www.aulaclie.es/flash8/index.htm>

<http://www.astronomia.com>

<http://www.ucm.es/info/diciex/programas/index.html>

<http://www.mineraltown.com>

<http://www.todociencia.com>



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] GEOLOGIA, Richard M. Peral, Compañía Editorial Continental, Mexico.
- [2] PEQUEÑA GUIA DE LOS MINERALES Y ROCAS. Walter Schuman.
- [3] MANUAL DE MINERALOGIA. Editorial Reverté. Barcelona-Buenos Aires-Mexico
- [4] GEOLOGIA PARA INGENIEROS, F.G.H.Blyth.Editorial Continental.Mexico
- [5] [www.uca.edu](http://www.uca.edu)
- [6] MUSEO GEOLOGICO (UIS), Carlos Alberto Ríos. Escuela de Geología.



## 10. ANEXOS

### ANEXO A. MODELO DE DATOS “MUSEO VIRTUAL MARINO ARCE HERRERA”

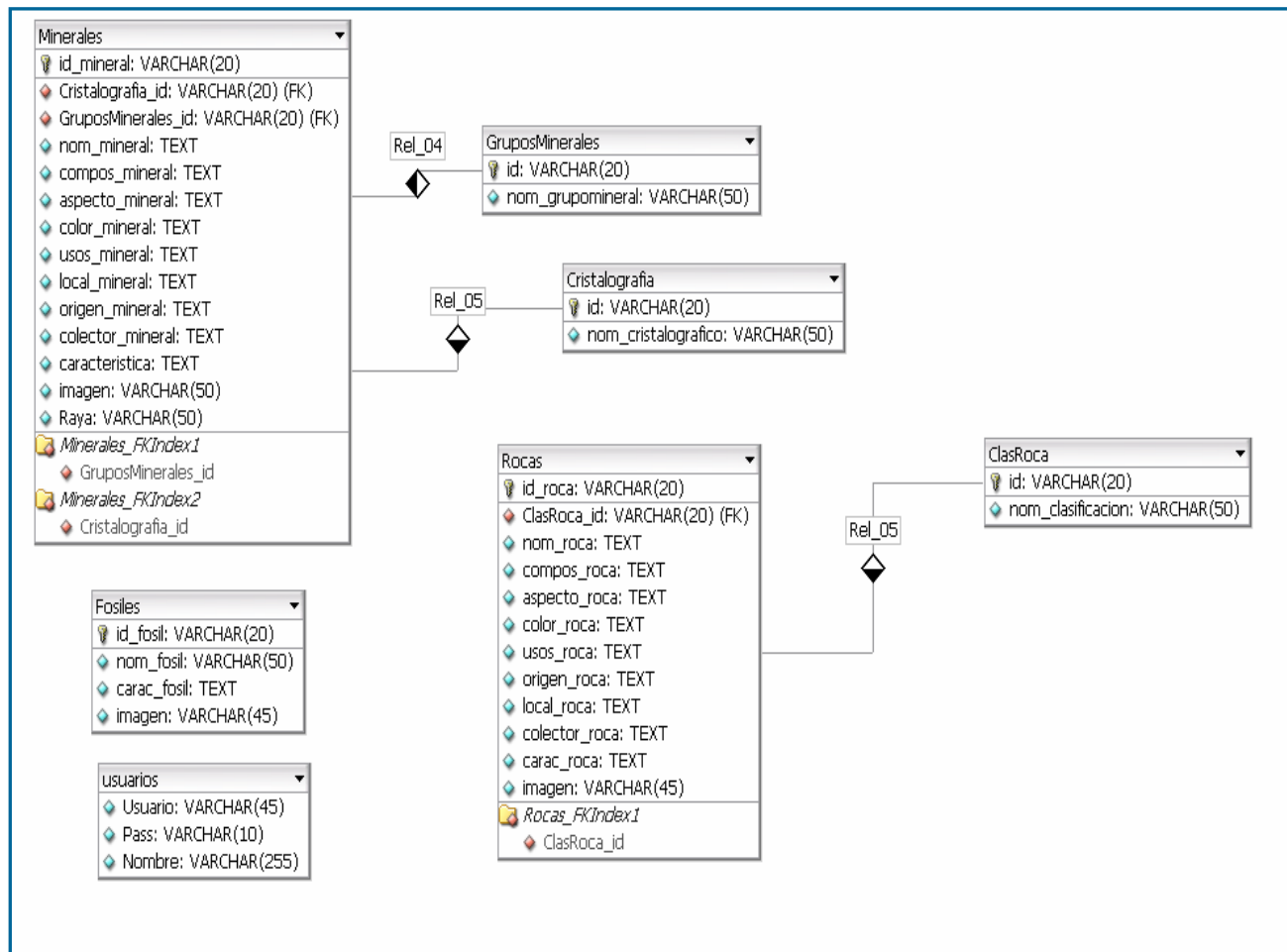


Figura 51. Modelo de datos del Museo Virtual “Marino Arce Herrera”.



## Anexo B. DICCIONARIO DE DATOS

Contiene información sobre los datos utilizados en el sistema, se realiza durante el análisis del flujo de datos y sirve de ayuda a los analistas para determinar los requerimientos del sistema.

### Objetivos del diccionario de datos.

- ♦ Implantar una metodología estándar.
- ♦ Tener un glosario de términos.
- ♦ Permite manipular los detalles, ya que los sistemas contienen gran cantidad de datos.
- ♦ Proporcionan ayuda para asegurar significados usuales para los elementos del sistema, permitiendo localizar todo con rapidez.
- ♦ Permiten documentar las características del sistema.

### TABLA CLASROCA

CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
id	Varchar	20	Número asignado en el inventario del museo local.
nom_clasificación	Varchar	50	Clasificación de la roca, ígnea, sedimentaria o metamórfica.

Tabla 17. Tabla Clasificación Roca



### TABLA CRISTALOGRAFIA

CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
id	Varchar	20	Número asignado para su clasificación
nom_cristalografico	Varchar	50	Nombre del sistema cristalino

Tabla 18. Tabla Clasificación Cristalografía

### TABLA FÓSILES.

CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
id_fosil	Varchar	20	Número de inventario
nom_fosil	Varchar	50	Nombre del fósil
carac_fosil	Text		Características del fósil
imagen	Varchar	45	Imagen fósil

Tabla 19. Tabla Fósiles

### TABLA GRUPOS MINERALES

CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
id	Varchar	20	Número asignado de acuerdo al inventario del museo real
nom_grupomineral	Varchar	50	Nombre del grupo mineral al cual pertenece la muestra

Tabla 20. Tabla Grupos Minerales



## TABLA DE MINERALES

CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
id_mineral	Varchar	20	Número de inventario
Cristalografia_id	Varchar	20	Número asignado clasificación
GruposMinerales_id	Varchar	20	Nombre del grupo al cual pertenece el mineral
nom_mineral	Text		Nombre del mineral
compos_mineral	Text		Composición del mineral
aspecto_mineral	Text		Aspecto del mineral
color_mineral	Text		Color del mineral
usos_mineral	Text		Utilización del mineral
local_mineral	Text		Lugar donde se encontró la muestra
origen_mineral	Text		Formación de la muestra
colector_mineral	Text		Persona que encontró el mineral
caracteristica	Text		Descripción del mineral
imagen	Varchar	50	Imagen del mineral
raya	Varchar	50	Traza que deja el mineral al pasarlo por una porcelana, mostrando su verdadero color.

**Tabla 21.** Tabla Minerales



## TABLA ROCAS

CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
id_roca	Varchar	20	Número registrado en el inventario del museo local
ClasRoca_id	Varchar	20	Numero de clasificación de la roca
nom_roca	Text		Nombre de la roca
compos_roca	Text		Composición de la roca
aspecto_roca	Text		Aspecto de la roca
color_roca	Text		Color de la roca
usos_roca	Text		Utilización de la roca
origen_roca	Text		Formación de la roca
local_roca	Text		Lugar donde se encontró la roca
colector_roca	Text		Persona que se halló la roca
carac_roca	Text		Descripción de la roca
imagen	Varchar	45	Fotografía de la roca

Tabla 22. Tabla Rocas

## TABLA USUARIO

CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
Usuario	Varchar	45	Nombre del usuario Administrador
Pass	Varchar	10	Contraseña Administrador
Nombre	Varchar	255	Nombre del Administrador

Tabla 23. Tabla Usuario



## Anexo c. Instalación y configuración

### Requerimientos para poder realizar la visita:

Internet Explorer Versión 5 – 7

Macromedia Flash Player 7

### Requerimientos Software para publicación en el servidor:

Para la instalación en el servidor se necesita

Apache

MySQL

PHP

A continuación se presenta una breve descripción de cómo se deben hacer esas instalaciones

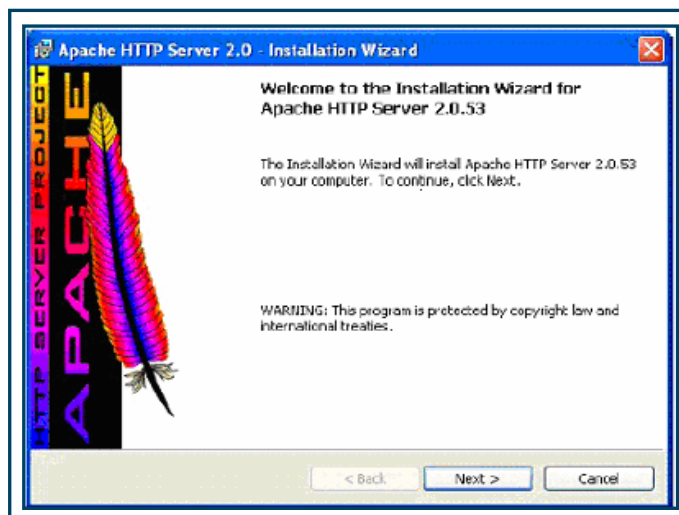
### Instalación y configuración del Servidor Web Apache.

Se descarga la versión mas reciente del instalador de Apache: para instalarlo en un sistema Windows, se necesita el archivo Win-32 Binary, que es un instalador Windows, "**Win32 Binary (MSI Installer)**".



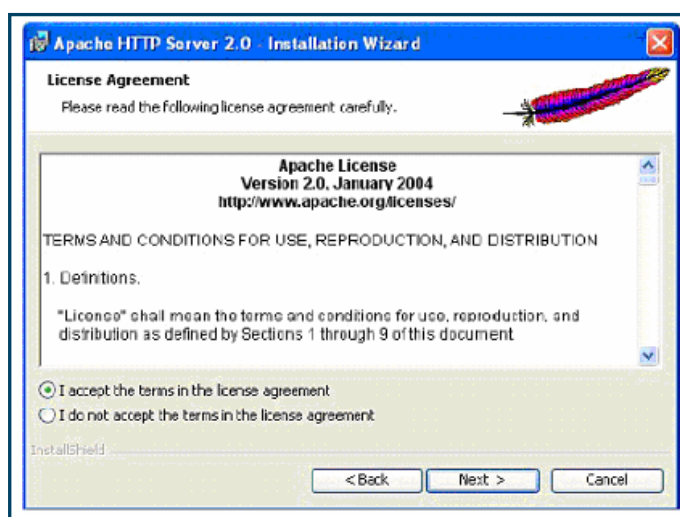
El proceso de instalación se realiza en (8) pasos que son:

1. Para comenzar se ejecuta el instalador dando doble click en el archivo que se descargo, mostrándose la siguiente ventana:



**Figura 52.** Bienvenido a la instalación de Apache

2. Haciendo click en el botón **Next >** mostrando en la anterior ventana, se visualiza la siguiente ventana, la cual contiene los términos de la licencia de Apache.



**Figura 53.** Licencia de Apache.



3. Después de leer la licencia del Apache y seleccionar la casilla de aceptación, debe click en el botón Next, y aparece la siguiente ventana:



Figura 54. Información acerca de Apache

4. Se presenta una ventana que contiene la información del servidor con diferentes casillas para suministrar los respectivos datos. En Network Domain debe poner la dirección IP del servidor y en Server Name se le debe poner el nombre que quiera que tenga su servidor web, luego se suministra el correo del administrador del servicio web y se selecciona la opción For All Users, on Port 80, as a Service -- Recommended, para instalar apache como un servicio de windows. Luego da click en el botón Next

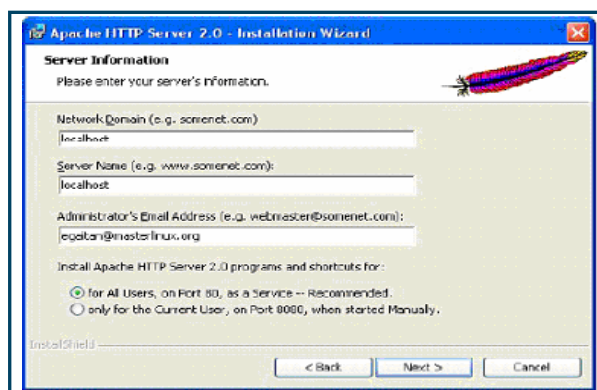
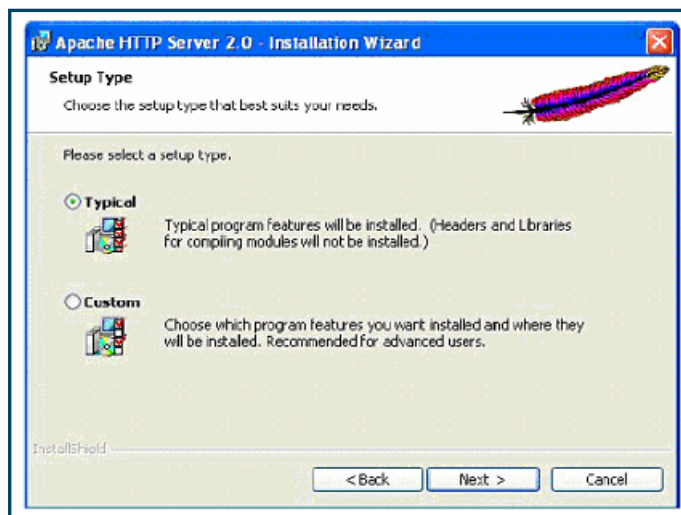
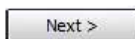


Figura 55. Información del servidor

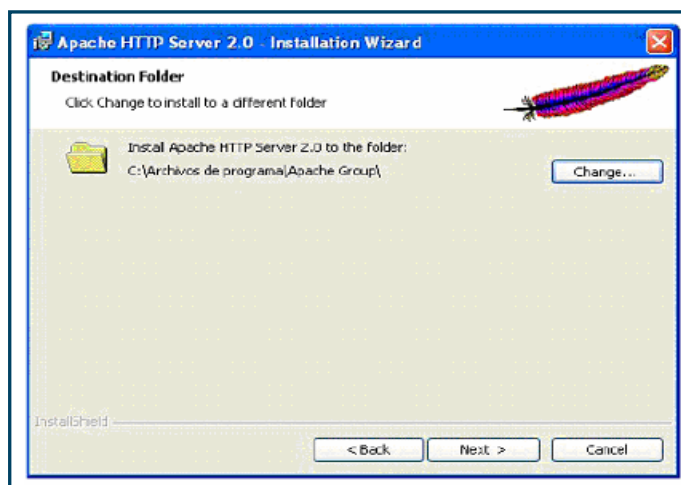


5. En la siguiente ventana selecciona instalación típica y luego hace click en



**Figura 56.** Tipo de instalación.

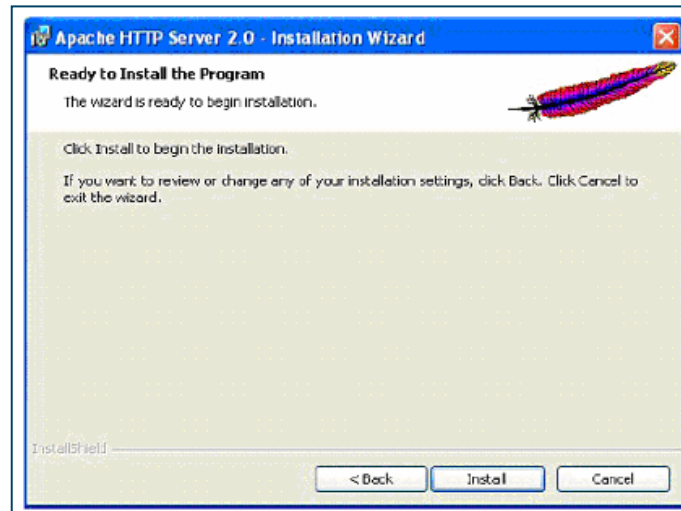
6. Se elige el directorio donde se desea instalar Apache, por defecto se instala en Archivos de programa. Si usted desea instalarlo en otro directorio, oprime change y selecciona la ubicación y debe hacer click en el botón Next



**Figura 57.** Destino de la carpeta

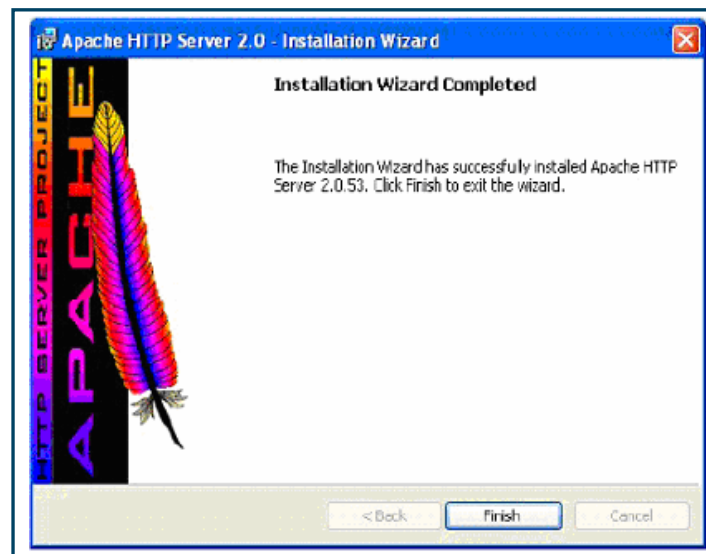


7. En este punto, el programa ya se encuentra listo para iniciar el proceso de instalación. Se puede devolver a pantallas anteriores para cambiar alguno de los parámetros de instalación dando click en el botón Back. Finalmente se da click en el botón install para continuar con la instalación de Apache.



**Figura 58.** Iniciar el proceso de instalación

8. Cuando se haya completado la instalación se da clic en el botón Finish para salir del programa.



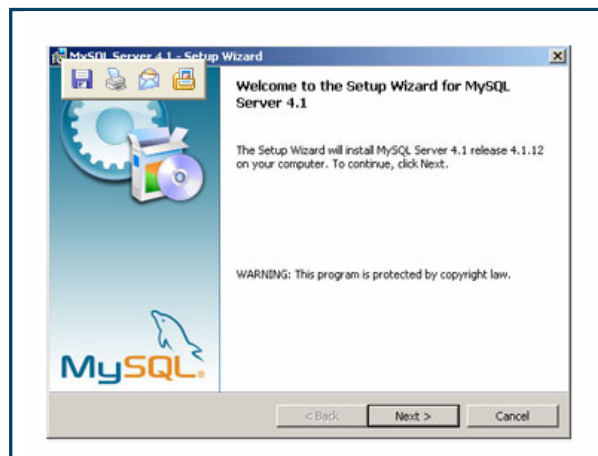
**Figura 59.** Fin de la instalación de apache.



Se debe conocer el subdirectorio httpd.conf, el cual contiene los archivos de configuración de Apache y htdocs donde se guardan las páginas Web que el servidor muestra.

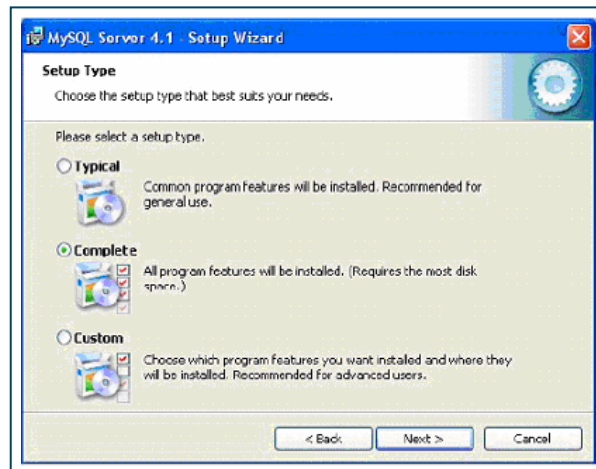
## INSTALACION DE MYSQL 5.0

Una vez descargado el paquete se descomprime y dentro de la carpeta encuentra el archivo, **Setup.exe**, hay que ejecutarlo.



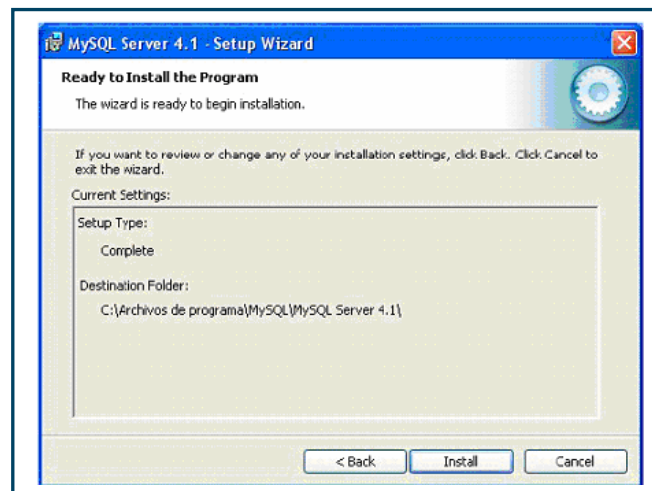
**Figura 60.** Pagina de instalación de MySQL.

Después de extraer y preparar los archivos para la instalación, aparecerá la siguiente ventana. Se selecciona la instalación que usted desee y se presiona el botón **Next**.



**Figura 61.** Selección del tipo de instalación

Ahora el sistema mostrará información sobre los parámetros de la instalación. Puede cambiar algo escrito o seleccionado anteriormente haciendo click en el botón **Back**, o si esta todo correcto selecciona **Install**



**Figura 62.** Parámetros de instalación de MySQL

Después de algunos segundos se habrá finalizado la instalación, en la pantalla se debe seleccionar la opción **Configure the MySQL Server now** y oprimir el botón **Finish**.



Figura 63. Configuración de MySQL

El programa permite configurar con un servicio de Windows una instancia del servidor de MySQL, el puerto y la seguridad para el usuario. Pulse Next para continuar

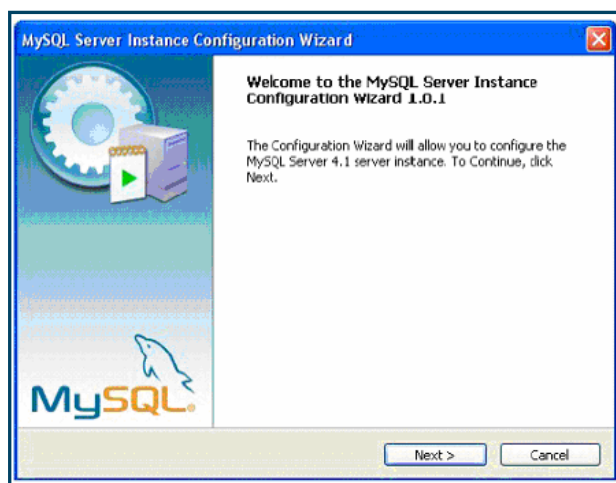


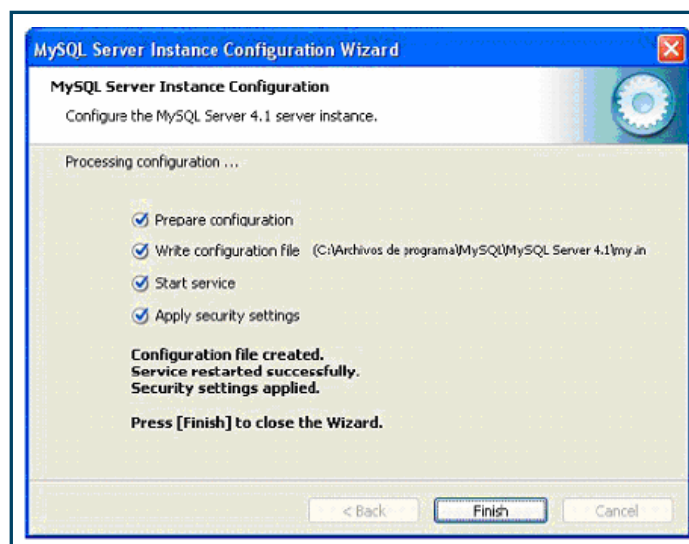
Figura 64. Parámetros de seguridad

Se presenta las opciones de seguridad donde se muestra la casilla correspondiente para la contraseña del root, usted debe llenar estos campos. Esta contraseña será solicitada por MySQL para ejecutar cualquier transacción sobre el servidor.



**Figura 65.** Confirmación de seguridad

Al finalizar, aparecerá la siguiente pantalla, oprima el botón finish para salir del programa de instalación.



**Figura 66.** Fin de la instalación

Para comprobar su funcionamiento, abra la interfaz de MYSQL y suministre el password del root, a continuación aparecerá una ventana como la siguiente:

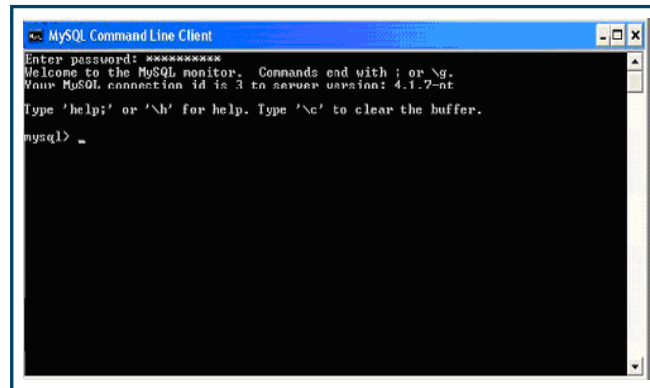


Figura 67. Monitor de MySQL

## INSTALACION Y CONFIGURACION DE PHP

El primer paso consiste en la descarga de PHP 4.0, ya descargado el archivo, puede utilizar el directorio raíz del disco duro para descomprimir el archivo, se recomienda cambiar el nombre de la carpeta por php, quedaría así "c:\php"

### Copia de las DLL

A continuación se debe copiar al directorio del sistema unas librerías (.dll), que se encuentran en el directorio sapi de la instalación de PHP 4.0 nos informan sobre la necesidad de copiar en el directorio del sistema una serie de librerías (.dll), que puede encontrar en el directorio sapi, algo como "c:\php\sapi".

### Definir un archivo php.ini

Otro archivo que se debe copiar, en el directorio Windows es el php.ini, aquí se encuentra las opciones de configuración definidas para PHP.



Aquí se encuentran dos archivos que se llaman "php.ini-dist" y "php.ini-recommended" que contienen una configuración típica de PHP.

Se recomienda utilizar "php.ini-recommended", porque tiene mejor nivel de seguridad.

Para definir el php.ini haga una copia del archivo y la llame "php.ini". Luego se copia en la carpeta Windows.

Dentro de archivo se recomienda cambiar la directiva display errors y ponerla en ON, para poder ver los errores que se dan en las páginas durante el desarrollo. Cuando se han realizado estos cambios, se procede a buscar el fichero httpd.conf que se encuentra dentro de la carpeta conf de Apache, (por defecto c:\archivos de programa\apachegroup\apache2\conf)

Abrir el fichero, y situarse al final del mismo, y escribir las siguientes líneas:

```
ScriptAlias /php/ "c:/php/"  
AddType application/x-httpd-php .php  
Action application/x-httpd-php "/php/php.exe"
```

Aquí se indica donde se encuentra el ejecutable de php, y lo relaciona con los ficheros .php que se encuentren dentro de apache. Luego reinicie el servidor Apache, y listo.

Para probar si la instalación es correcta, se crea un fichero php así:

```
<? phpinfo();?>
```

lo guardamos dentro de la carpeta raíz de Apache con extensión .php y lo ejecuta en el navegador escribiendo la dirección <http://localhost/info.php>.

Debe aparecer una pantalla como la siguiente:

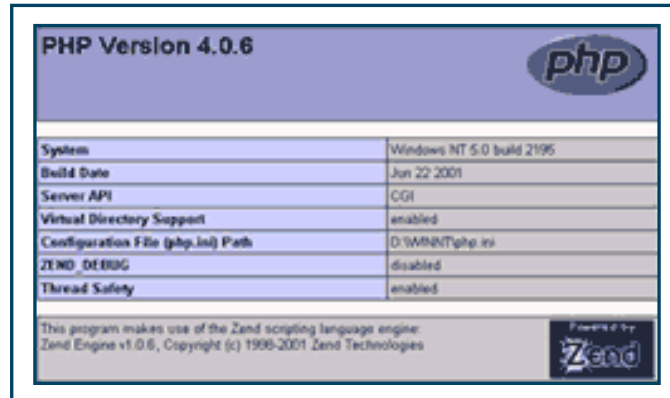


Figura 68. Fin de la Instalación PHP 4.0