



Sede Valdivia

**SISTEMA DE ANÁLISIS Y REGISTRO DE  
LÍTICOS Y PIEZAS ARQUEOLÓGICAS**

**“E-LIT”**

Trabajo de taller de proyecto para optar al título de  
Ingeniero en Informática

**Profesor guía Sra. Jacqueline Lisette San Martín Grandón**

**SEBASTIÁN ESTEBAN CISTERNAS GUZMÁN**

**2009**

## ÍNDICE.

ÍNDICE.....	2
RESUMEN. ....	4
SUMMARY. ....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
I.FORMULACIÓN Y DELIMITACION DEL PROYECTO. ....	7
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.2 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	9
II.OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GENERAL. ....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	12
III.METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	13
3.1 DESARROLLO DE SISTEMA DE REGISTRO Y ANÁLISIS DE LÍTICOS. ....	13
3.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE COMPLEMENTO DE HARDWARE.....	13
3.3 CARTA GANTT.....	13
3.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	14
3.4.1 PRIMERA ALTERNATIVA.....	14
3.4.2 SEGUNDA ALTERNATIVA.....	15
3.4.3 ALTERNATIVA BASE, COMPLEMENTO DE HARDWARE. ....	16
3.5 SELECCIÓN ALTERNATIVA.....	17
3.5.1 EVALUACIÓN ALTERNATIVAS. ....	17
3.5.1.1 Estudios de Factibilidad Primera Alternativa. ....	17
3.5.1.2 Estudios de Factibilidad Segunda Alternativa. ....	24
3.5.2 SELECCIÓN ALTERNATIVA.....	31
3.3 CONCLUSIONES. ....	38

IV. MARCO TEÓRICO.....	40
4.1 MARCO CONCEPTUAL.....	40
4.2 MARCO REFERENCIAL.....	44
V. DISEÑO.....	58
5.1 DISEÑO DETALLADO.....	58
5.1.1 Modelo entidad – relación (MER).....	58
5.1.2 Diccionario de datos.....	59
5.1.3 Diagrama de flujo de datos.....	69
5.4 DISEÑO DE ALTO NIVEL.....	71
5.4.1 Interfaz.....	71
CONCLUSIONES.....	80
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	81
VII. ANEXOS.....	83
Anexo 1 CARTA GANTT.....	83

## **RESUMEN.**

*El correcto análisis y registro de piezas arqueológicas (líticas) toma vital importancia para la conservación y estudio de este tipo de patrimonio (cultural y social).*

*El Sistema de análisis y registro de líticas y piezas arqueológicas (E-Lit.) nace como una solución tecnológica para las necesidades antes presentadas, en base a tecnologías Web actuales (Web2.0, Ajax, Bases de datos, Meta Lenguajes, etc.) que permiten, basadas en la unión de diversos servicios (Mashup,) entregar una herramienta potente para el análisis y estudio de piezas arqueológicas, elevando los niveles de interacción entre usuarios e información basados en relaciones sociales virtuales de cooperación.*

## **ABSTRACT.**

*The correct analysis and registration of archeological pieces (lithics) is of vital importance for the conservation and study of this patrimony (cultural and social).*

*The Analysis and registration of lithic and archeological pieces System (E-Lit.) Born as a technology solution to existing needs, based on current Web Technologis (Web2.0, Data bases, Meta Languages, etc.) allowing based on the unión of various services (Mashup's) provide a powerfull tool for the analysis and study of archaeological objects , raising the interaction level between users and Information based on virtual social relations of cooperation.*

## INTRODUCCIÓN.

La base de este proyecto se sitúa en la utilización de herramientas informáticas actuales e idóneas a la problemática, que permitan dar una solución efectiva con respecto al ingreso, análisis, clasificación, etc. de piezas arqueológicas y similares de alto nivel de importancia en términos de patrimonio. Lo anterior conlleva necesariamente un análisis correcto de las necesidades existentes, para el desarrollo de un sistema correcto que se convierta en una herramienta potente a la hora de simplificar, optimizar y elevar los niveles de seguridad de estos procesos.

Tomando respaldo de la poca formalización de las técnicas de recolección, análisis y registro de elementos de estudio como los son las piezas arqueológicas. Se da a conocer una necesidad latente a satisfacer. Para lo cual se diseñará y desarrollará un sistema informático que tenga como propósito fundamental la satisfacción de estas necesidades y el apoyo a la investigación y estudio de piezas y elementos arqueológicos.

Así mismo el proceso de desarrollo e ingeniería en el diseño de la solución deben contemplar necesidades variables y un corto tiempo de respuesta a estas. Con un énfasis claro en las necesidades detectadas en los estudios iniciales. Con un plan de trabajo que permita abarcar cabalmente los puntos de mayor relevancia y permita en base a estos añadir herramientas que eleven el valor agregado del sistema.

Por ende las buenas prácticas de desarrollo deben ser totalmente complementadas por etapas de investigación minuciosa, diseño de planes de trabajo, decisión con respecto a las posturas tomadas frente a los puntos diferenciadores y determinantes del proyecto.

## **I.FORMULACIÓN Y DELIMITACION DEL PROYECTO.**

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La arqueología y sus derivados (por ejemplo paleontología) son ramas de la ciencia que reconstituyen la historia, comportamiento de culturas antiguas, etc. En base a métodos de investigación no rígidos (ya que las deducciones y diversos factores se formulan en base a la experiencia del investigador y la visión propia de este). Al referirse a los hallazgos realizados y analizados por estas disciplinas, estos forman parte del patrimonio nacional "arqueológico-cultural", por lo cual la importancia de estas piezas es elevada, por ende se debe tener especial cuidado en su tratamiento, ya que la destrucción o pérdida de una de estas piezas puede ser incluso sancionada legalmente debido a que al ser patrimonio nacional pertenece a cada uno de los ciudadanos del grupo país y así mismo es responsabilidad de cada uno de los individuos tener conciencia del cuidado que se debe tener en estos temas.

La preocupación por parte del gobierno y organismos relacionados, con respecto a la conservación de piezas arqueológicas suele ser escasa , ya sea porque existen temas nivel país de prioridad mayor u otras situaciones que desvían la atención de temas como este. Por ende se carece en ocasiones de metodologías de trabajo estándar y que procuren proteger la integridad de las piezas, de inventarios detallados de las piezas existentes a nivel país, de comunicación elevada y efectiva entre diversos grupos de investigadores que permitan ampliar la envergadura de las conclusión y con esto obtener estudios más completos permitiendo hacer mas enriquecedora y concluyente la tarea investigativa, e incluso en ocasiones descubrir aristas no contempladas en un comienzo.

El registro de datos al ser poco estandarizado tiene un nivel de volatilidad elevado, por ejemplo el ingreso de datos manuales en medios tradicionales (tales como el papel, libretas, cuadernos, cardex, etc.), eleva la vulnerabilidad de los datos, pudiendo estos ser víctimas de deterioro, extravió, etc. No obstante los medios digitales carecen de igual manera de niveles de seguridad adecuados, es decir, una planilla Excel puede ser mas óptima al momento de realizar el ingreso y almacenaje de la información, sin embargo la carencia del cuidado y respaldo de información, sumado a la inestabilidad de los sistemas informáticos en base a la poca expertis en ocasiones de los usuarios, hacen que la seguridad entregada por estos medios sea muy baja. Además de tener bajos niveles de seguridad, al momento de contar con gran cantidad de datos se vuelve tedioso y casi imposible realizar clasificaciones efectivas y relaciones entre los ítems que componen estos almacenes de datos.

Es por las razones nombradas anteriormente y la gran cantidad de problemáticas que puedan derivar de estas mismas que se revela una necesidad latente a satisfacer en términos de registro seguro y estandarizado de elementos de gran importancia como lo son las piezas que forman parte del patrimonio arqueológico cultural universal. Además de proveer medios efectivos de tratamiento de datos que hagan posible realizar labores controladas y ordenadas sobre la información existente. Esta necesidad es la que busca satisfacer el desarrollo e implementación de el sistema de registro y análisis de líticos y piezas arqueológicas, apoyando el ingreso de datos de manera directa y entregando herramientas que permitan elevar el valor agregado del sistema (referirse al resumen) y la satisfacción que puede entregar este sobre los usuarios, los núcleos de investigación (relacionados con el área) y la comunidad en general (consecuencia de los resultados posibles).

## 1.2 SOLUCIÓN PROPUESTA.

El sistema de registro y análisis de líticos y piezas arqueológicas será construido sobre una plataforma Web2.0, siendo posible en base a estas herramientas elevar la accesibilidad, compatibilidad y usabilidad del sistema apoyado en las múltiples alternativas y flexibilidad que entrega esta, a modo de ejemplo podemos nombrar tecnologías tales como: Ajax, PHP, XHTML, componente XMLHttpRequest, XML, JavaScript2.0, CSS2, motores de base de datos como MySql o PostgreSQL, etc.

Soportado sobre un navegador web el sistema permitirá hacer ingreso de los datos relevantes para el usuario (configurable a sus necesidades) de manera rápida e intuitiva, haciendo hincapié en la flexibilidad a la hora del ingreso de estos. La información será procesada y almacenada de manera segura (apegándose a estándares y técnicas que permitan elevar los niveles de tolerancia a fallos y disminuir los niveles de vulnerabilidad) en un almacén de datos. El ingreso de datos será complementado con una aplicación que permita analizar las piezas de estudio de manera automatizada, en base a la construcción de algoritmos de reconocimiento y análisis de imagen, pudiendo con esto obtener información fidedigna de atributos como: longitud, espesor, ancho, ángulos, vectores de borde, área, materialidad, etc.

La capacidad y soporte multiusuario permitirá a cada persona controlar de manera práctica las piezas relacionadas a su persona (agregar, editar, eliminar, etc.), existiendo la posibilidad de formar grupos de trabajo de manera inicial o posterior. Permitiendo la comparación de datos y la formulación de workflow's de trabajo entre los usuarios, además de compartir información según preferencias de

estos (perfiles de pieza, público, grupal, etc.). Logrando convertir el sistema en una pequeña red social de intercambio de conocimiento y demás.

El ingreso de datos podrá contar con el apoyo de sistema de geo –referenciación, basados en coordenadas de navegación global GPS-NavStar estándar, lo que permite establecer ubicaciones de hallazgo o lugares de importancia y relacionarlas de manera directa con piezas de estudio elevando el valor informativo de los registros. El ingreso y almacén de coordenadas GPS hace posible la ubicación de manera gráfica de los elementos de estudio sobre un mapa, utilizando por ejemplo Google Maps Api.

El correcto almacenamiento de los datos obtenidos y la precisa identificación de campos y atributos relevantes se convierte en una potente herramienta a la hora de modelar un motor lógico que permita establecer relaciones entre las piezas en existencia, y a su vez entre los usuarios relacionados con estas. Por ejemplo será posible descubrir nexos entre puntas de flechas (líticos) en base a su materialidad, basándonos en que existen ciertos tipos de rocas utilizadas como materia prima que cuentan con características de composición muy específicas según el lugar de origen o formación.

La alta disponibilidad de datos en el sistema permitirá una elevada gama de opciones de exportación y con ello un alto nivel de adaptabilidad a la representación de los datos necesitada por parte del usuario. Además como ayuda a la organización y clasificación de los elementos físicos el sistema contará con una herramienta que permita sistematizar el etiquetado correlativo de piezas en base a datos resumidos pero relevantes e incluso pudiendo añadir un barcode o RFID tag (p.ej) que permita la rápida asociación de la pieza a los datos del sistema.

El sistema (capa de software) se ve complementado por un pieza hardware que permite establecer un apoyo al análisis y registro de la o piezas en cuestión, inmovilizando estas, estableciendo tomas estándar (ángulos de giro predeterminados y posibilidad de regulación manual) e iluminación adecuada a fin de evitar sombras e irregularidades en el análisis debido a factores de ruido e interferencia. Este sistema debe privilegiar la movilidad y el uso reducido de energía eléctrica elevando la autonomía, abriendo la posibilidad de convertirse en un equipo de apoyo en el trabajo de terreno.

## **II.OBJETIVOS.**

### 2.1 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar sistema semi - automatizado de registro y análisis de líticos y piezas arqueológica sobre plataforma Web 2.0. Con la finalidad de facilitar y estandarizar el ingreso de datos de piezas arqueológicas y el manejo de estos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Registrar información de piezas y elementos de estudio.
- Diseñar e implementar almacén de datos.
- Desarrollar sistema de Geo - referenciación de datos y relación entre estos en base al sistema estándar de navegación satelital (GPS o NavStarGPS).
- Desarrollar metadatos que permitan validación, representación y estructuración de datos de entrada, interfaz grafica de manera dinámica, permitiendo alto nivel de adaptabilidad a las nuevas y variantes necesidades. Además de elevar la portabilidad, exportación y estandarización de la información.
- Diseñar interfaz intuitiva y de fácil acceso (apoyada en estándares y herramientas W3C y Web2.0).

### **III.METODOLOGÍA DE DESARROLLO.**

#### **3.1 DESARROLLO DE SISTEMA DE REGISTRO Y ANÁLISIS DE LÍTICOS.**

Para el desarrollo del sistema a nivel de software se opta por una “*Metodología de cascada*”, ya que este tipo de metodología permite tener un alto nivel de organización y existe clara diferencia entre las fases del desarrollo, lo que evita que estas se mezclen entre sí, haciendo más claro el cumplimiento de las etapas.

#### **3.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE COMPLEMENTO DE HARDWARE.**

Para el desarrollo de la herramienta de hardware que permita apoyar el trabajo con el sistema será utilizada una “*Metodología de prototipo*”, debido a que presenta gran flexibilidad y rapidez a la hora de realizar cambios en el desarrollo según las necesidades (que en este caso serian otorgadas por parte del sistema) permitiendo la adaptación del hardware a las necesidades específicas de la capa de software.

#### **3.3 CARTA GANTT.**

A modo de definir un método de planificación de alta utilidad y con una representación gráfica adecuada se define una carta Gantt, la cual es un método de planificación altamente estandarizado y utilizado. Ver Anexo1.

### 3.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

En este punto se proponen las alternativas de solución posibles al proyecto, las cuales buscan satisfacer la misma necesidad en base a distintas herramientas disponibles en el mercado, las cuales serán sometidas a comparación con el fin de determinar cual se sitúa como la alternativa más idónea para las necesidades presentadas.

#### 3.4.1 PRIMERA ALTERNATIVA.

Esta primera alternativa de solución propone la construcción de un sistema Web2.0, basado en herramientas propietarias (de pago), que privilegien el soporte entregado por los fabricantes y la correcta integración de las herramientas. Para el desarrollo del lado de servidor se utilizara el lenguaje ASP.net (disponible en Microsoft® Visual Studio Professional 2008), el cual cuenta con una amplia introducción en el mercado, gracias a la preferencia de empresas gubernamentales y bancarias por esta herramienta y el respaldo de Microsoft®. El almacenamiento de datos y la construcción de la estructura que soporte éstos será efectuada sobre SQL Server, motor de base de datos propietario (Microsoft®), que cuenta con integración correcta a la suite de herramientas Microsoft®.

Con el fin de potenciar la usabilidad y rapidez del sistema será utilizado el Framework Ajax JQuery el cual apoyará el desarrollo del código fuente ejecutado de manera asíncrona en el computador cliente.

El sistema de análisis de imágenes necesitará el desarrollo sobre lenguaje ActionScript3.0 de Adobe Flash CS4, permitiendo el manejo de dispositivos de video digitales y su análisis.

Las tecnologías y herramientas antes nombradas serán soportadas en una máquina servidor con sistema operativo Windows 2008 Web Server y sus servicios IIS (Internet Information Services).

#### 3.4.2 SEGUNDA ALTERNATIVA.

El desarrollo por el lado del servidor será efectuado bajo el lenguaje de programación PHP el cual trabaja bajo PHP license, la cual es considerada por Free Software Foundation como software libre (Open Source). Siendo mantenido y desarrollado por The PHP group. PHP desde sus inicios cuenta con una cuota importante del mercado al punto de ser un estándar en el desarrollo de sitios Web dinámicos.

El almacenamiento de datos y la estructuración del almacén, será desarrollada bajo el Motor de Base de Datos MySQL (Sun Microsystems), el cual funciona y distribuye bajo licencia GNU GPL permitiendo desarrollos sin costos, lo cual varía si es incluido en sistema de índole comercial y con reglas privativas.

El sistema de análisis de imágenes necesitará el desarrollo sobre lenguaje ActionScript3.0 de Adobe Flash CS4, permitiendo el manejo de dispositivos de video digitales y su análisis.

La comunicación asíncrona entre el cliente y servidor que permite elevar los niveles de usabilidad y dinamismo del sistema serán desarrollados bajo la tecnología Ajax, apoyada por el uso de los Frameworks Ajax PrototypeJS y ScriptaculousJS.

Las herramientas y tecnologías serán soportadas sobre una máquina servidor con sistema operativo Linux CentOS y servicios Apache, PHP5, MySQL más los correspondientes módulos.

### 3.4.3 ALTERNATIVA BASE, COMPLEMENTO DE HARDWARE.

Además se presentan un complemento adjunto a ambas alternativas ante la problemática de entregar un componente de hardware que apoye el ingreso de la información al sistema de manera estandarizada, rápida, cómoda y correcta. Esta herramienta debe privilegiar el trabajo extensivo en terreno de la disciplina arqueológica.

Para lo cual se propone una herramienta de hardware basada en una cámara web de alta resolución con capacidad de autoenfoco (cámara no especializada) y compatibilidad con los principales sistemas operativos, la cual permita capturar de manera correcta fotografías de las piezas a través de la interfaz Web. Esta alternativa se ve potenciada por la inclusión de métodos de ajuste de altura de la cámara, cambio de color de fondo de las muestras, iluminación pareja en base a LED's blancos de alta luminosidad regulados a través de un potenciómetro, los cuales serán alimentados vía USB o mediante baterías, el componente de hardware será conectado vía USB (universal serial bus) al computador utilizado por el investigador. Será posible girar la pieza en base a perillas graduadas de fácil uso.

Este sistema privilegia la sólida construcción del elemento, para lo cual se realizará la construcción en base a fibra de vidrio o un componente sustituto de esta. Además se toma gran importancia al bajo consumo de energía, con el fin de evitar mermar las posibles baterías utilizadas en un portátil al momento del funcionamiento.

### 3.5 SELECCIÓN ALTERNATIVA.

#### 3.5.1 EVALUACIÓN ALTERNATIVAS.

##### 3.5.1.1 Estudios de Factibilidad Primera Alternativa.

###### 3.5.1.1.1 Factibilidad Técnica.

En la tabla III.1 se presentan los ítems necesarios para el desarrollo del proyecto en base a la primera alternativa.

<b>Estación de Trabajo (desarrollo).</b>
- CPU Intel Dual Core 2.6 GHz / E5300 Box (775).
- Placa Madre Asus P5QL-EM IntelG43 Socket LGA775.
- Dos módulos de Memoria Ram Kingston 1Gb DDR2 557.
- Tarjeta de Vídeo ECS 9400GT 1024 MB DDR2 PCI-ex.
- Disco Duro Western Digital Sata2 250Gb / 8MB 7200rpm.
- Gabinete Treetop Porsche Negro.
- Fuente de Poder 550W.
- Teclado Genius Slim star 335.
- Tableta Digitalizadora Wacom Bamboo.
- Grabador DVD-RW Samsung.
- Monitor LCD LG W1943C 19".
<b>Sistema operativo equipo desarrollo.</b>
- Windows XP Professional.

<b>Estaciones de diseño y jefe de proyecto.</b>
- Dos iMac 20" 2.66GHz 2GB 320GB SuperDrive.
<b>Dispositivos de Prueba.</b>
- 2 Web Cam Genius Slim 1322AF 1.3Mpix. USB.
<b>Software (desarrollo).</b>
- Visual Studio Standard Edition 2008.
- SQL Server 2005.
- Adobe Flash CS4.
- Framework Ajax JQuery.
- Adobe Dreamweaver CS4.
- Oxygen XML Editor.
<b>Servidor.</b>
- Procesador Intel Core 2 Duo E7400 2.80 GHz Box (775).
- Placa Madre P5Q-C Intel P45 Socket LGA775 DDR3 PCIe.
- Tarjeta de video ECS GeForce 7200GS 256Mb. GDDR2 PCI-E.
- Dos Discos Duros Western Digital Sata2 500Gb / 8MB 7200rpm.
- Dos Módulos Memoria Kingston 2Gb DDR2 800 MHz pc-6400.
- Gabinete Treetop 5to Elemento Fan 25cm.
- Fuente de Poder AcBel Intelligent Power 510W ATX 12V 24Pines.

- Teclado USB.
- Monitor CRT 15".
<b>Sistema Operativo Servidor.</b>
- Windows 2008 Server Standard.
<b>Materiales complemento de hardware.</b>
- Cien led's blancos ultra luminosos de 3V 30ma.
- Tres rollos de fibra de vidrio.
- Herramienta multi proposito DREMEL.
- Set de 6 desatornilladores.
- Kit de pistola cautín.

Tabla III.1 "Factibilidad Técnica Primera Alternativa".

#### 3.5.1.1.2 Factibilidad Operacional.

- Sala apropiada para la instalación de equipo servidor, con correcta temperatura y niveles de humedad.
- Conexión de banda ancha simétrica de 2Mb.
- UPS (Uninterruptible Power Supply), para asegurar el equipo servidor.
- Encargado de mesa de ayuda.
- Técnico encargado de mantención del sistema.
- Encargado de ventas.
- Encargado de diseño, imagen y marketing.
- Jefe de proyecto.
- Registro de dominio para el sistema Web.

### 3.5.1.1.3 Factibilidad Económica.

En la tabla III.2 se muestran los valores y costos en los que se debe incurrir para el desarrollo del proyecto.

<b>ITEM</b>	<b>VALOR</b>
<b>Hardware.</b>	
Estación de trabajo.	\$ 448.620.-
Servidor.	\$ 459.045.-
Dos Imac 20" Apple.	\$ 1.958.000.-
Dos cámaras de Prueba.	\$ 51.800.-
<b>Software.</b>	
Framework Ajax JQuery.	\$0.-
Licencia Oxygen XML Editor Enterprise.	\$ 208.620.-
Licencia Adobe Dreamweaver CS4.	\$ 227.430.-
Licencia Adobe Flash CS4.	\$ 398.430.-
Licencia SQL Server 2005 Workgroup Edition.	\$ 2.222.430.-
Visual Studio Standard Edition 2008.	\$ 283.860.-
Windows XP Professional SP2.	\$124.900.-
Windows 2008 Server Standard Edition.	\$ 569.430.-
<b>Sueldos.</b>	

Sueldo ingeniero informático (desarrollo).	\$ 5.000.000.-
Sueldo jefe de proyectos.	\$ 7.000.000.-
Sueldo diseñador gráfico.	\$ 1.000.000.-
Asesoría de técnico en Electricidad.	\$ 400.000.-
Asesoría de experto en disciplinas Arqueológicas.	\$ 1.120.000.-
<b>Materiales componente de hardware.</b>	
Cien Leds blancos ultra luminosos de 3V 30ma.	\$ 25.000.-
Tres rollos de fibra de vidrio.	\$ 98.850.-
Herramienta multipropósito Dremel.	\$ 34.900.-
Set seis desatornilladores.	\$ 5.300.-
Kit pistola cautín 100W.	\$ 13.990.-
Reservas para emergencias.	\$2.000.000.-
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 23.650.605.-</b>

Tabla III.2 “Factibilidad Económica Primera Alternativa”.

Los valores entregados son los vigentes durante la semana del 11 al 16 de mayo del 2009. Para proveedores extranjeros se ha realizado la conversión de Dólares a moneda nacional según el valor observado por el Banco Central de Chile (\$USD 1 = \$570).

Los proveedores considerados en este estudio son los siguientes:

- Global Mac [www.globalmac.cl](http://www.globalmac.cl).

- Compustore [www.compustore.cl](http://www.compustore.cl).
- SYM [www.sym.cl](http://www.sym.cl).
- Easy [www.easy.cl](http://www.easy.cl).
- Led.cl [www.led.cl](http://www.led.cl).
- Adobe [www.adobe.com](http://www.adobe.com).
- Oxygen [www.oxygenxml.com](http://www.oxygenxml.com).
- Sun Microsystem [www.sun.com](http://www.sun.com).
- Microsoft [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com).

En relación a los sueldos se ha considerado un jefe de proyectos de tiempo completo al igual que el ingeniero encargado del desarrollo (45 horas semanales). Para el ingeniero encargado de desarrollo se asigna un valor hora de \$2.778 por diez meses, para el Jefe de proyectos un valor de \$3.889 por la misma extensión de tiempo. La asesoría en electrónica se considera por cuatro horas semanales durante cinco meses a un valor hora de \$5.000, el diseñador se considera por un periodo de cinco meses a media jornada (30 horas semanales) con un valor hora de \$1.667. La asesoría indispensable de un experto en arqueología se considera por el periodo de los diez meses por cuatro horas semanales con un valor hora de \$7.000.

### 3.5.1.2 Estudios de Factibilidad Segunda Alternativa.

#### 3.5.1.2.1 Factibilidad Técnica.

En la tabla III.3 se hace referencia a los ítems necesarios para el desarrollo del proyecto.

<b>Estación de Trabajo (desarrollo).</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• CPU Intel Dual Core 2.6 GHz / E5300 Box (775).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Placa Madre Asus P5QL-EM IntelG43 Socket LGA775.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dos Módulos de Memoria Ram Kingston 1Gb DDR2 557.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarjeta de Video ECS 9400GT 1024 MB DDR2 PCI-ex.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disco Duro Western Digital Sata2 250Gb / 8MB 7200rpm.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gabinete Treetop Porsche Negro.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuente de Poder 550W.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Teclado Genius Slimstar 335.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tableta Digitalizadora Wacom Bamboo.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grabador DVD-RW Samsung.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitor LCD LG W1943C 19".</li></ul>
<b>Sistema operativo estación de trabajo.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Windows XP Profesional.</li></ul>
<b>Estaciones de diseño y jefe de proyecto.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dos iMac 20" 2.66GHz 2GB 320GB SuperDrive.</li></ul>

<b>Dispositivos de Prueba.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Web Cam Genius Slim 1322AF 1.3Mpix. USB.</li> </ul>
<b>Software (desarrollo).</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zend Studio For PHP.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MySql5.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apache2 Services.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adobe Flash CS4.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Framework Ajax PrototypeJS.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Framework Ajax ScriptaculousJS.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adobe Dreamweaver CS4.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxygen XML Editor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PHP MyAdmin.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PHP5.</li> </ul>
<b>Servidor.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador Intel Core 2 Duo E7400 2.80 GHz Box (775).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Placa Madre P5Q-C Intel P45 Socket LGA775 DDR3 PCIe.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta de video ECS GeForce 7200GS 256Mb. GDDR2 PCI-E.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos Discos Duros Western Digital Sata2 500Gb / 8MB 7200rpm.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos Módulos Memoria Kingston 2Gb DDR2 800 Mhz. pc-6400.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabinete Treetop 5to Elemento Fan 25cm.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de Poder AcBel Intelligent Power 510W ATX 12V 24Pines.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teclado USB.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor CRT 15”.</li> </ul>
<p><b>Sistema operativo maquina Servidor.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linux CentOs.</li> </ul>
<p><b>Materiales complemento de hardware.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cien leds blancos ultra luminosos de 3V 30ma.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tres rollos de fibra de vidrio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramienta multipropósito DREMEL.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set de 6 desatornilladores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kit de pistola cautín.</li> </ul>

Tabla III.3 “Factibilidad Técnica Segunda Alternativa”.

### 3.5.1.2.2 Factibilidad Operacional.

- Sala apropiada para la instalación de equipo servidor, con correcta temperatura y niveles de humedad.
- Conexión de banda ancha simétrica de 2Mb.
- UPS (Uninterruptible Power Supply), para asegurar el equipo servidor.
- Encargado de mesa de ayuda.
- Técnico encargado de mantención del sistema.
- Encargado de ventas.
- Encargado de diseño, imagen y marketing.
- Jefe de proyecto.
- Registro de dominio para el sistema Web.

### 3.5.1.2.3 Factibilidad Económica.

En la tabla III.4 se muestran los valores y costos en que se debería incurrir para la implementación de esta alternativa.

<b>ITEM</b>	<b>VALOR</b>
<b>Hardware.</b>	
Estación de Trabajo (desarrollo).	\$ 448.620.-
Servidor.	\$ 459.045.-
Dos cámaras de prueba.	\$ 51.800.-
Dos Imac 20" Apple.	\$ 1.958.000.-
<b>Software.</b>	
Licencia Zend Studio.	\$ 227.430.-
MySql5 Enterprise.	\$ 341.430.-
Apache 2 Services.	\$ 0.-
PHP5.	\$ 0.-
PHPMyAdmin.	\$ 0.-
AJAX PrototypeJS.	\$ 0.-
AJAX Scriptaculous.	\$ 0.-
Licencia Adobe Flash CS4.	\$ 398.430.-
Licencia Adobe Dreamweaver CS4.	\$ 227.430.-
Linux CentOs.	\$ 0.-

Licencia Oxygen XML Editor Enterprise.	\$ 208.620.-
Windows XP Professional SP2.	\$124.900.-
<b>Sueldos.</b>	
Sueldo ingeniero informático (desarrollo).	\$ 5.000.000.-
Sueldo jefe de proyectos.	\$ 7.000.000.-
Sueldo diseñador grafico.	\$ 1.000.000.-
Asesoría de técnico en Electricidad.	\$ 400.000.-
Asesoría de experto en disciplinas Arqueológicas.	\$ 1.120.000.-
<b>Materiales complemento de hardware.</b>	
Cien Leds blancos ultra luminosos de 3V 30ma.	\$ 25.000.
Tres rollos de fibra de vidrio.	\$ 98.850.-
Herramienta multipropósito Dremel.	\$ 34.900.-
Set seis desatornilladores.	\$ 5.300.-
Kit pistola cautín 100W.	\$ 13.990.-
<b>Reservas para emergencias.</b>	\$2.000.000.-
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 21.143.745.-</b>

Tabla III.4 "Factibilidad Económica Segunda Alternativa".

Los valores entregados son los vigentes durante la semana del 11 al 16 de mayo del 2009. Para proveedores extranjeros se ha realizado la conversión de Dólares a moneda nacional según el valor observado por el Banco Central de Chile (\$USD 1 = \$570).

Los proveedores considerados en este estudio son los siguientes:

- Global Mac [www.globalmac.cl](http://www.globalmac.cl).
- Compustore [www.compustore.cl](http://www.compustore.cl).
- SYM [www.sym.cl](http://www.sym.cl).
- Easy [www.easy.cl](http://www.easy.cl).
- Led.cl [www.led.cl](http://www.led.cl).
- Zend [www.zend.com](http://www.zend.com).
- Adobe [www.adobe.com](http://www.adobe.com).
- Oxygen [www.oxygenxml.com](http://www.oxygenxml.com).
- Sun Microsystem [www.sun.com](http://www.sun.com).
- Microsoft [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com).

Con respecto a los sueldos se ha considerado un jefe de proyectos de tiempo completo al igual que el ingeniero encargado del desarrollo (45 horas semanales). Para el ingeniero encargado de desarrollo se asigna un valor hora de \$2.778 por diez meses, para el Jefe de proyectos un valor de \$3.889 por la misma extensión de tiempo. La asesoría en electrónica se considera por cuatro horas semanales durante cinco meses a un valor hora de \$5.000, el diseñador se considera por un periodo de cinco meses a media jornada (30 horas semanales) con un valor hora de \$1.667. La asesoría indispensable de un experto en arqueología se considera por el periodo de los diez meses por cuatro horas semanales con un valor hora de \$7.000.

### 3.5.2 SELECCIÓN ALTERNATIVA.

En la tabla III.5 se comparan ambas alternativas con el fin de poder determinar cual se ajusta de mejor manera a las necesidades del proyecto, otorgando mayores beneficios tanto en el desarrollo del proyecto como en el largo plazo.

#### a) Lenguaje de Servidor.

Concepto de Comparación	Asp.net	PHP5
Dependiente de la plataforma.	Si, solo disponible sobre Windows.	No, soporte sobre Windows, Sistemas Unix, BSD,etc.
Velocidad de desarrollo.	Mayor.	Menor.
Entorno de desarrollo propio.	Si, entregando variedad de herramientas para la creación de diversas funcionalidades.	No, alta disponibilidad de ofertas en el mercado destacándose Zend Studio.
Tolerancia a Errores.	Menor, debido a fallas del Sistema Operativo (Windows e IIS).	Mayor.
Precio.	Elevado para soluciones	Libre.

	comerciales.	
Historial de Hacking y Ataques maliciosos efectivo.	Mayor, debido a vulnerabilidades de IIS.	Menor, ya que Apache suele ser más seguro.
Transparencia al desarrollador.	La mayoría de las funcionalidades no tienen su fuente disponible.	El desarrollador puede conocer que está sucediendo exactamente en cada función.
Lectura de 243573 registros Desde SQL Server	4 min 44 seg.	57 segundos.
Lectura de 243573 registros Desde MySql.	23 segundos.	13 segundos.
Cantidad de vulnerabilidades.	Mayor.	Menor.
Desarrollo con Meta lenguajes.	Limitado a XML.	Amplia compatibilidad con XSD, XML, XSL, etc.

Tabla III.5 “Comparativa Asp.net y PHP”.

Los datos mostrados fueron obtenidos en base al sitio especializado de reporte de vulnerabilidades y estadísticas de seguridad y confiabilidad informática Security Focus y el último reporte entregado por Oracle acerca de los lenguajes disponibles para el desarrollo de Webs dinámicas.

Link: [www.securityfocus.com](http://www.securityfocus.com)

Sitio que revela para las últimas versiones de Asp.net y PHP5 niveles mayores de vulnerabilidad en sistemas sobre servidores Windows + IIS + Asp.net,

mientras que las vulnerabilidades reportadas para PHP se reducen a una (PHP Multiple Functions 'safe\_mode' Restriction Bypass Vulnerability, posibilidad de múltiples instancias en modo seguro lo que crea espacios vulnerables 'Bypass'). Principalmente las fallas producidas sobre Asp.net son producto de la inestabilidad del sistema operativo y los web services, ya que Asp.net trabaja directamente con el servidor Windows, tanto en la ejecución de procesos como en la comunicación con los motores de base de datos a través de ODBC, lo que además ralentiza el tiempo de respuesta de las transacciones.

A continuación se presentan empresas del rubro que recomiendan ambas herramientas.

[http://www.oracle.com/technology/pub/columns/hull\\_php2.html](http://www.oracle.com/technology/pub/columns/hull_php2.html)

- Destacando precio, seguridad, velocidad, soporte multiplataforma y disponibilidad del código fuente.

[www.dell.com](http://www.dell.com)

**b) Framework AJAX.** En la tabla III.6 se muestra una comparación técnica entre los Frameworks para la implementación de rutinas asíncronas Ajax, con el fin de dilucidar cual ofrece mejores prestaciones.

Prueba	Framework	Código	Tiempo	Llamadas
Selector CSS	Prototype 1.6.0-RC0 + Scriptaculous.	\$\$('td');	1136.175ms	24
	jQuery 1.1.4	\$\$('td');	1573.724ms	20
Eventos	Prototype	\$\$('td').each(function(el){Event.observe	18013.847m	888218

	1.6.0-RC0 + Scriptaculo us.	e(el, 'click', function(){alert('Hello world!');});	s*	
	jQuery 1.1.4	\$("#td").click(function() { alert("Hello world!"); });	6608.102ms	98712
\$.hide	Prototype 1.6.0-RC0 + Scriptaculo us.	\$("#td").each(function(el){el.hide();});	7519.077ms	394778
	jQuery 1.1.4	\$("#td").hide(0);	78278.707ms*	493476
Insertion	Prototype 1.6.0-RC0 + Scriptaculo us.	\$("#li").each(function(el){new Insertion.After(el, '<b>yay</b>');});	226.057ms	1412
	jQuery 1.1.4	\$("#li").append("<b>yay</b>");	132.116ms	409

Tabla III.6 “Comparativa Prototype + Scriptaculous y JQuery Framework”.

La tabla III.6 se encuentra disponible en los distintos sitios especializados en AJAX existentes, mostrando características similares y un rendimiento equilibrado entre ambas opciones, pero sin duda Prototype y Scriptaculous cuentan con mayor trayectoria en el mercado, además de contar con mayor variedad de herramientas destinadas a efectos visuales, siendo en base a su larga trayectoria menos propenso a errores e inconsistencias al momento de realizar las solicitudes asíncronas al servidor.

**c) Sistema Operativo Equipo Servidor** En la tabla III.7 se muestra una comparación técnica entre un sistema operativo con núcleo Microsoft Windows y otro núcleo Unix Linux.

<b>Concepto</b>	<b>Windows Server</b>	<b>Linux</b>
<b>Preferencia por parte de empresas según estudio de IBM.</b>	20%	80%
<b>Presencia en el mercado según estudio de IBM.</b>	35%	65%
<b>Diseño del sistema operativo.</b>	Monolítico.	Modular.
<b>Incidentes de ataques maliciosos.</b>	Mayor.	Reducido.
<b>Licencia.</b>	De Pago.	Libre.
<b>Gravedad de consecuencias en ataques efectivos.</b>	Mayor.	Limitada, debido a la construcción modular.
<b>Interfaz.</b>	Amigable y de fácil manejo.	No estandarizada y muchas veces carente de herramientas.
<b>Instalación.</b>	Sencilla, pero de baja personalización.	Compleja, permite adaptar el sistema a las necesidades necesarias.
<b>Vulnerabilidades de nivel crítico.</b>	40%.	10%.

Tabla III.7 “Comparativa entre Windows OS y Linux OS”.

### *c.1 Diferencia en llamadas al sistema para mostrar una página HTML.*

Las imágenes han sido generadas por Sana Security (<http://www.sanasecurity.com/>), con el fin de mostrar las llamadas al sistema generadas en la entrega de los resultados para la visita a una página HTML.

#### **Linux:**

En la figura III.1 se presenta una figura esquemática que muestra las llamadas a sistema efectuadas por un sistema operativo Linux para entregar al cliente lo necesario para mostrar la página Web.

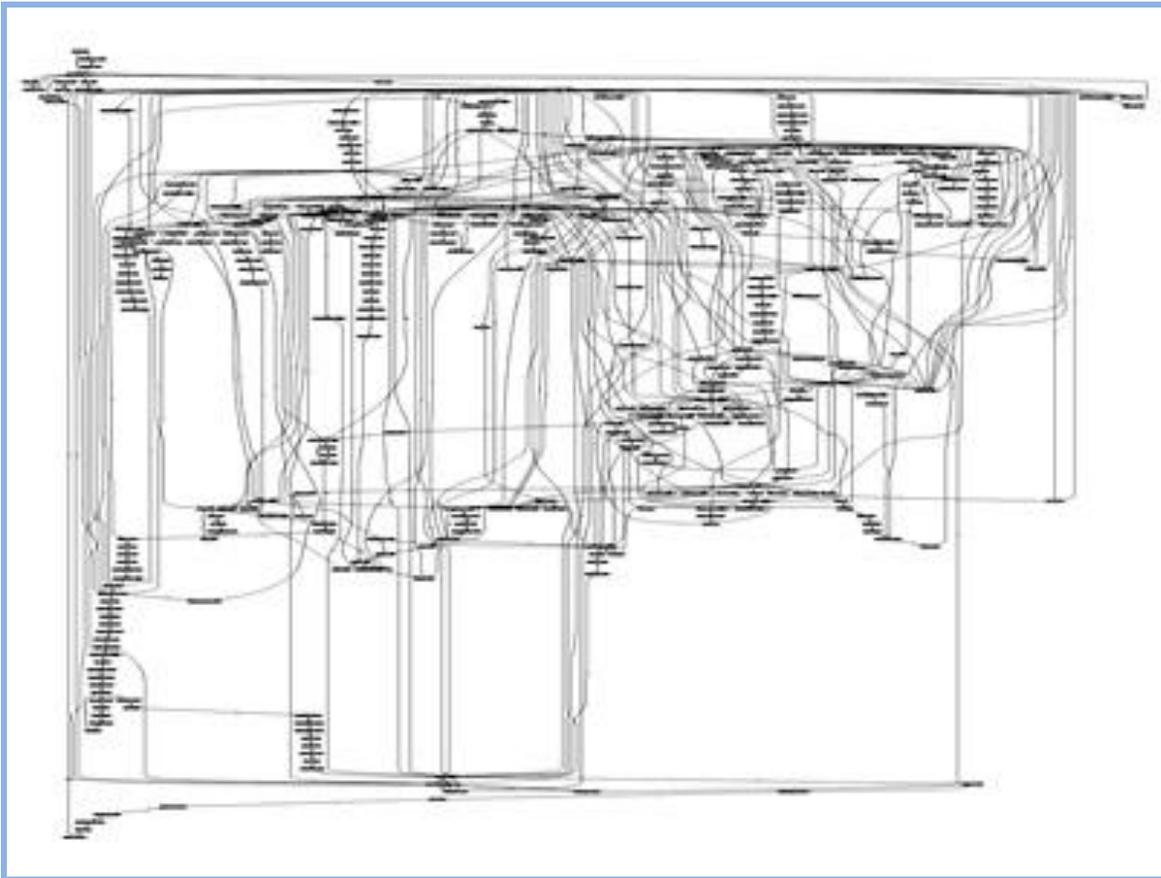


Figura III.1 “Sistema para responder solicitud de un sitio HTML en Linux”.

## Windows Server:

En la figura III.2 se presenta una figura esquemática que muestra las llamadas a sistema efectuadas por un sistema operativo Linux para entregar al cliente lo necesario para mostrar la página Web.

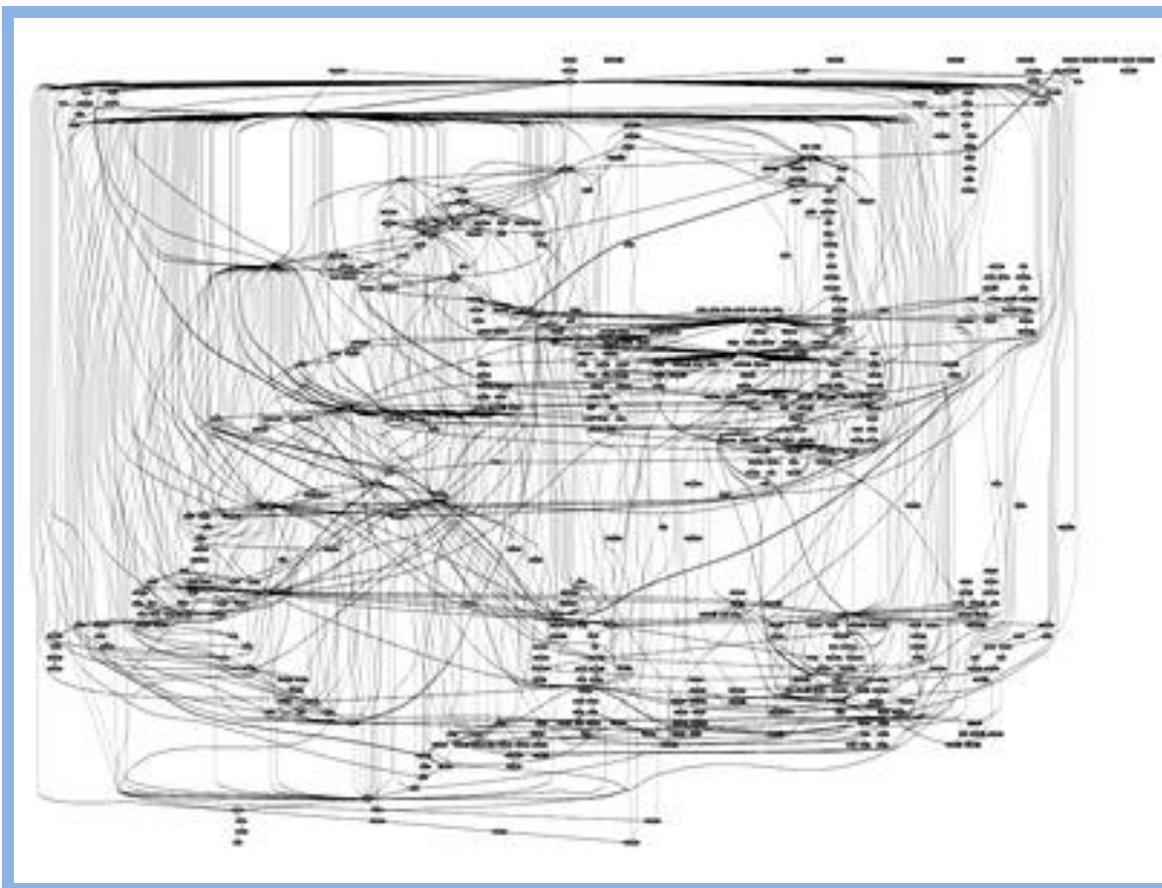


Figura III.2 “Llamadas al sistema para responder solicitud de un sitio HTML en Windows”.

Se observa que las llamadas al sistema generadas por un sistema en base a Linux son menores en gran cantidad a una con núcleo Windows, lo cual hace que un sistema Windows sea de más fácil acceso e intervención para un ataque hacker o similar.

### 3.3 CONCLUSIONES.

En lo referente al lenguaje de servidor se observa mayor velocidad en la comunicación con los motores de bases de datos propuestos por parte de PHP, permitiendo hacer más en menos tiempo, respecto al trabajo con registros en una base de datos relacional. Los niveles de seguridad, refiriéndonos a vulnerabilidades detectadas y reportadas PHP destaca con menores reportes en estos términos, si bien refleja los niveles de seguridad del lenguaje también se atribuye en gran medida al sistema operativo y los servicios que se encuentran tras éste.

La combinación PrototypeJS + ScriptaculousJS muestra gran velocidad y prestaciones en comparación a JQuery, sin ser JQuery un Framework carente de beneficios. Sumamente importante es la capacidad modular y escalable de PrototypeJS y alta integración con distintos Frameworks o utilidades.

Respecto al sistema operativo instalado en el equipo servidor queda demostrada la mayor seguridad y resistencia a ataques de Linux sobre Windows en sus productos orientados a servidor. Destaca la construcción y diseño modular de Linux en contra de un diseño monolítico por parte de Windows, lo que torna a Windows con alto nivel de interdependencia, permitiendo que los errores sean expandibles de manera rápida comprometiendo la estabilidad del sistema completo (es como un edificio, y la destrucción de sus pilares), no obstante la construcción modular de Linux heredada de UNIX permite generar errores aislados evitando un compromiso mayor al sistema, es por esto que los niveles de vulnerabilidades críticas son extremadamente menores.

Por las razones antes descritas, se considera una mejor y más adecuada opción la alternativa 2, ya que permite la escalabilidad del proyecto, la adición de módulos que permitan incrementar la funcionalidad del sistema, además de la portabilidad del proyecto a una futura nueva plataforma en caso de ser necesario (Asp.net comprometería al proyecto a estar asociado a Microsoft Windows). Los

niveles de seguridad y tolerancia a errores se ven claramente elevados en la utilización de un sistema operativo basado en UNIX.

Si bien es necesario en base al costo oportunidad perder el beneficio de contar con el respaldo de una empresa como Microsoft en el desarrollo sobre Asp.net. Aparece PHP un lenguaje con amplia trayectoria, una comunidad existente de miles de usuarios, un código transparente al desarrollador y proyectos altamente personalizados. Además cuenta con herramientas de desarrollo de alto nivel de eficiencia que permiten optimizar el desarrollo sobre PHP.

## IV. MARCO TEÓRICO.

### 4.1 MARCO CONCEPTUAL.

- **Ajax:** técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o R.I.A's, ejecutándose en el computador cliente y manteniendo comunicación asíncrona con el servidor.
- **Ancho de Banda:** en comunicaciones hacer referencia a la diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja de un canal de transmisión.
- **Apache:** Servidor de Internet que corre bajo la plataforma Linux.
- **Arqueología:** disciplina que estudia viejas o antiguas culturas humanas a través de los materiales dejados por estas.
- **Base de Datos:** datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar.
- **GPS – NavStar:** sistema de posicionamiento global basado en 24 satélites que entregan posiciones en tres dimensiones, velocidad y tiempo.
- **HTTP:** protocolo de transferencia de hipertexto, es utilizado en las transacciones efectuadas en la web. Define la sintaxis que deben manejar clientes, servidores y proxies para la comunicación entre si.
- **IIS:** internet Information server, servidor de internet soportado bajo la plataforma Windows.
- **Lenguaje de Programación:** lenguaje artificial que puede utilizarse para definir una secuencia de instrucciones para su procesamiento por un ordenador o computadora.
- **Licencia GNU / GPL:** licencia creada y aplicada para el software libre.

- **Lítico:** herramientas, ítems desarrollados en base a piedra como materia prima.
- **Mashup:** aplicación web híbrida, es un sitio web que mezcla las potencialidades de distintas aplicaciones existentes mas funcionalidades propias con el fin de entregar una aplicación final nueva y altamente productiva.
- **Modelo Jerárquico de Base de Datos:** en este modelo el almacenamiento es producido en forma jerárquica, siguiendo un forma de árbol, donde un registro puede tener muchos registros hijo pero un solo padre, es útil para gran volumen de datos pero carece de la posibilidad de representar redundancia de datos.
- **Modelo en Red de Base de Datos:** evolución del modelo jerárquico que permite que un nodo pueda tener muchos hijos y además ser hijo de varios padres.
- **Modelo Deductivo de Base de Datos:** se basa en un modelo de base de datos entidad relación, con la salvedad de que en la misma base de datos son almacenadas reglas matemáticas que permiten obtener resultados a modo de inferencia o deducción.
- **Página Web:** contenido elaborado para ser funcional sobre la web a través de un lenguaje de hipertexto, siendo accesible a través del protocolo HTTP.
- **Protocolo:** conjunto de estándares y normas aprobados socialmente o por alguna entidad (ISO) que rigen el funcionamiento de alguna tarea.
- **R.I.A:** Rich Internet Applications, aplicaciones de internet enriquecidas con contenido interactivo y mayor velocidad de ejecución.
- **Servidor:** Computador conectada a una red que pone sus recursos a disposición del resto de los integrantes de la red.

- **SGML:** lenguaje de etiquetado y organización de documentos el cual fue reemplazado y simplificado por XML.
- **Sitio Web:** conjunto de páginas web agrupadas bajo la misma dirección o dominio en internet.
- **TCP/IP:** un conjunto de protocolos, siendo los principales el protocolo de transmisión (TCP) y el protocolo de internet (IP), básicamente representan todas las reglas actuales en la comunicación en redes o internet.
- **URL:** localizador uniformado de recursos, que a través de un formato preestablecido logra asignar una cadena de caracteres como dirección de localización de un archivo o dispositivo específico.
- **Vector:** conjunto ordenado de número reales que pueden representar posición dirección y velocidad.
- **XML:** lenguaje de marcas extensible, metalenguaje de etiquetas desarrollado por la W3C (World Wide Web Consortium).
- **XSD:** XML esquema, lenguaje desarrollado para la descripción de las restricciones de un documento XML mas allá de las mismas normas del lenguaje XML.
- **XSL:** lenguaje extensible de hojas de estilo, basado en XML permite describir como la información contenida en un documento XML debe ser mostrada en algún medio (generalmente páginas web).
- **Web Browser:** aplicación informática que es capaz de interpretar el lenguaje de hipertexto en el que se encuentran escritas las páginas web, mostrando la información contenida en este y dando la posibilidad de interactuar con esta (navegar) a través de los distintos elementos y vínculos.

- **Web 2.0:** se refiere a una nueva generación de Webs basadas en la creación de contenidos producidos y compartidos por los propios usuarios del portal.
- **WWW (World Wide Web):** conjunto de protocolos sobre internet que permiten la comunicación y visualización de documentos de hipertexto almacenados en una ubicación remota a través de un navegador.

## 4.2 MARCO REFERENCIAL.

La **Internet** se define como la interconexión descentralizada de redes informáticas que permiten a gran variedad de los dispositivos conectados a estas comunicarse de manera directa entre sí, es decir, cada nodo de la red puede conectarse a cualquier otro nodo. Actualmente son utilizados los protocolos de la familia TCP/IP con el fin de garantizar que la diversa cantidad de redes existentes y dispositivos logren trabajar a nivel lógico como una única red de alcance mundial.

El conjunto de protocolos **WWW (World Wide Web)** nace soportado sobre la Internet, alcanzando un grado de popularidad tan alto haciendo que incluso en ocasiones sea confundido el conjunto WWW como la Internet en sí. WWW se define como un mecanismo de acceso a la información, en un medio electrónico a los usuarios conectados a Internet, o en otras palabras un conjunto de protocolos que permiten el acceso a documentos remotos de hipertexto a través de una aplicación específica o Navegador (Web Browser) que accesa un contenido específico a través de las direcciones URL y el protocolo HTTP. Actualmente el conjunto de protocolos WWW es coordinado por el consorcio WWW (W3C) el cual permite regular el avance de estas tecnologías y generar estándares globales.

La **Web2.0** es la evolución de las aplicaciones Web tradicionales, teniendo como principal objetivo el usuario final, si bien Web2.0 no es una tecnología como tal, sino es más bien una filosofía de desarrollo y presentación en la que se privilegia la interacción entre el usuario y el sitio. Además de ser los sitios y aplicaciones alimentadas por la interacción del usuario, en este punto podríamos decir que las aplicaciones y sitios se componen según los aportes constantes del usuario en la interacción con el sitio, lo que crea una relación cooperativa que busca desplazar a las aplicaciones de escritorio por contenido Web de alto contenido informativo y capacidades funcionales. En los últimos años la tendencia en internet ha sido la de crear contenido Web participativo. En base al crecimiento de esta tendencia de desarrollo nace la Web 2.0 Conference

(<http://www.web2summit.com/web2009/>) en la que se define a la Web2.0 con los siguientes principios:

- La Web es la plataforma.
- La información es el componente principal de internet.
- Efectos de red movidos por la participación.
- La innovación surge de desarrolladores independientes en componentes distribuidos.
- Sitios en constante desarrollo y crecimiento.

La Web2.0 aunque no compromete el uso estricto de ciertas herramientas, actualmente ha tendido a la unión de diversas en pos de un desarrollo eficiente y estandarizado, tales como Ajax, CSS, XHTML, XML, Java Script, Flash, PHP, ASP.net, etc.

Para comprender de manera más clara las tecnologías y herramientas involucradas en el desarrollo de contenido Web2.0, podemos explicar con más detalle algunas de las herramientas más recurrentes en esta filosofía de desarrollo:

- **Ajax:** se define como la tecnología compuesta por un grupo de herramientas (Java Script, XML, XHTML, Lenguajes de Servidor como PHP o ASP, etc.) lo que en términos prácticos permite por medio de un lenguaje Script ejecutar acciones en el equipo cliente y a su vez comunicar estas mismas acciones con rutinas almacenadas en el equipo servidor (generándose una relación de pregunta, espera y respuesta), logrando obtener resultados sobre el Web Browser sin actualizar la pagina en ningún momento.
- **CSS (Cascade Style Sheet):** es un mecanismo simple que describe como será mostrado (renderizado) un documento en pantalla incluso definir como será visualizado un documento a la hora de su impresión. Principalmente se

utiliza para dar estilo a documentos HTML o XML, separando el contenido del formato de presentación. Permitiendo a los desarrolladores controlar la apariencia de múltiples páginas web con solo modificar un único archivo CSS el cual modificara de manera instantánea todos los documentos que se encuentren vinculados a esta hoja de estilo (ubicación de cada componente, colores, formatos de texto, etc.).

- **HTML (Lenguaje de etiquetado de Hipertexto):** lenguaje utilizado para la publicación de contenido de hipertexto en la web, pensado principalmente para que cualquier persona o dispositivo, sobre gran variedad de software logren tener acceso al contenido publicado en la Web. HTML utiliza etiquetas que marcan elementos (distintos y con diversos atributos) y dan formato y estructura al texto dentro de un documento (tamaño de texto, tipo de fuente, colores, alineación, etc.).
- **XML (Lenguaje de etiquetado Extensible):** metalenguaje que hace posible la estructuración de datos en base a etiquetas, tal cual lo hace HTML, a diferencia de que en XML las etiquetas no se encuentran predefinidas, lo que permite establecer definiciones personales que delimitan los datos (agrupan según la jerarquía definida), lo que favorece el acceso a estos datos y la interoperabilidad entre los mismos.
- **XHTML (Lenguaje etiquetado de hipertexto extensible):** este lenguaje se sitúa como una evolución del HTML simple en base a la adición de características de XML lo que permite unir las características de presentación y descripción de datos bajo un mismo lenguaje.
- **JavaScript:** lenguaje de programación interpretado orientado a objetos, es decir no necesita compilación, utilizado principalmente en páginas Web, siendo actualmente interpretado por todos los navegadores web modernos. JavaScript forma en la actualidad parte de los estándares ISO y ECMA (European Computer Manufacturers' Association).

- **Lenguajes de lado del Servidor:** son lenguajes de programación reconocidos, ejecutados e interpretados por la propia maquina servidor a la cual se está consultando, la cual en conjunto al lenguaje de Servidor es capaz de enviar de vuelta al cliente un formato comprensible para él, es decir, un resultado en formato de hipertexto. Entre estos lenguajes encontramos: PHP, ASP, CGI, PERL y JSP entre otros.

#### 4.2.1 Metalenguajes.

Al hablar de **Metalenguajes** de programación nos referimos a herramientas de desarrollo que permiten definir la gramática de otro lenguaje. Los metalenguajes nos permiten describir y normar la información y estructura de esta. Uno de los casos más representativos es la utilización de SGML en la definición y creación del lenguaje y los tags HTML que hacen posible la representación de documentos de hipertexto a través de un navegador Web. Uno de los metalenguajes más utilizados en la actualidad es XML, el cual se ha convertido en un estándar mantenido y difundido por el W3C. XML logra dar paso a un sinfín de herramientas y lenguajes en sí, entre los cuales podemos encontrar: XHTML (evolución de HTML en base a la adaptación y simplificación de SGML que dio nacimiento a XML), SVG (para definición de gráficos vectoriales), XSL (hojas de estilo para la representación de un XML en pantalla), XSD (utilizado para describir la estructura y las restricciones de un documento con contenido XML).

#### 4.2.2 Base de Datos.

Cualquier conjunto de datos organizados para un correcto almacenamiento en la memoria de un computador u dispositivo se hace llamar actualmente **Base de Datos**, las cuales se encuentran diseñadas para facilitar su mantenimiento y acceso de manera estándar. Habitualmente la información es almacenada en forma de campos, registros y tablas; un registro se compone de un grupo heterogéneo de campos y a la vez estos registros (con todos sus campos en común) forman agrupados una tabla. Es posible el almacenamiento de gran variedad de tipo de datos, entre los que encontramos: textos, números, binarios,

etc. Normalmente las bases de datos poseen métodos de consulta para manipular los datos almacenados de manera más o menos compleja, es por esto que generalmente se ve asociado a un motor de base de datos un lenguaje scripting, lenguajes que se encuentran en su mayoría basados actualmente (siendo en ocasiones exactamente igual) en SQL (Structured Query Language). Existen cuatro modelos principales de base de datos:

- Modelo Jerárquico.
- Modelo en Red.
- Modelo Relacional.
- Modelo Deductivo.

El modelo que ha alcanzado mayor popularidad y se ha extendido mas en el último tiempo ha sido el **Modelo Relacional**, el cual almacena la información en varias tablas (compuestas por filas o registros y columnas o campos) o ficheros independientes y permite realizar búsquedas (consultas) de datos que han sido almacenados en más de una tabla. A modo de ejemplo podemos tener en una tabla almacenado los datos esenciales de un alumno el cual tiene como su identificador principal su R.U.N y a su vez tenemos una tabla asignaturas la cual cuenta con un código para cada uno de sus ítems, en base a un Modelo Relacional podríamos crear una nueva tabla de relación para almacenar el R.U.N del alumno y el código de la asignatura, creando con esto un asociación de fácil manejo a la hora de consultas u operaciones sobre nuestra base de datos.

Con el fin de reducir los problemas de navegación geográfica (obtención de coordenada o puntos geográficos precisos, navegación marítima, etc.) y evitar la proliferación descontrolada de ayudas incompletas nace el Sistema de Posicionamiento Global NavStar (**GPS o NavStarGPS**) en el año 1973 bajo el alero del Departamento de defensa de los Estados Unidos de América. El sistema de navegación global GPS consiste en veinticuatro satélites que en adición a estaciones terrestres es capaz de proporcionar posiciones en tres dimensiones,

velocidad y tiempo de manera ininterrumpida durante todo el día, en cualquier parte del mundo y en diversas condiciones climáticas con un rango de error de veinte (accesible solo a fuerzas armadas norte americanas) a cien metros. El funcionamiento de la tecnología GPS se basa en el envío de mensajes a los satélites desde un dispositivo de navegación GPS y el cálculo de distancia en base a la diferencia de tiempo entre el momento de transmisión y recepción, la ejecución de esta operación sobre cuatro satélites (con posición conocida y conocimiento del tiempo preciso en base a relojes atómicos) distintos se logra calcular la posición global en tres dimensiones. Para realizar el envío y recepción de datos a los satélites es necesario contar con un navegador GPS (marcas como Mio, Garmin, etc.) el cual es capaz de entregar coordenadas GPS en diversos formatos (siendo WGS84 y UTM los principales), coordenadas que permiten al dispositivo vincular estos datos con la ubicación sobre un mapa, ya sea satelital, rutero, etc. Para lo cual es necesario contar con datos y mapas actualizados en el dispositivo. Las utilidades civiles de la tecnología NavStar-GPS abarcan principalmente el manejo de rutas y la utilización en vehículos, ya sea marítimos, aéreos o terrestres. En la figura IV.1 se muestra un ejemplo de geo referenciación.



Figura IV.1 “Imagen Geo Referenciada sobre GoogleMaps”.

En base a GPS-NavStar y los diferentes sistemas de posicionamiento geográfico utilizados en el transcurso de la evolución tecnológica aparece el concepto de **Georreferenciación** que se basa en la ubicación de un lugar espacial (a través de un vector, punto, área, etc.) en un sistema de coordenadas o datos determinado, para permitir la fácil ubicación y asociación a posteriori. La georreferenciación ha sido altamente utilizada en geo-ciencias y Sistemas de Información Geográfica (SIG`s) que permiten a los expertos tener un modelo de datos útil a la hora de almacenar y manipular variables sobre una red cartográfica virtual, si bien la utilidad en estas áreas especializadas es clara y de valor elevado en el último tiempo se ha tendido a extender la utilización de estas herramientas mas allá del campo técnico tradicional. El desarrollo y utilización de herramientas como Google Earth, Google Maps, etc. Ha extendido el uso de Geo Datos de manera sencilla a sectores de usuarios no especializados en el área a través de la asociación de contenidos sociales a puntos geográficos o coordenadas, es decir, es posible asociar una fotografía o contenido multimedia de un lugar 'x' a coordenadas específicas entregando un valor mayor en contenido a ese material en base a la construcción de Mashup's (aplicaciones web híbridas que potencias su utilidad y contenido en base a otras herramientas ya existentes).

#### 4.2.3 Arqueología.

La **Arqueología** es la disciplina que se dedica al estudio de viejas o antiguas culturas humanas, pudiéndose resumir en los siguientes puntos:

- Estudio sistemático de los restos materiales de la vida humana ya desaparecida.
- Reconstrucción de la vida de los pueblos antiguos.

Básicamente la Arqueología se dedica al estudio minucioso de las manifestaciones materiales (de tipo intencional o fortuito) de culturas antiguas; habitualmente ha sido catalogada como una rama de la antropología, debido a que se aboca principalmente al análisis de los restos físicos de las culturas y la

antropología engloba el estudio del comportamiento de culturas actuales y antiguas, siendo una parte de esta el estudio de los vestigios encontrados en búsqueda de deducciones relevantes, tales como el pensamiento, los valores y la cultura de su fabricante.

Las prácticas arqueológicas han estado ligadas estrechamente con la edad de piedra y los artefactos e instrumentos fabricados en base a este material. Estos artefactos son llamados y generalizados bajo el nombre de **Lítricos**, probablemente uno de los vestigio y manifestaciones materiales sobre los que más han trabajado, analizado y discutido los arqueólogos; debido a su gran importancia en la evolución del ser humano y su modelo social, a la alta frecuencia de hallazgos, y la gran durabilidad en relación a otros materiales arqueológicos. Existen diversas metodologías para el estudio de la evidencia lítica que se enfocan tanto en los ámbitos morfológicos y funcionales de estas. El exhaustivo estudio de Lítricos y la constante búsqueda de metodologías adecuadas para el análisis de estos se basa principalmente en la gran variedad de condiciones en las que se efectúan los hallazgos, existiendo rasgos distintivos como:

- Variación en composición y concentración en diversas piezas del mismo material.
- Densidad de los hallazgos.
- Lugares variados de hallazgo.
- Rasgos de localización de los hallazgos.
- Distribución espacial y temporal (profundidad).

Las diferentes metodologías existentes son en ocasiones abocadas al análisis cualitativo y en otras al cuantitativo, siendo muy frecuentemente en el último tiempo el uso de modelos matemáticos y estadísticos para su análisis y registro.

Habitualmente el análisis de estas piezas se basa en valores en variables nominales, variables cuantitativas, escalas cuantitativas y escalas ordinales, es decir:

- Variables nominales: se describen como opciones que definen una característica de la pieza pero que no pueden ser analizadas matemáticamente de manera tradicional, por ejemplo las opciones de materia prima base.
- Variables cuantitativas: referente a datos numéricos específicos, tales como el peso de una pieza, largo, etc.
- Escalas cuantitativas: se refieren a intervalos con igual rango entre ellos, por ejemplo de 10 a 30 grados, de 30 a 50 grados, etc.
- Escalas ordinales: puede hacer referencia a rangos numéricos o abstracciones de estos, por ejemplo de 1 a 5, de 90 a 120 grados, más de dos, muchos, etc.

Un factor sumamente importante en el análisis de artefactos e instrumentos lítico es la materia prima en base a la que fue fabricado, ya que este permite alcanzar conclusiones sumamente interesantes y relevantes a la hora de realizar ciertas conclusiones, entre los materiales más utilizados en la fabricación de líticos se encuentran:

- Sílex.
- Cuarzita.
- Basalto.
- Obsidiana.
- Jaspe.
- Etc.

Siendo una de las más importantes para las culturas mesoamericanas la **Obsidiana**, la cual es una roca de tipo ígneo con gran cantidad de variaciones, es decir de origen volcánico por lo que se le suele llamar vidrio volcánico; el color de la obsidiana es habitualmente negro, pero este varía según la concentración de sus componentes (silicatos lumínicos, óxidos sílicos, hierro, magnesio y una serie de impurezas). La importancia de este material reside en sus cualidades cristalinas y casi vítreas que lo hacen perfecto para la fabricación de material ornamental (por ejemplo collares y espejos) y herramientas afiladas, tales como lanzas, cuchillos, raspadores, etc. La formación de la obsidiana a partir de lava volcánica y su rápido enfriamiento al contacto con el agua y las variables existentes en el entorno hacen que este material presente características de elevada utilidad a la hora de realizar estudios y análisis; los yacimientos de obsidiana existentes son tan diversos como las circunstancias en las que se generaron, por lo que podemos decir que la obsidiana extraída de un yacimiento 'a' tendrá una concentración y composición distinta a la de un yacimiento 'b', presentándose como una especie de ADN y registro histórico de las condiciones en las que ese yacimiento tuvo formación; con el registro y correcta comparación de esta información es posible por ejemplo:

- Determinar el vínculo existente entre una cultura y un yacimiento específico.
- Evidenciar intercambio cultural entre distintos grupos, en base al análisis de las herramientas y obsidiana que poseían.
- Recolección de pruebas que permitan concluir acciones y procesos de migración.
- Trazar rutas de viaje.

En la figura IV.2 se muestran líticos (puntas de flecha) fabricadas en base a obsidiana.



Figura IV.2 “Líticos elaborados en base a Obsidiana”.

Con el descubrimiento de las posibles relaciones que se podían establecer entre los materiales, piezas, técnicas de fabricación, etc. Se unieron a las técnicas y metodologías de análisis de líticos herramientas matemáticas como la estadística y el análisis de correlación que permite predecir la relación que existe entre dos variables relacionadas representándose en un coeficiente de relación ‘ $r$ ’ (Hays 1973), esto entre una amplia gama de metodologías de estudio.

Uno de los documentos más importantes a la hora de definir un estándar de clasificación de las piezas líticas es “Material lítico. Metodología de clasificación”, publicado por el importante arqueólogo de nacionalidad mexicana Felipe Bate Petersen, por lo cual este tipo de clasificación es llamada “Ficha Bate”, la cual permite en base a parámetros y alternativas de selección definir los rasgos morfo-funcionales de una pieza lítica.

Junto con el desarrollo de la informática y de la especialización de esta a distintas áreas del conocimiento ha hecho que sea cada vez más común trabajar

con imágenes digitales y video en tiempo real, todo esto soportado en la aparición e introducción al mercado de la imagen digital. Básicamente la imagen digital eleva las posibilidades de manipulación, con lo cual es posible procesar una imagen con la finalidad de obtener información importante. Reconocer morfología, contar y medir tamaño, forma, posición o determinar la densidad o presencia de ciertos patrones específicos; lo cual es posible con una buena preparación de la muestra a analizar y el software adecuado es posible de realizar en cualquier equipo computarizado de uso personal.

Una imagen digital es un objeto plano en dos dimensiones cuya intensidad luminosa y color varían de un punto a otro luego de una fase llamada digitalización que permite su correcta representación en medios electrónicos. La intensidad de colores de un punto en una imagen digital puede representarse como un vector tridimensional que representa las tres bandas espectrales de una imagen, en este caso rojo, verde y azul (RGB). Al ser un objeto digital en dos dimensiones nos es posible recorrer los valores para cada pixel de la forma  $(x,y)$ , cada uno de estos contiene la información asociada a los espectros de color e intensidad de ese punto y en ocasiones incluso es posible obtener el grado de opacidad (alpha).

En ocasiones es necesario el procesamiento de la imagen para lograr resultados deseados, lo que básicamente realizan las rutinas de procesamiento es convertir cada valor  $(x,y)$  a una modificación de este, buscando elevar intensidad, aumentar algunos de los espectros o amplificar el contraste de la fotografía. En base a las bandas espectrales es posible realizar operación que nos permitan reconocer el objeto a analizar en la imagen en base a parámetros de entrada determinados con anterioridad, tolerancia de pixeles inválidos vecinos; siendo con esto posible obtener una representación binaria de la imagen en estudio, es decir pixeles en estado ON y OFF, la cual puede presentar imperfecciones propias del proceso, para lo cual se realizan una gama de operaciones que permiten disminuir el rango de error, algunas de estas son:

- Separar zona.

- Erosionar.
- Dilatar.
- Extraer bordes.
- Distinguir conectividad.

Siendo las más utilizadas la erosión y la dilatación, procesos en los que se cambia el estado de un pixel de ON a OFF si es que alguno de sus vecinos esta en OFF para la erosión y lo inverso para la dilatación. Es en base a esta representación binaria ya procesada según los parámetros especificados posible realizar medidas e identificación del objeto en estudio, algunos de los datos implicados más recurrentes son:

- Porcentaje de volumen.
- Área.
- Perímetro.
- Largo.
- Ancho.
- Diámetro.
- Etc.

A continuación se presentan la figura IV.3 y IV.4 , las cuales muestran ejemplos de análisis de imagen , en base a erosión y dilatación.

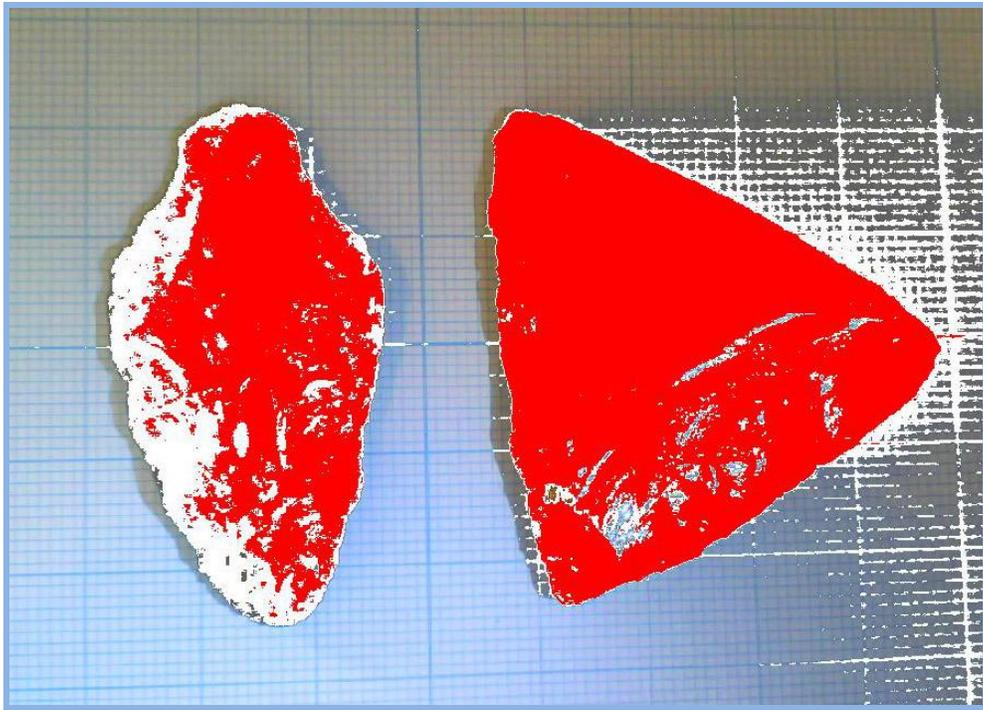


Figura IV.3 "Muestra de análisis de imagen sobre Líticos".

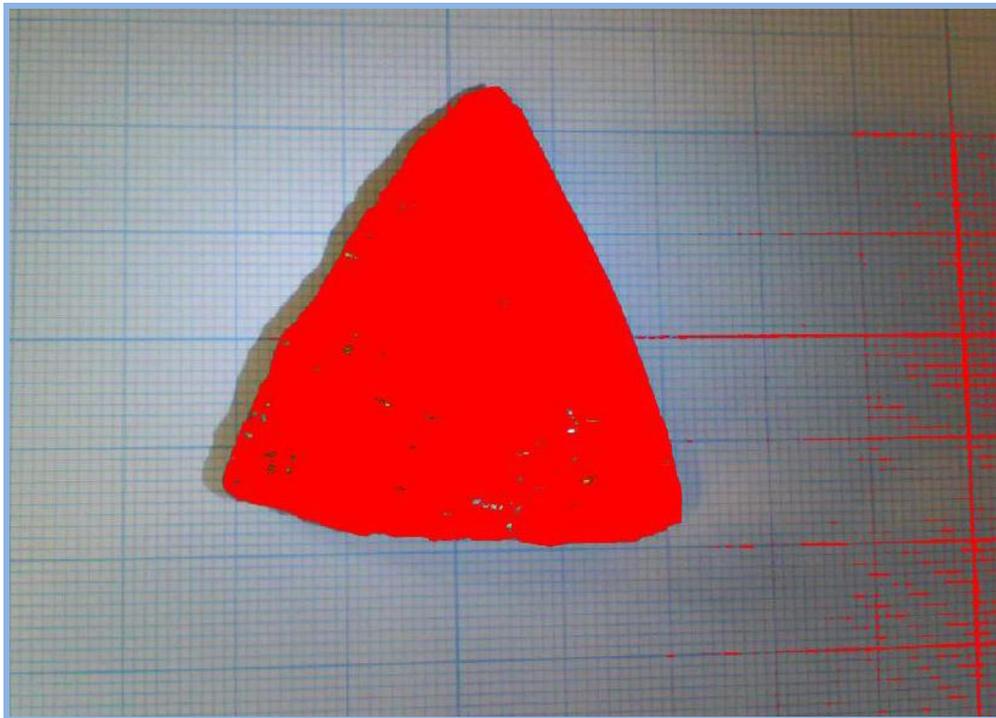


Figura IV.4 "Muestra de análisis de imagen sobre Líticos".

## V. DISEÑO.

### 5.1 DISEÑO DETALLADO.

#### 5.1.1 Modelo entidad – relación (MER).

Se adjunta y representa en la figura V.1 el modelo relacional de base de datos, el cual representa los campos, tablas y relaciones que se contemplan para el almacenamiento de los datos y su óptima manipulación.

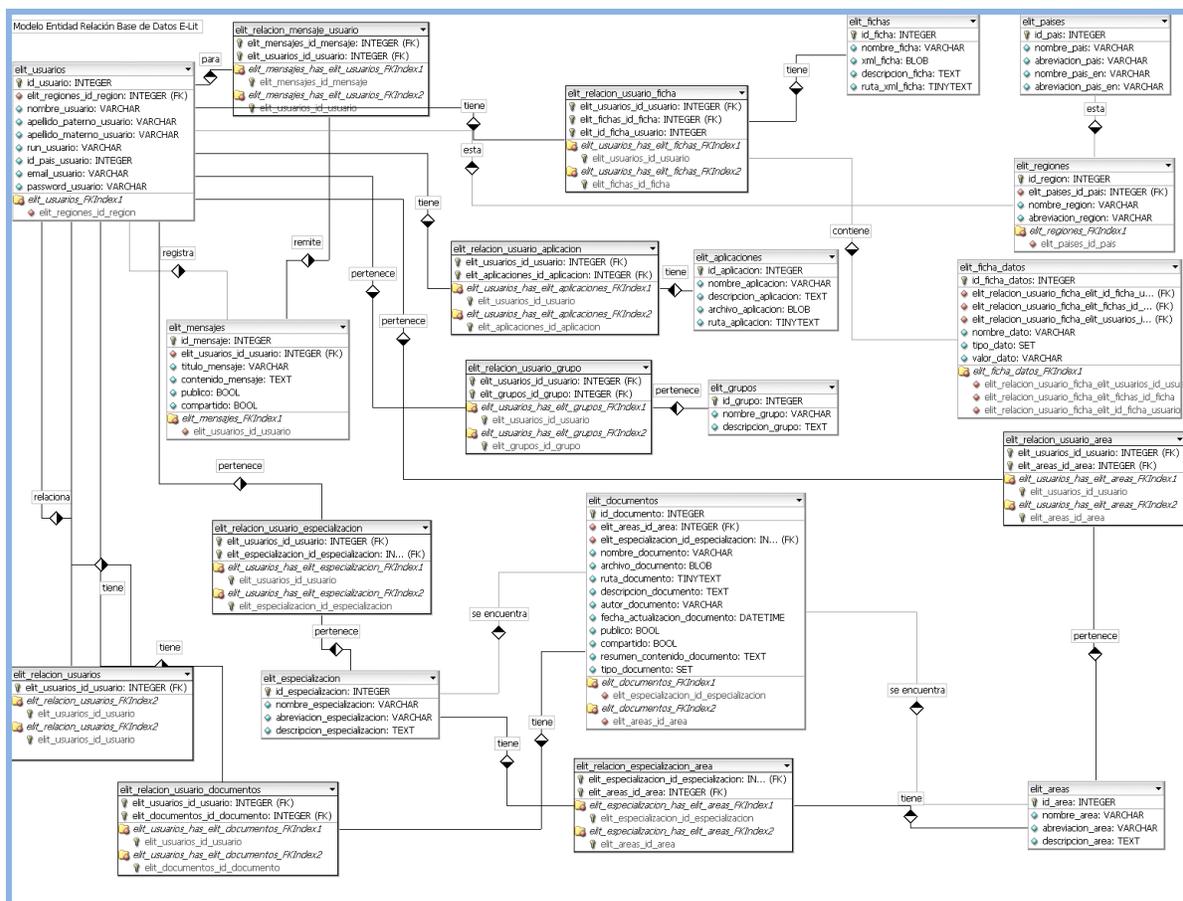


Figura V.1 Modelo entidad relación base de datos.

### 5.1.2 Diccionario de datos.

El diccionario de datos para el Modelo Entidad Relación antes visto se definiría de por las siguientes tablas y campos:

En la Tabla V.1 se muestra la estructura de la tabla en la base de datos encargada de almacenar los datos de cada aplicación.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_aplicacion_datos</u>	bigint(20)	No	si	
elit_relacion_usuario_aplicacion _id_relacion	bigint(20)	No		
nombre_dato	varchar(255)	No		
tipo_dato	set('gps', 'int', 'float', 'char', 'string', 'bool')	No		
valor_dato	varchar(255)	No		campo en donde se almacena el dato, independient e de el tipo tratado

Tabla V.1 “Tabla de base de datos ‘elit\_aplicacion\_datos’”.

En la Tabla V.2 se muestra la estructura de la tabla encargada de almacenar la información de las aplicaciones.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_aplicacion</u>	bigint(20)	No	si	
nombre_aplicacion	varchar(255)	Sí		
descripcion_aplicacion	text	Sí		
archivo_aplicacion	blob	Sí		es posible que la aplicación y su archivo estén ubicados directamente en algún directorio y referenciado directamente por url o almacenado en un campo blob en la base de datos
ruta_aplicacion	tinytext	Sí	<i>NULL</i>	

Tabla V.2 “Tabla de base de datos ‘elit\_aplicaciones”.

En la Tabla V.3 se representa la estructura de la tabla destinada a registrar las áreas de estudio.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_area</u>	bigint(20)	No	si	
nombre_area	varchar(255)	No		
abreviacion_area	varchar(255)	No		
descripcion_area	text	No		

Tabla V.3 “Tabla de base de datos ‘elit\_areas”.

En la Tabla V.4 se representa la tabla encargada de hacer referencia a los documentos almacenados, ya sea directamente en la base de datos o en algún directorio referenciado.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_documento</u>	bigint(20)	No	si	
elit_areas_id_area	bigint(20)	No		
elit_especializacion_id_especializacion	bigint(20)	No		
nombre_documento	varchar(255)	No		
archivo_documento	blob	No		
ruta_documento	varchar(255)	No		
descripcion_documento	text	No		
autor_documento	varchar(255)	No		
fecha_actualizacion_documento	datetime	No		
publico	tinyint(1)	No		
compartido	tinyint(1)	No		
resumen_contenid_documento	text	No		
tipo_documento	set('png', 'doc', 'pdf')	No		se define el tipo de documento en base a este campo set

Tabla V.4 “Tabla de base de datos ‘elit\_documentos’”.

En la Tabla V.5 se presenta la estructura encargada de referenciar las especializaciones de los usuarios en base a sus respectivas áreas.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_especializacion</u>	bigint(20)	No	si	
nombre_especializacion	varchar(255)	No		
abreviacion_especializacion	varchar(255)	No		
descripcion_especializacion	text	No		

Tabla V.5 “Tabla de base de datos ‘elit\_especialidades”.

En la Tabla V.6 muestra la tabla de base de datos encargada de almacenar las fichas del sistema.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_ficha</u>	bigint(20)	No	si	
nombre_ficha	varchar(255)	No		
xml_ficha	blob	No		se almacena en este campo el archivo en metalenguaje (XML) con al finalidad de generar una representación de formulario o ficha
descripcion_ficha	text	No		
ruta_xml_ficha	varchar(255)	No		
xsd_norma	blob	No		
xsl_formato	blob	No		
xsd_norma_ruta	varchar(255)	No		

xsl_norma_ruta	varchar(255)	No		
----------------	--------------	----	--	--

Tabla V.6 “Tabla de base de datos ‘elit\_fichas’”.

En la Tabla V.7 muestra la tabla de base de datos encargada de crear grupos de usuarios.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_grupo</u>	bigint(20)	No	si	
nombre_grupo	varchar(255)	No		
descripcion_grupo	text	No		

Tabla V.7 “Tabla de base de datos ‘elit\_grupos’”.

En la Tabla V.8 se representa la estructura encargada de almacenar los mensajes de sistema y entre usuarios.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_mensaje</u>	bigint(20)	No	si	
elit_usuarios_id_usuario	bigint(20)	No		
titulo_mensaje	varchar(255)	No		
contenido_mensaje	text	No		
publico	tinyint(1)	No		
compartido	tinyint(1)	No		

Tabla V.8 “Tabla de base de datos ‘elit\_mensajes’”.

En la Tabla V.9 se hace referencia a la tabla encargada de registrar los países disponibles para su posterior asociación con los usuarios.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_pais</u>	bigint(20)	No	si	
nombre_pais	varchar(255)	No		
abreviacion_pais	varchar(255)	No		
descripcion_pais	text	No		

Tabla V.9 “Tabla de base de datos ‘elit\_paises’”.

En la Tabla V.10 se hace referencia a la tabla encargada de las regiones posibles, las que se vinculan a zonas y a su vez a países.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_region</u>	bigint(20)	No		
nombre_region	varchar(255)	No		
abreviacion_region	varchar(255)	No		
descripcion_region	text	No		
elit_zonas_id_zona	bigint(20)	No		

Tabla V.10 “Tabla de base de datos ‘elit\_regiones’”.

En la Tabla V.11 se muestra la tabla de relación entre las especializaciones y áreas de estudio.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
elit_especializacion_id_especializacion	bigint(20)	No		
elit_areas_id_area	bigint(20)	No		
<u>id_relacion</u>	bigint(20)	No	si	

Tabla V.11 “Tabla de base de datos ‘elit\_relacion\_especializacion\_area”.

En la Tabla V.12 se muestra la tabla de relación entre los mensajes y usuarios.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_relacion</u>	bigint(20)	No	si	
elit_mensajes_id_mensaje	bigint(20)	No		
elit_usuarios_id_usuario	bigint(20)	No		

Tabla V.12 “Tabla de base de datos ‘elit\_relacion\_mensaje\_usuario”.

En la Tabla V.13 se muestra la tabla de relación entre los usuarios y las aplicaciones.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_relacion</u>	bigint(20)	No	si	
elit_usuarios_id_usuario	bigint(20)	No		
elit_aplicaciones_id_aplicacion	bigint(20)	No		

Tabla V.13 “Tabla de base de datos ‘elit\_relacion\_usuario\_aplicacion’”.

En la Tabla V.14 se muestra la tabla de relación entre los usuarios y los documentos.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_relacion</u>	bigint(20)	No	si	
elit_usuario_id_usuario	bigint(20)	No		
elit_documentos_id_documento	bigint(20)	No		

Tabla V.14 “Tabla de base de datos ‘elit\_relacion\_usuario\_documentos’”.

En la Tabla V.15 se muestra la tabla de relación entre los usuarios y las especializaciones.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_relacion</u>	bigint(20)	No	si	
elit_usuarios_id_usuario	bigint(20)	No		
elit_especializacion_id_especializacion	bigint(20)	No		

Tabla V.15 “Tabla de base de datos ‘elit\_relacion\_usuario\_especializacion’”.

En la Tabla V.16 se muestra la tabla de relación entre los usuarios, permitiendo en base a esta definir jerarquías y vínculos sociales (virtualmente).

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_relacion_usuarios</u>	bigint(20)	No	si	
elit_usuarios_id_padre	bigint(20)	No		

Tabla V.16 “Tabla de base de datos ‘elit\_relacion\_usuarios’”.

En la Tabla V.17 se muestra la tabla que registra los datos de los usuarios.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_usuario</u>	bigint(20)	No	si	
elit_regiones_id_region	bigint(20)	No		
nombre_usuario	varchar(255)	No		
apellido_paterno_usuario	varchar(255)	No		
apellido_materno_usuario	varchar(255)	No		
run_usuario	varchar(255)	No		
id_pais_usuario	int(11)	No		
email_usuario	varchar(255)	No		
password_usuario	varchar(255)	No		dato encriptado

Tabla V.17 “Tabla de base de datos ‘elit\_usuarios’”.

En la Tabla V.18 se muestra la tabla que registra y representa el agrupador 'zonas', componiéndose este de regiones y vinculada a países.

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Comentarios
<u>id_zona</u>	bigint(20)	No	si	esta tabla define agrupación de regiones para poder definir zonas de acción y se referencian por esta id clave primaria
nombre_zona	varchar(255)	No		
descripcion_zona	text	No		
abreviacion_zona	varchar(255)	No		
elit_paises_id_pais	bigint(20)	No		

Tabla V.18 "Tabla de base de datos 'elit\_zonas'".

### 5.1.3 Diagrama de flujo de datos.

#### 5.1.3.1 Diagrama de Flujo de Datos Nivel Contexto (Nivel 0).

El Diagrama de Flujos de Datos de contexto define las principales identidades involucradas y que tienen algún tipo de interacción con el sistema.

En la Figura V.2 se presenta el Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 0 ó contexto.

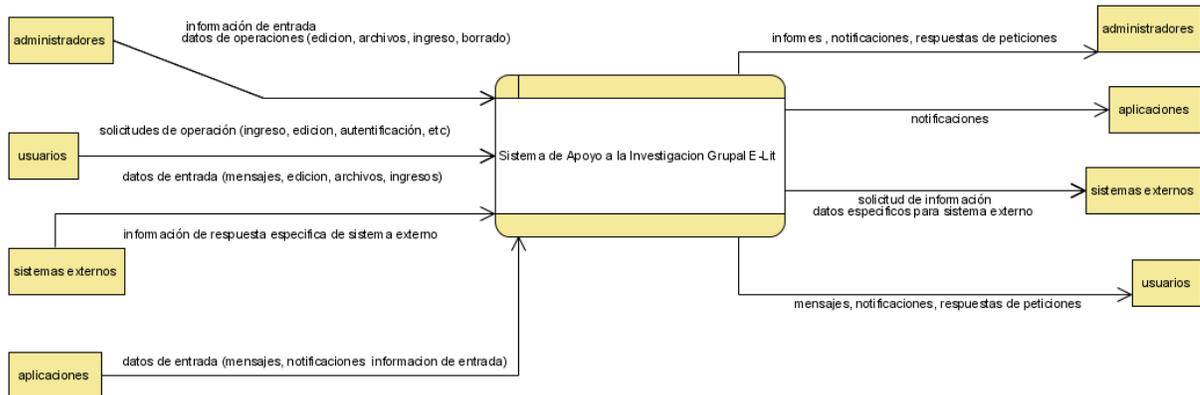


Fig.V.2 Diagrama de Flujo de Datos Nivel Contexto.

### 5.1.3.2 Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1.

El Diagrama de Flujos de Datos de nivel 1 los principales procesos que componen el sistema.

En la Figura V.3 se presenta el Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 1.

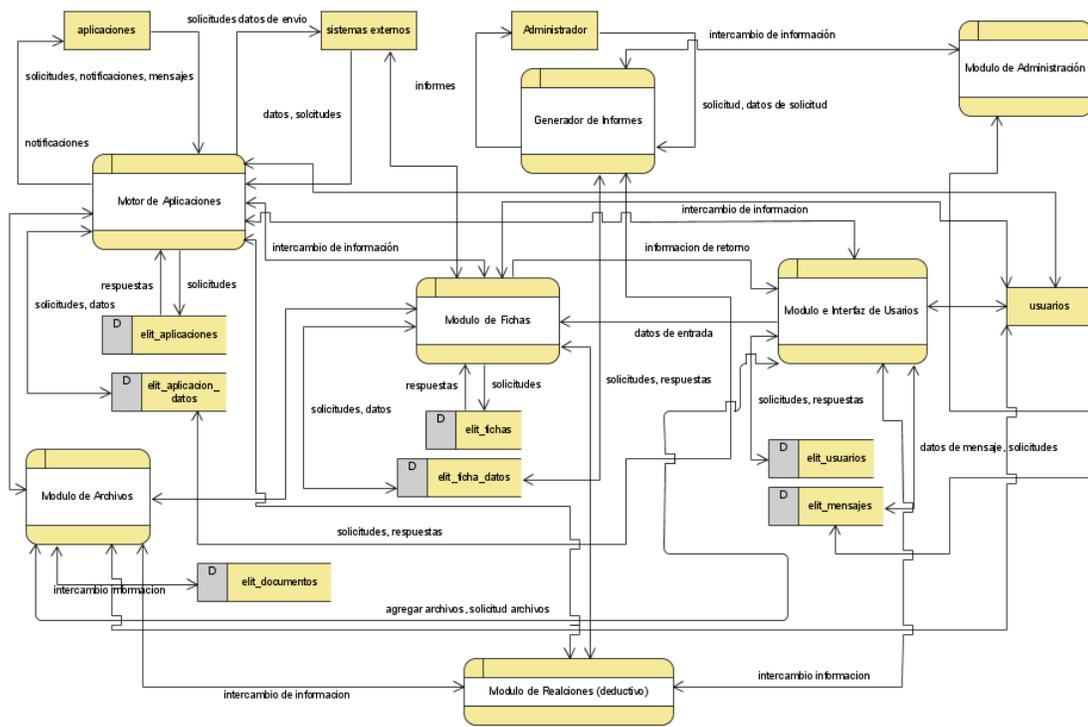


Fig. V.3 Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1.

## 5.4 DISEÑO DE ALTO NIVEL

### 5.4.1 Interfaz

Se presenta el diseño preliminar de la interfaz del sitio web. En la Fig. V.4 se muestra el diseño de la pantalla principal de autenticación de sitio y en la Fig. V.5 una diagramación para la pagina principal de usuarios, más bien hecho en líneas simples, privilegiando una estructura ordenada y minimalista que pueda dar cabida a la gran cantidad gran variedad de contenidos posibles (imágenes, documentos, aplicaciones, etc.).



Fig. V.4 “Diseño de Interfaz, Pantalla Inicial de Login ”.

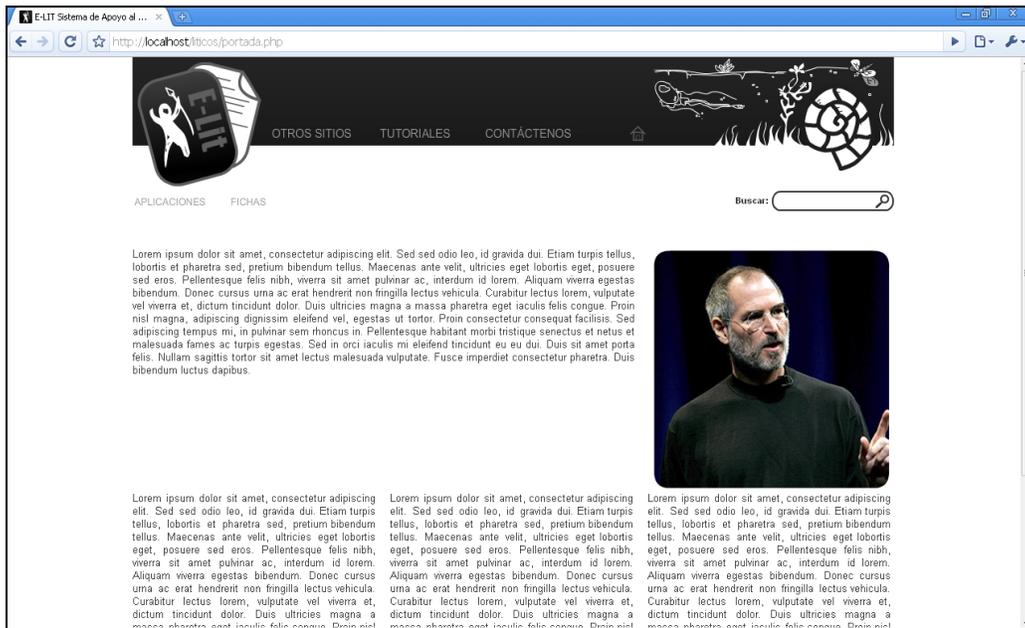


Fig. V.5 Diseño de Interfaz, Pantalla Portada de Usuario.

La aplicación de análisis de imágenes y de piezas arqueológicas (líticos), se construye sobre una aplicación Adobe Flash, la interfaz preliminar permite trazar sobre la misma aplicación vectores en base a un tool kit externo a la aplicación pero conectado a esta. Desde la Fig. V.6 en adelante se representa la interfaz de la aplicación.

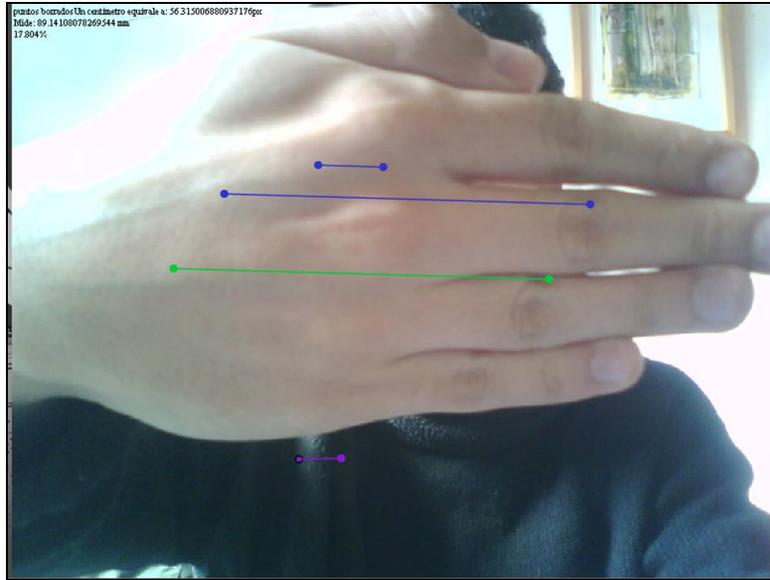


Fig.V.6 Aplicación de análisis de imagen y lógicos, medidas de longitud, relación proporcional.

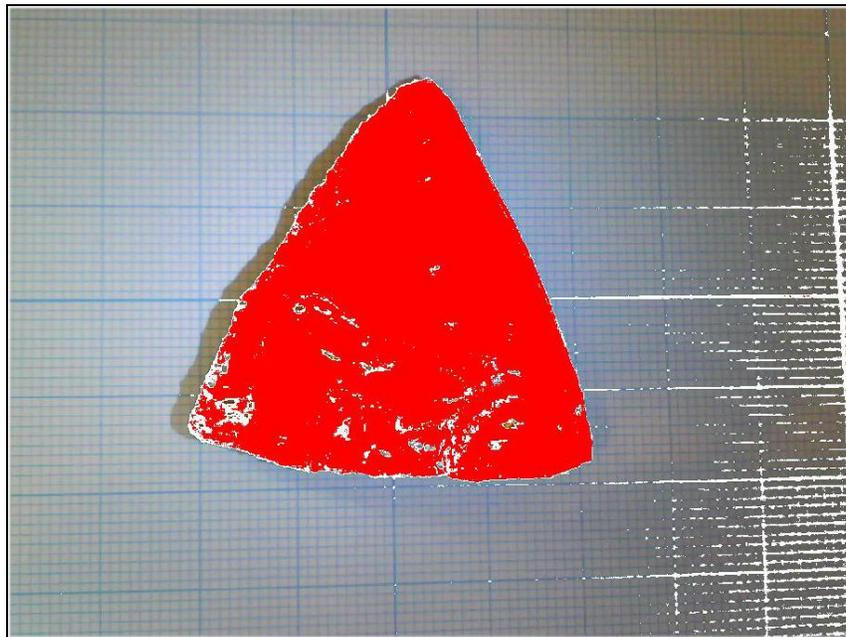


Fig. V.7 “Proceso de Dilatación y Erosión en Análisis de Imágenes”

A partir de la API de GoogleMaps es posible situar puntos compuestos por latitud y longitud sobre una representación geográfica permitiendo calcular información como distancias geodésicas u áreas, además de representar gráficamente esta información, como se ejemplifica en la Fig. V.8.



Fig. V.8 “Representación de un área y cálculo de distancias geodésicas sobre GoogleMaps”

Apoyado en un motor de procesamiento XSL (XSLT Processor) corriendo sobre Apache Server es posible convertir la definición de datos XML (Meta Lenguaje) en un elemento gráfico (renderizado desde el fichero XML), siendo en este caso un formulario (Ver Fig. V.9). Además la inclusión de una aplicación Adobe Flash dentro de este formulario o ficha.

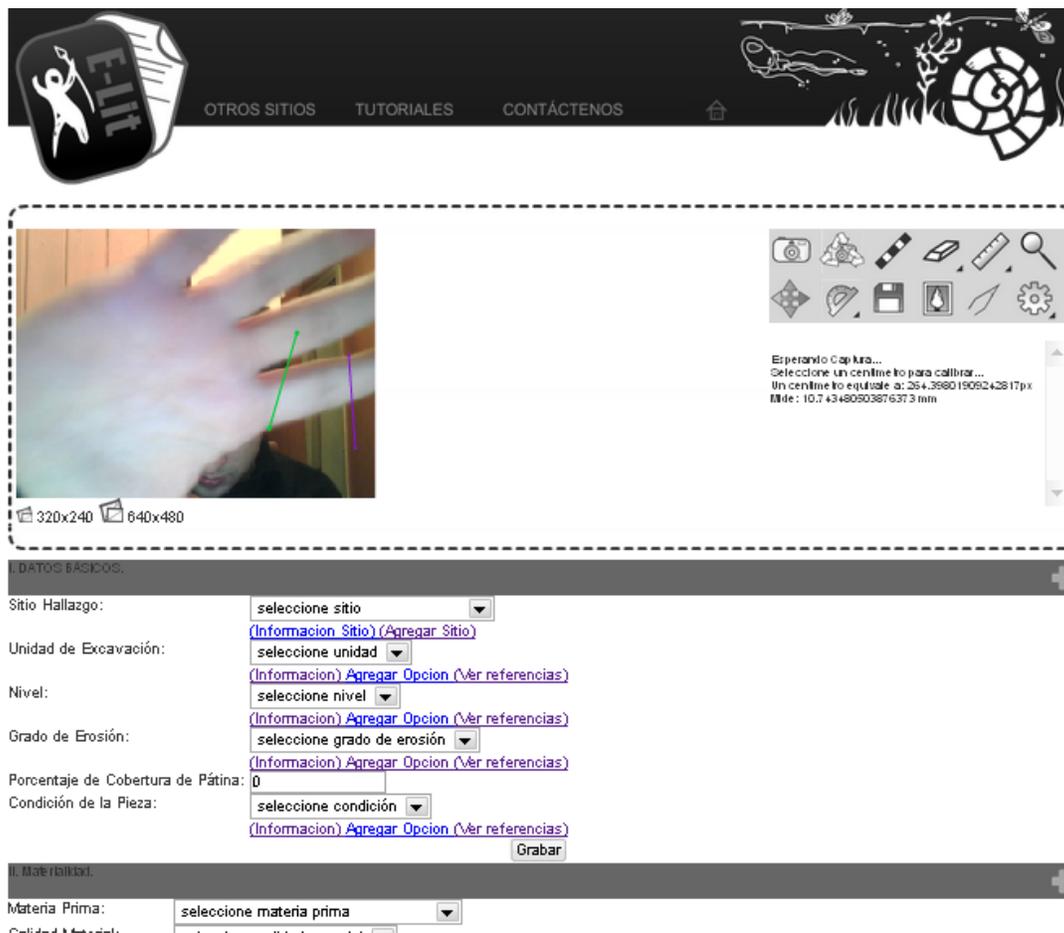


Fig. V.9 “Ficha de ingreso de líticos con aplicación de análisis de imágenes embebida”

Para la información de los usuarios, entrega de noticias generalizadas y de ámbito actual se implementa un panel de noticias en la portada de usuario (Ver Fig. V.10).

---

**NOTICIAS GENERALES**

---

**Kindle** 28-10-2009

Una investigación realizada por la compañía **Cleantech Group**, pone en entredicho el hecho de que los libros electrónicos sean más ecológicos que sus pares de papel.

Claro porque los analistas han calculado que durante todo el ciclo de vida de un **Kindle**, se producen un total...

[leer más](#)

---

**Acetato de Sodio** 30-09-2009

El acetato de sodio es un compuesto que sirve para muchas cosas. En la industria alimentaria se usa para acentuar el sabor y como preservante. En la textil, para neutralizar el ácido sulfúrico y, por último pero no menos importante, para hacer esos calentadores de manos...

[leer más](#)

---

**Linux** 25-09-2009

Hace poco tiempo se desató la polémica en Fayerwayer cuando hablamos de **High Frequency Trading**, una forma de realizar transacciones en la bolsa cuando una demora de milisegundos puede significar una gran diferencia entre cuanto se gana... y cuanto se pierde.

Algo que no...

[leer más](#)

---

Fig. V.10 “Modulo de Noticias en portad de usuario”.

Para la correcta interacción entre los usuarios se implementa una sección de contactos y grupos (Ver Fig. V.11).



Fig. V.11 “Modulo social”.

Como herramienta de comunicación se cuenta con un panel de recepción de imágenes (ver Fig. V.12).

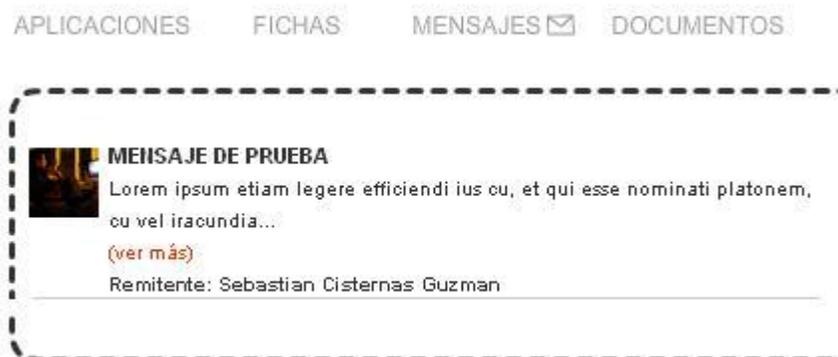


Fig. V.12 “Modulo de recepción de imágenes”.

Como herramienta de administración de documentos se provee de un modulo encargado para la subida y administración de los archivos (Ver Fig. V.13).

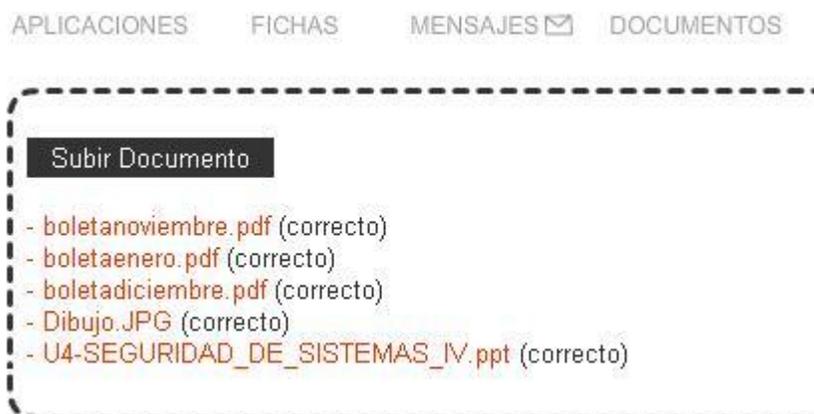


Fig. V.13 “Modulo de documentos”.

Como herramienta de comunicación es posible el envío de mensajes por medio del panel de usuario (Ver Fig. V.14).



Fig. V.14 “Envío de archivos por medio de panel de usuario”.

Se presenta una vista general de la portada de usuario (Ver Fig. V.15).



Fig. V.15 “Portada de usuario”.

## **CONCLUSIONES.**

El análisis y registro de líticos se sitúa en base a metodologías poco estandarizadas y de alto nivel de vulnerabilidad, por lo cual la introducción de nuevas tecnologías en el registro y análisis de estas piezas con alto valor para las disciplinas arqueológicas se convierte en un factor clave a la hora de estandarizar y lograr una estandarización en el desarrollo de las tareas implicadas en esta disciplina.

El análisis de imágenes automatizado y supervisado se convierte en una tecnología atractiva a la hora de registrar gráficamente las piezas y obtener en base a estos registros datos estandarizados que permitan realizar análisis y comparaciones entre variedad de piezas. Las técnicas de análisis de imágenes han sido aplicadas a diversas áreas como la tele patología con resultados extremadamente positivos, lo que sienta bases positivas en la utilización de esta tecnología.

En una plataforma multiusuario sobre internet es necesario velar por la seguridad y disponibilidad de la información, para lo cual la tecnología de servidor es fundamental, pudiendo las comparaciones mostradas revelar resultados decisivos en la elección de herramientas y lenguajes como php, apache server, etc. Ya que muestran una completa compatibilidad con servidores basados en Linux, los cuales presentan mayores niveles de seguridad y menor número de vulnerabilidades en comparación a un servidor Windows.

El correcto almacenamiento de los datos permite desarrollar modelos de comparación y análisis que permitan establecer relaciones entre los datos existentes, llevando así al modelo relacional de base de datos un paso mas allá convirtiéndose en un modelo orientado a la deducción.

## **VI. BIBLIOGRAFÍA.**

- **Manuales.**

- Ángel Martínez Nistal (2001). Manual de Tele Patología y Bases Teóricas, Digitalización y análisis de imágenes. Pamplona España.

- **Textos y libros.**

- François Bordes, María de los Dolores Soto de Arechavaleta (1990). Nuevos enfoques en el estudio de la lítica. México D.F. Instituto de Investigación Antropológica Universidad Autónoma, paginas 61- 400.
- Felipe Bate Petersen (1971). 'Material lítico. Metodología de clasificación'. Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile.

- **Páginas Web Direcciones URL (Internet).**

- **Nombre del Sitio:** Análisis de seguridad y reportes Sana Security.
- **Dirección de Sitio:** [www.sanasecurity.com](http://www.sanasecurity.com)
- **Nombre del Sitio:** Diccionario de la Real Academia Española.
- **Dirección de Sitio:** [www.rae.es](http://www.rae.es)

- **Nombre del Sitio:** Encarta.
- **Dirección de Sitio:** es.encarta.msn.com
  
- **Nombre del Sitio:** Glosario de contenidos informáticos en línea.
- **Dirección de Sitio:** [www.glosario.net](http://www.glosario.net)
  
- **Nombre del Sitio:** Reporte de seguridad "Security Report".
- **Dirección de Sitio:**  
[http://www.theregister.co.uk/2004/10/22/security\\_report\\_windows\\_vs\\_linux/#winvslinuxdesign](http://www.theregister.co.uk/2004/10/22/security_report_windows_vs_linux/#winvslinuxdesign).
  
- **Nombre del Sitio:** Vulnerabilidades reportadas Security Focus.
- **Dirección de Sitio:** <http://www.securityfocus.com/>
  
- **Nombre del Sitio:** Web 2.0 Conference.
- **Dirección de Sitio:** <http://www.web2summit.com/web2009/>
  
- **Nombre del Sitio:** Web 2.0 Microsoft.
- **Dirección de Sitio:**  
[http://www.microsoft.com/spain/empresas/internet/web\\_2.msp](http://www.microsoft.com/spain/empresas/internet/web_2.msp).

## VII. ANEXOS.

### Anexo 1 CARTA GANTT.

		Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1		<b>Etapa de analisis</b>	<b>62 days?</b>	<b>20/03/09 8:00</b>	<b>15/06/09 17:00</b>	
2		desarrollo objetivo general	3 days?	20/03/09 8:00	24/03/09 17:00	
3		desarrollo objetivos especificos	4 days?	24/03/09 8:00	27/03/09 17:00	
4		resumen del proyecto	3 days?	27/03/09 8:00	31/03/09 17:00	
5		justificacion del proyecto	4 days?	31/03/09 8:00	3/04/09 17:00	
6		especificación de metodología de trabajo	2 days?	3/04/09 8:00	6/04/09 17:00	
7		planificación, definición de plazos	5 days?	6/04/09 8:00	10/04/09 17:00	
8		entrega informe defensa de proyecto	1 day?	10/04/09 8:00	10/04/09 17:00	
9		<b>Estudios de factibilidad</b>	<b>16 days?</b>	<b>16/04/09 8:00</b>	<b>7/05/09 17:00</b>	
10		factibilidad técnica	6 days?	16/04/09 8:00	23/04/09 17:00	
11		factibilidad legal	6 days?	23/04/09 8:00	30/04/09 17:00	
12		factibilidad economica	6 days?	30/04/09 8:00	7/05/09 17:00	
13		<b>Eonstrucción de marco teorico</b>	<b>26 days?</b>	<b>7/05/09 8:00</b>	<b>11/06/09 17:00</b>	
14		identificación de conceptos claves	6 days?	7/05/09 8:00	14/05/09 17:00	
15		investigación	11 days?	14/05/09 8:00	28/05/09 17:00	
16		descripción de factores ligados al proyecto	11 days?	28/05/09 8:00	11/06/09 17:00	
17		memoria SRD(especificacion de requisitos DOC)	3 days?	11/06/09 8:00	15/06/09 17:00	
18		<b>Etapa de diseño</b>	<b>36 days?</b>	<b>15/06/09 8:00</b>	<b>3/08/09 17:00</b>	
19		diseño sistema	11 days?	15/06/09 8:00	29/06/09 17:00	
20		modelamiento datos	10 days?	19/06/09 8:00	2/07/09 17:00	
21		diseño de programa	11 days?	29/06/09 8:00	13/07/09 17:00	
22		diseño interfaz	13 days?	9/07/09 8:00	27/07/09 17:00	
23		diseño prototipo de pieza de hardware	13 days?	16/07/09 8:00	3/08/09 17:00	
24		<b>Etapa de desarrollo o codificación / construcción</b>	<b>77 days?</b>	<b>3/08/09 8:00</b>	<b>17/11/09 17:00</b>	
25		desarrollo almacen de datos	19 days?	3/08/09 8:00	27/08/09 17:00	
26		desarrollo de clases	55 days?	20/08/09 8:00	4/11/09 17:00	
27		construcción de prototipos de hardware	77 days?	3/08/09 8:00	17/11/09 17:00	
28		desarrollo y codificación de sistema	77 days?	3/08/09 8:00	17/11/09 17:00	

Defensa de Tesis - página1