



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**  
**FACULTAD # 8**

# **SISTEMA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS**



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO  
EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

## **AUTORES**

Aliuska Sánchez Ibarria.  
Bettys Leidy Arias Valdés.

## **TUTOR**

Ing. Luis Abel Cobo Espinosa

## **ASESOR**

Lic. Mijail Andrés Saralaín Figueredo

La Habana, junio 18 de 2007

Año 49 de la Revolución

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autoras de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

Aliuska Sánchez Ibarria

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

Bettys Leidy Arias Valdés

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

Ing. Luis Abel Cobo Espinosa

\_\_\_\_\_  
Firma del Asesor

Lic. Mijail Andrés Saralaín Figueredo

## DATOS DE CONTACTO

Tutor: Luis Abel Cobo Espinosa

### Formación académica:

- ✓ 1997 Graduado de Ingeniero Informático en el ISPJAE.
- ✓ 2005 Diplomado en Dirección de Empresas.
- ✓ 2006 Maestría en líder de proyectos
- ✓ 2007 Actualmente participa en el curso para obtener certificación NIIT en Java.

**Centro laboral:** Empresa SOFTEL, ubicada en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI).

**Correo electrónico:** [luiscobo@softel.cu](mailto:luiscobo@softel.cu)

Asesor: Mijail Andrés Saralaín Figueredo

**Título:** Licenciado en Matemática (16 de Julio de 2005)

**Profesión:** Profesor, Departamento de Ciencias Básicas. Facultad 8. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), Ciudad Habana, Cuba.

**Estudios realizados:** Licenciatura en Matemática. Universidad Central de Las Villas (UCLV). (2000-2005).

**Correo Electrónico:** [mijails@uci.cu](mailto:mijails@uci.cu) y [mijailsf@gmail.com](mailto:mijailsf@gmail.com)

***“... lo que da al hombre el poder no es el mero conocimiento que viene del uso de los sentidos,  
sino, ese otro conocimiento más profundo que se llama Ciencia.”***

***José Martí***

## AGRADECIMIENTOS

A todos los que me ayudaron, me apoyaron y estuvieron siempre a mi lado aún cuando la cima parecía estar más lejos, a aquellos que siempre creyeron en mí y no me abandonaron ni un momento, a todos ustedes dedico mi triunfo.

A mi abuelo y mi abuelita querida, a mi tía Mercy, a mi prima y en especial a mi mamá que siempre dio su vida por mí y a la cual debo todo lo que soy y a mi novio y tutor Luis, mi amor sin tu cariño y comprensión no lo hubiese logrado.

A Betty, mi compañera de tesis y de todos estos años, a Mijail nuestro asesor y a todos mis compañeros de trabajo.

Para todos ustedes todo mi amor y mi agradecimiento.

### **Aliuska**

A todas aquellas personas que me brindaron su apoyo incondicional.

A Aliuska, mi compañera de tesis y amiga por sus consejos y ayuda. A mi tutor Cobo y a mi asesor Mijail quienes han sido los principales guías en el logro satisfactorio de este trabajo. A Adonis, gracias por atenderme a pesar del poco tiempo. A los profesores del departamento de Ciencias Básicas.

A mi familia que siempre confió en mí, a mi hermanita, a mami y a papi porque nunca, nunca, voy a tener como retribuirles lo que me han dado.

### **Betty**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis seres queridos; mi familia, mis amigos y en especial a mi mamá y a mi novio Luis.

### **Aliuska**

A mis padres, por enseñarme a vencer los obstáculos que se interponen en los caminos por los que atravesamos durante la vida, principalmente en los estudios; por ofrecerme siempre su cariño, su apoyo moral y muy especial, por brindarme toda su confianza.

A mi hermanita por ser mi mejor amiga y que empieza ahora.

A esa persona que estuvo lejos pero cerca, quien me sirvió de consejero para llegar a donde estoy y me ayudó a levantar cuando pensé que no podía.

### **Betty**

## RESUMEN

El presente trabajo propone un sistema que gestione los procesos de elaboración y análisis estadístico de encuestas, dando solución con esto a los problemas actualmente existentes. El sistema está compuesto por dos módulos; Configuración, que permite crear la encuesta seleccionando preguntas y tipos de preguntas de acuerdo al tema de investigación y la población a entrevistar, además permite publicar la encuesta en el propio sistema o en portales de terceros. El segundo módulo es de Análisis Estadístico y permite analizar los resultados de la encuesta a partir de las respuestas de los encuestados, mediante cálculos estadísticos implementados; de no contar con la técnica o prueba estadística requerida por el usuario, este tendrá la posibilidad de llevarse las respuestas de su encuesta a otro software, el sistema fue desarrollado sobre la plataforma de software libre; Lenguaje de programación PHP, corriendo sobre servidor Apache y gestor de base de datos MySql, además se utilizó la metodología RUP para la modelación. Este trabajo es el resultado de varios estudios realizados en el marco nacional e internacional y culmina proponiendo varias recomendaciones para futuras iteraciones del proyecto.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>3</b>
1.1 INTRODUCCIÓN. ....	3
1.2 LA ENCUESTA.....	3
1.2.1 Antecedentes e importancia en la sociedad actual .....	4
1.2.2 Tipos de encuestas .....	5
1.2.3 Fases de la encuesta .....	5
1.3 ANÁLISIS VALORATIVO DEL PROCESO .....	7
1.4 SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE ENCUESTAS, UNA ALTERNATIVA MEJORADA .....	7
1.5 LA ENCUESTA ELECTRÓNICA.....	8
1.5.1 Características y beneficios de la encuesta electrónica.....	8
1.5.2 Inconvenientes de la encuesta electrónica .....	9
1.5.3 Soluciones existentes a nivel nacional, internacional y en la universidad. ....	9
1.6 LA ESTADÍSTICA.....	10
1.6.1 Ramas de la estadística .....	10
1.7 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES .....	11
1.7.1 Plataforma de desarrollo .....	11
1.7.2 Lenguajes de desarrollo Web.....	13
1.7.3 Servidores Web.....	16
1.7.4 Gestor de base de datos .....	17
1.7.5 ¿Por qué usar MySQL, PHP y Apache? .....	19
1.7.6 Metodologías.....	19
1.7.7 UML (Unified Modeling Language).....	20
1.7.8 Rational Rose.....	21
1.8 CONCLUSIONES .....	21
<b>CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA</b> ....	<b>22</b>
2.1 INTRODUCCIÓN. ....	22
2.2 OBJETO DE ESTUDIO. ....	22
2.2.1 Problema y situación problemática. ....	22
2.2.2 Objeto de automatización.....	25



2.2.3	Propuesta de sistema.....	26
2.2.4	Modelo del negocio. ....	28
2.2.5	Requerimientos .....	36
2.2.6	Definición de los casos de uso.....	41
2.3	CONCLUSIONES. ....	48
<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....</b>		<b>49</b>
3.1	INTRODUCCIÓN. ....	49
3.2	ANÁLISIS.....	49
3.2.1	Diagrama de clases del análisis.....	49
3.2.1.1	Caso de uso: Autenticarse. ....	50
3.2.1.2	Caso de uso: Gestionar Análisis Estadístico.....	50
3.3	DISEÑO.....	51
3.3.1	Diseño Arquitectónico .....	51
3.3.2	Diagramas de interacción.....	51
3.3.2.1	Caso de uso: Autenticarse. ....	52
3.3.2.2	Caso de Uso: Gestionar Encuesta (escenario Crear Encuesta). ....	53
3.3.3	Diagramas de Clases Web.....	54
3.3.3.1	Caso de uso: Registrar Usuario. ....	54
3.3.3.2	Caso de Uso: Gestionar Análisis Estadístico. ....	55
3.3.4	Descripción de las Clases. ....	56
3.3.5	Diseño de la Base de Datos.....	60
3.3.6	Descripción de las Tablas. ....	62
3.4	PRINCIPIOS DE DISEÑO. ....	63
3.5	ESTÁNDARES EN LA INTERFAZ DE LA APLICACIÓN. ....	64
3.6	TRATAMIENTO DE ERRORES.....	64
3.7	CONCEPCIÓN GENERAL DE LA AYUDA.....	65
3.8	SEGURIDAD EN EL SISTEMA. ....	65
3.9	CONCLUSIONES. ....	66
<b>CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA.....</b>		<b>67</b>
4.1	INTRODUCCIÓN. ....	67
4.2	IMPLEMENTACIÓN.....	67
4.2.1	Diagrama de Despliegue.....	67
4.2.2	Diagrama de Componentes de Base de Datos.....	68
4.2.3	Diagrama de Componentes del Sistema.....	69

---

4.2.4	Diagrama de Componentes de Terminales Clientes.....	70
4.3	MODELO DE PRUEBA.....	71
4.3.1	Pruebas de caja negra .....	71
4.3.2	Casos de prueba .....	72
4.4	CONCLUSIONES. ....	74
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>75</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>76</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>77</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>80</b>
	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>81</b>

## INTRODUCCIÓN

Se ha dicho que nuestra sociedad ya no es una sociedad industrial, sino una sociedad de información y que a su vez requiere de un rápido y preciso flujo de datos sobre las preferencias, necesidades y comportamientos de sus miembros; es en respuesta a esta necesidad crítica de información por el comercio y las instituciones sociales que tanta confianza se le concede a las encuestas.

Hoy en día la palabra encuesta se utiliza para describir un método de obtención información de una muestra de individuos. Esta muestra es usualmente sólo una fracción de la población bajo estudio, por ejemplo, antes de una elección, una muestra de electores es interrogada para determinar cómo los candidatos y los asuntos son percibidos por el público, un fabricante hace una encuesta al mercado potencial antes de introducir un nuevo producto, una entidad del gobierno comisiona una encuesta para obtener información, para evaluar legislación existente o para preparar y proponer nueva legislación.

Realizar una encuesta, en cualquier momento, resulta una tarea bastante difícil, desde la formulación del problema hasta la elaboración del informe, y aunque se pueda contar con herramientas para la codificación, tabulación y análisis de datos, generalmente estas tareas se realizan manualmente trayendo consigo limitaciones como los bajos niveles de confiabilidad de los datos, debido a los sesgos en las entrevistas y a los errores en el diseño de los cuestionarios, atrasos a la hora de entregar los resultados, dispersión de datos debido a la cantidad de personal que trabaja en estos procesos e incluso se incurre en la pérdida o robo de información sensible.

El presente trabajo surge para dar solución a los problemas existentes proponiendo cómo agilizar los procesos de elaboración y análisis estadístico de encuestas mediante un sistema de gestión.

Tomando como idea a defender, que si se desarrolla un sistema que gestione los procesos de elaboración y análisis estadístico de encuestas, consumiendo un mínimo de tiempo, personal y recursos, entonces será posible lograr un eficiente estudio y análisis investigativo de los datos proporcionados por los encuestados.

Se define como objeto de estudio los procesos manuales y automatizados de gestión de encuestas y particularmente como campo de acción procesos de elaboración y análisis estadístico de encuestas.

Para dar solución al problema planteado se trazó como objetivo general:

- Desarrollar un sistema que gestione los procesos de elaboración y análisis estadístico de encuestas.

Enmarcado en los objetivos específicos:

1. Procesar la información referente a los procesos de elaboración y análisis estadístico de encuestas.
2. Realizar el análisis, diseño e implementación de la propuesta.

Para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente mencionados se trazaron una serie de tareas de investigación:

1. Realizar un estudio minucioso de todo el proceso de elaboración y análisis estadístico de encuestas.
2. Realizar un estudio de las principales tendencias y tecnologías actuales a utilizar.
3. Estudiar la metodología RUP como proceso de desarrollo del software.

El presente trabajo está compuesto por cuatro capítulos:

- Capítulo 1 - Fundamentación teórica: incluye el estado del arte del tema tratado, además se describe el objeto de estudio, el campo de acción y la situación problemática presente, así como la selección de la plataforma, lenguaje, herramientas y metodología con las que se llevará a cabo la propuesta.
- Capítulo 2 - Características del sistema: se modela el negocio y se hace el levantamiento de requisitos concluyendo con el diagrama de casos de uso del sistema.
- Capítulo 3 - Análisis y diseño del sistema: se determinan y describen las clases y se realiza el diseño de la bases de datos.
- Capítulo 4 – Implementación y prueba: se hace referencia al modelo de implementación mediante el diagrama de despliegue y de componentes; se describen los casos de prueba de caja negra, encaminadas a probar las funcionalidades del software.



## CAPÍTULO FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1 Introducción.

Este capítulo contiene la base teórica sobre la que se fundamenta el Sistema de Análisis Estadístico de Datos. Se describe de forma general, como ocurren los procesos que actualmente originan el problema. Recoge un estudio de los sistemas vinculados al campo de acción, así como de las herramientas y lenguajes que pudieran emplearse para la construcción de la propuesta.

### 1.2 La encuesta.

La encuesta es la técnica cuantitativa más utilizada para la obtención de información, es una búsqueda sistemática de información en la que el encuestador pregunta a los encuestados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación, datos agregados. *(Las fuentes primarias de recogida de información: La encuesta. 2006).*

Conceptualmente la encuesta puede considerarse como un conjunto de procesos necesarios para obtener información de una población, mediante entrevistas a una muestra representativa. La información se recoge de forma estructurada formulando las mismas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los encuestados.

### 1.2.1 Antecedentes e importancia en la sociedad actual

El desarrollo y la gran utilización de encuestas en la actualidad tiene su origen en los deseos de conocer los movimientos de la opinión pública y la predicción del voto a finales del siglo XIX, aunque no se debe olvidar las primeras utilidades de la encuesta en los trabajos de los reformadores ingleses del siglo XVIII, destacando entre éstas las investigaciones de Charles Booth (BOOTH 1889-1891) sobre la pobreza, y las encuestas sobre condiciones sociales de trabajo en las grandes industrias realizadas por Weber a principios del siglo XX (JUNQUERA 1990). Los trabajos de Weber, a juicio de Lazarsfeld y Obershall, "anticipan, en todos los aspectos, la perspectiva moderna en el análisis de la conducta electoral, audiencia de radio, hábitos de compra, o cualquier otra acción realizada por grandes números de personas bajo circunstancias comparables" (OBERSHALL 1965). No fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial que la encuesta comenzó a ser la técnica predominante gracias a estudios del mercado estadounidense de carácter privado como los de Gallup, Crossley y Ropper.

Otra forma de conocer la importancia de las encuestas en la sociedad actual es analizar la presencia de éstas en los medios de comunicación. La mayor parte de los estudios de mercado que se realizan actualmente utilizan la encuesta como técnica principal de investigación.

Otro indicador de la importancia de las encuestas es la gran cantidad de disciplinas que utilizan habitualmente este instrumento de recogida de información. A la gran utilización de encuestas por parte de los investigadores de opinión y mercado hay que añadir el enorme empleo por parte de los sociólogos, psicólogos y pedagogos, profesionales de la salud, estadísticos, economistas, etc. Todo ello se traduce en investigaciones destinadas al conocimiento de los hábitos de los consumidores, el estudio de la personalidad, las habilidades educativas, la preocupación por la salud pública, los hábitos de alimentación, la medición de la coyuntura económica, las expectativas de los consumidores, la estimación de ventas y el conocimiento de la demanda de nuevos productos.

### 1.2.2 Tipos de encuestas

El uso de encuestas por parte de diversas disciplinas genera una gran variedad de las mismas, definidas fundamentalmente por distintos ámbitos de actuación y por la temática empleada. Una duda que habitualmente se le plantea al investigador es el tipo de encuesta utilizar, es necesario por tanto tener algunos criterios para realizar la elección. Los criterios tienen que ver con las características de la investigación, de la técnica en si misma, de la muestra, de las tareas de muestreo y de los encuestadores.

A continuación se enuncian algunos tipos de encuestas(CEA DANCONA 1998):

- ✓ Encuesta personal: en la encuesta personal la información se obtiene mediante un encuentro directo y personal entre el entrevistador y el entrevistado.
- ✓ Encuesta telefónica: La obtención de información se efectúa mediante una conversación telefónica entre el encuestador y el encuestado. Existen dos tipos de encuesta telefónica, la tradicional y la asistida por un ordenador, CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing).
- ✓ Encuesta postal: La recogida de información se realiza mediante el envío y recogida de un cuestionario por correo.
- ✓ Encuesta ómnibus: Consiste en un cuestionario cerrado multitemático, compuesto por varios módulos que recogen información de una misma muestra sobre diferentes temas, para distintos clientes, que se abonan al servicio y se benefician de un ahorro de costos. El hecho de que se lleven a cabo con periodicidad semanal, mensual o trimestral las hace muy indicadas para estudios de seguimiento (STANTON 2004).
- ✓ Encuesta panel: Es una técnica cuantitativa de estudios de mercado que se realiza de manera periódica a una misma muestra representativa de un universo determinado. Se utiliza sobre todo en la investigación comercial para seguir la evolución del mercado a nivel del consumidor, analizando la aceptación del producto y el perfil de los consumidores.

### 1.2.3 Fases de la encuesta

En el momento de elaborar una encuesta se debe tener presente un conjunto de elementos acreditados como fases de la encuesta(*Tema 5.La encuesta estadística. Tipos de encuesta. Organización y diseño de cuestionarios. Casos prácticos.*

*Prácticas cualitativas. Grupo de discusión 2000*). Después de realizar una profunda investigación se ha llegado a la conclusión de que a pesar que existe un patrón para elaborarla, conocido en algunas bibliografías como fases de la encuesta, este no es acatado por la mayoría de los diseñadores de esta temática; se ha podido apreciar que algunas organizaciones adoptan un modelo y otras otro, en dependencia de sus características, de la muestra y de los objetivos del investigador.

Se sugiere que a la hora de realizar una encuesta se persiga esta línea de elaboración, puesto que se considera la más adecuada.

- ✓ Formulación del problema: En esta fase se trata de marcar los objetivos que persigue la encuesta.
- ✓ Diseño de la muestra: En este momento hay que decidir el sector de la población que será el entrevistado (niños, estudiantes, jubilados, mujeres, fumadores, etc.).
- ✓ Selección del tipo de encuesta: Decidirse por un tipo de encuesta u otro dependerá de muchos factores, especialmente relacionados con la disponibilidad de recursos y del tiempo que se tenga para realizar la investigación.
- ✓ Diseño del cuestionario: El cuestionario es un listado de preguntas que puede formularse de distintas maneras. Es aconsejable asignar un valor a cada pregunta para facilitar la codificación o recuento de resultados.
- ✓ Pre-test: Antes de realizar la encuesta es conveniente probar la eficacia y corrección del cuestionario revisando si las preguntas se entienden, si responden al tipo de pregunta elegida, si están bien codificadas, si siguen una secuencia lógica, o si las instrucciones del cuestionario son correctas.
- ✓ Realización de la encuesta: Esta fase es propiamente trabajo que va a realizar el encuestador. Esta es la persona encargada de localizar a los entrevistados, convencerles de que participen en la investigación, leer las preguntas, tomar nota de las respuestas y comprobar que la respuesta se ajuste a los objetivos de la pregunta.
- ✓ Codificación de las preguntas: Para esta fase suele prepararse una plantilla en el que se hace el recuento de los datos obtenidos en el muestreo y que servirán para analizar los resultados de la encuesta.
- ✓ Análisis de datos: A la vista de los resultados, hay que realizar un detallado análisis de las respuestas y características de la muestra para llegar a conclusiones.



- ✓ Redacción de un informe: El proceso finaliza con la redacción de un informe que tienen por objetivo difundir los datos obtenidos a través de la encuesta. En el informe deben constar los objetivos de que se ha partido, el desarrollo del proceso y las conclusiones obtenidas.

La condición para todas las organizaciones que hacen encuestas es que los participantes individuales nunca puedan ser identificados al reportar los hallazgos. Todos los resultados deben presentarse en resúmenes completamente anónimos, tal como tablas y gráficas estadísticas.

### **1.3 Análisis valorativo del proceso**

Estos procesos generalmente se realizan de forma manual trayendo consigo limitaciones como los bajos niveles de confiabilidad de los datos, debido a errores en las entrevistas y en el diseño de los cuestionarios, atrasos a la hora de entregar los resultados, dispersión de datos debido a la cantidad de personal que trabaja en estos procesos, errores en los cálculos a la hora de procesar toda la información e incluso se incurre en la pérdida o robo de información sensible, violando el principal objetivo de una encuesta que consiste en proporcionar información real con fines de investigación y de estudio, donde los datos proporcionados por los encuestados no deben ser publicados por ningún medio de comunicación con el objetivo de asegurar la total confidencialidad de información que pudiera identificarlos.

### **1.4 Sistemas automatizados de encuestas, una alternativa mejorada**

Son sistemas que permiten realizar encuestas en tiempo real, constituyen una mejora, debido a que involucran tecnologías que están en función de obtener la información de los encuestados de una manera rápida, segura y fiable, consumiendo un mínimo de tiempo, personal y recursos. Estos sistemas incorporan un sinnúmero de beneficios respecto a las limitaciones planteadas anteriormente:

- ✓ Protegen el anonimato: las respuestas al ser anónimas, tienden a ser sinceras con una participación más alta, fomentando de esta forma respuestas más confiables.
- ✓ Fomentan el derecho a opinar: todos pueden opinar, sin necesidad de escoger una muestra de una determinada población.

- ✓ Aumentan la productividad: ahorran tiempo puesto que no se necesita personal calificado para hacer el trabajo de campo ni de la formulación de un cuestionario.
- ✓ Aumentan la precisión: los datos se almacenan inmediatamente, lo que evita la entrada de datos erróneos que pueden ocurrir cuando se convierten datos impresos en archivos electrónicos.
- ✓ Permiten la exportación de datos: Estos sistemas permiten imprimir o exportar los datos a una hoja de cálculo u otro archivo para su distribución o análisis adicional.

## **1.5 La encuesta electrónica**

En los entornos virtuales se generan grandes cantidades de información pertinente y útil, esta información analizada y tratada convenientemente puede aportar un mayor conocimiento acerca de hábitos de consumo, opiniones de los consumidores y usuarios, actitudes y preferencias. Por lo que la recogida, análisis, tratamiento y exploración de dicha información se convierte en una fuente de recursos considerable y en un importante valor añadido para las instituciones (GRAS 2001 y 2003).

### **1.5.1 Características y beneficios de la encuesta electrónica**

- ✓ Se destaca por su rapidez en la obtención de datos y por su bajo coste.
- ✓ Se puede realizar a través de Web o por correo electrónico.
- ✓ Es una herramienta óptima para la recogida de información.
- ✓ Por ser más económica y rápida que otros instrumentos de recogida de datos se convierte en una técnica que cada vez es más susceptible de ser utilizada.
- ✓ No es necesario transferir los datos de un cuestionario de papel al ordenador.
- ✓ El desarrollo de la encuesta electrónica a través de Internet es simultáneo al crecimiento y difusión de los sitios web entre la población.

Por otra parte, resulta notoria la rica versatilidad que tiene la encuesta electrónica a la hora de ser aplicada, de ahí que se puedan encontrar varias modalidades de aplicación como la encuesta electrónica por correo electrónico o la publicada en sitios web (DILLMAN 1991).

### **1.5.2 Inconvenientes de la encuesta electrónica**

Se presentan problemas de cobertura cuando la investigación esta dirigida a la población general, puesto que no todo el mundo tiene acceso a la tecnología (GRAS 2003) ni a la formación necesaria para contestar una encuesta electrónica, se recomienda que al dirigirse a amplios segmentos de la sociedad se utilice cualquier otro método de aplicación offline.

Sólo puede contestar una encuesta electrónica aquella parte de la población que disponga de la infraestructura necesaria para recibir, contestar y enviar el cuestionario. En este sentido, seguirán siendo los segmentos de población con menos recursos económicos los que no podrán acceder a este tipo de tecnología. (RADA 2000). En las encuestas electrónicas a través de Web hay un inconveniente añadido que consiste en el problema del spamming, correo basura no solicitado y la incidencia que este está teniendo en la población usuaria de Internet (MIGUEL, MATEO PÉREZ 2000). El notable incremento tanto del spamming como de transmisión de virus está suponiendo un freno importante para el desarrollo de la encuesta electrónica, ya que una manera frecuente de dar a conocerla a la población investigada es mediante un mensaje de correo electrónico. El hecho de que el emisor no sea conocido por el encuestado puede incitar a este último a borrar el mensaje sin apenas leerlo.

Otro de los inconvenientes destacables de la encuesta electrónica es la dificultad para conseguir un adecuado marco muestral, lo que supone un problema en la confección y representatividad de la muestra. Al igual que cualquier encuesta, la electrónica a través de Web requiere un importante trabajo previo de diseño del cuestionario.

### **1.5.3 Soluciones existentes a nivel nacional, internacional y en la universidad.**

En el ámbito internacional se puede encontrar un sinnúmero de sistemas automatizados, en su mayoría comerciales, los cuales cubren meritoriamente todo el proceso de gestión de encuestas, desde la elaboración hasta el análisis estadístico. Además de ofrecer una gran variedad de facilidades y comodidades para la modificación de los cuestionarios así como la recogida de información de la muestra encuestada.

Existe otra gama de sitios que implementan estos procesos, pero son propietarios, por lo que se necesita pagar para su explotación. Ejemplo de esto tenemos el Sistema de Evaluación y Encuestas en Línea (Lenara) y el SPSS (Statistical Product and Service Solutions); este último ha desarrollado poderosas herramientas para el análisis estadístico.

Otra limitación encontrada en algunos de estos sistemas es que no implementan todo el proceso de gestión de encuestas, elaboración y análisis estadístico, solo se limitan a hacer uno u otro proceso, como es el caso del SPSS (Statistical Product and Service Solutions), que solo implementa el análisis estadístico.

Debemos señalar que en la Universidad de las Ciencias Informáticas, la facultad 3 se encuentra desarrollando el Encuesoft (MIGUEL, LEZCANO RAMOS 2007), el cual no realiza todo el flujo de elaboración de encuestas, configuración y análisis, no cuenta con una interfaz para conformar las encuestas y el análisis estadístico es puntual de acuerdo a los requerimientos y expectativas de cada encuesta en particular. Por lo que podemos decir que aún se encuentra en una fase inicial de desarrollo muy lejos de convertirse en un producto.

## **1.6 La Estadística**

La Estadística es la rama de las matemáticas que describe, analiza e interpreta ciertas características de un conjunto de individuos llamado población. Constituye un elemento clave en el análisis de la información que se recoge de las encuestas, del mismo modo que ayuda a las demás ciencias a generar modelos matemáticos donde se haya considerado el componente aleatorio (ZYLBERBERG 2005).

### **1.6.1 Ramas de la estadística**

La Estadística, para su mejor estudio y comprensión se divide en ramas y estas a su vez contienen técnicas específicas en dependencia de la rama que se esté aplicando.

A continuación se presentan algunas de estas ramas de la estadística:

- ✓ La Estadística descriptiva se dedica a los métodos de recolección, descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de los fenómenos en estudio.
- ✓ La Estadística Paramétrica es un conjunto de técnicas desarrolladas para niveles altos de medición como el de intervalos. Los métodos paramétricos permiten hacer inferencias acerca de parámetros poblacionales de las distribuciones. Estos métodos fueron los primeros en ser desarrollados por los investigadores de la Estadística.
- ✓ La Estadística no paramétrica estudia las pruebas y modelos estadísticos cuya distribución subyacente no se ajusta a los llamados criterios paramétricos. Su distribución no puede ser definida a priori, pues son los datos observados los que la determinan. La utilización de estos métodos se hace recomendable cuando no se puede asumir que los datos se ajusten a una distribución normal o cuando el nivel de medida empleado no sea, como mínimo, de intervalo.

## **1.7 Tendencias y Tecnologías Actuales**

### **1.7.1 Plataforma de desarrollo**

#### **1.7.1.1 Aplicación Web.**

Las aplicaciones Web son aquellas que los usuarios usan accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet. Las aplicaciones Web son populares debido a la practicidad del navegador Web como cliente ligero. La habilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad (*Introducción al desarrollo del contenido en la Web*. 2006).

Una aplicación Web es un sistema donde la entrada o acción del usuario afecta el estado del negocio. Su arquitectura general es la de un sistema cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor Web), y el protocolo mediante el que se comunican (el HTTP) son estándar, y no han de ser creados por el desarrollador. Una de sus ventajas más significativas es su forma de instalación y distribución. Normalmente instalar una aplicación de este tipo consiste en configurar los componentes del lado del servidor en la red y no es necesaria una instalación o configuración en el lado cliente (BARROSO 2006).

Ventajas de las aplicaciones Web (*Aplicación Web* 2006).

- ✓ Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.
- ✓ Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.
- ✓ Al apoyarse en HTTP, los servicios Web pueden aprovecharse de los sistemas de seguridad firewall sin necesidad de cambiar las reglas de filtrado.
- ✓ Permiten que servicios y software de diferentes compañías ubicadas en diferentes lugares geográficos puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados.
- ✓ Permiten la interoperabilidad entre plataformas de distintos fabricantes por medio de protocolos estándar.

#### **1.7.1.2 La arquitectura cliente / servidor.**

La arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor, al proceso que responde a las solicitudes.

Siempre que un cliente requiere un servicio lo solicita al servidor correspondiente y éste, le responde proporcionándolo. Normalmente, pero no necesariamente, el cliente y el servidor están ubicados en distintos procesadores. Los clientes se suelen situar en ordenadores personales o estaciones de trabajo y los servidores en procesadores departamentales o de grupo.

La mayoría de los sistemas Cliente/Servidor actuales, se basan en redes locales y por lo tanto utilizan protocolos no orientados a conexión, lo cual implica que las aplicaciones deben hacer las verificaciones. La red debe tener características adecuadas de desempeño, confiabilidad, transparencia y administración (LASCANO 2007).

Entre las principales características de la arquitectura cliente / servidor, se pueden destacar las siguientes:

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

Ventajas de la arquitectura cliente/servidor.

- ✓ El servidor no necesita potencia de procesamiento, parte del proceso se reparte con los clientes.
- ✓ Se reduce el tráfico de red considerablemente. Idealmente, el cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre.

Por todas las razones antes expuestas, el sistema que se realizará se implementará como una aplicación Web.

### **1.7.2 Lenguajes de desarrollo Web**

Las aplicaciones Web, producto del desarrollo vertiginoso que han sufrido, poseen innumerables herramientas para su desarrollo (MARTIN ENRIQUE 2002). A continuación se presentan varios lenguajes de programación que se utilizan para la construcción de sitios Web.

#### **1.7.2.1 PHP**

PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje interpretado de alto nivel ejecutado en el servidor. Lo mejor de usar PHP es que es extremadamente simple y ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales.

PHP fue creado por Rasmus Lerdorf a finales de 1994, aunque no hubo una versión utilizable por otros usuarios hasta principios de 1995. Esta primera versión se llamó, Personal Home Page Tools.

Dispone de múltiples herramientas que permiten acceder a bases de datos de forma sencilla, por lo que es ideal para crear aplicaciones para Internet.

PHP es un lenguaje "open source" y puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado, incluyendo Linux, muchas variantes Unix (incluido HP-UX, Solaris y OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS. La facilidad de funcionar tanto para Unix (con Apache) como para Windows (con Microsoft Internet Information Server) de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene por qué modificarse al pasar a la otra.

PHP soporta la mayoría de servidores Web de hoy en día, incluyendo Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape y iPlanet, Oreilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd y muchos otros.

PHP también brinda la posibilidad de usar programación de procedimientos ó programación orientada a objetos.

Entre las habilidades de PHP se incluyen, creación de imágenes, ficheros PDF y películas Flash (usando libswf y Ming). También se pueden presentar otros resultados, como XHTML y ficheros XML. PHP puede autogenerar estos ficheros y grabarlos en el sistema de ficheros en vez de presentarlos en la pantalla.

El resultado es normalmente una página HTML. Por lo que al usuario le parecerá que está visitando una página HTML que cualquier navegador puede interpretar.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que el navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP (SAETHER BAKKEN 2003).

### **1.7.2.2 JSP**

JSP es un acrónimo de Java Server Pages, es una tecnología orientada a crear páginas Web con programación en Java.

Con JSP podemos crear aplicaciones Web que se ejecuten en variados servidores Web, de múltiples plataformas, ya que Java es en esencia un lenguaje multiplataforma. Las páginas JSP están compuestas de código HTML/XML mezclado con etiquetas especiales para programar scripts en sintaxis Java.(FELIPE 02-2004).



En general, JSP permite a los desarrolladores distribuir de una manera fácil la funcionalidad de la aplicación a una gran gama de programadores. Estos programadores no tienen por qué tener conocimientos del lenguaje de programación Java o del código servlet, pudiendo de esta manera concentrarse tan sólo en HTML mientras se crean las aplicaciones lógicas.

### 1.7.2.3 PERL

Es un lenguaje de programación muy utilizado para construir aplicaciones CGI para el Web. Perl es un acrónimo de Practical Extracting and Reporting Language, indicando que se trata de un lenguaje de programación muy práctico para extraer información de archivos de texto y generar informes a partir del contenido de los ficheros (*Lenguajes de Programación: "Programación Web" 2001*).

Es un lenguaje libre de uso. Antes estaba muy asociado a la plataforma Unix, pero en la actualidad está disponible en otros sistemas operativos como Windows. Perl es un lenguaje de programación interpretado, al igual que muchos otros lenguajes de Internet como JavaScript o como ASP.

### 1.7.2.4 ASP

ASP (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP se escribe en la misma página Web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script o Jscript (de Microsoft).

La mayor desventaja que presenta este lenguaje es que solo se puede implementar en los Servidores Web de su desarrollador: Microsoft. La segunda versión de ASP: el ASP.NET, comprende algunas mejoras en cuanto a posibilidades del lenguaje y rapidez. ASP.NET tiene algunas diferencias en cuanto a sintaxis con el ASP. Para implementarlo es necesario montar en el Servidor la Plataforma .NET (*Lenguajes de Programación: "Programación Web" 2001*).

### 1.7.2.5 ¿Por qué PHP?

Luego de hacer el análisis entre el PHP y el ASP, se decide utilizar el PHP puesto que:

Para ejecutar ASP se necesita el Internet Information Server instalado en servers con plataforma Windows, el cual como todos conocemos no es libre. El PHP puede correr sobre Windows pero también

funciona en Linux, Solaris. En cuanto a la conectividad a bases de datos, PHP normalmente usa MySQL mientras que el ASP utiliza normalmente el SQL Server producto propietario. Podemos citar que el PHP es mucho más rápido ya que ASP basa su arquitectura en tecnología COM que sobrecarga el funcionamiento del servidor donde se encuentra.

El PHP no tiene costo alguno, o sea que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas están se pueden encontrar gratis en Internet. En el caso de ASP forma parte del Internet Information Server que viene integrado en el sistema operativo Windows, lo cual implica un elevado costo de adquisición.

PHP está basado en el lenguaje C++ y la sintaxis usada es muy similar a C/C++ el cual es considerado aún el mejor lenguaje de programación por muchos programadores. Por otra parte, el ASP es basado en el Visual Basic que solo Microsoft produce.

PHP y ASP son parecidos en cuanto a la forma de utilización, pero PHP es más rápido, gratuito y multiplataforma.

### **1.7.3 Servidores Web**

Un servidor Web es un software que suministra páginas Web en respuesta a las peticiones de los navegadores Web.

#### **1.7.3.1 IIS**

Internet Information Services/Server (IIS): son servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Originalmente era parte del Option Pack para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Ofrece servicios como FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS. Procesa páginas de ASP y ASP.NET; aunque también puede incluir PHP o Perl.(MANSO 2000) Una de las desventajas que tiene es que solamente se puede utilizar en sistemas de Windows.

### 1.7.3.2 Apache

Es el servidor Web más utilizado en el mundo con un 57 % de cuota de mercado, frente al 20 % de Microsoft IIS y el 7 % de Netscape.

Dentro de sus puntos fuertes se encuentran:

- ✓ Tiene interfaz de autenticación con todos los sistemas.
- ✓ Facilita la integración como "plug-ins" de lenguajes de programación de páginas web dinámicas.
- ✓ Tiene integración en estándar del protocolo de seguridad SSL.
- ✓ Provee interfaz a todas las bases de datos.
- ✓ Servidor altamente configurable de diseño modular: se pueden escribir módulos para realizar determinadas funciones lo que implica que haya gran cantidad de ellos disponibles para su utilización.

El Apache fue hecho para proveer un alto grado de calidad y fortaleza para las implementaciones que utilizan el protocolo HTTP. Está ligado a la plataforma (Linux, Windows, UNIX) sobre la cual los individuos o instituciones pueden construir sistemas confiables con fines experimentales o para resolver un problema específico de la organización (KABIR 2003).

## 1.7.4 Gestor de base de datos

Un Sistema de Gestión de Base de Datos(SGBD) es el software que permite la utilización y actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

### 1.7.4.1 Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server, propietario de Microsoft, pertenece a la familia de los sistemas de administración de base de datos, operando en una arquitectura cliente/servidor de gran rendimiento. Su desarrollo fue orientado para manejar grandes volúmenes de información, y un elevado número de transacciones. SQL Server es una aplicación completa que realiza toda la gestión relacionada con los datos. El servidor sólo tiene que enviarle una cadena de caracteres y esperar a que le devuelvan los datos.

SQL Server permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones SQL que se almacenan dentro de una base de datos, se trata de procedimientos que se guardan semicompilados en el servidor y que pueden ser invocados desde el cliente. Se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes.

SQL Server puede manejar perfectamente bases de datos de TeraBytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos.

#### 1.7.4.2 MySQL

MySQL es un sistema de administración de Base de Datos. Opera en una arquitectura cliente/servidor. Es el sistema gestor de bases de datos “Open Source” más popular, o sea que puede ser bajado de Internet y usarlo sin tener que pagar, además que cualquiera puede estudiar su código y adecuarlo a las necesidades que requiera (*Manual de referencia de MySQL 2005*).

“MySQL es muy rápido, fiable y fácil de usar, surge para manipular bases de datos muy grandes. Es un sistema multiplataforma de base de datos relacionales, lo que da velocidad y flexibilidad, cuenta con un sistema de privilegios muy seguro que permite la autenticación básica para el acceso al servidor”.

El lenguaje PHP es altamente compatible con MySQL, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.

Utiliza SQL, el lenguaje estándar para la consulta de bases de datos utilizado en todo el mundo. Existen distribuciones bajo una licencia de código abierto.

#### 1.7.4.3 ¿Por qué MySQL?

Tanto el SQL Server como el MySQL operan en una arquitectura cliente/servidor, de tal manera que el servidor sólo tiene que enviar la sentencia SQL y esperar la devolución de los datos.

Luego de analizadas las características y facilidades de los SGBD presentados, y las de la herramienta a desarrollar se decide usar el MySQL como SGBD, por las siguientes razones:

- ✓ No se necesitará de un manejo complejo de la información.
- ✓ El PHP maneja más fácil al MySQL que al SQL Server, debido a la gran cantidad de funciones que tiene explícitas.
- ✓ Bajo coste: está disponible de manera gratuita, bajo una licencia de código abierto.
- ✓ Portabilidad: se puede utilizar en gran cantidad de sistemas Unix diferentes, así como en sistemas Windows.
- ✓ Código fuente: Como en el caso de PHP, puede obtener y modificar el código fuente de MySQL.

### 1.7.5 ¿Por qué usar MySQL, PHP y Apache?

Para la selección de esta combinación se tuvieron en cuenta las características que se expusieron anteriormente:

- ✓ Ofrecen un alto nivel de prestaciones en la red.
- ✓ Presentan la característica de ser multiplataforma.
- ✓ Juntos ofrecen al programador una API (Application Program Interface) muy potente que permite el desarrollo de cualquier tipo de aplicación de gestión de datos.
- ✓ Para mantener la compatibilidad con otros sistemas de gestión.
- ✓ Es relativamente fácil su uso.
- ✓ La seguridad que implementa el Apache, más la implementada por MySQL, satisfacen completamente los requerimientos de seguridad propuestos para el sistema.

### 1.7.6 Metodologías

Conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo producto.

#### 1.7.6.1 RUP

La metodología RUP (Rational Unified Process), divide en 4 fases el desarrollo del software:

- ✓ Inicio: Determina la visión del proyecto.
- ✓ Elaboración: Determina la arquitectura óptima.

- ✓ Construcción: Obtiene la capacidad operacional inicial.
- ✓ Transmisión: Obtiene el release del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

Los elementos de RUP son:

- ✓ Actividades: Procesos que se determinan en cada iteración.
- ✓ Trabajadores: Personas o entes involucradas en cada proceso.
- ✓ Artefactos: Puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

### **1.7.7 UML (Unified Modeling Language)**

UML (Unified Modeling Language) o Lenguaje Unificado de Modelado es un lenguaje gráfico para especificar, construir, visualizar y documentar partes o artefactos (BOOCH, G.: RUMBAUGH, J. Y JACOBSON 2000b).

De forma general las principales características son (JIM Octubre 04, 2002):

- ✓ Lenguaje unificado para la modelación de sistemas.
- ✓ Tecnología orientada a objetos.
- ✓ El cliente participa en todas las etapas del proyecto.
- ✓ Corrección de errores viables en todas las etapas.
- ✓ Aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos de misión crítica, tiempo real y cliente/servidor.

UML es desde finales de 1997, un lenguaje de modelado orientado a objetos estándar, de acuerdo con el Object Management Group, siendo utilizado diariamente por grandes organizaciones como: Microsoft, Oracle, Rational.

### 1.7.8 Rational Rose

Existen herramientas Case de trabajo visuales como el Analise, el Designe, el Rational Rose, que permiten realizar el modelado del desarrollo de los proyectos, se considera la mejor y más utilizada en el mercado mundial(“Lo nuevo de Rational Rose 2000”. Rational Corporation, 2000. 2005).

Rational Rose es la herramienta de modelación visual que provee el modelado basado en UML.

La metodología propuesta para desarrollar el proyecto es RUP (Rational Unified Process). Este es un proceso que garantiza la elaboración de todas las fases de un producto de software orientado a objeto. RUP utiliza UML, que como se describe anteriormente, es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos.

## 1.8 Conclusiones

A partir del análisis del estado del arte y de la importancia que reviste, hoy más que nunca, la utilización de las encuestas para la toma de decisiones a partir de la información obtenida de un sector de la población; se establecieron las condiciones y problemas que nos acercan al objeto de estudio de nuestra investigación.

Se hizo una investigación detallada de las tecnologías informáticas existentes y de acuerdo a una valoración crítica de las mismas, se seleccionó el gestor de bases de datos, metodología de análisis y el lenguaje de programación que se debían utilizar para la conformación de un sistema capaz de cumplir con las expectativas esperadas.



## CAPÍTULO CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### 2.1 Introducción.

En este capítulo se describe la propuesta de trabajo y los procesos del negocio que tienen que ver con el campo de acción. Además se enumeran los requisitos funcionales y no funcionales que debe tener el sistema en proposición, se identifican los actores, los casos de uso y las relaciones existentes entre ellos a través del modelo de CU del sistema.

### 2.2 Objeto de estudio.

#### 2.2.1 Problema y situación problemática.

El proceso de crear la encuesta comienza con la formulación del problema, donde se marcan los objetivos que persigue la encuesta y el diseño de la muestra, donde se decide el sector de la población que será el entrevistado, posteriormente se elaboran las preguntas y tipos de preguntas que apuntarán al cumplimiento de los objetivos definidos. Una vez que se ha conformado la encuesta, se procede a su publicación y posteriormente se analizan estadísticamente los resultados obtenidos.

Tradicionalmente estos procesos se realizan de forma manual. Los datos recogidos por los encuestadores son archivados en papel y posteriormente se analizan estadísticamente, o solo se realiza una interpretación de los resultados sin llegar a la estadística; esto conlleva a que los errores en los cálculos a la hora de procesar toda la información, sean considerables e incluso se incurre en la pérdida de datos o robo de información sensible, violando el principal objetivo de una encuesta que consiste en proporcionar



información real con fines de investigación y de estudio, donde los datos proporcionados por los encuestados no deben ser publicados por ningún medio de comunicación con el objetivo de asegurar la total confidencialidad de información que pudiera identificarlos.

Afortunadamente, los sistemas que permiten realizar encuestas en tiempo real constituyen una alternativa mejorada, los cuales involucran tecnologías en función de obtener la información de una manera rápida, segura y fiable.

En Cuba se cuenta con pocos sistemas automatizados que implementen todo el proceso de gestión de encuestas, elaboración y análisis estadístico, sino que implementan uno u otro proceso, algunos solo llegan hasta la elaboración de la encuesta, sin llegar a gestionar información por usuarios, otros solo se limitan a realizar análisis estadísticos básicos, de modo que el usuario no cuenta con una herramienta fiable para realizar todo el proceso.

Por todo lo antes mencionado es necesario encontrar una propuesta que balancee estos indicadores.

### **2.2.1.1 Flujo actual de los procesos.**

Para describir los procesos del negocio que se relacionan con el campo de acción, es necesario enfocarse en cómo se desarrolla todo el proceso de encuesta, desde su elaboración, aplicación, hasta el análisis de sus resultados.

A partir de la formulación del problema por parte del investigador, la obtención de los objetivos de la misma y selección de la población a la cual está dirigida, el encuestador elabora la encuesta a partir de la formulación de las preguntas necesarias y determina los tipos de preguntas que apuntarán al cumplimiento de cada uno de los objetivos.

Después de elaborada la encuesta y antes de su aplicación, el encuestador debe realizar un pre-test o prueba piloto en un número reducido de especialistas que conocen del tema que se está encuestando, donde se prueba la eficacia y corrección del cuestionario elaborado.

Una vez concluidos estos procesos, el encuestador debe aplicar la encuesta a cada uno de los individuos de la muestra seleccionada.

El encuestador tabula las respuestas obtenidas, seleccionando como válidas aquellas encuestas donde todas las preguntas han sido respondidas de acuerdo a los requisitos establecidos.

Después de realizada toda la tabulación o codificación de las respuestas, se someten a análisis estadísticos previamente identificados; se interpretan los resultados del análisis y se elabora un informe final donde se plasman los objetivos de que se ha partido, el desarrollo del proceso y las conclusiones obtenidas.

Como se puede apreciar, la realización de una encuesta es un proceso que requiere tiempo y dedicación, donde se obtienen muchos datos que deben ser procesados y analizados por un reducido grupo de especialistas, que en la mayoría de los casos se resume en una persona. El sistema propuesto pretende agilizar el tiempo de entrega de los resultados a partir de una gestión eficaz del tiempo y reducir al mínimo los errores que conllevan la manipulación y análisis manual de los datos. En cada momento de publicada la encuesta se podrá conocer la información que se requiera, a partir de las técnicas estadísticas implementadas, por lo que sin tener un resultado final, el usuario puede ir conociendo un resultado preliminar.

#### **2.2.1.2 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.**

Los procesos descritos anteriormente a pesar de lograr cada uno sus objetivos, no son lo suficientemente eficientes, debido a que presentan restricciones como la pérdida de tiempo en aspectos tales como la recogida de datos, el intercambio de información, el análisis estadístico de los resultados, debido a la dispersión de documentos a consultar, que incluso puede ocasionar hasta la pérdida o robo de información, el análisis estadístico se hace difícil y tedioso al tener que procesar grandes volúmenes de información, lo que conlleva a resultados incorrectos, agotamiento físico de los encuestadores, descentralización y poco aprovechamiento de los recursos.

Las encuestas formales a menudo presentan los siguientes problemas:

- ✓ El tiempo transcurrido entre la encuesta y la producción de resultados.
- ✓ El alto costo de realizar la encuesta.
- ✓ Los bajos niveles de confiabilidad de los datos.
- ✓ La falta de correspondencia entre muchas preguntas y los fines prácticos específicos.

## **2.2.2 Objeto de automatización.**

### **2.2.2.1 Procesos objeto de automatización.**

Se desean automatizar todos los procesos mencionados anteriormente mediante la propuesta de un sistema de gestión que permita:

- ✓ Crear las encuestas seleccionando preguntas y tipos de preguntas de acuerdo al tema de investigación y la población a entrevistar.
- ✓ Publicar la encuesta en el sistema, con la configuración del mismo o en portales terceros con la configuración, color de fondo de la página o color del texto de la pregunta, que el usuario requiera.
- ✓ Realizar cálculos estadísticos los cuales van a estar implementados en el sistema; de no existir la técnica o prueba estadística requerida, tendrá la posibilidad de llevarse las respuestas de su encuesta a otro software.
- ✓ Imprimir dichos resultados para posteriores análisis.

### **2.2.2.2 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.**

Después de una amplia búsqueda en Internet y de una investigación exhaustiva se encontraron varios sistemas de gestión de encuesta.

Uno de ellos es el sistema de evaluación de encuestas en línea Opensurveypilot V1.2, desarrollado en julio del 2004, es una aplicación web de preparación y evaluación de encuestas, que permite realizar todo el proceso de tratamiento de encuestas, es opensource, desarrollado en PHP para servidor Apache con MySql como SGBD, corre sobre Linux y Windows, y contiene ficheros en inglés y alemán (S.L 2004).

Otro es el Sistema Aplicador de Encuestas, Exámenes e Instrumentos en Línea (SAEEIL), desarrollado en el 1996, permite crear, publicar y realizar análisis estadístico de las encuestas, también desarrollado en

PHP para servidor Apache con MySql como SGBD, corre sobre Unix y Windows (MIRANDA DÍAZ GERMÁN ALEJANDRO 2001).

Un tercer ejemplo es el Sistema de Evaluación y Encuestas en Línea (Lenara), al igual que el resto de los sistemas permite realizar todo el proceso de tratamiento de encuestas, desarrollado en PHP para servidor Apache con MySql como SGBD, con la característica de no ser opensource.

Un cuarto ejemplo es el sistema Encuesoft (MIGUEL, LEZCANO RAMOS 2007), el cual actualmente se encuentra en desarrollo. Está desarrollado con el lenguaje C#, que pertenece a la plataforma .Net, Microsoft SQL Server 2000 como gestor de bases de datos. Utiliza XML para la confección de las encuestas y para guardar las respuestas de los encuestados. No se utiliza interfaz con el usuario para la confección de las encuestas sino que las mismas deben hacerse con personal que conozca la estructura que debe tener el fichero XML para cada caso, no hace gestión de información por usuarios y no cuenta con un módulo estadístico predefinido.

## **2.2.3 Propuesta de sistema.**

### **2.2.3.1 Descripción general de la propuesta de sistema.**

Para dar cumplimiento a los objetivos previamente planteados, el sistema en proposición constará de dos módulos (Configuración y Análisis Estadístico) y tres roles (usuario anónimo, encuestador y encuestado).

En la base de datos se controlarán los datos de cada usuario. Un usuario anónimo puede autenticarse en el sistema. Los encuestadores pueden trabajar con los dos módulos, configuración y análisis estadístico. El encuestado puede contestar la encuesta, sus opiniones se almacenan y constituyen la base para los análisis estadísticos.

El módulo configuración puede ser accedido solamente por el encuestador satisfactoriamente autenticado, es aquí donde puede gestionar sus propias encuestas seleccionando los tipos de preguntas acorde a los objetivos y características de su investigación, así como donde desea publicar la encuesta, en el sistema o en el portal que requiera.

El módulo Análisis Estadístico también puede ser accedido solamente por el encuestador satisfactoriamente autenticado, aquí puede seleccionar la encuesta y las preguntas que requiera analizar estadísticamente, el módulo consta de doce pruebas y técnicas estadísticas que el encuestador podrá aplicar a sus encuestas, de no contar con la técnica o prueba requerida podrá llevarse las respuestas a otro software. El sistema además visualiza los resultados obtenidos en forma tabular, permitiendo al encuestador que imprima estos resultados para posteriores análisis.

En resumen, el sistema propuesto permitirá gestionar los procesos de elaboración y análisis estadístico de encuestas, de forma rápida, centralizada y segura, eliminando problemas existentes como tiempo en la obtención de resultados, personal involucrado, credibilidad de los datos y enfocado al cumplimiento de los objetivos trazados.

#### **2.2.3.2 Análisis comparativo de otras soluciones existentes.**

Después de analizar los sistemas automatizados existentes que se vinculan con el campo de acción, se ha llegado a la conclusión de que:

El sistema que se propone se desarrollará en la plataforma de desarrollo, (Mysql, Apache y Php), brindando las siguientes ventajas sobre los sistemas analizados:

- ✓ Posibilitará publicar las encuestas en portales de terceros.
- ✓ Se contará con un módulo estadístico básico el cual podrá ser ampliado según las exigencias del usuario.
- ✓ Brindará la opción al usuario de obtener los resultados de su encuesta, para en caso de no contar con la técnica estadística requerida por este, pueda exportarlo a otro software.
- ✓ Ofrecerá la opción al usuario de imprimir los resultados estadísticos para posteriores análisis.
- ✓ Ofrecerá al usuario la opción de imprimir la encuesta una vez creada, para si desea emplear algún método manual de aplicación.
- ✓ Se contará con el código de desarrollo lo que permitirá posteriores actualizaciones de acuerdo a las necesidades existentes en cada momento.

## 2.2.4 Modelo del negocio.

### 2.2.4.1 Reglas del negocio.

Las reglas del negocio describen políticas que deben cumplirse, o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. El proceso de especificación indica que hay que identificarlas, evaluar si son relevantes dentro del campo de acción que se está modelando e implementarlas en la propuesta de solución (BOOCH, GRADY, RUMBAUGH, JAMES, JACOBSON, IVAR 2000a).

- ✓ El investigador es la persona encargada de diseñar la muestra, formular el problema, y marcar los objetivos que persigue la encuesta.
- ✓ El tipo de encuesta a realizar es encuesta personal.
- ✓ El encuestador es la persona encargada de hacer la categorización de los objetivos.
- ✓ El encuestador es la persona encargada de formular las preguntas y determinar los tipos de pregunta que apuntarán al cumplimiento de cada uno de los objetivos.
- ✓ El encuestador no puede elaborar una pregunta sin asociarla a un tipo de pregunta.
- ✓ Los tipos de preguntas pueden ser numéricos, emparejamiento, selección simple o selección múltiple.
- ✓ Los tipos de pregunta Emparejamiento, Selección Simple o Selección Múltiple, solo son válidos cuando contienen elementos.
- ✓ El encuestador es la persona encargada de aplicar la encuesta.
- ✓ El encuestador solo podrá gestionar aquellas encuestas que le han sido asignadas.
- ✓ La encuesta solo será aplicada cuando se haya completado.
- ✓ El encuestador solo podrá aplicar una encuesta a la vez.
- ✓ Solo se analizarán estadísticamente aquellos cuestionarios donde todas sus preguntas hayan sido contestadas.
- ✓ El informe contendrá los objetivos de que se ha partido, el desarrollo del proceso y las conclusiones obtenidas.

#### 2.2.4.2 Actores del negocio.

Un actor de negocio es cualquier individuo o sistema externo a la organización, pero que interactúa con él jugando un rol específico (BOOCH, G.: RUMBAUGH, J. Y JACOBSON 2000b).

Actores del negocio	Justificación
Investigador	El Investigador es el que inicia todas las acciones que dan comienzo a los procesos de negocio analizados, formula el problema, determina los objetivos, diseña la muestra y al mismo tiempo es el principal beneficiado con el resultado de dichos procesos de negocio.

#### 2.2.4.3 Trabajadores del negocio.

Un trabajador del negocio es un rol dentro de la organización, que puede representar a personas que interactúa con entidades y otros trabajadores para que el negocio funcione (SALINAS CARO 2003).

Trabajadores del negocio	Justificación
Encuestador	Persona que confecciona la encuesta, teniendo en cuenta los objetivos propuestos por el investigador, elabora las preguntas y sus tipos, aplica la encuesta, analiza los datos y redacta el informe. No se beneficia en ningún momento de las acciones ejecutadas en los procesos de negocio, sino que se limita a ejecutarlos.
Encuestado	Persona que responde la encuesta siguiendo las instrucciones del encuestador. No se beneficia en ningún momento de las acciones ejecutadas en los procesos de negocio, sino que se limita a ejecutarlos.

#### 2.2.4.4 Descripción textual de los casos de uso del negocio.

La descripción textual de los casos de uso del negocio, ayuda a comprender la lógica del mismo y como ocurre la relación actor-negocio.

A continuación se muestran algunas descripciones de casos de uso del negocio. (Ver ANEXO I)

#### 2.2.4.4.1 Caso de Uso: Elaborar Encuesta.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Elaborar encuesta	
<b>Actores</b>	Investigador (inicia)	
<b>Propósito</b>	Permitir al Investigador recibir los beneficios de obtención de información mediante el uso de encuestas.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el investigador le comunica al encuestador la necesidad de realizar una encuesta presentándole los objetivos generales de la investigación, este último elabora los objetivos específicos a partir de los objetivos generales, las preguntas, los tipos de pregunta y conforma la propuesta de encuesta que presentará al investigador, culminando de esta forma el caso de uso.	
<b>Curso Normal de los eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del proceso de negocio</b>	
1. El investigador le comunica al encuestador la necesidad de realizar una encuesta.	1.1 El encuestador acepta la petición y solicita los objetivos generales de la investigación.	
2. El investigador elabora los objetivos generales y los entrega al encuestador.	2.1 El encuestador revisa los objetivos generales que le entrega el investigador.	
	2.2 El encuestador elabora los objetivos específicos a partir de los objetivos generales de la investigación.	
	2.3 El encuestador presenta al investigador los objetivos específicos que elaboró a partir de los objetivos generales para que este los apruebe.	
3. El investigador revisa los objetivos específicos que le entrega el encuestador y los aprueba.	3.1 El encuestador elabora las preguntas que apuntan al cumplimiento de los objetivos específicos trazados.	
	3.2 El encuestador conforma la propuesta de encuesta.	
	3.3 El encuestador presenta al investigador la propuesta de encuesta, que contiene las preguntas y los tipos de preguntas.	
4. El investigador revisa la propuesta de encuesta que le entrega el encuestador y la aprueba.	4.1 El encuestador oficializa la encuesta.	
<b>Curso Alternativo de los eventos</b>		
Acción 3.a El investigador no aprueba los objetivos específicos que le propone el encuestador, solicitándole realizar una revisión de los objetivos generales. Ir a la Acción 2.		



Acción 4.a El investigador no aprueba la propuesta de encuesta que le ofrece el encuestador, solicitándole elaborar una nueva propuesta. Ir a la Acción 3.	
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Mejoras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El encuestador podrá elaborar su encuesta de forma electrónica, gestionando para ella sus preguntas y tipos de pregunta.</li> <li>• El encuestador contará con una sesión de trabajo en la que podrá crear nuevas encuestas y gestionar la información de las ya creadas.</li> <li>• El encuestador podrá modificar, publicar y eliminar las encuestas que decida de forma automática.</li> <li>• El encuestador podrá publicar su encuesta en el sistema o en portales terceros.</li> </ul>

#### 2.2.4.4.2 Caso de Uso: Realizar Análisis Estadístico.

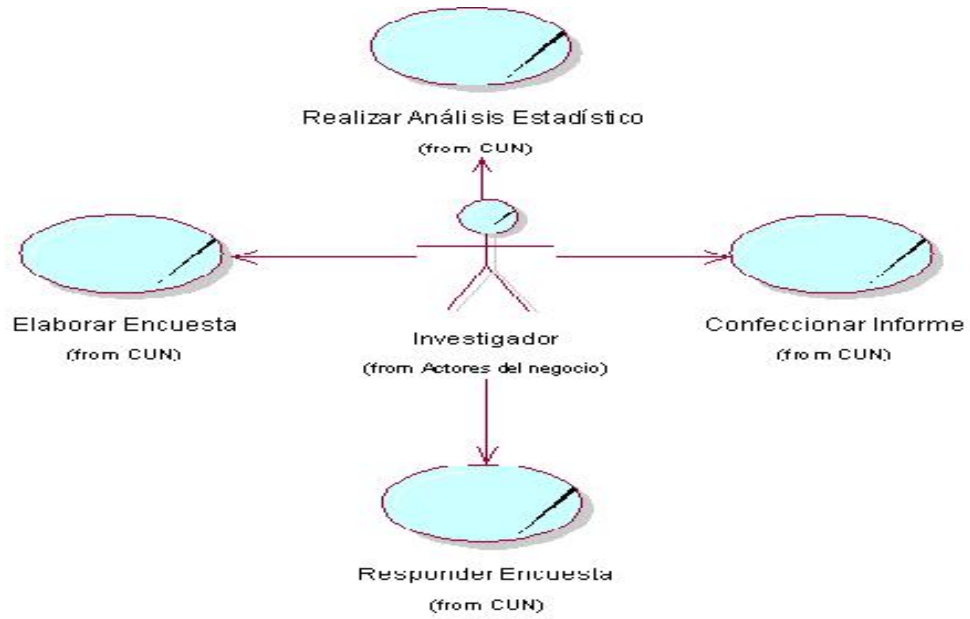
<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Realizar Análisis Estadístico
<b>Actores</b>	Investigador (inicia)
<b>Propósito</b>	Permitir al Investigador recibir los beneficios de obtención de información mediante la interpretación de técnicas y pruebas estadísticas aplicadas a las opiniones de los encuestados.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el investigador le comunica al encuestador la necesidad de realizar análisis estadístico de los datos obtenidos producto del proceso de encuestas, así como las técnicas y pruebas estadísticas a aplicar.
<b>Curso Normal de los eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del proceso de negocio</b>
1. El investigador le comunica al encuestador la necesidad de realizar un análisis estadístico, de las opiniones de los encuestados.	1.1 El encuestador acepta la petición y solicita las técnicas y pruebas estadísticas a aplicar.
2. El investigador selecciona las técnicas y pruebas estadísticas a realizar y se las entrega al encuestador.	2.1 El encuestador analiza que las técnicas y pruebas estadísticas entregadas por el investigador son aplicables a los datos existentes.
	2.2 El encuestador aplica las técnicas y pruebas estadísticas a aquellas preguntas que sea aplicable la técnica o prueba seleccionada.
<b>Curso Alternativo de los eventos</b>	
	2.1a El encuestador determina que las técnicas o pruebas estadísticas no son aplicables a los datos. Ir a la Acción 2.

Prioridad	Crítico
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"><li>• El encuestador contará con un módulo estadístico básico que se podrá ampliar en dependencia de sus necesidades.</li><li>• El encuestador podrá analizar estadísticamente sus encuestas utilizando para ello técnicas o pruebas estadísticas.</li><li>• El encuestador tendrá en su sesión de trabajo las encuestas que haya creado y podrá analizar estadísticamente las preguntas que desee de la encuesta seleccionada.</li><li>• El encuestador podrá exportar los resultados de su encuesta a otro software en caso de no contar con la técnica o prueba requerida.</li></ul>

#### 2.2.4.5 Diagrama de casos de uso del negocio.

Un caso del uso de negocio representa un conjunto de tareas relacionadas que generan un resultado de valor para los actores de negocio. Un diagrama de casos de uso del negocio, representa de manera gráfica, el funcionamiento del negocio, exponiendo actores, casos de uso dentro del mismo y sus relaciones (S. GIANDIN 2003).

**Diagrama de Casos de Usos del Negocio.**

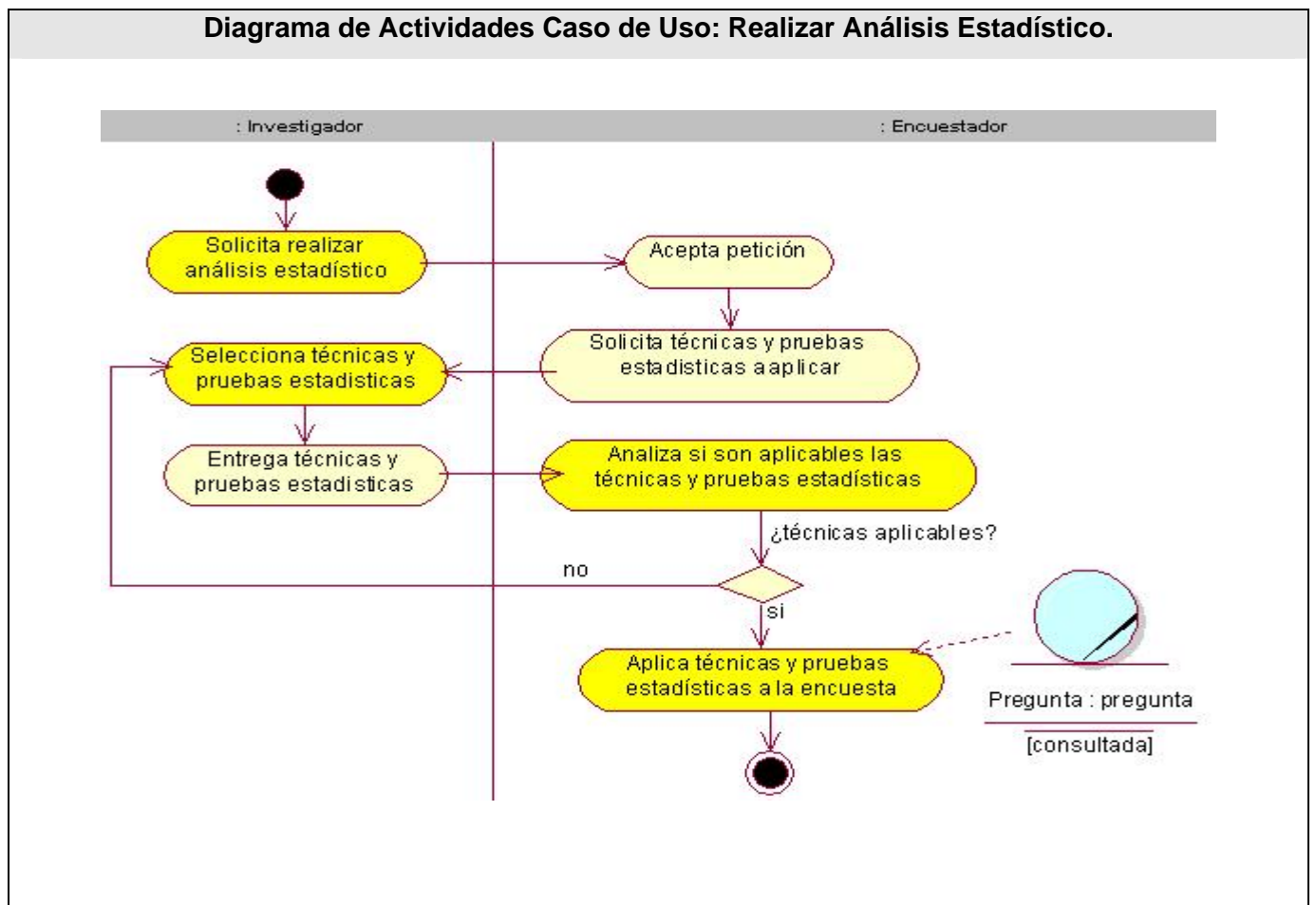


**2.2.4.6 Diagramas de actividades.**

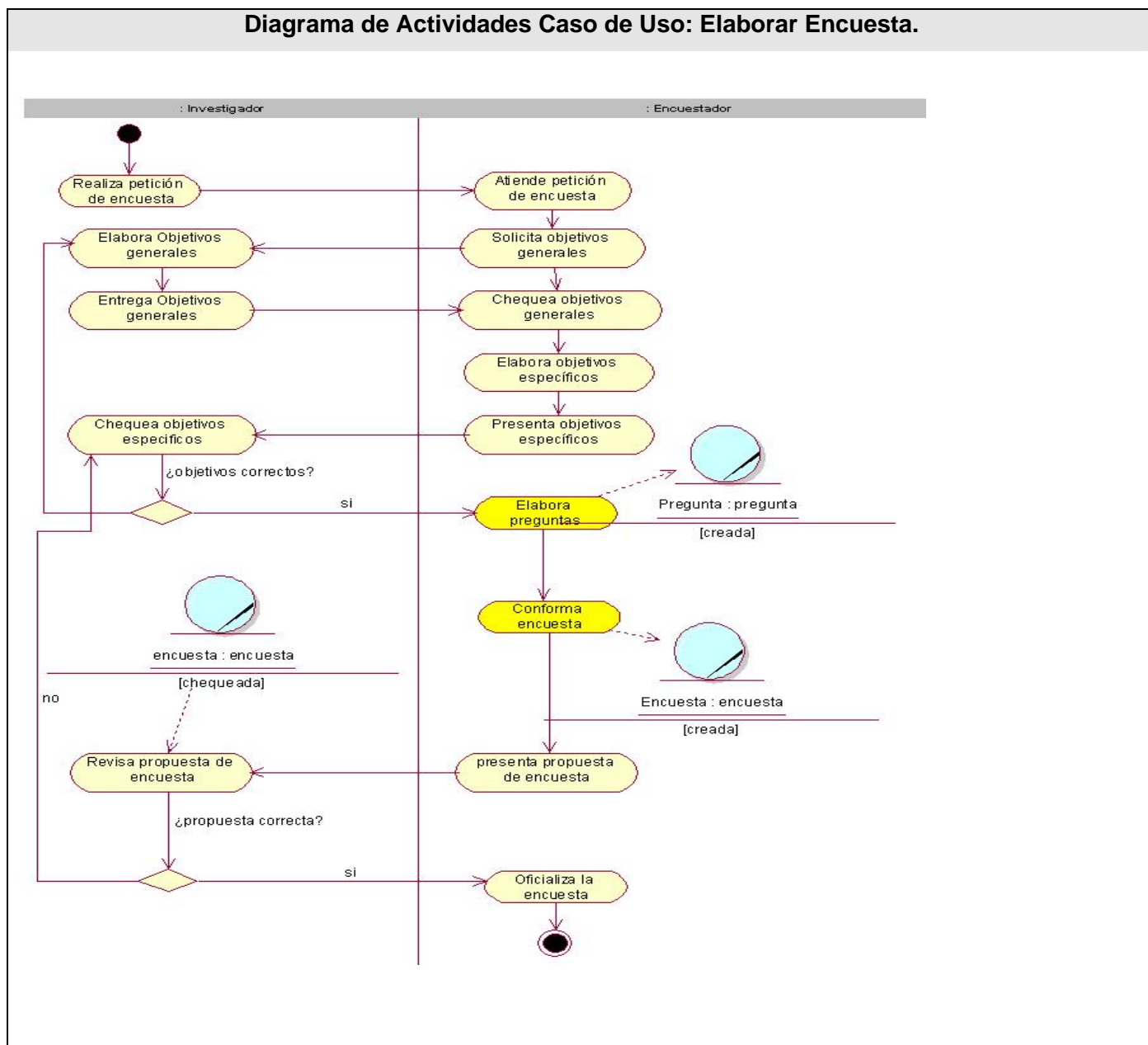
Los casos de uso del negocio tienen realizaciones mostradas por diagramas de actividad o descripciones textuales. Un diagrama de actividad es una manera de modelar el flujo de eventos internos de un proceso de manera gráfica, mostrando pasos, puntos de decisión e entidades que intervienen (PRESSMAN 2002).

A continuación se muestran algunas descripciones de casos de uso del negocio mediante diagramas de actividad. (Ver ANEXO II).

**2.2.4.6.1 Caso de Uso: Realizar Análisis Estadístico.**

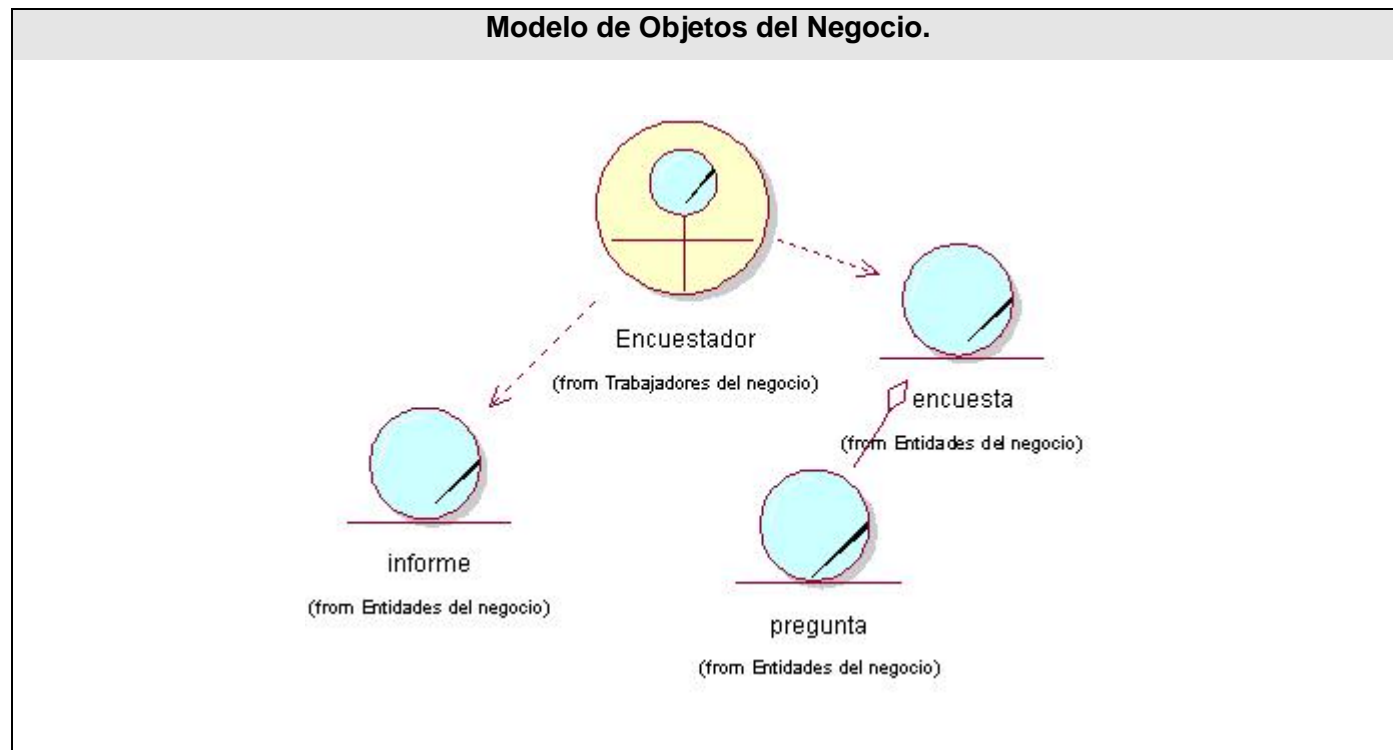


2.2.4.6.2 Caso de Uso: Elaborar Encuesta.



### 2.2.4.7 Modelo de Objetos.

El modelo de objetos del negocio describe cómo colaboran los trabajadores y las entidades del negocio dentro del flujo (PRESSMAN 2002).



## 2.2.5 Requerimientos

### 2.2.5.1 Requerimientos Funcionales

Los Requerimientos funcionales especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar, sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física. Por lo general se describen mejor a través del modelo de Casos de uso. Por lo tanto los requerimientos funcionales especifican el comportamiento de entrada y salida del sistema y surgen de la razón fundamental de la existencia del producto(CRESPO 2001).

**RF1 Registrar usuario**

- 1.1 Adicionar usuario, que incluye registrar datos personales como nombre, apellidos, dirección de correo electrónico, usuario y contraseña.

**RF2 Autenticarse**

- 2.1 Permitir el acceso al usuario una vez autenticado, a los recursos que le son permitidos.
- 2.2 Solicitar nombre de usuario y contraseña para entrar al sistema.
- 2.3 Permitir el acceso, al usuario registrado, a las opciones con que cuenta su nivel registrado.
- 2.4 Permitir acceder a los datos personales del usuario que este registrado desde cualquier parte del sistema.
- 2.5 Permitir que un usuario registrado cierre su sesión de trabajo desde cualquier parte del sistema.
- 2.6 Mostrar siempre el usuario activo.

**RF3 Gestionar tipo de pregunta**

- 3.1 Adicionar tipo de pregunta que incluye registrar datos como nombre del tipo de pregunta y tipo, los tipos son: selección simple, selección múltiple, menú desplegable, emparejamiento y numérico.
- 3.2 Modificar tipo de pregunta previamente adicionado.
- 3.3 Eliminar tipo de pregunta previamente adicionado.

**RF4 Gestionar encuesta**

- 4.1 Adicionar encuesta que incluye registrar datos como nombre de la encuesta y descripción.
- 4.2 Eliminar los resultados de una encuesta que incluye limpiar todas las opiniones de esta.
- 4.3 Modificar encuesta previamente adicionada.
- 4.4 Eliminar encuesta previamente adicionada.
- 4.5 Exportar los resultados de una encuesta.

**RF5 Publicar encuesta**

- 5.1 Permitir publicar la encuesta previamente creada, en el sistema.
- 5.2 Permitir publicar la encuesta previamente creada, fuera del sistema.

**RF6 Responder encuesta**

- 6.1 Adicionar datos de cada encuesta que incluye registrar preguntas, respuestas, tipos de pregunta, valor y encuestado.

**RF7 Gestionar análisis estadístico**

- 7.1 Seleccionar pares de preguntas numéricas, categóricas o ambas en dependencia de la prueba estadística a utilizar.
- 7.2 Seleccionar preguntas numéricas en dependencia de la técnica descriptiva a utilizar.
- 7.3 Realizar cálculos en dependencia de la técnica o prueba estadística seleccionada.
- 7.4 Mostrar el resultado de los cálculos en forma tabular.
- 7.5 Imprimir las tablas de resultados.

**RF8 Gestionar Pregunta**

- 8.1 Adicionar pregunta que incluye registrar datos como texto de la pregunta, tipo de pregunta y encuesta a la que pertenece.
- 8.2 Modificar pregunta previamente creada.
- 8.3 Eliminar pregunta previamente creada.

**RF9 Buscar Elementos**

- 9.1 Buscar encuestas.
- 9.2 Buscar tipos de preguntas.
- 9.3 Mostrar los elementos buscados.

**RF10 Modificar Perfil**

- 10.1 Modificar datos personales de usuarios previamente registrados, como nombre, apellidos y dirección de correo.
- 10.2 Modificar contraseña.



### 2.2.5.2 Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable, están vinculados a requerimientos funcionales, es decir una vez se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser (CRAIG 1998).

#### RNF1 Requerimiento de software

- 1.1 Servidor Web Apache 2.2.3.
- 1.2 MySql 4.
- 1.3 PHP 5.2.0.
- 1.4 El cliente debe tener instalado navegador compatible o superior con Internet Explorer 4, que tenga habilitado el uso de Javascript.

#### RNF2 Requerimiento de hardware

- 2.1 El Servidor debe tener como mínimo las siguientes características de hardware: Procesador Pentium II 450 MHz o superior, 128 Mb de memoria RAM (incluye la utilizada por el SO) y 2Gb de capacidad en disco duro.
- 2.2 Las computadoras cliente, procesador Pentium III con 64 Mb de memoria RAM como mínimo.

#### RNF3 Apariencia o interfaz externa

- 3.1 Diseño sencillo e intuitivo, con pocas entradas, de forma tal que facilite el uso a los usuarios que no tengan entrenamiento previo en sistemas con estas características.
- 3.2 Uso de mensajes en cada momento que contengan la información que se necesite.
- 3.3 Cada usuario tiene acceso solo a la información que él procesa

#### RNF4 Interfaz interna

- 4.1 El sistema no posee interfaces a componentes de otras aplicaciones, por lo que no posee interfaz interna con ningún componente, estándar o sistema en específico.

**RNF5 Usabilidad**

- 5.1 El sistema podrá ser usado por cualquier tipo de personas que posean conocimientos básicos en el manejo de la computadora y el ambiente Web en sentido general.

**RNF6 Rendimiento**

- 6.1 El sistema necesita tiempo de procesamiento de información y tiempo de respuestas rápidos, manteniendo siempre la consistencia de los datos.

**RNF7 Portabilidad**

- 7.1 Puede funcionar en cualquier sistema operativo ya que tanto el servidor web como el de base de datos son multiplataforma.

**RNF8 Requerimiento de Soporte**

- 8.1 Servidor de BD que soporte grandes volúmenes de datos y que tenga buena velocidad de procesamiento, con tiempo de respuesta rápido en accesos concurrentes.
- 8.2 Versión de PHP 5.2.0.

**RNF9 Requerimientos de Seguridad**

- 9.1 La información debe ser confidencial, para ello se pretende establecer un sistema de permisos y usuarios para el acceso a la información. Para mantener la integridad en el mismo sólo se podrá acceder al sistema después de autenticarse encriptándose la contraseña directamente en la máquina cliente utilizando el algoritmo de encriptación md5, por lo que viaja hacia el servidor de forma protegida.

**RNF10 Confiabilidad**

- 10.1 La herramienta de implementación a utilizar tiene soporte para recuperación ante fallos y errores.
- 10.2 El sistema debe ser capaz de mantener la integridad de los datos

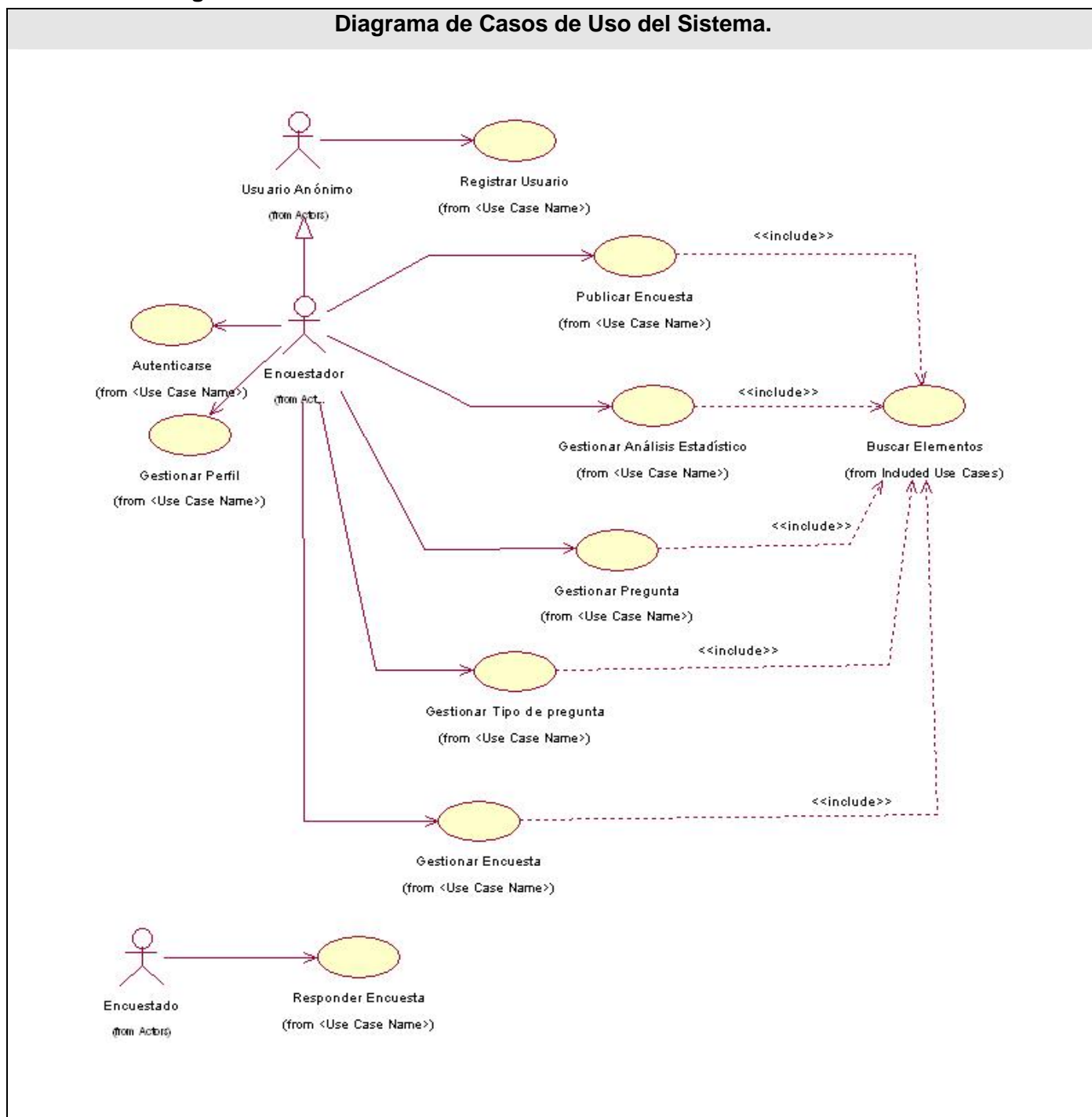
## 2.2.6 Definición de los casos de uso.

### 2.2.6.1 Descripción de los actores del sistema.

Los actores del sistema son trabajadores del negocio, actores del negocio, o sistemas automatizados que existen en el negocio y que interactúan de alguna forma con el sistema.

Actores	Justificación
Encuestado	Rol que representa a todos aquellos individuos que acceden a la encuesta para responderla, ya sea publicada en el sistema o fuera del mismo.
Encuestador	Generaliza a todos los actores que pueden acceder a la aplicación para crear encuesta, crear tipo de pregunta, publicar encuesta, realizar análisis estadístico y solicitar reporte.
Usuario Anónimo	Rol que representa a todos aquellos individuos que acceden al sistema para registrarse.

2.2.6.2 Diagrama de casos de uso del sistema.

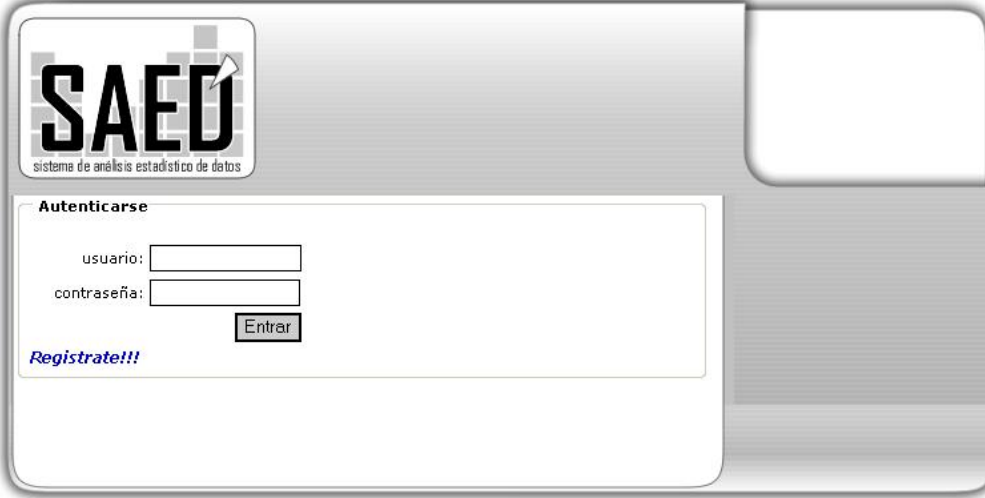


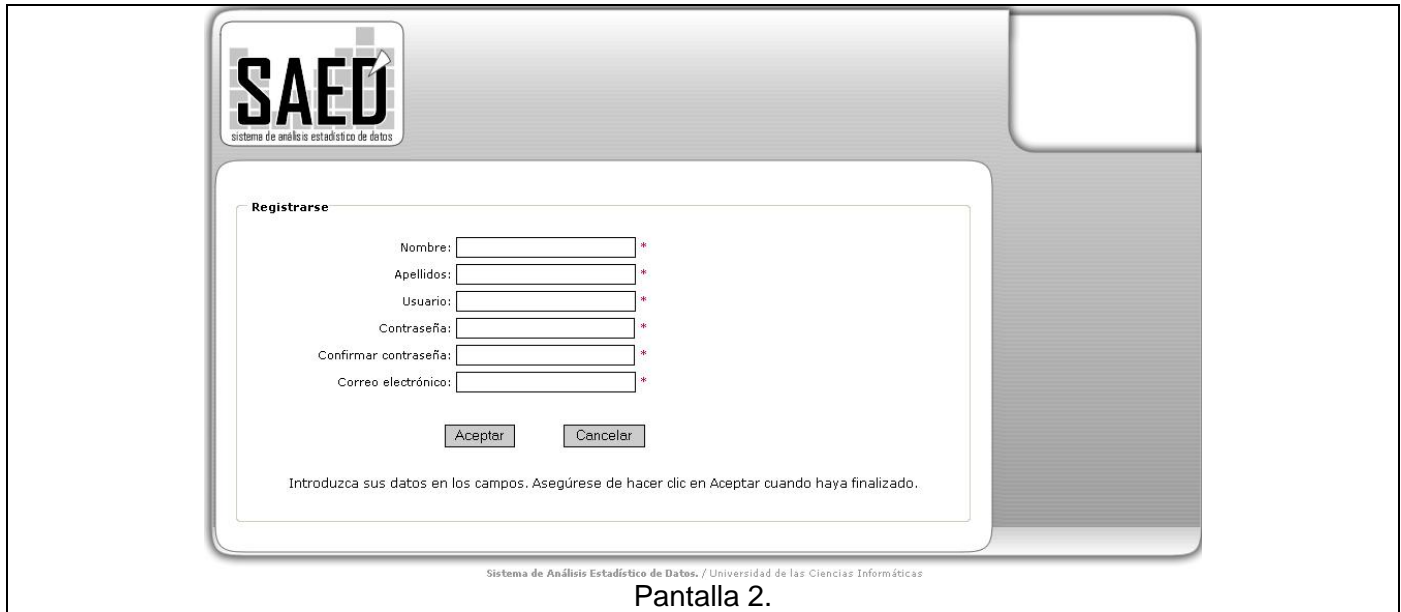
### 2.2.6.3 Descripción de los casos de uso del sistema

Mediante la descripción de los casos de uso del sistema se detalla paso a paso la secuencia de eventos que los actores utilizan para completar un proceso a través del sistema. Este sería el último paso, para pasar a la construcción de la solución propuesta.

A continuación se muestran algunas descripciones de casos de uso del sistema. (Ver ANEXO III).

#### 2.2.6.3.1 Caso de Uso: Registrar Usuario.

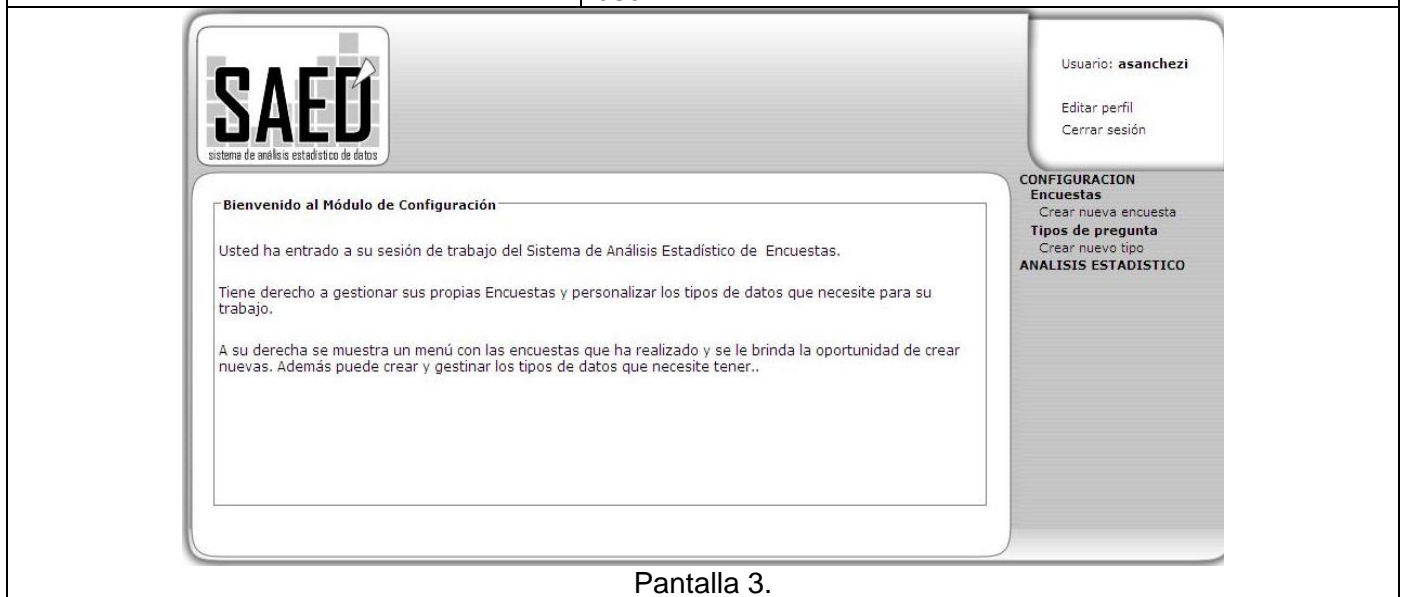
REGISTRAR USUARIO	
ACTORES	Usuario anónimo (inicia)
PROPÓSITO	Registrar los datos de un nuevo usuario en el sistema
RESUMEN	El caso de uso inicia cuando un usuario requiere una cuenta para entrar al sistema. Para ello, tiene que insertar sus datos personales y seleccionar un nombre de usuario y contraseña que lo identifiquen individualmente.
REFERENCIAS	RF1
PRECONDICIONES	El Usuario anónimo seleccionó la opción de registrarse en el sistema.
 <p>Pantalla 1.</p>	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. El usuario anónimo, se encuentra en la pantalla 1 y selecciona la opción de registrarse.	1.1 El sistema muestra la Pantalla 2, con el nombre, apellidos, el usuario, la contraseña y el correo electrónico, vacíos.



Pantalla 2.

2. El usuario anónimo llena todos los datos obligatorios que aparecen en la Pantalla 2 y presiona el botón Aceptar.

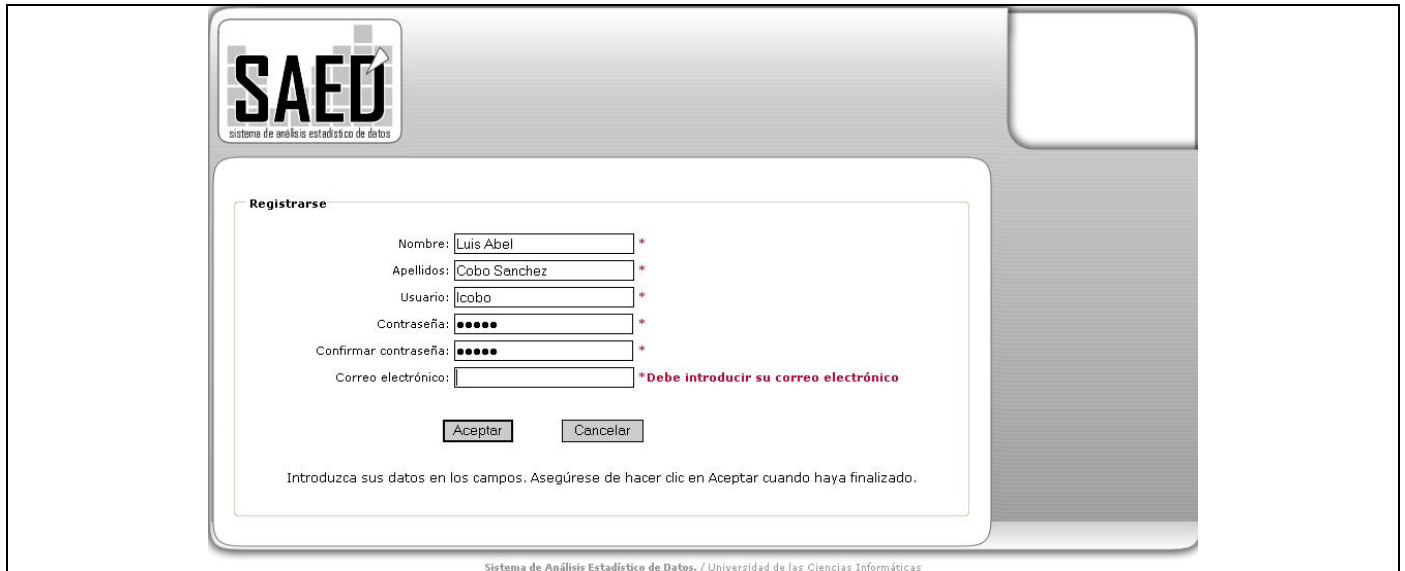
2.1 El sistema guarda los datos, crea un nuevo registro con los datos del usuario y finalmente muestra la Pantalla 3, de bienvenida al módulo configuración, finalizando el caso de uso.



Pantalla 3.

**CURSO ALTERNATIVO DE LOS EVENTOS**

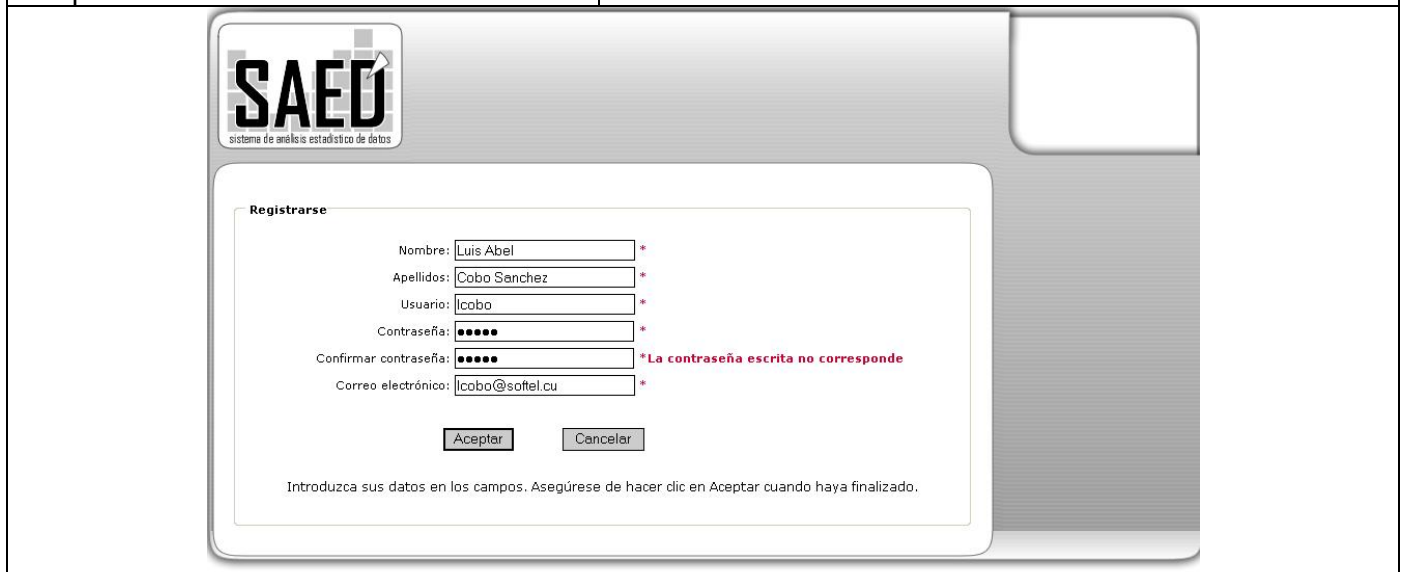
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
2a El usuario anónimo en la Pantalla 2 no llena todos los datos obligatorios y presiona el botón Aceptar.	2.1 El sistema muestra un mensaje de error indicando que debe llenar todos los datos obligatorios, Pantalla 4.



Pantalla 4.

2b El usuario anónimo en la Pantalla 2 llena todos los datos obligatorios, pero estos son incorrectos y presiona el botón Aceptar.

2.1 El sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos son incorrectos y que debe llenarlos correctamente, Pantalla 5.



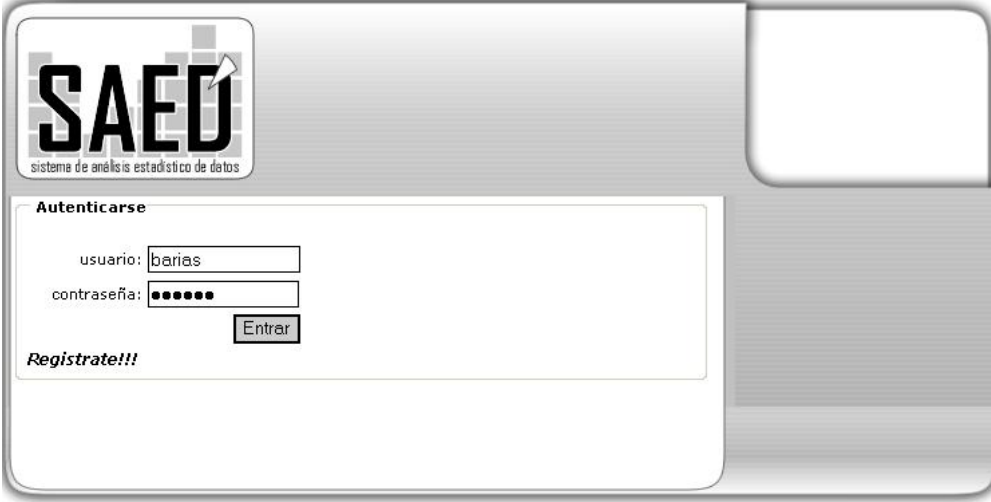
Pantalla 5.

2c El usuario anónimo en la Pantalla 2, decide que no desea registrarse en el sistema y presiona el botón Cancelar.

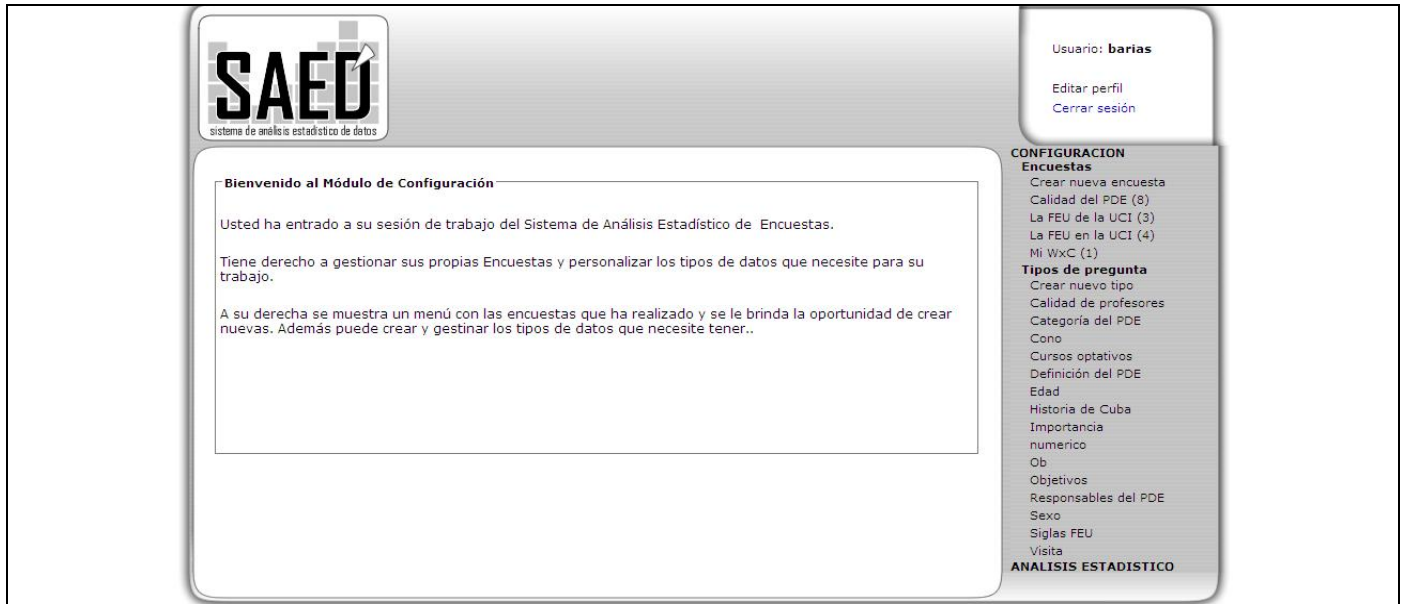
2.1 El sistema, redirecciona al usuario anónimo a la página de inicio, Pantalla 1.

PRIORIDAD	Crítico
POSCONDICIONES	El usuario ha quedado registrado

## 2.2.6.3.2 Caso de Uso: Autenticarse

<b>AUTENTICARSE</b>	
ACTORES	Encuestador (inicia)
PROPÓSITO	Permitir al encuestador entrar al sistema.
RESUMEN	El CU inicia cuando el encuestador requiere entrar al sistema, por lo que necesita previa autenticación, finalizando de esta forma el CU.
REFERENCIAS	RF2
PRECONDICIONES	El encuestador accedió al sistema
 <p>Pantalla 1.</p>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1. El encuestador desea entrar al sistema, para lo que debe introducir usuario y contraseña en la Pantalla 1.	1.1 Los datos entrados coinciden con los registrados en la base de datos, el sistema muestra la página de bienvenida al módulo de configuración, Pantalla2, terminando el CU.





Pantalla 2.

2. El encuestador en la Pantalla 2, selecciona la opción cerrar sesión de trabajo.

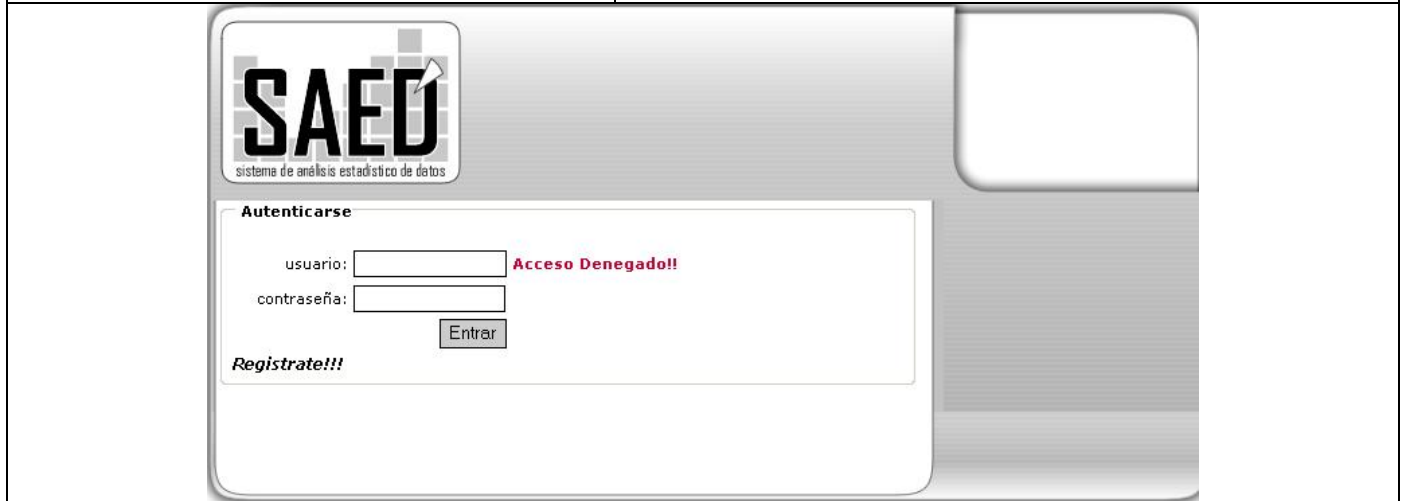
2.1 El sistema cierra la sesión y redirecciona al encuestador a la Pantalla1.

**CURSO ALTERNATIVO DE LOS EVENTOS**

**ACCIÓN DEL ACTOR**

**RESPUESTA DEL SISTEMA**

1.1a Los datos usuario y contraseña no coinciden con los registrados en la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error especificando que no tiene acceso al sistema, Pantalla 3.



Pantalla 3.

PRIORIDAD	Crítico
POSCONDICIONES	El usuario ha entrado al sistema.

## 2.3 Conclusiones.

A partir del análisis obtenido de los requerimientos funcionales y definidas las principales opciones del sistema, cada una con elevado nivel de especificación se determinó que la aplicación a implementar sería la forma más óptima de darle solución al problema. La aplicación propuesta contará con tres usuarios que asumirán roles identificados en el diagrama de casos de uso del sistema. Para que funcione la aplicación adecuadamente debe cumplir con los requerimientos de software y hardware planteados durante el análisis.



## CAPÍTULO ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

### 3.1 Introducción.

En este capítulo se diseñan los artefactos que ayudan a construir la propuesta. Para ello los componentes de la aplicación se presentan a través de diagramas de clases Web. Además se presenta el diagrama de clases persistentes y el diagrama entidad relación que constituyen la base para construir la base de datos. Finalmente después de modelar la lógica del negocio a través de las clases web y las clases del análisis, se tratan los principios de diseño del sistema.

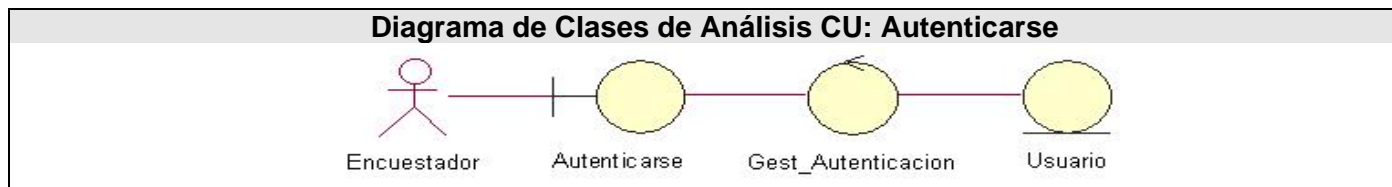
### 3.2 Análisis.

#### 3.2.1 Diagrama de clases del análisis.

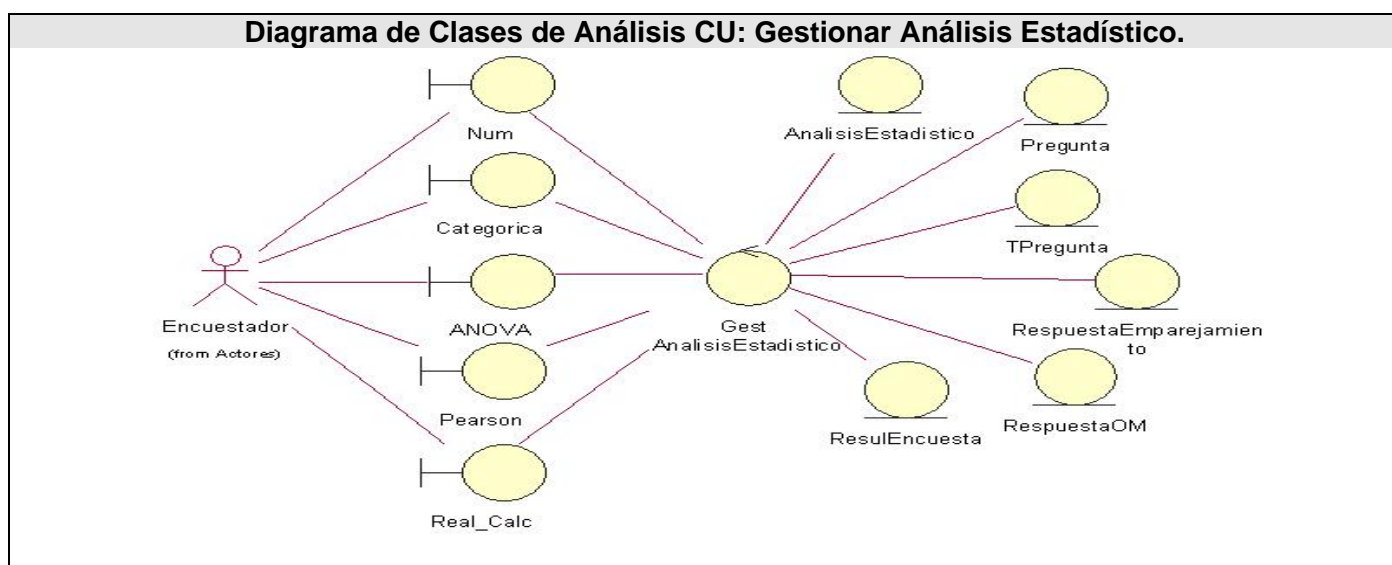
Un Diagrama de clases del análisis es un artefacto en el que se representan los conceptos en un dominio del problema. Representa las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada de estas cosas. En general se siguen directrices muy parecidas a las que se usan en la construcción del modelo conceptual (BOOCH, GRADY; RUMBAUGH, JAMES, JACOBSON; IVAR 2002).

A continuación se muestran algunos diagramas de clases del análisis. (Ver ANEXO IV).

**3.2.1.1 Caso de uso: Autenticarse.**



**3.2.1.2 Caso de uso: Gestionar Análisis Estadístico.**



### 3.3 Diseño.

#### 3.3.1 Diseño Arquitectónico

Para la implementación del sistema propuesto, se utilizó un diseño arquitectónico en 3 capas. A continuación se define cada capa, presentación, lógica del negocio, y acceso a datos(LASCANO 2007):

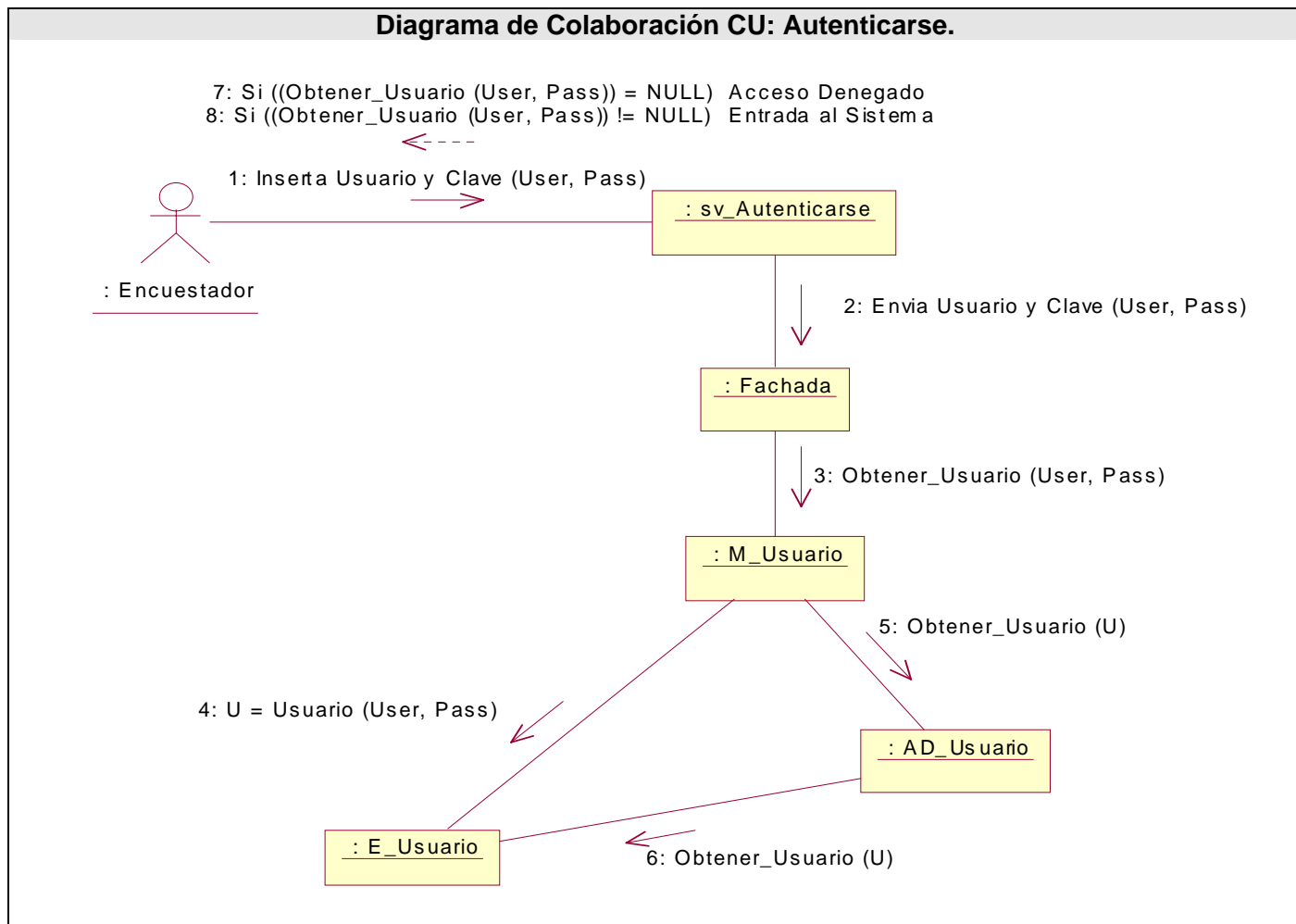
- ✓ *Presentación:* la capa de presentación representa la parte del sistema con la que interactúa el usuario. En una aplicación Web, un navegador puede utilizarse como cliente del sistema, pero esta no es la única posibilidad, también puede generarse una aplicación que cumpla las funciones de un cliente “ligero” para interactuar con el usuario.
- ✓ *Lógica de negocio:* el comportamiento de la aplicación es definido por los componentes que modelan la lógica de negocio. Estos componentes reciben las acciones a realizar a través de la capa de presentación, y llevan a cabo las tareas necesarias utilizando la capa de datos para manipular la información del sistema. Tener la lógica de negocio separada del resto del sistema también permite una integración más sencilla y eficaz con sistemas externos, ya que la misma lógica utilizada por la capa de presentación puede ser accedida desde procesos automáticos que intercambian información con los mismos.
- ✓ *Acceso a datos:* sus funciones incluyen el almacenamiento, la actualización y la consulta de todos los datos contenidos en el sistema. En la práctica, esta capa es esencialmente un servidor de bases de datos aunque podría ser cualquier otra fuente de información. Gracias a esta división, es posible agregar soporte para una nueva base de datos en un período de tiempo relativamente corto. La capa de datos puede estar en el mismo servidor que las de lógica de negocio y presentación, en un servidor independiente, o incluso estar distribuida entre un conjunto de servidores.

#### 3.3.2 Diagramas de interacción.

Un diagrama de colaboración destaca la organización de los objetos que participan en una interacción, es un grafo donde los nodos son los objetos y los actos los mensajes que se mandan.

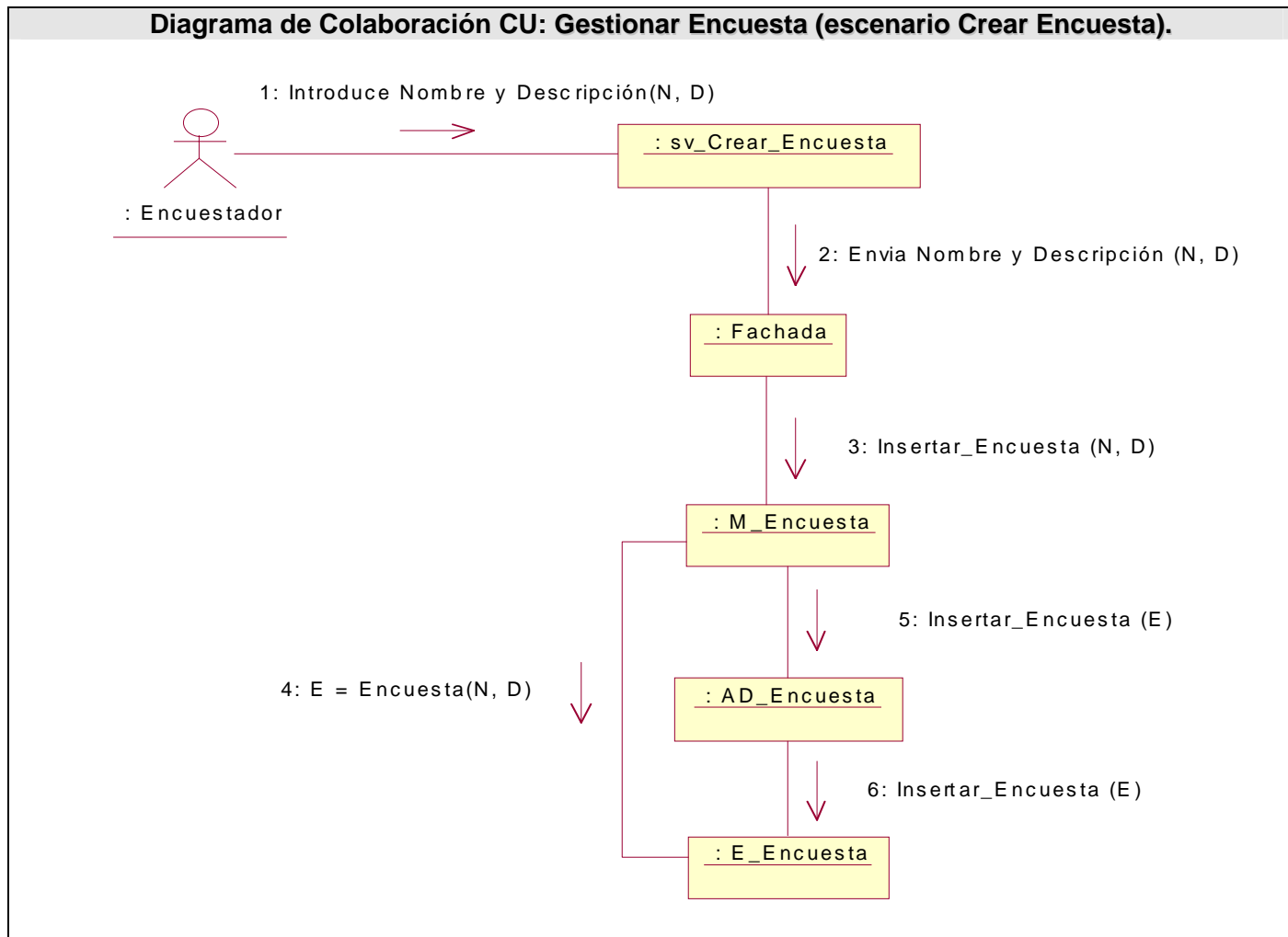
A continuación se muestran algunos diagramas de colaboración. (Ver ANEXO V).

3.3.2.1 Caso de uso: Autenticarse.



3.3.2.2 Caso de Uso: Gestionar Encuesta (escenario Crear Encuesta).

Diagrama de Colaboración CU: Gestionar Encuesta (escenario Crear Encuesta).

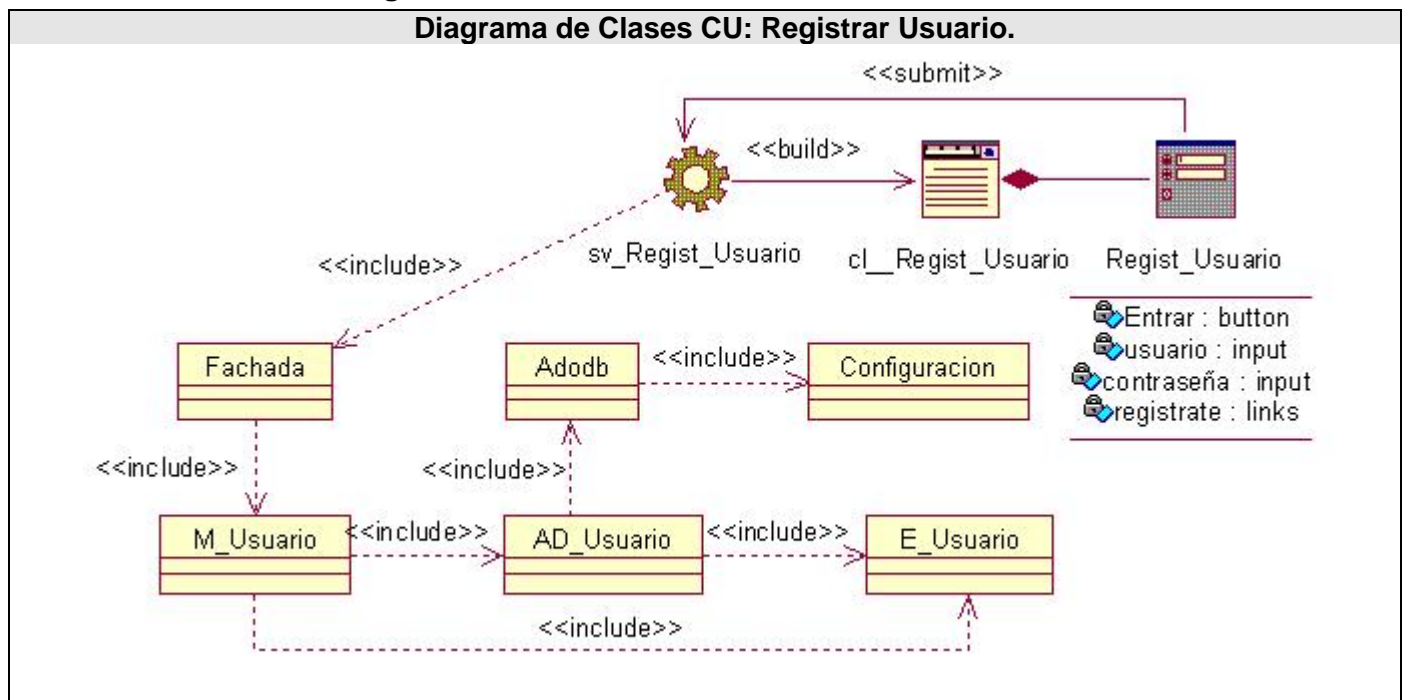


### 3.3.3 Diagramas de Clases Web.

El diagrama de clases para las Aplicaciones Web, difiere un poco del resto de las aplicaciones que se construyen, puesto que en ellas son más importantes la modelación de la lógica y estado del negocio que los detalles de presentación. Para obtener un nivel correcto de abstracción y detalle que permita obtener un resultado final, es mejor modelar los artefactos del sistema, es decir: modelar las páginas, los enlaces entre estas, todo el código que irá creando las páginas, así como el contenido dinámico de estas, una vez que estén en el navegador del cliente; estos son los artefactos que se necesitan modelar para que el desarrollador los implemente luego y obtener así el producto final (BOOCH, GRADY; RUMBAUGH, JAMES, JACOBSON; IVAR 2002).

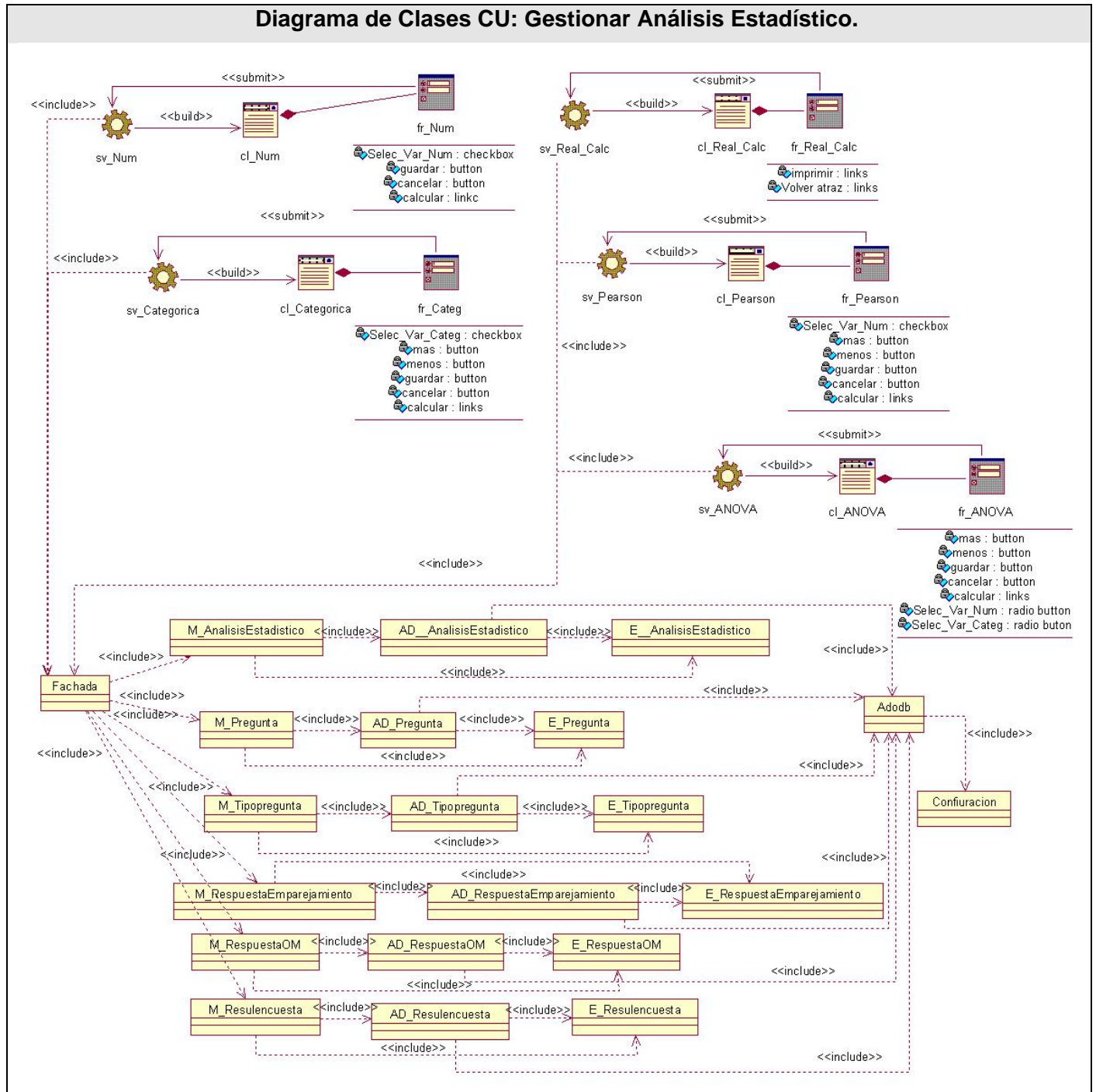
A continuación se muestran algunos diagramas de clases web. (Ver ANEXO VI).

#### 3.3.3.1 Caso de uso: Registrar Usuario.





3.3.3.2 Caso de Uso: Gestionar Análisis Estadístico.



### 3.3.4 Descripción de las Clases.

#### 3.3.4.1 Clases Entidad.

Las clases entidad poseen un conjunto de atributos y métodos. Estos métodos son un constructor cuyo nombre es igual al nombre de la clase y contiene cada uno de los atributos de la misma, excepto el Id que es auto-numérico; métodos *get* que devuelven el valor del atributo y métodos *set* que modifican el valor del atributo pasando por parámetro el nuevo valor. En las tablas no se incluirán los métodos solo los atributos.

A continuación se muestran algunas descripciones de clases entidad. (Ver ANEXO VII).

##### 3.3.4.1.1 Clase E\_encuesta.

Atributo	Tipo
Id_encuesta	Integer
nombre	String
Id_usuario	Integer
descripcion	String

##### 3.3.4.1.2 Clase E\_pregunta.

Atributo	Tipo
Id_pregunta	Integer
pregunta	String
Id_encuesta	Integer
Id_tipopregunta	Integer

#### 3.3.4.2 Clases Acceso a Dato.

Las clases de acceso a datos son las encargadas de realizar las consultas a la base de datos. Existe una clase acceso a dato por cada clase entidad, son clases PHP puras, no tienen atributos, solo métodos que contienen las consultas necesarias a la base de datos.

Por cuestiones de legibilidad se pondrán los métodos sin parámetros.

A continuación se muestran algunas descripciones de clases acceso a datos. (Ver ANEXO VIII).

#### 3.3.4.2.1 Clase AD\_encuesta

Método	Descripción
Obtener_Encuesta ()	Obtiene nombre y descripción de la encuesta.
Obtener_CanPreguntas_Encuesta ()	Obtiene la cantidad de preguntas de una encuesta determinada.
Insertar_Encuesta ()	Inserta una encuesta en la base de datos teniendo en cuenta el nombre y la descripción de la misma.
Modificar_Encuesta ()	Modifica los datos nombre y descripción de una encuesta.
Eliminar_Encuesta ()	Elimina una encuesta.

#### 3.3.4.2.2 Clase AD\_pregunta

Método	Descripción
Obtener_Preguntas_Numericas ()	Obtiene las preguntas de tipo numérico que tiene la encuesta.
Obtener_Preguntas_Categoricas ()	Obtiene las preguntas categóricas que tiene la encuesta.
Insertar_pregunta ()	Inserta una pregunta en la base de datos teniendo en cuenta el tipo de pregunta asociado.
Modificar_Pregunta ()	Modifica el texto de una encuesta.
Eliminar_Pregunta ()	Elimina una pregunta.
Eliminar_PreguntasEnc()	Elimina las preguntas de una encuesta determinada.

#### 3.3.4.3 Clases Manager

Existe una clase manager por cada clase entidad. Las clases manager contienen todos los métodos de las clases de acceso a datos, estas se encargan de construir objetos con los atributos que le pasa la fachada y pasárselos a las clases acceso a datos.

Clases	Descripción
M_encuesta	Es la clase encargada de crear el objeto encuesta y pasárselo a la clase de acceso a datos.
M_pregunta	Es la clase encargada de crear el objeto pregunta y pasárselo a la clase de acceso a datos.
M_tipopregunta	Es la clase encargada de crear el objeto tipopregunta y pasárselo a la clase de acceso a datos.
M_analisisestadistico	Es la clase encargada de crear el objeto Analisisestadístico y pasárselo a la clase de acceso a datos.

M_resultadosencuesta	Es la clase encargada de crear el objeto resultadosencuesta y pasárselo a la clase de acceso a datos.
M_respuestaom	Es la clase encargada de crear el objeto respuestaom y pasárselo a la clase de acceso a datos.
M_respuestaemparejameinto	Es la clase encargada de crear el objeto respuestaemparejamiento y pasárselo a la clase de acceso a datos.
M_usuario	Es la clase encargada de crear el objeto usuario y pasárselo a la clase de acceso a datos.

### 3.3.4.4 Clase Fachada

Existe una sola clase fachada que sirve de interfaz entre las clases lógica de interfaz de usuario y manager, esta contiene los métodos que permiten el acceso de la capa de presentación a los datos.

### 3.3.4.5 Clases Lógica de Interfaz de Usuario

Son páginas PHP puras que se encargan de permitir la captura y actualización de los datos de las interfaces de usuarios, declaran un variable de tipo Fachada y acceden a través de ella a los datos. Se identifican por tener el prefijo sv (*Server*).

Clase	Descripción
sv_Registrar_Usuario	Permite registrar los usuarios en el sistema solicitando datos como nombre, apellidos, usuario, contraseña y correo.
sv_Responder_Encuesta	Permite que el encuestado conteste la encuesta.
sv_Autenticarse	Autentica a los usuarios para entrar al sistema solicitando usuario y contraseña.
sv_Editar_Perfil	Modifica los datos personales de los usuarios como nombre, apellidos y correo.
sv_Cambiar_Contraseña	Posibilita al usuario cambiar su contraseña.
sv_Publicar_Encuesta	Permite al encuestador publicar la encuesta ya sea en el sistema o fuera de el.
sv_Numerica	Permite al encuestador realizar la selección de variables numéricas para realizar los cálculos.
sv_Pearson	Permite al encuestador realizar la selección de pares de variables numéricas para realizar los cálculos.
sv_Categorica	Permite al encuestador realizar la selección de pares de

	variables categóricas para realizar los cálculos.
sv_Anova	Permite al encuestador realizar la selección de pares de variables formados por una variable numérica y una categórica para realizar los cálculos.
sv_Realizar_Calculos	Permite realizar los cálculos teniendo en cuenta los tipos de variables seleccionados.
sv_Crear_Pregunta	Permite al encuestador crear una nueva pregunta.
sv_Eliminar_Pregunta	Permite eliminar una pregunta.
sv_Modificar_Pregunta	Permite modificar una pregunta.
sv_Eliminar_Encuesta	Permite eliminar una encuesta
sv_Crear_Encuesta	Permite crear una nueva encuesta.
sv_Modificar_Encuesta	Permite modificar el nombre de la encuesta.
sv_Limpiar_Resultados	Permite eliminar las opiniones de una encuesta.
sv_Crear_Tipopregunta_Num	Permite crear tipos de pregunta numéricos.
sv_Crear_Tipopregunta_OM	Permite crear tipos de pregunta de opciones múltiples.
sv_Crear_Tipopregunta_Emparejamiento	Permite crear tipos de pregunta de emparejamiento.
sv_Modificar_Nombre_Tipopregunta	Permite modificar el nombre del tipo de pregunta.
sv_Modificar_Valor_Tipopregunta	Permite modificar el valor del tipo de pregunta.
sv_Eliminar_Valor_Tipopregunta	Permite eliminar el valor del tipo de pregunta.
sv_Eliminar_Tipopregunta	Permite eliminar el nombre del tipo de pregunta.

### 3.3.4.6 Clases Interfaz de Usuario

Las clases interfaz de usuario contienen atributos que permiten la petición de datos al sistema, esta se hace a través de los formularios que la componen. Se identifican por tener el prefijo *cl* (*Client*).

A continuación se muestran las clases interfaz de usuario, no se presenta una descripción de las mismas puesto que ellas solo capturan atributos por medio de los formularios.

<b>Clases</b>
cl_Registrar_Usuario
cl_Responder_Encuesta
cl_Autenticarse
cl_Editar_Perfil
cl_Cambiar_Contraseña
cl_Publicar_Encuesta
cl_Numerica
cl_Pearson

cl _Categorica
cl _Anova
cl _Realizar_Calculos
cl _Crear_Pregunta
cl _Eliminar_Pregunta
cl _Modificar_Pregunta
cl _Eliminar_Encuesta
cl _Crear_Encuesta
cl _Modificar_Encuesta
cl _Limpiar_Resultados
cl _Crear_Tipopregunta_Num
cl _Crear_Tipopregunta_OM
cl _Crear_Tipopregunta_Emparejamiento
cl _Modificar_Nombre_Tipopregunta
cl _Modificar_Valor_Tipopregunta
cl _Eliminar_Valor_Tipopregunta
cl _Eliminar_Tipopregunta

### 3.3.4.7 Otras Clases

Además de las clases descritas anteriormente se utilizan otras clases para la construcción de la propuesta.

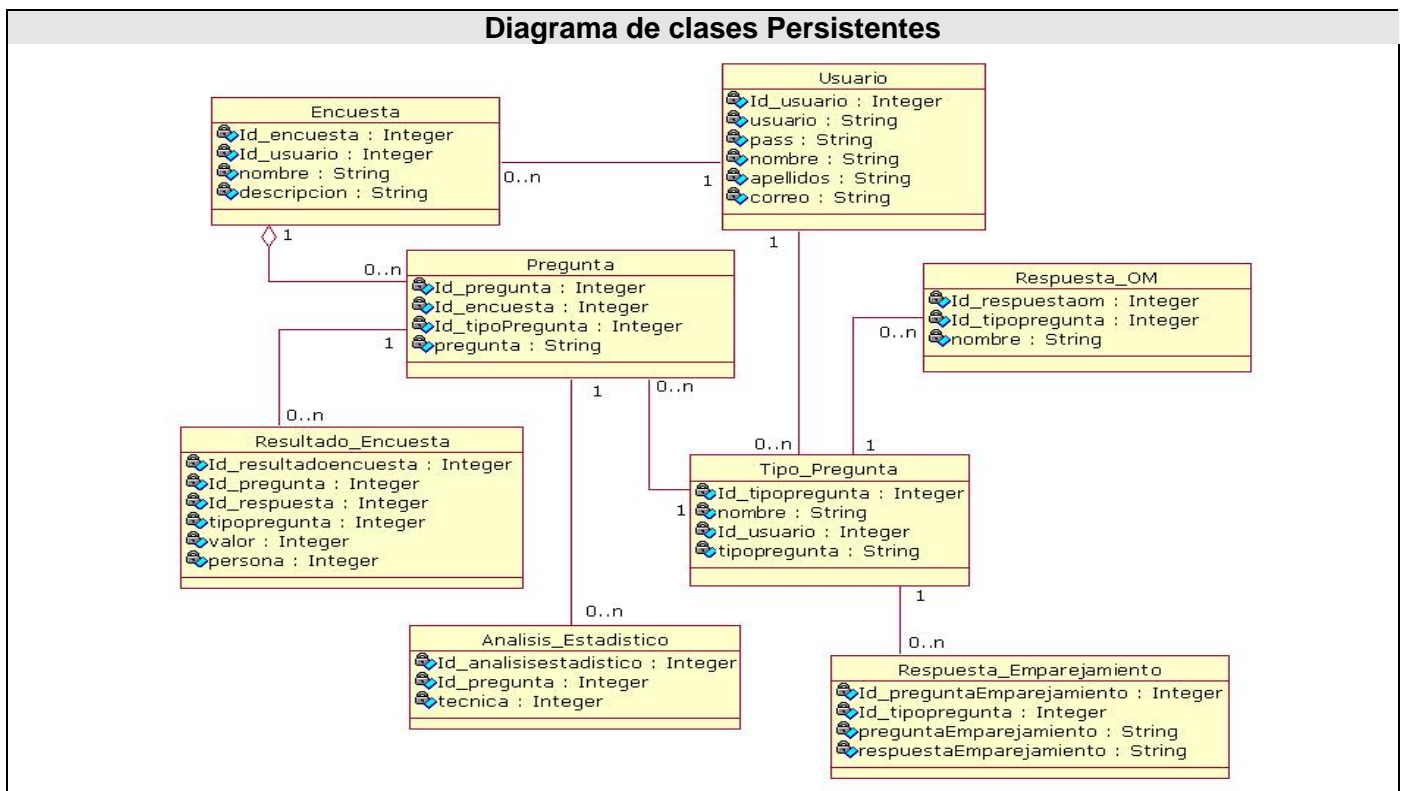
Clase	Descripción
adodb	Permite establecer la conexión con la BD.
Configuracion	Permite establecer los datos que darán acceso a la BD.

### 3.3.5 Diseño de la Base de Datos

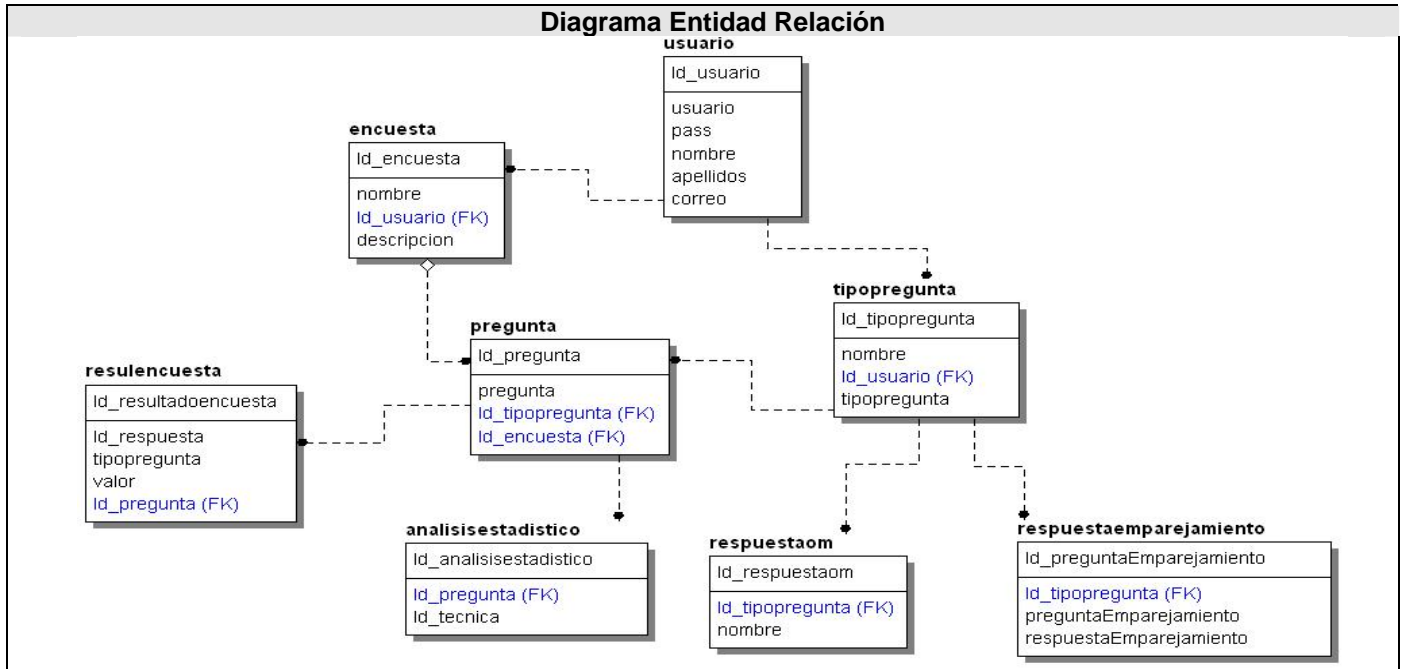
Para diseñar la base de datos del sistema, se utiliza el diagrama de clases persistentes y el modelo entidad relación, que están basados en la modelación de las clases del epígrafe anterior. Algunas de las clases representaban los datos que se obtienen y almacenan durante los procesos de la aplicación, estos son lo que pueden modelarse a través de un diagrama de clases persistentes, lo que permitirá ver la relación entre los datos, y completará la modelación de la lógica de negocio de la aplicación.

En el diagrama las relaciones entre las tablas son de uno a cero o muchos, justificada por el hecho de que el usuario puede crear estos elementos aunque no contengas datos, para posteriormente crearlos.

3.3.5.1 Diagrama de clases Persistentes.



3.3.5.2 Diagrama Entidad Relación.



3.3.6 Descripción de las Tablas.

A continuación se muestran algunas descripciones de tablas de la bases de datos. (Ver ANEXO IX).

Nombre: Encuesta		
<b>Descripción:</b> Esta tabla almacena los datos de las encuestas creadas por un usuario determinado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_encuesta	Integer	Llave primaria, identificador de la encuesta.
Id_usuario	Integer	Llave foránea, identificador del usuario al que pertenece la encuesta.
nombre	String	Nombre de la encuesta.
descripcion	String	Breve descripción sobre el contenido de la encuesta.

Nombre: Usuario		
<b>Descripción:</b> Esta tabla almacena los datos de todos los usuarios registrados en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_usuario	Integer	Llave primaria, identificador del usuario.



usuario	String	Usuario de la persona que se va a registrar.
pass	String	Pass del usuario.
nombre	String	Nombre del usuario.
apellidos	String	Apellidos del usuario.
correo	String	Correo del usuario.

### 3.4 Principios de Diseño.

El diseño debe basarse en el usuario, y en este caso estamos hablando de cualquier tipo de persona que desee llenar una encuesta, quienes no deben tener gran preparación en cuestiones informáticas. Para ello, este sistema utiliza ciertos principios generales que garantizan la usabilidad en los diseños para aplicaciones Web.

1. Principio de uso equiparable: donde las características de privacidad, garantía y seguridad estén igualmente disponibles para todos los usuarios, y que el diseño sea atractivo para los mismos.
2. Principio de la flexibilidad: donde se ofrezcan posibilidades de elección en los métodos de uso, que facilite al usuario la exactitud y precisión, y se adapte al paso o ritmo del usuario.
3. Principio de la Información perceptible: donde se usen diferentes modos para presentar de manera redundante la información esencial (verbal y tablas), se proporcione contraste suficiente entre la información esencial y sus alrededores.
4. Principio de tolerancia al error: donde se dispongan los elementos para minimizar los riesgos y errores, por ejemplo utilizando elementos comunes; y los elementos peligrosos eliminados, aislados o tapados, que se proporcionen advertencias sobre peligros y errores. Hay que posibilitar el descubrimiento interactivo y el aprendizaje ensayo-error, y posibilitar la reversibilidad y la recuperabilidad de las acciones.
5. Principio de esfuerzo de acceso y uso: que minimicen las acciones repetitivas, y que proporcione una línea de visión clara hacia los elementos importantes tanto para un usuario sentado como de pie.

### 3.5 Estándares en la interfaz de la aplicación.

La calidad de la interfaz de usuario puede ser uno de los motivos que conduzca a un sistema al éxito o al fracaso siendo la consistencia de su interfaz de usuario uno de los aspectos más relevantes de la usabilidad del sistema. El tipo de letra predominante es Verdana, Arial, Helvética, Sans-Serif de tamaño 10, 11, 12. La carga visual es adecuada y el lenguaje de las opciones que se ha utilizado es de fácil comprensión para el usuario. El sistema posee un menú principal formado por el Módulo Configuración que contiene las encuestas y tipos de preguntas creados por el usuario autenticado y el Módulo Estadístico que contiene las técnicas y pruebas estadísticas a utilizar.

Las páginas son adaptables a cualquier resolución, evitando dificultades en el momento de trabajar con el sistema, además de que permite un mejor aprovechamiento del espacio en pantalla, sin disminuir mucho el tamaño de las letras.

La interfaz es legible, con colores agradables y poco llamativos para no perder la concentración del usuario. Las páginas Web presentan un formato Standard y sencillo. El diseño de la interfaz está vinculado con la temática que se está exponiendo.

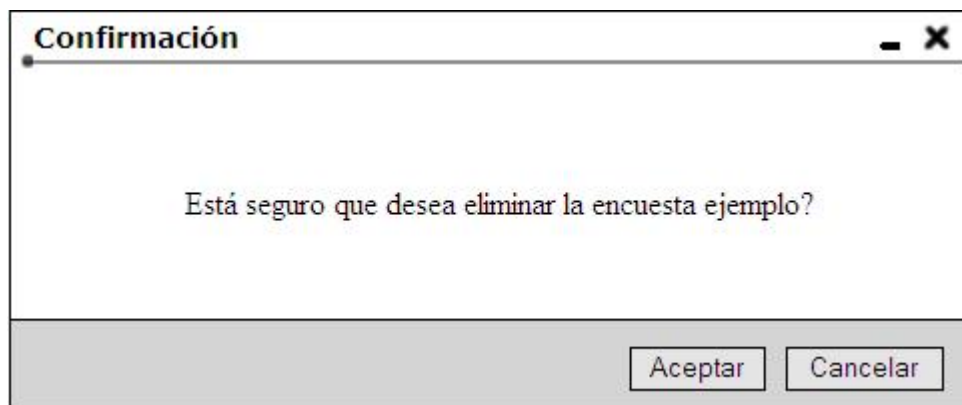
### 3.6 Tratamiento de errores.

Hay casos que incluye la forma de solucionar el error, como es el caso de la autenticación de los usuarios.



usuario:  **Acceso Denegado!!**  
contraseña:

Algunos errores serán generados para evitar la ejecución de la página en vano. Se utilizan errores en forma de mensajes de texto en la misma página donde se ejecutó la acción, de forma que el usuario pueda corregir más fácilmente y continuar. Y se utilizan mensajes de confirmación, para acciones que son irreversibles como es el caso de las eliminaciones.



### 3.7 Concepción general de la ayuda.

La concepción del diseño facilita la navegación y contribuye a disminuir la necesidad de una ayuda para el usuario, no obstante el sistema orienta al usuario en las páginas de bienvenida a los módulos Configuración y Análisis Estadístico, donde explica las principales opciones existentes dentro del módulo en el que se encuentre, las cuales son accesibles desde cualquier otra página.

### 3.8 Seguridad en el sistema.

Debido a la importancia y sensibilidad de los datos que se manejarán en la aplicación se hace necesario que se garantice la protección y seguridad de la información para el óptimo funcionamiento del sistema. La seguridad en el sitio estará implementada a través del uso de sesiones para restringir el acceso hacia los datos que no se tenga permiso.

Las contraseñas de los usuarios se guardan en la base de datos encriptadas, utilizando la función md5, una de las características más importantes de dicha función es su irreversibilidad, una vez que se encripte una contraseña no podrá ser descryptada, lo que garantiza la seguridad de los datos de los usuarios.

### **3.9 Conclusiones.**

En este capítulo se mostraron varias vistas para llevar a cabo el proceso de implementación del sistema. Igualmente se identificaron otras funcionalidades que se pueden tener en cuenta para futuras versiones del sistema. Se utilizaron diagramas de clases web para explicar la lógica del negocio del sistema, y se diseñaron las clases persistentes que permiten hacer el diagrama de entidad-relación, en el sistema de gestión de bases de datos que se utilizará. En este momento, ya se tiene confeccionada completamente la propuesta que trae este trabajo.



## CAPÍTULO IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

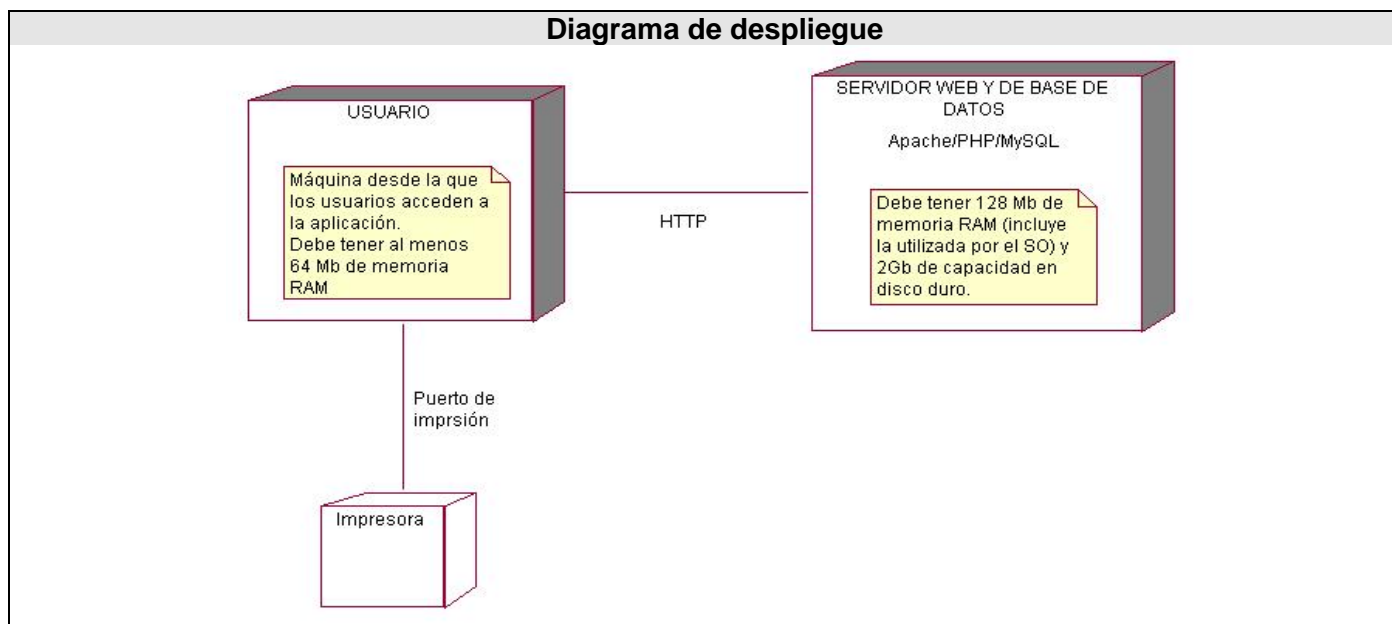
### 4.1 Introducción.

En este capítulo se proponen los artefactos para la construcción y prueba del sistema, estos artefactos se presentan a través del diagrama de despliegue, el diagrama de componentes de la base de datos, del sistema y el de terminales clientes, así como los casos de prueba diseñados para cubrir todas las funcionalidades del sistema.

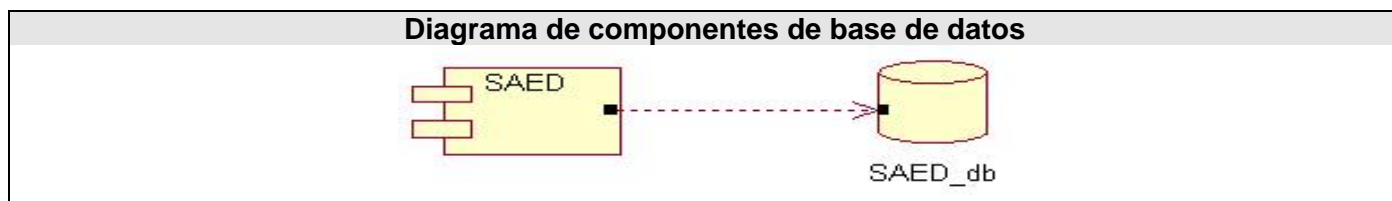
### 4.2 Implementación

#### 4.2.1 Diagrama de Despliegue.

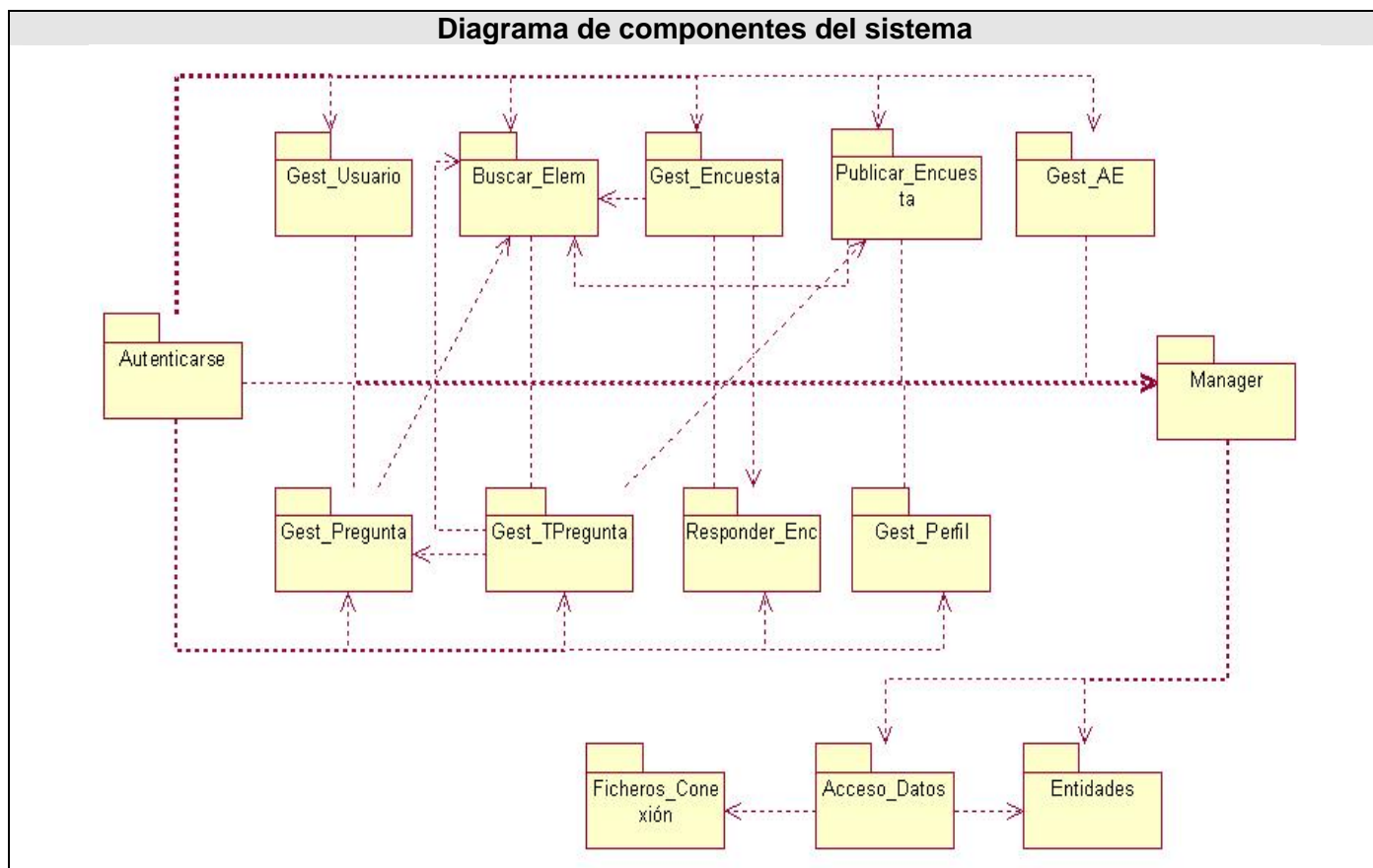
El diagrama de despliegue especifica la configuración de los diferentes dispositivos hardware que participan en la ejecución del sistema. Este estará distribuido en un nodo de procesamiento que contendrá al Servidor Web y Servidor de datos. El Cliente solicita los servicios vía HTTP y tendrá conectada, una impresora, en el caso de que necesite imprimir algún recurso.



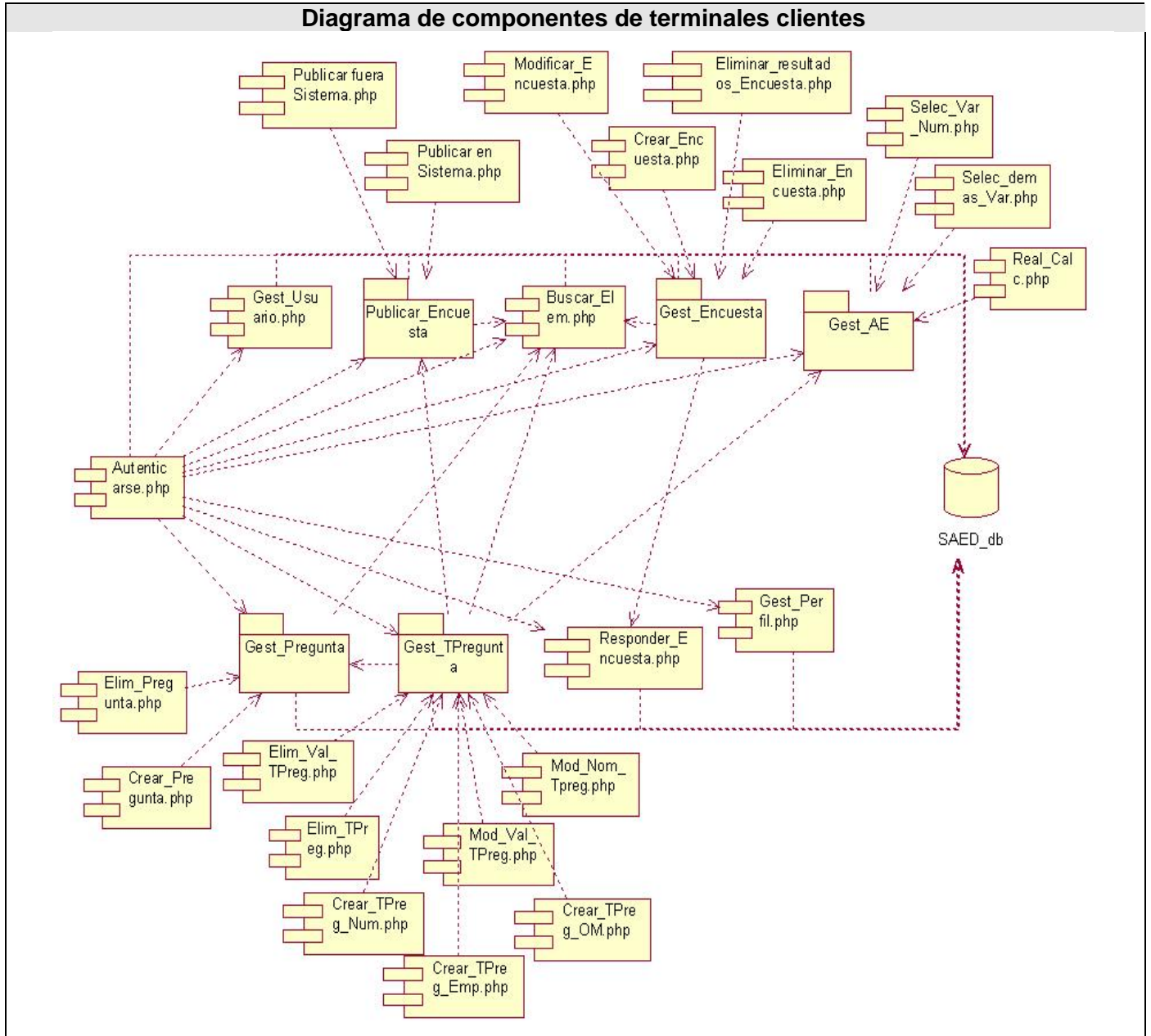
### 4.2.2 Diagrama de Componentes de Base de Datos.



### 4.2.3 Diagrama de Componentes del Sistema.



4.2.4 Diagrama de Componentes de Terminales Clientes.





## 4.3 Modelo de Prueba.

Las pruebas son una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo condiciones o requerimientos especificados, los resultados son observados y registrados, y se hace una evaluación de algún aspecto del sistema o componente.

### 4.3.1 Pruebas de caja negra

Se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software, por lo que los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce una salida correcta, así como que la integridad de la información externa se mantiene (MAÑAS 1994).

Esta prueba examina algunos aspectos del modelo fundamentalmente del sistema sin tener mucho en cuenta la estructura interna del software. Se centran principalmente en los requisitos funcionales del software. Estas pruebas permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. En ellas se ignora la estructura de control, concentrándose en los requisitos funcionales del sistema y ejercitándolos.

Muchos autores consideran que estas pruebas permiten encontrar(CRAIG 1998):

- ✓ Funciones incorrectas o ausentes.
- ✓ Errores de interfaz.
- ✓ Errores en estructuras de datos o en accesos a las Bases de Datos externas.
- ✓ Errores de rendimiento.
- ✓ Errores de inicialización y terminación.

### 4.3.2 Casos de prueba

A continuación se muestran algunos casos de prueba. (Ver ANEXO X).

#### 4.3.2.1 Caso de Uso Autenticarse

Condición de Entrada	Casos Válidos	Casos no Válidos
Usuario	Letras, números y caracteres extraños.	No introducir el usuario o que este no corresponda con el almacenado en la base de datos.
Contraseña	Letras, números y caracteres extraños.	No introducir la contraseña o que esta no corresponda con la almacenada en la base de datos.

<b>Caso de uso:</b> Autenticarse
<b>Caso de prueba:</b> Realizar gestiones de autenticación entrando correctamente usuario y contraseña
<b>Entrada:</b> El usuario introduce correctamente el usuario y contraseña para autenticarse en el sistema. Usuario: barias Contraseña: *****
<b>Resultado:</b> Se le da acceso al usuario al sistema.
<b>Condiciones:</b> Los datos para autenticarse en el sistema deben estar en el rango de valores válidos.

<b>Caso de uso:</b> Autenticarse
<b>Caso de prueba:</b> Realizar gestiones de autenticación entrando incorrectamente usuario y contraseña o dejando los campos vacíos.
<b>Entrada:</b> El usuario introduce incorrectamente el usuario y la contraseña para autenticarse en el sistema o los deja vacíos. Usuario: " Acceso Denegado!!" Contraseña: *****
<b>Resultado:</b> El sistema muestra un mensaje de error.
<b>Condiciones:</b> Debe introducir los datos correctamente.

## 4.3.2.2 Caso de Uso: Registrar Usuario

Condición de Entrada	Casos Válidos	Casos no Válidos
Usuario	Letras, números y caracteres extraños.	No introducir el usuario o que el usuario introducido exista en la base de datos.
Contraseña	Letras, números y caracteres extraños.	No introducir la contraseña.
Confirmación de contraseña	Letras, números y caracteres extraños.	No introducir la confirmación de contraseña o que esta no concuerde con la contraseña entrada anteriormente.
Nombre	Letras.	No introducir el nombre o introducir números o caracteres extraños.
Apellidos	Letras.	No introducir el nombre o introducir números o caracteres extraños.
Correo	Letras, números y caracteres extraños, no puede faltar la @ y el punto.	No introducir el correo o introducir la dirección de correo sin la @ y el punto.

<b>Caso de uso:</b> Registrar Usuario
<b>Caso de uso:</b> Registrar al usuario entrando correctamente todos los datos.
<b>Entrada:</b> El usuario introduce todos y de forma correcta los datos necesarios para registrarse en el sistema. Usuario: barias Contraseña: ***** Confirmación de contraseña: ***** Nombre: Betty Apellidos: Arias Valdés Correo: barias@estudiantes.uci.cu
<b>Resultado:</b> Se inserta al usuario en la base de datos.
<b>Condiciones:</b> Los datos para registrar al usuario deben estar en el rango de valores válidos.

<b>Caso de uso:</b> Registrar Usuario
<b>Caso de prueba:</b> Registrar al usuario entrando incorrectamente los datos o dejándolos vacíos.
<b>Entrada:</b> El usuario introduce incorrectamente alguno de los datos necesarios para registrarse en el sistema Usuario: barias Contraseña: ***** Confirmación de contraseña: ***** “ <b>La contraseña escrita no corresponde</b> ” Nombre: Betty Apellidos: Arias7 Valdés “ <b>Apellido incorrecto, solo puede contener letras</b> ” Correo: barias.estudiantes “ <b>Dirección de correo no válida</b> ”
<b>Resultado:</b> El sistema muestra un mensaje de alerta notificando el error.
<b>Condiciones:</b> Debe introducir los datos correctamente.

## 4.4 Conclusiones.

En este capítulo se presentaron los elementos de implementación necesarios para la construcción del sistema; el diagrama de despliegue y de componentes, además se presentaron los casos de prueba que estaban encaminados a probar cada una de las funcionalidades del sistema.

## CONCLUSIONES

Con la culminación de este trabajo de diploma, se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación.

Se realizó un exhaustivo estudio del comportamiento de las encuestas así como de la situación existente en la actualidad acerca del tema y se obtuvo como resultado un conjunto de información imprescindible para trazar las pautas hacia donde se debía encaminar el proyecto.

Se seleccionaron las herramientas necesarias para realizar el proyecto con la calidad requerida y que estuvieran a tono con las disposiciones existentes, siempre que fuera posible, sobre el uso de software libre y multiplataforma.

Se obtuvo una aplicación web que gestiona las diferentes fases por las que atraviesa una encuesta y a la cual le practica técnicas y pruebas estadísticas que permiten un mayor análisis de los resultados.

Por tanto, podemos concluir que se logró satisfactoriamente el cumplimiento del objetivo propuesto para el presente proyecto.

## RECOMENDACIONES

Con el ánimo de generalizar el trabajo propuesto y que sea útil a una mayor cantidad de especialistas vinculados a esta actividad, se recomienda que:

- ✓ La Infraestructura Productiva (IP) autorice que el presente trabajo se adopte para el próximo curso como un proyecto productivo de la facultad 8 para que se amplíe el módulo de análisis estadístico a todas las técnicas y pruebas que sean aplicables a una encuesta y se construyan los módulos administración y reporte.
- ✓ La facultad 8 gestione la posibilidad de contar con un usuario de correo SAED para el envío de reportes por este medio.
- ✓ El presente trabajo sea utilizado no solo en la facultad 8 sino por todo aquel que requiera de su utilización en la UCI.
- ✓ La facultad 8 negocie, con empresas u organismos nacionales, la utilización del sistema y de ser posible su comercialización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*Aplicación Web*. 2006. II.

BARROSO, A. *Sistema Automatizado del Registro Mercantil de Cuba: SAREMC*. Cuba, 2006. p.

BOOCH, G., RUMBAUGH, JAMES, JACOBSON, IVAR. "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software".

2000a. 31-54, 105-253 p.

BOOCH, G. R., J. Y JACOBSON "El Lenguaje Unificado de Modelado", 2000b, I: 11.

BOOCH, G. R., JAMES, JACOBSON; IVAR "El lenguaje unificado de modelado. Manual de referencia",

2002: 41-64, 93-102, 147-158.

BOOTH, C. Vida y trabajo de los habitantes de Londres, 1889-1891.

CEA DANCONA, M. A. *Metodología cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social, Síntesis*,

Madrid, 1998. [Disponible en: [http://64.233.167.104/search?q=cache:8xq-](http://64.233.167.104/search?q=cache:8xq-YFXaYDwJ:www2.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%2520ECONOMICA/TE)

[YFXaYDwJ:www2.uah.es/vicente\\_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%2520ECONOMICA/TE](http://64.233.167.104/search?q=cache:8xq-YFXaYDwJ:www2.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%2520ECONOMICA/TE)

[MA%25205/tema%25205.pdf+%22tipos+de+encuesta%22&hl=es&gl=cu&ct=clnk&cd=4](http://64.233.167.104/search?q=cache:8xq-YFXaYDwJ:www2.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%2520ECONOMICA/TE)

CRAIG, L. "Applying UML and Patterns. An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design". 1998. p.

CRESPO "Anotaciones del Proceso Unificado para Desarrollo de Software (RUP)". 2001.

DILLMAN, D. A. The design and administration of mail surveys, 1991, Annual Review of Sociology: 225-

249.

FELIPE, D. R. *Manual de Desarrollo Web: ¿Qué es cada tecnología?*, 02-2004. [Disponible en:

<http://www.desarrolloweb.com/manuales/15/>

GRAS, R. M., 2003.

--- Internet aplicado a la empresa. Marketing y Comunicación, 2001 y 2003.

*Introducción al desarrollo del contenido en la Web.*, 2006. p.

JIM, C. "Building Web Applications with UML". Second Edition. Octubre 04, 2002. p.

JUNQUERA, G., 1990: 845-854.

KABIR, M. J. La biblia de Servidor Apache 2, 2003, Vol: I.

*Las fuentes primarias de recogida de información: La encuesta.*, 2006. [Disponible en:

[http://html.rincondelvago.com/encuesta\\_la-investigacion-comercial.html](http://html.rincondelvago.com/encuesta_la-investigacion-comercial.html)

- LASCANO, E. *Desarrollo de aplicaciones de cliente servidor en dos, tres y n capas, metodologías y tecnologías*, 2007. [Disponible en: [http://www.estrategiasysoluciones.com/archivos/aplicaciones2\\_3\\_n\\_capas.pdf](http://www.estrategiasysoluciones.com/archivos/aplicaciones2_3_n_capas.pdf)].
- Lenguajes de Programación: "Programación Web"*. 2001. [Disponible en: <http://lenguajes-de-programacion.com/programacion-web.shtml>]
- "Lo nuevo de Rational Rose 2000". *Rational Corporation*, 2000. . 2005. [Disponible en: [www.abists.com.mf/Fabs/Rational/notasTK](http://www.abists.com.mf/Fabs/Rational/notasTK)]
- MAÑAS, J. A. *Prueba de programas*, 1994. [Disponible en: <http://www.lab.dit.upm.es/~lprg/material/apuntes/pruebas/testing.htm>]
- MANSO, R. L., MARYLYN "Aplicación del Formato Dublin Core para la descripción de los recursos en el Sistema de Gestión Multimedia desarrollado en el CDICT- UCLV", 2000.
- Manual de referencia de MySQL*. 2005. [Disponible en: [www.mysql.com](http://www.mysql.com)].
- MARTIN ENRIQUE, S. F. *Sistema ANACONDA para el análisis automático de la calidad del software*, 2002. p.
- MIGUEL, L. R. Cuba, 2007.
- MIGUEL, M. P., 2000.
- MIRANDA DÍAZ GERMÁN ALEJANDRO, B. S. A. Y. T. S. F. *Facultad de Estudios Superiores Iztacala División de Investigación y posgrado Proyecto de Investigación psicoeducativa Recursos Computarizados en Educación* 2001. [Disponible en: [gamd@servidor.unam.mx](mailto:gamd@servidor.unam.mx)]
- OBERSHALL, L. Y., 1965: 189.
- PRESSMAN, R. *"Ingeniería del Software. Un enfoque práctico"*. 2002. 184-186 p.
- RADA, D. D. *Utilización de las nuevas tecnologías para el proceso de recogida de datos en la investigación social mediante encuesta. Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 2000. 91: 137-166.
- S. GIANDIN, R. "Relaciones entre Casos de Uso en el Unified Modeling Language". *Revista colombiana de computación*, 2003. Vol. 1, núm. 1.
- S.L, Y. S. *Aplicación web que permite la elaboración, difusión y contestación de encuestas. Opensurveypilot*, 2004. [Disponible en: [http://www.yaco.es/referencias/job\\_listing?technology=php](http://www.yaco.es/referencias/job_listing?technology=php)]



SAETHER BAKKEN, S. S., EGON. *Manual de Php. PHP Documentation Group*, 2003. [Disponible en:

<http://www.php.net/docs.php>

SALINAS CARO, P. Y. H. K., NANCY Tutorial de UML, 2003.

STANTON, E. Y. W., MC GRAW HILL. *Fundamentos de Marketing*, 2004. [Disponible en:

[http://html.rincondelvago.com/encuesta\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/encuesta_1.html)

*Tema 5.La encuesta estadística. Tipos de encuesta. Organización y diseño de cuestionarios. Casos prácticos.*

*Prácticas cualitativas. Grupo de discusión.* 2000. [Disponible en:

[http://www2.uah.es/vicente\\_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%20ECONOMICA/TEMA%205/tema%205.pdf](http://www2.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%20ECONOMICA/TEMA%205/tema%205.pdf)

ZYLBERBERG, A., 2005. p. 9871104332

## BIBLIOGRAFÍA

- Básicos de Java Script. Guía al estudiante*, 2007. [Disponible en: <http://www.niitstudent.com>]
- Lenguajes de Programación: "Programación Web"*, 2001. [Disponible en: <http://lenguajes-de-programacion.com/programacion-web.shtml>]
- Introducción al desarrollo del contenido en la Web.*, 2006. p.
- BOOCH, G. *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. 2da ed. Addison-Wesley 2006. p.
- FIRTMAN, M. "Explicación de las Tecnologías dinámicas Web del lado del cliente y del servidor". 2000. [Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/intera/>]
- Manual de JavaScript* 2005. [Disponible en: [www.redestb.es/soporte/aula/jScript](http://www.redestb.es/soporte/aula/jScript)].
- MATOS, R. M. *Introducción al trabajo con Base de Datos*. Asignatura de Sistemas de Gestión de Base de Datos, 2001.
- O'REGAN, G. *Introduction to Aspect-Oriented Programming*, 2004. [Disponible en: <http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2004/01/14/aop.html>]
- RODRÍGUEZ, D. Y. B., JOAQUÍN. *Tutorial de HTML* 2005. [Disponible en: <http://html.programacion.net>].
- SAETHER BAKKEN, S. S., EGON. *Manual de Php. PHP Documentation Group*, 2003. [Disponible en: <http://www.php.net/docs.php>]
- SALINAS CARO, P. Y. H. K., NANCY *Tutorial de UML*, 2003.
- WELLING, L. A. L. T. *Desarrollo Web con PHP y MySQL*, 2003, Vol. I.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Apache:** Servidor de páginas web de código abierto para diferentes plataformas (UNIX, Windows, etc.)

**API:** *Application Programming Interface*, Interfaz de Programación de Aplicaciones. Conjunto de especificaciones de comunicación entre componentes software; conjunto de llamadas al sistema que ofrecen acceso a los servicios del sistema desde los procesos y representa un método para conseguir abstracción en la programación, generalmente (aunque no necesariamente) entre los niveles o capas inferiores y los superiores del software.

**Aplicación:** Programa con el que el usuario final interactúa a través de una interfaz, realizando tareas útiles para éste.

**Arquitectura software:** Conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software para un sistema de información. Establece los fundamentos para que los desarrolladores trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos y necesidades del sistema.

**Capa de Datos:** Es donde residen los datos. Está formada por uno o más gestor de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de información, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

**Capa de Negocio:** Es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para almacenar o recuperar datos.

**Capa de Presentación:** Presenta el sistema al usuario, le comunica información y captura información de este dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

**Componente:** Parte física y reemplazable del sistema que cumple y proporciona la realización de un conjunto de interfaces, ejemplo: ficheros de código fuente, scripts, ficheros de código binario, ejecutables y similares.

**Despliegue:** Cuando varios trabajos relativamente independientes (flujos de control, procesos) se distribuyen entre diferentes dispositivos hardware (procesadores).

**Emparejamiento:** Es el tipo de pregunta donde se presenta una lista de interrogantes y una lista de respuestas. El encuestado debe seleccionar la respuesta correcta que corresponda a cada interrogante.

**Encuesta:** Es el documento que contiene las preguntas formuladas por el encuestador y que el encuestado debe contestar

**Encuestado:** Persona seleccionada de antemano para responder las preguntas de la encuesta.

**Encuestador:** Persona encargada de elaborar la encuesta, aplicarla y registrar las respuestas del encuestado.

**Estadística:** La Estadística es la rama de las matemáticas que describe, analiza e interpreta ciertas características de un conjunto de individuos llamado población.

**Factibilidad de un proyecto:** Determina si el proyecto puede ser llevado a cabo con los recursos disponibles y teniendo en cuenta sus riesgos.

**Herramienta:** Software que se utiliza para automatizar las actividades definidas en el proceso.

**Herramienta CASE:** *Computer Aided Software Engineering*, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador. Diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

**HTML:** Lenguaje basado en marcas que indican las características del texto, utilizado para definir documentos de hipertexto en webs.

**HTTP:** Protocolo cliente-servidor utilizado para el intercambio de páginas web.

**Investigador:** Persona que ejecuta acciones sistemáticas orientadas a la creación y generación de nuevo conocimiento.

**Ingeniería de Software:** Aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software.

**MySQL:** Base de datos relacional multiplataforma de código abierto, muy utilizada en aplicaciones web.

**Muestra:** Una muestra es un subconjunto de individuos de una población estadística.

**Muestreo:** Es la técnica para la selección de una muestra a partir de una población.

**ODBC:** *Open DataBase Connectivity*, estándar de acceso a bases de datos desarrollado por *Microsoft Corporation*, con el objetivo de hacer posible el acceso a cualquier dato de cualquier aplicación, sin importar qué SGBD los almacene.

**Open Source:** Software que distribuye de forma libre su código fuente, de forma que los desarrolladores pueden hacer variaciones, mejoras o reutilizarlo en otras aplicaciones. También conocido como software libre.

**PHP:** Lenguaje de programación para el desarrollo de webs dinámicas, originalmente se conocía como Personal Home Page tools, herramientas para páginas personales.

**Plataforma de Desarrollo:** Entorno común en el cual se desenvuelve la programación de un grupo definido de aplicaciones. Comúnmente se encuentra relacionada directamente a un sistema operativo, sin embargo, también es posible encontrarla ligada a una familia de lenguajes de programación.

**Población Estadística:** La población, también llamada universo o colectivo es el conjunto de elementos de referencia sobre el que se realizan las observaciones.

**Proceso de Desarrollo:** Definición del conjunto completo de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un producto.

**Producto:** Artefactos que se crean durante la vida del proyecto, como los modelos, código fuente, ejecutables y documentación.

**Requisito:** Condición o capacidad que debe cumplir un sistema.

**Requisito de rendimiento:** Impone condiciones de comportamiento sobre un requisito funcional, como velocidad, rendimiento, mantenimiento, tiempo de respuesta y uso de memoria.

**Requisito Funcional:** Especifica una acción que debe ser capaz de realizar el sistema sin considerar las restricciones físicas. Especifica el comportamiento de entrada/salida de un sistema.

**RUP:** Es un proceso en el que se han unificado técnicas de desarrollo y metodologías, está preparado para desarrollar grandes y complejos proyectos y es orientado a objetos.

**Seguridad:** Asegurar que los recursos del sistema de una organización sean utilizados de la manera que se decidió y que la información que se considera importante no sea fácil de acceder por cualquier persona que no se encuentre acreditada.

**Selección Simple:** Es el tipo de pregunta donde el encuestado ha de elegir una sola opción entre todas las propuestas.

**Selección Múltiple:** Es el tipo de pregunta donde el encuestado puede elegir más de una opción entre las propuestas.

**SGBD:** Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos.

**URL:** Localizador uniforme de recurso (Uniform Resource Locator). Es una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato estándar, que se usa para nombrar recursos, por su localización.

**Web:** Sistema para presentar información en Internet basado en hipertexto. Cuando se utiliza en masculino (*el web, un web*) se refiere a un sitio web entero, en cambio si se utiliza en femenino (*la web, una web*) se refiere a una página web concreta dentro del sitio web.