

*Universidad de las Ciencias Informáticas*

*Facultad 9*



*Sistema de Gestión de Encuestas*

*Trabajo de diploma para optar por el título de ingeniero en  
Ciencias Informáticas*

*Autores: Reinier Cuza Luque*

*Yasmany Sevilla Forte*

*Tutor: Msc. Yaneisis Pérez Heredia*

*Lic. Osmel de la Cruz Amador*

*Departamento Señales Digitales.*

*UCI, Ciudad de La Habana, junio del 2010*

*“Año 52 de la Revolución”.*



*“La responsabilidad nuestra es luchar porque la calidad del producto que aquí se haga sea de las mejores y la mejor posible...”*

*Ernesto Che Guevara.*

## DEDICATORIA

*A mis padres por haberme guiado siempre por el mejor camino, para que vean en esta tesis el fruto de sus esfuerzos, la culminación de años de espera y sueños realizados.*

*A toda mi familia para que la sumen a todo el cariño que les tengo y sigan estando orgullosos de mí.*

*Reínier.*

*Dedico esta tesis a mi familia y especialmente a mi mamá porque sin ella, nada en mi vida hubiese sido posible.*

*Yasmany.*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco principalmente de todo corazón a mis padres Elieser y María de los Ángeles por ser mis guías de la vida, los cuales me han ayudado a ser mejor cada día, con su gran amor, ejemplo a seguir y su apoyo incondicional e inagotable, a ellos les debo todo lo que soy. Gracias por su enseñanza.*

*A mi familia en general que siempre estuvo en cada momento de mi preparación personal y profesional.*

*A Yayı por ser mi compañera de estudio, de trabajo y mi amor.*

*A todas las personas que quiero mucho en Guantánamo que siempre me han llevado en su corazón y que han estado conmigo en todo lugar que me encuentre.*

*A mis compañeros de grupo y a mis amigos por estar siempre presente en los buenos y malos momentos. Gracias por su ayuda.*

*A los tutores y profesores por la ayuda brindada durante el desarrollo de este trabajo y a todos los que han contribuido a mi formación profesional.*

*Finalmente quisiera agradecer a todos aquellos que de una forma u otra han hecho posible la realización de este trabajo.*

*Muchas gracias... Reinier.*

## AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer especialmente a:*

*Mi mamá : por ser madre y padre, por darme su amor y su apoyo incondicional, por confiar en mí, incluso cuando yo mismo no confiaba, por los sacrificios que ha hecho para presenciar este momento de mi vida y especialmente por regalarme la oportunidad de vivir.*

*Gracias mima I ♥ you.*

*Mis abuelos (Mami y Papi, Abuela y Abuelo): Por su amor y su cariño, por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida, por estar en primera línea cuando los he necesitado , por ser mis segundos padres, y sobre todo por ser parte de este proyecto de tantos años y sacrificio.*

*Mis tías (Caridad, Dorinda, Lupe, Tata, Odalys): por darme la oportunidad de tener más de una madre, por ser ejemplos importantes en mi vida, por quererme como a uno de sus hijos y sobre todo porque sin ustedes nada de esto sería posible hoy.*

*A todos ustedes muchas gracias por existir para mí.*

*Agradecer también:*

*Al resto de mi familia: porque ustedes también han sido parte de cada momento de mi vida.*

*A mis mejores amigos Aymelis, Lidice, Mayrelis, Jordan y Zuleira: gracias por ser mis amigos y gracias por estar ahí sin pedir nada a cambio.*

*A los tutores y profesores que nos han ayudado a realizar este trabajo.*

*A todas las personas que de una forma u otra han contribuido a confeccionar esta tesis y especialmente a Reinier (El Melló) por toda la ayuda que nos brindó.*

*Yasmany.*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores exclusivos de la presente tesis a Reinier Cuza Luque y Yasmany Sevilla Forte y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Reinier Cuza Luque

Yasmany Sevilla Forte

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

Firma del Autor

Msc. Yaneisis Pérez Heredia

Lic. Osmel de la Cruz Amador

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

Firma del Tutor

## DATOS DE CONTACTO

**Nombre y apellidos:** Msc. Yaneisis Pérez Heredia

**Institución:** Universidad de las Ciencias Informáticas.

**Correo electrónico:** [yheredia@uci.cu](mailto:yheredia@uci.cu)

**Dirección de la institución:** Carretera a San Antonio de los Baños, Km. 2 ½,  
Reperto: Torrens, Municipio: Boyeros, Provincia: Ciudad de La Habana.

**Nombre y apellidos:** Lic. Osmel de la Cruz Amador

**Institución:** Universidad de las Ciencias Informáticas.

**Correo electrónico:** [osmeldca@uci.cu](mailto:osmeldca@uci.cu)

**Dirección de la institución:** Carretera a San Antonio de los Baños, Km. 2 ½,  
Reperto: Torrens, Municipio: Boyeros, Provincia: Ciudad de La Habana.

## OPINIÓN DEL TUTOR

## **RESUMEN**

Hoy en día la información es un elemento de gran valor para el desarrollo general de la sociedad. Una técnica efectiva para adquirir información y su posterior procesamiento es la encuesta. Esta proporciona un verdadero análisis del ambiente en que se enmarque para la toma de decisiones, recolectando datos que precisan la realidad de la población encuestada.

En Cuba actualmente existen problemas en la recogida y procesamiento de la información, debido a la inexistencia de un sistema informatizado de gestión de encuesta que reúna las condiciones idóneas para controlar esta tarea. Esta falta imposibilita poder caracterizar detalladamente a la comunidad en temas específicos y en el momento que se requiera. Por tanto se hace necesario implementar un software el cual de solución a la situación problemática. El Sistema de Gestión de Encuestas será capaz de aplicar encuestas a la población en el momento y el lugar que se requiera, con las funcionalidades precisas, garantizando un trabajo con la máxima calidad posible.

Para la elaboración del sistema se ha utilizado como metodología Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), la cual define Lenguaje Unificado de Modelado (UML), para la modelación del sistema se utilizó Visual Paradigm (VP), como lenguaje de programación Java y como entorno de desarrollo integrado NetBeans. El Sistema de Gestión de Encuestas hace uso de las actuales tecnologías libres. Además se realizó un proceso de negocio, identificando los principales actores, trabajadores, artefactos y requerimientos funcionales de los cuales se derivaron los diagramas en cada caso.

En este documento quedan plasmados los resultados de la investigación efectuada para la elaboración del prototipo funcional del software, con la correspondiente explicación de los conceptos y características más trascendentales de este.

### **Palabras Claves**

Encuesta, gestión, sistema

## **ABSTRACT**

Today information is a valuable element for the overall development of society. An effective technique to acquire information and its subsequent processing is the survey. This provides a real analysis of the environment in which to frame decision-making, collecting data needed for the reality of the surveyed population.

In Cuba today there are problems in collecting and processing information due to the lack of a computerized survey management is best placed to handle this task. This lack makes it impossible to characterize in detail the community on specific issues and when required. Therefore it is necessary to implement a software solution which the problem situation. The Survey Management System will be able to implement population surveys at the time and place required, with specific functionality, ensuring the highest quality work possible.

For system development methodology has been used as the Rational Unified Process (RUP), which defines Unified Modeling Language (UML) for modeling system was used Visual Paradigm (VP), Java programming language and as NetBeans integrated development environment. The Survey Management System makes use of existing free technologies. We also carried out a business process, identifying the main actors, workers, artifacts and functional requirements of which were derived in each case diagrams.

Embodied in this document are the results of research conducted for the development of functional prototype of the software, with accompanying explanation of the concepts and features of this momentous.

## **KEYWORDS**

**Survey, management, system**

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PREGUNTA OPCIONES MÚLTIPLES.....	13
FIGURA 2. PREGUNTA OPCIONES MÚLTIPLES CON COMENTARIO.....	13
FIGURA 3. PREGUNTA DE OPCIONES MÚLTIPLES CON RANGO .....	13
FIGURA 4. PREGUNTA OPCIONES ÚNICAS: .....	13
FIGURA 5. PREGUNTA DE SÓLO COMENTARIO.....	14
FIGURA 6. PREGUNTA DE COMPLETAMIENTO .....	14
FIGURA 7. PREGUNTA DICATÓNICA .....	14
FIGURA 8. PREGUNTA ESCALAR .....	15
FIGURA 9. PROCESO DE GESTIÓN DE ENCUESTAS .....	18
FIGURA 10. FASES E ITERACIONES DE LA METODOLOGÍA RUP .....	28
FIGURA 11. ARQUITECTURA EN DOS CAPAS.....	48
FIGURA 12. DIAGRAMA DE CASOS DE USOS DEL NEGOCIO .....	51
FIGURA 13. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CUN APLICAR ENCUESTAS .....	53
FIGURA 14. DIAGRAMA DEL MODELO DE OBJETOS DEL NEGOCIO .....	54
FIGURA 15. DIAGRAMA DE CASOS DE USOS DEL SISTEMA .....	58
FIGURA 16. DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO CAPA PRESENTACIÓN .....	72
FIGURA 17. DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO CAPA LÓGICA DE NEGOCIO.....	73
FIGURA 18. DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO.....	74
FIGURA 19. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	77
FIGURA 20. DIAGRAMA DE COMPONENTES CAPA DE PRESENTACIÓN .....	78
FIGURA 21. DIAGRAMA DE COMPONENTES CAPA LÓGICA DE NEGOCIO .....	78
FIGURA 22. DIAGRAMA DE COMPONENTES .....	79
FIGURA 23. DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS CU AUTENTICARSE.....	87
FIGURA 24. DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS CU CREAR ENCUESTAS .....	87
FIGURA 25. DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS CU ELIMINAR ENCUESTAS CREADAS .....	87
FIGURA 26. DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS CU MODIFICAR ENCUESTAS.....	87
FIGURA 27. DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS CU MOSTRAR ENCUESTAS .....	88
FIGURA 28. DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS CU APLICAR ENCUESTAS.....	88
FIGURA 29. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN CU AUTENTICARSE .....	88
FIGURA 30. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN CU CREAR ENCUESTAS.....	89
FIGURA 31. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN CU MODIFICAR ENCUESTAS CREADAS .....	89
FIGURA 32. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN ELIMINAR ENCUESTA .....	89
FIGURA 33. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN CU MOSTRAR ENCUESTA .....	90
FIGURA 34. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN CU APLICAR ENCUESTA.....	90
FIGURA 35. DIAGRAMA DE SECUENCIA CU AUTENTICARSE .....	90
FIGURA 36. DIAGRAMA DE SECUENCIA CU CREAR ENCUESTAS.....	91
FIGURA 37. DIAGRAMA DE SECUENCIA CU MODIFICAR ENCUESTAS CREADAS.....	91
FIGURA 38. DIAGRAMA DE SECUENCIA CU ELIMINAR ENCUESTA.....	92
FIGURA 39. DIAGRAMA DE SECUENCIA CU MOSTRAR ENCUESTAS .....	92
FIGURA 40. DIAGRAMA DE SECUENCIA CU APLICAR ENCUESTAS .....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL NEGOCIO .....	50
TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL NEGOCIO.....	51
TABLA 3. PROCESOS DEL NEGOCIO .....	51
TABLA 4. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO DEL NEGOCIO SOLICITAR CREACIÓN DE ENCUESTAS .....	53
TABLA 5. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA.....	57
TABLA 6. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO AUTENTICARSE .....	60
TABLA 7. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO CREAR ENCUESTAS.....	61
TABLA 8. DESCRIPCIÓN CASO DE USO REVISAR ENCUESTAS CREADAS .....	62
TABLA 9. DESCRIPCIÓN CASO DE USO GESTIONAR ENCUESTAS .....	64
TABLA 10. DESCRIPCIÓN CASO DE USO MOSTRAR ENCUESTAS.....	65
TABLA 11. DESCRIPCIÓN CASO DE USO APLICAR ENCUESTAS .....	67
TABLA 12. COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO DE CASOS DE USO Y EL MODELO DE ANÁLISIS .....	68
TABLA 13. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES DEL ANÁLISIS .....	69
TABLA 14. COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO DE ANÁLISIS Y EL MODELO DE DISEÑO .....	71

# Índice

Introducción .....	1
Capítulo 1 .....	7
Fundamentación Teórica.....	7
1.1 Introducción.....	7
1.2. Conceptos asociados al dominio del problema .....	7
1.3. Proceso de gestión de encuestas .....	17
1.3.1. Descripción General .....	18
1.3.2. Descripción actual del dominio del problema.....	18
1.3.3. Situación Problemática .....	19
1.4. Soluciones existentes.....	19
1.5. Conclusiones parciales.....	23
Capítulo 2 .....	24
Tendencias y tecnologías actuales.....	24
2.1. Introducción.....	24
2.2. Metodología de desarrollo de software .....	24
2.2.1. Extreme Programming (XP) .....	24
2.2.2. Rational Unified Process (RUP) .....	26
2.2.3. Fundamentos de la metodología de desarrollo de software .....	29
2.3. Aplicaciones.....	30
2.3.1. Aplicaciones Web .....	30
2.3.2. Aplicaciones de escritorio .....	31
2.4. Lenguaje Unificado de Modelado (UML) .....	32
2.5. Herramienta CASE para el desarrollo de software .....	33
2.5.1. Rational Rose Edition .....	34
2.5.2. Visual Paradigm (VP).....	34
2.5.3. Fundamentos de la elección de la herramienta Case .....	35
2.6. Lenguajes de programación .....	35
2.6.1. C Sharp (C#) .....	36

2.6.2. C++ .....	36
2.6.3. Java .....	37
2.6.4. Fundamentos de la elección del lenguaje de programación.....	41
2.7. Entorno de desarrollo integrado (IDE).....	41
2.7.1. Eclipse.....	41
2.7.2. NetBeans .....	43
2.7.3. Fundamentos de la elección del entorno de desarrollo integrado .....	44
2.8. Fichero.....	44
2.8.1. Fichero de texto.....	45
2.8.2. Fichero binario.....	45
2.8.3. Lenguaje Extensible de Marcas (XML).....	45
2.8.4. Fundamentos de la elección del fichero .....	46
2.9. Arquitectura de software.....	47
2.9.1. Arquitectura en capas.....	47
2.10. Conclusiones parciales.....	48
Capítulo 3 .....	49
Descripción de la solución propuesta. ....	49
3.1. Introducción.....	49
3.2. Modelo de Negocio.....	49
3.2.1. Actores y trabajadores del negocio .....	50
3.2.2. Procesos de negocio .....	51
3.2.3. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	51
3.2.4. Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio.....	52
3.2.5. Modelo de Objeto .....	54
3.3. Requerimientos funcionales.....	54
3.4. Requerimientos no funcionales.....	55
3.5. Descripción del Sistema Propuesto .....	56
3.5.1. Descripción de los actores .....	56
3.5.2. Modelo de casos de uso del sistema.....	57
3.5.3. Descripción de los casos de uso del sistema .....	58

3.6. Análisis y diseño.....	67
3.6.1. Definición del modelo de análisis .....	67
3.6.2. Diagrama de clases del análisis.....	69
3.6.3. Diagramas de interacción del análisis .....	69
3.6.4. Definición del modelo de diseño.....	69
3.6.5. Diagrama de clases del diseño .....	72
3.6.6. Diagramas de interacción del diseño.....	74
3.7. Principios de diseño .....	75
3.7.1. Estándares de la interfaz de la aplicación .....	75
3.8. Conclusiones.....	75
Capítulo 4 .....	76
Desarrollo de la solución propuesta.....	76
4.1. Introducción.....	76
4.2. Generalidades de la Implementación.....	76
4.3. Diagrama de despliegue.....	76
4.4. Diagrama de componentes.....	77
4.5. Conclusiones.....	79
CONCLUSIONES GENERALES .....	80
RECOMENDACIONES .....	81
BIBLIOGRAFIA CITADA .....	82
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	86
ANEXOS.....	87
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	93

## Introducción

*"Las tecnologías de la Información y la Comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Se disponen de herramientas para llegar a los objetivos de desarrollo del milenio, de instrumentos que harán avanzar la causa de la libertad y la democracia, y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua".*  
(1)

Con el arribo de la era de la informática, cada día que pasa el mundo experimenta sucesivos y vertiginosos procesos de cambios, y cada vez se hace más evidente la rapidez y el impacto que han tenido las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), en el avance de la sociedad. La búsqueda de nuevas vías y soluciones, capaces de portar una revolución de cambios favorables a la humanidad, hacen que en cada jornada de trabajo el hombre se plantee nuevas interrogantes que procuren resolver problemas existentes y sustituir los viejos estándares, por modelos más óptimos y sofisticados.

En la actualidad, la informática se ha incorporado a casi todos los campos de la vida moderna. Con mayor o menor rapidez todas las ramas del saber humano se rinden ante los adelantos tecnológicos, y comienzan a utilizar los sistemas informáticos para ejecutar tareas que en otros tiempos se realizaban manualmente. Su concepto como ciencia, comprende el estudio, procesamiento y aplicación del tratamiento automático de la información, utilizando para ello artefactos electrónicos y sistemas capacitados para el trabajo computacional.

Se define la palabra informática como:

*"Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores".* (2)

En Cuba se aprovecha esta rama en cada espacio de trabajo encaminado al beneficio del estado y la sociedad. Hoy se cuenta en el país con un gran potencial de recursos humanos calificados en el área, diversos centros educacionales y de producción de software, que han viabilizado la elaboración de diversos productos y muestran cuanto se ha crecido en este ámbito. Como ratificara nuestro Comandante de la Revolución Ramiro Valdés Menéndez, ministro de la Informática y las Comunicaciones, en ocasión de la XIII Convención y Feria Informática 2009, en febrero de ese mismo año:

*“(...) es ineludible apropiarnos y dominar las tecnologías, garantizar la seguridad y la invulnerabilidad de nuestras redes de comunicación, emplear las tecnologías, estándares y aplicaciones informáticas de código abierto. A su vez, es necesario acompañarlo con un trabajo sostenido en la gestión del conocimiento y de desarrollo del capital humano, que nos permita el avance arrollador de la investigación, del desarrollo y de las innovaciones científicas y tecnológicas propias.”*

En la informática confluyen los cimientos de las ciencias computacionales, y dentro de estos fundamentos asumen un papel muy importante las metodologías para el desarrollo de software.

Un software no es más que el *“conjunto de programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación”* (3). La aplicación de estos se extiende por casi todas las ramas de la sociedad para mejorar el desenvolvimiento laboral diario de cada persona. Posibilita además que el trabajo sea factible, preciso y que tenga la calidad requerida en el menor tiempo posible. Este tipo de tecnología brinda servicios de gran potencia y mejora considerablemente la vida de muchos.

Debido a que estos programas de computación pueden automatizar casi todas las actividades laborales, su aceptación en el mercado, es bastante alta y cada día que pasa se hace más aguda su demanda.

Todos los software poseen sus funciones y cada uno tiene una importancia fundamental en el desarrollo informático. Estos son creados y utilizados por humanos, pero no todos tienen una vinculación social tan sólida como los sistemas informatizados de encuestas. Al dirigirlos a una población, se trabaja de una forma muy interactiva con el encuestado, y el resultado aportado por estos, ayuda a comprender mejor las formas de pensar, de actuar, cosas que marcan o marcaron pautas y que son de conocimientos del encuestado. Da una verdadera realidad del ambiente en que se desenvuelve la sociedad.

Una herramienta que facilite la recogida de información, la retroacción dinámica y el procesamiento de datos, como soporte a una investigación científica, se podría considerar un sistema de encuestas. Además de permitir informatizar parte del proceso de la investigación socio psicológica, admiten una amplia interactividad entre investigado – investigador, recogiendo y procesando la información de interés con agilidad y flexibilidad.

En la red mundial existen gran cantidad de sistemas de encuestas con diversas funcionalidades, estos recogen información sólida y luego hacen un buen reporte estadístico de lo extraído, para así facilitar un gran trabajo con la población encuestada y llegar a conclusiones de futuros empeños. Algunos de estos sistemas son Limesurvey, Software-Sacsa, Blue/Encuestas, entre otros.

En Cuba debido al bloqueo imperante y a otros factores, existen pocos sistemas de encuestas que reúnen íntegramente las condiciones para aplicar una encuesta con la calidad esperada, pero existe la máxima disposición de sus profesionales, enmarcados en esta materia, de cambiar esta historia, y producir sistemas automatizados que ayuden al procesamiento de datos en cualquier esfera que se necesite. Avanzar con éxitos es la meta a seguir por todos los profesionales que estén inmersos en este amplio mar de la informática, ciencia y tecnología.

Los sistemas de encuestas ayudan considerablemente a medir la conceptualización ciudadana, en referencia a muchos temas de interés. Presentan una importancia sumamente convergente, demostrando el papel que juega la retroalimentación dentro de un núcleo. Los resultados que se pueden obtener son fuertemente válidos, y unidos con indagaciones que muestran las ventajas que proporcionan, crea un interés considerablemente amplio. Percibiendo su gran utilidad y tomando lo anterior se ha decidido implementar una aplicación que permita la gestión de encuestas personalizadas y de forma, en el archipiélago cubano.

De esta manera queda explícitamente documentado el diseño teórico de la investigación:

### **Situación problemática:**

Actualmente existen problemas en la recogida y procesamiento de la información en el país, debido a la escasa existencia de un sistema informatizado de gestión de encuesta, que reúna las condiciones idóneas para controlar esta tarea. Esta falta imposibilita poder caracterizar detalladamente a la comunidad en temas específicos y en el momento que se requiera. La mayoría de los sistemas informatizados de encuestas que existen en el mundo, son aplicaciones Web, debido a los problemas de conexión a Internet existentes en Cuba, aplicar una encuesta informatizada que llegue a una muestra significativa de la población, está por el momento fuera del alcance. La mayor parte de las encuestas que se han realizado en el país han sido de forma manual lo que ha traído consigo que se consuman muchos recursos y en ocasiones con pérdidas de tiempo, y las que se han hecho automatizadas no han contado con las

funcionalidades precisas como para extraer la información con la calidad y rapidez necesaria. Unido a lo anterior los reportes estadísticos extraídos no han sido muy puntuales. Si existiera en la nación una aplicación informática capaz de realizar encuestas, sería bastante provechoso a la hora de probar métodos y tomar decisiones. Conocer las condiciones de vida, de trabajo, o cualquier otra información que permite extraer una encuesta, sería de gran provecho para cualquier organismo en el país, puesto que podría enfocar un trabajo social en beneficio del individuo involucrado, tendría la oportunidad de conocer cómo funciona una organización laboral o simplemente conocer más profundamente a las personas que forman parte de un colectivo. Existe una población muy grande la cual requiere de servicios de plena satisfacción, sumando que no hay en desarrollo ningún sistema informático que permita gestionar encuestas y que realmente hace falta, se ha hecho sumamente necesario cambiar esta realidad. Debido a los problemas de conectividad existentes se necesita hacer necesario una aplicación que funcione de forma.

**Problema a resolver:**

Inexistencia de un sistema automatizado que permita la gestión de encuestas.

**Objetivo General:**

Desarrollar un sistema de gestión de encuestas.

**Objetivos específicos:**

- ✚ Realizar un estudio del arte de las soluciones que existen a nivel internacional y nacional.
- ✚ Valorar los principales métodos, herramientas y tecnologías a nivel mundial para la realización de los sistemas de gestión de encuestas y con esto determinar las tendencias actuales de desarrollo.
- ✚ Determinar la arquitectura idónea para la implementación del sistema.
- ✚ Analizar y diseñar el sistema.
- ✚ Implementar el sistema de gestión de encuestas.
- ✚ Desarrollar un manual de usuario y la ayuda del sistema.

**Objeto de estudio:**

Proceso de gestión de encuestas.

### **Campo de acción:**

Automatización del proceso de gestión de encuestas.

### **Idea a defender:**

Con la implementación del sistema de gestión de encuestas, se logrará obtener un producto que sea capaz de automatizar el proceso de gestión de encuestas.

### **Tareas de la investigación:**

- ✚ Caracterizar el proceso de gestión de encuestas.
- ✚ Analizar las funcionalidades y licencias de los sistemas existentes en el mercado.
- ✚ Evaluar las herramientas existentes en el mercado para seleccionar las ideales con las que se confeccionará el sistema.
- ✚ Determinar las tendencias, técnicas, tecnologías y metodologías relacionadas con las técnicas de programación actuales, así como de las plataformas de desarrollo que las soportan.
- ✚ Diseñar el sistema de gestión de encuestas.
- ✚ Implementar el sistema de gestión de encuestas.
- ✚ Desarrollar un manual de usuario y la ayuda del sistema.

### **Posibles resultados:**

- ✚ Modelo de negocio.
- ✚ Modelo de casos de uso.
- ✚ Modelo de Implementación.
- ✚ Prototipo funcional del sistema de gestión de encuesta.
- ✚ Manual de usuario y ayuda del sistema.

### **Diseño metodológico**

Durante todo el período de indagación se utilizaron un conjunto de métodos científicos de investigación. Estos métodos se clasifican en:

### **Teóricos:**

Posibilitan el conocimiento del estado del arte del fenómeno, su evolución en una etapa determinada, su relación con otros fenómenos, así como su aislamiento como objeto estudiado.

Dentro de los teóricos se emplearon los siguientes:

- **Analítico sintético:** para analizar todo el contenido de principios en los documentos revisados, sintetizar, clasificar y evaluar la información valiosa, y ponerlo en práctica en el momento de analizar el sistema de gestión de encuesta y llegar a conceptos y generalizaciones.
- **Análisis-Histórico-Lógico:** con el objetivo de conocer toda la evolución histórica sobre el contenido de los sistemas de gestión de encuestas y sus sucesos significativos, que puedan ser de gran aporte, a todo lo largo de su tiempo de creación o en una etapa en específica.
- **Inductivo-Deductivo:** permite llegar al final del análisis con un grupo de conocimientos generalizados, manifestándose la necesidad que existe en el país, de tener bien presente, las ventajas que ofrecen los sistemas informatizados de encuesta.

### **Empíricos:**

Estos métodos permiten extraer de los fenómenos analizados las informaciones que se necesitan sobre ellos a través de observaciones, del uso de técnicas de opinión y la propia experimentación.

Dentro de los empíricos se empleo el siguiente:

- **Observación:** se han visitado varios sitios Web en Internet, para observar cómo en cada uno de estos se desarrolla el proceso de elaboración de las encuestas. Además se han consultado varios documentos mientras se llevaba a cabo la investigación.
- **Entrevista:** se realizaron entrevistas a especialistas en la materia para extraer información.

# Capítulo 1

## Fundamentación Teórica

### 1.1 Introducción

La aplicación de encuesta es posiblemente el proceso más empleado en la actualidad para analizar fenómenos sociales. Esta técnica es considerada sumamente factible para extraer información de una población.

La primera encuesta se realizó en el año 1912, aunque ya Émile Durkheim había usado esta práctica. La técnica de recogida de datos por encuestas se introdujo definitivamente, luego de la Segunda Guerra Mundial.

Debido a la ayuda que proporcionan para la investigación social y a las ventajas que proveen, en este capítulo se abordarán temas relacionados a la importancia de esta forma de indagación y se definen y se conceptualizan los principales términos a utilizar en la investigación.

### 1.2. Conceptos asociados al dominio del problema

#### 1.2.1. Encuesta

*“La encuesta es una técnica basada en entrevistas, a un número considerable de personas, utilizando cuestionarios, que mediante preguntas, efectuadas en forma personal, telefónica, o correo, permiten indagar las características, opiniones, costumbres, hábitos, gustos, conocimientos, modos y calidad de vida, situación ocupacional, cultural, etcétera, dentro de una comunidad determinada. Puede hacerse a grupos de personas en general o ser seleccionadas por edad, sexo, ocupación, dependiendo del tema a investigar y los fines perseguidos.” (4).*

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, define la palabra encuesta de la siguiente manera:

1. Averiguación o pesquisa.
2. Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa, para averiguar estados de opinión o diversas cuestiones de hecho. (5)

Definición de encuesta por varios autores:

- ✚ Según Stanton, Etzel y Walker, una encuesta consiste en reunir datos entrevistando a la gente (6).
- ✚ Para Richard L. Sandhusen, las encuestas obtienen información sistemáticamente de los encuestados a través de preguntas, ya sea personales, telefónicas o por correo (7).
- ✚ Según Naresh Malhotra, las encuestas son entrevistas a numerosas personas utilizando un cuestionario diseñado en forma previa (8).

La encuesta se perfila como un modo de investigación que consiste en una interrogación verbal, escrita o por medio de una aplicación automatizada. Presenta una serie de preguntas normalizadas, dirigidas a una población, con el fin de conocer estados de opinión, hechos específicos o características, que permitan hacer mediciones cuantitativas sobre una gran cantidad de particularidades objetivas y subjetivas. Facilita obtener información estadística para enfocar el trabajo en análisis más precisos. Esta técnica se sustenta sobre el uso de una herramienta denominada cuestionario que permite medir factores más precisos mediante reportes.

Cabe destacar que la aplicación de encuesta es un procedimiento muy emparentado a la estadística. Por ejemplo: Si se lanza una moneda al aire existe una posibilidad de 50% de que salga cara y la otra mitad de que salga cruz. Sin embargo si se tira al aire 100 veces es más probable que una misma cara se acerque más al 50 % de las veces que si se tira la moneda solamente 10 veces. Por ello, cuantas más encuestas se hagan mejores resultados se obtendrán.

### **1.2.2. Factores a considerar antes de hacer una encuesta**

Es sumamente importante, antes de conformar una encuesta, considerar ciertos factores que ayuden a definir la bifurcación de crear o no la encuesta:

- ✚ ¿Qué motivos influyen para crear una encuesta?
- ✚ ¿Qué objetivo se persigue con dicha encuesta?
- ✚ ¿Qué utilidad personal o social proporcionará dicha encuesta?
- ✚ ¿Qué inconvenientes existen?
- ✚ ¿Se necesita realmente la encuesta?
- ✚ ¿Qué tipo de encuesta se realizará?

✚ ¿Se dispone de los medios necesarios?

✚ ¿Qué uso se le aplicará a los resultados?

Si existe una respuesta optimista para cada una de estas preguntas y se conocen las implicaciones de esas respuestas, entonces se podrá proceder a creación de la encuesta.

### **1.2.3. Reglas para formular una encuesta**

Para la realización de un cuestionario eficaz y útil, Cadoche y su equipo proponen 17 reglas fundamentales para su elaboración:

1. Las preguntas han de ser pocas (no más de 30).
2. Las preguntas preferentemente cerradas y numéricas.
3. Redactar las preguntas con lenguaje sencillo.
4. Formular las preguntas de forma concreta y precisa.
5. Evitar utilizar palabras abstractas y ambiguas.
6. Formular las preguntas de forma neutral.
7. En las preguntas abiertas no dar ninguna opción alternativa.
8. No hacer preguntas que obliguen a esfuerzos de memoria.
9. No hacer preguntas que obliguen a consultar archivos.
10. No hacer preguntas que obliguen a cálculos numéricos complicados.
11. No hacer preguntas indiscretas.
12. Redactar las preguntas de forma personal y directa.
13. Redactar las preguntas para que se contesten de forma directa e inequívoca.
14. Que no levanten prejuicios en los encuestados.
15. Redactar las preguntas limitadas a una sola idea o referencia.
16. Evitar preguntas condicionantes que conlleven una carga emocional grande.

17. Evitar estimular una respuesta condicionada. Es el caso de preguntas que presentan varias respuestas alternativas y una de ellas va unida a un objetivo tan altruista que difícilmente puede uno negarse (9).

#### **1.2.4. Tipos de encuestas**

Las encuestas se pueden clasificar según:

##### **Fines científicos:**

Atendiendo a los objetivos principales de la investigación es posible distinguir cuatro tipos de encuestas:

- ✚ Exploratoria: es una investigación de reducidas dimensiones, anterior a la investigación propiamente dicha, cuyo elemento definitorio es su consideración de prueba o ensayo y el carácter restringido de su planteamiento.
- ✚ Descriptiva: se pregunta por la naturaleza de un fenómeno social, y su objetivo es ofrecer una definición de la realidad, examinar un fenómeno para caracterizarlo del mejor modo posible o para diferenciarlo de otro.
- ✚ Explicativa: busca establecer las posibles causas o razones de los hechos, tratando de determinar las relaciones de causa y efecto entre los fenómenos.
- ✚ Evaluativa: cuyo fin es enjuiciar el grado de ejecución y los efectos conseguidos al aplicar un programa de acción social (10).

##### **Contenido:**

Según su contenido se pueden definir tres tipos de encuestas:

- ✚ Encuestas referidas a hechos.
- ✚ Encuestas referidas a opiniones.
- ✚ Encuestas referidas a actitudes, motivaciones o sentimientos (10).

##### **Dimensión temporal:**

Según su dimensión existen dos tipos de encuestas:

- ✚ Transversales: son aquellas que analizan un momento temporal.
- ✚ Longitudinales: son las que analizan varios momentos temporales.

## **Finalidad:**

Según su finalidad se pueden clasificar en:

- ✚ Político-sociales.
- ✚ Comerciales.
- ✚ Encuestas con fines específicos (10).

## **Según el Medio:**

- ✚ Encuestas basadas en entrevistas cara a cara o de profundidad: Consisten en entrevistas directas o personales con cada encuestado. Tienen la ventaja de ser controladas y guiadas por el encuestador, además, se suele obtener más información que con otros medios (el teléfono y el correo). Sus principales desventajas son el tiempo que se tarda para la recolección de datos, su costo que es más elevado que las encuestas telefónicas, por correo o Internet (porque incluye viáticos, transporte, bonos y otros que se pagan a los encuestadores) y la posible limitación del sesgo del entrevistador (por ejemplo, su apariencia, estilo de hacer preguntas y el lenguaje corporal que utiliza, todo lo cual, puede influir en las respuestas del encuestado) (6).

### **1.2.5. Tipos de preguntas**

Los tipos de preguntas que pudiera admitir una encuesta se pueden catalogar en tres:

#### **1- Según la contestación que admitan pueden ser:**

- ✚ Cerradas: Dicotónicas (establecen sólo 2 alternativas de respuesta, "Si o No" y a veces Ns/Nc) Se deben utilizar sólo para temas muy bien definidos que admiten estas 2 alternativas como respuesta.
- ✚ Categorizadas (además de la pregunta, establecen las categorías de respuesta) a su vez se subdividen en:
  - De respuesta sugerida: el entrevistador lee las preguntas al encuestado.
  - De valoración: el entrevistador lee una escala de intensidad creciente o decreciente de categorías de respuesta.

#### **2- Según su función en el cuestionario:**

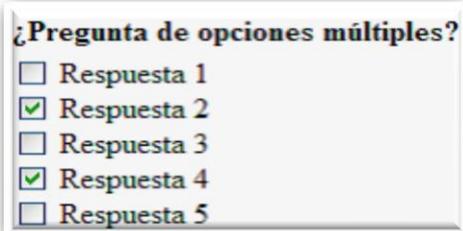
- ✚ Batería: Todas las preguntas tratan sobre un mismo tema y siempre deben ir juntas en un cuestionario en forma de batería empezando por las más sencillas y luego por las más complejas. Esto se denomina “embudo de preguntas”.
- ✚ De control: Se utiliza para comprobar la veracidad de las respuestas de los encuestados y normalmente lo que se hace en estos casos es colocar la misma pregunta pero redactada de forma distinta en lugares separados unas de las otras.
- ✚ Amortiguadoras: Se refiere a que cuando se está preguntando temas escabrosos o se piensa que serán evasivos a contestar, hay que preguntar suavizando la pregunta y no preguntar de modo brusco y directo.

### 3- Según su contenido:

- ✚ Identificación: Sitúan las condiciones en la estructura social. Ej. : edad, sexo, profesión.
- ✚ Acción: tratan sobre las acciones de los entrevistados. Ej. ¿Va al cine?, ¿Fuma?
- ✚ Intención: Indagan sobre las cuestiones de los encuestados. ¿Va a votar?
- ✚ Opinión: Tratan sobre la opinión de los encuestados sobre determinados temas. Ej. ¿Qué piensa sobre...?
- ✚ Información: Analizan el grado de conocimiento de los encuestados sobre determinados temas (11).

### 4- Otros tipos de preguntas:

- ✚ Opciones múltiples: son aquellas preguntas donde se da un enunciado y un grupo de alternativas de respuestas para que el sujeto marque las que desee (sin límite de opciones). Ejemplo:

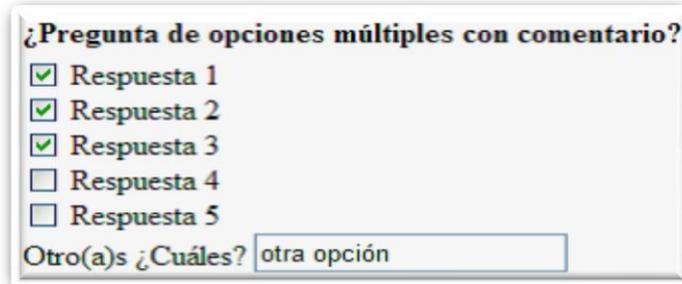


¿Pregunta de opciones múltiples?

- Respuesta 1
- Respuesta 2
- Respuesta 3
- Respuesta 4
- Respuesta 5

Figura 1. Pregunta opciones múltiples.

- ✚ Opciones múltiples + comentario: Igual a la anterior pero con la opción de que al final se pueda añadir un comentario Ejemplo: \_\_otros cuál?\_\_\_\_\_



¿Pregunta de opciones múltiples con comentario?

Respuesta 1

Respuesta 2

Respuesta 3

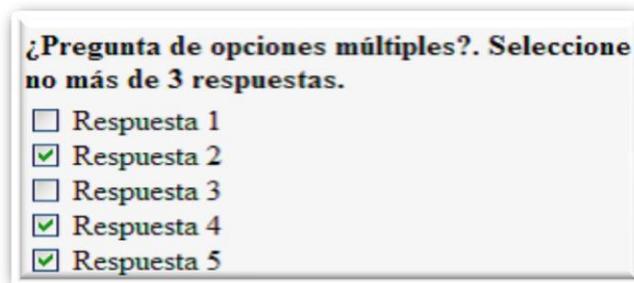
Respuesta 4

Respuesta 5

Otro(a)s ¿Cuáles?

Figura 2. Pregunta opciones múltiples con comentario.

- ✚ Opciones múltiples con rango: Se les da al sujeto un listado de alternativas de respuesta, solo que aquí se le define la cantidad de opciones a seleccionar (Ejemplo: 3, 5, hasta 5 etc.)



¿Pregunta de opciones múltiples?. Seleccione no más de 3 respuestas.

Respuesta 1

Respuesta 2

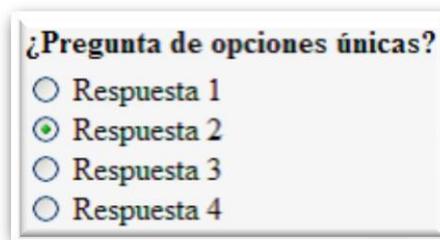
Respuesta 3

Respuesta 4

Respuesta 5

Figura 3. Pregunta de opciones múltiples con rango

- ✚ Opciones únicas: De un listado de alternativas de respuesta se le aclara al sujeto que solo debe marcar 1 (para ver prevalecía, importancia, etc.). Ejemplo:



¿Pregunta de opciones únicas?

Respuesta 1

Respuesta 2

Respuesta 3

Respuesta 4

Figura 4. Pregunta opciones únicas:

- ✚ Sólo comentario: son las preguntas abiertas. Es decir se enuncia la pregunta y aparece un cuadro de texto para que escriban abiertamente. Ejemplo:

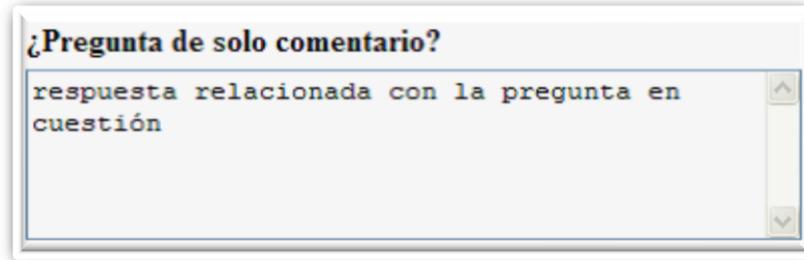


Figura 5. Pregunta de sólo comentario

- ✚ Completamiento: son aquellas que luego del enunciado, asumen un formato similar a una oración que hay que completar, es decir aparece un cuadro de texto similar a “solo comentario” pero de una línea y a continuación de la frase incompleta (12). Ejemplo:

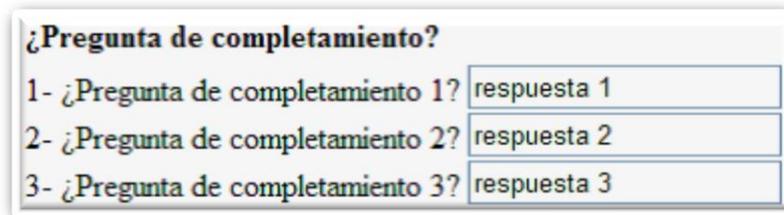


Figura 6. Pregunta de completamiento

- ✚ Dicotónicas: son aquellas que solo tiene un solo tipo de respuesta, establecen sólo 2 alternativas de respuesta, "Si o No".

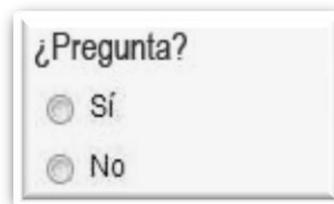


Figura 7. Pregunta dicotónica

- ✚ Escalar: son aquellas que solo tienen un tipo de respuesta en una escala del 1 al 5.

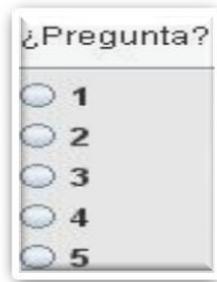


Figura 8. Pregunta escalar

### 1.2.6. Ventajas y desventajas de las encuestas

Teniendo en cuenta investigaciones que se han llevado a cabo sobre el tema, se pueden definir claramente cuáles serían las ventajas y desventajas de las encuestas.

#### **Ventajas**

Entre las múltiples ventajas que transfieren las encuestas se pueden destacar:

- Ayudan a obtener información de casi cualquier tipo de población y concierne a casi cualquier tipo de contenido.
- Posibilitan conocer sobre hechos pasados que estén en conocimiento de las personas encuestadas.
- Permiten una gran capacidad para estandarizar los datos, facilitando así su tratamiento informático y ayudando a un mejor manejo estadístico de los mismos.
- Son bastantes baratas en comparación con la información que se puede extraer de ellas y se consideran de bajo costo en relación al censo.
- Permiten recolectar información con buena calidad y con una rapidez aún mucho mayor.
- Posibilitan analizar la eficiencia de métodos antes de ser probados.
- Generan descripciones de una población, detectan transformaciones, cambios, problemas, acciones, en fin; un sin número de datos de interés.

#### **Desventajas**

Entre las desventajas más estimables se pueden enmarcar:

- Permiten muy poco análisis sobre temas extremadamente ininteligibles.
- A la hora de planear y ejecutar la investigación, suele ser un poco más complejo que si fuera a realizarse por censo.
- Se une también el rechazo bastante masivo que les hace el público.
- Requieren, a la hora de su diseño, de expertos con buenos conocimientos de teoría y maestría en su aplicación.

### **1.2.7. Sistemas de gestión de encuestas**

El concepto de sistema en general está sustentado sobre el hecho de que ningún sistema puede existir aislado completamente y siempre tendrá factores externos que lo rodean y pueden afectarlo, por lo tanto se puede referir a Muir, citado en Puleo (1985) que dijo: "Cuando tratamos de tomar algo, siempre lo encontramos unido a algo más en el Universo".

Puleo define sistema como *"un conjunto de entidades caracterizadas por ciertos atributos, que tienen relaciones entre sí y están localizadas en un cierto ambiente, de acuerdo con un cierto objetivo"* (13).

Otro concepto de sistema está dado por O' Brien donde plantea:

Grupo de componentes interrelacionados que trabajan juntos en un fin común, aceptando entradas y produciendo salidas en un proceso de transformación organizado.

El concepto de gestión hace referencia a la acción y el efecto de gestionar o administrar. Gestionar es realizar diligencias convenientes al logro de un deseo cualquiera. El termino gestión, por lo tanto, implica el conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto (14).

Al no estar definido conceptualmente sistema de gestión de encuestas, se arribará a la elaboración de un concepto a partir de las definiciones de estos términos previamente enunciados.

Un sistema de gestión de encuestas es una herramienta informática estructurada que facilita la recogida de información, la retroacción dinámica y el procesamiento de

datos, como soporte a una investigación científica dando respuesta a una meta trazada.

### **1.2.8. Ventajas y desventajas de los sistemas de gestión de encuestas**

#### **Ventajas**

Un sistema de gestión de encuestas proporcionaría la extracción rápida de información de forma efectiva, eficiente y optimizada, permitiendo clasificar a cada individuo según puntos de vistas de interés de la persona que ejecuta la encuesta. Admite catalogar de forma muy eficiente los datos extraídos y proporciona un resumen estadístico más directo y conciso de lo que se investiga. Se llegaría a una mejor efectividad en la toma de decisiones logrando una mayor motivación, a través de la participación e implicación de una determinada población, lo que permite identificar constantemente oportunidades de mejora con mejor capacidad de respuesta y flexibilidad.

Por ejemplo si a un profesor le interesa conocer un estado estadístico de la cantidad de estudiantes a los que le da clases que pudieran ser de padres divorciados o algún otro dato de mucho o poco interés referente a su asignatura u otra índole, simplemente pudiera publicar una encuesta a la cual sus estudiantes accederían y contestarían a las preguntas publicadas. Luego el sistema de encuesta le daría la posibilidad al profesor de trabajar según su interés sobre la información recogida.

#### **Desventajas de un sistema de encuestas**

La desventaja principal que tendría un sistema de gestión de encuestas estaría resumida al poco análisis que proporcionan temas evitables por el encuestado o extremadamente complicados de analizar, unido a los pocos resultados que se llegarían a extraer al aplicar la encuesta. Relacionado con el personal capacitado para el manejo de la aplicación, podrían no establecer la correcta comunicación con los encuestados y por tanto generar respuestas equivocadas, por otra parte, la mala elaboración del cuestionario de la encuesta en una aplicación, podría traer consigo gastos excesivos en cuanto a tiempo y uso de recursos.

### **1.3. Proceso de gestión de encuestas**

### 1.3.1. Descripción General



**Figura 9. Proceso de gestión de encuestas**

El proceso de gestión de encuestas consiste básicamente en garantizar tres aspectos: diseño, recopilación y análisis. Para aplicar una encuesta con la calidad requerida, se debe realizar una selección referente a toda la información solicitada y de ahí confeccionar un cuestionario con las preguntas lo más precisas posibles, cumpliendo las normas establecidas para estas. El proceso de diseño consiste en la formulación de preguntas, encaminadas a recoger la mayor cantidad de información para en empeños posteriores poder tomar decisiones enmarcadas en vías de valoraciones y soluciones a partir de las cuales se confeccionará la encuesta. Por otra parte, el proceso de recopilación consiste en agrupar las respuestas obtenidas para en otra fase tomar decisiones. Al terminar de aplicar la encuesta se analizan los resultados derivados con el objetivo de generar reportes y llegar a conclusiones del tema en cuestión.

### 1.3.2. Descripción actual del dominio del problema

En la actualidad recoger información es un proceso bastante importante y proporciona una ayuda significativa a la persona o entidad que requiera una causa como esta.

Los pormenores que obstaculizan un buen desarrollo de extracción de información pueden ser varios, algunos de ellos quedan definidos a continuación:

Si se refiere al diseño de la encuesta, se evidencia la necesidad de destinar grandes recursos humanos y materiales. Por ejemplo, se necesita bastante papel para aplicar una encuesta a toda la población cubana, así como la gama de personas que involucra el proceso laboral de crear la encuesta es sumamente amplia. Hay que

contar también que además de ser más fácil crear el cuestionario de forma automatizada, ayuda grandemente a eliminar errores de edición.

Si se detiene en el proceso de recopilación, se encuentran problemas a la hora de extraer la información, es un trabajo engorroso y complicado realizarlo de forma manual y puede resultar incompleto, además dicha información puede extraviarse con facilidad, por el hecho de estar almacenada en papel, lo cual pronostica un grave problema para aquel o aquellos que son parte del proceso de aplicar una encuesta.

Finalmente todos los problemas existentes conllevan a que a la hora de analizar la información resulte extremadamente complejo darle solución a esta labor. Los reportes que se pueden obtener de forma automatizada son muy superiores a los pocos que se podrían conseguir al aplicar una encuesta con los problemas anteriormente planteados. Los datos estadísticos que se pueden extraer, al realizar todo el proceso de gestionar encuestas, serían muy pobres, lo que ayuda muy poco a completar un análisis decente de los que se ha querido investigar.

### **1.3.3. Situación Problemática**

La propuesta se fundamenta en la problemática existente con respecto a algunos aspectos técnicos, que constituyen deficiencias a los cuales se le dará solución.

- ✚ No existe un sistema automatizado que permita realizar encuestas.
- ✚ No se puede gestionar diferentes tipos de encuestas.
- ✚ No se puede gestionar diferentes tipos de preguntas.
- ✚ Las encuestas aplicadas anteriormente se realizaron de forma manual lo que ha traído la pérdida de recursos y tiempo.
- ✚ El procesamiento de los datos no se realiza de forma automática, lo cual induce a un problema.

Actualmente no se cuenta hoy con un sistema que brinde estas prestaciones. Implementarlo, constituye un producto sólido para el desarrollo y una solución fiable para empresas nacionales que necesitan de automatización de estos procesos.

## **1.4. Soluciones existentes**

### **1.4.1. Sistemas de gestión de encuestas internacionales**

En el mundo existen diversos sistemas de encuestas donde su principal meta es recoger datos de una población y a partir de esta, llegar a resultados útiles que caractericen hechos, momentos o simplemente a dichos individuos.

Una de las aplicaciones más usadas para crear encuestas es el **Limesurvey** (anteriormente PHPSurveyor), el cual es muy utilizado en Internet, y de gran demanda en el mercado. Es un software que posee casi todos los recursos que se pueden necesitar para confeccionar una buena encuesta. Es un producto que está soportado bajo las políticas de código abierto, desarrollado en el lenguaje PHP y que recurre a bases de datos MySQL, PostgreSQL o MSSQL. Da la posibilidad a los usuarios, de poder publicar encuestas del tema que escoja y así posteriormente recoger los resultados. Limesurvey ofrece gran facilidad para crear las encuestas. Permite un ilimitado número de encuestas simultáneas. Posibilita una enorme cifra de participantes en una misma encuesta. Facilita el trabajo con encuestas multi-idioma, gestión de usuarios, editor HTML WYSIWYG, integración de imágenes y vídeos en una encuesta. Admite la creación de una versión imprimible de la encuesta, conjuntos de respuestas re-usables y editables, preguntas importables prefabricadas, encuestas de evaluación, encuestas anónimas y no anónimas, grupos abiertos y cerrados de participantes en encuestas, registro público opcional para encuestas, envío de invitaciones, recordatorios y tokens por email. Da la posibilidad de que los participantes guarden respuestas parciales, para continuar con la encuesta más adelante, fechas límite de encuestas para automatización, funciones mejoradas de importación y exportación a texto, CSV, PDF, SPSS, que XML y formato MS Excel. Acepta un análisis básico estadístico y gráfico con función de exportación, soporte de más de 49 idiomas diferentes, un manual detallado está disponible en varios idiomas para guiar y documentar a las personas. Ofrece un foro donde los usuarios pueden plantear cualquier duda que tengan, además de compartir criterios con otros usuarios, sugerir funcionalidades al sitio, problemas, etc. Es un sitio muy bien integrado, que pronto expondrá una nueva versión de su trabajo, más eficiente.<sup>1</sup>

**Software-Sacsa** es un sistema donde las encuestas requieren: planeación cuidadosa, ejecución coordinada, análisis estadístico y supervisión del trabajo. El sistema utiliza la computadora para disminuir costos y facilitar su trabajo en estas cuatro labores, para encuestas telefónicas, de campo (usando una Palm) e Internet.

---

<sup>1</sup> Disponible en: <http://www.limesurvey.org/>

Simplifica el diseño de la encuesta, que puede usar en formas diversas: call center, muestra al azar, cuestionario impreso. Aumenta el ritmo de trabajo, facilita la captura a los encuestadores y la recopilación de respuestas es automática. Obtiene resultados inmediatos, calculados, con gráficas y cuadros estadísticos, que puede copiar a Word. Conoce el avance inmediatamente, así como el trabajo hecho por cada encuestador, por día, por prefijo, etc. Encuestas telefónicas, por cuestionario impreso, y entrevistas en campo, que utiliza el asistente digital Palm, económico y fiable. Trabaja en red, recibiendo en línea las encuestas y procesa los resultados estadísticos que puede reportar inmediatamente a sus clientes por Internet. Permite que al automatizar en computadora las encuestas telefónicas, de campo o en Internet, evite errores de transcripción, realiza el análisis estadístico y facilita la presentación del reporte, ahorrando trabajo y dinero (15).

**Blue/Encuestas** es un software de encuestas de clase empresarial el cual permite reunir más rápido y más fácil los datos que se necesitan. Blue es un beneficio proporcionado a las empresas el cual asegura seguridad y confidencialidad de datos sumamente importantes. Las aplicaciones normales de Blue incluyen encuestas de satisfacción de empleados, encuestas de satisfacción de clientes, encuestas de servicio al cliente, clima organizacional, necesidades de capacitación e implementación de entrevistas de salida. Es la única aplicación de encuestas de clase empresarial de base Web real; por esta razón complementa la base de conocimientos de su organización. Posee varios beneficios como rápida recolección de información estratégica que su organización necesita para tomar decisiones más informadas, proporciona completa autonomía con los procesos de recolección y análisis de información sin cuestionar sus recursos, incrementa la comunicación con sus clientes y empleados, mejorando la relación con ellos, múltiples usos, encuestas, formularios en línea, evaluaciones y más, automatiza el proceso de creación, distribución y administración de encuestas, (todo de base Web) permitiendo a las empresa enfocarse a analizar resultados y tomar decisiones informadas (16).

#### **1.4.2. Sistemas de gestión de encuestas nacionales**

Debido al poco acceso a las tecnologías, a la red de redes (Internet), y a otros factores complementarios, las probabilidades de que exista en Cuba un sistema informatizado de encuestas que llegue a una población considerable, es bastante bajo. Puede que exista alguna institución, organización o empresa que posea alguna de estas aplicaciones informáticas.

Se pueden nombrar algunos como:

- ✚ El portal de la provincia de Villa Clara, es un sitio que publica una encuesta para que luego se realice de forma manual.
- ✚ El sitio CubaSí aplica encuestas cortas, que recogen muy poca información, siempre se enfocan en temas que están muy pronunciados en un momento determinado, ubicándose en la portada.
- ✚ El sitio Entorno Virtual de aprendizaje (EVA) vinculado a la docencia de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) aplica encuestas en algunas asignaturas, sobre temas que pueden ser de mucho aporte para el desenvolvimiento de las clases.
- ✚ Dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se realizó un sistema llamado UCQUEST por el proyecto Ciudad Digital en septiembre del 2003 supervisado por la Dirección de Informatización, el mismo surgió dada la necesidad que había de buscar métodos más rápidos y eficaces para realizar encuestas teniendo en cuenta el crecimiento progresivo de la población en el centro. El sistema no se terminó, quedó en un 75% y hubo funcionalidades que quedaron muy limitadas, no se hacían solicitudes previas, no permitía definir el rol de los usuarios que responderían la encuesta. Las preguntas abiertas eran muy difíciles de tratar estadísticamente y se hizo solo un ligero estudio preliminar del tema sin abundar en los datos bibliográficos de donde se extrajo la información (17).

### **1.4.3. Valoración de las soluciones**

En los sistemas de gestión de encuestas estudiados se ha podido observar que tienen características en común. La mayoría de los sistemas de gestión de encuestas son aplicaciones Web, todas cumplen la tarea de recoger información, ayudan a analizar temáticas variadas y llegar a resultados concretos.

Tomando en cuenta que casi todas son aplicaciones Web y adjuntando los problemas existentes en el país con la conexión a una red, se ha decidido realizar una aplicación de escritorio que gestione encuestas, la cual tendrá como meta aplicar dichas encuestas en cualquier lugar que se requiera a varias personas determinadas y así poder realizar un estudio más profundo del tema que se desee a la población escogida. El sistema contará con seis tipos de preguntas las cuales son opciones

múltiples, opciones múltiples + comentario, opciones únicas, sólo comentario, dicatónicas y escalar. Además el tipo de encuesta se efectuará de acuerdo al tema presentado y se realizarán las preguntas que se estimen convenientes libremente. Una aplicación integrada de funciones capaces de recoger la información detallada acorde con el tema en cuestión, garantizando así que la misma sea sencilla pero a la vez eficiente. La misión del sistema es: indagar, preguntar, conocer, investigar mediante las tecnologías sobre diversas temáticas de interés para la sociedad. La encuesta se podrá aplicar en hogares, escuelas, centros laborales, empresas, industrias y otros lugares de interés.

### **1.5. Conclusiones parciales**

Se ha concluido este capítulo después de haberse evidenciado y estudiado la necesidad de un sistema de gestión de encuestas para el país. En el transcurso del mismo se ha realizado un estudio abarcador de todo lo referente a estas vías de indagación, y se plantaron las bases sobre las cuales se trabajará en la construcción del producto final, el cual debe responder a las expectativas de toda una comunidad en desarrollo.

## Capítulo 2

### Tendencias y tecnologías actuales

#### 2.1. Introducción

Para la elaboración de este trabajo es necesario tener un ambiente de desarrollo favorable, soportado por las herramientas capacitadas para la construcción de un sistema de gestión de encuestas con la calidad requerida. Por lo que en este capítulo se realizará un estudio minucioso de las tendencias y tecnologías actuales, basadas en conceptos, características, ventajas, desventajas, argumentos, etc. Se trabajará en diversas líneas de solución, para luego tomar la solución más óptima, en cada caso particular y luego combinar todos estos instrumentos digitales para dar cumplimiento al camino trazado.

#### 2.2. Metodología de desarrollo de software

*“Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software” (18).*

##### 2.2.1. Extreme Programming (XP)

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizada para proyectos de corto plazo, equipo pequeño y cuyo plazo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

**Características de XP**, la metodología se basa en:

- ✚ **Pruebas Unitarias:** se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.
- ✚ **Refabricación:** se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- ✚ **Programación en pares:** una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores

participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.

### **¿Qué es lo que propone XP?**

- ✚ Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua.
- ✚ El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- ✚ El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- ✚ No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- ✚ El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo.

### **Derechos del Cliente**

- ✚ Decidir que se implementa.
- ✚ Saber el estado real y el progreso del proyecto.
- ✚ Añadir, cambiar o quitar requerimientos en cualquier momento.
- ✚ Obtener lo máximo de cada semana de trabajo.
- ✚ Obtener un sistema funcionando cada 3 o 4 meses.

### **Derechos del Desarrollador**

- ✚ Decidir cómo se implementan los procesos.
- ✚ Crear el sistema con la mejor calidad posible.
- ✚ Pedir al cliente en cualquier momento aclaraciones de los requerimientos.
- ✚ Estimar el esfuerzo para implementar el sistema.
- ✚ Cambiar los requerimientos en base a nuevos descubrimientos.

### **Lo fundamental en este tipo de metodología es:**

- ✚ La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores.
- ✚ La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.

- ✚ La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales (19).

### 2.2.2. Rational Unified Process (RUP)

El Proceso Unificado del Rational, (RUP), es una infraestructura flexible de desarrollo de software que proporciona prácticas recomendadas probadas y una arquitectura configurable. Es un Proceso Práctico.

Las mejores prácticas del Proceso Unificado del Rational, dan guía para conducir las actividades de desarrollo del equipo. Como una plataforma de procesos que abarca todas las prácticas de la industria, RUP permite seleccionar fácilmente el conjunto de componentes de proceso que se ajustan a las necesidades específicas del proyecto. Se podrán alcanzar resultados predecibles unificando el equipo con procesos comunes que optimicen la comunicación y creen un entendimiento común para todas las tareas, responsabilidades y artefactos. Desde un único sitio Web centralizado de intercambio, el Software Rational, las plataformas, herramientas y expertos de dominios proveen los componentes de proceso necesarios para el éxito.

El Proceso Unificado del Rational unifica todo el equipo de desarrollo de software y optimiza su comunicación proporcionando a cada miembro de una aproximación al desarrollo de software con una base de conocimiento personalizable en línea de acuerdo a las necesidades específicas del proyecto. Usando la navegación en línea del navegador, cada miembro del equipo tiene acceso instantáneo a la base de conocimiento y guía de procesos del RUP desde su escritorio. La base de conocimiento unifica aún más al equipo identificando y asignando responsabilidades, artefactos y tareas de forma que cada miembro del equipo comprenda su contribución al proyecto. Unificando al equipo, se simplifica la comunicación, asegurando la asignación de recursos en forma eficiente, la entrega de los artefactos correctos, y el cumplimiento de los tiempos límite (20).

La metodología RUP divide en 4 fases el desarrollo del software:

- ✚ **Inicio:** El objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- ✚ **Elaboración:** En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- ✚ **Construcción:** En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.

- ✚ **Transmisión:** El objetivo es llegar a obtener el release del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de 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.

En RUP las actividades son agrupadas en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales. Los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo. Véase en la figura 10. Los Flujos de trabajo son:

### **Disciplina de Desarrollo**

- ✚ Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.
- ✚ Requerimientos: Traslado de las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- ✚ Análisis y Diseño: Traslado de los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- ✚ Implementación: Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- ✚ Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.
- ✚ Instalación: Produce release del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

### **Disciplina de Soporte**

- ✚ Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.
- ✚ Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.
- ✚ Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.

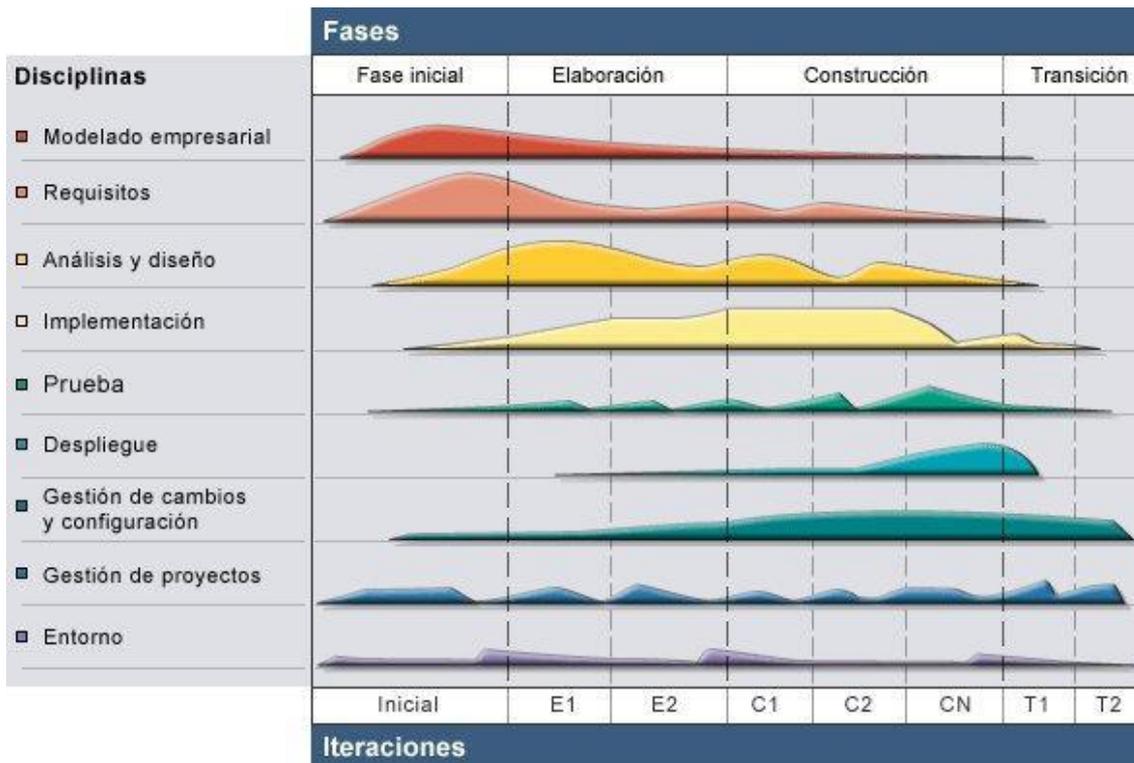


Figura 10. Fases e Iteraciones de la Metodología RUP

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierte luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración.

Los elementos del RUP son:

- ✚ **Actividades:** Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- ✚ **Trabajadores:** Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.
- ✚ **Artefactos:** Un artefacto 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 (21).

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por ser:

- ✚ **Dirigido por Casos de Uso**

Los casos de uso reflejan lo que los usuarios desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí, guían el proceso de desarrollo, pues modelos que se obtienen como resultado de los diferentes flujos de trabajo representan la realización de los casos de uso.

### **Centrado en la Arquitectura**

La arquitectura muestra la visión común del sistema completo, en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo. Describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. Las iteraciones que se realizan en RUP comienzan por los casos de uso relevantes desde el punto de vista de la arquitectura.

### **Iterativo e Incremental**

Cada fase de RUP se desarrolla en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de Elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración (22).

### **2.2.3. Fundamentos de la metodología de desarrollo de software**

Después de efectuarse un estudio de algunas metodologías, resultó ser RUP la más apropiada, para dirigir el avance del trabajo. Se basa en casos de uso para describir lo que se espera del software, es un proceso iterativo e incremental y está muy orientado a la arquitectura del sistema. En el lenguaje de modelado pudiera considerarse usar UML (Lenguaje Unificado de Modelado) lo que favorecería el trabajo con RUP ya que este último se basa en UML como herramienta informática principal. En el proyecto no se necesita que el cliente sea parte del equipo de trabajo y RUP favorece esta opción, en cambio, con XP no sucede lo mismo, es lo contrario. Se necesita dejar documentado todo lo referente al proceso de creación de un sistema de gestión de encuestas, al ser RUP una metodología robusta propicia que la documentación quede archivada para luego ser consultada por desarrolladores informáticos que la necesiten, además propicia que los informes puedan ser utilizados para realizar futuros sistemas ya que es escalable y extensible, define claramente las actividades que se realizan por roles y gran capacidad de adaptación para los distintos tipos de proyectos.

## **2.3. Aplicaciones**

Las aplicaciones forman parte del software de la computadora ya que son una serie de programas que han sido desarrollados para facilitarle al usuario la utilización de la máquina para una acción o fin determinados.

Es importante resaltar el tema del objetivo porque una aplicación está diseñada y optimizada como una herramienta para un propósito específico, como respuesta ante una necesidad del usuario. Y también hay que destacar la intervención del usuario. La aplicación permite la interacción entre este y la máquina ya que las tareas que ejecuta las hace a partir de las indicaciones del usuario.

Estas características son algunas de las que diferencian las aplicaciones de otros programas, como por ejemplo del sistema operativo, que es el software que permite que la computadora funcione (incluso por lo general, las aplicaciones se ejecutan sobre los sistemas operativos).

Existen aplicaciones de distintos tipos, que dependen de la finalidad que tenga. De esta manera, podemos encontrar software de aplicaciones de negocios, de utilería, personales o de entretenimiento. Algunos ejemplos de aplicaciones son los procesadores de texto, las planillas de cálculo, los editores de gráficos, los administradores de bases de datos, etc. Además, las aplicaciones tienen que ser independientes del hardware de manera tal que puedan ser utilizadas por cualquier computadora (23).

### **2.3.1. Aplicaciones Web**

Con el avance de las tecnologías en busca de un mundo sofisticado, y con las grandes ventajas que nos ofrece Internet, las aplicaciones Web evidencian un camino próspero para los usuarios de la red de redes, posibilitando pleno acceso y labor con la información ofrecida a todos, desde cualquier lugar del mundo y en cualquier momento en que se desee trabajar. Cada día más crece el porcentaje de utilidad y perfección de estas fuentes de conocimientos y desempeño debido a la integridad de las nuevas aplicaciones Web. Este nuevo tipo de software es más ágil, sencillo, económico, poderoso en información, etc.

Una aplicación Web es una aplicación informática distribuida cuya interfaz de usuario es accesible desde un cliente web, normalmente un navegador Web (24).

Las aplicaciones Web son populares debido a la practicidad del navegador Web como cliente ligero. La facilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad (25).

Las aplicaciones Web son medios informáticos en los cuales interactúan las personas, accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet, en busca de fundamentos sólidos de contenido, con un fin determinado para su plena satisfacción.

### **Ventajas**

- ✚ Su uso es muy fácil no requiere de avanzado conocimientos de computación.
- ✚ Alto grado de disponibilidad para los usuarios desde cualquier lugar donde se pueda tener conexión a Internet.
- ✚ Ofrecen actualizaciones de primera a los usuarios.
- ✚ Rápido acceso a la información.
- ✚ Gran cantidad de usuarios pueden estar utilizando el recurso en el mismo instante.
- ✚ Los datos son más confiables, convincentes y centralizados.
- ✚ Multiplataforma.

### **Desventajas**

- ✚ Se necesita tener acceso a Internet para poder acceder a estas aplicaciones.

### **2.3.2. Aplicaciones de escritorio**

Es la aplicación creada para ejecutarse en un ordenador de escritorio, sobre un sistema operativo de interfaz visual como Windows o Linux (26).

Las aplicaciones basadas en escritorio a diferencia de las aplicaciones Web no son accedidas a través de la red por lo que es necesaria su instalación en cada puesto de trabajo de la cual se vaya a utilizar. Este tipo de aplicaciones se caracteriza por consumir grandes cantidades de memoria y de CPU. A continuación se muestran algunas de las ventajas y desventajas que estas presentan:

### **Ventajas**

- ✚ Mayor capacidad gráfica visual.
- ✚ Menor tiempo de respuesta (aplicación más rápida).
- ✚ Mayor personalización.

### **Desventajas**

- ✚ Es necesario actualizarlo (27).

## **2.4. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)**

RUP define como lenguaje de modelado UML, el cual es el lenguaje gráfico para modelado de sistemas con tecnología orientada a objeto que permite especificar, visualizar, construir y documentar. Soporta todo el ciclo de vida de desarrollo de software: especificaciones de analistas, arquitectura, diseño, implementación e implantación. Soporta además distintas áreas de aplicación: sistemas distribuidos, tiempo real, aplicaciones mono proceso, sistemas de información corporativos, Banca/Finanzas, Telecomunicaciones, Defensa/Espacio, Transporte, Distribución, Electro medicina, Ciencia, entre otros. Es un lenguaje de modelado visual fácil de aprender pero rico en significado, es estándar, estable y configurable (28).

UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y una regla para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema.

Este lenguaje nos indica cómo crear y leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Esto último es el objetivo de las metodologías de desarrollo.

UML sirve para el modelado completo de sistemas complejos, tanto en el diseño de los sistemas software como para la arquitectura hardware donde se ejecuten. Otro objetivo de este modelado visual es que sea independiente del lenguaje de implementación, de tal forma que los diseños realizados usando UML se puedan implementar en cualquier lenguaje que soporte las posibilidades de UML (principalmente lenguajes orientados a objetos). UML es además un método formal de modelado.

Esto aporta las siguientes ventajas:

- ✚ Mayor rigor en la especificación.
- ✚ Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.

- ✚ Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y a la inversa (a partir del código fuente generar los modelos). Esto permite que el modelo y el código estén actualizados, con lo que siempre se puede mantener la visión en el diseño, de más alto nivel, de la estructura de un proyecto (29).

## **2.5. Herramienta CASE para el desarrollo de software**

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas ayudan en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras.

La primera herramienta CASE fue Excelerator que salió a la luz en el año 1984 y trabajaba bajo una plataforma PC.

Las herramientas CASE alcanzaron su techo a principios de los años 90. En la época en la que IBM había conseguido una alianza con la empresa de software AD/Cycle para trabajar con sus mainframes, estos dos gigantes trabajaban con herramientas CASE que abarcaban todo el ciclo de vida del software. Pero poco a poco los mainframes han ido siendo menos utilizados y actualmente el mercado de las Big CASE ha muerto completamente abriendo el mercado de diversas herramientas más específicas para cada fase del ciclo de vida del software.

### **Objetivos:**

1. Mejorar la productividad en el desarrollo y mantenimiento del software.
2. Aumentar la calidad del software.
3. Mejorar el tiempo y coste de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
4. Mejorar la planificación de un proyecto.
5. Aumentar la biblioteca de conocimiento informático de una empresa ayudando a la búsqueda de soluciones para los requisitos.

6. Automatizar, desarrollo del software, documentación, generación de código, pruebas de errores y gestión del proyecto.
7. Ayuda a la reutilización del software, portabilidad y estandarización de la documentación.
8. Gestión global en todas las fases de desarrollo de software con una misma herramienta.
9. Facilitar el uso de las distintas metodologías propias de la ingeniería del software (30).

### **2.5.1. Rational Rose Edition**

Rational Rose es una herramienta de diseño orientada a objetos, que da soporte al modelado visual, es decir, que permite representar gráficamente el sistema, permitiendo hacer énfasis en los detalles más importantes, centrándose en los casos de uso y enfocándose hacia un software de mayor calidad, empleando un lenguaje estándar común que facilita la comunicación. Proporciona mecanismos para realizar la Ingeniería Inversa, es decir, que a partir del código se pueda obtener información sobre su diseño; adicionalmente permite generar código en diferentes lenguajes a partir de un diseño en UML, brinda la posibilidad de que varias personas trabajen a la vez, permitiendo que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y permite que tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo. El desarrollo es un proceso iterativo, que comienza con una aproximación del análisis, diseño e implementación para identificar los riesgos y probar el sistema, cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan, se añaden los elementos modificados al modelo y una vez modificado el modelo se realiza la siguiente iteración. Rational además, soporta los diagramas de UML, excepto los Diagramas de Implementación (31).

### **2.5.2. Visual Paradigm (VP)**

Visual Paradigm para UML es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona

abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML (32).

**Visual Paradigm ofrece:**

- ✚ Entorno de creación de diagramas para UML 2.1
- ✚ Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad.
- ✚ Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- ✚ Capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa.
- ✚ Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.
- ✚ Disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad.
- ✚ Disponibilidad de integrarse en los principales IDEs.
- ✚ Disponibilidad en múltiples plataformas (33).

### **2.5.3. Fundamentos de la elección de la herramienta Case**

Se ha evidenciado anteriormente según las características de las herramientas presentadas que son programas de alta calidad, y que propician un buen desempeño para las labores encomendadas. Se eligió la herramienta Visual Paradigm en su versión 6.4, debido a que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software, las grandes ventajas que aporta son de mucha utilidad para los desarrolladores, ostenta soporte para Windows y Linux, es una herramienta informática de código abierto, fácil de instalar y actualizar, exporta e importa los diagramas con estándar XML y como imágenes, los artefactos que se utilizan en la elaboración de las representaciones ofrecen que el trabajo quede con la mayor claridad posible, permite generar la documentación automáticamente a partir de los diagramas en diferentes formatos PDF, HTML y Microsoft Word, permite crear posibles interfaces de usuario de un sistema en construcción, ahorra tiempo a los desarrolladores y minimiza las posibilidades de cometer errores, y deja gran claridad en el trabajo a realizar.

### **2.6. Lenguajes de programación**

Un lenguaje de programación es aquel elemento dentro de la informática que permite crear programas mediante un conjunto de instrucciones, operadores y reglas de sintaxis; que pone a disposición del programador para que este pueda comunicarse con los dispositivos hardware y software existentes (34).

### **2.6.1. C Sharp (C#)**

C# (leído en inglés "C Sharp" y en español "C Almohadilla") es el nuevo lenguaje de propósito general diseñado por Microsoft para su plataforma .NET. Sus principales creadores son Scott Wiltamuth y Anders Hejlsberg, éste último también conocido por haber sido el diseñador del lenguaje Turbo Pascal y la herramienta RAD Delphi.

Aunque es posible escribir código para la plataforma .NET en muchos otros lenguajes, C# es el único que ha sido diseñado específicamente para ser utilizado en ella, por lo que programarla usando C# es mucho más sencillo e intuitivo que hacerlo con cualquiera de los otros lenguajes ya que C# carece de elementos heredados innecesarios en .NET. Por esta razón, se suele decir que C# es el lenguaje nativo de .NET.

La sintaxis y estructuración de C# es muy similar a la C++, ya que la intención de Microsoft con C# es facilitar la migración de códigos escritos en estos lenguajes a C# y facilitar su aprendizaje a los desarrolladores habituados a ellos. Sin embargo, su sencillez y el alto nivel de productividad son equiparables a los de Visual Basic.

En resumen, C# es un lenguaje de programación que toma las mejores características de lenguajes preexistentes como Visual Basic, Java o C++ y las combina en uno solo. El hecho de ser relativamente reciente no implica que sea inmaduro, pues Microsoft ha escrito la mayor parte de la BCL usándolo, por lo que su compilador es el más depurado y optimizado de los incluidos en el .NET Framework SDK (35).

### **2.6.2. C++**

El lenguaje C++ se comenzó a desarrollar en 1980. Su autor fue Bjarne Stroustrup, miembro de la ATT (American Telephone and Telegraph). Al comienzo era una extensión del lenguaje C que fue denominada C with classes. El nombre C++ es también de ese año, y hace referencia al carácter del operador incremento de C (++). Ante la gran difusión y éxito que iba obteniendo en el mundo de los programadores, la ATT comenzó a estandarizarlo internamente en 1987.

En la actualidad, el C++ es un lenguaje versátil, potente y general. Su éxito entre los programadores profesionales le ha llevado a ocupar el primer puesto como herramienta de desarrollo de aplicaciones. El C++ mantiene las ventajas del C en cuanto a riqueza de operadores y expresiones, flexibilidad, concisión y eficiencia. Además, ha eliminado algunas de las dificultades y limitaciones del C original. La evolución de C++ ha continuado con la aparición de Java.

Hay que señalar que el C++ ha influido en algunos puntos muy importantes del ANSI C, como por ejemplo en la forma de declarar las funciones, en los punteros a void, etc. En efecto, aunque el C++ es posterior al C, sus primeras versiones son anteriores al ANSI C, y algunas de las mejoras de éste fueron tomadas del C++.

El C++ es a la vez un lenguaje procedural (orientado a algoritmos) y orientado a objetos. Como lenguaje procedural se asemeja al C y es compatible con él, aunque ya se ha dicho que presenta ciertas ventajas (las modificaciones menores, que se verán a continuación). Como lenguaje orientado a objetos se basa en una filosofía completamente diferente, que exige del programador un completo cambio de mentalidad. Las características propias de la Programación Orientada a Objetos (POO) de C++ son modificaciones mayores que sí que cambian radicalmente su naturaleza (36).

### **2.6.3. Java**

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por la Sun Microsystems en 1993, una compañía famosa sobre todo por sus estaciones UNIX de faja alta. Inspirado al C++, Java fue proyectado con la finalidad de obtener un producto de pequeñas dimensiones, simple y portátil sobre diferentes plataformas y sistemas operativos, sea a nivel de código fuente que a nivel de código binario; lo que significa que los programas Java pueden ser ejecutados sobre cualquier computadora en la cual sea instalada la máquina virtual (37).

El lenguaje para la programación en Java es de una plataforma independiente. Fue desarrollado con la idea original de usarlo para la creación de páginas WEB.

Esta programación tiene muchas similitudes con el lenguaje C y C++, así que si se tiene conocimiento de este lenguaje, el aprendizaje de la programación Java será de fácil comprensión por un programador que haya realizado programas en estos lenguajes.

Con la programación en Java, se pueden realizar distintos aplicativos, como son applets, que son aplicaciones especiales, que se ejecutan dentro de un navegador al ser cargada una página HTML en un servidor WEB, por lo general los applets son programas pequeños y de propósitos específicos.

Otra de las utilidades de la programación en Java es el desarrollo de aplicaciones, que son programas que se ejecutan en forma independiente, es decir con la programación Java, se pueden realizar aplicaciones como un procesador de palabras, una hoja que sirva para cálculos, una aplicación gráfica, etc., en resumen cualquier tipo de aplicación se puede realizar con ella. Java permite la modularidad por lo que se pueden hacer rutinas individuales que sean usadas por más de una aplicación, por ejemplo tenemos una rutina de impresión que puede servir para el procesador de palabras, como para la hoja de cálculo.

La programación en Java, permite el desarrollo de aplicaciones bajo el esquema de Cliente Servidor, como de aplicaciones distribuidas, lo que lo hace capaz de conectar dos o más computadoras u ordenadores, ejecutando tareas simultáneamente, y de esta forma logra distribuir el trabajo a realizar (38).

## **Características**

### **Lenguaje simple**

Java posee una curva de aprendizaje muy rápida. Resulta relativamente sencillo escribir applets interesantes desde el principio. Todos aquellos familiarizados con C++ encontrarán que Java es más sencillo, ya que se han eliminado ciertas características, como los punteros. Debido a su semejanza con C y C++, y dado que la mayoría de la gente los conoce aunque sea de forma elemental, resulta muy fácil aprender Java. Los programadores experimentados en C++ pueden migrar muy rápidamente a Java y ser productivos en poco tiempo.

### **Orientado a objetos**

Java fue diseñado como un lenguaje orientado a objetos desde el principio. Los objetos agrupan en estructuras encapsuladas tanto sus datos como los métodos (o funciones) que manipulan esos datos. La tendencia del futuro, a la que Java se suma, apunta hacia la programación orientada a objetos, especialmente en entornos cada vez más complejos y basados en red.

### **Distribuido**

Java proporciona una colección de clases para su uso en aplicaciones de red, que permiten abrir sockets y establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos, facilitando así la creación de aplicaciones distribuidas.

#### **Interpretado y compilado a la vez**

Java es compilado, en la medida en que su código fuente se transforma en una especie de código máquina, los bytecodes, semejantes a las instrucciones de ensamblador.

Por otra parte, es interpretado, ya que los bytecodes se pueden ejecutar directamente sobre cualquier máquina a la cual se hayan portado el intérprete y el sistema de ejecución en tiempo real.

#### **Robusto**

Java fue diseñado para crear software altamente fiable. Para ello proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. Sus características de memoria liberan a los programadores de una familia entera de errores (la aritmética de punteros), ya que se ha prescindido por completo los punteros, y la recolección de basura elimina la necesidad de liberación explícita de memoria.

#### **Seguro**

Dada la naturaleza distribuida de Java, donde las applets se bajan desde cualquier punto de la Red, la seguridad se impuso como una necesidad de vital importancia. A nadie le gustaría ejecutar en su ordenador programas con acceso total a su sistema, procedentes de fuentes desconocidas. Así que se implementaron barreras de seguridad en el lenguaje y en el sistema de ejecución en tiempo real.

#### **Indiferente a la arquitectura**

Java está diseñado para soportar aplicaciones que serán ejecutadas en los más variados entornos de red, desde Unix a Windows Nt, pasando por Mac y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos. Para acomodar requisitos de ejecución para varios puntos, el compilador de Java genera bytecodes: un formato intermedio indiferente a la arquitectura diseñada para transportar el código eficientemente a múltiples plataformas hardware y software. El resto de problemas los soluciona el intérprete de Java.

## **Portable**

La indiferencia a la arquitectura representa sólo una parte de su portabilidad. Además, Java especifica los tamaños de sus tipos de datos básicos y el comportamiento de sus operadores aritméticos, de manera que los programas son iguales en todas las plataformas. Estas dos últimas características se conocen como la Máquina Virtual Java (JVM).

## **Alto rendimiento**

### **Multihebra**

Hoy en día ya se ven como terriblemente limitadas las aplicaciones que sólo pueden ejecutar una acción a la vez. Java soporta sincronización de múltiples hilos de ejecución (*multithreading*) a nivel de lenguaje, especialmente útiles en la creación de aplicaciones de red distribuidas. Así, mientras un hilo se encarga de la comunicación, otro puede interactuar con el usuario mientras otro presenta una animación en pantalla y otro realiza cálculos.

## **Dinámico**

El lenguaje Java y su sistema de ejecución en tiempo real son dinámicos en la fase de enlazado. Las clases sólo se enlazan a medida que son necesitadas. Se pueden enlazar nuevos módulos de código bajo demanda, procedente de fuentes muy variadas, incluso desde la Red (39).

### **Ventajas**

-  Su sintaxis es similar a C y C++.
-  No hay punteros (lo que le hace más seguro).
-  Totalmente orientado a objetos.
-  Muy preparado para aplicaciones TCP/IP.
-  Implementa excepciones de forma nativa.
-  Es interpretado (lo que acelera su ejecución remota, aunque provoca que las aplicaciones Java se ejecuten más lentamente que las C++ en un ordenador local).
-  Permite multihilo.

- ✚ Admite firmas digitales.
- ✚ Tipos de datos y control de sintaxis más rigurosa.
- ✚ Es independiente de la plataforma (40).

#### **2.6.4. Fundamentos de la elección del lenguaje de programación**

Los lenguajes de programación estudiados ofrecen gran interoperabilidad con los entornos de desarrollo integrado, por lo que para el desarrollo del sistema de gestión se encuesta se escogió Java debido a que es un lenguaje independiente de plataforma: mientras que en lenguajes de programación como C++ existe la necesidad de recompilar el código fuente cada vez que se cambia de plataforma. El modelo de objeto en Java es más simple que en C++ y C Sharp, y elimina herramientas de bajo nivel como punteros. Si es imprescindible una máxima portabilidad a bajo costo, la respuesta de los tres es Java. Java está más orientado a la comunicación por Internet, por lo cual parte con ventaja en este campo por delante de C Sharp. A pesar de que C Sharp y Java se parecen mucho, Java tiene la ventaja de ser de código libre bajo licencia GPL lo que garantiza el trabajo con software libre en el proyecto. Otro aspecto importante que ayudó en la decisión es que Java es un lenguaje multiplataforma.

#### **2.7. Entorno de desarrollo integrado (IDE)**

Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Puede dedicarse en exclusiva a un solo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios. Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica GUI. Los IDEs pueden ser aplicaciones por sí solas o pueden ser parte de aplicaciones existentes (41).

Los IDEs son un conjunto de herramientas para el programador, que suelen incluir en una misma suite, un buen editor de código, administrador de proyectos y archivos, enlace transparente a compiladores y debuggers e integración con sistemas controladores de versiones o repositorios (42).

##### **2.7.1. Eclipse**

Eclipse es un IDE (entorno integrado de desarrollo) para Java muy potente. Es libre y fue creado originalmente por IBM. Se está convirtiendo en el estándar de facto de los

entornos de desarrollo para Java. Y es que Eclipse no es tan sólo un IDE, se trata de un marco de trabajo modular ampliable mediante complementos (plug-ins). De hecho, existen complementos que nos permiten usar Eclipse para programar en PHP, Perl, Python, C/C++, etc. (43).

Eclipse es una plataforma universal para integrar herramientas de desarrollo, con una arquitectura abierta y basada en plug-ins. Además, Eclipse da soporte a todo tipo de proyectos que abarcan desde el ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones, incluyendo soporte para modelado.

La arquitectura de plug-ins permite integrar diversos lenguajes sobre un mismo IDE e introducir otras aplicaciones accesorias. Conservan el registro de las versiones, generan y mantienen la documentación de cada etapa del proyecto.

### **Características principales**

- ✚ Editor visual con sintaxis coloreada.
- ✚ Compilación incremental de código.
- ✚ Modifica e inspecciona valores de variables.
- ✚ Avisa de los errores cometidos mediante una ventana secundaria.
- ✚ Depura código que resida en una máquina remota.

### **Eclipse es soportado por los principales sistemas operativos:**

- ✚ Linux
- ✚ Windows
- ✚ Solaris 8 (SPARC/GTK 2)
- ✚ Mac OSX –Mac/Carbon

### **Ventajas**

- ✚ Aumenta la productividad y la calidad del software.
- ✚ Reduce el coste de aplicaciones informáticas (tiempo-dinero).
- ✚ Ayuda en los aspectos del ciclo de vida de desarrollo de software.

- ✚ Automatizar, documentar, generación de código, pruebas de errores
- ✚ Reutilización de software, portabilidad y estandarización de la documentación (44).

### 2.7.2. NetBeans

NetBeans IDE es una herramienta de desarrollo Java, escrita puramente sobre la base de la tecnología Java, de modo que puede ejecutarse en cualquier ambiente que ejecute Java.

Es un producto de código abierto, con todos los beneficios del software disponible en forma gratuita, el cual ha sido examinado por una comunidad de desarrolladores. Este enfoque de bienes comunes creativos ha permitido una mayor capacidad de uso, con cada nueva versión, y ha proporcionado a los desarrolladores mayor flexibilidad, al modificar el IDE, si así lo desean (45).

NetBeans es un IDE multilenguaje completo y modular, gratis y de código abierto, una plataforma para construir aplicaciones completas para el cliente, crear ventanas, menú, barras de herramientas y acciones fácilmente. Desarrolla aplicaciones: de escritorio, Web, etc., con java C/C++, PHP, Python, Javascript, y más.

#### Características

- ✚ Mejoras en el editor de código.
- ✚ Soporte para Ruby, JRuby, y Ruby on Rails.
- ✚ Instalación y actualización más simple.
- ✚ Enlazar datos con el Swing GUI.
- ✚ Profiling integrado, profiling “points”.
- ✚ Características visuales para el desarrollo Web.
- ✚ Mejoras para SOA y UML.
- ✚ Soporte para PHP (46).

### **2.7.3. Fundamentos de la elección del entorno de desarrollo integrado**

Después de realizar un estudio de dos de los principales entornos de desarrollados integrados, se ha podido observar que ambos ofrecen funcionalidades potentes capaces de dar solución a cualquier sistema que se desarrolle. Finalmente NetBeans IDE en su versión 6.8, ha sido el escogido para el desempeño del sistema. NetBeans está escrito en Java (aunque puede servir para cualquier otro lenguaje de programación), lo que propicia el trabajo luego de haber sido Java, elegido como lenguaje de programación para el desarrollo del proyecto. Este IDE soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles). Además admite modelado con UML, ingeniería hacia adelante e inversa y generación de código. Ofrece una interfaz interactiva de funciones y se puede trabajar en múltiples plataformas. Sigue la línea de ser un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Consta con soporte para el uso de frameworks como Swing, Spring e Hibernate. Ofrece soporte a gran cantidad de librerías.

### **2.8. Fichero**

Un fichero o archivo es un sistema real o virtual de organización de la información mediante una clasificación determinada.

Se le llama fichero a un conjunto de información clasificada y almacenada de diversas formas para su conservación y fácil acceso en cualquier momento.

En informática, un archivo o fichero también es un conjunto de información que se almacena en forma virtual para ser leído y/o accedido por medio de una computadora. Las posibilidades de almacenamiento y clasificación son mucho más ricas en un sistema informático, ya que la información no ocupa un espacio físico y, por ende, es posible conservar millones de datos en un dispositivo muy pequeño. Inclusive, se puede guardar información de texto, audio o video en un mismo lugar sin inconveniente alguno.

A su vez, el sistema suele organizar taxonómicamente la información en forma automática, permitiendo que el usuario la encuentre con sólo ingresar palabras clave en un buscador específico, lo cual supone una operación rápida y útil cuando la información almacenada es múltiple (53).

Agrupación de información que puede ser manipulada de forma unitaria por el sistema operativo de un ordenador. Un fichero puede tener cualquier tipo de contenido (texto,

ejecutables, gráficos, etc.) y posee una identificación única formada por un 'nombre' y un 'apellido', en el que el nombre suele ser de libre elección del usuario y el apellido suele identificar el contenido o el tipo de fichero. Así, en el fichero "prueba.txt" el apellido ".txt" señala que se trata de un fichero que contiene texto plano (54).

### **2.8.1. Fichero de texto**

Los archivos de texto plano son aquellos que están compuestos únicamente por texto sin formato, solo caracteres. Estos caracteres se pueden codificar de distintos modos dependiendo de la lengua usada. Se les conoce también como archivos de texto llano o texto simple por carecer de información destinada a generar formatos y tipos de letra (55)

### **2.8.2. Fichero binario**

Un fichero binario es una sucesión de bytes, uno tras otro, que puede almacenar cualquier tipo de información. Cuando se explicaban los ficheros secuenciales, decíamos que eran los más adecuados para introducir información de un texto, con los Random podíamos realizar una base de datos de forma sencilla, a base de controlar los registros y sus campos. Con un fichero binario podemos almacenar cualquier información. (Texto y cualquier tipo de datos) (56).

Un archivo binario es un archivo informático que contiene información de cualquier tipo, codificada en forma binaria para el propósito de almacenamiento y procesamiento de ordenadores. Por ejemplo los archivos informáticos que almacenan texto formateado o fotografías.

Muchos formatos binarios contienen partes que pueden ser interpretados como texto. Un archivo binario que solo contiene información de tipo textual sin información sobre el formato del mismo, se dice que es un archivo de texto plano. Habitualmente se contraponen los términos "archivo binario" y "archivo de texto" de forma que los primeros no contienen solamente texto (57).

### **2.8.3. Lenguaje Extensible de Marcas (XML)**

XML es un lenguaje para estructurar la información en un documento o en general, en cualquier fichero que contenga texto, como por ejemplo ficheros de configuración de un programa o una tabla de datos. Ha ganado muchísima popularidad en los últimos años por ser un estándar abierto y libre, creado por el consorcio World Wide Web,

W3C (los creadores de la WWW) en colaboración con representantes de las principales compañías productoras de software.

Se presentan a continuación algunas características de XML que se han tenido en cuenta a la hora de elegirlo como formato predeterminado en la elaboración del proyecto:

- ✚ Es un estándar basado en un conjunto de reglas para la definición de etiquetas semánticas que organizan los documentos en diferentes secciones.
- ✚ Es una arquitectura más abierta y extensible. Los identificadores pueden crearse de manera sencilla y ser adaptados.
- ✚ Mayor consistencia, homogeneidad y amplitud de los identificadores descriptivos de los documentos.
- ✚ La codificación del contenido en XML consigue que la estructura de la información resulte más accesible. Además, la independencia entre el contenido de los datos y la presentación de los mismos hace de XML un formato adecuado para el desarrollo de un sistema como el que aquí se presenta.
- ✚ Es un formato ideal para guardar datos de configuración de las aplicaciones.
- ✚ Existen abundantes herramientas para trabajar con información representada con el formato XML. Estas herramientas facilitan el acceso, tratamiento y transformación de los datos. Dos de estas herramientas se tratan a continuación, los APIs, DOM y SAX (58).

#### **2.8.4. Fundamentos de la elección del fichero**

Al finalizar la encuesta se guardará la información en archivos XML ya que es un formato con las características ideales para salvar los datos, permite que luego se puedan utilizar los fundamentos generados en las encuestas, para en posteriores fases llegar a conclusiones que evidencien los objetivos del tema, además presentan gran seguridad e integridad de los datos. Muchos entornos de desarrollo integrado hacen uso de este fichero para salvar datos debido a que es un formato admisible por aplicaciones Web y de escritorio, lo que evidencia su integración al poder salvar la información en una aplicación y cargarla en otra. Además permite guardar cualquier tipo de información. Los ficheros de textos se desgastan haciendo estructuras de datos

complejos y no hay forma para un programa de establecer de manera confiable que codificación se usó. Los ficheros binarios por su lado son escritos en código ASCII, lo cual hace que sean casi imposibles de leer por una persona, además si se cambia algo en su estructura puede dañarse el archivo completo.

## **2.9. Arquitectura de software**

La definición “oficial” de Arquitectura de Software se ha acordado que sea la que brinda el documento de IEEE Std 1471-2000, adoptada también por Microsoft.

*"La Arquitectura de Software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución" (59).*

Es una vista estructural de alto nivel, ocurre muy tempranamente en el ciclo de vida y define los estilos o grupos de estilos adecuados para cumplir con los requerimientos no funcionales (60).

### **2.9.1. Arquitectura en capas**

Este patrón define cómo organizar el modelo de diseño en capas, que pueden estar físicamente distribuidas, lo cual quiere decir que los componentes de una capa sólo pueden hacer referencia a componentes en capas inmediatamente inferiores. Este patrón es importante porque simplifica la comprensión y la organización del desarrollo de sistemas complejos, reduciendo las dependencias de forma que las capas más bajas no son conscientes de ningún detalle o interfaz de las superiores. Además, ayuda a identificar qué puede reutilizarse, y proporciona una estructura que favorece la toma de decisiones qué partes construir.

#### **Arquitectura en dos capas**

El patrón de arquitectura en capas genera una organización con cierta jerarquía permitiendo que cada capa provea a la superior de los servicios que requiere. Aunque pueden implementarse sistemas con dos, tres y n capas el ejemplo más representativo lo constituye el sistema con arquitectura de tres capas.

La arquitectura de una aplicación es la vista conceptual de la estructura de esta. Toda aplicación contiene código de presentación, código de procesamiento de datos y código de almacenamiento de datos. La arquitectura de las aplicaciones difiere según como está distribuido este código.

Este estilo se encuentra dentro de la arquitectura en capas, en este caso está distribuida en tres capas como se muestra en la figura 11 a continuación:



Figura 11. Arquitectura en dos capas

### **Capa de Presentación**

Esta capa se encarga de obtener las peticiones de los usuarios, comunicárselas a la capa de Lógica de Negocio y presentar los datos al usuario. Para realizar estas tareas se apoya en una serie de componentes visuales como son: formularios, botones, listas desplegables, entre otros. Para esto la capa de presentación genera las vistas para que el usuario actúe sobre ellas y recoge los datos introducidos por el mismo y se lo comunica a la capa de Lógica de Negocio mediante el uso de las funciones.

### **Capa de Lógica de Negocio**

La capa intermedia es básicamente el código al que recurre la capa de presentación para recuperar los datos deseados. Esta gestiona y realiza operaciones solicitadas por el usuario, además de realizar todas las operaciones consecuentes. Esta capa maneja los datos, comprueba su autenticidad y los modifica de ser necesario, pero no se preocupa de su presentación ni de su almacenaje.

## **2.10. Conclusiones parciales**

En este capítulo se realizó un análisis riguroso sobre las metodologías y herramientas más convenientes para la realización del sistema. Se seleccionaron las más adecuada, en las cuales se pondrá todo el esfuerzo para un buen desempeño del trabajo. Además se pudo llegar a la conclusión de que una de las metodologías estudiadas necesita que el cliente sea parte del equipo de desarrollo (XP). Las aplicaciones Web necesitan estar conectadas en red y las de escritorio no, pues deben estar instaladas en un puesto de trabajo. El Visual Paradigm es una herramienta modelado con un entorno de trabajo amigable y robusto.

## Capítulo 3

### Descripción de la solución propuesta.

#### 3.1. Introducción

En este tercer capítulo se realizará el modelado del sistema de gestión de encuestas, donde estarán recogidas las características fundamentales que describen la solución propuesta y los elementos necesarios para su comprensión. Se detallarán los procesos de negocio, los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, la construcción de los casos de usos implicados, actores, trabajadores, así como los diferentes diagramas correspondientes al análisis y el diseño. Proponiéndose al final el sistema a desarrollar.

#### 3.2. Modelo de Negocio

Un modelo de casos de uso describe los procesos de una empresa en término de casos de uso del y actores del negocio que se corresponden con los procesos y los clientes respectivamente. Al igual que el modelo de casos de uso para un sistema software, el modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema desde la perspectiva de su uso, y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios (22).

Los objetivos del modelamiento del negocio son:

- ✚ Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema.
- ✚ Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- ✚ Asegurar que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.
- ✚ Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

El objetivo del modelo del negocio es describir los procesos, existentes u observados, con el propósito de comprenderlos. Se especifican aquí qué procesos del negocio soportará el sistema (62).

#### ¿Por qué modelo de negocio?

Debido a la existencia de un negocio que permite definir los procesos y roles, los cuales dan una visión razonable del contexto en el que se ubica el sistema, es necesario utilizar un modelo de negocio ya que se definen los límites del proceso de negocio que se desarrolla y estos están claros. Con los procesos se percibirán mejor los requerimientos. Se definen las actividades y procesos a automatizar. Además se comprende mejor la estructura de la organización.

### 3.2.1. Actores y trabajadores del negocio

Un **actor del negocio** es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. Un actor siempre permanece fuera de las fronteras del negocio que se está investigando. El actor debe expresar un rol, no un usuario o persona específica. Un mismo usuario puede actuar como diferentes actores (Roles). El actor siempre se involucra al menos con un CU.

Actor	Descripción
Cliente	Son las personas que pueden solicitar la aplicación de encuestas.

**Tabla 1. Descripción de los Actores del Negocio**

Un **trabajador del negocio** es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol.

Trabajador	Descripción
Administrador	Es el encargado de eliminar encuestas, además también las crea y las aplica.
Especialista	Es el encargado de confeccionar el cuestionario (crear encuestas) y guardarlo.
Revisor	Es el encargado de revisar el trabajo del especialista, garantizando la plena integridad de las preguntas, la corrección ortográfica y avalando que se cumpla con los parámetros de calidad establecidos. Además modifica la encuesta.
Técnico	Es el encargado de aplicar la encuesta a la población escogida y recopilar las

	respuestas de las encuestas.
--	------------------------------

**Tabla 2. Descripción de los Trabajadores del Negocio**

### 3.2.2. Procesos de negocio

Un proceso define: “quien” está haciendo “que”, “cuando”, y “como” para alcanzar un determinado objetivo.

Un proceso de desarrollo de software es una definición del conjunto completo de actividades necesarias para convertir los requisitos de usuario en un conjunto consistente de artefactos que conforman un producto software, y para convertir los cambios sobre esos requisitos en un nuevo conjunto consistente de artefactos (22).

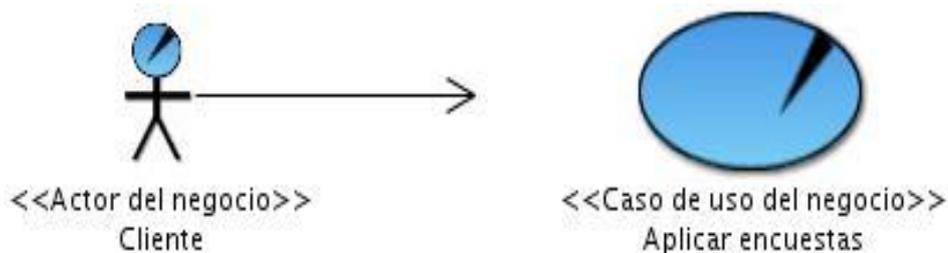
Un proceso del negocio es el conjunto estructurado de las actividades que han sido diseñadas para producir un resultado específico para un cliente o el mercado. Debe haber un enfoque a la lógica del negocio de dicho proceso, desde la perspectiva del producto (63).

Por lo que se han establecido para el desarrollo del negocio en el campo de acción escogido los siguientes procesos:

Proceso	Descripción
Aplicar encuesta	Proceso en el cual el cliente solicita al especialista aplicar una encuesta, donde da el tema y las posibles preguntas que la misma puede tener.

**Tabla 3. Procesos del negocio**

### 3.2.3. Diagrama de Casos de Uso del Negocio



**Figura 12. Diagrama de casos de usos del negocio**

### 3.2.4. Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio

En la representación textual de los casos de uso del negocio se especifican las actividades que se efectúan dentro de los procesos.

<b>Caso de uso del negocio</b>	Aplicar encuestas
<b>Actores</b>	Cliente
<b>Trabajadores</b>	Especialista, Administrador, Revisor, Técnico
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita realizar una encuesta y finaliza cuando recibe la encuesta respondida.
<b>Casos de usos asociados</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del Trabajador</b>
1. El cliente solicita la aplicación de una encuesta.	2. El especialista analiza las preguntas de la encuesta.
	3. El especialista confecciona el cuestionario de la encuesta.
	4. El especialista guarda la encuesta creada.
	5. El revisor carga el cuestionario.
	6. El revisor revisa el cuestionario.
	7. El administrador ó el técnico carga el cuestionario.
	8. El administrador ó el técnico aplica el cuestionario
	9. El administrador ó el técnico guarda cuestionario respondido.
	10. El Especialista entrega al cliente el cuestionario respondido.
11. El cliente recibe el cuestionario respondido.	
<b>Otras secciones</b>	

	7. El revisor modifica el cuestionario revisado y lo guarda.
<b>Mejoras Propuestas</b>	Se podrán realizar encuestas de forma digital y permitirá guardar los resultados en un archivo XML, que luego posibilitará efectuar un análisis de los datos extraídos.

Tabla 4. Descripción del Caso de Uso del Negocio Solicitar creación de encuestas

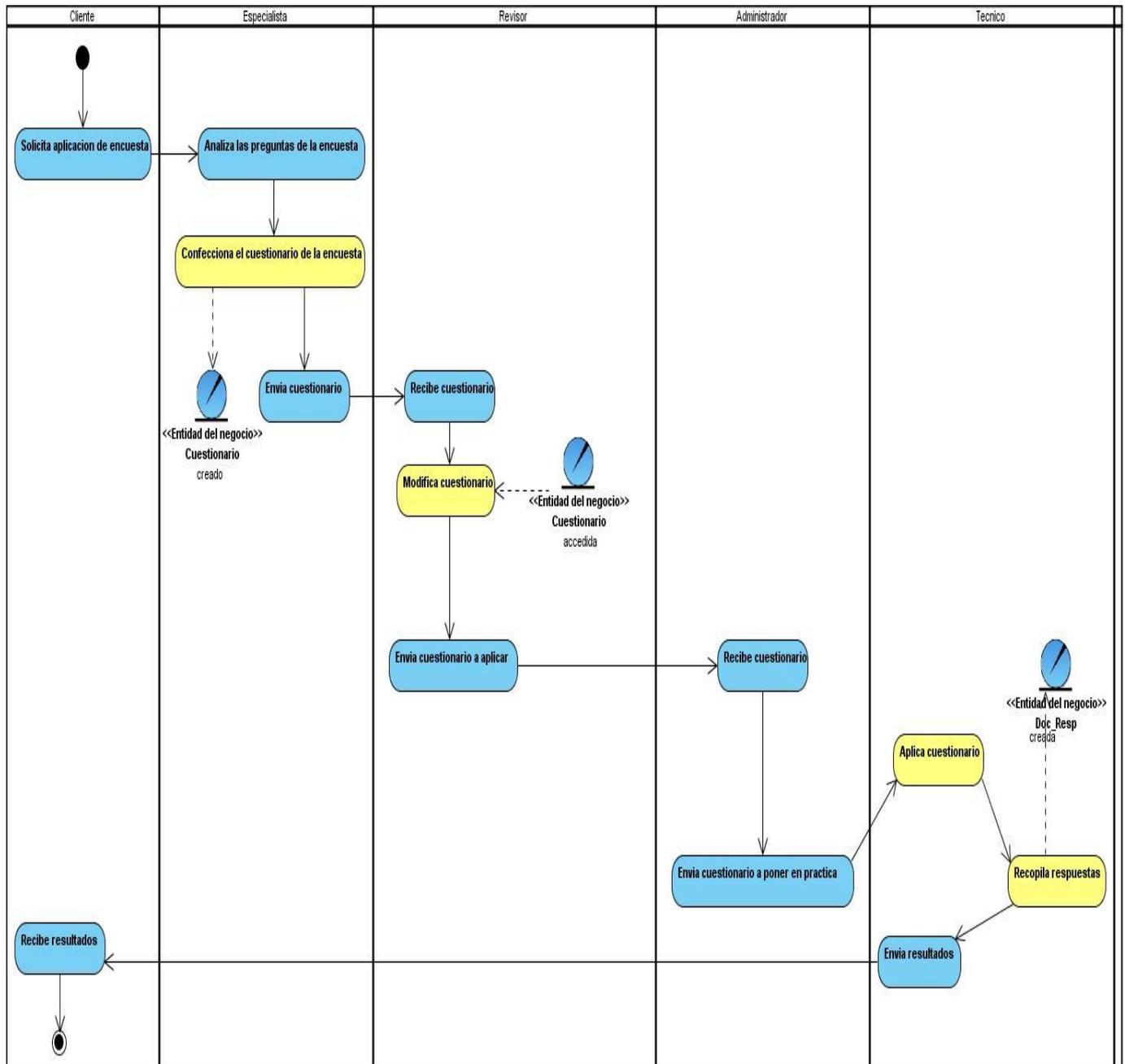


Figura 13. Diagrama de actividades del CUN Aplicar encuestas

### 3.2.5. Modelo de Objeto

El modelo de objetos representa la interacción de las entidades (contenedores de información) con los trabajadores identificados durante el modelado del negocio.

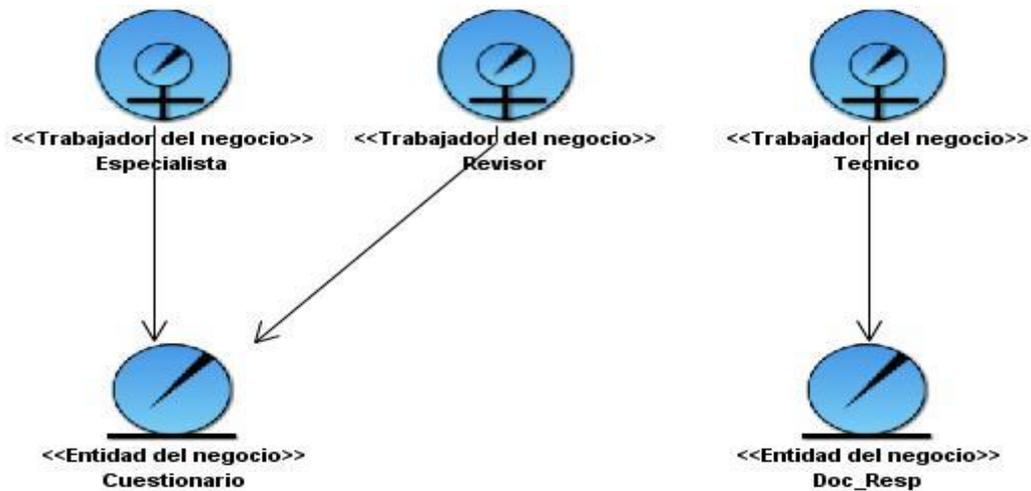


Figura 14. Diagrama del modelo de objetos del negocio

### 3.3. Requerimientos funcionales

Roger Pressman en su libro **“Ingeniería de Software. Un enfoque práctico”** plantea: *“La parte más difícil en la construcción de sistemas software es decidir precisamente qué construir. Ninguna otra parte del trabajo conceptual es tan dificultosa como establecer los requerimientos técnicos detallados, incluyendo todas las interfaces con humanos, máquinas y otros sistemas software. Ninguna otra parte del trabajo puede perjudicar tanto el resultado final si es realizada en forma errónea. Ninguna otra parte es tan dificultosa de rectificar posteriormente”* (64).

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, lo cual los convierte en el punto de partida para identificar qué debe hacer el sistema.

**R1** Autenticarse

**R2** Crear encuestas

**R3** Modificar encuestas creadas

**R4** Eliminar encuestas

**R5** Mostrar encuestas a responder

### 3.4. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Los requerimientos no funcionales forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto.

#### **Apariencia o interfaz externa**

La aplicación presentará una interfaz sencilla, interactiva, y de fácil comprensión para el usuario. Rápido acceso a los datos. Además poseerá un menú de funciones necesarias para poder realizar y aplicar una encuesta.

#### **Usabilidad**

La aplicación podrá ser utilizada y aplicada por las personas capacitadas en la materia, en especial por los ingenieros informáticos. Esta tendrá un manual de usuario, el cual posibilitará un pleno conocimiento de todas las informaciones concernientes al sistema. Además mostrará las preguntas de forma lógica y correctamente estructuradas.

#### **Rendimiento**

Las operaciones se realizarán inmediatamente después que se muestren las preguntas en el cuestionario para realizar la encuesta.

#### **Seguridad**

Se accederá a la aplicación mediante usuario y contraseña. Se trabajará con la aplicación según el rol que se desempeñe en esta. Solo se podrá modificar una encuesta por el revisor y eliminar aquella encuesta que haya sido introducida por el administrador.

#### **Disponibilidad**

El sistema estará disponible en todo momento que se desee aplicar una encuesta.

#### **Portabilidad**

La herramienta debe ser capaz de ser usada en cualquier sistema operativo. Esto se debe a que será una aplicación de escritorio, implementada en Java que es un lenguaje multiplataforma.

#### **Soporte**

Se le debe dar un mantenimiento y actualización al sistema. Además permitirá que más adelante se le agreguen nuevas funcionalidades.

#### **De software**

Tener instalada la máquina virtual de java.

Tener instaladas las librerías xstream-1.3.1 y xpp3\_min-1.1.4c.

#### **De hardware**

Para instalar la aplicación se necesitará de 1 GB de espacio disponibles en el disco duro, computadoras con 512 MB de RAM o más.

### **3.5. Descripción del Sistema Propuesto**

El sistema de gestión de encuestas deberá cumplir con determinadas funcionalidades. Se tuvo en cuenta priorizar las funciones esenciales que debe poseer el sistema, y luego ir adicionando otras según las necesidades de los trabajadores. Entre las funcionalidades críticas que debe poseer el sistema se encuentra Autenticarse, esta funcionalidad admitirá a los trabajadores legitimarse en el sistema, permitiendo que cada cual desempeñe su rol. Crear encuestas también constituye un requisito indispensable que debe poseer el software. Otras funcionalidades imprescindibles que debe tener el sistema son la modificación y eliminación de una encuesta. Se podrá además mostrar, responder y guardar encuestas creadas o respondidas. Ofrecerá la posibilidad de guardar los cuestionarios de cada individuo en particular en ficheros XML. Por último el cliente podrá recibir un manual de usuario para una mejor adaptación e interacción con el sistema.

#### **3.5.1. Descripción de los actores**

Los actores representan a individuos o sistemas externos que colaboran con este. Para el desarrollo de esta herramienta se ha identificado los siguientes:

Actor(s)	Descripción
Administrador	Es el encargado de eliminar encuestas, además también las crea y las aplica.
Especialista	Es el encargado de confeccionar el cuestionario (crear encuestas) y guardarlo.
Revisor	Es el encargado de revisar el trabajo del especialista, garantizando la plena integridad de las preguntas, la corrección ortográfica y avalando que se cumpla con los parámetros de calidad establecidos. Además modifica la encuesta.
Técnico	Es el encargado de aplicar la encuesta a la población escogida y recopilar las respuestas de las encuestas.

Tabla 5. Descripción de los actores del sistema

### 3.5.2. Modelo de casos de uso del sistema

El Modelo de Casos de Uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. Cada forma en que los actores usan el sistema se representa con un caso de uso. Los casos son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, *“un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia”* (22).

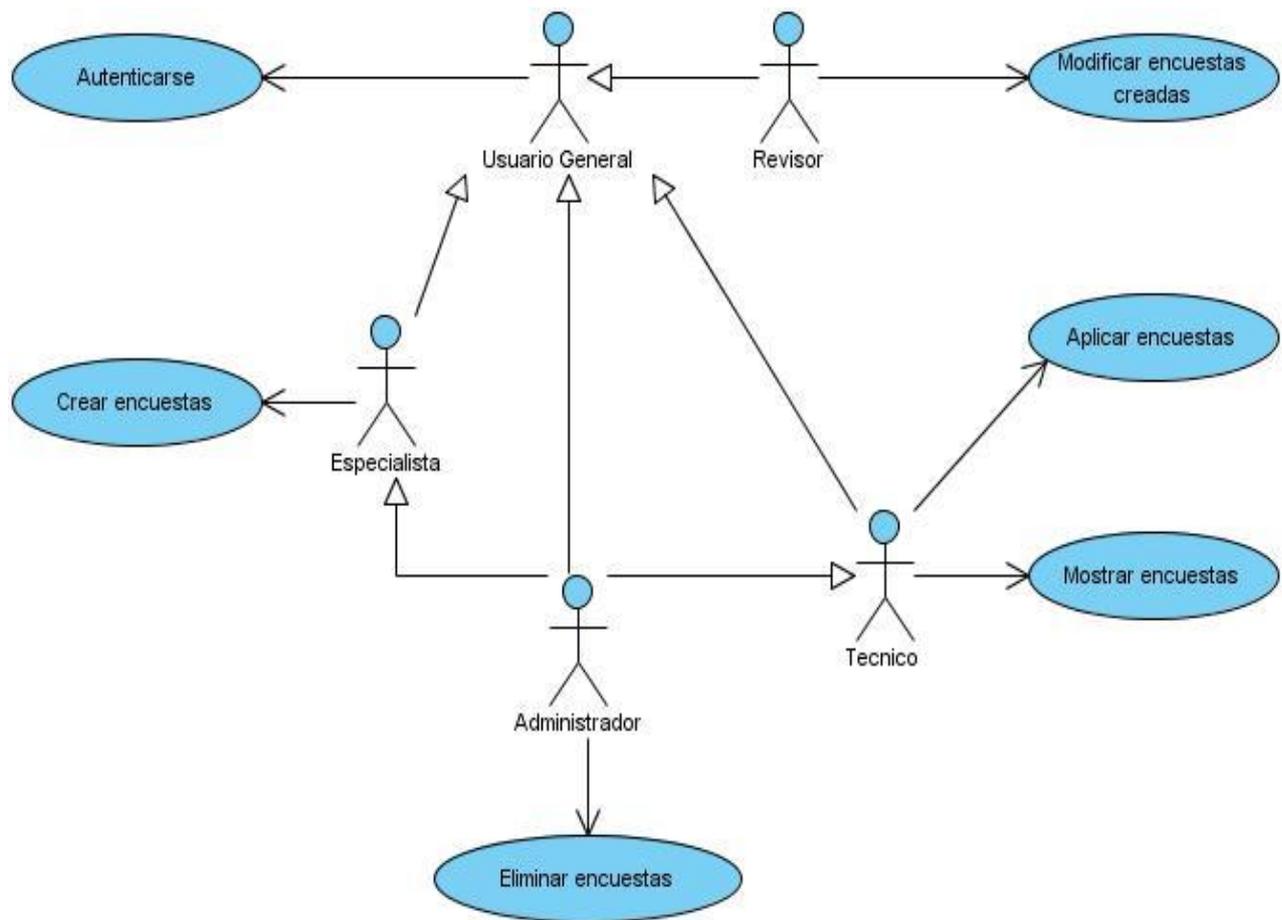


Figura 15. Diagrama de casos de usos del sistema

### 3.5.3. Descripción de los casos de uso del sistema

#### Descripción Caso de Uso Autenticarse

<b>Caso de Uso:</b>	Autenticarse
<b>Actores:</b>	Administrador, Especialista, Revisor, Técnico
<b>Resumen:</b>	Este caso de uso permite a los actores autenticarse mediante su usuario y contraseña.
<b>Referencias</b>	RF1
<b>Precondiciones</b>	El sistema debe mostrar una interfaz para autenticarse.
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

1. El caso de uso se inicia cuando el usuario decide ejecutar la aplicación.	2. El sistema muestra una forma para autenticarse.
3. El actor introduce su nombre de usuario (A) y la contraseña (B).	4. El sistema busca en un fichero de configuración el nombre del usuario. 5. Compara la contraseña correspondiente a ese usuario. 6. Se buscan los permisos a los que tiene acceso el actor. 7. Se le permite el acceso al sistema con los permisos que tiene asignado el rol al que pertenezca. 8. Se construye la interfaz principal de acuerdo a los permisos obtenidos.

### Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	5. Si el nombre del usuario introducido no existe o la contraseña proporcionada no coincide se muestra un mensaje de "El usuario no tiene acceso, verifique usuario y contraseña sino póngase en contacto con el administrador".  6. Se ofrece la oportunidad de volver a introducir sus datos.

### Prototipo de Interfaz



<b>Poscondiciones</b>	Se autenticó el usuario.
-----------------------	--------------------------

**Tabla 6. Descripción del Caso de Uso Autenticarse**

**Descripción Caso de Uso Crear encuestas**

<b>Caso de Uso:</b>	Crear encuestas
<b>Actores:</b>	Administrador, Especialista
<b>Resumen:</b>	Este caso de uso permite a los actores crear la encuesta.
<b>Referencias</b>	RF2
<b>Precondiciones</b>	Se debe contar con una solicitud para el desarrollo de una encuesta.
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El caso de uso se inicia cuando el especialista o administrador selecciona la opción Nuevo proyecto (A) para introducir las posibles preguntas de la encuesta.	2. El sistema muestra una forma con los campos para introducir las preguntas (B).
3. El especialista o administrador introduce las preguntas en el sistema (C).	4. El sistema almacena las preguntas (D).
<b>Prototipo de Interfaz</b>	

**Menú Operaciones Ayuda**

- Nuevo proyecto Ctrl-M
- Abrir proyecto Ctrl-A
- Guardar proyecto Ctrl-G
- Salir Ctrl-F4

**Bienvenido Sistema de Gestión de Encuestas Cuestionario**

Insertar

Nombre: Biblioteca José Antonio Echeverría Estado de la biblioteca

Número: 1

1 ¿Los libros son prestados a los usuarios afiliados1111?

Si  
 No

2 ¿Cuál es el género de los libros más solicitados?

novela  
 infantiles  
 policiaco

3 ¿El estado de los libros es: ?

malo  
 regular  
 bueno

4 ¿Cuál es su criterio sobre el desempeño de los trabajadores en la biblioteca?

Escriba un comentario como respuesta a lo planteado

**Número de pregunta**

Adicionar Pregunta

**Tipos de preguntas**

Dicatónicas

Opc.Unicas

Opc.Mult

Opc.Mult.Com

Escalar

Comentario

Limpiar

Cerrar proyecto creado

Salir

<b>Poscondiciones</b>	Se muestran las preguntas introducidas.
-----------------------	---

Tabla 7. Descripción del Caso de Uso Crear encuestas

**Descripción Caso de Uso Modificar encuestas creadas**

<b>Caso de Uso:</b>	Modificar encuestas creadas
<b>Actores:</b>	Revisor
<b>Resumen:</b>	Este caso de uso permite revisar y modificar las preguntas que van a formar parte de una encuesta.
<b>Referencias</b>	RF3
<b>Precondiciones</b>	Deben existir varias preguntas elaboradas.
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

1. El caso de uso se inicia cuando el revisor selecciona la opción Abrir Proyecto (A).	2. El sistema muestra una forma para buscar ubicación de las encuestas creadas.
3. El actor selecciona la encuesta que va a revisar.	4. El sistema muestra la encuesta escogida.
5. El revisor analiza las preguntas, en caso de error las modifica y luego las guarda.	6. El sistema guarda la encuesta modificada.

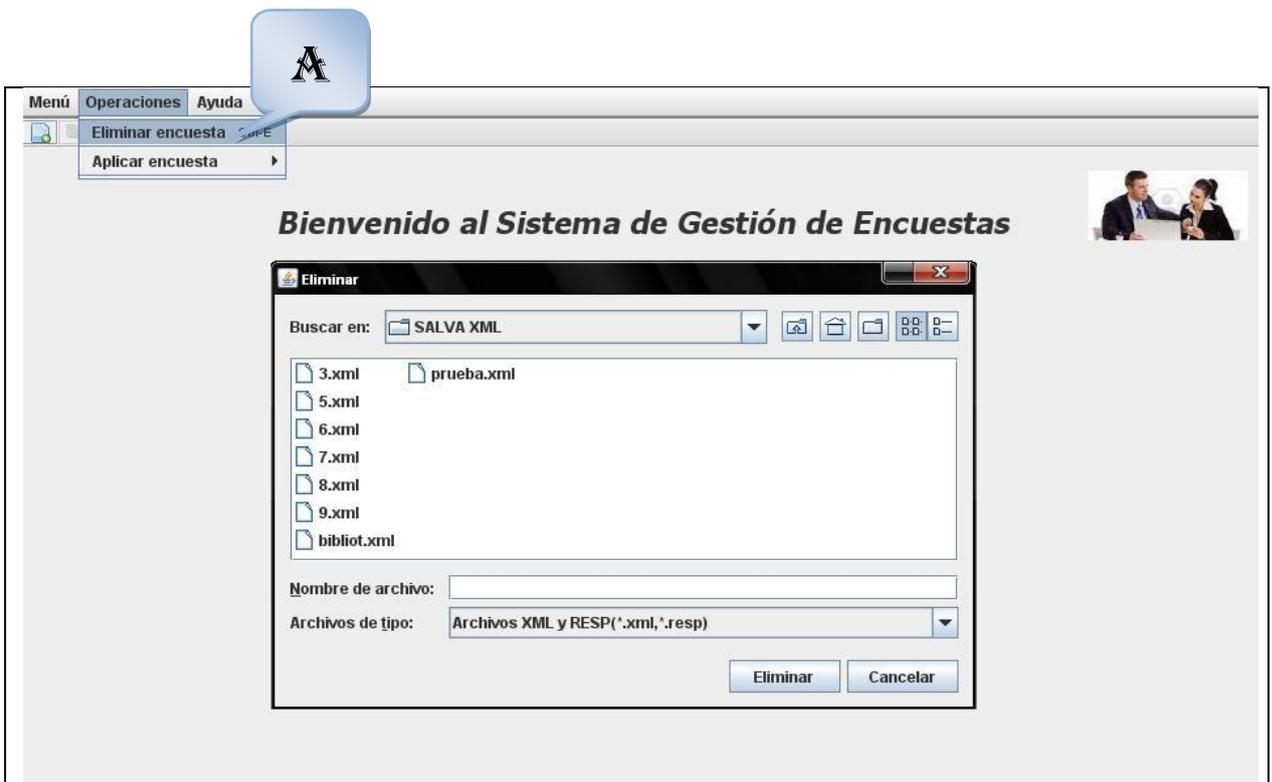
**Prototipo de Interfaz**

**Poscondiciones** Se guardan las preguntas modificadas en la encuesta.

Tabla 8. Descripción Caso de Uso Revisar encuestas creadas

### Descripción Caso de Uso Eliminar encuestas

<b>Caso de Uso:</b>	Eliminar encuestas
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Resumen:</b>	En este caso de uso se podrá eliminar una encuesta previamente creada.
<b>Referencias</b>	RF4
<b>Precondiciones</b>	La encuesta debe estar creada antes de ser eliminada.
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1.El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción: Eliminar encuesta (A).	2. El sistema muestra una forma para buscar la ubicación de la encuesta a eliminar.
3. El administrador selecciona la encuesta a eliminar y presiona el botón eliminar.	4. El sistema elimina la encuesta.
<b>Prototipo de Interfaz</b>	



<b>Poscondiciones</b>	Se eliminó la encuesta seleccionada
-----------------------	-------------------------------------

Tabla 9. Descripción Caso de Uso Gestionar encuestas

**Descripción Caso de Uso Mostrar encuesta a responder**

<b>Caso de Uso:</b>	Mostrar encuesta a responder
<b>Actores:</b>	Administrador, Técnico
<b>Resumen:</b>	Este caso de uso permite mostrar la encuesta creada.
<b>Referencias</b>	RF5
<b>Precondiciones</b>	Debe estar elaborada la encuesta para responder.
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El caso de uso se inicia cuando el administrador o técnico seleccionan la opción Abrir cuestionario (A).	2. El sistema muestra una forma para ubicar la encuesta que se va a mostrar.

3. El administrador o técnico selecciona la encuesta a mostrar.

4. El sistema muestra una forma con la encuesta creada.

**Prototipo de Interfaz**

**Poscondiciones** Se muestra la encuesta lista para ser aplicada.

Tabla 10. Descripción Caso de Uso Mostrar encuestas

**Descripción Caso de Uso Aplicar encuestas**

<b>Caso de Uso:</b>	Aplicar encuestas
<b>Actores:</b>	Administrador, Técnico
<b>Resumen:</b>	Este caso de uso se basa en dar respuesta por parte de los encuestados a las preguntas que se le hacen y guardar los resultados.
<b>Referencias</b>	RF6
<b>Precondiciones</b>	Debe existir una encuesta creada.

<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El caso de uso se inicia cuando el administrador o técnico selecciona la opción Aplicar cuestionario.	2. El sistema muestra una forma para ubicar la encuesta creada.
3. El actor selecciona la encuesta a aplicar.	4. El sistema muestra la encuesta. 5. En el sistema se introducen los datos que se van obteniendo de las respuestas dadas por un encuestado.
6. El actor selecciona la opción Guardar cuestionario.	7. El sistema da la opción de buscar la ubicación donde se quiere guardar la encuesta respondida.
8. El actor nombra el archivo y presiona el botón guardar.	9. El sistema guarda el cuestionario.

### Prototipo de Interfaz

**Sistema de Gestión de Encuestas Cuestionario**

**Insertar**

Nombre:  Descripción:

Número:

1  
¿Los libros son prestados a los usuarios afiliados1111?  
 Si  
 No

2  
¿Cuál es el género de los libros más solicitados?  
 novela  
 infantiles  
 policiaco

3  
¿El estado de los libros es: ?  
 malo  
 regular  
 bueno

4  
¿Cuál es su criterio sobre el desempeño de los trabajadores en la biblioteca?  
 Escriba un comentario como respuesta a lo planteado

**Tipos de preguntas**

Número de pregunta  
 Agregar Pregunta  
 Dicatónicas  
 Opc.Únicas  
 Opc.Mult  
 Opc.Mult.Com  
 Escalar  
 Comentario  
 Limpiar  
 Cerrar proyecto creado  
 Salir

<b>Poscondiciones</b>	Encuesta respondidas y guardadas en el sistema.
-----------------------	---

**Tabla 11. Descripción Caso de Uso Aplicar encuestas**

### **3.6. Análisis y diseño**

RUP define el análisis y el diseño como un único flujo de trabajo en el que hay actividades que se realizan desde la fase de Inicio. Durante esta fase se analiza si es posible dar una solución que satisfaga a los requerimientos significativos de la arquitectura. En la fase de Elaboración se comienza con un análisis de los elementos significativos de la arquitectura como parte de la 1ra iteración de elaboración y en las siguientes iteraciones se refina la arquitectura hasta diseñar todos sus elementos. En las restantes fases se hace algo de análisis y diseño vinculado con nuevos requerimientos que sean definidos y se decida implementar y con los defectos que haya que corregir como consecuencia de las pruebas realizadas (65).

#### **3.6.1. Definición del modelo de análisis**

Durante el análisis, se analizan los requisitos que fueron descritos en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo de hacerlo es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción de los mismos que sea fácil de mantener y que ayude a estructurar todo el sistema, incluyendo su arquitectura.

Aunque en el modelo del análisis hay un refinamiento de los requisitos, no se tiene en cuenta el lenguaje de programación a usar en la construcción, la plataforma en la que se ejecutará la aplicación, los componentes prefabricados o reusables de otras aplicaciones, entre otras características que afectan al sistema, ya que el objetivo del análisis es comprender perfectamente los requisitos del software y no precisar cómo se implementará la solución.

La siguiente tabla compara brevemente el modelo de casos de uso, con el modelo de análisis:

Modelo de casos de uso	Modelo de análisis
Descrito con el lenguaje del cliente.	Descrito por el lenguaje del desarrollador.
Vista externa del sistema.	Vista interna del sistema.
Estructurado por los casos de usos: proporciona la estructura a la vista externa.	Estructurado por clases y paquetes estereotipados; proporciona la estructura a la vista interna.
Utilizado fundamentalmente como contrato entre el cliente y los desarrolladores sobre qué debería y que no debería hacer el sistema.	Utilizado fundamentalmente por los desarrolladores para comprender cómo debería darse forma al sistema, es decir, cómo debería ser diseñado e implementado.
Puede contener redundancias, inconsistencias, etc., entre requisitos.	No debería contener redundancias, inconsistencias, etc., entre requisitos.
Captura la funcionalidad del sistema incluida la funcionalidad significativa para la arquitectura.	Esboza cómo llevar a cabo la funcionalidad dentro del sistema incluida la funcionalidad significativa para la arquitectura; sirve como una primera aproximación del diseño.
Define casos de uso que se analizarán con más profundidad en el modelo de análisis.	Define realizaciones de casos de uso, y cada una de ellas representa el análisis de un caso de uso del modelo de casos de uso.

**Tabla 12. Comparación entre el modelo de casos de uso y el modelo de análisis**

Los artefactos que construyen los trabajadores de este flujo son:

- ✚ **Modelo de análisis:** Contiene clases del análisis y sus objetos organizados en paquetes que colaboran.
- ✚ **Clases de análisis:** Se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema porque representan conceptos y relaciones del dominio. Tienen atributos y entre ellas se establecen relaciones de asociación, agregación / composición, generalización / especialización y tipos asociativos. RUP propone clasificar a las clases en (66):

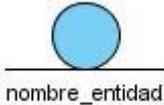
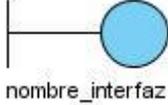
NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	REPRESENTACIÓN
<b>Entidad</b>	Modelan información que posee larga vida y que es a menudo persistente.	 nombre_entidad
<b>Interfaz</b>	Modelan la interacción entre el sistema y sus actores.	 nombre_interfaz
<b>Control</b>	Coordinan la realización de uno o unos pocos casos de uso coordinando las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso.	 nombre_control

Tabla 13. Descripción de las clases del análisis

### 3.6.2. Diagrama de clases del análisis

Los diagramas de clases del análisis que se representan a continuación corresponden con los Casos de Usos críticos definidos en la investigación. Para consultar los diagramas de clases correspondientes a los casos de usos restantes remitirse al **Anexos 1**.

### 3.6.3. Diagramas de interacción del análisis

Para consultar los diagramas de interacción correspondientes a los casos de usos restantes remitirse al **Anexos 2**.

### 3.6.4. Definición del modelo de diseño

El Diseño es el centro de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. Esto contribuye a una arquitectura estable y sólida, y crear un plano del modelo de implementación.

El modelo de diseño está muy cercano al de implementación, lo que es natural para guardar y mantener el modelo de diseño a través del ciclo de vida completo del software.

En el diseño modelamos el sistema y encontramos su forma (incluida la arquitectura) para que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales y las restricciones

que se le suponen. Una entrada esencial en el diseño es el resultado del análisis, o sea el modelo de análisis, que proporciona una comprensión detallada de los requisitos. Además impone una estructura del sistema que debemos esforzarnos por conservar lo más fielmente posible cuando demos forma al sistema.

Concretamente podemos definir como propósitos del diseño:

- ✚ Adquirir una comprensión de los aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y restricciones relacionadas con los lenguajes de programación, componentes reutilizables, sistemas operativos, tecnologías de distribución y concurrencia y tecnologías de interfaz de usuario.
- ✚ Crear una entrada apropiada y un punto de partida para actividades de implementación, capturando los requisitos o subsistemas individuales, interfaces y clases.
- ✚ Descomponer los trabajos de implementación en partes más manejables que puedan ser llevadas a cabo por diferentes equipos de desarrollo.
- ✚ Capturar las interfaces entre los subsistemas antes en el ciclo de vida del software, lo cual es muy útil cuando utilizamos interfaces como elementos de sincronización entre diferentes equipos de desarrollo.

A partir de los aspectos anteriores podemos establecer la siguiente comparación entre el modelo de análisis y el modelo de diseño (67):

Modelo de Análisis	Modelo de Diseño
Modelo conceptual (abstracción del sistema y permite aspectos de la implementación)	Modelo físico (plano de la implementación)
Genérico respecto al diseño (aplicable a varios diseños)	No genérico, específico para una implementación
Tres estereotipos conceptuales sobre las clases: Control, Entidad e Interfaz	Cualquier número de estereotipos (físicos) sobre las clases, dependiendo del lenguaje de implementación
Dinámico (no muy centrado en la	Dinámico (centrado en las

secuencia)	secuencias)
Bosquejo del diseño del sistema, incluyendo su arquitectura	Manifiesto del diseño del sistema, incluyendo su arquitectura (una de sus vistas)
Puede no estar mantenido durante todo el ciclo de vida del software	Debe ser mantenido durante todo el ciclo de vida del software
Define una estructura que es una entrada esencial para modelar el sistema, incluyendo la creación del modelo de diseño	Da forma al sistema mientras que intenta preservar la estructura definida por el modelo de análisis lo más posible

**Tabla 14. Comparación entre el modelo de análisis y el modelo de diseño**

### 3.6.5. Diagrama de clases del diseño

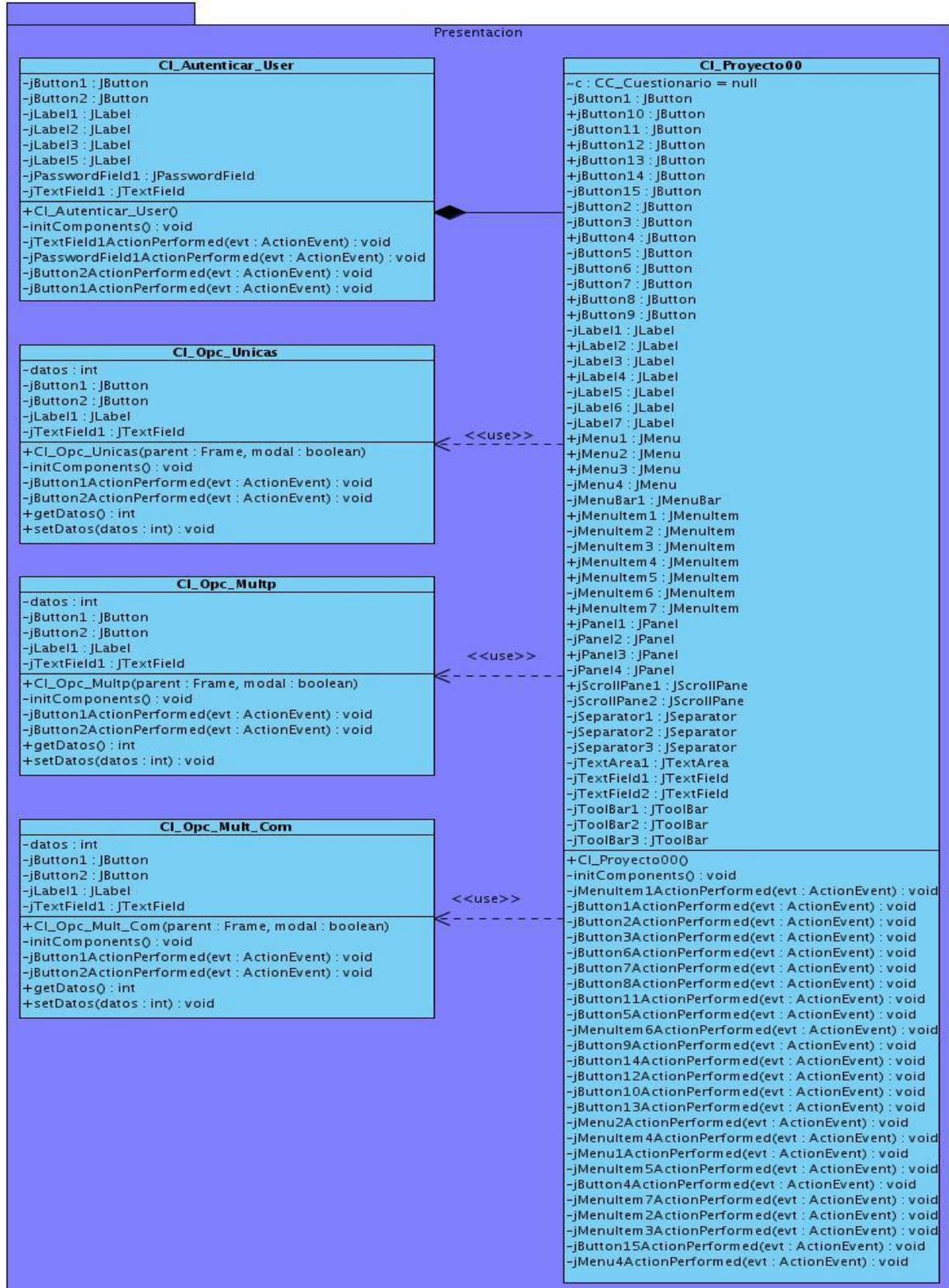


Figura 16. Diagrama de clases del Diseño Capa Presentación



Figura 17. Diagrama de clases del Diseño Capa Lógica de negocio

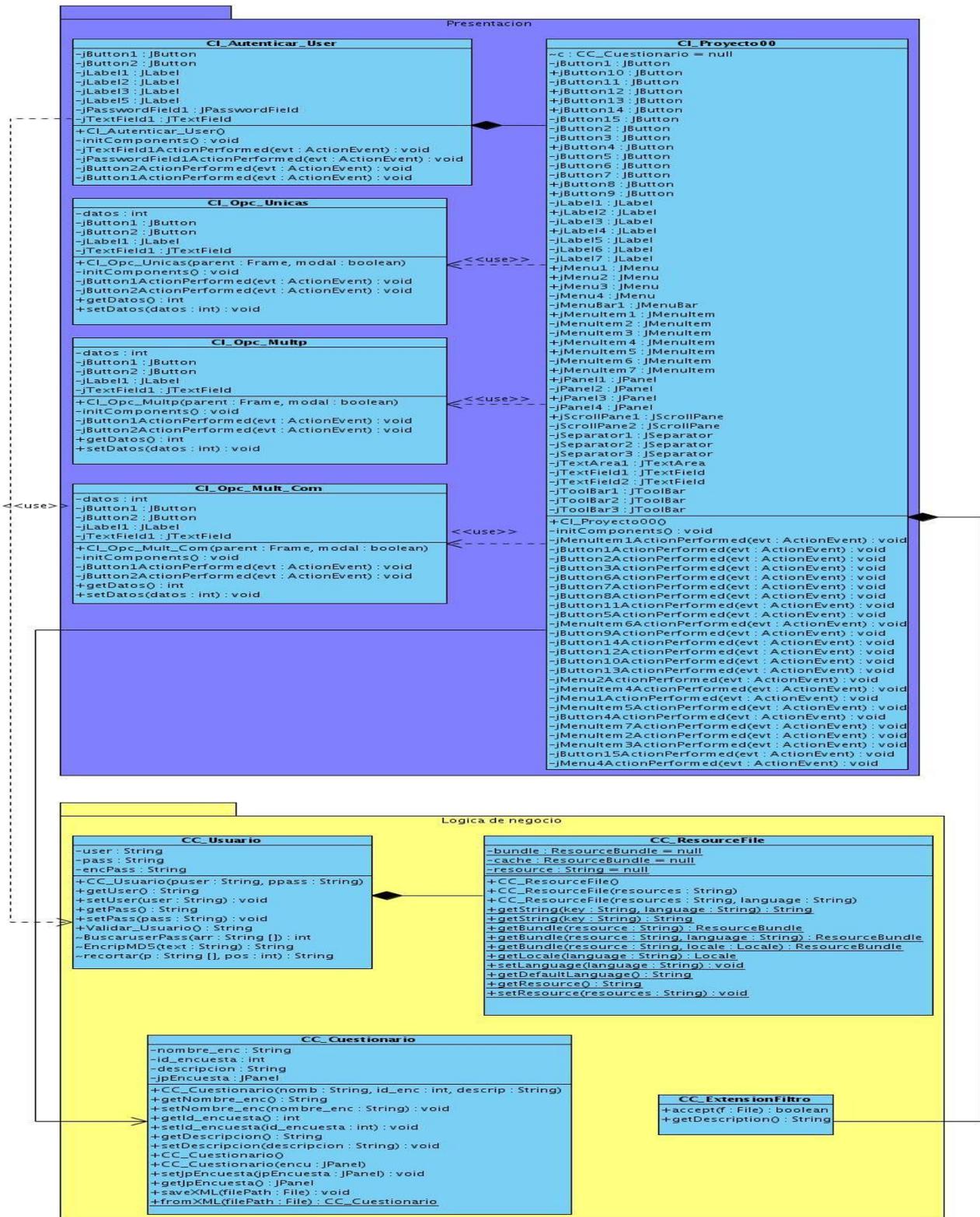


Figura 18. Diagrama de clases del diseño

### 3.6.6. Diagramas de interacción del diseño

Para consultar los diagramas de interacción del diseño correspondientes a los casos de usos restantes remitirse al **Anexos 3**.

### **3.7. Principios de diseño**

#### **3.7.1. Estándares de la interfaz de la aplicación**

Una de las fases con mayor importancia en el proceso de desarrollo de software es sin duda alguna el diseño de la aplicación. El diseño visual permite adecuar el escenario al tipo de usuario objetivo y a la táctica de la aplicación. Para lograr un buen nivel de aprobación, por parte del usuario final, se deben tener en cuenta varios aspectos que favorecerán la usabilidad de la aplicación.

Procurando la fácil interacción del usuario en el software y el manejo de los datos, se trató de darle un ambiente sencillo a la interfaz gráfica de la aplicación. Se ha usado colores neutros para no provocar distracciones innecesarias, que le imposibiliten concentrarse en lo que se está realizando, no obstante se trató de que los textos utilizados sean bastantes legibles. El sistema no presenta muchas imágenes debido a que su objetivo final no lo requiere. Se ha definido un rol para cada usuario y procurando no presentarle a este excesivos elementos que llamen su atención, se ha distribuido el sistema en diferentes módulos, así solo se podrá acceder al módulo que le corresponda con los permisos pertinentes a su rol. Se precisó la organización de la información de manera lógica para simplificar su uso, los nombres de los elementos son sencillos y sugerentes, garantizando su fácil entendimiento y comprensión. La interfaz del sistema ha estado basada a imposibilitar errores, teniendo en cuenta la creación de interfaces útiles y amigables. Debido a que el diseño debe facilitar la labor del usuario, este debe sentirse motivado a realizar un trabajo fructífero con la máxima calidad ofrecida por el sistema de gestión de encuestas.

### **3.8. Conclusiones**

En el capítulo que culmina se presentó toda la información correspondiente al modelo de negocio, donde se manifiesta la descripción del problema a solucionar en la aplicación. Según las tareas que se han trazado se ha analizado y diseñado el sistema a desarrollar. Por lo que se ha llegado a las siguientes conclusiones: el modelo de negocio describe los procesos de negocio lo cual da una visión del sistema. Los diagramas reflejan la lógica de interacción de los procesos favoreciendo una plena comprensión de los mismos y construyen las oportunidades de mejora de los procesos.

## Capítulo 4

### Desarrollo de la solución propuesta.

#### 4.1. Introducción

En el capítulo que se inicia se desarrollará el flujo de implementación, en el cual se presentará el modelo para desarrollar la misma, se expondrán las generalidades de esta y se visualizarán el diagrama de componentes y el diagrama de despliegue en este mismo orden.

#### 4.2. Generalidades de la Implementación

Durante la implementación se han agrupado por paquetes las clases Interfaz y las de Lógica del Negocio.

Otro elemento importante en la implementación es la interfaz gráfica, que para ocuparse de ello se ha utilizado las interfaces de usuario que genera el NetBeans auxiliándose de uno de los frameworks que utiliza este: el Swing (brinda una serie de componentes visuales que ayudan en el desarrollo de la interfaz gráfica de la aplicación).

En la implementación del sistema se utilizaron las librerías xstream-1.3.1 y xpp3\_min-1.1.4c para guardar la información en un fichero XML.

Las clases han sido nombradas de manera sencilla representando de manera intuitiva las funcionalidades que contienen y se encuentran distribuidas por carpetas, separadas de acuerdo a la estructura por capas definida en el modelo de clases del diseño, logrando así la utilización y optimización de códigos.

Los métodos de las clases también han sido nombrados de forma tal que indiquen la función que realizan.

#### 4.3. Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos).

Estarán formados por instancias de los componentes software que representan manifestaciones del código en tiempo de ejecución (los componentes que sólo sean utilizados en tiempo de compilación deben mostrarse en el diagrama de componentes). Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación.

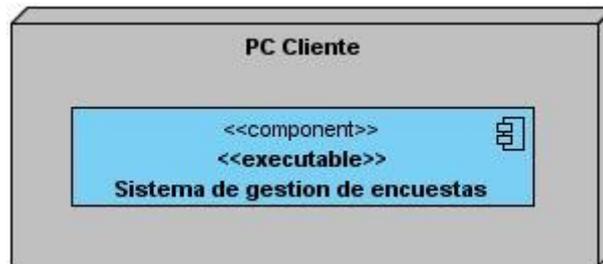


Figura 19. Diagrama de despliegue

A continuación se describen este diagrama:

**PC Cliente:** En este nodo estará ejecutándose el Sistema de Gestión de Encuestas.

#### 4.4. Diagrama de componentes

Se representa como un grafo de componentes software unidos por medio de relaciones de dependencia (compilación, ejecución), pudiendo mostrarse las interfaces que estos soporten.

Es un diagrama que muestra un conjunto de elementos del modelo tales como componentes, subsistemas de implementación y sus relaciones.

Se utilizan para modelar la vista estática de un sistema. Muestra la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes software, sean éstos componentes de código fuente, librerías, binarios o ejecutables. No es necesario que un diagrama incluya todos los componentes del sistema, normalmente se realizan por partes. Cada diagrama describe un apartado del sistema.

Un paquete en un diagrama de componentes representa una división física del sistema. Los paquetes se organizan en una jerarquía de capas donde cada capa tiene una interfaz bien definida.

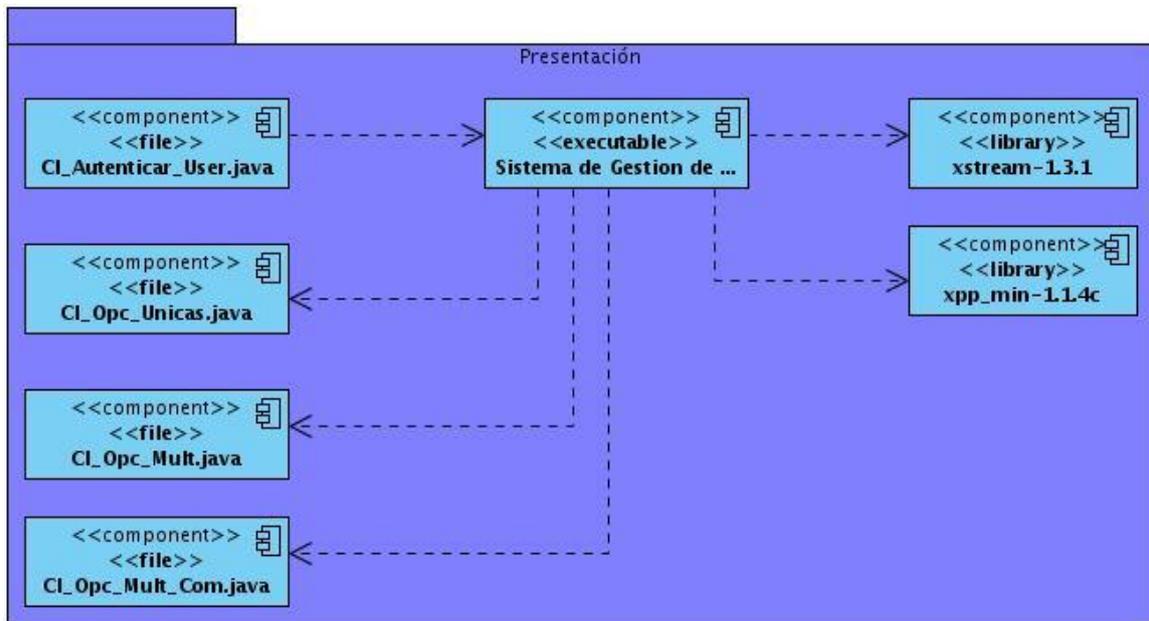


Figura 20. Diagrama de componentes Capa de Presentación

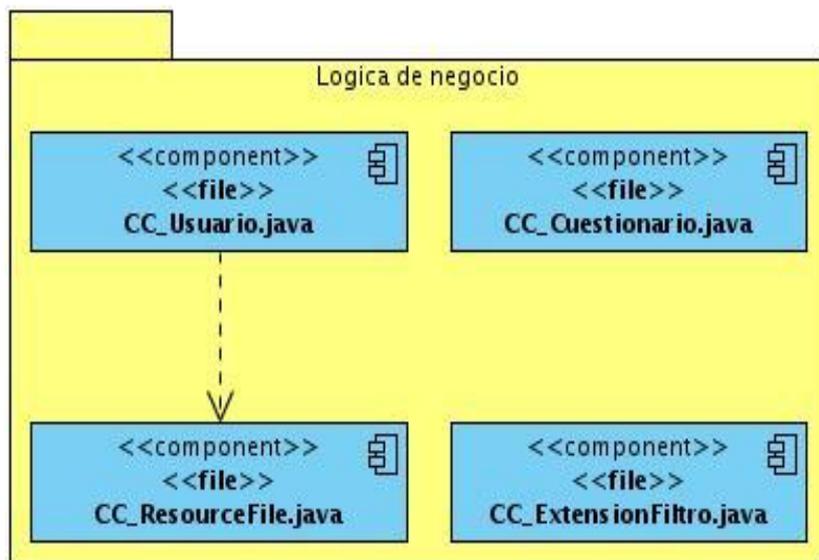


Figura 21. Diagrama de componentes Capa Lógica de Negocio

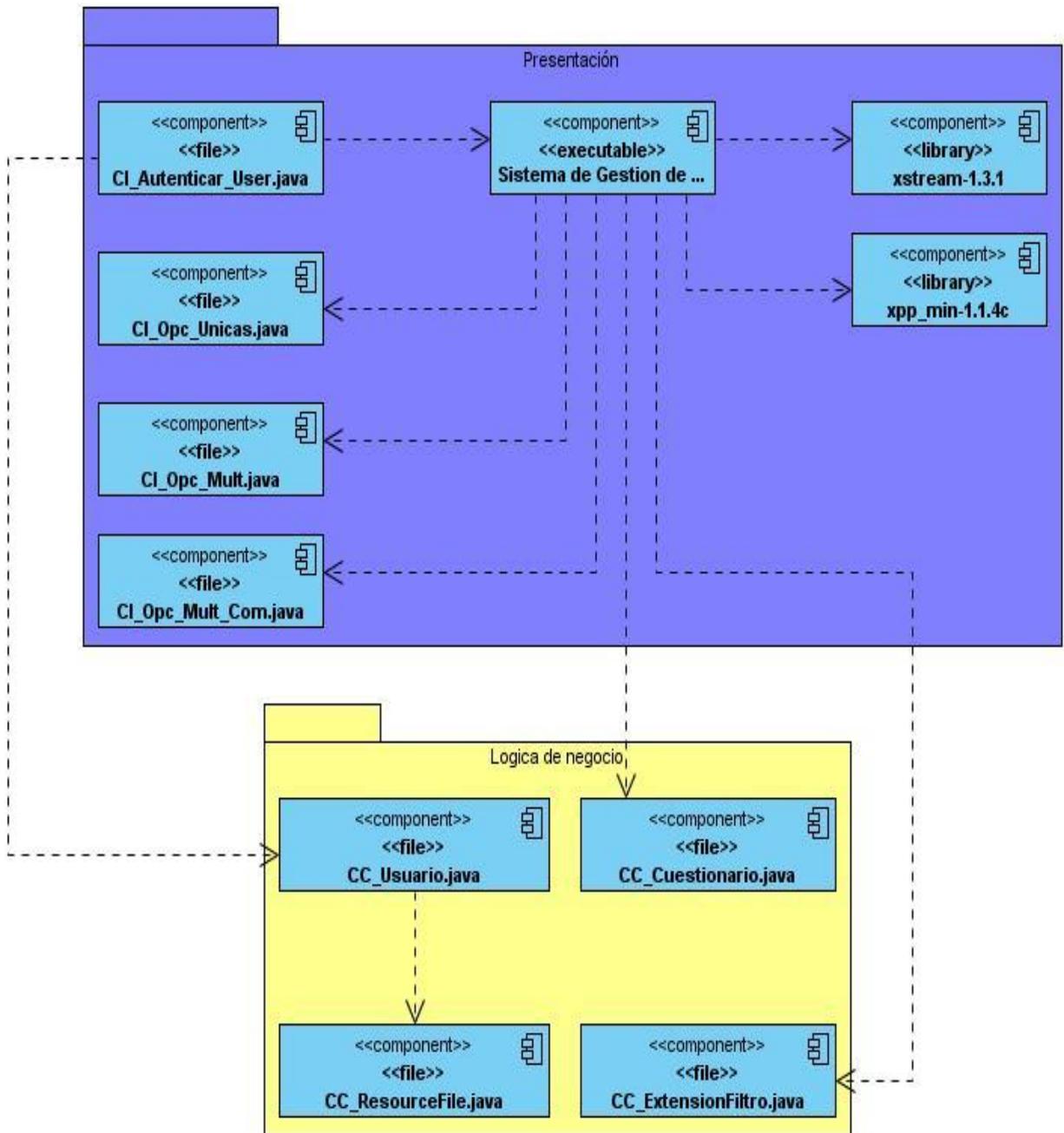


Figura 22. Diagrama de componentes

#### 4.5. Conclusiones

En el presente capítulo se ha realizado la construcción de la solución propuesta, para lo cual se han confeccionado los diagramas de componentes y despliegue del modelo de implementación. Se plasmaron los componentes necesarios de cada parte, los cuales posteriormente se integrarán como un todo para un buen funcionamiento de la aplicación. Se favoreció a la adecuada implementación debido al fácil entendimiento de todos los factores y elementos vinculados.

## CONCLUSIONES GENERALES

Con la realización de este trabajo Se adquirieron conocimientos necesarios para el desarrollo del sistema y se logró cumplir con los objetivos que se propusieron al inicio del trabajo y se logró arribar a las siguientes conclusiones:

- ✚ Durante la investigación se identificaron los diferentes tipos de encuestas y preguntas, lo que aportó elementos necesarios para la extracción de información lo más precisa posible.
- ✚ Se caracterizaron los procesos de gestión de encuestas lo que proporcionó una buena estrategia para aplicar una encuesta con alta calidad.
- ✚ Con el objetivo de comprender y describir las clases más importantes dentro del contexto del sistema se realizó un modelo de negocio que posibilitó una primera aproximación a los procesos a automatizar.
- ✚ Se implementó un prototipo funcional del sistema de gestión de encuestas que puede ser utilizado para su implantación en entidades nacionales.
- ✚ Se realizó un manual de usuario como guía para el aprendizaje fácil del funcionamiento del software, lo cual facilita el trabajo de los usuarios con el software.
- ✚ El proceso de desarrollo del software realizado permitió generar todos los artefactos y documentación correspondientes al mismo, lo que sienta las bases para el desarrollo del producto final.

El sistema implementado ahorra al país la necesidad de adquirirlo en mercados internacionales. Las investigaciones realizadas y los resultados alcanzados con este trabajo serán de mucha utilidad donde se desee realizar una encuesta. En la Universidad de Ciencias Informáticas, este trabajo constituirá un valor agregado en nuevos productos además de poderse comercializar de forma independiente.

## RECOMENDACIONES

Los objetivos de esta aplicación han sido desarrollados eficientemente, dándole cumplimiento a todos los requerimientos trazados. A pesar de esto se recomiendan algunos puntos de importancia con la finalidad de enriquecer el sistema:

- ✚ Realizar un módulo de gestión de usuarios.
- ✚ Agregar nuevos tipos de preguntas al sistema de gestión de encuestas que recojan la mayor cantidad de información posible.
- ✚ Efectuar un estudio de los reportes para luego agregarlo a la aplicación, lo cual dará un tratamiento efectivo a la información, aportando estadísticas y cifras resultando muy efectivo en las encuestas.
- ✚ Perfeccionar el sistema, agregándole nuevas funcionalidades.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

1. **Kofi Annan, Secretario general de la ONU.** *Discurso inaugural de la primera fase de la WSIS.* Ginebra : s.n., 2003.
2. **RAE. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA.** [En línea] [Citado el: 20 de octubre de 2009.] <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?LEMA=informática&origen=RAE>.
3. *IEEE Software Engineering Standard: Glossary of Software Engineering Terminology.* s.l. : IEEE Computer Society Press, 1993.
4. *deConceptos.com.* [En línea] [Citado el: 21 de octubre de 2009.] <http://deconceptos.com/ciencias-sociales/encuesta>.
5. **RAE. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA.** [En línea] [Citado el: 21 de octubre de 2009.] [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=encuesta..](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=encuesta..)
6. **Stanton, Etzel y Walker, Mc Graw Hill.** *Fundamentos de Marketing. s.l. : 13a. Edición.* 2004.
7. **Richard, Sandhusen L.** *Mercadotecnia. s.l. s.l. : Continental,* 2002.
8. **Naresh, Malhotra.** *Investigación de Mercados Un Enfoque Práctico. s.l. s.l. : Prentice Hall,* 1997.
9. **Cadoche, Lilián.** *Material del Seminario de Encuestas en Educación.* México : s.n., 1998.
10. *Upna.* [En línea] [Citado el: 28 de octubre de 2009.] [http://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/tipos\\_encuestas.PDF](http://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/tipos_encuestas.PDF).
11. *wikilearning.* [En línea] [Citado el: 29 de octubre de 2009.] [http://www.wikilearning.com/apuntes/la\\_encuesta-tipos\\_de\\_preguntas/14756-3..](http://www.wikilearning.com/apuntes/la_encuesta-tipos_de_preguntas/14756-3..)
12. **Hernández, José Andrés, García, Bustio Ruber Hernández y Heredia, Yanio Hernández.** *SISTEMA DE GESTION DE CUESTIONARIOS.* La Habana : s.n., 2006.
13. **Fundora, Lic. Yadira Palenzuela.** *Concepto de Sistema y Teoría General de Sistemas.* [En línea] [Citado el: 30 de octubre de 2009.] <http://gepsea.tripod.com/sistema.htm>.
14. *Definicion.de.* [En línea] [Citado el: 1 de noviembre de 2009.] <http://definicion.de/gestion>.
15. *Sacsa.* [En línea] [Citado el: 1 de noviembre de 2009.] <http://www.software-sacsa.com/id150.htm..>
16. *Explorance.* [En línea] [Citado el: 2 de noviembre de 2009.] [http://www.explorance.com/blue\\_sp.htm..](http://www.explorance.com/blue_sp.htm..)
17. **Tamara Romero Carbonell, Dara Marisol Espinosa Álvarez.** *Biblioteca.* [En línea] mayo de 2006. [Citado el: 10 de noviembre de 2009.] [http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD\\_0123\\_06.pdf](http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD_0123_06.pdf).

18. **Navarro, Emilio del Peso.** *El documento de seguridad: (análisis técnico y jurídico. Modelo).* Madrid : s.n., 2004.
19. *Informatizate.* [En línea] [Citado el: 17 de enero de 2010.]  
[http://www.informatizate.net/articulos/metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_07062004.html](http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html).
20. *Rational.* [En línea] [Citado el: 18 de enero de 2010.]  
<http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html>.
21. *Informatizate.* [En línea] [Citado el: 18 de enero de 2010.]  
[http://www.informatizate.net/articulos/metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_07062004.html](http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html).
22. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* Madrid, España: Addison Wesley : s.n., 2000. ISBN 84-7829-036-2.
23. *MasterMagazine.* [En línea] [Citado el: 7 de enero de 2010.]  
<http://www.mastermagazine.info/termino/3874.php>.
24. **Grupo de Ingeniería del Software.** *Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos.* [En línea] mayo de 2004. [Citado el: 7 de enero de 2010.]  
<http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=352>.
25. *babylon.* [En línea] [Citado el: 8 de enero de 2010.]  
<http://diccionario.babylon.com/aplicación%20web>.
26. *desarrolloweb.com.* [En línea] [Citado el: 8 de enero de 2010.]  
<http://www.desarrolloweb.com/wiki/aplicacion-de-escritorio.html>.
27. *GNU.* [En línea] [Citado el: 9 de enero de 2010.]  
<http://www.gnuconsultores.com/es/ingenieria/desarrollo/escritorio>.
28. **MESTRAS, J. P.** *Ingeniería del Software 2.* 2004.
29. **Hernández, Enrique.** *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).*
30. *Tecnologico.* [En línea] [Citado el: 1 de febrero de 2010.]  
<http://www.mitecnologico.com/Main/HerramientasCase>.
31. *Curso Sistema Información.* [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2010.]  
[http://curso\\_sin2.blogia.com/2005/060401-herramientas-case-rational-rose.-por-maria-de-nobrega.php](http://curso_sin2.blogia.com/2005/060401-herramientas-case-rational-rose.-por-maria-de-nobrega.php).
32. *Free Download Manager.* [En línea] [Citado el: 02 de febrero de 2010.]  
[http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma\\_Visual\\_para\\_UML\\_\(SE\)\\_\[cuenta\\_de\\_Windows\\_14738\\_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(SE)_[cuenta_de_Windows_14738_p/).
33. **Sierra, María.** *INGENIERÍA DEL SOFTWARE I Trabajando con Visual Paradigm for UML.*

34. *Tecnológico*. [En línea] [Citado el: 11 de enero de 2010.]  
<http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionDeLenguajeDeProgramacion>.
35. *Programacion en castellano*. [En línea] [Citado el: 14 de enero de 2010.]  
<http://www.programacion.com/tutorial/csharp/3/>.
36. **Javier García de Jalón, José Ignacio Rodríguez, Rufino Goñi**. *Aprenda C++ como si estuviera en primero*.
37. *babylon*. [En línea] [Citado el: 13 de enero de 2010.] <http://diccionario.babylon.com/Java>.
38. *Lenguajes de programacion*. [En línea] [Citado el: 14 de enero de 2010.]  
<http://www.lenguajes-de-programacion.com/programacion-java.shtml>.
39. *Departamento de Tratamiento de la Información y Codificación*. [En línea] [Citado el: 14 de enero de 2010.] <http://www.iec.csic.es/CRIPTONOMICON/java/quesjava.html>.
40. **Asenjo, Jorge Sánchez**. *JorgeSanchez.net*. [En línea] [Citado el: 15 de enero de 2010.]  
<http://www.jorgesanchez.net/programacion/manuales/Java.pdf>.
41. *babylon*. [En línea] [Citado el: 18 de enero de 2010.]  
[http://www.babylon.com/definicion/entorno\\_de\\_desarrollo/Spanish](http://www.babylon.com/definicion/entorno_de_desarrollo/Spanish).
42. *LuAuf*. [En línea] [Citado el: 19 de enero de 2010.] [http://luauf.com/2008/05/13/entornos-de-desarrollo-integrado-para-java/..](http://luauf.com/2008/05/13/entornos-de-desarrollo-integrado-para-java/)
43. *GUÍA DOCUMENTADA PARA UBUNTU*. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2010.]  
<http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=Eclipse>.
44. *kybele*. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2010.]  
<http://kybele.escet.urjc.es/documentos/HC/Exposiciones/EclipseIDE.pdf>.
45. *ORACLE*. [En línea] [Citado el: 28 de enero de 2010.]  
[http://www.sun.com/emrkt/innercircle/newsletter/latam/0207latam\\_feature.html](http://www.sun.com/emrkt/innercircle/newsletter/latam/0207latam_feature.html).
46. *techbloog*. [En línea] [Citado el: 28 de enero de 2010.]  
[http://www.techbloog.com/talks/netbeans65es\\_cl.pdf](http://www.techbloog.com/talks/netbeans65es_cl.pdf).
47. *Definicion ABC*. [En línea] [Citado el: 1 de febrero de 2010.]  
<http://www.definicionabc.com/general/fichero.php>.
48. *Definicion*. [En línea] [Citado el: 1 de febrero de 2010.] <http://www.definicion.org/fichero>.
49. *Mitecnologico*. [En línea] [Citado el: 1 de febrero de 2010.]  
<http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionArchivosTextoBinarios>.
50. *Universidad Michocana de San Nicolas Hidalgo*. [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2010.]  
<http://dieumsnh.qfb.umich.mx/VisualBasic/parte16.htm>.

51. *Mitecnologico*. [En línea] [Citado el: 1 de febrero de 2010.]  
<http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionArchivosTextoBinarios>.
52. *Cole*. [En línea] [Citado el: 15 de enero de 2010.]  
<http://www.grupocole.org/cole/library/ps/Car2007b.pdf>.
53. *WillyDev*. [En línea] [Citado el: 2 de marzo de 2010.]  
<http://www.willydev.net/descargas/prev/IntroArq.pdf>.
54. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] [Citado el: 16 de febrero de 2010.]  
<http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=14075>.
55. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2010.]  
<http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=21010>.
56. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] [Citado el: 1 de marzo de 2010.]  
<http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=14075>.
57. **Pressman, Roger**. *Ingeniería de Software “Un enfoque práctico”*. 5ta ed. Madrid: Graw Hill : s.n., 2002.
58. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] [Citado el: 20 de febrero de 2010.]  
<http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=14069>.
59. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] [Citado el: 20 de febrero de 2010.]  
<http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=22668>.
60. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] [Citado el: 21 de febrero de 2010.]  
<http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=22668>.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. **LimeSurvey.** [En línea] [Consultado el: 20 de 10 de 2009.] <http://www.limesurvey.org/>.
2. **MailXMail.** [En línea] [Consultado el: 3 de 11 de 2009.] <http://www.mailxmail.com/>.
3. Humphrey, Watts. Introducción al proceso de software personal. 2001.
4. **Álvarez de Zayas, C.** Metodología de la Investigación Científica. Sgto. De Cuba: s.n., 1995.
5. **MasterNewMedia.** [En línea] [Consultado el: 13 de 11 de 2009.] [http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones\\_web/temas\\_de\\_aplicaciones\\_web/Beneficios\\_De\\_Las\\_Aplicaciones\\_Basadas\\_En%20Web\\_Y\\_El\\_Anuncio\\_De\\_Microsoft\\_De\\_La\\_Era\\_En\\_Vivo.htm](http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm).
6. **Calinsoft.** [En línea] [Consultado el: 20 de 11 de 2009.] <http://www.calinsoft.com/2008/08/aplicaciones-web-ventajas-y-esventajas.html>.
7. **VisualParadigm.** [En línea] [Consultado el: 10 de 12 de 2009.] <http://www.visual-paradigm.com>.
8. **VillaClara.** [En línea] [Consultado el: 10 de 01 de 2010.] <http://www.villaclara.cu/citma/sistema-ciencia/cdespertar/encuestas>.
9. **CubaSi.** [En línea] [Consultado el: 20 de 01 de 2010.] <http://www.cubasi.cu/> .
10. **Entorno Virtual de Aprendizaje.** [En línea] [Consultado el: 03 de 02 de 2010.] <http://eva.uci.cu/mod/questionnaire/view.php?id=21816>.

## ANEXOS

### Anexos 1: Diagramas de Clases del Análisis.



Figura 23. Diagrama de clases del análisis CU Autenticarse

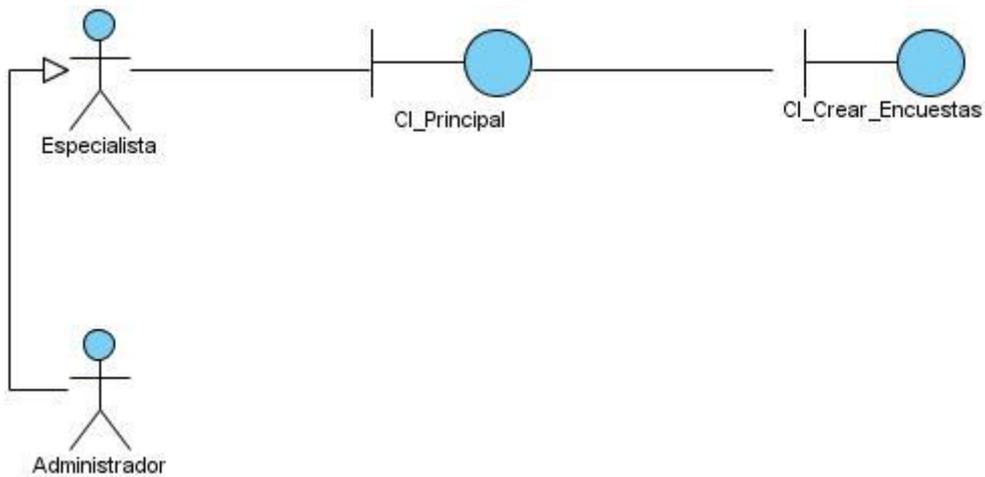


Figura 24. Diagrama de clases del análisis CU Crear encuestas

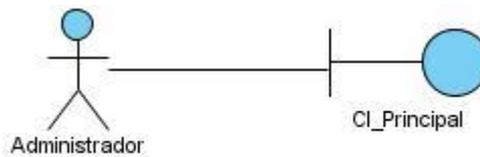


Figura 25. Diagrama de clases del análisis CU Eliminar encuestas creadas

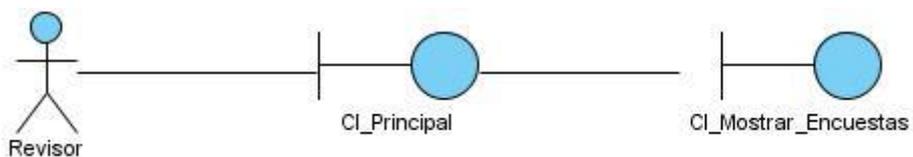


Figura 26. Diagrama de clases del análisis CU Modificar encuestas

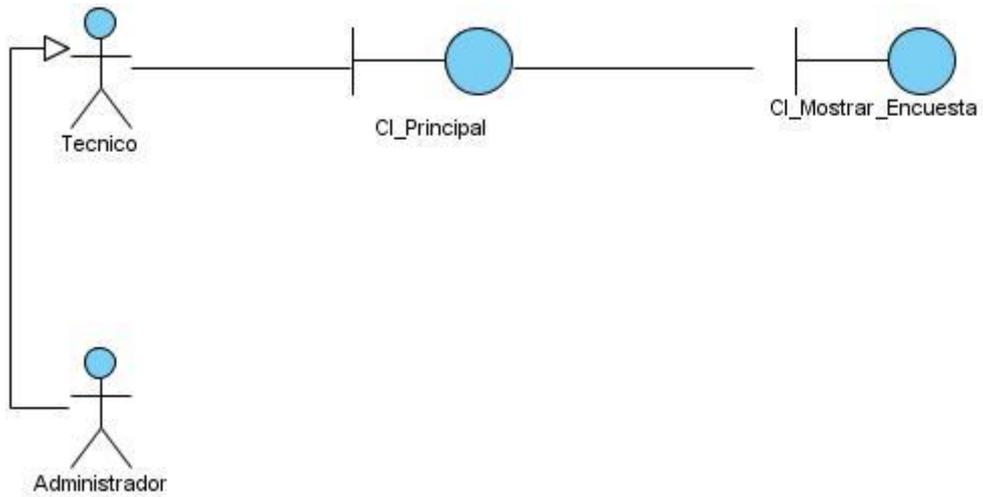


Figura 27. Diagrama de clases del análisis CU Mostrar encuestas

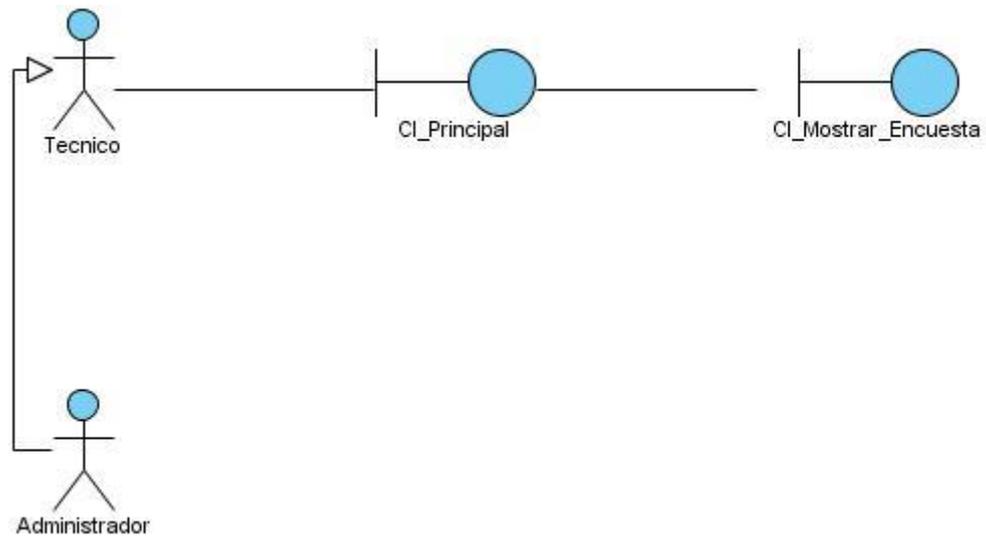


Figura 28. Diagrama de clases del análisis CU Aplicar encuestas

## Anexos 2: Diagramas de interacción del análisis

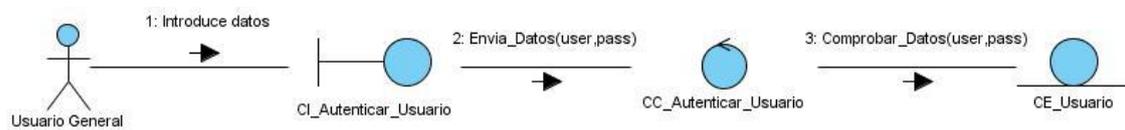


Figura 29. Diagrama de colaboración CU Autenticarse

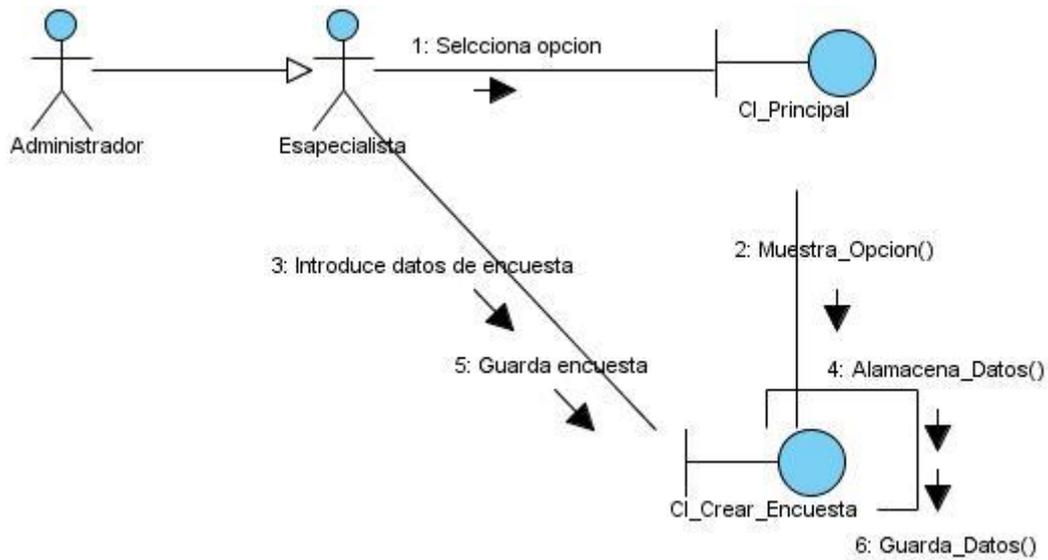


Figura 30. Diagrama de colaboración CU Crear encuestas

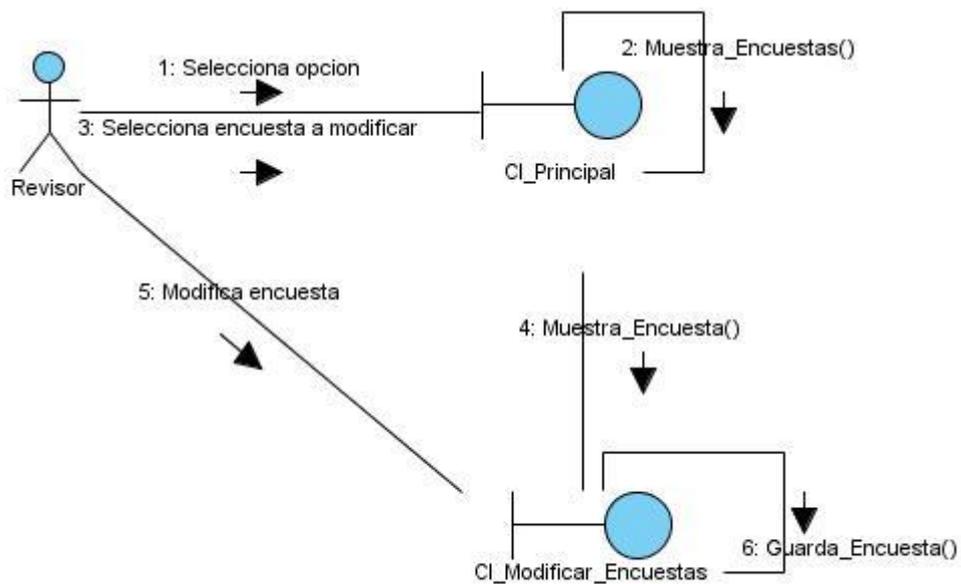


Figura 31. Diagrama de colaboración CU Modificar encuestas creadas

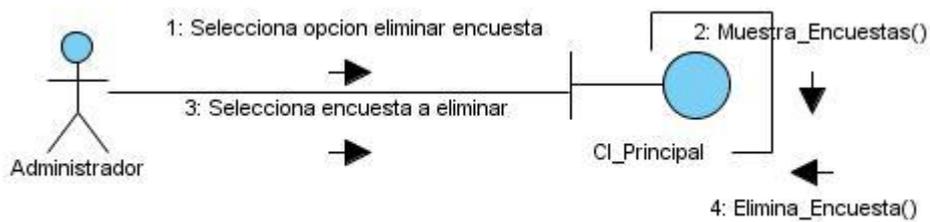


Figura 32. Diagrama de colaboración Eliminar encuesta

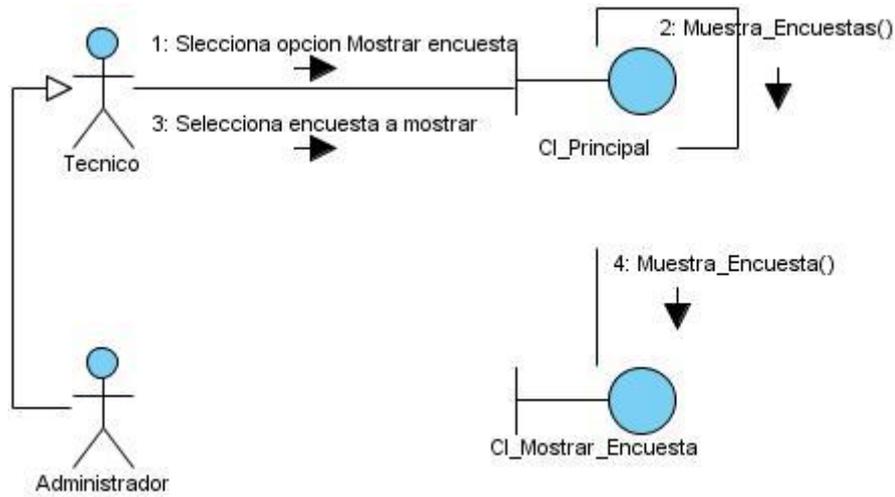


Figura 33. Diagrama de colaboración CU Mostrar encuesta

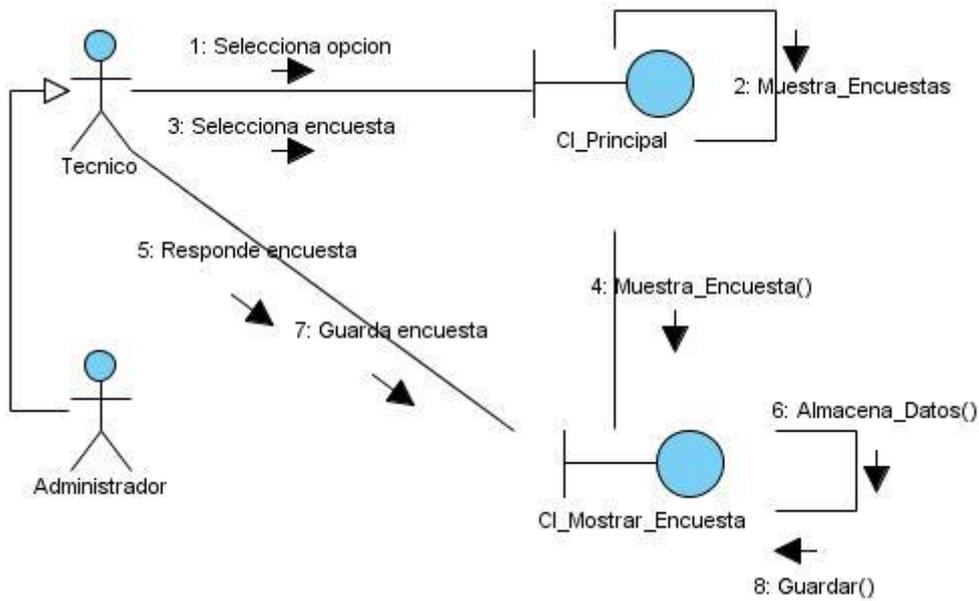


Figura 34. Diagrama de colaboración CU Aplicar encuesta

**Anexos 3. Diagramas de interacción del diseño**

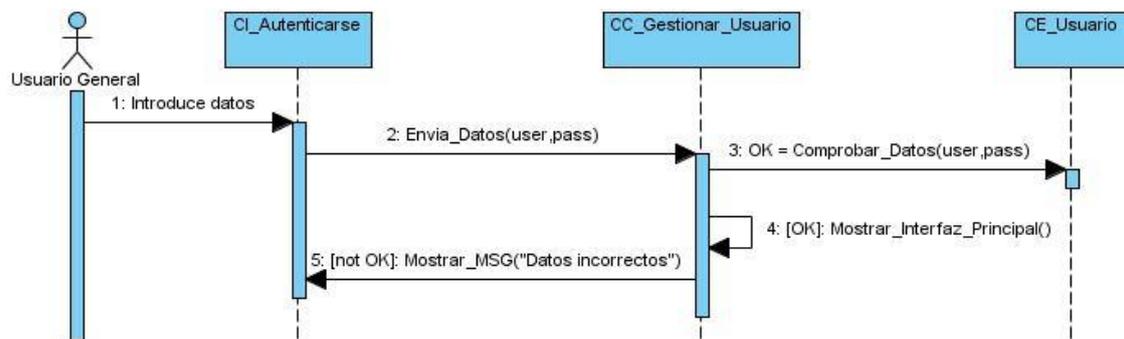


Figura 35. Diagrama de secuencia CU Autenticarse

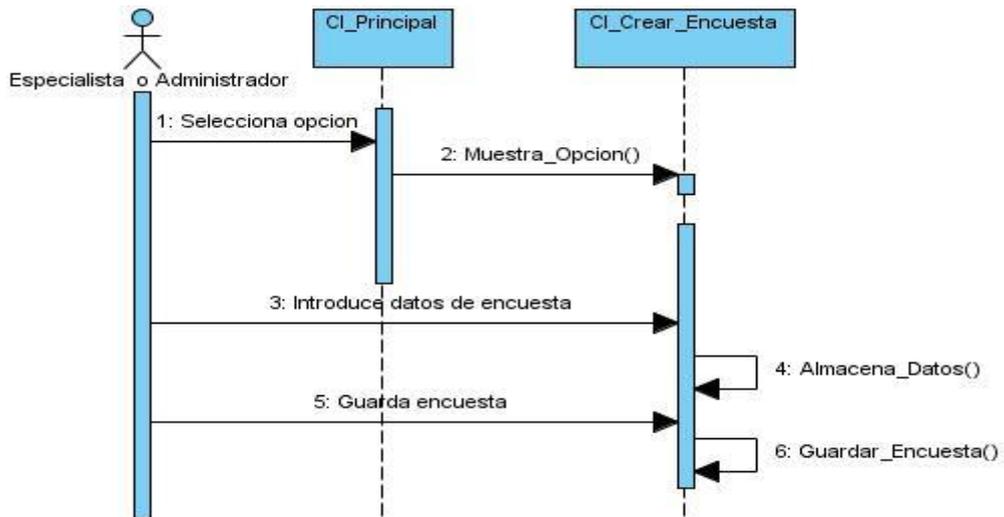


Figura 36. Diagrama de secuencia CU Crear encuestas

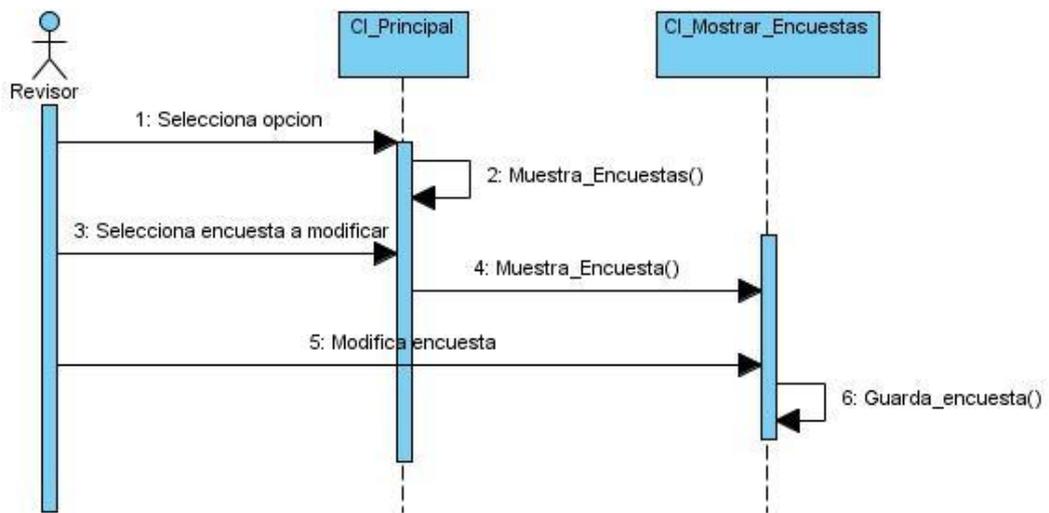


Figura 37. Diagrama de secuencia CU Modificar encuestas creadas

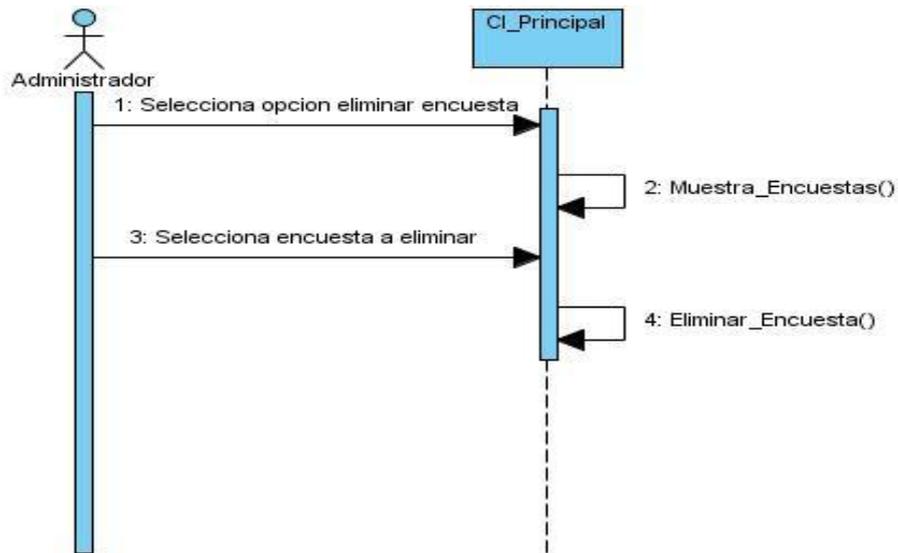


Figura 38. Diagrama de secuencia CU Eliminar encuesta

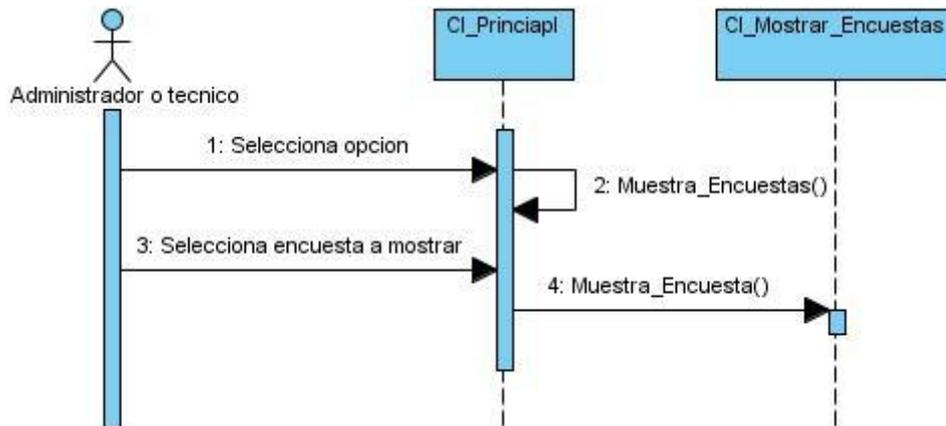


Figura 39. Diagrama de secuencia CU Mostrar encuestas

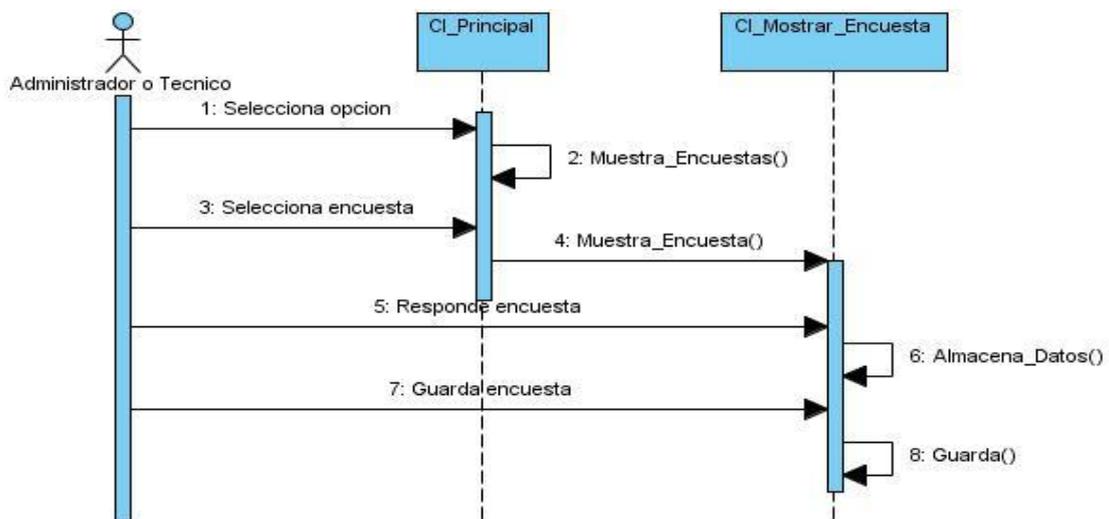


Figura 40. Diagrama de secuencia CU Aplicar encuestas

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Aplicación:** Programa informático creado para facilitar al usuario un determinado tipo de trabajo.

**CASE:** Ingeniería de Software Asistida por Ordenador.

**CU:** Caso de uso.

**Ficheros:** Directorios. Agrupación de archivos de datos, atendiendo a su contenido, a su propósito o a cualquier otro criterio.

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

**IEEE:** Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos.

**IDE:** Entorno de Desarrollo Integrado. Es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para facilitar la interacción del programador con el lenguaje en cuestión.

**Lenguaje de Modelado Unificado (UML):** Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos que se crean durante el proceso de desarrollo.

**Metodología:** En un proyecto de desarrollo de software la metodología define Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo. Es un proceso.

**Rational Unified Process (RUP):** Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Es un proceso de desarrollo de software.

**Software:** Soporte lógico de un computador digital, y comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.

**TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Son todos los servicios, software y hardware que interconectados contribuirán a mejorar las condiciones de vida de las personas.

**XML:** Conocido como lenguajes de marcas. Es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C), no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Capaz de describir cualquier tipo de información en forma personalizada.