



Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya"
Facultad de Informática y Matemática

SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA SECUNDARIA BÁSICA "CÉSAR ESCALANTE DELLUNDÉ"

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Informática

Autor: Yoel Marrero Calderón

Tutor: Ing. Enrique Laguna Mojena

Holguín, Cuba
Julio, 2011

DEDICATORIA

A mis queridos padres, por encaminarme siempre por el camino correcto y apoyarme en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por ayudarme en todo.

A mis pastores, quienes han velado por mí cada instante.

A mi novia por amarme y preocuparse por mí.

A mi amigo, mi Salvador, Jesús, quien ha sido mi refugio.

RESUMEN

Hoy día, la educación ocupa en nuestro país un lugar muy alto. En este campo constantemente se están desarrollando nuevas investigaciones para mejorar el aprendizaje de los educandos; y consecuentemente controlar de manera eficiente el mismo es una ventaja que permite mejorar todo este proceso. En la secundaria básica “César Escalante Dellundé”, el control de la evaluación del aprendizaje, es un proceso muy importante, en el cual está involucrado de manera directa todo el personal docente. Mediante este proceso, las calificaciones de los alumnos, en sus diferentes formas de evaluaciones, quedan almacenadas en diferentes tipos de registros, y con las mismas se realizan operaciones tales como sumatorias y promedios para así poder llevar a cabo una estadística más aclarativa de las mismas.

Todo este proceso de controlar las evaluaciones se enfrenta a un grupo de deficiencias que afectan la calidad del mismo. La presente investigación propone una solución a estas dificultades a través de la creación de un sistema informático que gestione eficientemente el control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”. En el presente documento se recoge un resumen del estudio realizado, así como la metodología y las diferentes concepciones teóricas que guiaron todo el proceso de construcción del software que se propone como solución del problema encontrado y se exhiben los resultados obtenidos con la implantación del mismo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	14
1.1. Concepción de control y evaluación del aprendizaje	14
1.2. Breve esbozo de la teoría del aprendizaje desarrollador, según Vigotsky.....	15
1.3. Importancia de controlar eficientemente la evaluación del aprendizaje en la Enseñanza Secundaria Básica.....	15
1.4. Métodos de controlar la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica..	16
1.5. Contexto teórico sobre el desarrollo de sistemas basados en computadora. ...	17
1.5.1. Concepción de sistema informático.	17
1.5.2. Tendencias en la concepción y desarrollo de un sistema informático.....	17
1.5.3. Concepción teórica referente a las aplicaciones Web	17
1.5.4. Concepción teórica concerniente a las Redes y su utilidad.....	20
1.5.5. Almacenamiento de la información persistente. Bases de Datos y Sistemas de gestión de bases de datos.	23
1.5.6. Metodologías a utilizar en el proceso de desarrollo de software. Características esenciales	27
Conclusiones Parciales	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO 2 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA PARA CONTROLAR LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA SECUNDARIA BÁSICA “CÉSAR ESCALANTE DELLUNDÉ”	30
2.1. Modelo de Negocio.....	31
2.1.1 Reglas del Negocio del Sistema para el Control y la Evaluación del Aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”	32
2.1.2 Actores del Negocio.....	34
2.1.3 Trabajadores del Negocio.....	35
2.1.4 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	35
2.1.5 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio	36
2.1.6 Diagrama de Actividades	39
2.2 Valoración de sostenibilidad del Sistema Informático para el Control de la Evaluación del Aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”.	41
2.3. Modelo del Sistema	44
2.3.1. Requerimientos del Sistema	44
2.3.2 Actores del Sistema	48

2.3.3 Casos de uso del Sistema	49
2.3.4 Diagrama de casos de uso del Sistema. Descripción textual	49
2.4 Modelo del Análisis.....	53
2.4.1. Clases del Análisis.....	53
2.5. Modelo del Diseño.....	56
2.5.1 Diagramas de Clases del Diseño.....	56
2.5.2 Diseño de la Base de Datos	58
2.6. Implementación del Sistema para el Control de la Evaluación del Aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”	59
2.6.1. Principios de diseño de interfaz gráfica	59
2.6.2. Diagrama de despliegue	60
2.7. Pruebas e implantación del sistema.....	61
2.7.1 Descripción del sistema	61
2.7.2 Evaluación de resultados.....	65
2.8. Conclusiones parciales.....	66
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1. Descripción de los Actores del Negocio.....	33
Tabla2. Descripción de los Trabajadores del Negocio.....	34
Tabla3. Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio. Caso de Uso Gestionar la Evaluación de los Estudiantes.....	37
Tabla4. Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio. Caso de Uso Gestionar la Matriculación de los Estudiantes.....	37
Tabla 5. Actores del Sistema.....	47
Tabla 6. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema. Caso de Uso Matricular estudiante.....	49
Tabla 7. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema. Caso de Uso Gestionar organización escolar.....	50
Tabla 8. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema. Caso de Uso Gestionar evaluación.....	50
Tabla 1. Resultados generales de la encuesta aplicada a los usuarios del sistema.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	35
Figura 2. Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio Gestionar Matriculación de los estudiantes.....	39
Figura 3. Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio Gestionar la Evaluación de los estudiantes. Escenario principal.....	39
Figura 4. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	48
Figura 5. Diagrama de clases de Análisis. Matricular Estudiante.....	52
Figura 6. Diagrama de clases de Análisis. Gestionar Evaluación.....	53
Figura 7. Diagrama de clases de diseño. Matricular Estudiante. Flujo básico.....	55
Figura 8. Diagrama de clases de diseño. Gestionar Evaluación. Nueva evaluación.....	56
Figura 9. Diagrama de despliegue.....	58
Figura 10. Página principal del Secretario Docente.....	61
Figura 11. Página para Gestionar la organización escolar.....	62
Figura 12. Tratamiento de errores.....	63

INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos antiguos, surgió la necesidad de transmitir los conocimientos de una sociedad, tanto la cultura de la misma, como los valores que afectan a una persona, desde un ámbito tanto emocional, físico, mental como moral. Los diferentes sistemas de educación, han evolucionado desde los inicios de la humanidad hasta la actualidad. La evaluación de los conocimientos fue introducida por los chinos mediante el sistema de un examen civil, iniciado en este país hace 2000 años atrás, para seleccionar los mejores estudiantes que ocuparían puestos importantes en el gobierno, no obstante la moderna práctica del control de la educación por parte del gobierno fue diseñada por Lutero, Calvino y otros líderes religiosos y educadores de la Reforma en el siglo XVI. [1]

A partir del siglo XIX empezó a estudiarse las condiciones de recepción de los conocimientos, los contenidos y su evaluación, el papel del educador y los alumnos en el proceso educativo, y de forma general los objetivos de este aprendizaje, a lo que se llamó pedagogía [1].

El control de la evaluación del aprendizaje en los estudiantes se ha convertido en una actividad angular dentro de la educación cubana. Esta actividad permite al profesorado diagnosticar los conocimientos de los alumnos, y aplicar distintos métodos para enriquecerlos, tales como la teoría del aprendizaje desarrollador¹, elaborada por Vigotsky², implementada en el actual modelo de enseñanza media en nuestro país.

En las secundarias básicas de nuestro país, específicamente, la ESBEC “César Escalante Dellundé” el proceso de controlar la evaluación del aprendizaje se realiza siguiendo las indicaciones de la Resolución Ministerial RM/120, la cual

¹ Teoría abordada más ampliamente en el capítulo 1, la cual delimita zonas de desarrollo actual y de desarrollo próximo en el alumno.

² Lev S. Vigotsky (1896-1934) Fundador y creador del paradigma histórico-cultural a partir de los años veinte.

rige todos los aspectos y características de esta actividad. Actualmente este modelo educativo se encuentra inmerso en muchos cambios destinados esencialmente a favorecer el aprendizaje de los alumnos. Sin embargo, a pesar de las transformaciones realizadas, en el proceso de controlar la evaluación del aprendizaje de los alumnos de la secundaria básica “ESCEC César Escalante Dellundé” se han detectado las siguientes insuficiencias:

- Los promedios, sumatorias y diferentes cálculos matemáticos que se realizan para obtener las calificaciones de los alumnos según la Resolución Ministerial (RM.120/2009) del presente modelo educativo se realizan manualmente trayendo frecuentemente errores de cálculo.
- La evaluación de la asignatura Componente Educativo, contiene una engorrosa lista de requisitos, la cual es parcialmente conocida por los profesores, trayendo consigo una evaluación defectuosa de dicho componente.
- La información concerniente a los cierres mensuales de las evaluaciones, así como la obtención de la calificación final se almacena en diversos registros, duplicando dicha información y aumentando el esfuerzo humano.
- Los alumnos en un gran porcentaje desconocen sus evaluaciones, ya que a los registros que almacenan dicha información no pueden tener acceso.
- La construcción de un índice académico para el otorgamiento de carreras de noveno grado se realiza manualmente.
- No existe un software que permita computar las evaluaciones de los alumnos, las mismas se almacenan de manera manual en Registros.

Debido a las deficiencias antes expresadas se declara el siguiente **problema de investigación**:

¿Cómo beneficiar el proceso de control de la evaluación del aprendizaje en la secundaria básica “ESBEC César Escalante Dellundé”?

El **objeto de estudio** que se identifica es El proceso de control de la evaluación del aprendizaje en la secundaria básica “ESBEC César Escalante Dellundé”.

Para darle cumplimiento al problema planteado se declara como **Objetivo** Elaborar un sistema informático para beneficiar el control de la evaluación del aprendizaje en la secundaria básica “ESBEC César Escalante Dellundé”. Y el **campo de acción** identificado es La Informatización del control de la evaluación del aprendizaje en la secundaria básica “ESBEC César Escalante Dellundé”.

Dado el problema científico planteado el investigador asume la siguiente **hipótesis**: La construcción de un sistema informático capaz de automatizar el control y evaluación del aprendizaje en la secundaria básica “ESBEC César Escalante Dellundé”, de manera sencilla, rápida y segura, fácil de usar, confiable, garantizando la integridad de la información, abasteciendo las necesidades del cliente y cumpliendo con las restricciones exigidas, beneficiará el control de la evaluación del aprendizaje en dicha secundaria.

Para desarrollar la investigación se tuvo en cuenta resolver las siguientes **tareas**:

1. Investigar acerca de los fundamentos que sustentan el control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica.
2. Diagnosticar el estado actual en que se encuentra el control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”.
3. Realizar un estudio acerca de sostenibilidad del sistema a desarrollar considerando los impactos ambientales, socio humanistas, administrativos y tecnológicos.
4. Desarrollar el sistema para el control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”.

5. Implantar el sistema control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica
6. Realizar el análisis de satisfacción de los usuarios en cuanto a la implantación del sistema informático.

Para cumplir estas tareas se utilizaron **métodos de investigación** científicos teóricos y empíricos.

Métodos teóricos:

Análisis Síntesis: Empleado en la elaboración de los fundamentos teóricos, para procesar la información existente, para obtener las conclusiones generales, y para evaluar la sostenibilidad del producto.

Histórico Lógico: Para investigar acerca de la historicidad del problema de investigación, las tecnologías utilizadas en la gestión de la información, así como los métodos y formas existentes para controlar y evaluar el aprendizaje.

Hipotético-Deductivo: Se utilizó para elaborar la hipótesis de la investigación, la cual se examinó por la investigación realizada y se comprobó mediante la solución del problema planteado.

Métodos empíricos:

Entrevistas y revisión de documentos: Utilizados para capturar las principales necesidades del cliente, las restricciones mediante las cuales debe funcionar el sistema, así como las leyes vigentes en cuanto al control y evaluación del aprendizaje en la enseñanza media.

Encuestas: Fueron empleadas para evaluar el grado de satisfacción de los usuarios en relación con la implantación del sistema.

Para exponer los resultados de la investigación se dividió en presente documento en dos capítulos:

Capítulo 1: Fundamentos teóricos. Exhibe los fundamentos teóricos, conceptos y metodologías empleadas en la investigación para darle cumplimiento al objetivo planteado.

Capítulo 2: Diseño, construcción e implantación del sistema para el control y evaluación del aprendizaje en la enseñanza media.

Se presenta la realización de la propuesta, la metodología que se utilizó para realizar la misma, se analiza si la herramienta es sostenible basada en los impactos ambientales, socio humanistas, administrativos y tecnológicos que implican su uso, y se describe los resultados obtenidos con la implantación del sistema. Además de exponer también las conclusiones de la investigación, las recomendaciones, bibliografía y anexos.

El resultado de la investigación obtenido es una herramienta informática que permite automatizar el control y la evaluación del aprendizaje en la enseñanza media que satisface las necesidades del cliente, fácil de usar, robusta, que preserva la integridad de la información, brindándole amplias ventajas y mejoras en cuanto a la realización del trabajo.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Este capítulo exhibe los conceptos y principios relacionados con el aprendizaje, así como su control y evaluación en la enseñanza media. Además detalla aspectos relacionados con las tecnologías informáticas necesarias para desarrollar la propuesta.

1.1. Concepción de control y evaluación del aprendizaje

Para el estudio de este epígrafe se tuvo en cuenta diferentes posiciones teóricas las que avalan una concepción científica al sistema de conocimientos que se investiga, para ello.

Se define por control: “Comprobación, verificación, vigilancia e inspección; lugar en que se realiza, y persona, mecanismo, etc., que lo realiza. || *de conocimientos* Revisión periódica (pruebas, preguntas, etc.) del nivel conocimientos y aprendizaje de un alumno” [2]

Se define por evaluación: “Acción y efecto de evaluar. || Estimulación de los conocimientos adquiridos y las aptitudes desarrolladas por un alumno en un período determinado.” [2]

Evaluar: “Apreciar, calcular el valor de algo.” [2]

Definición de aprendizaje: “El aprendizaje es el tiempo que se tarda en aprender un oficio y prácticas necesarias para ello.” [2]

1.2. Breve esbozo de la teoría del aprendizaje desarrollador, según Vigotsky

El aprendizaje ha sido siempre objeto de estudio por muchos pedagogos y psicólogos por la importancia que este reviste en el desarrollo del hombre como tal.

Según Vigotsky el desarrollo psíquico del niño depende fatalmente de las influencias educativas, sino que la educación debe tener en cuenta el desarrollo alcanzado por este, para planificar las influencias y exigencias que le hará; usando un símil, no es que la educación corra por delante del desarrollo, halándolo como un caballo a una carreta, sino que debe ir un paso por delante, incitándolo, provocándolo.

Para Vigotsky, esto posee un valor diagnóstico grande, pues de su análisis se puede conjeturar cuán amplia o estrecha es su Zona de Desarrollo Próximo³; considerar la ZDP permite superar los diagnósticos y evaluaciones rígidos y estáticos del nivel de desarrollo de los sujetos (centrados en determinar los productos del desarrollo, el nivel de desarrollo real, la dimensión intrapsíquica descontextualizada.) al proponer una alternativa para evaluar sus potencialidades, sus posibilidades de desarrollo, justamente en la dinámica de sus procesos de cambio y transición evolutiva, debidamente contextualizados, lo que permite la aproximación al estudio de la naturaleza de dichos cambios.[4]

1.3. Importancia de controlar eficientemente la evaluación del aprendizaje en la Enseñanza Secundaria Básica.

“Se afirma que la “enseñanza-aprendizaje constituyen una unidad dialéctica. La enseñanza se realiza en el aprendizaje (aunque no a la inversa). En el concepto de enseñanza está incluido el de aprendizaje. Enseñanza sin aprendizaje no es enseñanza, es un absurdo. Y éste es el absurdo básico en que continúa moviéndose el sistema educativo: la enseñanza, en algún momento, pasó a cobrar autonomía respecto del aprendizaje: creó sus propios

³ ZDP

métodos, sus criterios de evaluación y autoevaluación (se da por “enseñado” en la medida que se completa el sílabo, se cumple con las horas de clase, etc..., no en medida que el alumno aprende efectivamente)”. [3]

Controlar y evaluar el aprendizaje en la enseñanza requiere la aplicación de diferentes métodos evaluativos, siguiendo reglas y filosofías preestablecidas para la enseñanza educativa, mediante el cual se diagnosticarán tanto los conocimientos del alumno, como la labor realizada por el profesorado al impartírselos, permitiendo perfeccionar el aprendizaje en los alumnos, estimular el desarrollo sapiente del mismo y la capacitación del profesorado.

Registrar eficientemente esta labor constituye una fuente primordial para el desarrollo educativo en nuestro país, permitiendo archivar las evaluaciones realizadas a los alumnos, como material de diagnóstico y consulta.

“La evaluación como componente del proceso de enseñanza-aprendizaje, parte de la definición de los objetivos como concreción pedagógica del encargo social y concluye con la determinación del grado de eficiencia del proceso en la medida de la actividad del educador y los educandos los hayan logrado; su carácter continuo permite la constante comprobación del resultado del proceso de enseñanza aprendizaje y la convierte en guía orientadora de este” [5]

1.4. Métodos de controlar la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica.

El control y la evaluación del aprendizaje en la enseñanza media, así como su registro en nuestro país se rige por la Resolución Ministerial No. 120/2009 “Sistema de evaluación escolar. Indicaciones metodológicas para la Educación Secundaria Básica”.

Entre los distintos tipos de evaluaciones que se aplican a los alumnos se encuentran: Las preguntas orales, preguntas escritas, trabajos prácticos, tareas para la casa, trabajos de control parcial, prueba final etc. Dichas evaluaciones se almacenan en el Registro de Asistencia y Evaluación Integrado de los profesores y algunos datos como sumatorias, promedios obtenidos etc., se almacenan en el Registro de Control Horizontal de la Evaluación de cada grupo.

1.5.Contexto teórico sobre el desarrollo de sistemas basados en computadora.

1.5.1. Concepción de sistema informático.

Durante la investigación con mucha frecuencia se hace alusión al término sistema informático, sin embargo ¿qué significa dicho término? “El diccionario Webster define sistema como: 1.Un conjunto o disposición de cosas de manera que forman una unidad o un todo orgánico. 2. Un conjunto de hechos, principios, reglas, etc., clasificadas y dispuestas de manera ordenada mostrando un plan lógico de unión de las partes; 3. Un método o plan de clasificación o disposición; 4. Una manera establecida de hacer algo; método; procedimiento...” [6]

Se puede definir entonces un sistema informático o lo que es lo mismo un sistema basado en computadora como: “Un conjunto o disposición de elementos que están organizados para realizar un objetivo predefinido procesando información.” [6]

1.5.2. Tendencias en la concepción y desarrollo de un sistema informático

Existen dos grandes tendencias en la concepción y desarrollo de un sistema informático, las aplicaciones de escritorio⁴ y las aplicaciones Web.

Existen muchas tecnologías y metodologías para el desarrollo de aplicaciones desktop. Estas son realizadas para cubrir ciertas necesidades específicas y generalmente su uso es limitado por el sistema operativo. Estas aplicaciones son ventajosas respecto a las aplicaciones web en torno a la interfaz gráfica, tiempo de respuesta, acceso a recursos locales. No obstante, cuando se necesita compartir información almacenada en bases de datos relacionales y/o ficheros, con un número elevado de clientes, es más ventajoso el desarrollo de aplicaciones web.

1.5.3. Concepción teórica referente a las aplicaciones Web

⁴ Comúnmente denominadas Aplicaciones Desktop.

“Una aplicación web no es más que un conjunto de páginas HTML que se transmiten por medio del protocolo HTTP⁵ de un servidor al cliente y viceversa, brindando distintas funcionalidades a un usuario final” [7]

A través de la Word Wide Web⁶ compramos fondos de inversión colectivos y acciones, descargamos música, vemos películas, obtenemos asesoramiento médico, hacemos reservas de habitaciones en hoteles, vendemos artículos personales, reservamos vuelos aéreos, matriculamos en cursos, recibimos y enviamos correos. En el mundo virtual se puede hacer todo lo que se necesite y que se puede decir que Internet y la Web son los avances más importantes en la historia de la informática. Durante los primeros años del siglo XXI estas tecnologías han llegado a ser parte de nuestra vida diaria. [6]

Características de las aplicaciones Web.

Entre las características de las aplicaciones web podemos mencionar que:

1. Son intensivas de Red: Residen en una Red y debe brindar servicios a las necesidades de una comunidad diversa de clientes. Puede residir en Internet, haciendo así posible una comunicación abierta por todo el mundo o se puede ubicar en una Intranet (implementando la comunicación a través de redes de una organización) o en una Extranet (comunicación entre redes).
2. Controlada por el contenido: En muchos casos la función primaria de una aplicación Web es utilizar hipermedia para presentar al usuario el contenido de textos, gráficos, sonido y video.
3. Están en constante evolución.
4. Inmediatez: Las aplicaciones basadas en Web tienen una inmediatez que no se encuentra en otros tipos de software. Es decir, el tiempo que se tarda en comercializar un sitio Web completo puede ser cuestión de días o semanas.

⁵ Véase epígrafe 1.3.3 Protocolos en la Red

⁶ WWW

5. Personalizable: El usuario personaliza el contenido a sus necesidades.
6. Entrada del usuario: La entrada basada en formularios es la necesidad primaria de la comunicación.
7. Orientada a transacciones: el usuario hace una solicitud (por ejemplo, la realización un pedido) que es cumplimentado por la aplicación
8. Orientado a servicios: La aplicación proporciona un servicio al usuario, por ejemplo, ayuda al usuario a determinar un pago de hipoteca;
9. Portal: la aplicación canaliza al usuario llevándolo a otros contenidos o servicios Web fuera del dominio de la aplicación del portal
10. Acceso a bases de datos: el usuario consulta en una base de datos grande y extrae información.

Tecnologías utilizadas para desarrollar aplicaciones Web

En el desarrollo de aplicaciones Web intervienen un conjunto de tecnologías implementadas del lado del servidor que permiten a través de un lenguaje de programación crear las funcionalidades y la lógica del negocio en la aplicación. El uso adecuado de estas tecnologías permite el control sobre los procesos del manejo de la información en las instituciones y organizaciones. A continuación se describen algunas de las tecnologías mas conocidas.

CGI: Common Gateway Interface (en español «Interfaz Común de Pasarela»). “Es una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente (explorador web) solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor web. CGI especifica un estándar para transferir datos entre el cliente y el programa”. [8]

El CGI es utilizado comúnmente para contadores, bases de datos, motores de búsqueda, formularios, generadores de email automático, foros de discusión, chats, comercio electrónico, mapas de imágenes, juegos en línea y otros.

JSP: Java Server Pages. Es un conjunto de tecnologías que permiten la generación dinámica de páginas web combinando código Java (scriptlets) con un lenguaje de marcas como HTML ó XML, para generar el contenido de la página.

Como parte de la familia de la tecnología Java, con JSP podemos desarrollar aplicaciones web independientes de la plataforma. Una característica importante es que permite separar la interfaz del usuario de la generación del contenido dinámico, dando lugar a procesos de desarrollo más rápidos y eficientes.

PHP: Acrónimo de (Hypertext Preprocessor). “PHP fue concebido en otoño de 1994 por Rasmus Lerdorf. La primera versión disponible para el público a principios de 1995 fue conocida como herramientas para paginas web personales” más de 1.000.000 de servidores alrededor del mundo usan PHP es un lenguaje interpretado de alto nivel, embebido en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl, con solamente un par de características PHP específicas. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil.” [9]

PHP se escribe dentro del código HTML, lo que lo hace realmente fácil de utilizar. “Es independiente de plataforma, puesto que existe un módulo de PHP para casi cualquier servidor web. Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro sin prácticamente ningún trabajo, permite configurar el servidor de modo que se permita o rechacen diferentes usos, lo que puede hacer al lenguaje más o menos seguro dependiendo de las necesidades de cada cual”. [10]

1.5.4. Concepción teórica concerniente a las Redes y su utilidad

Al surgir las computadoras, estas empezaron a manipular cada vez una mayor cantidad de información, y a su vez brindar una mayor cantidad de servicios al hombre. Sin embargo, ya no bastaba con que una computadora manipulara tanta información, era necesario compartir dichos datos y recursos e incluso

servicios con otros ordenadores y así suministrar amplios beneficios referentes de tiempo, disponibilidad, costo, capacidad en almacenamiento entre otros al ser humano. “Red (informática), es el conjunto de técnicas, conexiones físicas y programas informáticos empleados para conectar dos o más ordenadores o computadoras”. [1]

Ventajas fundamentales del trabajo a través de una Red

- Representa un ahorro considerable en tiempo y recursos
- Los usuarios de una red pueden compartir recursos tales como ficheros, impresoras, enviar mensajes electrónicos.
- Permite compartir aplicaciones instaladas en otras computadoras conectadas a la red.
- Facilita el trabajo en colectivo.
- Facilita la transmisión de grandes volúmenes de información de un ordenador a otro.

Tipos de redes informáticas

Las redes pueden clasificarse en función del alcance y la cantidad de usuarios que acceden a ellas.

- **Red local (LAN):** (*Local Area Network*); Es la unidad básica de la comunidad informática. En esta red las computadoras u ordenadores están unidas en un área geográfica reducida y emplean canales físicos de comunicación de velocidad moderada o alta. [11] Una red local o LAN permite la transferencia rápida y eficaz de información en el seno de un grupo de usuarios y reduce los costes de explotación.
- **Red de área amplia (WAN):** (*Wide Area Network*); “Su definición es parecido al de las redes LAN pero difiere en que conecta entre sí ordenadores separados por distancias mayores, situados en distintos

lugares de un país o en diferentes países. Un ejemplo de ello es internet.” [11]

Protocolos en una Red

“Protocolo de intercambio, en informática, como en las relaciones humanas, es una señal mediante la cual se reconoce que puede tener lugar la comunicación o la transferencia de información.” [1]

Existen múltiples protocolos para la diversidad de comunicaciones que se pueden establecer. Para el intercambio de información en Internet se utiliza fundamentalmente el protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, protocolo de control de transmisiones/protocolo de Internet), aunque también se emplean el FTP (*File Transfer Protocol*, protocolo de transferencia de archivos), HTTP (*HiperText Transport Protocol*, protocolo de transferencia de hipertexto), SHTTP (*Secure HTTP*, HTTP asegurado) y SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*, protocolo de transferencia de correo simple).

Concepción acerca Intranet e Internet

“Se le llama intranet a la implantación o integración en una red local o corporativa de tecnologías avanzadas de publicación electrónica basada en Web en combinación con servicios de mensajería, compartir recursos, acceso remoto y toda una serie de facilidades cliente/servidor proporcionadas por la pila de protocolos TCP/IP, diseñados inicialmente para la red global Internet. Su propósito fundamental es optimizar el flujo de información con el objeto de lograr una importante reducción de costos en el manejo de documentos y comunicación interna” [12]

¿Qué es internet?

Internet es una contracción de Internetwork (sistema de intercomunicación de redes) fue creado para uso de los científicos e investigadores de Universidades por una agencia del Ministerio de Defensa de los Estados Unidos “ARPA”.⁷

⁷ Advanced Reserch Project Agency.

El término Internet es usado para referirse a una red mundial de computadoras con un conjunto de protocolos de comunicación entre los que se destacan el Modelo TCP/IP, también es muy frecuente escuchar la frase “red de redes” para referirse a esta red debido a que en sí misma ella es la conexión de otras redes menores. Es “Una red de computadoras a nivel mundial, con un vasto repertorio de información y recursos a los que se puede acceder desde una computadora.” [11]

Internet ofrece muchos servicios, entre los cuales se encuentra:

- correo electrónico
- foros de debate
- conferencias electrónicas (Chat)
- sesiones remotas
- transferencia de archivos
- dirección de información
- World Wide Web o simplemente llamado Web, introducido por Tim Berners-Lee, a principios de los noventa, joven estudiante del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) situado en Suiza, que desarrolló un nuevo sistema de distribución de información en Internet basado en páginas hipertexto, al que denominó World Wide Web (La telaraña mundial). [13]

1.5.5. Almacenamiento de la información persistente. Bases de Datos y Sistemas de gestión de bases de datos.

¿Qué es una Base de Datos?

“Una Base de datos es cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar”. [1]

Breve historia sobre las Bases de Datos

Las Bases de Datos aparecieron en 1950 y se han hecho imprescindibles para las sociedades industriales. La primera Base de Datos para PC data de 1980; era el dBase II, desarrollado por el ingeniero estadounidense Wayne Ratliff. Desde entonces, su evolución ha seguido paralela a la que ha experimentado el software, y hoy existen desde bases de datos para una utilización personal hasta bases de datos corporativas, soportadas por grandes sistemas informáticos.

Modelos de Bases de Datos

Diana y Zoraida de Núñez exponen que existen varios tipos de bases de datos, entre ellos se encuentran:

1. Las Bases de datos de fichero plano (o ficheros por bloque): Consisten en ficheros de texto divididos en filas y columnas. Estas bases de datos son las más primitivas y quizás ni tan siquiera merezcan considerarse como tales. Pueden ser útiles para aplicaciones muy simples, pero no para aplicaciones medianas o complejas, debido a sus grandes limitaciones
2. Bases de datos orientadas a objetos: La base de datos está constituida por objetos, que pueden ser de muy diversos tipos, y sobre los cuales se encuentran definidas unas operaciones. Las bases de datos orientadas a objetos pueden manejar información binaria (como objetos multimedia) de una forma eficiente. Su limitación suele residir en su especialización, ya que suelen estar diseñadas para un tipo particular de objetos (por ejemplo, una base de datos para un programa de CAD)
3. Bases de datos híbridas: Las bases de datos híbridas combinan características de las bases de datos relacionales y las bases de datos orientadas a objetos. Manejan datos textuales y datos binarios, a los cuales se extienden las posibilidades de consulta
4. Las bases de datos Relacionales: Son las más populares actualmente. Su nombre proviene de su gran ventaja sobre las bases de datos de

fichero plano: la posibilidad de relacionar varias tablas de datos entre sí, compartiendo información y evitando la duplicidad y los problemas que ello conlleva (espacio de almacenamiento y redundancia). Existen numerosas bases de datos relacionales para distintas plataformas (Access, Paradox, Oracle, Sybase) y son ampliamente utilizadas. Sin embargo, tienen un punto débil: la mayoría de ellas no admite la incorporación de objetos multimedia tales como sonidos, imágenes o animaciones. [14]

Sistemas de gestión de bases de datos

Para adicionar, acceder y procesar datos almacenados en una base de datos se necesita un sistema gestor de bases de datos. Los sistemas gestores de bases de datos juegan un papel esencial en el desarrollo de la computación como parte de otras aplicaciones o como sistemas autónomos.

Los sistemas de gestión de base de datos (SGBD) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Los SGBD permiten manejar de forma clara, sencilla y ordenada la información almacenada en la base de datos. “El uso de los SGBD esta dado por la necesidad de alcanzar un conjunto de objetivos” [15]

Características de los SGBD

- **Abstracción de la información.** Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos.
- **Independencia.** La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.
- **Seguridad.** Los SGBD deben garantizar que la información se encuentra segura frente a usuarios malintencionados. Los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.

- **Integridad.** Los SGBD proveen mecanismos para garantizar la recuperación de la base de datos hasta un estado consistente conocido en forma automática.
- **Manejo de Transacciones.** Los SGBD proveen mecanismos para programar las modificaciones de los datos de una forma mucho más simple que si no se dispusiera de ellos.

Algunos SGBD más utilizados

Entre los Sistemas de gestión de base de datos más utilizados se encuentran los que a continuación se describen:

- **PostgreSQL:** Es un SGBD dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales. Se diseñó como un SGBD objeto relacional (ORDBMS por sus siglas en inglés); esto significa que las tablas se manejan como objetos, y las tuplas son instancias de ese objeto. Se pueden crear nuevos tipos de datos y hacer herencias entre objetos. PostgreSQL es una herramienta muy potente para los desarrolladores de sistemas de bases de datos. Incluye gestión de transacciones, integridad referencial y vistas.
- **Oracle:** Desarrollado por Oracle Corporation, es un sistema gestor de base de datos objeto relacional, destacado por su estabilidad, escalabilidad, soporte de transacciones y soporte multiplataforma, considerado por muchos como uno de los SGBD más completos. Estas características lo convierten en un sistema bien caro con licencia de tipo propietario.
- **Microsoft SQL Server:** Diseñado por Microsoft Corporation, es un SGBD relacional que se destaca por la capacidad de brindar grandes volúmenes de datos a los usuarios de manera simultánea, soporte de transacciones, seguridad, estabilidad y escalabilidad además de que soporta procedimientos almacenados.
- **MySQL:** Sistema de gestión de base de datos relacional multiusuario. Es el sistema de gestión de bases de datos (Open Source) más popular que existe, lo cual significa que cualquiera puede usar y modificar el código

de este software. Usa la licencia GPL (GNU General Public License). Es muy rápido, confiable y fácil de usar. El servidor MySQL fue desarrollado principalmente para manejar bases de datos extensas de una más rápida que los demás que existían y ha sido ampliamente usado y demandado para cualquier entorno de desarrollo cada año. Usa al lenguaje SQL (Structured Query Language), El más común y estandarizado lenguaje usado para acceder a las bases de datos definido por el estándar (ANSI/ISO SQL). [16]

1.5.6. Metodologías a utilizar en el proceso de desarrollo de software.

Características esenciales

“El software de computadora se ha convertido en el alma mater. Es la máquina que conduce a la toma de decisiones comerciales. Sirve de base para la investigación científica moderna y de resolución de problemas de ingeniería. Es el factor clave que diferencia los productos y servicios modernos. Está inmerso en sistemas de todo tipo: de transportes, médicos, de telecomunicaciones, militares, procesos industriales, entretenimientos, productos de oficina (...) la lista es casi interminable. El software es casi ineludible en un mundo moderno. De manera informal, un proceso de desarrollo de software describe un enfoque para la construcción, desarrollo y posiblemente mantenimiento del software”. [6]

Cualquiera que desee crear un sistema informático debe conocer entre otras cosas las tecnologías necesarias para su desarrollo, así como lenguajes de programación, IDE's⁸, herramientas CASE⁹, métricas de calidad. No obstante es necesario organizar el proceso de desarrollo de manera disciplinada, siguiendo un grupo de habilidades que garantizan la calidad del software elaborado, más comúnmente conocidas como metodologías.

Una metodología es conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de Sistemas Informáticos.” [6]

⁸ De Integrated Development Environment (Entornos de desarrollo integrados)

⁹ De Computer – Aid Software Engineering (Diseño de software asistido por computadora)

No existe una metodología de software universal. Las características de cada proyecto (equipo de desarrollo, recursos, etc.) exigen que el proceso sea configurable.

Las metodologías de software que han alcanzado mayor prestigio en la actualidad son: Los métodos ágiles y el RUP. Muchos métodos ágiles enfatizan la comunicación cara a cara en vez de la documentación, también que el software funcional es la primera medida del progreso. Craig Larman, prestigioso director para procesos de la compañía Valtech, afirma que existen procesos pesados, otros ligeros y otros predictivos y adaptables. “Un proceso pesado es un proceso peyorativo, que pretende sugerir un proceso con las siguientes cualidades; muchos artefactos creados en un ambiente burocrático, rigidez y control, planificación detallada, muy larga y elaborada, predictivo más que adaptable.” [18]

Metodología RUP

En la elaboración de un software influyen ciertos elementos, los cuales son considerados como “las cuatro P” en el desarrollo de un software.

- Las personas: principales autores de un proyecto software, lo cual involucra tanto los desarrolladores como los clientes, y usuarios finales del sistema creado
- Proyecto: Elemento organizativo a través del cual se gestiona el desarrollo de software. El resultado de un proyecto es una versión de un producto.
- Producto: Artefactos que se crean durante la vida del proyecto, como los modelos, código fuente, ejecutables y documentación.
- Proceso: Un proceso de ingeniería de software es una definición del conjunto completo de actividades necesarias para transformar los requisitos de usuario en un producto. Un proceso es una plantilla para crear proyectos;

“RUP es una propuesta del proceso para el desarrollo de software orientado a objetos que utiliza UML¹⁰ para describir un sistema.”¹¹ . Entre sus características se encuentran:

1. Dirigido por casos de uso: Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).
2. 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, por lo que 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. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los CU relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. El modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.
3. Desarrollo Iterativo e Incremental: RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo. Craig afirma que esto beneficia la mitigación tan pronto como sea posible de riesgos altos, un progreso visible en las primeras etapas, una temprana retroalimentación, compromiso de los usuarios y adaptación, que nos lleva a un sistema refinado que se ajusta a las necesidades reales del personal involucrado. Gestión de la complejidad.

Conclusiones parciales

¹⁰ De Unified Modeling Language Lenguaje unificado de modelado. Es una notación estándar para el modelo de sistemas software

¹¹ Por Rational Software Corporation , 1998

Durante el capítulo se ha realizado un estudio del objeto de la investigación, exponiendo los diferentes conceptos, principios y fundamentos teóricos que sirven de base para concluir que:

- La construcción de un sistema informático para el control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé” está en correspondencia con lo establecido en la Resolución Ministerial RM/120, la cual rige el proceso evaluativo para dicha enseñanza y las demás políticas de MINED¹²
- El desarrollo de una aplicación web, utilizando la tecnología PHP constituye una solución viable para alcanzar el objetivo trazado en la investigación.
- La utilización de la metodología de desarrollo de software RUP garantiza la calidad del proceso de construcción del software.
- La realización de una base de datos relacional, mediante el SGBD Postgresql, permite adicionar, acceder y procesar la información persistente a través de la aplicación web de una manera segura y rápida.

CAPÍTULO 2 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA PARA CONTROLAR LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA SECUNDARIA BÁSICA “CÉSAR ESCALANTE DELLUNDÉ”

¹² Ministerio de Educación

Este capítulo contiene el diseño de la solución que se propone, el cual se realizó utilizando la metodología RUP. Se muestran cada uno de los modelos y diagramas que se realizaron en la ingeniería del software. Se exponen los diferentes requisitos bajo los cuales debe funcionar el software. Además se realiza un estudio de la sostenibilidad del software y se presentan los resultados obtenidos con su implantación.

2.1. Modelo de Negocio

El modelado del negocio es una técnica para comprender las funciones que se desarrollan en el ambiente o entorno que se define como negocio. Mediante el modelado del negocio del proceso del control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé” se logró entender la estructura y la dinámica de este proceso. Mediante las entrevistas con el cliente y la revisión de la documentación se identificó los problemas actuales que existían originando la necesidad de realizar un sistema informático capaz de apoyar el proceso de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”, se capturaron los diferentes requisitos bajo los cuales debe funcionar la propuesta, además de identificar sus principales entradas, procesos y salidas.

Entradas principales

- Información del proceso del control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica.
- Información de las actividades de Secretaría en la entidad.
- Información del Registro de Asistencia y Evaluación Integrado.
- Información sobre la Resolución Ministerial RM 120 sobre el aprendizaje en la Secundaria Básica.

Principales procesos

- Control de la evaluación de los estudiantes.
- Matriculación de los estudiantes en la escuela

Principales salidas

- Resultados de las evaluaciones de los estudiantes
- Listado oficial de la escuela

2.1.1 Reglas del Negocio del Sistema para el Control y la Evaluación del Aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

- Reglas sobre los tipos y formas de evaluaciones. Los tipos de evaluaciones sólo pueden ser sistemática, TCP parcial y final. Las formas de evaluaciones para el tipo de evaluación sistemática pueden ser: preguntas orales y escritas, tareas extraclase, revisión de libretas y cuadernos de trabajo, observación del desempeño, trabajos investigativos y experimentales, actividades y trabajos prácticos, ejercicios interactivos con los software, tareas y seminarios integradores.
- Para un mes y una asignatura el estudiante puede tener un solo TCP.
- Regla sobre las notas de las evaluaciones. Las evaluaciones sistemáticas se realizan sobre la base de 20 puntos. Los TCP sobre la base de 30 puntos. La prueba final sobre la base de 50 puntos. Y la nota final en la asignatura sobre la base de 100 puntos.
- Sobre el acumulado. El acumulado es la sumatoria del promedio de los TCP parciales en el año + el promedio de las evaluaciones sistemáticas en el año.
- Sobre la matrícula. El número de matrícula debe ser consecutivo al anterior. Consta de un número con dos dígitos seguido por guión y tres dígitos. Formato: ## - ###.

- Sobre el control de las evaluaciones. Cada profesor puede realizar evaluaciones, así como verlas y modificarlas a los subgrupos que tiene asignados en las asignaturas que imparte.
- Sobre el cierre de la evaluación mensual. Para cerrar la evaluación mensual se suman todas las evaluaciones sistemáticas y se calcula el promedio.
- Sobre la conformación de los grupos de estudiantes. Los estudiantes matriculados tienen que estar en un solo grado a la vez, un grupo, un número (asignado por orden alfabético), y un subgrupo. Los grupos deben tener como mínimo 15 estudiantes y como máximo 45.
- Sobre el cierre de la evaluación mensual. El cierre de evaluación mensual otorga al alumno un promedio y una sumatoria de sus evaluaciones sistemáticas por cada asignatura en ese mes. El alumno debe tener dos o más evaluaciones sistemáticas en el mes y la asignatura escogidos.
- Sobre el componente educativo. Las categorías pueden ser: Excelente (E), Muy Bien(MB), Regular(R) e Insuficiente(I). Los indicadores son: I.Asistencia y puntualidad escolar, II.Cumplimiento de las tareas escolares,III.Participación en actividades, IV.Comportamiento de los estudiantes, V.Uso correcto del uniforme escolar y atributos pioneriles, VI.Cuidado de la BME, la BMV y la instalación escolar.
- Sobre la nota. La nota otorgada, ya sea en evaluaciones sistemáticas, TCP, como en prueba final de cada estudiante debe llevarse hasta las centésimas, sin aplicar reglas de redondeo.
- Sobre el Registro de Asistencia y Evaluación Integrado. Encargado de controlar las evaluaciones y la asistencia de los alumnos. Se le asigna un registro para cada subgrupo y para el año completo. Al concluir en curso se asigna un nuevo Registro aunque el Grupo no cambie. Cuando un alumno causa baja no se elimina del registro, sino se le pasa una raya roja.

- Sobre el Informe del estudiante. Debe contener las evaluaciones realizadas por mes y por asignatura.
- Sobre la ubicación de los estudiantes. Generalmente se ubican los grupos por zona, y el número que ocupa en el subgrupo se le otorga por orden alfabético y ascendente. Un estudiante o grupo de estudiantes puede pertenecer a un solo grado, grupo, subgrupo y número.
- Sobre los usuarios. Cada trabajador para acceder al sistema debe tener un usuario y contraseña. La contraseña debe ser mayor a cinco caracteres.
- Sobre la creación de un curso escolar: El nombre del curso escolar debe ser generado automáticamente y consecutivo al anterior.

En el negocio del sistema informático propuesto interactúan personas, con un comportamiento, que se identifican por un rol determinado a los que se les llama actores del negocio.

2.1.2 Actores del Negocio

Nombre del actor	Descripción
Profesor	<i>Representa el rol de los profesores de la Secundaria. Su participación en el negocio radica en la evaluación de los estudiantes a los cuales dan clases en las asignaturas que ellos imparten.</i>
Secretario Docente	<i>Representa el rol del Secretario Docente de la escuela. Su participación en el Negocio radica en matricular los estudiantes y ubicarlos en subgrupos.</i>

Tabla1. Descripción de los Actores del Negocio

2.1.3 Trabajadores del Negocio

Los trabajadores del negocio son una abstracción de una persona, máquina o sistema automatizado que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio.

Nombre del trabajador	Descripción
Profesor	<i>Rol que representa a los profesores de la escuela, personas encargadas de controlar la evaluación de los estudiantes</i>
Secretario Docente	<i>Representa el rol del Secretario Docente de la escuela, persona encargada de matricular los estudiantes en la escuela, ubicarlos en subgrupos y de construir el listado oficial.</i>

Tabla2. Descripción de los Trabajadores del Negocio

2.1.4 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Los actores que se mencionan interactúan con los procesos del negocio del sistema para el control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”. A estos procesos, que no son más que un conjunto de acciones que se realizan con un orden lógico y que producen un resultado observable para los actores del negocio se les denomina Casos de Uso del Negocio.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del Negocio.

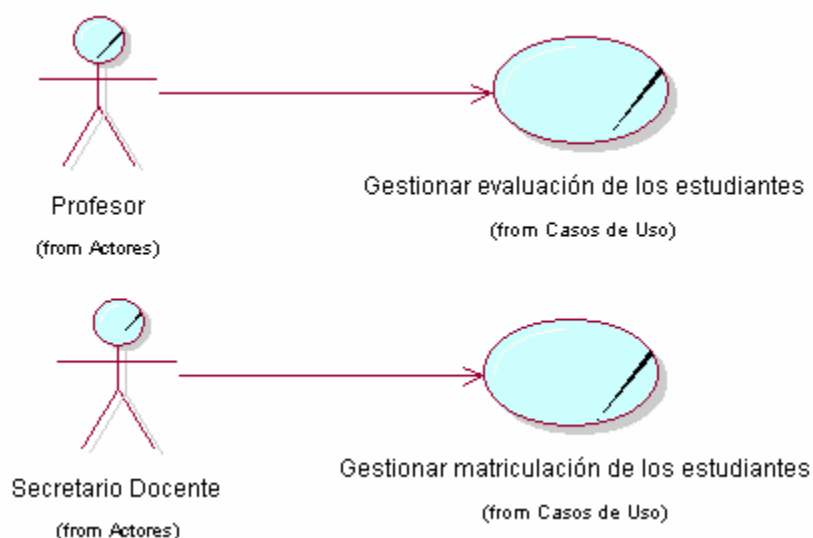


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso del Negocio

2.1.5 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio

La escritura de casos de uso -historias del uso de un sistema- es una técnica excelente para entender y describir los requisitos. [17]

CASO DE USO DEL NEGOCIO	Gestionar Evaluación del los estudiantes
Actores	Profesor
Propósito	Evaluar los estudiantes
RESUMEN: El caso de uso se inicia cuando el Profesor solicita al Sistema trabajar con un subgrupo de estudiantes. El sistema le muestra sus subgrupos y las diferentes operaciones del proceso de evaluación del aprendizaje que puede realizar con sus estudiantes. El caso de uso termina cuando el Profesor evalúa los estudiantes de su subgrupo.	
FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO
1.El Profesor solicita trabajar con un subgrupo de estudiantes.	2.El Sistema le muestra los registros de los subgrupos a los que él le imparte clases
3. El Profesor escoge un	

<p>registro y procede a evaluar el aprendizaje para un estudiante en una asignatura determinada.</p> <p>a) La asignatura a evaluar es Componente Educativo. Ver sección evaluar Componente educativo</p> <p>b) El profesor solicita cerrar evaluación mensual. Ver sección cerrar evaluación mensual</p>	<p>4.El Sistema actualiza el Registro de Asistencia y Evaluación Integrado</p>
SECCIÓN EVALUAR COMPONENTE EDUCATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO
<p>El Profesor introduce la evaluación para cada categoría y solicita al Sistema la categorización del estudiante</p>	<p>El Sistema obtiene la categoría mensual</p>
SECCIÓN CERRAR EVALUACIÓN MENSUAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO
<p>1.El Profesor solicita al sistema cerrar la evaluación Mensual</p>	<p>2.El Sistema calcula la sumatoria y el promedio de las evaluaciones sistemáticas del alumno</p>

Prioridad	alta
Mejoras	Se agiliza el proceso de controlar la evaluación de los estudiantes, ya que el sistema almacenará las evaluaciones de los mismos, obteniendo las cierres mensuales de manera automática. También en el caso que la asignatura sea componente educativo el sistema deducirá la categorización del estudiante evitando errores del profesorado en dicha actividad.
Otras secciones	

Tabla3. Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio. Caso de Uso Gestionar la Evaluación de los Estudiantes

CASO DE USO DEL NEGOCIO	Gestionar la Matriculación de Estudiantes
Actores	Secretario Docente
Propósito	Matricular estudiantes en la escuela y ubicarlos en subgrupos
RESUMEN: El caso de uso se inicia cuando llega un estudiante a la escuela y le solicita al Secretario Docente matricularse. El Secretario Docente procede a introducir los datos de la matrícula. El Sistema genera un número de matrícula para ese estudiante. El caso de uso termina cuando el Secretario Docente matricula al estudiante y lo ubica en un subgrupo.	
FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO
1.Llega un estudiante a la escuela y le solicita al Secretario Docente Matricularse 2.El Secretario Docente introduce los datos de la matrícula y procede a matricular estudiante	3.El Sistema genera un número de matrícula para el estudiante.

5.El Secretario Docente escoge ubica al estudiante en un subgrupo específico	<p>4.El Sistema almacena los datos el Registro de Matrícula y Graduados.</p> <p>5.El Sistema actualiza el Listado Oficial y genera un número para el nuevo estudiante matriculado.</p> <p>6.El Sistema actualiza el Registro de Asistencia y Evaluación Integrado</p>
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO
Prioridad	alta
Mejoras	Se organizan los subgrupos para que los profesores puedan luego evaluar a sus estudiantes.
Otras secciones	

Tabla4. Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio. Caso de Uso Gestionar la Matriculación de los Estudiantes

2.1.6 Diagrama de Actividades

Los casos de uso del negocio consisten de secuencias de actividades que, en conjunto, producen algo para el actor del negocio. El proceso consiste de un flujo básico de una o más alternativas de flujos. La estructura del flujo se describe gráficamente con la ayuda de un diagrama de actividad. En la Figura 2 y Figura 3 se muestra la secuencia de las actividades que se realizan al gestionar la matriculación de los estudiantes y la evaluación de los mismos en la escuela.

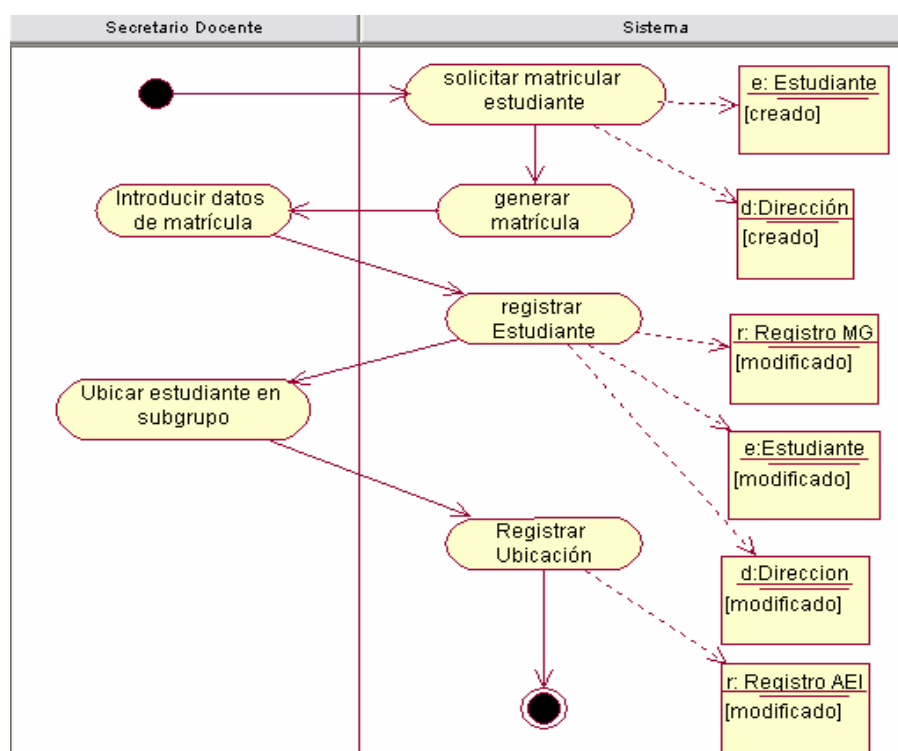


Figura 2. Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio Gestionar Matriculación de los estudiantes.

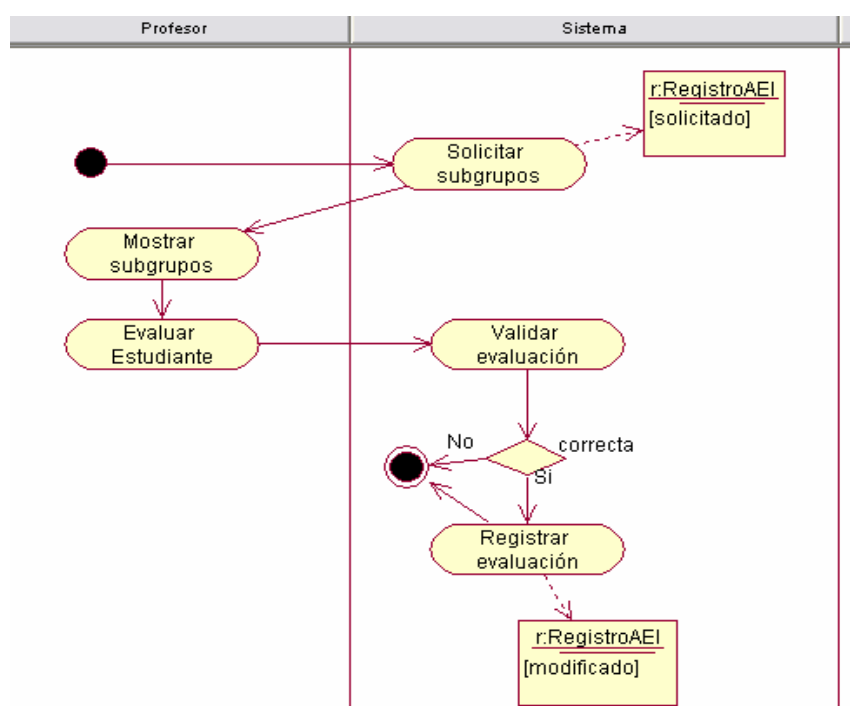


Figura 3. Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio Gestionar la Evaluación de los estudiantes. Escenario principal.

2.2 Valoración de sostenibilidad del Sistema Informático para el Control de la Evaluación del Aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”.

Siempre que se diseña un sistema informático, se hace necesario conocer el impacto que traerá una vez desarrollado, conociendo que el entorno donde será implantado existen recursos humanos y materiales, condiciones de trabajo del personal que interactúa con la aplicación. Las personas que interactúan con el sistema requieren de un tiempo de uso de los recursos materiales, se pueden generar o disminuir fuentes de empleo entre otros. Estas razones explican la necesidad de realizar la valoración de sostenibilidad del mismo.

La valoración de sostenibilidad de un producto informático es el proceso de evaluación de impactos ambientales, socio humanistas, administrativos y tecnológicos de un producto informático, previsible desde el diseño del proyecto, que favorece su autorregulación para la satisfacción de la necesidad que resuelve, con un uso racional de recursos y la toma de decisiones adecuadas a las condiciones del contexto y el cliente. [18]

Dimensión administrativa: A la hora de implantar un sistema informático se deben tener en cuenta la calidad de los servicios, gastos, ahorros y administración de recursos, además se debe analizar los posibles impactos administrativos al implantar un sistema informático.

El costo de desarrollo del sistema propuesto se valora en **\$13125.00** según el análisis realizado haciendo uso del modelo COCOMO II¹³ como se muestra en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

En el proceso del control de la evaluación del aprendizaje se ahorraran materiales de oficina como papel y tinta que se usan en las labores manuales. El consumo de energía eléctrica no debe cambiar, pues el horario de trabajo en el laboratorio de computación no sufrirá alteración con la implantación del sistema. La implantación del sistema propuesto permitirá realizar diferentes cálculos matemáticos de manera automática por lo que disminuirá el esfuerzo

¹³ Constructive Const Model, modelo de estimación del costo asociado al desarrollo de software

humano y en menor tiempo. EL diseño del PI se realizó de manera que se evita la redundancia de la información convirtiéndolo en una herramienta confiable.

Las herramientas utilizadas para el desarrollo e implantación del PI son compatibles con otros sistemas operativos como Linux, lo que permite migrar hacia otro sistema en caso que sea necesario y no influye en el costo del producto.

Dimensión socio-humanista: Una vez que se implanta el PI en la secundaria básica “César Escalante Dellundé” el personal docente podrá controlar el proceso de evaluar sus estudiantes de manera automatizada a través de la red instalada en el laboratorio de computación de la escuela; necesidad social que existe en dicha institución. Además mejorará las condiciones de vida específicamente de trabajo de los profesores de la escuela, pues contarán con una herramienta informática fácil de usar, y con una interfaz visual agradable, que minimizará el tiempo empleado en dicha actividad y la brindará facilidades que disminuirán la complejidad de la misma.

La implantación del PI no influye en la plantilla de trabajo del personal docente pues no crea ni elimina empleos, ya que su funcionalidad es favorecer las condiciones de trabajo de los profesores.

Para la utilización adecuada del nuevo PI se impartirán conferencias de capacitación al personal docente, también se confeccionarán manuales de usuario para facilitar ayuda al mismo.

Dimensión ambiental y tecnológica: La implantación del PI trae consigo condiciones favorables en el entorno de trabajo. Se ahorrarán materiales de oficina como el papel y el lápiz, materiales obtenidos principalmente mediante la tala de árboles, recurso natural muy importante y explotado en el medio ambiente en nuestro planeta, no emitirá contaminación acústica y solo el equipo de impresión generará ruido que puede ser minimizado optimizando su tiempo de uso.

El PI sigue los requerimientos visuales de una aplicación web empresarial, en la cual se usa una interfaz cómoda y agradable, sin mucha carga de elementos

en las páginas, brindando un espacio de trabajo amplio que favorece al relajamiento mental. Sus colores son suaves y refrescantes, además contará con un formato de texto legible. Contará con navegabilidad sencilla de fácil acceso a todos los recursos de la aplicación, siguiendo los roles de cada usuario en particular. Aspectos que en conjunto evitan el estrés psicológico de los usuarios del sistema. Considerando las características del PI los efectos negativos causados en la salud de los usuarios son mínimos.

En la elaboración del sistema se han reutilizado bibliotecas de clases. Particularmente bibliotecas javascript desarrolladas por Yahoo para mejorar la interfaz visual (YAHOO.js, Region.js, Event.js) que a su vez pueden ser incorporados en otros PI teniendo en cuenta las ventajas de la reusabilidad de recursos. Además se elaboró un Framework de persistencia, y otras clases como (Dialogo.php) que también se pueden reutilizar por otras aplicaciones.

Dimensión tecnológica: Los usuarios finales del PI contarán con el adiestramiento a través de conferencias, manuales de usuarios y demás documentación necesaria para que puedan realizar un buen uso del sistema.

La escuela cuenta con un laboratorio de computación conformado por doce computadoras Pentium IV, interconectadas mediante una red LAN y una impresora, por lo que la infraestructura tecnológica interna satisface las necesidades para la implantación del sistema.

Para desarrollar el sistema se ha seguido las normas de la metodología de software RUP, manteniendo una comunicación estrecha entre el desarrollador y los clientes, favoreciendo una buena captura de requerimientos y un buen ajuste del producto desarrollado mediante cada iteración, a las necesidades reales del cliente. Además, se ha programado siguiendo patrones arquitecturales como uso de capas, dividiendo cada capa por intereses, patrones de diseño orientado a objetos, como alta cohesión y bajo acoplamiento entre otros, lo que permite realizar un alto nivel de flexibilidad a los cambios, y mantener el software de manera más sencilla.

2.3. Modelo del Sistema

En la modelación del sistema se representan los diferentes requerimientos bajo los cuales funciona la propuesta, capturados fundamentalmente mediante la comunicación continua con el cliente, además se representan modelos y diagramas que en fin representan la arquitectura del software.

Una arquitectura es el conjunto de decisiones significativas sobre la organización del sistema software, la selección de los elementos estructurales y sus interfaces, con los que se compone el sistema, junto con su comportamiento tal como se especifica en las colaboraciones entre esos elementos, la composición de esos elementos estructurales y de comportamiento en subsistemas progresivamente más amplios, y el estilo de arquitectura que guía esta organización -estos elementos y sus interfaces, sus colaboraciones, y su composición de permite un primer acercamiento a la herramienta propuesta, en esta etapa se establecen los requerimientos técnicos en detalles especificando las principales interfaces con las personas.[17]

2.3.1. Requerimientos del Sistema

Los requerimientos dan una visión de qué es necesario hacer para dar respuesta a las solicitudes del usuario. Para mejorar la comprensión de las necesidades del cliente estos requerimientos se separan en dos tipos fundamentales: Los requerimientos funcionales, que son las capacidades y condiciones con las cuales debe cumplir el sistema, y los requerimientos no funcionales que son las propiedades, cualidades o características que el producto debe tener. Es importante que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto, pues si se conoce que el mismo cumple con la toda la funcionalidad requerida, las propiedades no funcionales, como cuán usable, seguro, conveniente y agradable, pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación. Entre estas propiedades se destacan las facilidades, capacidades y seguridad

Requerimientos funcionales del Sistema para el Control de la Evaluación del Aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”

Los requerimientos funcionales del sistema o capacidades y condiciones con las cuales debe cumplir el sistema se encuentran relacionados en el Anexo 2.

Requerimientos no funcionales para el Sistema para el Control de la Evaluación del Aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”

Apariencia o interfaz externa

Ambiente gráfico tipo profesional o ejecutivo: los colores debe ser agradables, refrescantes a la vista y tipos de letras fácil de leer.

Usabilidad

El software debe ser fácil de usar, con interfaces poco cargadas de elementos. Se debe mostrar los registros lo más fiel posible a los registros que los profesores manipulan para mejorar el uso de la herramienta. Debe presentar una buena documentación para el usuario.

Rendimiento

Alta velocidad en el procesamiento de los datos: Los datos debe presentarse en un tiempo menor a 5 s. Cálculos precisos: Los cálculos realizados por el software no deben contener errores.

Soporte

Mantenimiento planificado: Para un mejor acabado, se programará el mantenimiento del sistema durante los meses siguientes a la implantación oficial del mismo.

Pruebas: El sistema será probado durante dos meses antes de su implantación oficial.

Seguridad

Confidencialidad: Los datos deben ser accedidos solamente por los usuarios cuyo que deben manejar dicha información. Integridad: Los datos estarán protegidos contra la redundancia.

Buena disponibilidad: Los usuarios tendrán acceso a las funcionalidades que están autorizados.

Políticos y Culturales

Coincidencia con las políticas de la escuela: El software deberá proporcionar un ambiente de pertenencia a la escuela, donde se acerque a la cultura de la misma.

Ayudas y Documentación en línea.

Suficiente ayuda y documentación: Debido a que el sistema es nuevo, se debe brindar suficiente ayuda en línea y documentación para lograr un eficiente uso del mismo por parte de los usuarios.

Organización y documentación del código: Se debe elaborar un Manual de Programador para futuros mantenimientos al sistema. Cada paquete, así como las clases que lo componen debe estar correctamente comentado.

Software

Se debe contar por parte de los servidores con:

Servidor Web:

- Servidor Apache/2.2.4 o superior
- PHP 5.2.4 o superior

Servidor Datos:

- PostgreSQL 8.2 o superior

Máquina cliente:

- Sistema operativo Microsoft® Windows 2000 o superior.

- Cualquier sistema operativo que utilice un navegador web.

Hardware

Se debe contar, por parte de los servidores y máquinas clientes, con:

Servidor Web:

- PC Intel o compatible con Pentium II con 500 MHz o superior.
- Memoria RAM de 128 MB o superior.
- Espacio en disco de 500 MB o más disponibles para la instalación de todos los software requeridos.

Servidor de datos:

- PC Intel o compatible con Pentium II con 500 MHz o superior.
- Memoria RAM de 128 MB o superior.
- Espacio en disco de 500 MB o más disponibles para la instalación de todos los software requeridos.

Máquina cliente:

- PC Intel o compatible con Pentium II con 500 MHz o superior.
- Memoria RAM de 128 MB o superior.
- Espacio en disco de 5 MB o más.

Restricciones de diseño e implementación

Lenguaje de programación:

- PHP 5.2 debido a su sencillez, y a las ventajas que proporciona en la programación de aplicaciones web como la del código insertado. A que su utilización no requiere comprar el producto, a su compatibilidad con otros sistemas operativos como Linux.

Herramientas para implementación y diseño:

- Zend Studio 5.0.0: Es uno de los mejores entornos de desarrollo de software para php. Proporciona ventajas de autocompletamiento de código, facilidades para comentar el código.
- Dremweaver 8.0: Es una herramienta muy buena para el diseño de las páginas html, brinda una buena documentación tanto html como javascript. Tiene facilidades para la utilización de CSS¹⁴ en el formato de las páginas web.

2.3.2 Actores del Sistema

Para crear un caso de uso, el analista debe primero debe identificar los diferentes tipos de personas (o dispositivos) que utiliza el sistema o producto. Estos actores actualmente representan papeles que la gente (o dispositivos) juegan como impulsores del sistema. Definido más formalmente, un actor es algo que se comunica con el sistema o producto y que es externo al sistema en si mismo. [6]

Actores	Descripción
Secretario Docente	<i>Usuario que tiene acceso a las operaciones de secretaría, tales como matricular estudiante, gestionar las asignaturas que se imparten en la escuela y ubicar los estudiantes en subgrupos.</i>
Profesor	<i>Representa a los usuarios encargados de evaluar los estudiantes en las diferentes asignaturas.</i>
Estudiante	<i>Representa a los usuarios que pueden acceder al sistema para ver sus evaluaciones</i>
Administrador	<i>Rol que representa al usuario con capacidad de gestionar los usuarios del sistema.</i>
Usuario	<i>Representa la generalización de los actores del sistema que intervienen en el proceso de autenticación</i>

Tabla 5. Actores del Sistema

¹⁴ Cascading Style Sheets.

2.3.3 Casos de uso del Sistema

Un caso de uso es una colección de escenarios con éxito y fallo relacionados, que describe a los actores utilizando un sistema para satisfacer un objetivo [17]. Cada caso de uso tiene correspondencia con los requerimientos funcionales del sistema. En el Anexo 3 se muestra la correspondencia entre los actores, casos de uso y requerimientos funcionales.

2.3.4 Diagrama de casos de uso del Sistema. Descripción textual

El diagrama de Casos de Uso del sistema muestra una representación gráfica que ayuda al diseñador a comprender cómo los actores interactúan con los casos de uso.

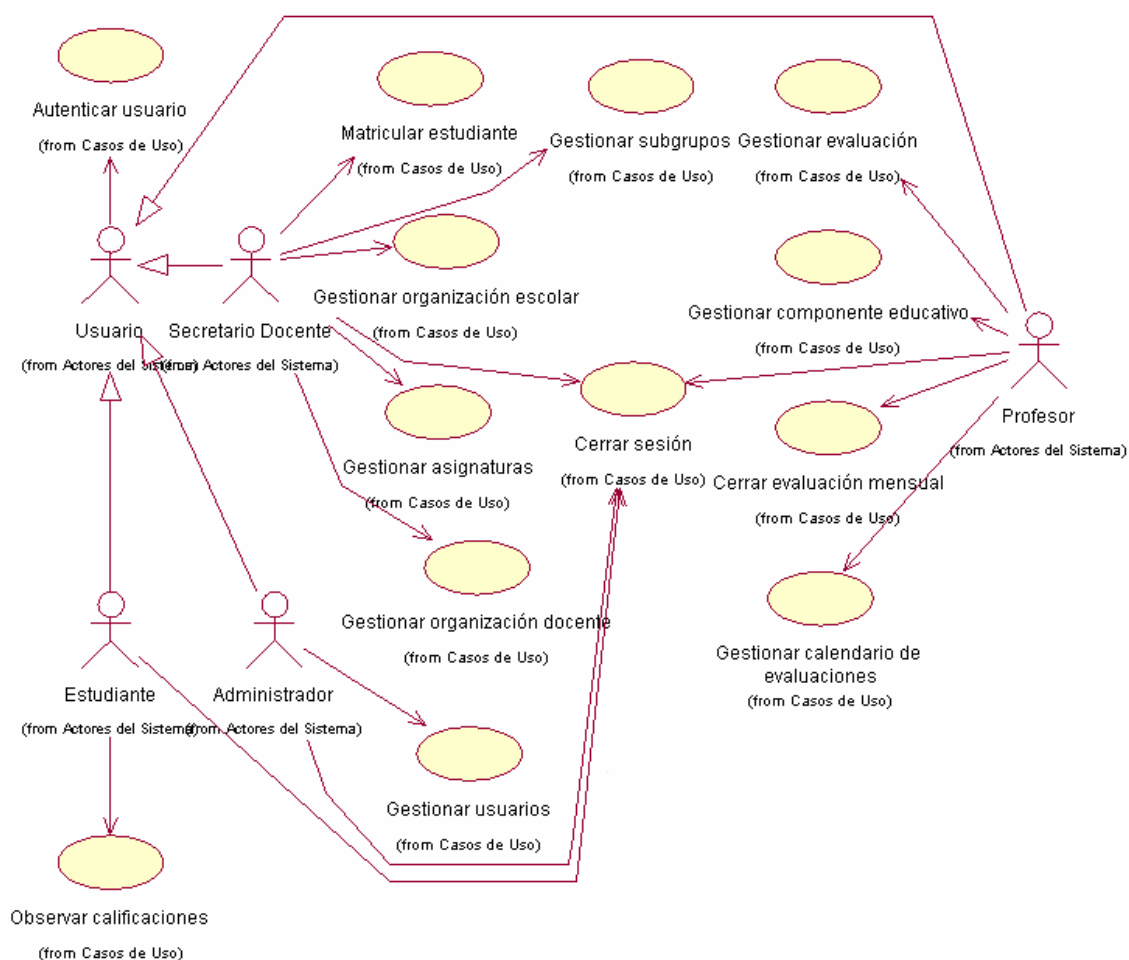


Figura 4. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Descripción textual de los casos de uso.

Los Casos de Uso en sí mismos no son más una historia en particular de un uso del sistema. Ellos son requisitos funcionales que indican qué hará el sistema. Es importante aclarar que: “Los casos de uso son documentos de texto, no diagramas, y el modelado de casos de uso es, sobre todo, una acción de escribir texto, no dibujar. [17]. Por lo que resulta muy necesario una descripción bien detallada de los casos de uso.

Caso de uso del sistema:	Matricular estudiante
Actores del sistema:	Secretario Docente

Propósito:	Matricular estudiantes en la escuela
Resumen:	<p>El caso de uso inicia cuando llega un estudiante a la escuela y solicita al Secretario Docente matricularse.</p> <p>El Secretario docente solicita al Sistema matricular estudiante. El Sistema genera un número de matrícula del estudiante. El caso de uso termina cuando el Secretario docente introduce los datos de la matrícula. Y se actualiza el Registro de Matrícula y Graduados.</p>
Referencia:	<i>R1, R2, R3</i>
Precondiciones:	El Secretario Docente se autenticó satisfactoriamente.
Poscondiciones:	Se matriculó correctamente el estudiante en la escuela. Se actualizó el Registro de Matrícula y Graduados.
Prioridad:	Crítico

Tabla 6. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema. Caso de Uso Matricular estudiante

Caso de uso del sistema:	Gestionar organización escolar
Actores del sistema:	Secretario Docente
Propósito:	Ubicar los estudiantes en subgrupos
Resumen:	<p>El caso de uso inicia cuando el secretario docente solicita al Sistema conformar los subgrupos. El sistema muestra los estudiantes por grado que no están ubicados en ningún subgrupo y los diferentes subgrupos que existen por grado y por grupo. El caso de uso termina cuando el Secretario Docente selecciona un estudiante, un subgrupo y solicita agregar estudiante al subgrupo. El Sistema actualiza el Registro de Asistencia y Evaluación Integrado, y el Listado Oficial de la escuela.</p>

Referencia:	<i>R16, R17, R18</i>
Precondiciones:	El Secretario Docente se autenticó satisfactoriamente. Existen subgrupos creados. Hay estudiantes matriculados en la escuela.
Poscondiciones:	Se agregó correctamente un estudiante a un subgrupo
Prioridad:	Crítico

Tabla 7. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema. Caso de Uso Gestionar organización escolar

Caso de uso del sistema:	Gestionar evaluación
Actores del sistema:	Profesor
Propósito:	Asignarle una evaluación a un estudiante
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el profesor solicita al sistema evaluar estudiantes. El Sistema muestra los subgrupos a los que el Profesor imparte clases. El Profesor escoge un subgrupo. El profesor sistema confecciona el Registro de Asistencia y Evaluación Integrado para ese subgrupo y lo muestra al profesor. El caso de uso termina cuando el Profesor selecciona un estudiante y para un mes, una asignatura, y una forma de evaluación le asigna al estudiante una nota. El Sistema verifica que la nota asignada sea correcta en correspondencia con la forma de evaluación seleccionada. En caso de ser correcta el Sistema actualiza el Registro de Asistencia y Evaluación Integrado del subgrupo.
Referencia:	<i>R28,R29,R30, R31</i>
Precondiciones:	El Profesor tiene subgrupos asignados. Los subgrupos del profesor están conformados. El Profesor tiene asignaturas asignadas. El calendario de evaluaciones ha sido confeccionado.
Poscondiciones:	Se evaluó correctamente el estudiante
Prioridad:	Crítico

Tabla 8. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema. Caso de Uso Gestionar evaluación

2.4 Modelo del Análisis

El Modelo de análisis es un modelo de objetos que describen la realización de los casos de uso [18]. Sirve para una abstracción del modelo de diseño. Contiene clases del análisis y sus objetos organizados en paquetes que colaboran. El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. “Muy pocos lo crean ya que es un tipo de modelo de Diseño [...] o una primera versión del modelo del Diseño” [...] [17] No obstante suaviza la transición al Diseño, este último más centrado en los requisitos no funcionales y en la programación del Software.

2.4.1. Clases del Análisis

Las clases del análisis representan un modelo conceptual anticipado para “cosas en el sistema que tienen responsabilidades y comportamiento” [18]. Se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema porque representan conceptos y relaciones del dominio.

A continuación se muestran los diagramas de clases del análisis de los casos de uso *Matricular estudiante*, y *Gestionar evaluación* descritos en el modelo del sistema.

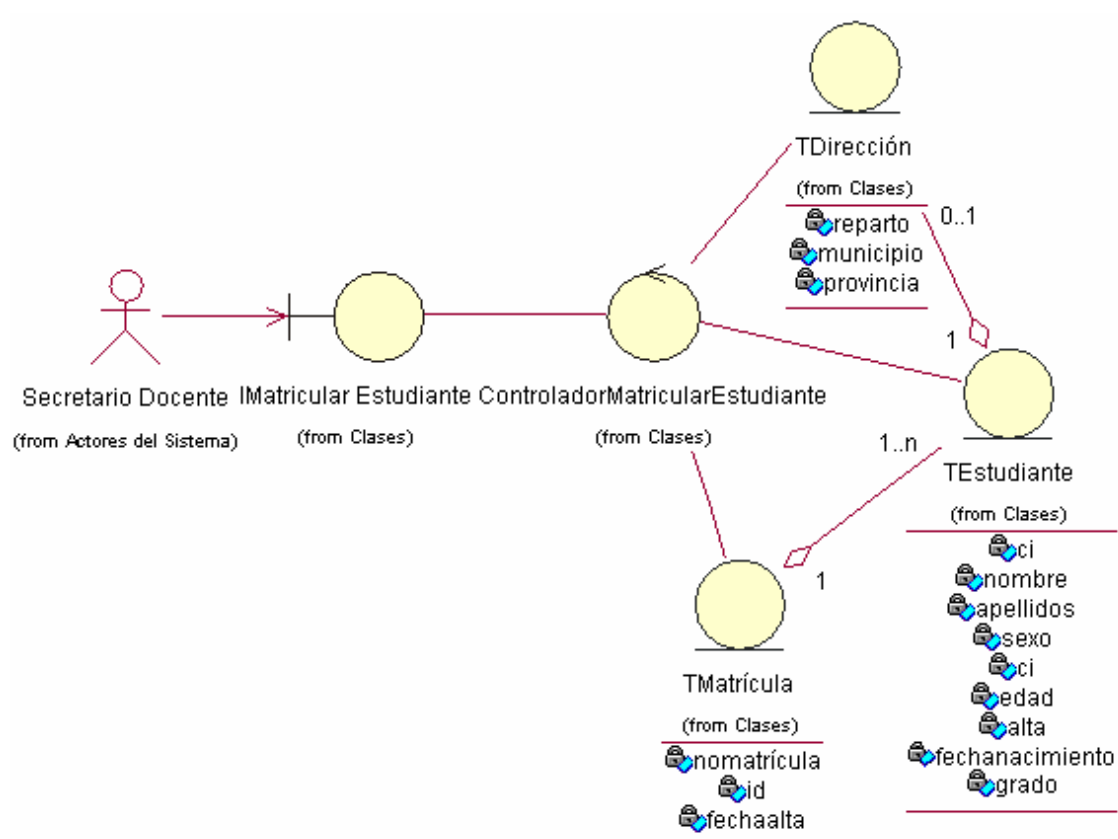


Figura 5. Diagrama de clases de Análisis. Matricular Estudiante

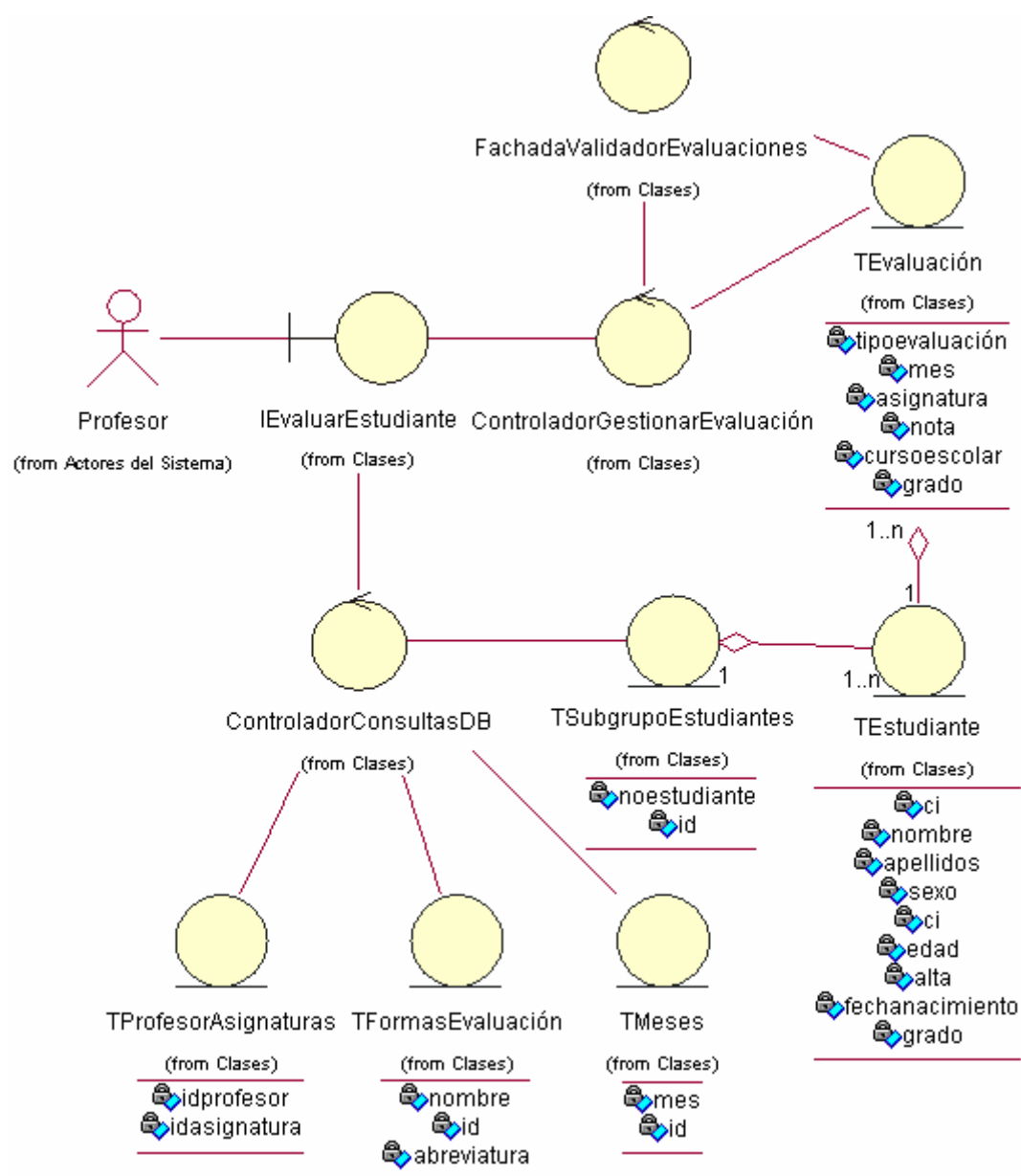


Figura 6. Diagrama de clases de Análisis. Gestionar Evaluación

2.5. Modelo del Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Sirve de abstracción de la implementación y es utilizada como entrada fundamental de las actividades de implementación.

2.5.1 Diagramas de Clases del Diseño

Las clases del diseño se representan en diagramas de clases del diseño. Un diagrama de clases muestra una representación estática de los elementos de un modelo, como clases, tipos, sus contenidos y relaciones. En el diseño se realizan estos diagramas teniendo en cuenta el lenguaje de implementación a utilizar.

A continuación se muestran los diagramas de clases de Diseño para los casos de uso Matricular estudiante y Gestionar evaluación.

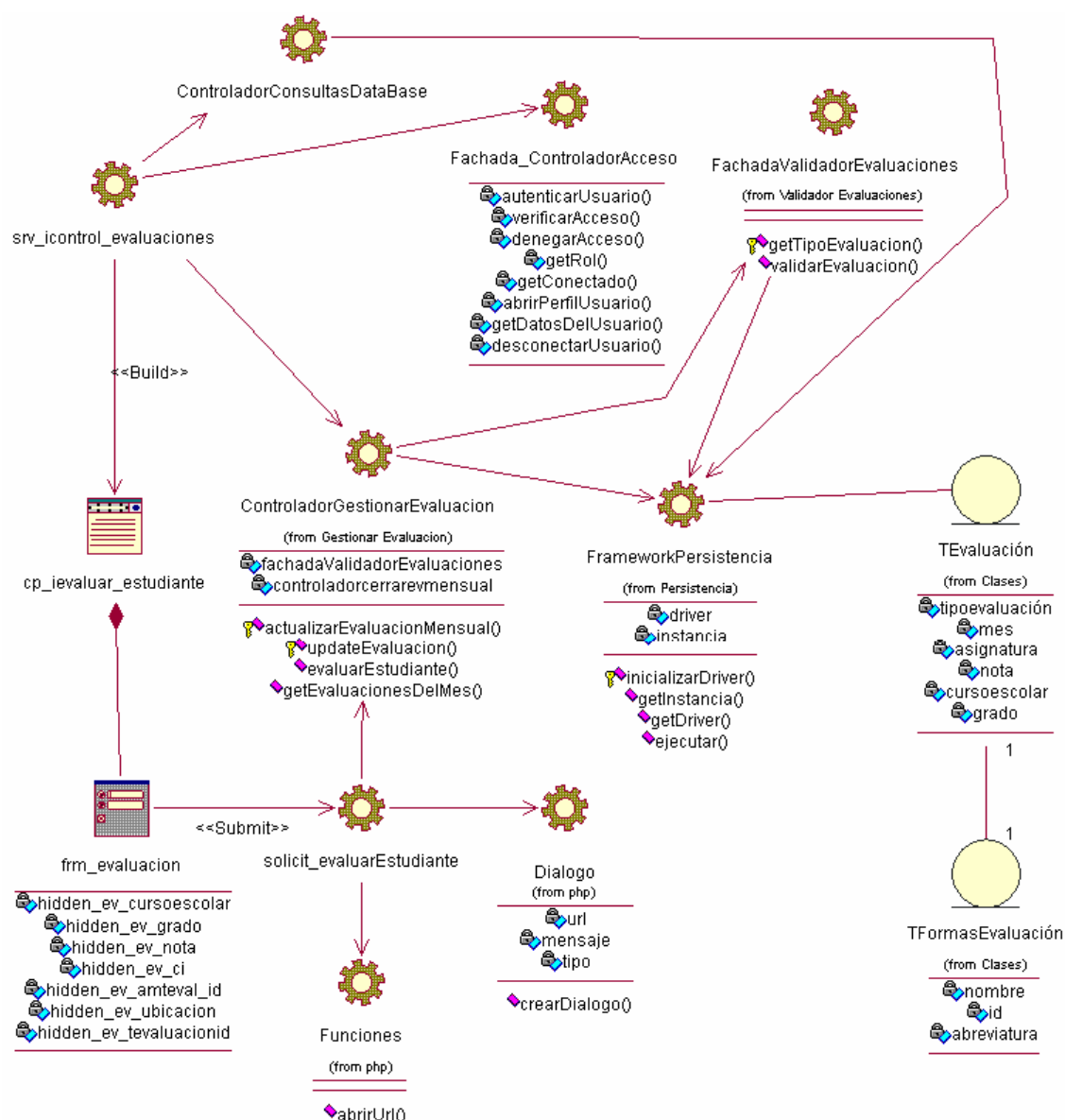


Figura 8. Diagrama de clases de diseño. Gestionar Evaluación. Nueva evaluación

2.5.2 Diseño de la Base de Datos

En muchas aplicaciones se necesita almacenar información. A la colección de datos relacionados y almacenados conjuntamente con control de la redundancia, de acuerdo con un esquema para servir a una o más aplicaciones se denomina Base de Datos.

El Sistema para controlar la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé” cuenta con una base de datos cuyo modelo lógico de datos se muestra en el (Anexo 5).

2.6. Implementación del Sistema para el Control de la Evaluación del Aprendizaje en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”

“La implementación es una disciplina en el proceso de la ingeniería de software cuyo propósito es implementar los componentes del software conociendo un estándar apropiado de calidad” [19]

En la implementación se empieza con el resultado del diseño y se implementamos el sistema en términos de componentes. Los diagramas de despliegue y componentes conforman lo que se conoce como un modelo de implementación al describir los componentes a construir y su organización y dependencia entre nodos físicos en los que funcionará la aplicación.

2.6.1. Principios de diseño de interfaz gráfica

Para lograr que el usuario trabaje cómodamente con la aplicación, se sienta satisfecho con la misma y esta satisfaga los requerimientos se necesita desarrollar la interfaz gráfica siguiendo algunos principios de diseño.

Interfaz de usuario: Las interfaces de usuario que aparecen en el sistema propuesto deben ser accesibles a través de los periféricos de entrada como el mouse y teclado. El uso de colores suaves proporciona un ambiente agradable al usuario. Las diferentes interfaces deben tener formatos similares en cuanto al uso de colores y tamaño de fuente.

Formato de salida de los registros de la escuela. Los registros que se muestran deben ser similares a los que utilizan los usuarios, lo cual les posibilita familiarizarse con el uso de la aplicación con poca dificultad.

Ayuda: Por la importancia que requiere la ayuda para una correcta utilización de la aplicación, en las páginas principales se muestra una ayuda breve que describe las tareas a realizar por perfil.

Tratamiento de errores: Los errores se pueden manipular desde las interfaces del usuario, validando cada formulario para que no ocurra inserción de datos erróneos, y también desde la capa lógica del negocio donde se brinda funcionalidad para mitigar violaciones y errores ocurridos durante la manipulación del sistema. Se debe informar al usuario la causa que provocó el error.

2.6.2. Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos del cómputo. Este se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño.

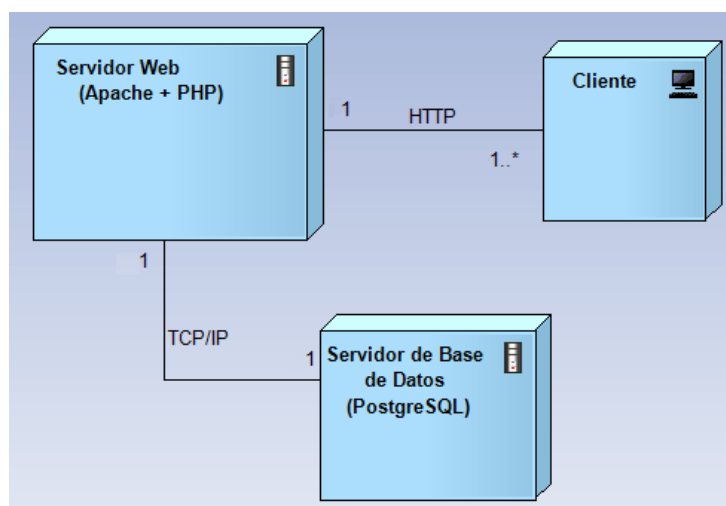


Figura 9. Diagrama de despliegue.

2.7. Pruebas e implantación del sistema

Probar el sistema es una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo unas condiciones o requerimientos específicos, los resultados son observados y registrados, y una evaluación es hecha de algún aspecto del sistema o componente.

Las pruebas que se realizan al software garantizan la calidad de este y representan una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación.

En la fase elaboración del sistema se realizaron diversas pruebas con el propósito de garantizar que los componentes programados cumplan con los requerimientos que se capturaron. Las pruebas a nivel de unidad permitieron comprobar que funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa se mantiene.

Otros métodos de pruebas usados son las pruebas de caja blanca, para comprobar que los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que se ejerciten conjuntos específicos de condiciones y/o bucles. Se puede examinar el estado del programa en varios puntos para determinar si el estado real coinciden con el esperado o mencionado.

Los errores detectados se documentaron y posteriormente se corrigieron validando que los requisitos se implementaron correctamente.

La fase de implantación del sistema se creó las condiciones necesarias para el uso del producto. Además se impartieron conferencias para capacitar a los usuarios según sus roles, en el uso del producto elaborado.

2.7.1 Descripción del sistema

El sistema implantado es una aplicación web que gestiona una parte de las necesidades requeridas en el proceso de controlar la evaluación del aprendizaje en la secundaria básica.

El acceso a la aplicación se realiza mediante la red del laboratorio de computación, accediendo a la página principal de la aplicación, la cual cuenta con servicios de autenticación que permite a cada usuario trabajar dentro de un marco restringido según su rol.

Una vez autenticados correctamente los usuarios del sistema acceden a los diferentes módulos. Un módulo dedicado a la Gestión de los operaciones de Secretaría, donde se realizan las operaciones de secretaría tales como matricular estudiantes, gestionar la organización docente y escolar, gestionar los diferentes grupos y subgrupos que hay en la escuela. Otro módulo encargado de controlar la evaluación del aprendizaje, el cual controla las evaluaciones realizadas a los estudiantes, según las técnicas y procedimientos evaluativos que se realizan en la escuela, culminando este procedimiento evaluativo hasta los cierres de evaluación mensual.

La aplicación cuenta con un espacio de trabajo dividido por perfiles que brinda un menú con operaciones diferentes para cada perfil de usuario.

El Secretario Docente, al autenticarse se redirecciona automáticamente hacia su página principal. En el panel izquierdo se le muestran las diferentes operaciones que puede realizar. Entre ellas se encuentra matricular estudiante, gestionar subgrupos, gestionar organización escolar, gestionar asignaturas, gestionar organización docente, como se muestra en la figura.

DESCONECTAR

Operaciones

- matricular estudiante
- gestionar subgrupos
- gestionar organización escolar
- gestionar asignaturas
- ver listado oficial
- gestionar organización docente

Perfil del Secretario Docente

BIENVENIDO, S.DOCENTE : RACIEL IBARRA TRUJILLO

Último acceso realizado : Viernes 23 de Julio 2011 11:00 PM

A continuación, se muestran las operaciones que Ud. puede realizar:

matricular estudiante	haga (clic) sobre esta operación para matricular estudiantes en la escuela. Usted debe entrar el primer no de matrícula. Los demás números de matrícula los genera el sistema.
gestionar subgrupos	haga (clic) sobre esta operación para crear los subgrupos que tiene cada grupo.
gestionar organización escolar	haga (clic) sobre esta operación para agregarle a cada subgrupo los estudiantes que lo conforman. Una vez que un estudiante está ubicado en un subgrupo y desea cambiarlo para otro, usted debe eliminarlo del subgrupo actual, abrir el otro subgrupo, y añadirlo.
gestionar asignaturas	haga (clic) sobre esta operación para configurar las asignaturas que se imparten en cada grado, ya sea añadiéndolas o eliminándolas.
ver listado oficial	haga (clic) sobre esta operación para ver el listado oficial de la escuela.
gestionar organización docente	haga (clic) sobre esta operación para configurar los subgrupos a los cuales un profesor imparte clases, y las asignaturas que este imparte.



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
OSCAR LUCERO MOYA

Desarrollado por: Yoel Marrero Calderón
Universidad De Holguín: Oscar Lucero Moya
tel: 5-222-85-45

Figura 10. Página principal del Secretario Docente.

En esta página se muestra la gestión de organización escolar, permitiendo al Secretario docente agregar o eliminar estudiantes a un subgrupo determinado.

PRINCIPAL DESCONECTAR

Conformar los Subgrupos

Escoja un subgrupo para asignarle estudiantes

Grado 7mo Grupo 2 Subgrupo a

Escoja el Estudiante



estudiante seleccionado

Añadir >>>

Estudiantes			
1	Mariela	Guerrero Silva	✖
2	Orlando	Rojas Zaldivar	✖
3	Yunior	Calderón Hermida	✖
4	María	Del Carmen	✖
5	Amaury	Gómez Méndez	✖
6	Yenier	Marrero Calderón	✖
7	Yoel	Marrero Calderón	✖
8	Taimí	Milanes	✖
9	Lule	Zaldivar Mastrapa	✖



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
OSCAR LUCERO MOYA

Desarrollado por: Yoel Marrero Calderón
 Universidad De Holguín: Oscar Lucero Moya
 tel: 5-222-85-45

Figura 11. Página para Gestionar la organización escolar.

El menú Principal permite al usuario regresar a su página principal, el menú desconectar, lo desconecta del sistema.

En la sección superior la página muestra al Secretario Docente los subgrupos y que existen creados por grupos y por grados, y le brinda la posibilidad de seleccionarlos. Cuando el Secretario Docente hace clic en el ícono seleccionar estudiante, el Sistema le muestra en pantalla los estudiantes del grado que aún no se han ubicado en ningún subgrupo. El ícono que aparece en la derecha de cada estudiante del subgrupo le brinda la facilidad de eliminar al estudiante deseado del subgrupo.

El sistema implementa el tratamiento a los errores, posibilita así que no se incurran en operaciones erróneas, y muestra los mensajes de advertencia en

caso necesario e indica el tipo de error cometido. Cada operación incluye el manejo de errores de forma similar; se muestra el error en detalle en una página designada para esto como se muestra en la figura 11

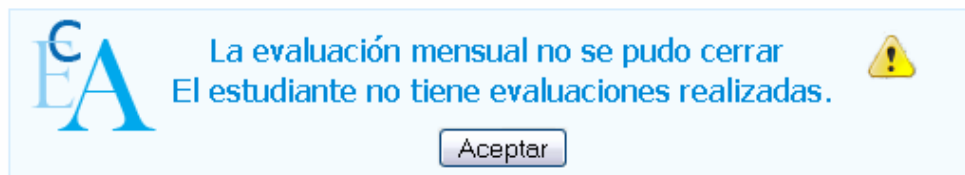


Figura 12. Tratamiento de errores

2.7.2 Evaluación de resultados

Luego de implantado el sistema se le da cumplimiento a la tarea planteada en la investigación, la cual se refiere a realizar un análisis de satisfacción de los usuarios. Realizar el análisis de satisfacción de los usuarios en cuanto a la implantación del sistema informático, y así evaluar sus criterios referentes a la implantación del mismo. Para realizar este procedimiento se realizaron entrevistas y encuestas. La encuesta aplicada, propuesta en el Anexo 9, consta de 7 preguntas y abarca los aspectos siguientes:

1. Utilidad de la implantación del sistema.
2. Cumplimiento de las expectativas del usuario con la implantación.
3. Uso de las imágenes y los colores.
4. Eficiencia de los procesos que se realizaban de forma manual anteriormente.
5. Uso que el usuario ha dado al sistema.
6. Utilidad de la ayuda suministrada.
7. Recomendaciones de los usuarios.

Para procesar la pregunta 1 (0) se utilizó el método Delphi y los resultados generales obtenidos se muestran en la

CONCLUSIONES GENERALES					
Fases y Momentos	MA	BA	A	PA	NA

Utilidad de la implantación del sistema.	Sí	-	-	-	-
Cumplimiento de las expectativas del usuario con la implantación.	-	Sí	-	-	-
Uso de las imágenes y los colores.	-	Sí	-	-	-
Eficiencia de los procesos que se realizaban de forma manual anteriormente.	-	Sí	-	-	-
Uso que el usuario ha dado al sistema	-	Sí	-	-	-
Ayuda suministrada por el sistema	-	Sí	-	-	-

Tabla 2.

CONCLUSIONES GENERALES					
Fases y Momentos	MA	BA	A	PA	NA
Utilidad de la implantación del sistema.	Sí	-	-	-	-
Cumplimiento de las expectativas del usuario con la implantación.	-	Sí	-	-	-
Uso de las imágenes y los colores.	-	Sí	-	-	-
Eficiencia de los procesos que se realizaban de forma manual anteriormente.	-	Sí	-	-	-
Uso que el usuario ha dado al sistema	-	Sí	-	-	-
Ayuda suministrada por el sistema	-	Sí	-	-	-

Tabla 2. Resultados generales de la encuesta aplicada a los usuarios del sistema.

2.8 Conclusiones parciales

En este capítulo se ha descrito la confección del sistema propuesto teniendo en cuenta la metodología RUP y los artefactos que ella sugiere para el desarrollo

de aplicaciones. Mediante la elaboración de cada epígrafe se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- El producto informático es sostenible.
- El sistema desarrollado cumple con las necesidades de los clientes.

CONCLUSIONES

Con el sistema propuesto, mediante el cual se controla la evaluación del aprendizaje en la secundaria básica, se da cumplimiento al objetivo de la investigación, pues se obtuvo como resultado un producto sostenible, que favorece el control de la evaluación del aprendizaje en la secundaria básica, mejora la calidad de trabajo de los usuarios finales, no produce contaminación ambiental, y que trata la integridad de la información, por lo que queda demostrada la veracidad de la hipótesis enunciada en esta investigación. Por lo que se puede concluir que:

- A través del estudio realizado del proceso de controlar la evaluación del aprendizaje en la secundaria básica “César Escalante Dellundé” se detectaron deficiencias por lo que se propone como solución la implantación del sistema que se ha desarrollado.
- La metodología que se utilizó para desarrollar la aplicación benefició todo el proceso de desarrollo, permitiendo la calidad del sistema propuesto y la correcta organización y distribución del mismo.

- El análisis de la sostenibilidad del sistema propuesto atendiendo los impactos administrativos, socio - humanistas, ambientales y tecnológicos del proceso de desarrollo e implantación del sistema propuesto, demuestra que favorece su autorregulación para la satisfacción de la necesidad que resuelve, con un uso racional de recursos y la toma de decisiones adecuadas a las condiciones del contexto y el cliente.
- El sistema propuesto beneficia la labor del personal docente pues obtiene los cierres mensuales de las evaluaciones de manera automática, evita errores de cálculo y posibilita una manera eficiente y cómoda de corregir cualquier error cometido en la entrada de las notas.
- El sistema que se propone cumple con las necesidades del cliente los cuales se sienten satisfechos con utilización del mismo.

RECOMENDACIONES

Luego de realizada la investigación y teniendo en cuenta los resultados obtenidos se recomienda:

- Incorporar al Sistema la posibilidad gestionar las demás operaciones de secretaría.
- Incorporar al Sistema los cierres de evaluaciones anuales para las asignaturas y para el componente educativo.
- Incorporar al Sistema la posibilidad de gestionar el control de la evaluación del aprendizaje para las demás enseñanzas educativas del país.
- Implantar el Sistema en las demás Secundarias Básicas del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Microsoft Encarta 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

[2] Diccionario Enciclopédico Grijalbo. ed actualizada, Aragón 385 Barcelona: Editorial Grijalbo Mondadori S.A; 1998. (ISBN: 84-253-2783-0: vol 2).

[3] P, Alfonso. Las Necesidades básicas de aprendizaje, las estrategias de enseñanza-aprendizaje y las hojas del trabajo en el nivel universitario.

[4] Dra. Bermúdez M Raquel, Lic. Pérez M Lorenzo M. La teoría histórico - cultural de L. S. Vigotsky. Algunas ideas básicas acerca de la educación y el desarrollo psíquico.

[5] Resolución Ministerial No. 120/2009. Sistema de evaluación escolar. Indicaciones metodológicas para la Educación Secundaria Básica.

- [6] Pressman, Roger S. Ingeniería de Software: un enfoque práctico. 5^{ta} ed. 2001.
- [7] C, Carlos. Introducción al desarrollo de aplicaciones Web con ASP.NET. Célula Académica UABC-Live. Universidad Autónoma de Baja California; 2006.
- [8] Interfaz de entrada común. Consultado el 4 de febrero del 2009 en <http://en.wikipedia.org>.
- [9] S B Stig, Egon S Alexander A, W Jim, Wilson T Lars, L Rasmus, Z Andrei, et al. Manual de PHP. 2001.
- [10] ¿Que es php?. Consultado el 23 de febrero del 2009 en <http://www.desarrolloweb.com>.
- [11] G Navarro, Enrique J. Temas de informática básica. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2005.
- [12] Información empresarial. Consultado el 18 de diciembre del 2008 en <http://www.utem.cl/web/manual.htm>
- [13] G de Jalón Javier, I R José, I Aitor: Aprenda Servlets de Java como si estuviera en segundo. 1999.
- [14] E A Diana, De Núñez Zoraida. Base de Datos e Interfaces Web. Consultado el 25 de Octubre del 2010. Disponible en: <URL:http://www.utp.ac.pa/seccion/topicos/index.html>.
- [15] Sistemas de gestión de base de datos. Consultado el 23 de febrero del 2009 en el sitio web <http://es.wikipedia.org/wiki/DBMS>.
- [16] A David, Michael, Lentz, Arjen, D Paul, H Stefan. MySQL Reference Manual. 2004.
- [17] Larman, Craig. UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. 2^a ed, 1999.
- [18] Concepción García, María Rita. Procedimiento para la valoración de sostenibilidad de un Producto Informático. 2006.

[19] Documentación de ayuda de Rational Unified Process 2003.

BIBLIOGRAFÍA

1. A David, Michael, Lentz, Arjen, D Paul, H Stefan. MySQL Reference Manual. 2004.
2. Barceló García, Miguel. Estimación de costes de un proyecto. Métricas de productividad y modelos de estimación de costes.
3. C, Carlos. Introducción al desarrollo de aplicaciones Web con ASP.NET. Célula Académica UABC-Live. Universidad Autónoma de Baja California; 2006.
4. Colectivo de profesores de IS II de la UCI. Talking like Mad people, thinking in Software Engineering. 2006
5. Concepción García, María Rita. Procedimiento para la valoración de sostenibilidad de un Producto Informático. 2006.

6. Diccionario Enciclopédico Grijalbo. ed actualizada, Aragón 385 Barcelona: Editorial Grijalbo Mondadori S.A; 1998. (ISBN: 84-253-2783-0: vol 2).
7. Documentación de ayuda de Rational Unified Process 2003.
8. Dra. Bermúdez M Raquel, Lic. Pérez M Lorenzo M. La teoría histórico - cultural de L. S. Vigotsky. Algunas ideas básicas acerca de la educación y el desarrollo psíquico.
9. E A Diana, De Núñez Zoraida. Base de Datos e Interfaces Web. Consultado el 25 de Octubre del 2010. Disponible en: [URL:http://www.utp.ac.pa/seccion/topicos/index.html](http://www.utp.ac.pa/seccion/topicos/index.html).
10. G de Jalón Javier, I R José, I Aitor: Aprenda Servlets de Java como si estuviera en segundo. 1999.
11. G Navarro, Enrique J. Temas de informática básica. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2005.
12. Información empresarial. Consultado el 18 de diciembre del 2008 en <http://www.utem.cl/web/manual.htm>
13. Interfaz de entrada común. Consultado el 4 de febrero del 2009 en <http://en.wikipedia.org>.
14. Larman, Craig. UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. 2^a ed, 1999.
15. Microsoft Encarta 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
16. P Contreras Jaquelina, L Laciari Verónica. Procesos Unificados para modelar sistemas de educación a distancia. 2004.
17. P, Alfonso. Las Necesidades básicas de aprendizaje, las estrategias de enseñanza-aprendizaje y las hojas del trabajo en el nivel universitario.
18. Peralta, Mario. Estimación del esfuerzo basado en Casos de Uso. Centro de Ingeniería de Software e Ingeniería de Conocimiento. Av Madero 399, Buenos Aires, Argentina.
19. Pressman, Roger S. Ingeniería de Software: un enfoque práctico. 5^{ta} ed. 2001.
20. Que es php?. Consultado el 23 de febrero del 2009 en <http://www.desarrolloweb.com>.

21. Resolución Ministerial No. 120/2009. Sistema de evaluación escolar. Indicaciones metodológicas para la Educación Secundaria Básica.
22. S B Stig, Egon S Alexander A, W Jim, Wilson T Lars, L Rasmus, Z Andrei, et al. Manual de PHP. 2001.
23. Sistemas de gestión de base de datos. Consultado el 23 de febrero del 2009 en el sitio web <http://es.wikipedia.org/wiki/DBMS>.

ANEXOS

Anexo1. Cálculo del esfuerzo de desarrollo.

Anexo2. Requerimientos funcionales del sistema.

Anexo3. Correspondencia entre casos de uso, actores y requerimientos del sistema.

Anexo4. Diagrama de clases persistentes.

Anexo5. Modelo lógico de datos.

Anexo6. Encuesta aplicada a los usuarios del sistema.

Anexo7. Procesamiento de la encuesta aplicada a los usuarios aplicando el método delphi.

ANEXO1 CALCULO DEL ESFUERZO DE DESARROLLO, COCOMO II.

Entradas externas del sistema (EI).

Nombre de la Entrada	Ficheros	Elementos de Datos	Clasificación
Insertar estudiante	1	5	Simple
Modificar estudiante	1	4	Simple
Insertar dirección	1	5	Simple

Modificar dirección	1	4	Simple
Insertar matrícula	1	7	Simple
Modificar matrícula	1	6	Simple
Insertar subgrupo	1	4	Simple
Modificar subgrupo	1	3	Simple
Insertar grado-asignaturas	2	2	Simple
Modificar grado-asignaturas	2	2	Simple
Insertar ubicación del estudiante	1	4	Simple
Modificar ubicación del estudiante	1	3	Simple
Insertar curso escolar	1	2	Simple
Modificar curso escolar	1	1	Simple
Insertar asignaturas – profesores	1	3	Simple
Modificar asignaturas – profesores	1	2	Simple
Insertar subgrupos – profesores	1	3	Simple
Modificar subgrupos – profesores	1	2	Simple
Insertar calendario evaluación	2	8	Medio
Modificar calendario de evaluación	2	7	Medio
Insertar evaluación	1	7	Simple
Modificar evaluación	1	6	Simple
Insertar evaluación educativa	1	12	Simple
Modificar evaluación educativa	1	11	Simple
Insertar usuario	2	10	Medio
Modificar usuario	2	8	Medio
	Cantidad de ficheros		
	Simple	Medio	Complejo
	20	4	-

Salidas externas del sistema (EO).

Nombre de la Entrada	Ficheros	Elementos de Datos	Clasificación
Visualizar estudiante	3	16	Medio
Visualizar subgrupos	1	4	Simple
Visualizar asignaturas	1	2	Simple
Visualizar grado – asignaturas	2	2	Simple

Visualizar ubicación de estudiantes	3	10	Medio
Visualizar curso escolar	1	2	Simple
Visualizar asignaturas - profesores	1	3	Simple
Visualizar subgrupos - profesores	1	3	Simple
Visualizar calendario de evaluación	2	8	Medio
Visualizar evaluación	2	7	Medio
Visualizar evaluación educativa	1	12	Simple
Visualizar usuarios	3	16	Medio
	Cantidad de ficheros		
	Simple	Medio	Complejo
	7	5	-

Consultas externas del sistema (EQ).

Nombre de la Entrada	Ficheros	Elementos de Datos	Clasificación
Visualizar Registro de matrícula y graduados parte 1	2	8	Medio
Visualizar Registro de matrícula y graduados parte 2	2	9	Medio
Visualizar Listado Oficial	5	12	Complejo
	Cantidad de ficheros		
	Simple	Medio	Complejo
	-	2	1

Ficheros lógicos internos del sistema (ILF)

Nombre de la Entrada	Ficheros	Elementos de Datos	Clasificación
Asignaturas	1	2	Simple
Asignaturas – grados	1	3	Simple
Calendario de evaluación	1	4	Simple
Cierre de evaluación mensual	1	8	Simple
Curso escolar	1	2	Simple

Estudiante	2	15	Simple
Evaluación	2	11	Simple
Evaluación educativa	1	12	Simple
Matrícula	1	11	Simple
Meses	1	2	Simple
Subgrupos	1	4	Simple
Subgrupos – estudiantes	1	4	Simple
Tipos de evaluación	1	3	Simple
Usuario	3	17	Simple
Profesor – asignatura	1	3	Simple
Profesor – subgrupo	1	3	Simple
	Cantidad de ficheros		
	Simple	Medio	Complejo
	16	0	0

Ficheros de interfaz externa del sistema (ELF).

Nombre de la Entrada	Ficheros	Elementos de Datos	Clasificación
	Cantidad de ficheros		
	Simple	Medio	Complejo
	0	0	0

Puntos de función desajustados.

Elementos	Simple		Medio		Complejo		Subtotal
	No.	Peso	No.	Peso	No.	Peso	
EI	20	3	4	4	-	-	76
EO	7	4	5	5	-	-	53
EQ	-	-	2	4	1	6	14

ILF	16	7	-	-	-	-	112
ELF	-	-	-	-	-	-	-
Total	43		11		1		255

Estimación de instrucciones fuentes

Puntos de función desajustados	255
Ratio (PHP)	60
SLOC = UFP * Ratio	15300
% de descuento por reutilización	0
SLOC = 0% de SLOC	15300
KSLOC	15.3

Factores de escala.

PREC: Precedencia	2.48	Desarrollos previos similares: Bastante parecidos
FLEX: Flexibilidad	3.04	Cierta flexibilidad de desarrollo
RESL: Riesgos	5.65	El plan identifica pocos riesgos críticos y establece hitos para resolverlos
TEAM: Cohesión del equipo de desarrollo	3.29	Interacciones básicas cooperativas, objetivos y culturas de accionistas básicamente consistentes poca experiencia previa operando como equipo.
PMAT: Madurez de las capacidades	7.80	"Nivel de madurez estimada, en relación al modelo de madurez de software CMM: Nivel 1, inferior."

Multiplicadores de esfuerzo.

RCPX	1.00
RUSE	1.00
PDIF	1.00

PERS	1.00
PREX	1.12
FCIL	0.87
SCED	1.43

Constantes y variables empleadas.

Constante	Valor	Variables	Valor
A	2.94	E	1.1326
B	0.91	F	0.3254
C	3.67	Salario Medio	175.00
D	0.28	Emi:	1.3933

Cálculo del esfuerzo (PM):

$$PM = A * (Size)^E * \Pi Em_i$$

$$PM = 2.94 * (15300)^{1.1326} * 1.3933$$

$$PM = 98.9916382$$

Cálculo del tiempo de desarrollo (TDEV):

$$TDEV = C * (PM)^F$$

$$TDEV = 15.8 \text{ Meses.}$$

Tiempo de desarrollo aproximado a 15 meses.

La cantidad de hombres se calcula a partir de la división del Esfuerzo (PM) entre el Tiempo de desarrollo (TDEV):

Cantidad de hombres (CH):

$$CH = 5.6$$

Cantidad de hombre aproximado 5, lo que muestra que el proyecto necesitaría 5 hombres para realizarlo en aproximadamente 15 meses.

Costo por Mes (CHM):

$$CHM = \text{SalarioMedio} * CH$$

$$CHM = 175 * 5 = \$875.$$

Costo General (CG):

$$CG = CHM * TDEV$$

$$CG = 875 * 15$$

$$CG = \$13125.$$

El desarrollo del sistema tendrá un costo mensual de \$875.00 y total de \$13125.00

Anexo 2 Requerimientos funcionales del sistema

[R1] – Matricular estudiante

[R2] – Generar número de matrícula

[R3] – Modificar datos de la matrícula

[R4] – Visualizar los estudiantes matriculados

[R5] – Insertar las asignaturas que se imparten en la escuela

[R6] – Modificar las asignaturas que se imparten en la escuela

[R7] – Visualiza las asignaturas que se imparten en la escuela

- [R8] – Insertar las asignaturas que se imparten por cada grado
- [R9] – Modificar las asignaturas que se imparten por cada grado
- [R10] – Visualizar las asignaturas que se imparten por grado
- [R11] – Crear los diferentes grupos que contiene cada grado
- [R12] – Modificar los grupos que existen en cada grado
- [R13] – Asignarle subgrupos a los grupos que contiene cada grado
- [R14] – Modificar los subgrupos que existen
- [R15] – Visualizar los subgrupos que existen en cada grado
- [R16] – Insertar estudiantes en los subgrupos que existen
- [R17] – Eliminar estudiantes de los subgrupos que existen
- [R18] – Visualizar los estudiantes por subgrupos
- [R19] – Añadirle a los profesores los subgrupos que imparten clases
- [R20] – Modificar a los profesores los subgrupos que imparten clases
- [R21] – Visualizar los subgrupos asignados por profesores
- [R22] – Añadirle a los profesores las asignaturas que imparten
- [R23] – Modificarle a los profesores las asignaturas que imparten
- [R24] – Visualizar las asignaturas por profesor.
- [R25] – Construir el calendario de evaluación por subgrupo
- [R26] – Modificar el calendario de evaluación por subgrupo
- [R27] – Visualizar el calendario de evaluación por subgrupo
- [R28] – Insertar evaluación
- [R29] – Modificar evaluación
- [R30] – Visualizar evaluación
- [R31] – Verificar evaluación

- [R32] – Cerrar evaluación mensual
- [R33] – Visualizar cierre de evaluación mensual
- [R34] – Evaluar componente educativo
- [R35] – Modificar evaluación de componente educativo
- [R36] – Deducir categoría mensual
- [R37] – Visualizar evaluación educativa
- [R38] – Crear usuario
- [R39] – Modificar datos del usuario
- [R40] – Visualizar datos de los usuarios

- [R41] – Eliminar usuario
- [R42] – Autenticar usuario
- [R43] – Cerrar sesión
- [R44] – Construir listado oficial de la escuela
- [R45] – Observar las calificaciones

Anexo3. Correspondencia entre casos de uso, actores y requerimientos del sistema.

Caso de Uso	Actor	<i>Requerimientos</i>
Gestionar subgrupos	Secretario Docente	<i>R11, R12, R13, R14,15</i>
Matricular estudiante	Secretario Docente	<i>R1, R2, R3</i>
Gestionar organización escolar	Secretario Docente	<i>R16, R17, R18</i>

Gestionar organización docente	Secretario Docente	<i>R19, R20,21,R22, R23,R24</i>
Gestionar asignaturas	Secretario Docente	<i>R5,R6,R7,R8,R9, R10</i>
Gestionar usuarios	Administrador del sistema	<i>R38,R39,R40, R41</i>
Gestionar evaluación	Profesor	<i>R28,R29,R30 R31</i>
Cerrar evaluación mensual	Profesor	<i>R32,R33</i>
Gestionar componente educativo	Profesor	<i>R34,R35,R36, R37</i>
Gestionar calendario de evaluaciones	Profesor	<i>R25, R26, R27</i>
Cerrar sesión	Usuario	<i>R43</i>
Observar calificaciones	Estudiante	<i>R45</i>
Autenticar usuario	Usuario	<i>R42</i>

Anexo4. Diagrama de clases persistentes.

Para mejorar la comprensión del diagrama, se ha dividido en tres partes. La primera parte representa los usuarios, la segunda parte las evaluaciones y la tercera la organización escolar.

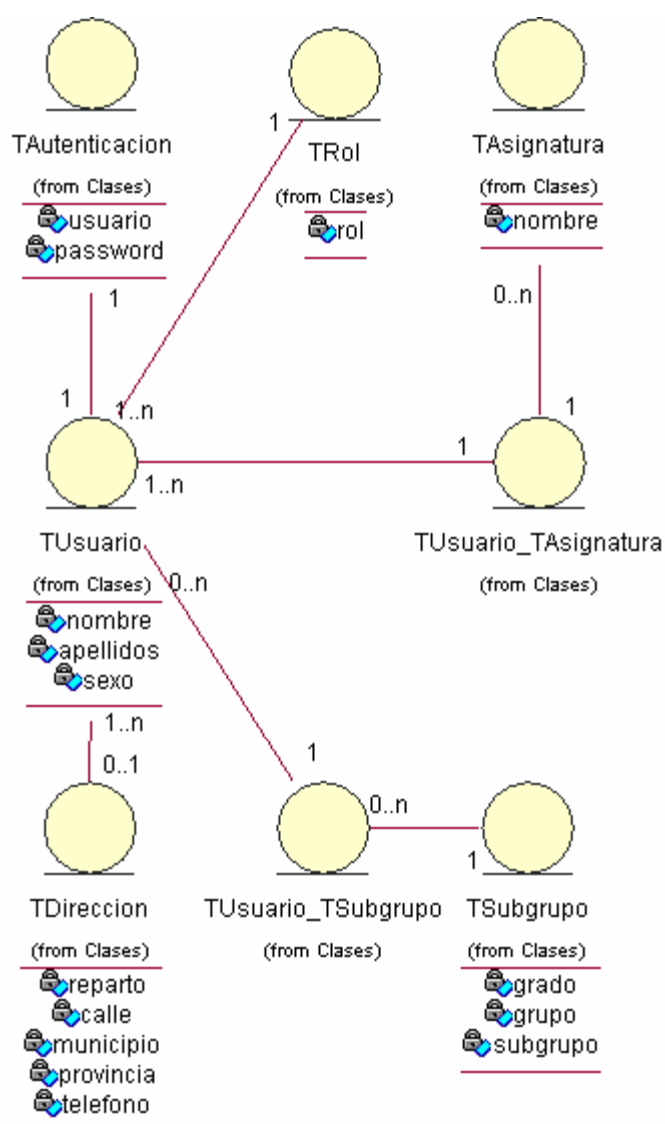


Diagrama de clases persistentes parte 1. Usuarios

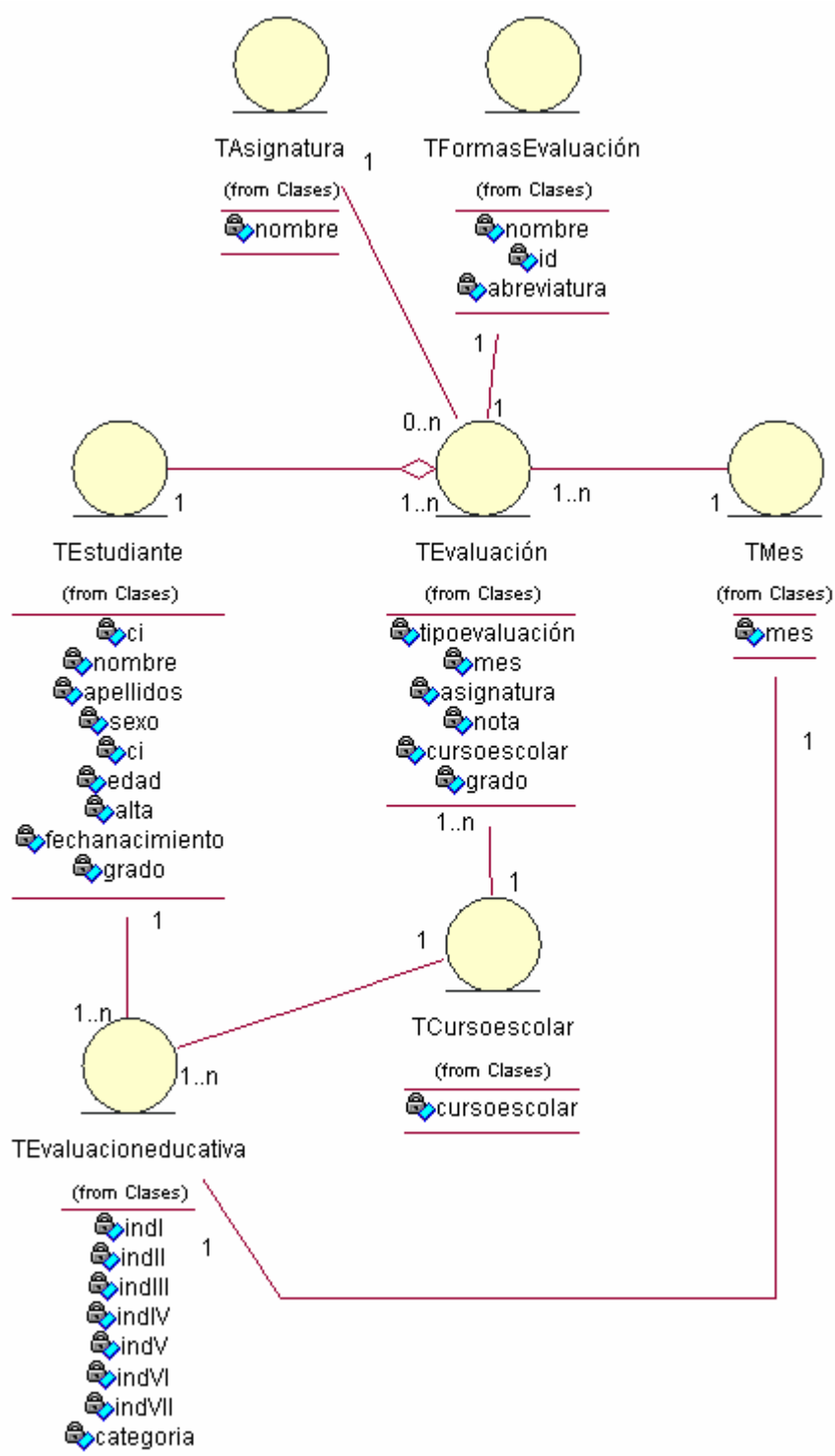


Diagrama de clases persistentes parte 2. Evaluaciones

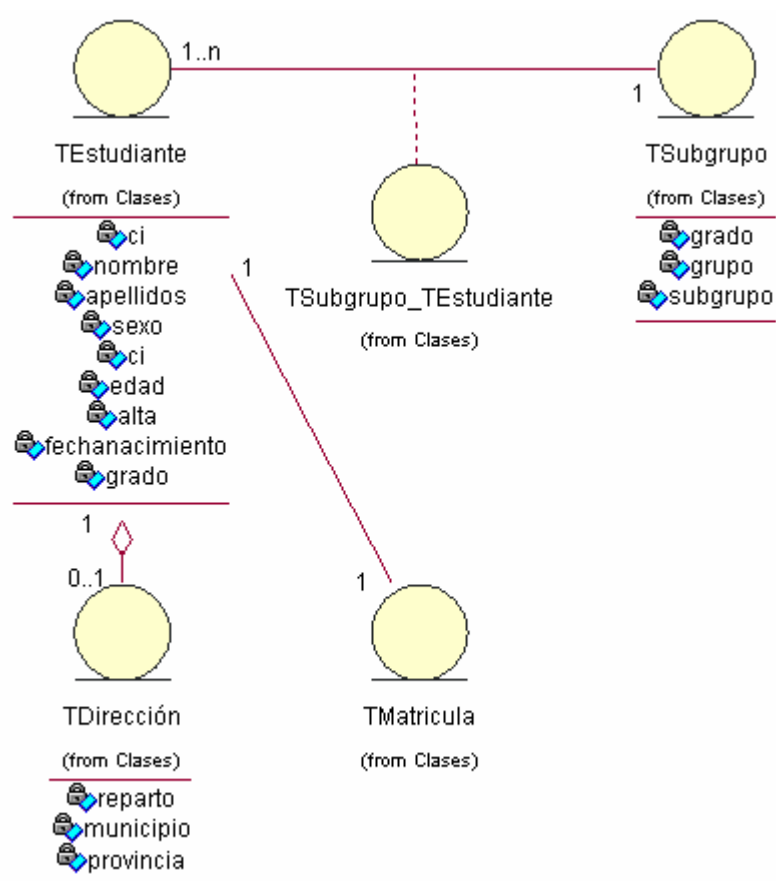
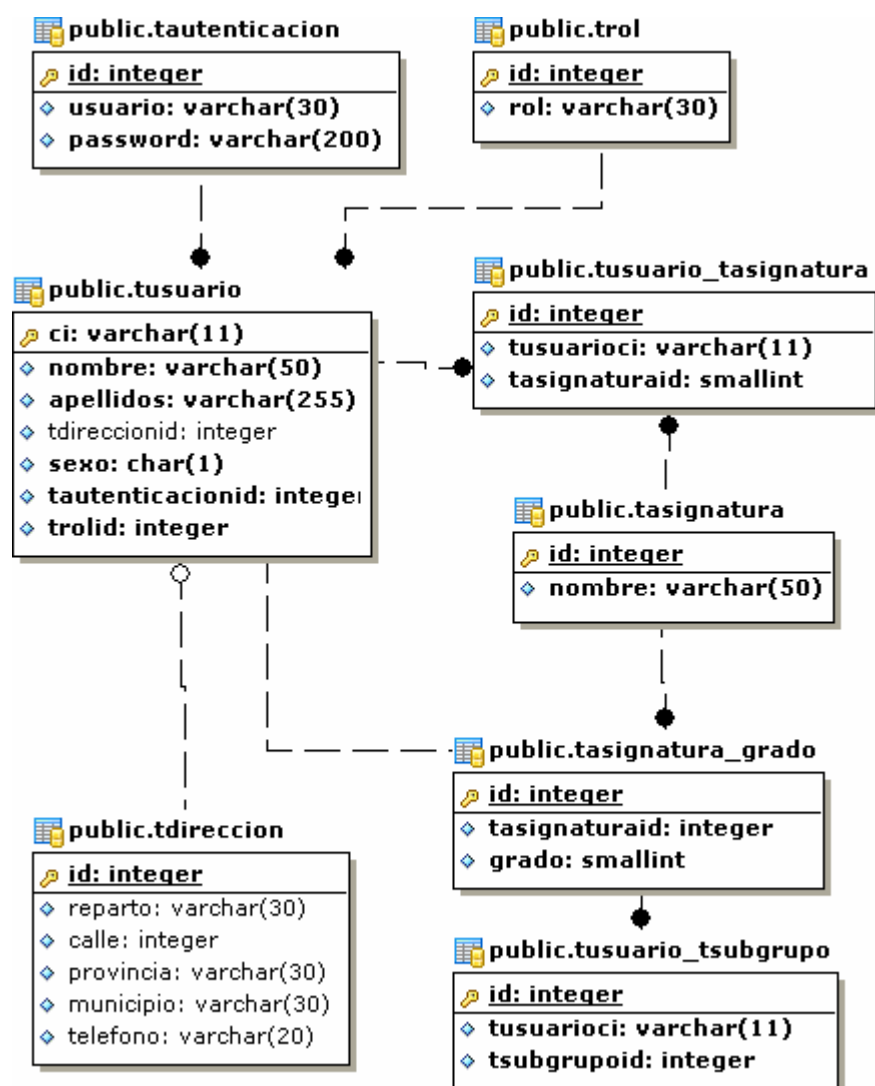


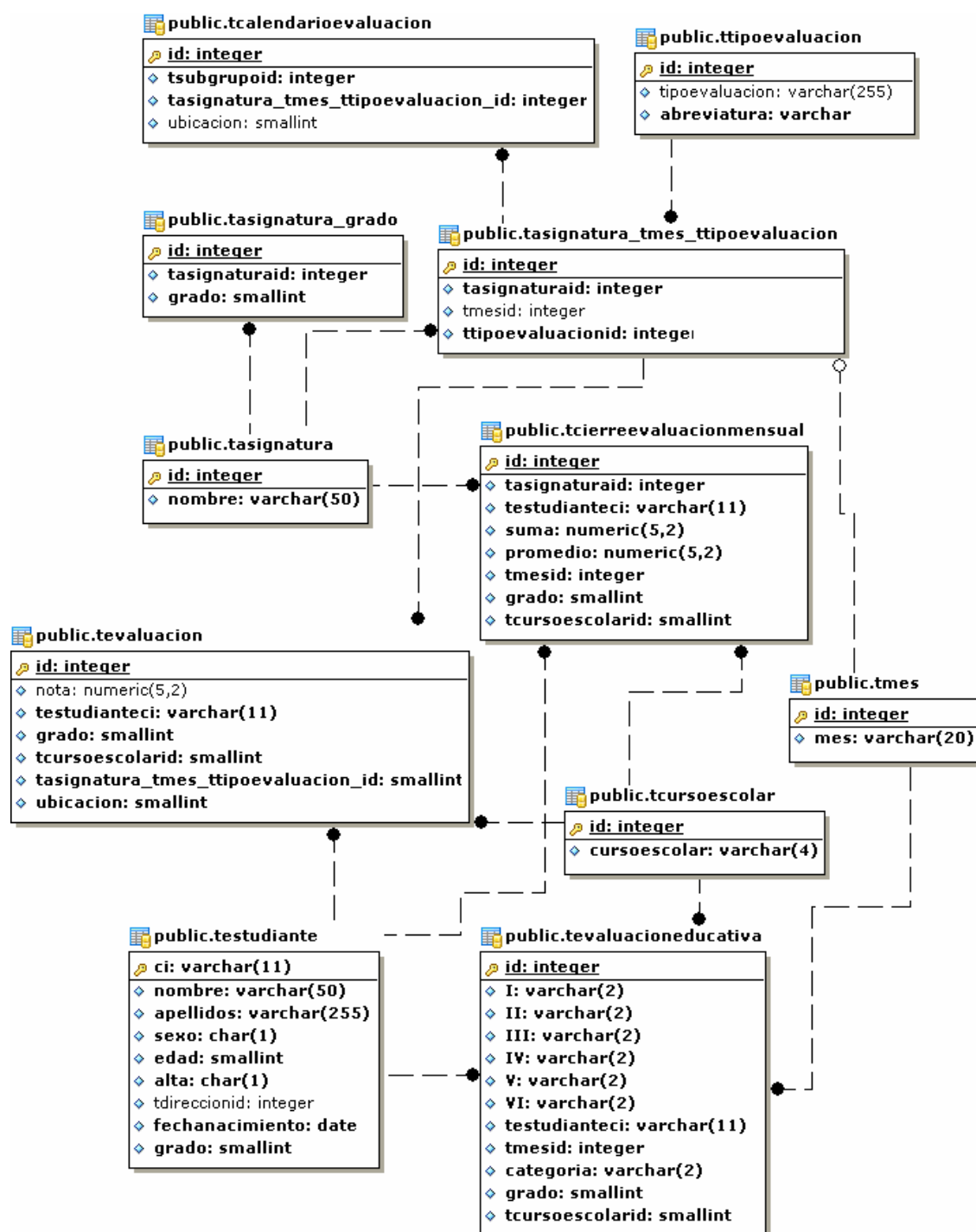
Diagrama de clases persistentes parte 3. Organización escolar

Anexo 5 Modelo lógico de datos.

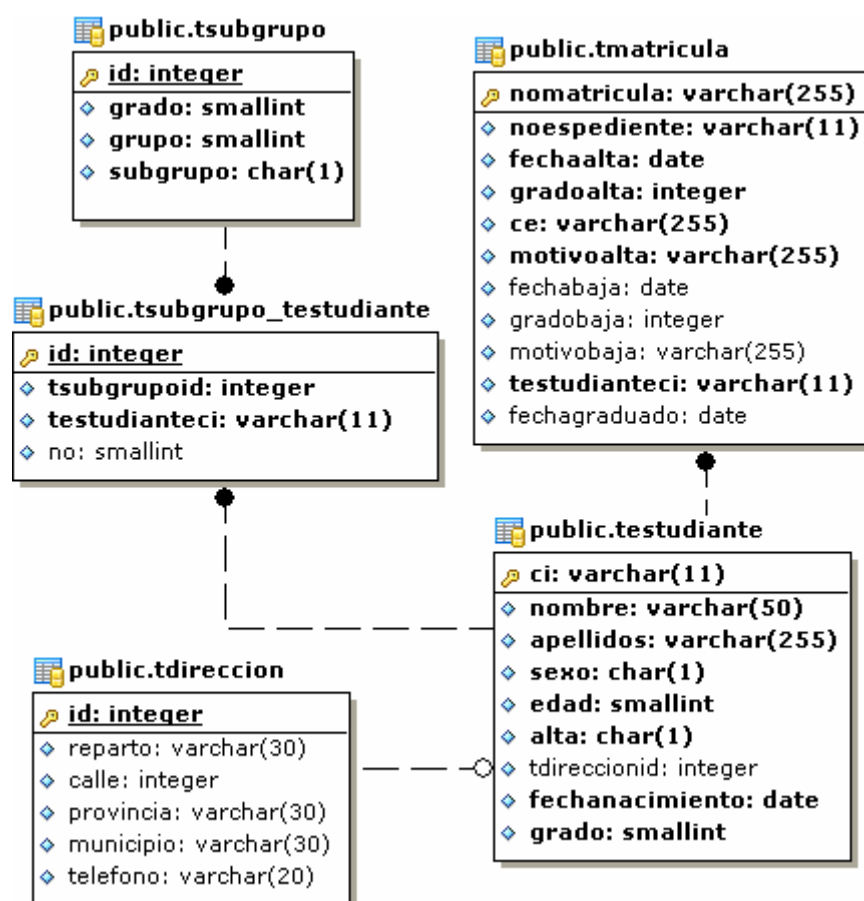
Para mejorar la comprensión del diagrama, se ha dividido en tres partes. La primera parte representa los usuarios, la segunda parte las evaluaciones y la tercera la organización escolar.



Modelo lógico de datos parte1. Usuarios



Modelo lógico de datos parte2. Evaluaciones



Modelo lógico de datos parte3. Organización escolar

Anexo6. Encuesta aplicada a usuarios del sistema.

Estimado compañero(a), se desea conocer sus opiniones y sugerencias sobre el sistema informático para el Control de la evaluación del aprendizaje implantado en la Secundaria Básica “César Escalante Dellundé”. Le pedimos por favor que lea atentamente las preguntas y nos exprese su criterio.

Muchas Gracias

Los elementos que se muestran a continuación son de gran importancia para valorar el sistema para el control de la evaluación del aprendizaje en la Secundaria Básica.

A continuación se muestra el significado de cada categoría:

- Muy Adecuado (MA)
- Bastante Adecuado (BA)
- Adecuado (A)
- Poco Adecuado (PA)
- No Adecuado (NA)

Marque con una X su criterio respecto a cada una de las preguntas:

Criterios	MA	BA	A	PA	NA
¿Cómo valora usted la utilidad del software implantado?					
¿Cómo valora usted que el software implantado resuelve las necesidades del proceso de evaluación del aprendizaje?					
¿Cómo considera usted que resultan los colores e imágenes usados en el software?					
¿Cómo considera usted que se benefició la eficiencia de los procesos que se realizaban de forma manual?					
¿Cómo valora el uso que usted le ha dado al software?					

¿Cómo valora la ayuda que le brinda el software?					
--	--	--	--	--	--

1. Por favor, si usted considera importante recomendar otras sugerencias que no se hayan abordado en esta encuesta puede escribirlas a continuación.

Gracias por su cooperación.

Anexo 7. Procesamiento de la encuesta aplicada a los usuarios aplicando el método delphi.

TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA						
Fases y Momentos	MA	BA	A	PA	NA	TOTAL
Utilidad de la implantación del sistema.	5	5	0	0	0	10
Cumplimiento de las expectativas del usuario con la implantación.	4	5	1	0	0	10
Uso de las imágenes y los colores.	2	4	4	0	0	10
Eficiencia de los procesos que se realizaban de forma manual anteriormente.	4	4	2	0	0	10
Uso que el usuario ha dado al sistema	4	2	4			10
Ayuda suministrada por el sistema	5	3	2			10

TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA					
Fases y Momentos	MA	BA	A	PA	NA
Utilidad de la implantación del sistema	5	10	10	10	10
Cumplimiento de las expectativas del usuario con la implantación.	4	9	10	10	10
Uso de las imágenes y los colores.	2	6	10	10	10
Eficiencia de los procesos que se realizaban de forma manual anteriormente.	4	8	10	10	10
Uso que el usuario ha dado al sistema	4	6	10	10	10
Ayuda suministrada por el sistema	5	8	10	10	10

TABLA DEL INVERSO FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA				
Fases y Momentos	MA	BA	A	PA
Utilidad de la implantación del sistema	0.5	1	1	1
Cumplimiento de las expectativas del usuario con la implantación.	0.4	0.9	1	1
Uso de las imágenes y los colores.	0.2	0.6	1	1
Eficiencia de los procesos que se realizaban de forma manual anteriormente.	0.4	0.8	1	1
Uso que el usuario ha dado al sistema	0.4	0.6	1	1
Ayuda suministrada por el sistema	0.5	0.8	1	1

TABLA DE DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE CORTES							
Fases y Momentos	MA	BA	A	PA	Suma	Prom	N - Prom.
Utilidad de la implantación del sistema	0	3.49	3.49	3.49	10.47	2.62	-0.65
Cumplimiento de las expectativas del usuario con la implantación.	-0.25	1.28	3.49	3.49	8.01	2	-0.03
Uso de las imágenes y los colores.	-0.84	0.25	3.49	3.49	6.39	1.6	0.37
Eficiencia de los procesos que se realizaban de forma manual anteriormente.	-0.25	0.84	3.49	3.49	7.57	1.89	0.08
Uso que el usuario ha dado al sistema	-0.25	0.25	3.49	3.49	6.98	1.75	0.22
Ayuda suministrada por el sistema	0	0.84	3.49	3.49	7.82	1.96	0.01
Suma	-1.59	6.95	20.94	20.94	47.24		
Punto de corte	-0.27	1.16	3.49	3.49	7.87	1.97	=N(Prom. Gen)

