

Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”

Facultad de Ingeniería Informática.

Filial de Ciencias Técnicas de 10 de Octubre.

**SIGED: SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN DOCENTE
PARA LA ESCUELA SECUNDARIA BÁSICA
“HUBERTO DE BLANCK ORYEGA”**

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

Autor(es): José Andrés Tamayo Cedrón

Tutor(es): Msc. Caridad Ileana Escalona Guerra
DATYS
caridad.escalona@datys.cu

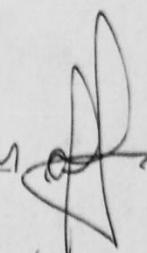
La Habana, Cuba

Junio 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la secretaría de la ESBU "Huberto de Blanck Oryega" y a la Facultad de Ingeniería Informática para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los 7 días del mes de
Junio del 2019.

José Andrés Tamayo Cedron 

Nombre completo del autor

Carmelita Ilsema Escalante Guerra

A.F.

Nombre completo del tutor

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma SISTEMA DE INFORMACION DE GESTION DOCENTE PARA LA ESCUELA SECUNDARIA BASICA "HUBERTO DE BLANCK ORYEGA", fue realizado en nuestra entidad Huberto de Blanck Oryega. Se considera que el mismo cumple con los objetivos trazados, con la posibilidad de continuar perfeccionándolo:

El trabajo realizado le satisface:

- Totalmente
 Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

- Permitirá un control de los documentos generados durante la gestión de notas de los estudiantes.
- Disminuye la carga de trabajo de secretarias y especialistas, proponiendo de manera amigable el procesamiento de datos.
- Generación eficiente de reportes vinculados a la docencia.
- Posibilita la obtención segura, rápida y confiable de la información y datos estadísticos de los cursos escolares.

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a \$13 104 MN. Correspondiente con el estudio de factibilidad realizado.

Y para que así conste, se firma la presente a los 7 días del mes de Janio del año 2019.

Giselle Muriel Gómez
Nombre del representante de la entidad


Firma



Cargo



OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: SIGED: Sistema de Información de Gestión Docente para la Escuela Secundaria Básica "Huberto De Blanck Oryega"

Autor: José Andrés Tamayo Cedrón

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan:

Alta independencia en la realización del proyecto, originalidad y creatividad demostradas a través de las decisiones e ideas implementadas en la aplicación resultante. Alta laboriosidad, sin la cual no hubiera sido posible la culminación del trabajo en el tiempo planificado, y sobre todo porque en todo momento supo asumir con madurez y responsabilidad absolutas las críticas y exigencias de esta tutora que en ocasiones se mostró inflexible.

Ser partícipe del negocio informatizado por el software que presenta como proyecto te tesis, le permitió agregarle el valor necesario para convertirlo en una excelente propuesta para el sector educacional del nivel Secundaria. Considero que aun cuando existen otras aplicaciones para la gestión docente SIGED se distingue por la pertinencia con las necesidades del cliente y el elevado nivel de personalización. Lo anterior facilitará un mejor desempeño para toda organización que lo implemente.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de 5-Excelente. Considero, además que debe ser presentado en el Congreso Internacional de Educación que se celebra en nuestro país y publicarse en la revista RENIA.

Msc. Caridad Ileana Escalona Guerra

Profesor Auxiliar

Fecha: 7 de junio de 2019

Agradecimientos

Gracias a mis padres Josefa Andrea Cedrón Ramírez y Martin Tamayo Castillo por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

A mi familia y amigos por su apoyo incondicional.

A mi tutora Caridad Ileana que me ofreció su ayuda incondicional en momentos difíciles de su vida y tuvo la paciencia necesaria para guiarme en esta trayectoria.

Gracias por tanta dedicación y comprensión.

Dedicatoria

- ❖ A mi madre que siempre me dio la fuerza para seguir, y es mi guía.



Resumen

Actualmente en la Escuela Secundaria Básica Urbana “*Huberto de Blanck Oryega*” existen dificultades para ejecutar y controlar las tareas relacionadas con la actualización de los registros de notas, la creación del balance de estado de la promoción, la continuidad de estudios, la confección y publicación del escalafón y la certificación de la culminación de estudios, entre otras cuestiones de interés crítico. El incumplimiento en la entrega a tiempo de los informes solicitados por el Ministerio de Educación y otras entidades de nivel superior de dirección, la pérdida y deterioro de documentos, el acceso a la información por parte de personal no autorizado para ello, son algunas de las consecuencias derivadas de la situación descrita anteriormente.

Con el objetivo de eliminar las deficiencias detectadas, la institución se ha propuesto informatizar la gestión docente. Con la implementación de un software para la gestión docente se humanizará el trabajo; se estandarizará la confección de documentos; se tendrá un mejor control del acceso a la información; se propiciará el acceso controlado a la información y la preservación e integridad de la misma; igualmente se propiciará la generación de informes estadísticos más confiables y la búsqueda y recuperación de la información.

El proceso de desarrollo del software se basará en la aplicación de las buenas prácticas propuestas por Rational Unified Procces. Se utilizará PHP como lenguaje de programación, Yii como marco de trabajo y MariaDB como gestor de base de datos.

Palabras claves:

ESBU, MINED, Matrículas, Notas, Estudiantes, Escalafón, Certificación de notas, Gestión Docente.

Summary

Currently at the "Huberto de Blanck Oryega" Basic Urban Secondary School there are difficulties to execute and control the tasks related, to the updating of the records of grades, the creation of the state balance of the promotion, the continuity of studies, the preparation and publication of the ladder and the certification of the culmination of studies, among other issues of critical interest. Failure to timely deliver the reports requested by the Ministry of Education and other entities of higher management level, the loss and deterioration of documents, access to information by unauthorized personnel, are some of the consequences derived from the situation described above.

With the aim of eliminating the deficiencies detected, the institution has proposed to computerize the teaching management. With the implementation of a software for teaching management, work will be humanized; the preparation of documents will be standardized; there will be better control of access to information; controlled access to information and the preservation and integrity of information will be promoted; Likewise, the generation of more reliable statistical reports and the search and retrieval of information will be encouraged.

The software development process will be based on the application of the best practices proposed by Rational Unified Proces. PHP will be used as a programming language, Yii as a framework and MariaDB as a database manager.

Keywords:

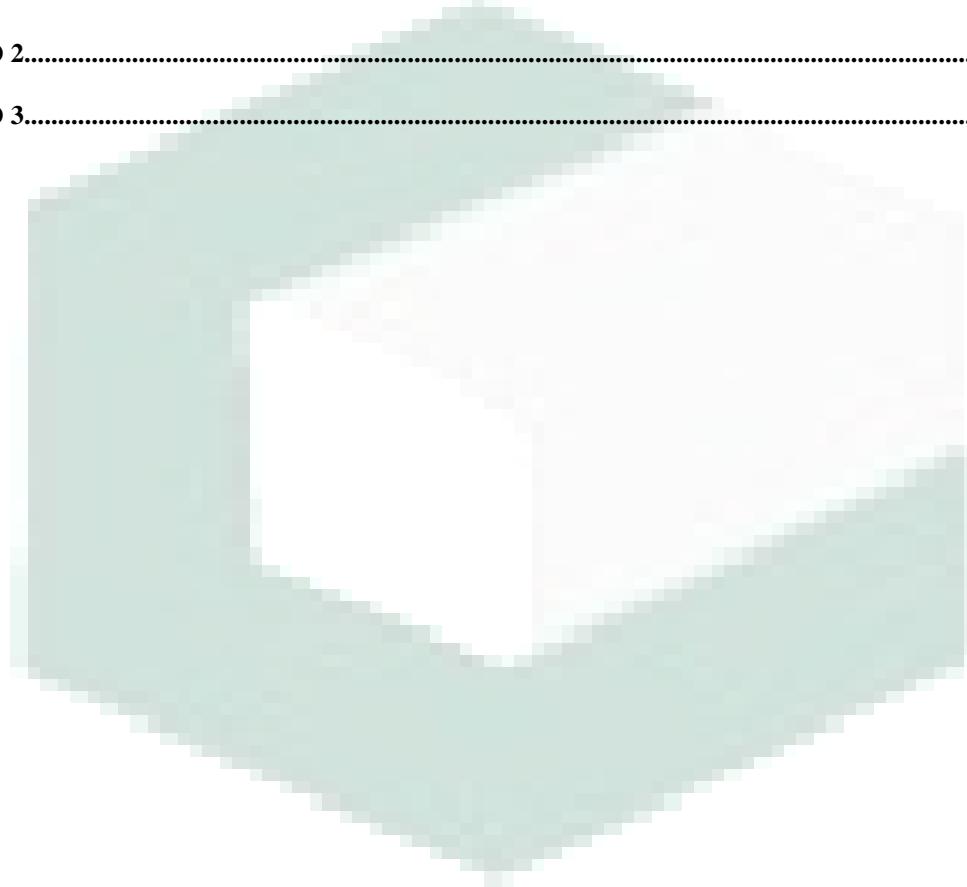
ESBU, MINED, Enrollment, Notes, Students, Escalafon, Certification of grades, Teaching Management.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	21
1.1 INTRODUCCIÓN	21
1.2 OBJETIVOS ESTRÁTÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN.....	21
1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS QUE SE EJECUTAN EN EL CAMPO DE ACCIÓN	22
1.4 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA EJECUCIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS.....	23
1.5 PROCESOS OBJETO DE INFORMATIZACIÓN.....	23
1.6 SISTEMAS AUTOMATIZADOS EXISTENTES VINCULADOS AL CAMPO DE ACCIÓN	24
1.7 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES.....	26
1.8 ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS FUENTES Y BIBLIOGRAFÍAS UTILIZADAS (ESTADO DEL ARTE).....	36
1.9 CONCLUSIONES.....	37
CAPÍTULO 2 : MODELO DEL NEGOCIO.....	38
2.1 INTRODUCCIÓN	38
2.2 MODELO DEL NEGOCIO ACTUAL.....	38
2.3 REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR	39
2.4 ACTORES DEL NEGOCIO	42
2.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO	43
2.6 TRABAJADORES DEL NEGOCIO	44
2.7 CASOS DE USO DEL NEGOCIO.....	44
2.7.1 <i>Caso de uso <Matricula></i>	45
2.7.2 <i>Caso de uso <Solicitar Certificación></i>	46
2.7.3 <i>Caso de uso <Actualizar Notas ></i>	47
2.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ENTIDADES DEL NEGOCIO.....	47
2.9 MODELO DE OBJETOS.....	48
2.10 CONCLUSIONES.....	49
CAPÍTULO 3 : REQUISITOS.....	50
3.1 INTRODUCCIÓN	50
3.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES Y DE SEGURIDAD.....	50
3.3 ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR	58
3.4 JERARQUÍA DE ACTORES	58
3.5 PAQUETES Y SUS RELACIONES.....	59
3.6 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR.....	59
3.6.1 <i>Diagrama de los casos de uso del paquete <Seguridad></i>	60

3.6.2	<i>Diagrama de los casos de uso del paquete <Docencia></i>	61
3.6.3	<i>Diagrama de los casos de uso del paquete <Nomencladores></i>	61
3.6.4	<i>Diagrama de los casos de uso del paquete <Reportes></i>	62
3.7	DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO.	62
3.7.1	<i>Descripción de los casos de usos del paquete Seguridad.</i>	62
3.7.2	<i>Descripción de los casos de usos del paquete Reportes.....</i>	63
3.7.3	<i>Descripción de los casos de usos del paquete Nomencladores.....</i>	64
3.7.4	<i>Descripción de los casos de usos del paquete Docencia</i>	64
3.8	DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS NO FUNCIONALES.	65
3.8	CONCLUSIONES.....	67
CAPÍTULO 4 : DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....		68
4.1	INTRODUCCIÓN.	68
4.2	DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO.....	68
4.2.1	<i>Paquete <Seguridad>.....</i>	68
4.2.2	<i>Paquete <Nomencladores></i>	70
4.2.3	<i>Paquete <Docencia></i>	71
4.2.4	<i>Paquete <Reportes></i>	72
4.3	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.	72
4.3.1	<i>Modelo lógico de datos.</i>	73
4.3.2	<i>Modelo físico de datos.</i>	74
4.4	PRINCIPIOS DE DISEÑO.	75
4.4.1	<i>Interfaz de usuario.</i>	75
4.4.2	<i>Formato de salida de los reportes.</i>	77
4.4.3	<i>Ayuda.</i>	78
4.5	TRATAMIENTO DE ERRORES.	79
4.6	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.	81
4.7	CONCLUSIONES.....	81
CAPÍTULO 5 : VALIDACIÓN Y FACTIBILIDAD DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.		83
5.1	INTRODUCCIÓN.	83
5.2	TIPOS DE PRUEBAS EJECUTADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN.....	83
5.3	DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBA.	84
5.3.1	<i>Validaciones de seguridad.</i>	84
5.3.2	<i>Pruebas Funcionales.....</i>	86
5.4	RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS.....	87
5.5	BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES.....	88
5.5.1	<i>Beneficios Tangibles</i>	89

<i>5.5.2 Beneficios Intangibles</i>	89
5.6 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS.	89
5.7 CONCLUSIONES.....	90
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
GLOSARIO DE SIGLAS Y TÉRMINOS.....	95
ANEXO 1.....	96
ANEXO 2.....	97
ANEXO 3.....	98



Índice de tablas

Tabla 1.1 Descripción de los actores del negocio.....	42
Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio.....	44
Tabla 3.3 Se da una descripción de las entidades del negocio.	47
Tabla 4.1 Definición de actores del sistema a automatizar	58
Tabla 5.2 Descripción del caso de uso < Gestión de Usuario >	62
Tabla 6.3 Descripción del caso de uso < Autenticar Usuario >.....	63
Tabla 7.4 Descripción del caso de uso < Cambiar clave >	63
Tabla 8.5 Descripción del caso de uso <Visualizar Reportes Docentes>	63
Tabla 9.6 Descripción del caso de uso < Visualizar Escalafón >	63
Tabla 10.7 Descripción del caso de uso < Gestión de Nomencladores>	64
Tabla 11.8 Descripción del caso de uso <Asignar Grupos >	64
Tabla 12.9 Descripción del caso de uso < Gestión de Notas>	64
Tabla 13.10 Descripción de las clases de diseño para el paquete < Seguridad>	68
Tabla 14.10 Diseño del caso uso de prueba <Autenticar Usuario>	84
Tabla 15.11 Diseño del caso uso de prueba <Insertar Estudiante>.....	85
Tabla 16.12 Diseño del caso uso de prueba <Gestionar Estudiante>	86
Tabla 17.13 Esfuerzo físico en la implementación del sistema.....	88

Índice de figuras

Figura 1 Diagrama de casos de uso del negocio.....	43
Figura 2 Diagrama del caso de uso < Matricula>	45
Figura 3 Diagrama del caso de uso <Solicitar Certificación>	46
Figura 4 Diagrama del caso de uso <Actualizar Notas >	47
Figura 5 Modelo de objetos del negocio.....	48
Figura 6 Jerarquía de actores	58
Figura 7 Paquetes y sus relaciones.....	59
Figura 8 Diagrama de los casos de uso del paquete <Seguridad>.....	60
Figura 9 Diagrama de los casos de uso del paquete <Docencia>	61
Figura 10 Diagrama de los casos de uso del paquete <Nomencladores>	61
Figura 11 Diagrama de los casos de uso del paquete <Reportes>.....	62
Figura 12 Diagrama de clases del diseño del paquete <Seguridad>	69
Figura 13 Diagrama de clases del diseño del paquete <Nomencladores>	70
Figura 14 Diagrama de clases del diseño del paquete <Docencia>	71
Figura 15 Diagrama de clases del diseño del paquete <Reportes>.....	72
Figura 16 Diagrama de clases persistentes modelo lógico.....	73
Figura 17 Diagrama de clases persistentes modelo físico	74
Figura 18 Interfaz de usuario. Autenticar Usuario.....	75
Figura 19 Interfaz de usuario. Administración de Usuarios.....	76
Figura 20 Interfaz de usuario. Asignación de grupos.....	76
Figura 21 Interfaz de usuario. Reporte de Certificación de estudios terminados.	77
Figura 22 Interfaz de usuario. Validaciones (Lado del cliente y del Servidor).	78
Figura 23 Interfaz de usuario. Validaciones (Duplicidad de datos).	78
Figura 24 Tratamiento de errores. Sintaxis Incorrecta. Error 400 (Bad Request).....	79
Figura 25 Tratamiento de errores. Autorización. Error 401 (Authorization Required)....	79
Figura 26 Tratamiento de errores. Sin Acceso. Error 403 (Forbidden).....	80
Figura 27 Tratamiento de errores. No Encontrada. Error 404 (Not found).	80
Figura 28 Diagrama de despliegue.....	81

Introducción.

Antecedentes

En 1975 se inició un proceso de aplicación de nuevos planes y programas de estudio y de otros indicadores, que determinaron cambios importantes conocidos como Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, el cual estuvo precedido de un trabajo de investigación científica y de toma de decisiones. La consolidación de este Sistema Nacional de Educación se produce en la década de los años 80, etapa en la que se trabajó intensamente para lograr los nueve años de estudios en toda la población, es decir, elevar la cultura del pueblo en la lucha por alcanzar el 9no grado [1].

El logro del desarrollo de la personalidad y la formación integral de cada educando desde los 12 hasta los 15 años, con un nivel superior de afianzamiento en la sistematización y ampliación de los contenidos del proceso educativo, con un pensamiento científico investigativo, en correspondencia con los ideales patrióticos, cívicos y humanistas de la sociedad socialista cubana en su desarrollo próspero y sostenible, expresados en sus formas de sentir, pensar, actuar, de acuerdo con sus particularidades e intereses individuales, aspiraciones, necesidades sociales y formas superiores de independencia y de regulación en la participación activa ante las tareas estudiantiles y de su organización, que le permita asumir gradualmente una concepción científica del mundo.

Estructura Organizativa de la Escuela

En la Escuela Secundaria Básica Urbana “*Huberto de Blanck Oryega*”, la enseñanza se encuentra estructurada en tres grados: 7mo, 8vo y 9no.

El Consejo de Dirección distribuye sus funciones entre los siguientes roles:

(Anexo 3)

- Director.
- Subdirector docente (según matrícula).
- Tres (3) jefes de grado.

- Secretaria docente.
- Guía base.
- Subdirector económico.

A cada grupo se le asigna un profesor guía y varios docentes que se encargan de impartir las asignaturas correspondientes al grado que cursa el grupo.

Situación Problemática

En la escuela *Huberto de Blanck Oryega* la información docente se plasma en documentos confeccionados de forma manuscrita o con la ayuda de los procesadores Microsoft Word y Excel. Los documentos en formato papel son almacenados en gaveteros ubicados en la Dirección del centro, mientras los digitales se almacenan en los ordenadores personales de quienes los elaboran resultando susceptibles a la dispersión y la duplicidad.

Por otra parte, existe información relevante, como las notas de los estudiantes, que cuya constancia se materializa en modelos con soporte papel. Con el paso del tiempo, se acumulan grandes volúmenes de estos documentos en locaciones con espacio físico insuficiente y condiciones ecológicas no adecuadas para ello. Debido a esto, se encuentran expuestos al deterioro y la pérdida, por lo cual inciden negativamente en la calidad de la gestión de la información contenida en ellos.

Además, el procedimiento para el pago del incremento de la carga docente y la relación docente niño (a) o estudiante se realiza de forma ineficiente y los profesores que califican para dicho pago desconocen de su aplicación.

Otras deficiencias derivadas de lo descrito en los párrafos anteriores son:

- Generación de informes y de reportes estadísticos, poco confiables;
- Dificultades para el control y seguimiento de los resultados de los alumnos con problemas docentes;
- Implementación de decisiones erróneas y no oportunas;

- Falta de pertinencia y oportunidad en el proceso de búsqueda y recuperación de información;
- Incumplimiento de las fechas para: la publicación de los calendarios de exámenes y las notas; la elaboración del escalafón y las certificaciones de estudios terminados; así como del proceso de solicitud de continuidad de estudios;
- La subsanación de errores de los datos se lleva a cabo de forma descontrolada y no se tiene en cuenta el control de versiones.
- El procedimiento para el pago del incremento de la carga docente y la relación docente niño (a) o estudiante se realiza de forma deficiente.

Problema a Resolver

¿Cómo garantizar la integridad, seguridad, confiabilidad, oportunidad y pertinencia de la información docente gestionada en la Escuela Secundaria Básica Urbana “*Huberto de Blanck Oryega*”?

Objeto de Estudio

Escenario Cliente/Usuario.

Proceso de gestión docente en la enseñanza media.

Escenario Informático.

Sistemas de gestión de la información docente, metodologías de desarrollo de software, tecnologías y herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones.

Campo de Acción:

Escenario cliente/usuario

Proceso gestión docente en la ESBU “*Huberto de Blanck Oryega*”

Escenario de la informática

Metodología RUP, lenguaje de programación PHP, framework Yii y gestor de base de datos MariaDB.

Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Información de Gestión Docente para la Escuela Secundaria Básica Urbana “*Huberto de Blanck Oryega*”.

Objetivos Específicos y Tareas

Objetivo específico 1. Analizar el proceso de gestión docente en la S/B Huberto de Blanck y fundamentar la necesidad de su informatización.

Tareas

- 1.1.** Entrevistar al personal docente del centro, secretaría y director del centro; consultar y analizar la documentación de los procesos docentes realizados en la entidad.
- 1.2.** Realizar búsquedas, analizar y comparar sistemas similares al campo de acción nacionales y extranjeros según las funcionalidades definidas.
- 1.3.** Definir tipo de aplicación, analizar tecnologías, parque tecnológico y herramientas de software necesarias para el desarrollo de la aplicación (modelado, marco de trabajo o framework y el gestor de bases de datos).
- 1.4.** Realizar análisis de la infraestructura del escenario de aplicación para seleccionar las herramientas y el tipo de tecnología a utilizar.

Objetivo específico 2. Realizar el análisis y diseño del sistema a implementar.

Tareas

- 2.1** Establecer la documentación a utilizar en flujos de trabajo:
 - 2.1.1** Modelación del negocio.
 - 2.1.2** Captura de requisitos.
 - 2.1.3** Realizar el análisis del sistema según los requerimientos.
 - 2.1.4** Diseñar el sistema.

2.2 Identificar las entidades y crear la estructura de la base de datos.

Objetivo específico 3. Implementar el sistema

Tareas

3.1 Diseñar la interfaz de usuario de forma intuitiva.

3.2 Implementar los diferentes módulos de la aplicación para la gestión de la docencia.

3.3 Diseñar los reportes necesarios para brindar la información solicitada.

Objetivo específico 4. Probar y validar el sistema

Tareas

4.1 Montar servidor con servicios Web y MySql y comprobar su correcto funcionamiento.

4.2 Instalar el software al usuario.

4.3 Realizar pruebas con datos reales que permitan medir la calidad, funcionamiento y rendimiento del software.

4.3.1 Realizar pruebas de funcionamiento en diferentes navegadores.

4.3.2 Comprobar que el sistema devuelve los resultados solicitados.

4.3.3 Comprobar que los tiempos de respuesta del sistema estén dentro de las especificidades del cliente.

4.3.4 Documentar las pruebas.

Actualidad y necesidad del trabajo

La ESBU “Huberto de Blanck” y los centros del nivel de educación secundaria de Cuba podrán informatizar las actividades asociadas con la docencia. Con ello se logrará un aumento en el control de los documentos generados durante la gestión de notas de los estudiantes y humanizará el trabajo, hecho que se evidenciará al disminuirse la carga de trabajo del personal. Por otra parte, contarán con una herramienta que posibilitará la obtención oportuna de reportes estadísticos. Al contar entre sus funcionalidades con un control de versiones, permitirá conocer quienes realizan cambios en los datos y que datos han sido modificados.

Estructuración del contenido del documento con una breve explicación de sus partes.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

Describe los objetivos estratégicos de la organización y los procesos que son objeto de informatización. Se exponen las ventajas y desventajas de los lenguajes de programación, los sistemas gestores de base de datos, los framework asociados al lenguaje y las herramientas de desarrollo web.

Capítulo II: Modelo de Negocio

Se modelan los artefactos y se determinan las reglas del negocio. Se describen los casos de uso del negocio a través del diagrama de actividad. Se presenta el modelo de objetos con la descripción de sus entidades.

Capítulo III: Requisitos

Se modelan los artefactos del sistema. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Se identifican los actores del sistema y los diagramas de caso de uso del sistema por paquetes. Además, se realizan las descripciones literales de cada caso de uso del sistema.

Capítulo IV: Descripción de la Solución Propuesta

Se modela la base de datos a partir del modelo lógico y físico. Se representan las clases de diseño por paquetes, la interfaz de usuario, así como el modelo de despliegue y la estructuración en capas de la aplicación.



Capítulo 1 Fundamentos teóricos.

1.1 Introducción.

En el presente capítulo se abordarán los principales aspectos que fundamentan la solución propuesta. Por lo que se expone un estudio crítico sobre los procesos que intervienen en la confección y manipulación de los documentos utilizados en la entidad. Consolida los resultados de las búsquedas de información y el estudio sobre sistemas afines al campo de acción. Con su desarrollo se persigue demostrar la necesidad que existe de desarrollar un sistema de información de gestión docente para la ESBU “Huberto de Blanck Oryega”. Se argumenta sobre la tecnología utilizada de acuerdo a las características de la entidad y las necesidades del proyecto.

1.2 Objetivos estratégicos de la organización.

La escuela secundaria “Huberto de Blanck Oryega” tiene como fin la formación básica e integral del adolescente, sobre la base de una cultura general, que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad y patriotismo, al conocer y entender su pasado, enfrentar su presente y su preparación futura, adoptando conscientemente la opción del socialismo, que garantice la defensa de las conquistas sociales y la continuidad de la obra de la revolución, expresado en sus formas de sentir, de pensar y de actuar [1].

Su objetivo principal es proporcionar la adquisición de conocimientos básicos y el desarrollo de habilidades propias de la lengua materna, la matemática, las ciencias naturales y sociales, el conocimiento del idioma inglés, además de contribuir a la educación estética de los estudiantes, la formación de una cultura física y al dominio elemental de los principios de la técnica, estrechamente vinculados con la actividad productiva.

La incorporación de nuevas ideas a los estudiantes como por ejemplo el estudio y el trabajo y fundamentalmente se formen con buenos resultados académicos y puedan continuar próximos estudios. Desarrollar de forma adecuada el proceso pedagógico, de forma tal que se logren el fin y los objetivos antes planteados.

1.3 Descripción de los procesos que se ejecutan en el campo de acción.

La inserción en la enseñanza media básica comienza cuando el estudiante se presenta con sus padres o tutor legal en el centro educacional al cual fue asignado y solicita la matrícula en el mismo. La secretaría docente pasa a **realizar la matrícula** asignándole un grupo en relación al grado al que pertenece, una vez creados los grupos se les **asignan los profesores** a los grupos según su especialidad y grado. Durante el transcurso del período escolar se realizan evaluaciones a los estudiantes en las cuales los profesores deben **crear un acta de notas** donde reflejen los resultados de las mismas, las cuales son procesadas por la secretaría **creando los informes solicitados** por la dirección municipal de educación y la dirección del centro tales como estado de la promoción por grado, grupo, cantidad de asignaturas suspensas, rango de notas etc... Por otra parte, los estudiantes tienen que llenar la **solicitud de continuidad de estudios** de forma mensual en la que deben reflejar 10 opciones, la recogida de estas es realizada por los profesores guías de cada grupo y entregadas a la secretaría docente que tabula los resultados y elabora un informe general. La secretaría del centro debe **solicitar** al municipio de educación **la disponibilidad de continuidad** de estudio otorgada a la escuela y publicar las mismas; además de **elaborar el escalafón** por grados, la **certificación** de estudios terminados de los estudiantes de 9no grado y los que abandonan el centro por alguna situación. Al terminar el curso para los estudiantes de 9no se debe realizar el otorgamiento de continuidad de estudios, para los estudiantes promovidos el cambio de grado y procesar los repitentes.

También los jefes de grado deben entregar mensualmente a la administración el **listado y certifico de los profesores** que aplican para el incremento salarial según lo dispuesto en la **Res No 249/2016**.

1.4 Análisis crítico de la ejecución actual de los procesos.

El proceso de gestión docente en el centro se lleva a cabo de forma engorrosa, los documentos se confeccionan de forma manuscrita o con la ayuda de los procesadores Microsoft Word y Excel. Los mismos son almacenados en los ordenadores personales de quienes los elaboran o en el laboratorio de computación resultando susceptibles a la dispersión, la duplicidad y la pérdida o deterioro. El proceso de obtención de la continuidad de estudios de los estudiantes no se realiza con la periodicidad establecida debido a la ardua tarea que conlleva su procesamiento. La confección del escalafón entraña una serie de cálculos y procesamientos de números que se realizan de forma manual propiciando errores que atrasan la publicación del mismo o una vez publicado conllevan a su reelaboración causando malestar en el estudiantado y re trabajo para los encargados de la tarea. La creación de los certificados de estudios terminados se realiza manualmente ocupando gran parte del tiempo de la secretaría para la confección. Por otra parte, los certificados de incremento salarial son elaborados bajo circunstancias que provocan demoras además los profesores que aplican para ello desconocen con exactitud si han sido beneficiados o no, lo que conlleva a pagos retrasados y por ende descontento en el colectivo de profesores. La entrega de los informes solicitados por el nivel superior, a menudo se realiza fuera de los plazos establecidos. La documentación solo se puede almacenar por un período de 5 años debido al gran volumen generado por la misma en correspondencia a la capacidad del local designado para la guarda de estos; por ello resulta imposible la generación de informes estadísticos que utilicen la información anterior a un quinquenio de antigüedad y la consulta para certificaciones o elaboración de respuestas a solicitudes específicas.

1.5 Procesos objeto de informatización.

Después del análisis de los objetivos estratégicos de la organización, y de identificar el flujo actual de trabajo, se ha determinado que los procesos que van a ser informatizados son los siguientes:

- ✓ **Gestionar Matricula de estudiantes:** Permitirá la gestión de los estudiantes, una vez matriculados posibilitará conocer la información relacionada a estos sin la necesidad de buscar en los expedientes de estos.
- ✓ **Gestionar registros de notas:** Permitirá tener un registro de todas las evaluaciones de los estudiantes.
- ✓ **Generación de las actas de notas:** Permitirá emitir las actas de las evaluaciones según el grado, el grupo y la asignatura.
- ✓ **Generación del escalafón:** Emitirá el escalafón por grados, realizando los cálculos de promedio.
- ✓ **Generación de certificación de estudios terminados:** Emitirá la certificación de notas del estudiante, promediando las notas de las asignaturas evaluadas hasta el momento de la solicitud.
- ✓ **Gestionar encuestas pre-vocacionales:** Permitirá recoger de forma directa las opciones de continuidad de estudio de los estudiantes, y se tabularán los resultados. Notificándose a los estudiantes y secretaría el incumplimiento del llenado la misma.
- ✓ **Generación del calendario de exámenes:** Permitirá publicar el calendario de exámenes y evaluaciones.
- ✓ **Generación de modelos de incremento salarial:** Emitirá los modelos en el formato establecido para la aprobación del incremento salarial.
- ✓ **Reportes estadísticos:** Permitirá generar reportes a partir de la información almacenada en el sistema. Estos se mostrarán en tablas o gráficos y se exportarán en formato PDF.

1.6 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

Del estudio de proyectos similares a las acciones de secretarías docentes para la captura de características generales que poseen dichos sistemas y obtener aportes que mejoren la solución propuesta, en el ámbito nacional se encuentran los sistemas siguientes:

ENSAP: Sistema de Gestión de Expedientes Docentes de la Escuela Nacional de Salud Pública. La Escuela Nacional de Salud Pública es una institución académica universitaria encargada de la formación y el perfeccionamiento en las ciencias de la dirección y de la salud pública de los directivos, los equipos de dirección y los profesionales y profesores del sistema nacional de salud de Cuba. Este sistema gestiona la información referente a actividades de pregrado y posgrado [2].

SIGENU: El Sistema de Gestión de la Nueva Universidad (SIGENU) es un sistema que se ha desarrollado con el fin de ser una herramienta que permita la gestión de toda la información académica vinculada con la educación superior en Cuba. Este sistema gestiona actividades de Pregrado y Posgrado [3].

SEPAD: El Sistema de Enseñanza Personalizado A Distancia (SEPAD) es una plataforma para la tele formación desarrollada en la Universidad Central "Marta Abreu" de las villas (UCLV), implementado en ETECSA y en Instituciones en Venezuela. Este sistema gestiona la información referente a actividades de pregrado, pero no gestiona recursos [4].

Por otra parte, en el ámbito internacional se encuentran los sistemas siguientes:

SIGMA: Sistema de Gestión Académica, es una agrupación de interés económico integrada por varias Universidades españolas y otras instituciones privadas del ámbito de la enseñanza superior, a las que se unió la Universidad de Córdoba en enero de 2008. Gestiona tanto la matriculación universitaria como los expedientes académicos en general de los estudiantes de primer, segundo y tercer ciclo. El módulo de tercer ciclo recoge los programas de Doctorado, y los estudios propios si se quisiera. Permite un fácil tratamiento de estos programas, así como su automática publicación en el web. Asimismo, se ofrece un servicio que permite la generación y envío de los ficheros de estudiantes de determinadas asignaturas/grupos, solicitados por el profesor correspondiente [5].

EduColombia: Desde la página web de <http://www.educolombia.org> se matriculan los nuevos alumnos que ingresen al plantel, asimismo se renuevan o pre matriculan los estudiantes para el año siguiente. También se inserta una imagen

por cada estudiante, que es usada al momento de generar el Carnet. El acceso a los datos del alumno solo es posible a los usuarios con nivel de Secretaria. El sistema es fácilmente adaptable a otros centros con un costo equivalente a \$1500.00 (en pesos colombianos) anuales por cada alumno [6].

1.7 Tendencias y tecnologías actuales.

1.7.1.Sistemas Gestores de Bases Datos

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) permite el procesamiento de la información almacenada en bases de datos, así como el acceso a la misma por varios usuarios en forma concurrente mediante la realización de peticiones. El elemento encargado de garantizar la integridad, seguridad y el control centralizado de los datos que se almacenan de forma permanente, lo constituyen los SGBD.

MySQL: es un gestor de bases de datos relacionales muy rápido, confiable, robusto y fácil de usar tanto para volúmenes de datos grandes como pequeños. Además, tiene un conjunto muy práctico de características desarrolladas en cooperación muy cercana con los usuarios. La conectividad, velocidad y seguridad hace de MySQL altamente conveniente para acceder a bases de datos en Internet o en la web [7].

Características:

MySQL es un software Open Source.

Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.

Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.

Facilidad de configuración e instalación.

Soporta gran variedad de Sistemas Operativos.

Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server altamente apropiado para acceder bases de datos en Internet.

Ventajas

Es conocido por ser un servidor de bases de datos particularmente rápido, robusto tanto para volúmenes de datos grandes como pequeños.

Permite almacenar datos de cualquier tipo y su sintaxis se basa en el lenguaje SQL (Structured Query Language en inglés), lo que garantiza una rápida asimilación por los desarrolladores para añadir, modificar, crear y eliminar información a través de él.

La versión 5 de este gestor de base de datos, puesta a prueba y a criterio de la comunidad de código abierto, incluye soporte para procedimientos almacenados. Los mismos no son más que sentencias SQL que se almacenan en la base de datos en forma compilada, pudiendo ser accedidas de forma estándar por múltiples aplicaciones

Además, incluye nuevas funcionalidades para enriquecer la portabilidad y migración a otras bases de datos.

Desventajas

No es viable para su uso con grandes bases de datos, a las que se acceda continuamente, ya que no implementa una buena escalabilidad.

No sincroniza los datos con otras bases de datos réplicas.

SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacional contenido en una relativamente pequeña librería. A diferencia de los sistemas de gestión de bases de datos cliente-servidor convencionales, el motor SQLite no es un proceso independiente con el que el programa principal se comunica. En lugar de eso, la librería SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo. El programa utiliza la funcionalidad de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones. Esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos, debido a que las llamadas a funciones son más eficientes que la comunicación entre procesos [8].

Criterios para la selección:

Se selecciona MySQL, por la fácil operación y administración. Además, que se espera que la base de datos alcance grandes volúmenes de datos ya que manejaría la información docente de todos los años posteriores a la implementación del software y la portabilidad de misma se volvería engorrosa.

1.7.2. Lenguaje de programación

PHP

Es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Se puede incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que en la actualidad incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo. Este lenguaje forma parte del software libre publicado bajo la licencia PHP, que es incompatible con la Licencia Pública General de GNU debido a las restricciones del uso del término PHP [9-11].

Ventajas

Es un lenguaje interpretado, basado principalmente en C, C++ y Java, con los que comparte prácticamente toda su sintaxis y semántica.

- PHP se escribe dentro del código HTML, lo que lo hace realmente fácil de utilizar, al igual que ocurre con el popular ASP de Microsoft, pero con algunas ventajas como su independencia de plataforma, rapidez y seguridad.
- Permite acceder a unos veinte tipos de BD distintas en diversos Sistemas Operativos y utilizando distintos servidores HTTP.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL.

- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos (llamados extensiones).
- Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.

Desventajas:

- Se necesita instalar un servidor web.
- Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente.
- Dificulta la organización por capas de la aplicación.

Python

En la actualidad Python se desarrolla como un proyecto de código abierto, administrado por la Python Software Foundation.

Es un lenguaje de programación de alto nivel cuya filosofía hace hincapié en una sintaxis muy limpia y que favorezca un código legible, permite dividir el programa en módulos reutilizables. Viene con una gran colección de módulos estándar que se pueden utilizar como base de los programas (o como ejemplos para empezar a aprenderlo).

Es multi-paradigma. Esto significa que más que forzar a los programadores a adoptar un estilo particular de programación, permite varios estilos: programación orientada a objetos, programación imperativa y programación funcional.

Presenta un excelente comportamiento en algoritmos matemáticos. Provee una base flexible para el desarrollo web, cuenta con una gran cantidad de módulos de terceras partes. Cuenta con una sintaxis muy simple y frameworks muy potentes como Django [12].

Criterios para la selección:

Se selecciona PHP, por tener menor curva de aprendizaje, poseer una mayor comunidad de desarrolladores y ser más ligera su implementación al no necesitar plataformas para su publicación.

1.7.3. Marcos de trabajo

Para los lenguajes de programación se optó también por la utilización de un framework para facilitar el desarrollo del *software* y así darle solución a la situación problemática referente al elevado coste de tiempo para la conformación y emisión de reportes.

Que utilizan PHP

Yii

El framework implementa el patrón de diseño MVC, toma la filosofía de que el código debe de ser realizado una sola vez de forma elegante es decir entendible para otras personas. Fue construido para ser un framework full-stack para proveer de constructores de consultas y ActiveRecord para base de datos relacionales y no relaciones. Yii2 soporta de forma nativa el desarrollo de web services tipo RESTful y caching multi-tier. Tiene la característica de ser extremadamente extensible, logrando tomar ventaja de la arquitectura de Yii para distribuir o implementar extensiones de módulos o componentes.

La seguridad es importante, y por eso Yii incluye la validación de entradas, filtrado de salida, la prevención de inyección de SQL y de Cross-site scripting.

Es un marco de trabajo *PHP* basado en componentes de alto rendimiento para desarrollar aplicaciones Web de gran escala. Permite la máxima reutilización en la programación Web y consigue acelerar el proceso de desarrollo [13].

CodeIgniter

Cuenta con un amplio conjunto de librerías para tareas comúnmente necesarias, así como una interfaz sencilla y la estructura lógica para acceder a estas bibliotecas. Es excepcionalmente rápido, ya que su sistema central sólo requiere algunas pequeñas bibliotecas, con bibliotecas adicionales cargadas

dinámicamente a petición, con base en sus necesidades de un determinado proceso. Esto significa que el sistema base es ágil y flexible.

Este framework usa el enfoque controlador de MVC, que permite una gran separación entre la lógica y la presentación, especialmente útil para los proyectos en los que los diseñadores están trabajando en los archivos de plantilla [14].

Symfony

Este framework PHP es útil para acelerar la creación y el mantenimiento de sus aplicaciones web. Proporciona un conjunto de elementos prefabricados que se pueden integrar rápidamente en su aplicación, combinada con una metodología clara para ayudarle a trabajar de forma eficiente y eficaz en las tareas más complejas. Incorpora herramientas que facilitan la prueba y depuración de aplicaciones: como unidades de generación de código, pruebas del funcionamiento del framework, panel de depuración, interfaz por línea de comandos y configuración en tiempo real [15].

Que utilizan Python

Django es un framework de desarrollo web de código abierto, escrito en Python, que respeta el patrón de diseño conocido como Modelo–Vista–Controlador. Fue desarrollado en origen para gestionar varias páginas orientadas a noticias de la World Company de Lawrence, Kansas, y fue liberada al público bajo una licencia BSD en julio de 2005; el framework fue nombrado en alusión al guitarrista de jazz gitano Django Reinhardt. En junio de 2008 fue anunciado que la recién formada Django Software Foundation se haría cargo de Django en el futuro. La meta fundamental de Django es facilitar la creación de sitios web complejos. Django pone énfasis en el re-uso, la conectividad y extensibilidad de componentes, el desarrollo rápido y el principio “no te repitas” (DRY, del inglés Don't Repeat Yourself). Python es usado en todas las partes del framework, incluso en configuraciones, archivos, y en los modelos de datos [16].

Criterios para la selección:

Se selecciona el Framework Yii ya que parte de la ventaja expresada, posee una sintaxis sencilla y cercana al lenguaje natural, ayuda en la generación del código inicial (CRUD) y permite dedicarle más tiempo a la lógica del negocio. La comunidad de desarrolladores es muy activa, además de poseer una amplia gama de bibliotecas y documentación en idioma español.

1.7.4. Servidor web

Nginx: Es un servidor web/proxy inverso ligero de alto rendimiento y un proxy para protocolos de correo electrónico (IMAP/POP3). Es software libre y de código abierto, licenciado bajo la Licencia BSD simplificada. Es multiplataforma, por lo que corre en sistemas tipo Unix (GNU/Linux, BSD, Solaris, Mac OS X, etc.) y Windows. El sistema es usado por una larga lista de sitios web conocidos como: WordPress, Netflix, Hulu, GitHub, Ohloh, SourceForge, TorrentReactor y partes de Facebook (como el servidor de descarga de archivos zip pesados) [17].

Entre sus características están:

- Servidor de archivos estáticos, índices y auto indexado.
- Proxy inverso con opciones de caché.
- Balanceo de carga.
- Tolerancia a fallos.
- Servidores virtuales basados en nombre y/o en dirección IP.
- Habilitado para soportar más de 10.000 conexiones simultáneas.

Desventajas:

- Hay que volver a compilar para añadir plugins.
- Su comunidad de uso y desarrollo es pequeña por lo cual no aparece mucha información para intercambiar con respecto al mismo.
- No contiene módulos que se le puedan agregar dinámicamente.

HTTP Apache: El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Además, Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. En inglés, a patchy server (un servidor "parcheado") suena igual que Apache Server [18].

Ventajas:

- Modular.
- Código abierto.
- Multi-plataforma.
- Extensible.
- Popular (fácil conseguir ayuda/soporte).
- Altamente configurable.
- Bases de datos de autenticación y negociado de contenido.

Desventajas:

- Un soporte más extenso para llevar un control más riguroso del Servidor Apache requiere la contratación de personal altamente calificado para esta tarea, dado que la tarea de configuración y mantenimiento del servidor no son nada fáciles.
- Al ser un producto multiplataforma, el servidor no aprovecha al máximo las posibilidades que ofrece el sistema operativo.

Criterios para la selección:

Se selecciona Http Apache ya que está integrado en la herramienta Xampp que es la que brindara el servicio de base de datos elegido; además de que el marco de trabajo seleccionado opera con php.

1.7.5. Tecnologías de desarrollo del proceso de desarrollo de software

Proceso Racional Unificado (RUP)

RUP (por sus siglas en inglés de Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software desarrollado por la empresa Rational Software, actualmente propiedad de IBM. Junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. También se conoce por este nombre al software, también desarrollado por Rational, que incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades. Está incluido en el Rational Method Composer (RMC), que permite la personalización de acuerdo con las necesidades. Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado, y una especificación más detallada, el Rational Unified Process, que se vendiera como producto independiente [19].

XP

Programación Extrema o Extreme Programming, conocida comúnmente por sus siglas en inglés, XP, es una metodología de desarrollo del software, enmarcada dentro de las Metodologías Ágiles de Desarrollo. Su objetivo principal es asegurar la producción de software con buena calidad y cubriendo las necesidades y requerimientos del usuario. Esta metodología surge como posible solución a los problemas derivados del cambio en los requerimientos; la misma ofrece la posibilidad de cambiar los requisitos en cualquier momento de la vida de un proyecto, ya que es adaptable a estos cambios. Se centra en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP es un proceso muy orientado a la implementación, en el que se genera poca documentación y en que

la funcionalidad exacta del sistema final no se define nunca formal y contractualmente. Es por eso que este método es más aplicable para desarrollos internos [20].

El ciclo de vida ideal de XP consta de seis fases:

- Exploración.
- Planificación de la entrega (release).
- Iteraciones.
- Producción.
- Mantenimiento.
- Muerte del proyecto.

En todas las interacciones de este ciclo tanto el cliente como el programador aprenden. No se debe presionar al programador a realizar más trabajo que el estimado, ya que se perderá calidad en el software o no se cumplirán los plazos. De la misma forma el cliente tiene la obligación de manejar el ámbito de entrega del producto, para asegurarse que el sistema tenga el mayor valor de negocio posible con cada iteración.

Ventajas:

- Comunicación: Es muy importante que haya una comunicación constante con el cliente y dentro de todo el equipo de trabajo, de esto dependerá que el desarrollo se lleve a cabo de una manera sencilla, entendible y que se entregue al cliente lo que necesita.
- Retroalimentación: Es la comunicación constante entre el desarrollador y el usuario.
- Optimiza el tiempo de desarrollo.
- Permite realizar el desarrollo del sistema en parejas para complementar los conocimientos.

Desventajas:

- Es recomendable emplearlo solo en proyectos a corto plazo.
- Altas comisiones en caso de fallar.
- La poca documentación con la que cuenta provoca que cuando los desarrolladores no estén más en el equipo de proyecto, puedan existir problemas de entendimiento.
- No se tiene la definición del costo y el tiempo de desarrollo, el sistema va creciendo después de cada entrega al cliente y nadie puede decir que el cliente no querrá una función más.
- Se necesita de la presencia constante del usuario, lo cual en la realidad es muy difícil de lograr.

Criterios para la selección:

Se selecciona RUP ya que brinda mayor legibilidad al programador al estar vinculada con el lenguaje UML, es un proceso de desarrollo de software que utiliza una metodología más estándar y conocida de desarrollo, además de ser estudiada durante los 6 años de la carrera se tiene mayor dominio de la misma.

1.8 Análisis crítico de las fuentes y bibliografías utilizadas (Estado del arte).

La evolución constante de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC), propicia un mayor estudio e investigación para el desarrollo de proyectos. Durante la investigación para la búsqueda de información relacionada con el tema a tratar se consultaron documentos de trabajo por los que se rige la entidad cliente, así como entrevistas con sus trabajadores y las notas escritas obtenidas de ellos. También fueron consultados libros, sitios oficiales de Internet y artículos publicados en sitios confiables, todo dentro de un rango de aproximado de 5 años. Todas las fuentes de información han servido tanto para el desarrollo de este trabajo como para actualizar y aumentar los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas del autor. En la investigación se utilizó como material de

apoyo las clases de Programación e Ingeniería de Software recibidas en el transcurso de la carrera. Finalmente se puede decir que el estudio realizado condujo a una correcta toma de decisiones sobre las herramientas más adecuadas para el desarrollo del presente trabajo

1.9 Conclusiones.

Del resultado de del estudio de los procesos de gestión de la información relacionada a docencia en la ESBU “Huberto de Blanck” y el análisis del estado del arte se pudo reflejar la necesidad de desarrollar un sistema de información de tipo propietario y en ambiente web como propuesta de solución a la situación problemática existente en el centro escolar.

Las tecnologías y herramientas seleccionadas y analizadas, garantizarán que la información procesada se muestre de forma centralizada y estandarizada, para que posteriormente sea gestionada de forma íntegra, segura, confiable, oportuna y pertinente; convirtiéndose en un sistema de alerta temprana para la toma de decisiones.

Capítulo 2 : Modelo del negocio.

2.1 Introducción.

En este capítulo se realiza un modelado del negocio que pretende extender la estructura y dinámica de la organización en particular la gestión de los procesos relacionados con la docencia; así como la identificación de los problemas actuales y de mejoras en los procesos. Se identificarán los actores y trabajadores del negocio, además de los casos de uso del negocio, los diagramas de actividad relacionados a los casos de usos, el modelo de objetos que interviene y las reglas del negocio que satisfagan las necesidades del sistema a implementar.

2.2 Modelo del negocio actual.

A la secundaria básica "Huberto de Blanck Oryega" ingresan los estudiantes procedentes de 4 escuelas primaria de los Consejos Populares Colón – Nuevo Vedado y Puentes Grandes. Los estudiantes que deseen ingresar en el centro deben realizar el proceso de matrícula, por lo que deben presentarse en la escuela en la última semana de agosto.

El proceso de matrícula es realizado por la Secretaría Docente, donde se solicitan datos personales del estudiante y de los padres o tutores legales del mismo, se llena la planilla de matrícula; se comprueba si el alumno que realiza la solicitud, está en el vínculo con su expediente, entregado por la escuela primaria de procedencia. En caso de no estar en el listado, debe presentar la carta de autorización elaborada por la Dirección Municipal de Educación. Una vez llenada la ficha se le asigna un grupo, los listados son publicados posteriormente, así como los números permanentes de la lista de los estudiantes.

El Consejo de Grado asigna los profesores guías de los grupos y elabora el claustro de profesores por grado.

Ya elaborados los mecanismos se inicia el curso escolar donde la Secretaría Docente tiene entre sus funciones procesar las evaluaciones realizadas durante el curso, coordinar la planificación para los exámenes de cada asignatura y su divulgación. Los resultados de las evaluaciones sistemáticas y parciales son

procesados, se elaboran los informes de promoción, que son enviados a la Dirección Municipal de Educación; al concluir los exámenes finales se confecciona el escalafón del grado.

Durante el curso escolar los estudiantes realizan encuestas pre – vocacionales mensuales, donde expresan sus opciones de continuidad de estudios, estas son recepcionadas por los profesores guías de cada grupo, las tabulan y se entregan en la secretaría docente, donde se hace el resumen final. Cada profesor guía debe ir reorientando a sus estudiantes y sus familias, de acuerdo a sus posibilidades reales, a partir de sus resultados académicos y la cantidad de plazas asignadas al centro por la instancia municipal. Al final el curso, se realiza el otorgamiento de continuidad de estudio para los estudiantes de noveno (9no) grado, según disponibilidad de plazas y lugar obtenido en el escalafón y se les entrega la certificación de estudios terminados.

Por otra parte, el director, el jefe de grado y la secretaría docente deben analizar los casos de los profesores que tienen sobre carga laboral ya sea en horas/clases directas o en la cantidad de estudiantes por grupos, para así elaborar la documentación necesaria para realizar el pago del incremento laboral. Este análisis debe realizarse de forma mensual y debe ser notificado al profesor que aplique en el mismo.

2.3 Reglas del negocio a considerar.

- La matrícula del estudiante no se puede realizar sin la existencia del vínculo y el expediente en el centro.
- El alumno solo ve las notas que le corresponden.
- El calendario de exámenes lo aprueba el director del centro.
- El certificado de estudios terminados lo genera la secretaría.
- El registro de notas debe ser llenado por el profesor de la asignatura o la secretaría.

- No se actualizan las notas si el acta no se encuentra firmada por el estudiante y el profesor de la asignatura.
- Un profesor solo puede ser guía de un grupo.
- El profesor solo actualiza las notas de los grupos a los que imparte clase.
- Las asignaturas que realizan dos evaluaciones parciales, la primera es en el período de septiembre-diciembre y la segunda de enero- abril [21].
- Las asignaturas que realizan solo una evaluación parcial la deben realizar antes del mes de marzo [21].
- El primer corte evaluativo se cierra en la primera quincena de enero y el segundo corte en la primera quincena de mayo [21].
- La información de los resultados de las notas se debe realizar en un periodo de 72 horas posteriores a la aplicación del examen (días laborales) [21].
- Las asignaturas que tienen más de un examen parcial lo promedian al final del curso.
- Las evaluaciones sistemáticas se llevan a 10 puntos, los exámenes parciales se llevan a 40 puntos y los finales a 50 puntos [21].
- Los estudiantes que obtengan menos de 10 puntos en el acumulado de las evaluaciones sistemáticas con los parciales y realizan la final, deben ir directo a extraordinario [21].
- La nota final de cada asignatura es la suma del promedio de las sistemáticas más el promedio de los parciales más las finales ($10+40+50$) [21].
- El máximo de una nota final es de 100 puntos [21].
- Para ser promovido, el estudiante deberá obtener 60 puntos o más en todas las asignaturas del programa [21].
- Las notas se llevan hasta la centésima sin aplicar reglas de redondeo [21].

- Para el cálculo del promedio de los estudiantes repitentes se tienen en cuenta los resultados de todas las asignaturas en el (los) curso(s) en que no aprobó [21].
- En la carga docente de los profesores guías, no se incluyen las cinco (5) frecuencias que deben cumplir por esta función. Las 18 h/c son para impartir docencia directa en el cumplimiento de los programas de estudio. Si su carga aumenta excesivamente por necesidad del centro, entonces no puede cumplir con estas funciones [22].
- Los especialistas de Educación Física, Computación, Biblioteca e inglés solo están contemplados en la tarifa horaria si sobrepasan las horas asignadas de docencia directa para cada especialidad [22].
- Los tutores no pueden tener más de 12 h/c [22].
- Se pagará incremento a profesores que imparten docencia directa por encima de veinticuatro (24) horas clases semanales [22].
- Se pagará incremento a tutores que asumen más de doce (12) horas clases semanales de docencia directa [22].
- Se pagará incremento a profesores de Educación Física que imparten docencia directa por encima de veintiséis (26) horas clases semanales [22].
- Se pagará incremento a bibliotecarios (as) que el tiempo laborado supera las veintisiete (27) horas clases semanales [22].
- Se pagará incremento a profesores de Computación que el tiempo laborado supera las veinticuatro (24) horas clases semanales de docencia directa [22].
- Se pagará incremento a profesores guías que el tiempo laborado supera las dieciocho (18) horas clases semanales de docencia directa y no supere las veintiuna (21) horas clases [22].

2.4 Actores del negocio.

Un actor de negocio es algo que es externo a la organización pero que interactúa con el negocio con el objetivo de brindar la información requerida por los procesos o recibir un beneficio tangible de los mismos, puede ser una persona o una entidad.

Tabla 1.1 Descripción de los actores del negocio

Nombre del actor	Descripción
Estudiante	Es la razón del ser del negocio, se matricula, visualiza sus notas, el escalafón e introduce las opciones de continuidad de estudios.
Profesor	Introduce y actualiza las notas y recibe información de incremento salarial.
Dirección Municipal de Educación (DME)	Recibe todos los reportes de la docencia de los estudiantes
Dirección	Recibe la notificación de los reportes de los estudiantes, aprueba los calendarios de exámenes y los incrementos salariales.

2.5 Diagrama de casos de uso del negocio.

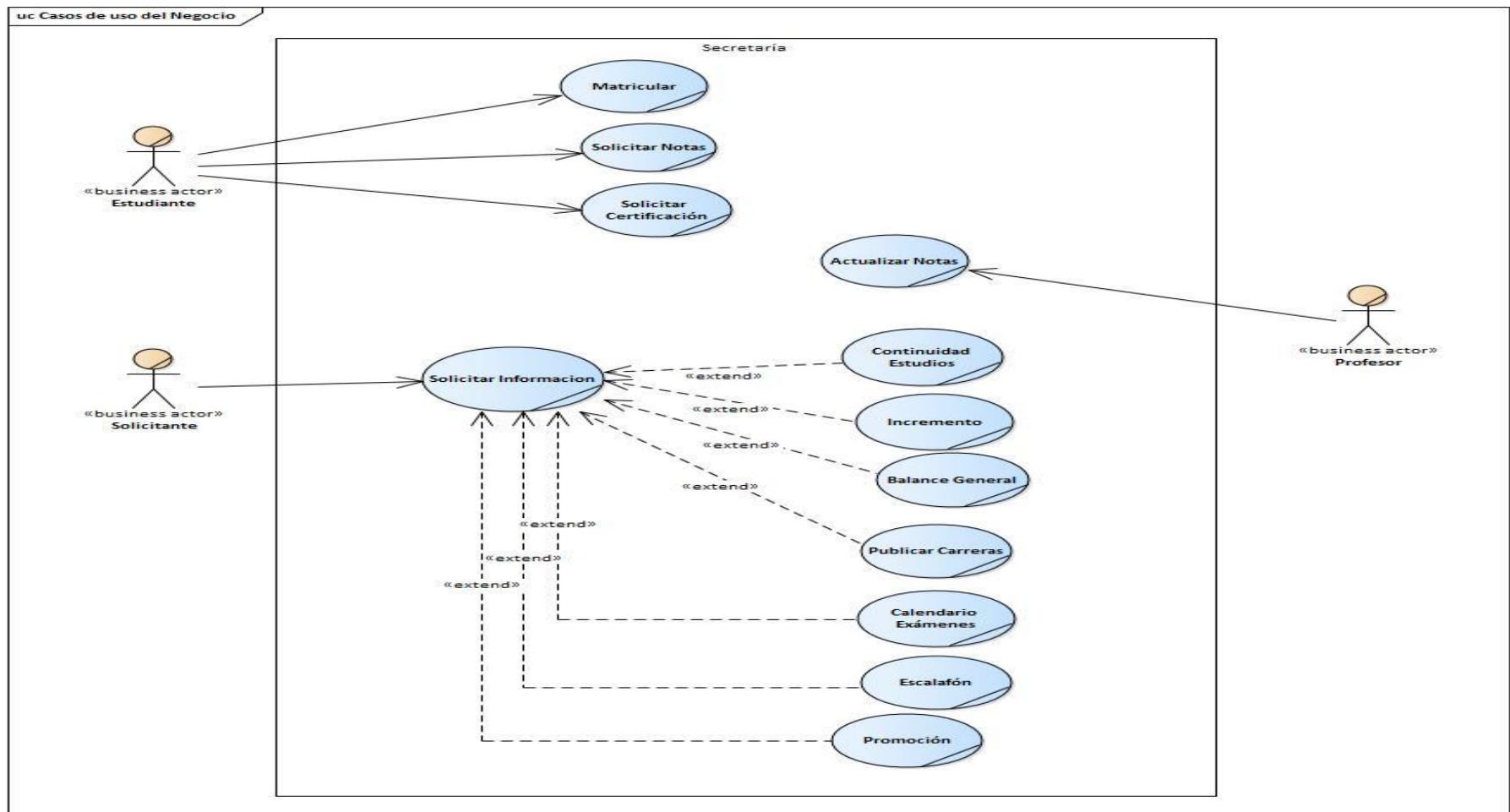


Figura 1 Diagrama de casos de uso del negocio

2.6 Trabajadores del negocio.

Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio

Nombre del trabajador	Descripción
Secretaria	Realiza todas las actividades del negocio relacionadas con todos los procesos que existen en el negocio.

2.7 Casos de uso del negocio.

En los siguientes diagramas las actividades sombreadas en amarillo representan las posibles a automatizar.



2.7.1 Caso de uso < Matricula>

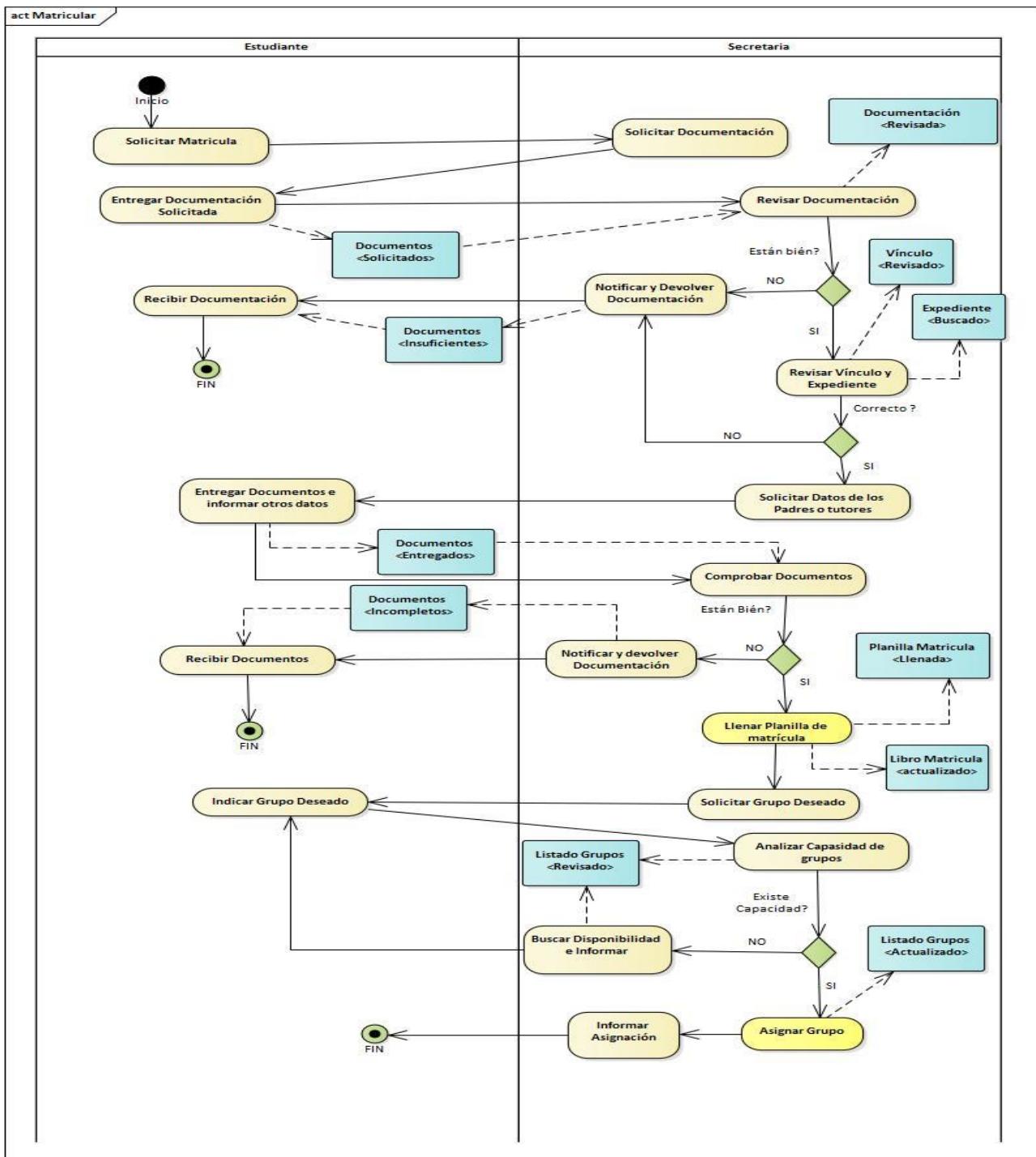


Figura 2 Diagrama del caso de uso < Matricula>

2.7.2 Caso de uso <Solicitar Certificación>

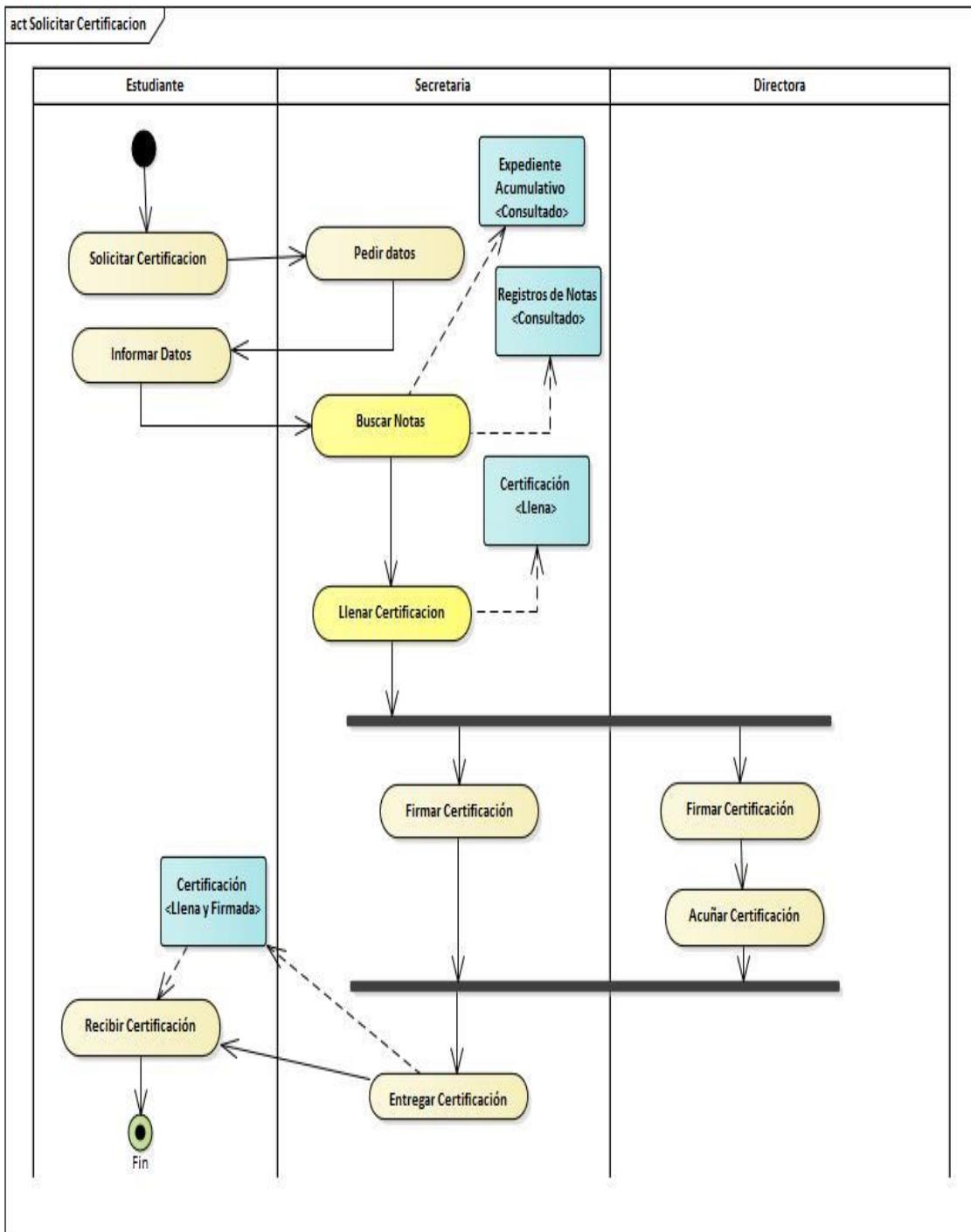


Figura 3 Diagrama del caso de uso <Solicitar Certificación>

2.7.3 Caso de uso <Actualizar Notas >

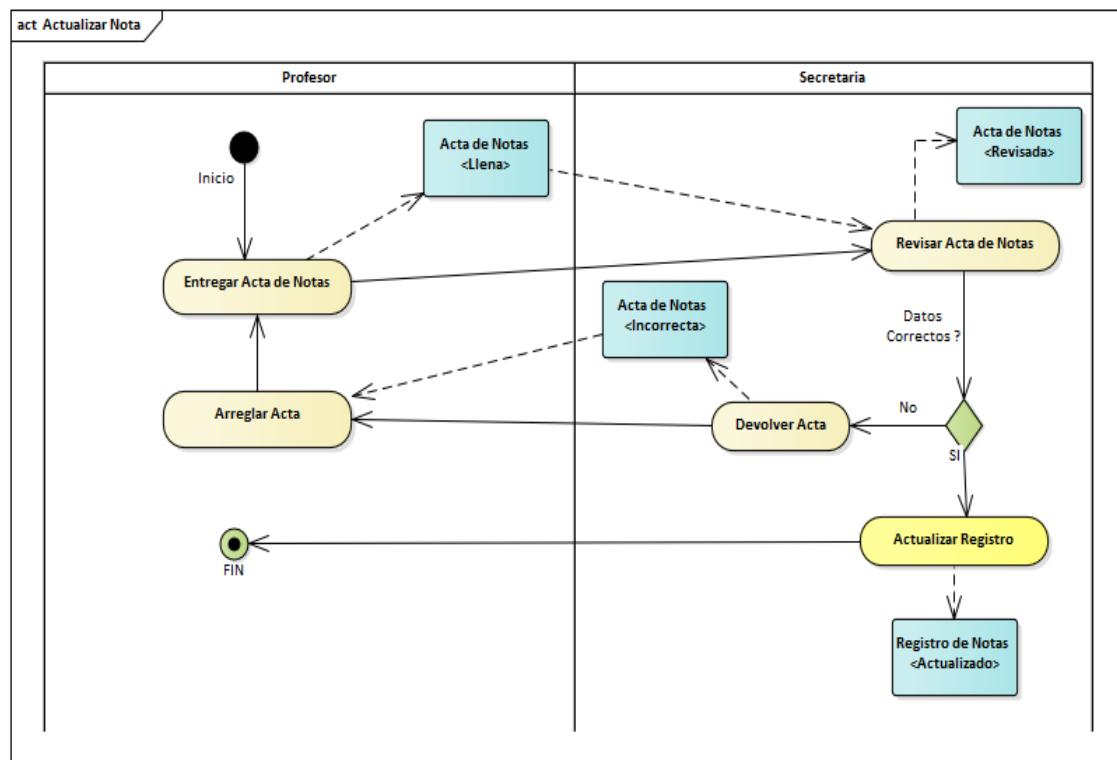


Figura 4 Diagrama del caso de uso <Actualizar Notas >

2.8 Descripción de las entidades del negocio.

Tabla 3.3 Se da una descripción de las entidades del negocio.

Entidad	Descripción
Expediente/Registro	Documento manipulado por la secretaria en el que se refleja las notas finales del estudiante. Es el documento oficial de las notas.
Listado de carreras	Documento manipulado por la secretaria en el que se reflejan las carreras asignadas por el municipio para el curso escolar.
Actas de evaluación y comparecencia a prueba	Documento manipulado por la secretaria en el que se reflejan las notas de las pruebas realizadas por el profesor a los alumnos, este documento debe estar

Entidad	Descripción
	<i>firmado por todos los alumnos examinados y el profesor de la asignatura.</i>
Vínculo	<i>Documento manipulado por la secretaria en el que se reflejan todos los alumnos que se pueden matricular en el centro según planificación dada por el municipio.</i>
Planilla Datos de Matrícula	<i>Documento donde se recogen todos los datos demográficos de los estudiantes a matricular, al igual que el de sus padres.</i>
Boleta de Solicitud y Otorgamiento	<i>Documento donde se registran las 10 opciones de continuidad de estudio y la otorgada finalmente.</i>
Modelo de Certifico Incremento	<i>Modelo para el autorizo del pago pago del incremento salarial a profesores.</i>

2.9 Modelo de objetos.

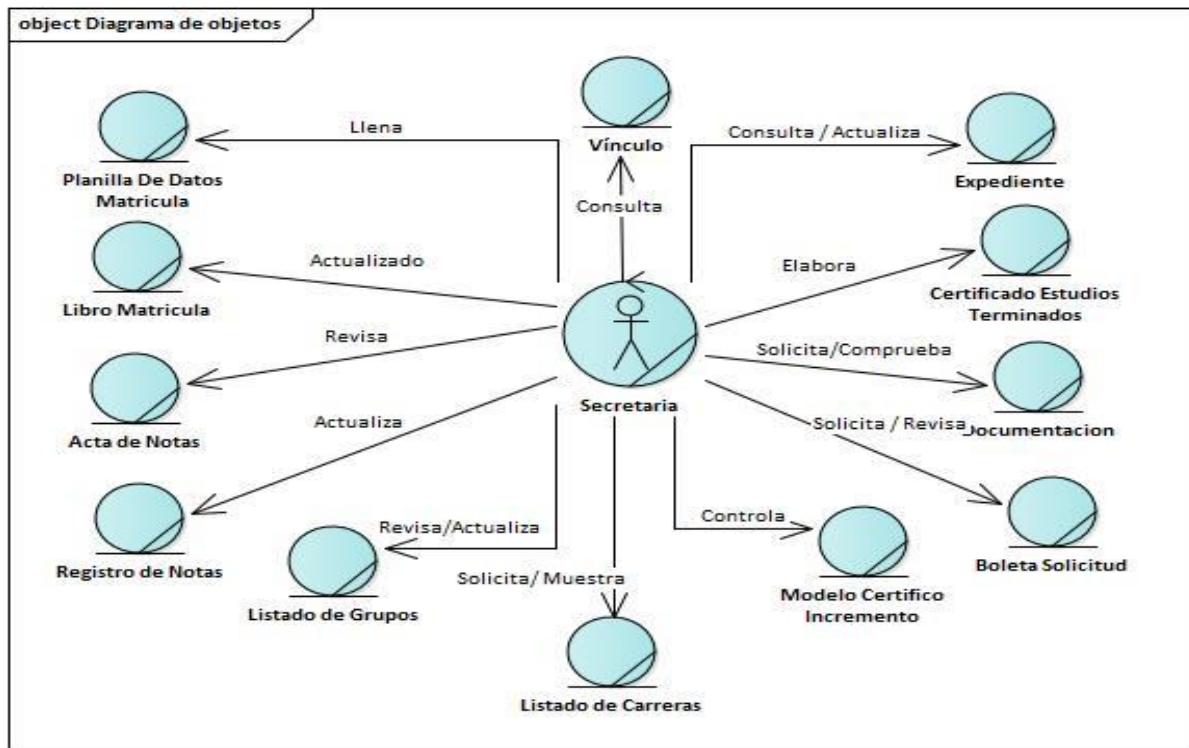


Figura 5 Modelo de objetos del negocio.

2.10 Conclusiones.

El presente capítulo se realizó con el apoyo de los artefactos definidos por RUP, los cuales fueron fundamentales para el estudio y entendimiento de los procesos de la secretaría docente de la escuela secundaria básica "Huberto de Blanck"; se identificaron claramente los procesos que pudieran ser automatizados tomando en cuenta las reglas del negocio que son restricciones a cumplir. También se identificaron los actores y trabajadores del negocio y los procesos en los que estos interactúan e intercambian información; así como los objetos que los mismos manipulan. Todo el análisis realizado asegura que tanto cliente como desarrollador tengan una comprensión común de la organización.

Capítulo 3 : Requisitos.

3.1 Introducción.

Este capítulo tiene como objetivo obtener los requerimientos, funcionales y no funcionales del sistema, de forma tal que se comprenda mejor qué debe hacer este y se obtengan las interfaces de usuario y el Modelo de casos de uso del sistema. Además, se muestran las partes del sistema haciendo uso del artefacto diagrama de paquetes del análisis. A continuación, se obtendrán los artefactos correspondientes a la disciplina Requisitos según la metodología RUP.

3.2 Definición de los requisitos funcionales y de seguridad.

F1. Autenticación:

El acceso a la aplicación será controlado y solo se permitirá a los usuarios autorizados para ello.

RF 1.1 Para acceder a la aplicación los usuarios deberán introducir las credenciales: usuario y contraseña.

RF 1.2 Se notificará cuando los datos no sean correctos o esté desactivada la cuenta.

RF 1.3. El sistema permitirá bloquear el acceso a la aplicación tomando en cuenta la cantidad de intentos fallidos.

F2. Bloqueo de sesión de trabajo

El sistema bloqueará la sesión de trabajo de los usuarios tomando en cuenta el tiempo de inactividad.

RF 2.1. Cuando los usuarios dejen de utilizar la aplicación por un tiempo determinado, se activará una pantalla de bloqueo de sesión. Para desbloquear la sesión se declararán las credenciales del usuario.

F3. Gestión de usuarios

Se gestionará la información asociada a los usuarios del sistema.

RF 3.1 Se podrán declarar los usuarios de la aplicación e identificarlos por un perfil propio. El perfil estará constituido por un identificador (login), el nombre del usuario, la contraseña y una imagen.

RF 3.2 Los datos del perfil podrán ser editados a excepción del identificador.

RF 3.3 Los usuarios podrán ser activados o desactivados para restringir su acceso a la aplicación en caso que sea necesario.

RF 3.4 Se asignarán roles y permisos a los usuarios según sus funciones.

F4. Gestión de roles

Se gestionará la información asociada a los roles de los usuarios.

RF 4.1 Se podrán crear roles para luego asignárselos a los usuarios. Los roles estarán asociados a las posibles acciones a realizar en el sistema. Describen más sobre el propio usuario que sobre el trabajo.

RF 4.2 Se podrán crear permisos para luego asignárselos a los roles o usuarios. Los cuales estarán asociados a las posibles acciones a realizar en el sistema. Describen más sobre el trabajo.

RF 4.3 Se podrán crear menús personalizados los cuales darán permiso al sistema según los roles asignados a los usuarios.

F.5 Soporte de la base de datos

La Base de datos contará con respaldo para su posible restauración en caso necesario.

RF 5.1 Se podrá realizar la salva de la Base de datos. El fichero se identificará con la fecha y hora de la salva.

RF 5.2 Cuando se realice la salva de la base de datos se solicitará introducir un comentario como parte de la identificación de la misma.

RF 5.3 Se podrá realizar la restaura de la Base de datos.

RF 5.4 Cuando se vaya a realizar la restauración de la Base de datos, se advertirá al usuario sobre la acción solicitada y sus posibles consecuencias.

RF 5.5 Se podrá subir ficheros de restaura para realizar la restauración de la Base de datos, se advertirá al usuario sobre la acción solicitada y sus posibles consecuencias.

F.6 Auditoría

Se podrá gestionar la información asociada a las acciones realizadas en el sistema.

RF 6.1 Se podrán visualizar las trazas de las acciones realizadas por los usuarios del sistema.

RF 6.2 El sistema contará con un control de cambio de los datos.

F 7. Nomencladores

El sistema permitirá gestionar listados de valores de metadatos, de forma controlada y estandarizada. La gestión consistirá en crear un nomenclador, asignarle valores y activar o desactivar el valor e indicar, durante la creación, si ya existe el nomenclador o el valor.

RF 7.1 El sistema permitirá gestionar las asignaturas que se imparten en el centro.

RF 7.2 El sistema permitirá gestionar los grados (niveles de la enseñanza media). Debe establecerse una relación entre los nomencladores grado y asignatura.

RF 7.3 El sistema permitirá gestionar los grupos existentes en el centro. Debe establecerse una relación entre los nomencladores grado y grupo.

RF 7.4 El sistema permitirá gestionar las modalidades de continuación de estudio para la enseñanza media.

RF 7.5 El sistema permitirá gestionar los estados de las modalidades de continuación de estudio.

RF 7.6 El sistema permitirá gestionar los cursos escolares.

RF 7.7 El sistema permitirá gestionar el estado de matrícula de un estudiante.

RF 7.8 El sistema permitirá gestionar el estado de contratación de los profesores.

RF 7.9 El sistema permitirá clasificar a los estudiantes según sus resultados docentes. Debe establecerse una relación entre los nomencladores estado de matrícula y clasificación.

RF 7.10 El sistema permitirá gestionar las tarifas según la relación docente niño. Debe establecerse una relación entre la cantidad de estudiantes por rango y las modalidades de pago existentes para la enseñanza media según **Res 249/16**.

RF 8. Gestión

Se gestionará la información relacionada con los alumnos del centro, los profesores, los resultados docentes, la continuidad de estudios, los planes de estudios, los calendarios de exámenes. La gestión incluirá la inserción, edición y eliminación de datos.

RF 8.1 El sistema permitirá gestionar la información asociada a los alumnos matriculados en el centro.

- ✓ Nombre y apellidos
- ✓ Carnet de identidad
- ✓ Edad
- ✓ Sexo
- ✓ Dirección particular
- ✓ Grupo asignado
- ✓ Estado de matricula
- ✓ Datos de matricula
- ✓ Clasificación
- ✓ Datos demográficos de los padres o tutor.

RF 8.2 El sistema permitirá gestionar la información asociada a los profesores del centro.

- ✓ Nombre y apellidos
- ✓ Carnet de identidad
- ✓ Edad
- ✓ Sexo
- ✓ Dirección particular
- ✓ Correo electrónico
- ✓ Categoría docente
- ✓ Categoría científica
- ✓ Estado de contratación
- ✓ Asignatura que imparte
- ✓ Grado en que se imparte la asignatura
- ✓ Grupos asignados.
- ✓ Cargo.
- ✓ Guía.

RF 8.3 El sistema permitirá gestionar la información asociada a los resultados docentes

- ✓ Asignatura
- ✓ Profesor
- ✓ Estudiante
- ✓ Grado
- ✓ Grupo
- ✓ Curso
- ✓ Nota

RF 8.4 El sistema permitirá gestionar la información asociada a la continuidad de estudios

- ✓ Modalidad asignada al centro
- ✓ Periodo de solicitud
- ✓ Estudiante

RF 8.4.1 El sistema notificara sobre la duplicidad de opciones elegidas por el alumno.

RF 8.5 El sistema permitirá gestionar el cambio de curso.

- ✓ Actualizar las bajas y egresos de los estudiantes.
- ✓ Gestionar los estudiantes repitentes.
- ✓ Promover los estudiantes que aprobaron todas las asignaturas.
- ✓ Conformar nuevos grupos.

F 9. Alertas

El software emitirá alertas para advertir o notificar sobre cuestiones relevantes asociadas a las acciones del usuario.

RF 9.1 El sistema alertará sobre la existencia de alumnos suspensos.

RF 9.2 El sistema alertará sobre la existencia de alumnos que no tengan asignadas las solicitudes de continuación de estudio.

RF 9.3 El sistema alertará sobre las acciones realizadas sobre los datos. Las alertas indicaran éxito, advertencia o fallo.

RF 9.4 El sistema alertará sobre la proximidad de la fecha de realización de exámenes.

RF 9.5 El sistema alertará sobre la publicación de carreras asignadas al centro.

RF 9.6 El sistema enviará una alerta al administrador del sistema cuando ocurra alguno de los siguientes eventos: Tres intentos fallidos en el ingreso de la contraseña o del identificador de usuario.

RF 9.7 El sistema enviará una alerta a los profesores beneficiados por el incremento salarial.

RF 9.8 El sistema informará a los jefes de grado si tiene algún trabajador que califique para el incremento salarial.

RF 9.9 El sistema informará la existencia de grupos sin profesor.

F 10. Estadísticas

Se podrán generar reportes estadísticos. Los reportes podrán visualizarse como PDF o gráficos. Los reportes podrán imprimirse o salvase en dispositivos externos. El sistema, además, realizará de forma automática operaciones como el cálculo de porcentajes y promedios.

RF 10.1 Se generará la Certificación Estudios Terminados (**CET**).

RF 10.2 Se generará el estado de la promoción por asignatura.

RF 10.3 Se generará el estado de la promoción por grado.

RF 10.4 Se generará el Balance General de Solicitud de Continuidad de Estudios.

RF 10.5 Se generará el Escalafón por Año.

RF 10.6 Se generará el Acta de notas por Grupos.

RF 10.7 Se generará comparaciones entre cursos diferentes en cuanto estado de promoción por asignatura.

RF 10.8 Se generará comparaciones entre cursos diferentes en cuanto estado promoción por grado.

RF 10.9 Se generará estado de promoción por rango de notas.

RF 10.10 Se generará informe de trabajadores con incremento salarial según modelo estipulado por la **Res 249/16**.

F 11. Búsqueda

El sistema permitirá realizar búsquedas asociadas a los datos introducidos. Las búsquedas se harán utilizando filtros relacionados con los metadatos gestionados. Los resultados de las búsquedas podrán exportarse.

RF 11.1

Buscar estudiantes ingresando:

- ✓ Nombre
- ✓ Carnet de identidad
- ✓ Grupo asignado
- ✓ Estado de matricula
- ✓ Clasificación

RF 11.2

Buscar profesores ingresando:

- ✓ Nombre
- ✓ Carnet de identidad
- ✓ Asignatura que imparte
- ✓ Grado en que se imparte la asignatura
- ✓ Grupo asignado

RF 11.3

Buscar modalidad de continuidad de estudios ingresando:

- ✓ Modalidad asignada al centro
- ✓ Periodo de solicitud
- ✓ Estudiante

RF 11.4 Los resultados de las búsquedas se podrán exportar como PDF.

3.3 Actores del sistema a automatizar.

Tabla 4.1 Definición de actores del sistema a automatizar

Nombre	Descripción
Administrador	Gestiona la administración del sistema, usuarios y roles de los mismos. Realiza la salva de la base de datos, así como la manipulación de las trazas del sistema.
Secretaria Docente	Encargado de gestionar toda la información de la aplicación, excepto la gestión de usuarios. Accede a los reportes de la aplicación.
Profesor	Gestiona las notas de los grupos a los cuales imparte clases.
Director	Crea el calendario de pruebas, aprueba los incrementos salariales, visualiza los reportes.
Visualizador	Visualiza los reportes genéricos del sistema.

3.4 Jerarquía de actores.

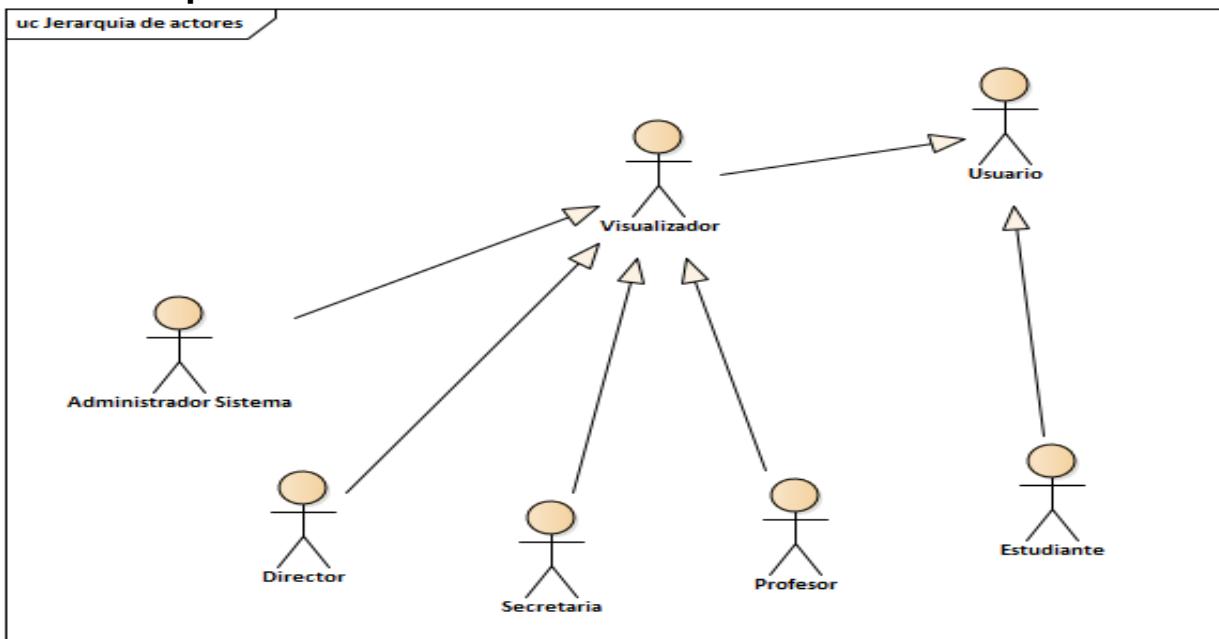


Figura 6 Jerarquía de actores

3.5 Paquetes y sus relaciones.

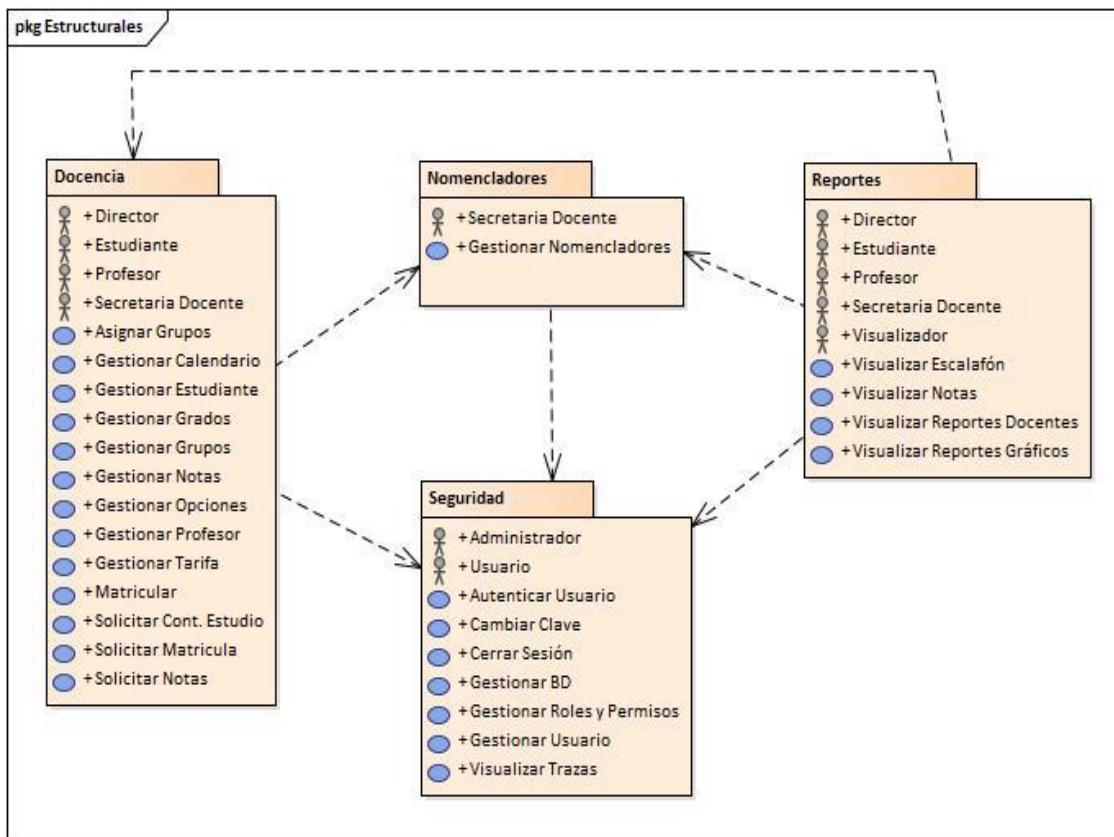


Figura 7 Paquetes y sus relaciones.

3.6 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar.

Paquete Nomencladores: contiene los casos de uso que permitirán manejar el procesamiento de la información de los elementos que serán reutilizados en los demás casos de uso del sistema.

Paquete Docencia: contiene los casos de uso que permitirán manejar toda la información de la docencia del centro (gestión de cursos, grupos, profesores, asignaturas, gestión de estudiantes y evaluaciones obtenidas, asignaciones de profesores y alumnos a los grupos).

Paquete Reportes: contiene los casos de uso encargados de generar los reportes tales como; escalafón por grado, balance de solicitudes de carreras, promoción por asignaturas, promoción por grupos, promoción por año, entre otros.

Paquete Seguridad: es el encargado de brindarle seguridad al sistema, se encuentran los casos de uso destinados al tratamiento de los usuarios (insertar, actualizar, eliminar), los relacionados con la auditoria de eventos y trazas. Incluye los casos de uso Cambiar Clave, Cerrar sesión y salvar, restaurar, subir y eliminar la Base de Datos.

3.6.1 Diagrama de los casos de uso del paquete <Seguridad>

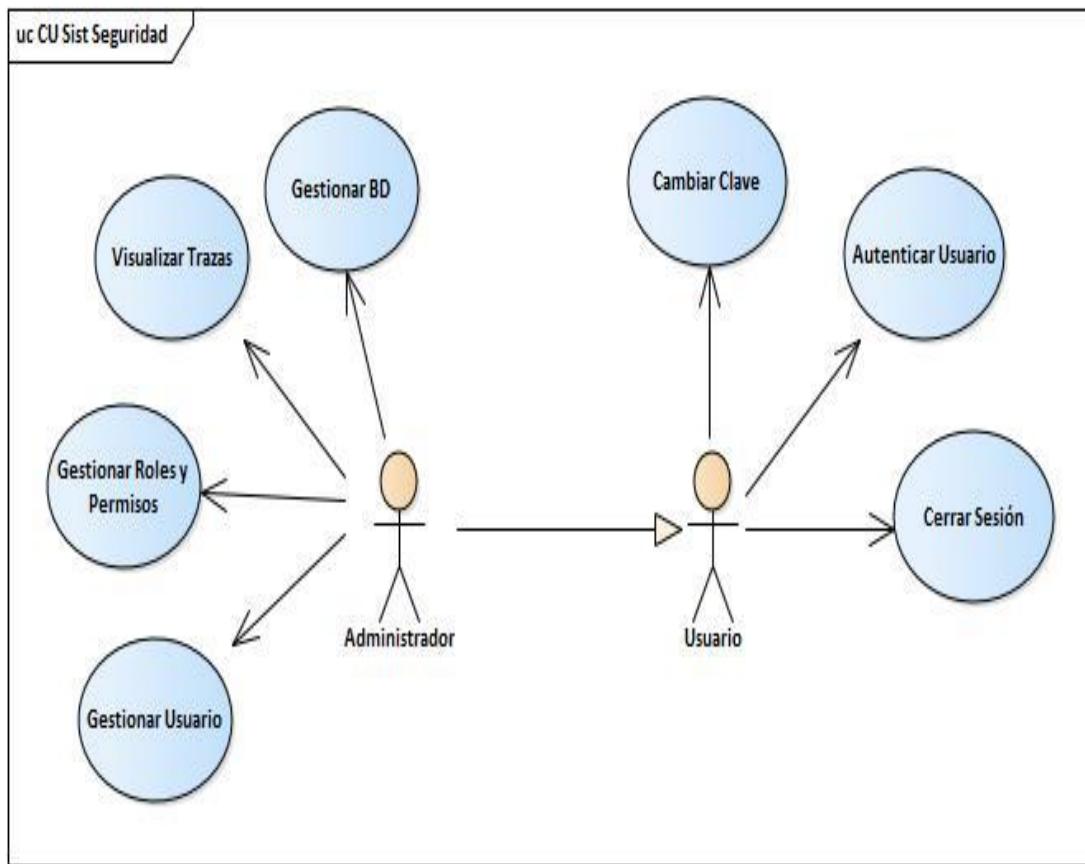


Figura 8 Diagrama de los casos de uso del paquete <Seguridad>

3.6.2 Diagrama de los casos de uso del paquete <Docencia>

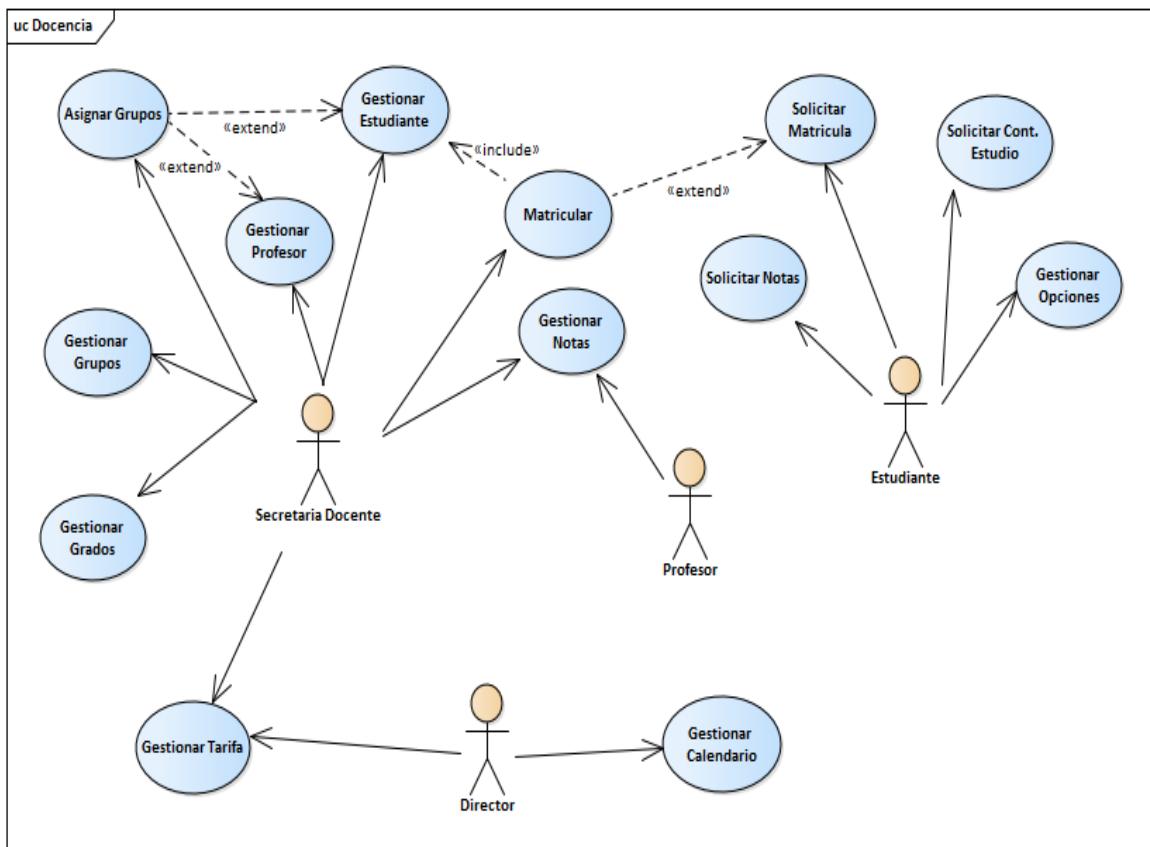


Figura 9 Diagrama de los casos de uso del paquete <Docencia>

3.6.3 Diagrama de los casos de uso del paquete <Nomencladores>

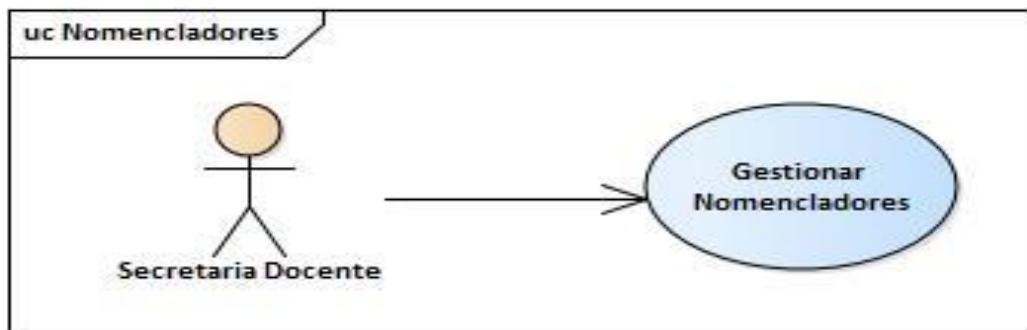


Figura 10 Diagrama de los casos de uso del paquete <Nomencladores>

3.6.4 Diagrama de los casos de uso del paquete <Reportes>

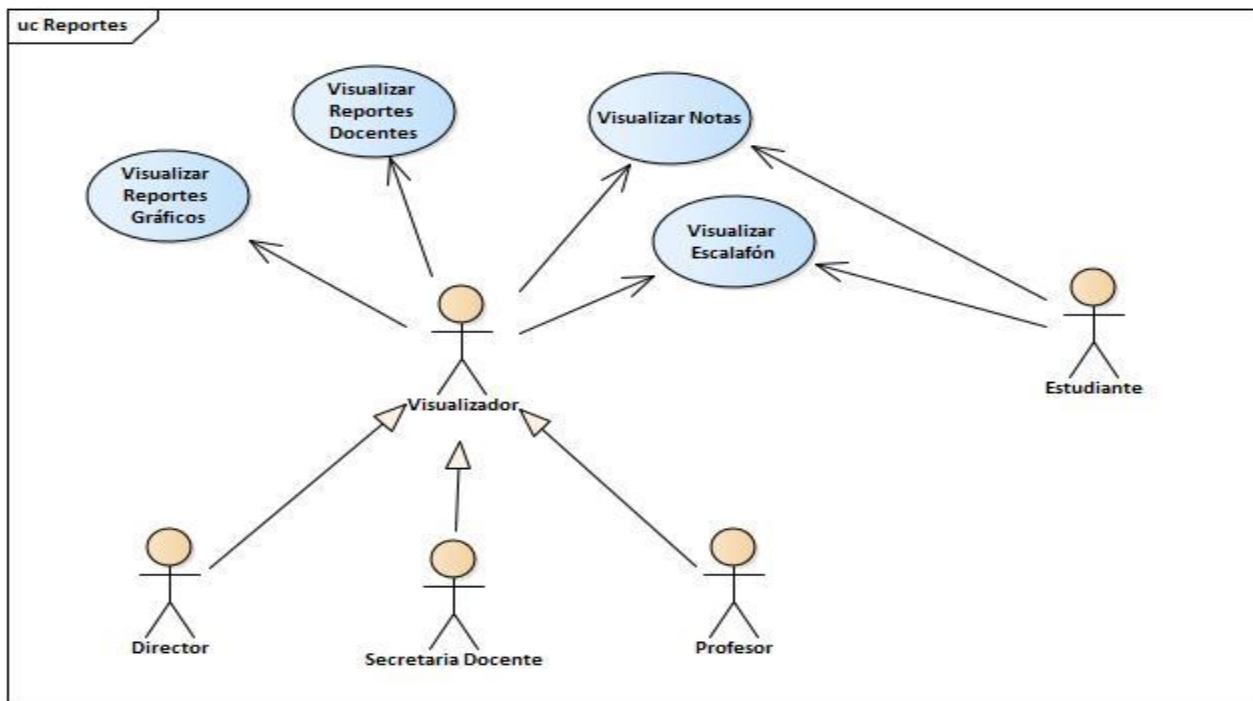


Figura 11 Diagrama de los casos de uso del paquete <Reportes>

3.7 Descripción de los casos de uso.

3.7.1 Descripción de los casos de usos del paquete Seguridad.

Tabla 5.2 Descripción del caso de uso < Gestionar Usuario >

Nombre Caso Uso	CU Gestionar Usuario
Actor	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción Usuarios del menú Seguridad, de esta forma se debe activar, desactivar, eliminar o modificar una cuenta de usuario. El caso de uso termina cuando son aceptados los datos por el sistema.
Precondiciones	El usuario a gestionar debe estar creado previamente.
Poscondiciones	Los resultados quedan almacenados en la base de datos.

Tabla 6.3 Descripción del caso de uso < Autenticar Usuario >

Nombre Caso Uso	CU Autenticar Usuario
Actor	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario intenta acceder al sistema e introduce su nombre de usuario y contraseña. Termina cuando el usuario entra al sistema
Precondiciones	El usuario a gestionar debe estar creado previamente.
Poscondiciones	El usuario accede al sistema. El sistema solo muestra las opciones disponibles para el módulo que tiene asignado el usuario autenticado.

Tabla 7.4 Descripción del caso de uso < Cambiar clave >

Nombre Caso Uso	CU Cambiar clave
Actor	Usuario
Resumen	Este caso de uso comienza cuando el actor solicita al sistema cambiar su clave de autenticación en el mismo. El sistema mostrará una pantalla para este fin. En este caso de uso se comprueba que la nueva contraseña cumpla con los requisitos establecidos para la misma.
Precondiciones	El usuario a debe conocer su clave anterior.
Poscondiciones	El cambio de clave es realizado con éxito.

3.7.2 Descripción de los casos de usos del paquete Reportes

Tabla 8.5 Descripción del caso de uso <Visualizar Reportes Docentes>

Nombre Caso Uso	CU Visualizar Reportes Docentes
Actor	Visualizador
Resumen	El caso de uso inicia cuando uno de los actores especificados requiere visualizar alguna información que se genera a través de los reportes docentes. El caso de uso termina cuando la actor visualiza el reporte con la información deseada.
Precondiciones	El usuario se encuentra autenticado en el sistema.
Poscondiciones	Visualizar el reporte deseado con la información solicitada.

Tabla 9.6 Descripción del caso de uso < Visualizar Escalafón >

Nombre Caso Uso	CU Visualizar Escalafón
Actor	Estudiante
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor especificado requiere visualizar el escalafón de notas del grado. El caso de uso termina cuando la actor visualiza el escalafón del grado deseado.
Precondiciones	El usuario se encuentra autenticado en el sistema.
Poscondiciones	Visualizar el reporte deseado con la información solicitada.

3.7.3 Descripción de los casos de usos del paquete

Nomencladores.

Tabla 10.7 Descripción del caso de uso < Gestionar Nomencladores>

Nombre Caso Uso	CU Gestionar Nomencladores
Actor	Secretaria
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor especificado requiere gestionar alguno de los nomencladores, ya sea para crearlo, actualizarlo, activarlo o desactivarlo. El caso de uso termina cuando la actor ejecuta la acción deseada.
Precondiciones	El usuario se encuentra autenticado en el sistema.
Poscondiciones	Los datos de los nomencladores deben ser utilizados para la gestión docente y de los estudiantes.

3.7.4 Descripción de los casos de usos del paquete Docencia

Tabla 11.8 Descripción del caso de uso <Asignar Grupos >

Nombre Caso Uso	CU Asignar Grupos
Actor	Secretaria
Resumen	El caso de uso puede ser iniciado desde el caso de uso <<Gestionar profesor>> o <<Gestionar alumno>>. El caso de uso permite insertar, trasladar y dar baja a los estudiantes del grupo. Cuando se desea insertar un nuevo estudiante o profesor, se ofrece una lista donde se muestran solamente los estudiantes que aún no se han relacionado a ningún grupo.
Precondiciones	Debe existir en la base de datos al menos un estudiante no relacionado a un grupo para adicionarlo al mismo.
Poscondiciones	Los datos de los estudiantes del grupo previamente gestionados deben quedar almacenados en la base de datos.

Tabla 12.9 Descripción del caso de uso < Gestionar Notas>

Nombre Caso Uso	CU Gestionar Notas
Actor	Secretaria, Profesor
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor especificado desea gestionar las asignaturas para cada grupo del curso activo y los estudiantes pertenecientes a ese grupo con dichas asignaturas matriculadas. Cuando se visualiza uno en particular, además del listado de los estudiantes que integran el grupo el sistema muestra las asignaturas que se impartirán en ese grupo en el curso activo. El caso de uso finaliza con la visualización del listado de los grupos con sus asignaturas insertadas.
Precondiciones	Debe existir en la base de datos al menos un estudiante no relacionado a un grupo para adicionarlo al mismo.
Poscondiciones	Los datos de los estudiantes del grupo previamente gestionados deben quedar almacenados en la base de datos.

3.8 Definición de los requisitos no funcionales.

- Apariencia o interfaz externa.**

El sistema debe usar los colores rojo y azul ya que son colores que identifican del Ministerio de Educación. Las pantallas serán sencillas, amigables y contarán de pocas imágenes para evitar la demora en la carga, tampoco deberán tener excesos de colores, su diseño responderá a la ejecución de acciones de una manera rápida, de forma que el usuario se sienta cómodo utilizándolo.

- Usabilidad.**

El uso del sistema no requiere de personas con un amplio nivel de conocimiento en la computación, por lo que cualquier tipo de persona que tenga una noción básica de informática debe poder interactuar con él de forma intuitiva. Se han organizado y clasificado todas las funcionalidades en forma de menús, de manera que su búsqueda sea simple y rápida. No obstante, en la parte de administración del sistema se debe tener una capacitación diferenciada y tener conocimientos de computación.

- Rendimiento.**

El tiempo de respuesta y recuperación del sistema debe ser breve, lo que dependerá de las características del ordenador cliente y del servidor, así como de la adecuada configuración de la red y su buen estado técnico.

- Soporte.**

La aplicación se instalará en uno de los servidores del laboratorio de informática y será sometido a pruebas funcionales. Una vez culminada esta etapa, el sistema estará listo para ser explotado y su mantenimiento será responsabilidad del usuario administrador. Este tendrá la tarea de velar por el correcto funcionamiento del servidor, así como velar por la seguridad del sistema.

- Portabilidad.**

El sistema al ser una aplicación web tiene la ventaja de ser multiplataforma por lo que se ejecutará en cualquier equipo con independencia de su sistema operativo. Dado que este utiliza una herramienta ORM, si fuese necesario migrar hacia otro

gestor de base de datos, esto sería posible sin realizar prácticamente cambio alguno a la aplicación.

- **Seguridad**

La aplicación cuenta con un sistema de usuarios, roles y permisos, que establecen los niveles de acceso a la información. Cada uno de ellos con sus respectivas contraseñas cifradas con método hash_crypt para mayor seguridad y un nivel de fortaleza de medio a alto. Además, cada una de las entradas de datos a la aplicación están validadas para evitar la introducción de datos no permitidos al sistema y que dañen por tanto su integridad y fiabilidad. Posee también un sistema de auditoria de eventos donde puede ser verificada cada una de las operaciones que realizan los usuarios sobre los datos almacenados en la base de datos y posibilitando un control sobre los datos. Se pueden realizar salvas y restauras de la base de datos lo cual garantiza la permanencia de toda la información.

- **Legales.**

El proceso de enseñanza, de impartición de cursos y de matrículas de estudiantes están estrictamente guiados por las leyes y resoluciones que rigen dichos procesos y que son orientados por el MINED

- **Confiabilidad.**

El sistema garantiza la integridad y confiabilidad de los datos que se procesan, mediante los niveles de acceso y las validaciones tanto del lado del cliente como del servidor. También se cuenta con un mecanismo de control de transacciones, proporcionado por MariaDB, para mantener la información consistente, aunque existan interrupciones durante alguna operación. Para contribuir en gran medida a la protección de la información, será necesario realizar una salva periódica de la base de datos.

Software.

Se recomienda para los clientes:

- Sistema Operativo: Microsoft Windows 7 o superior o GNU Linux,
- Navegador web: Mozilla Firefox v46 o superior, Google Chrome v53

- Adobe Reader u otro lector de documentos PDF (para visualizar e imprimir los reportes).
- Microsoft Excel (para visualizar e imprimir los reportes).

Se recomienda para los servidores:

- Microsoft Windows Server 2000 o superior.
- Lenguaje de programación: PHP v7.3.0
- Servidor web: Apache v2.4.23
- Servidor de base de datos: MariaDB v10.1.37.

Hardware.

Para la PC Cliente se debe disponer de una máquina con 512GB de RAM, procesador Dual Core 2.0Ghz, 5GB de espacio disponible en el HDD, tarjeta de red. Para el Servidor Web se debe disponer de una máquina con 1GB de RAM, procesador Dual Core 2.0GHZ, 5GB de espacio en el HDD, tarjeta de red.

3.8 Conclusiones.

A lo largo de este capítulo se han obtenido los artefactos correspondientes a la disciplina Requisitos. Se identificaron los casos de uso del sistema, a los cuales se les realizó una descripción y se establecieron las relaciones existentes entre ellos. Además, se capturaron los requisitos no funcionales que debe poseer la propuesta de solución, concluyéndose que resulta de vital importancia, garantizar la usabilidad del sistema y la seguridad del mismo.

Capítulo 4 : Descripción de la solución propuesta

4.1 Introducción.

En el presente capítulo se describe el diseño de la solución propuesta para dar respuesta al problema planteado, tratando algunos puntos sobre el desarrollo de los flujos de trabajo de diseño e implementación. Se presentan los artefactos: diagrama de clases de diseño por cada uno de los paquetes definidos en el capítulo anterior, diseño lógico y físico de la base de datos y diagrama de despliegue. Se exponen los principios de diseño que se tuvieron en cuenta para el diseño de la interfaz de usuario, el tratamiento de excepciones y el formato de los reportes que brinda el sistema

4.2 Diagramas de clases del diseño.

4.2.1 Paquete <Seguridad>

Tabla 13.10 Descripción de las clases de diseño para el paquete < Seguridad>

Nombre Clase	Estereotipo	Descripción
User	Entidad	Clase que contiene la información de los usuarios.
Basedatos	Entidad	Clase donde queda almacenada la información relacionada a las salvas de la base de datos.
ModelHistory	Entidad	Clase donde queda almacenada la información relacionada a la auditoria de eventos.
AuthAssimment	Entidad	Clase donde queda almacenada las asignaciones de los roles.
SiteController	Controladora	Clase controladora que muestra las vistas y los menús.
BasedatosController	Controladora	Clase controladora encargada de respaldar y restaurar la base de datos.
RbacController	Controladora	Clase controladora encargada de las gestión de los roles y permisos .
ModelHistoryController	Controladora	Clase controladora encargada de la auditoria de eventos de los usuarios.
PersonaController	Controladora	Clase controladora encargada de la gestión de Profesores y Estudiantes. A través de la cual se crean los usuarios del sistema.
Controller	Controladora	Clase extendida de Yii para la manipulación de los controladores.
BaseController	Controladora	Clase de Yii de la que Controller hereda todas las funcionalidades.
Yii	Paquete	Librería de Yii2 que contiene las funcionalidades.
ActiveRecord	Clase	Clase donde se encuentran todas las funcionalidades del ORM.

Nombre Clase	Esterotipo	Descripción
basedatos	Frontera	Clase interfaz que se utiliza para listar los respaldos de la base de datos.
modelhistory	Frontera	Clase interfaz que se utiliza para listar los eventos realizados sobre los datos.
admin	Frontera	Clase interfaz que muestra el módulo de administración.
trabajadores	Frontera	Clase interfaz que se utiliza para gestionar trabajadores.
estudiantes	Frontera	Clase interfaz que se utiliza para gestionar estudiantes.
login	Frontera	Clase interfaz que posibilita autenticación en el sistema.

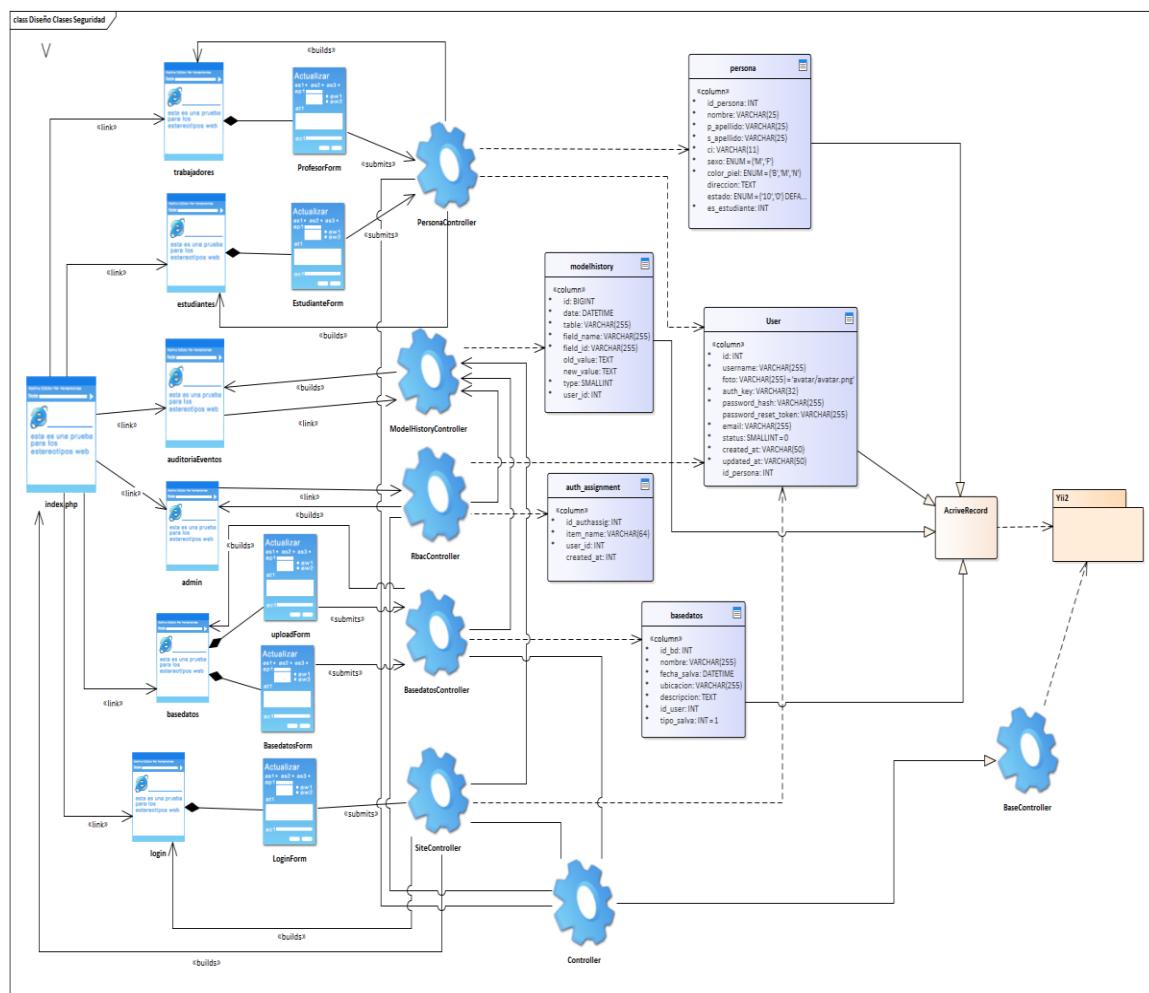


Figura 12 Diagrama de clases del diseño del paquete <Seguridad>

4.2.2 Paquete <Nomencladores>

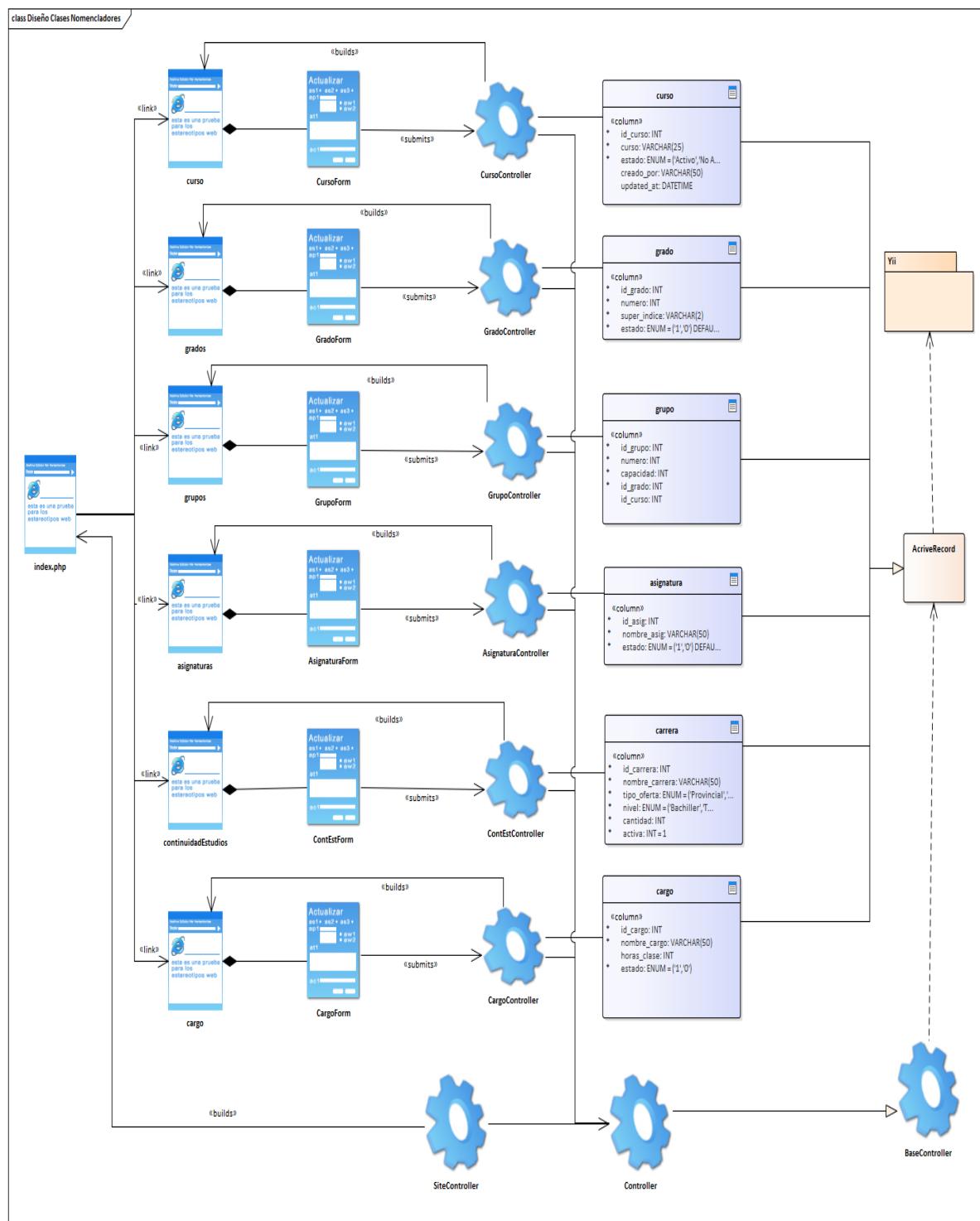


Figura 13 Diagrama de clases del diseño del paquete <Nomencladores>

4.2.3 Paquete <Docencia>

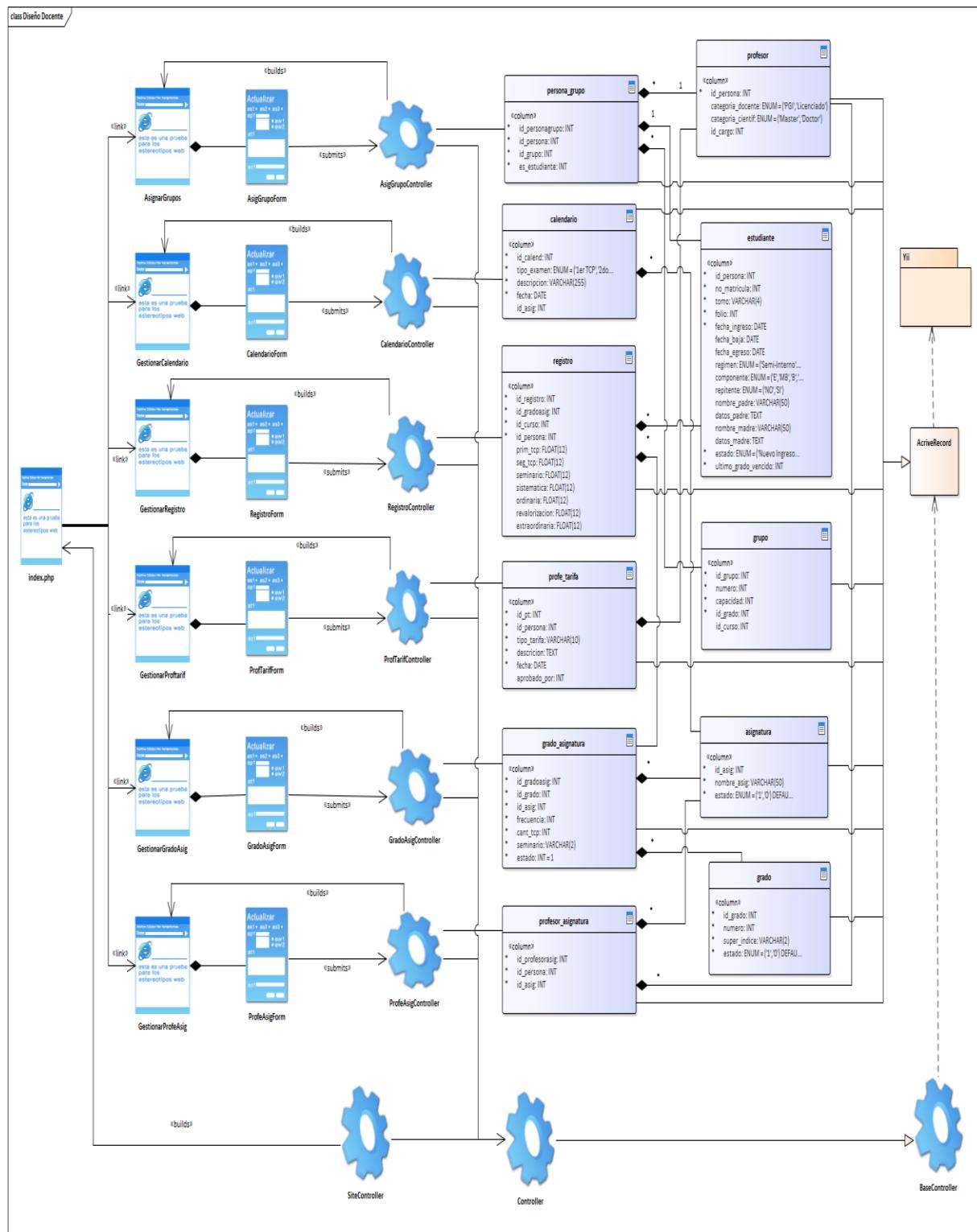


Figura 14 Diagrama de clases del diseño del paquete <Docencia>

4.2.4 Paquete <Reportes>

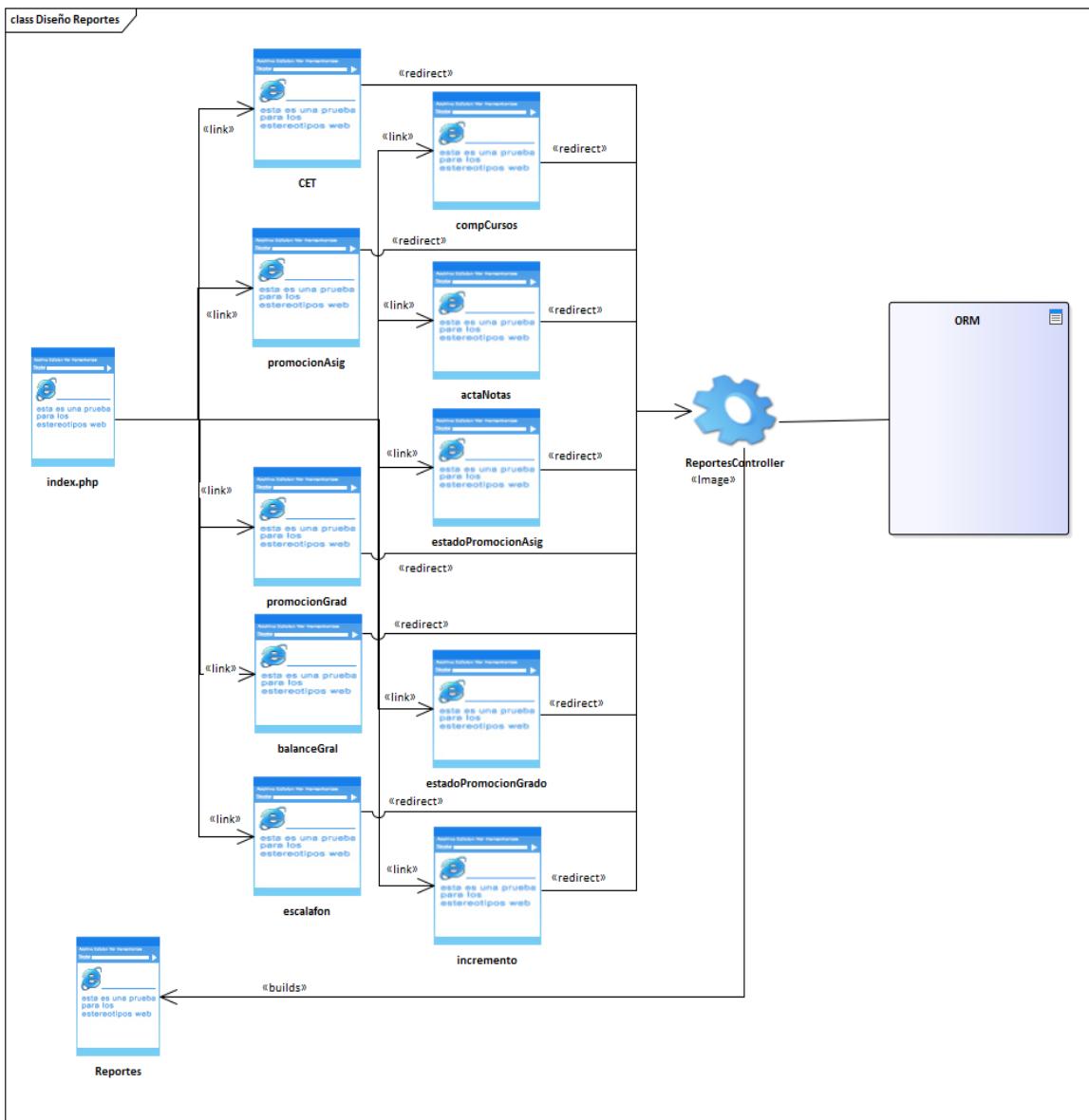


Figura 15 Diagrama de clases del diseño del paquete <Reportes>

4.3 Diseño de la base de datos.

En este punto del proyecto se presenta la forma en que serán almacenados los datos, utilizando para ello una base de datos relacional. Esta representación responde al análisis previamente realizado, donde se identificó la información que por su importancia se debe almacenar, o sea, los datos que deben persistir y las relaciones que entre ellos existan.

4.3.1 Modelo lógico de datos.

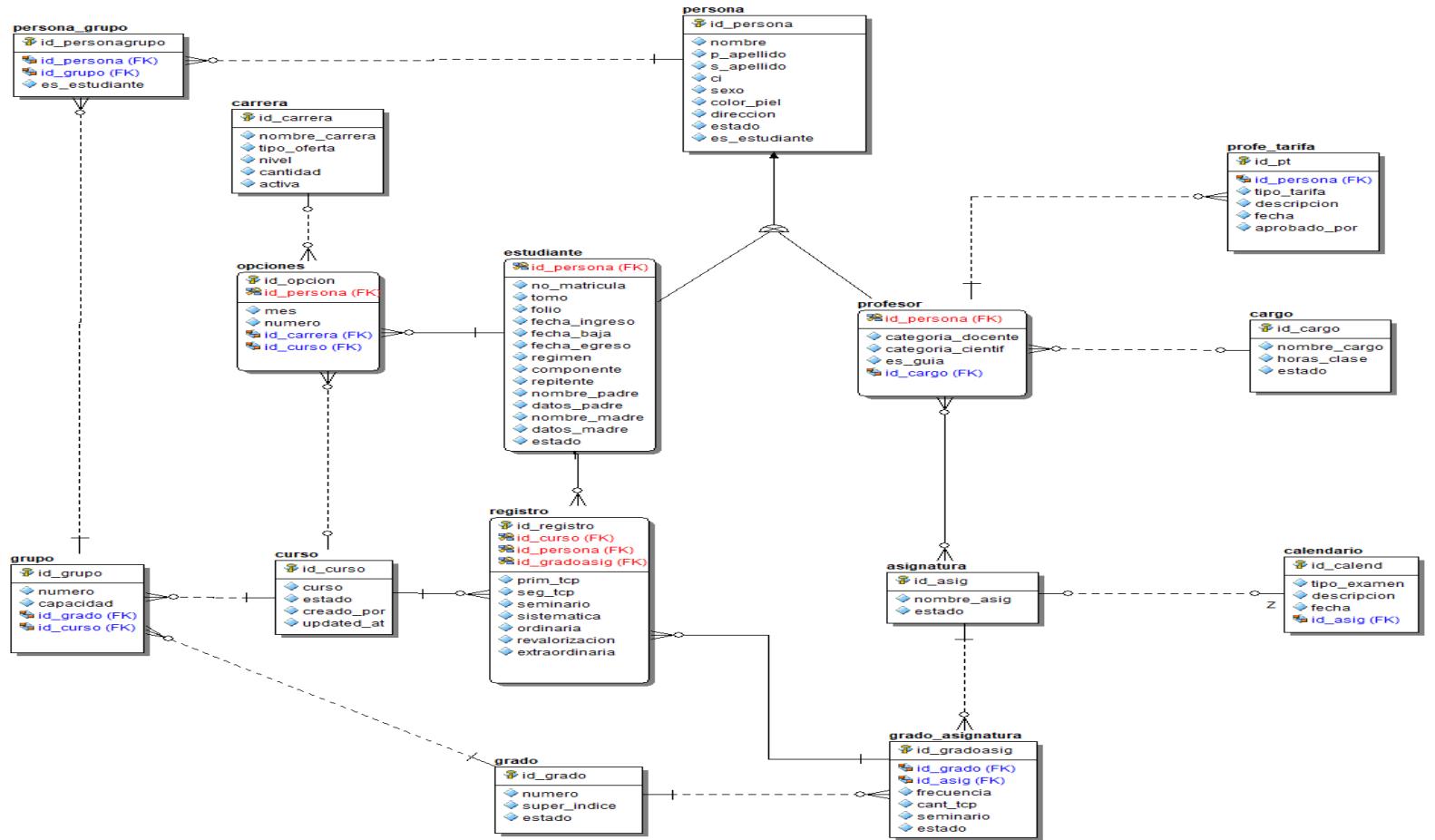


Figura 16 Diagrama de clases persistentes modelo lógico

4.3.2 Modelo físico de datos.

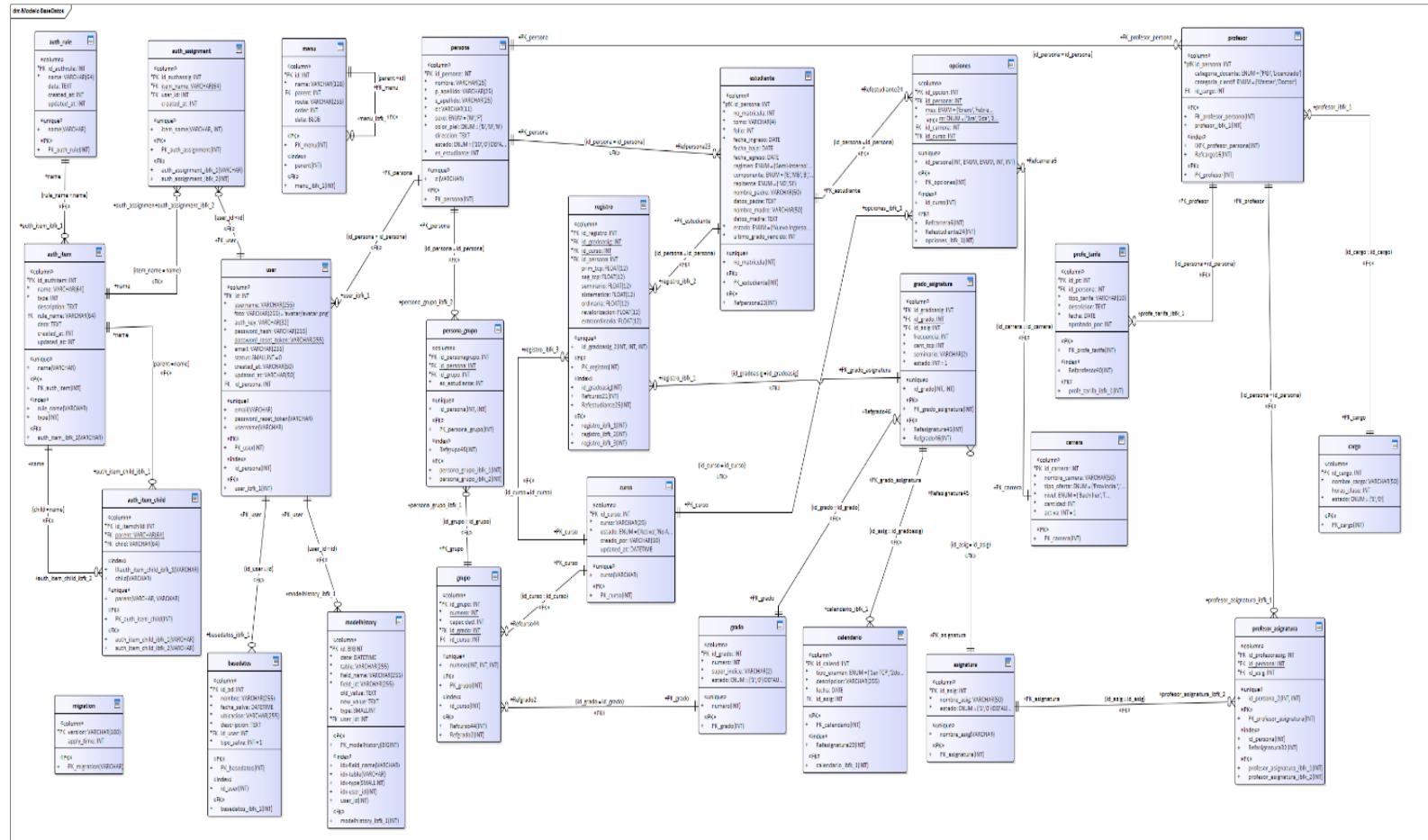


Figura 17 Diagrama de clases persistentes modelo físico

4.4 Principios de diseño.

4.4.1 Interfaz de usuario.

Las interfaces de usuario tienen un estilo sencillo, serio y profesional. Se utilizan colores afines a la identidad de la empresa, tratando de mantener una vista agradable y refrescante para el usuario. Todas las interfaces responden a un diseño homogéneo orientado a acciones similares con opciones de claros mensajes que dirigen al usuario hacia el objetivo de la funcionalidad en cuestión. En todos los formularios las acciones se realizan de igual forma y los botones mantienen una apariencia y ubicación similar.

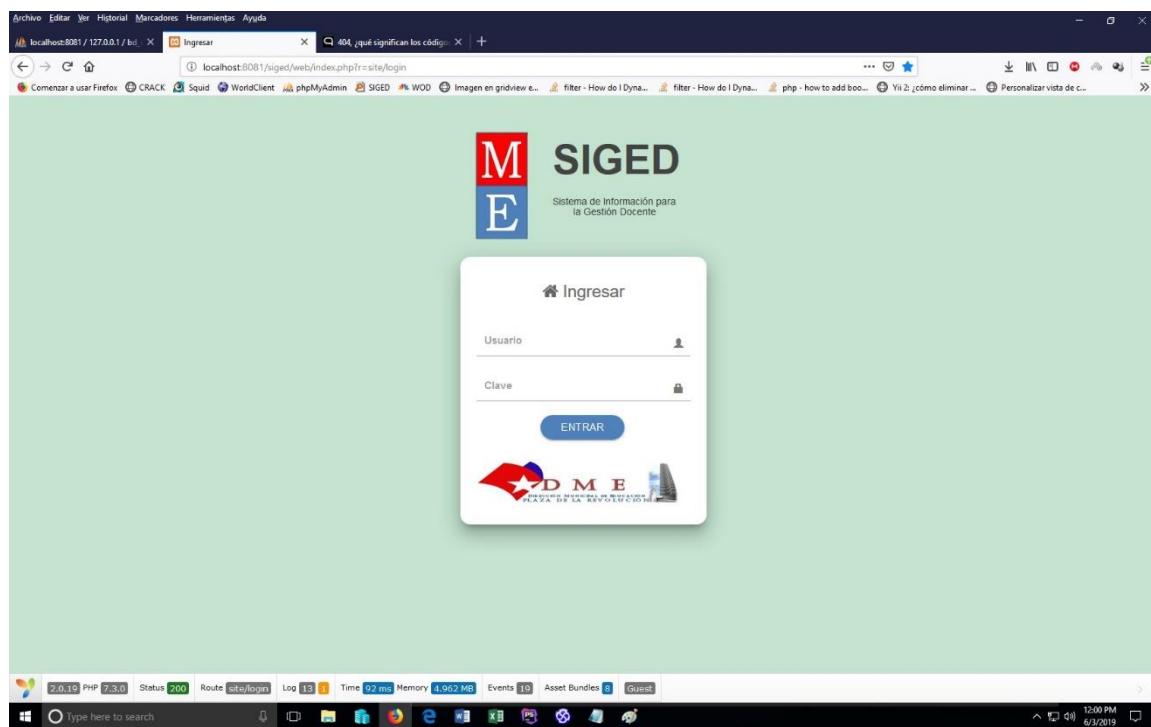


Figura 18 Interfaz de usuario. Autenticar Usuario

#	Usuario	Correo	Creado el	Estado
1	admin	admin@nauta.cu	2019-05-30 03:52	Activo
2	adennys	adennys@nauta.cu	2019-05-30 03:54	Activo
3	omarjose	omarjose@nauta.cu	2019-05-30 04:08	Activo
4	yudislaine	yudislaine@nauta.cu	2019-05-30 04:09	Activo
5	daniel	daniel@nauta.cu	2019-05-30 04:11	Activo
6	ernesto	ernesto@nauta.cu	2019-05-30 04:12	Activo
7	lisandra	lisandra@nauta.cu	2019-05-30 04:14	Activo
8	yuniesky	yuniesky@nauta.cu	2019-05-30 04:19	Activo
9	luisa	luisa@nauta.cu	2019-05-30 04:22	Activo
10	luisvaldo	luisvaldo@nauta.cu	2019-05-30 04:22	Activo

Figura 19 Interfaz de usuario. Administración de Usuarios

Grupos Disponibles		Grupos Asignados	
7mo-1	7mo-2	9mo-9	
7mo-3	7mo-4		
8vo-5	8vo-6		
8vo-7	8vo-8		
9no-10	9no-11		
9no-12			

Figura 20 Interfaz de usuario. Asignación de grupos.

4.4.2 Formato de salida de los reportes.

La aplicación brinda la funcionalidad de creación de reportes y gráficos, como apoyo a los usuarios para la obtención de la información que se requiera. Estos cumplen la función de visualizar en un formato más preciso la información almacenada luego de haber sido procesada. Los reportes brindados por el sistema a través de las vistas son resultado de procesos de cálculos realizado con varias consultas SQL asociadas a la Base de Datos. A estos es posible aplicarles filtros para obtener resultados específicos de acuerdo con los parámetros que se especifiquen. Pueden ser exportados en formato PDF, seleccionado debido a la seguridad del mismo.

Consulta realizada el 01-06-2019

Ministerio de Educación		CERTIFICADO DE ESTUDIOS TERMINADOS													
Primer Apellido	Segundo Apellido	Nombre(s)													
kilo	kilo	kilo		kilo											
No Identidad	No. de expediente		No. de matrícula	Curso de graduación											
05060366777	05060366777		7	2018-2019											
Tipo y nombre del centro docente															
SECUNDARIA BÁSICA: "HUBERTO DE BLANCK ORYEGA"															
Municipio-Provincia en que radica el centro	Título que se otorga en caso de ser graduado														
PLAZA DE LA REVOLUCIÓN - LA HABANA	SECUNDARIA BÁSICA														
Disposición o disposiciones que establecen y/o modifican el plan de estudio															
RESOLUCIÓN MINISTERIAL 133/97 CON MODIFICACIONES APROBADAS															
RELACIÓN DE ASIGNATURAS CURSADAS															
GRADOS O AÑO	PRIMERO O	SEGUNDO U	TERCERO O	CUARTO O	QUINTO U	SEXTO O									
ASIGNATURAS (Semestre en adultos)	SÉPTIMO	OCTAVO	NOVENO	DÉCIMO	ONCENO	DUODÉCIMO									
Matemática	91														
Español-Literatura	89.85														
Historia Antigua	85.3														
Historia Moderna															
Historia de Cuba															
Ciencias Naturales															

Figura 21 Interfaz de usuario. Reporte de Certificación de estudios terminados.

4.4.3 Ayuda.

La aplicación cuenta con un sistema de alertas y notificaciones enfocado en advertir a los usuarios de las consecuencias de realizar una acción determinada.

The screenshot shows a Windows desktop environment with a browser window open to the SIGED application at `localhost/127.0.0.1/bd_singed`. The page displays a form for entering student data. Several validation errors are visible:

- Datos Personales:**
 - Nombre: "Maylin3" is invalid because it only accepts letters.
 - CI: "87082330187" is invalid because it has already been used.
- Datos Docentes:**
 - No Matrícula: "3434xx" is invalid because it must be a number.
 - Tomo: "CSD" is invalid because it must be Roman numerals.
 - Régimen: "Selecciona" is invalid because it must be selected.
 - Componente: "Selecciona" is invalid because it must be selected.
 - Nombre Padre: "Insertar Nombre Padre" is invalid because it must be selected.
 - Datos Padre: "Insertar Datos del padre. Trabajo. Teléfono." is invalid because it must be selected.
- Datos de Usuario:**
 - Usuario: "maylin" is invalid because it already exists.
 - Correo: "maylin@nauta.cu" is invalid because it belongs to another user.
 - Foto: A placeholder message says "Puede arrastrar y soltar aquí la foto."

Figura 22 Interfaz de usuario. Validaciones (Lado del cliente y del Servidor).

The screenshot shows a Windows desktop environment with a browser window open to the SIGED application at `localhost/127.0.0.1/bd_singed`. The page displays a modal dialog titled "Introducir datos" for creating a new group. An error message is displayed:

Resuelva los siguientes errores:
Ya ese número de grupo existe.

The modal contains the following fields:

- Grado: "7"
- Número: "1" (highlighted in red)
- Capacidad: "25"

A message below the "Número" field states: "Ya ese número de grupo existe."

Figura 23 Interfaz de usuario. Validaciones (Duplicidad de datos).

4.5 Tratamiento de errores.

Como parte del proceso de desarrollo se deben implementar métodos que garanticen la integridad de los datos y la correcta validación de las diferentes entradas al sistema, todo esto con el objetivo de eliminar posibles errores en el procesamiento de los datos, garantizando así la integridad y seguridad de la información.

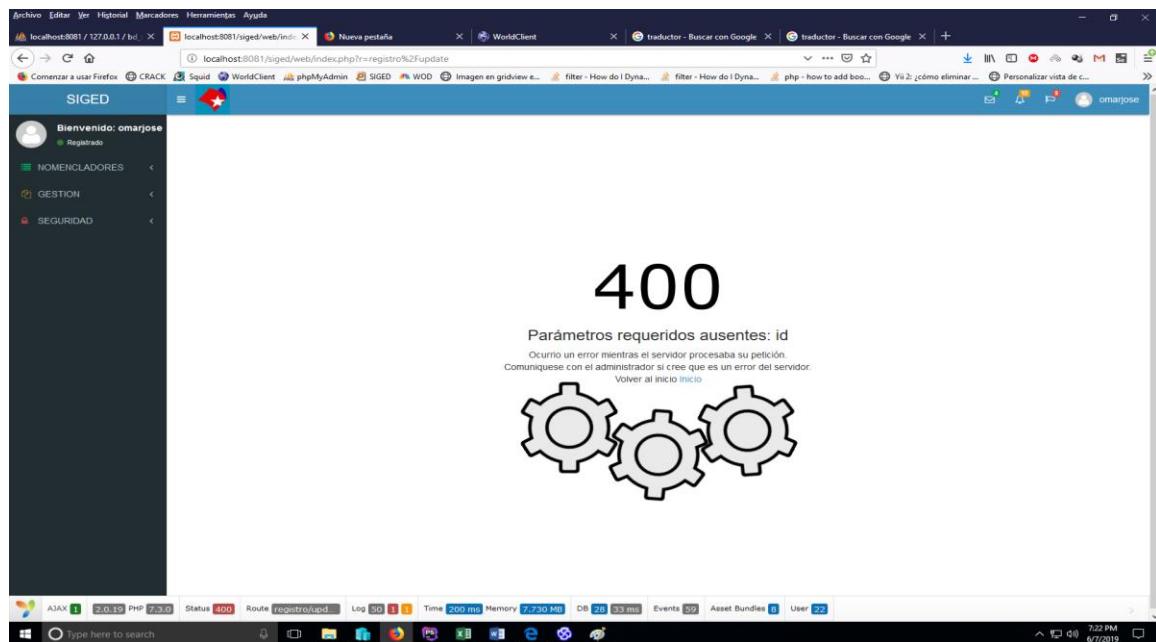


Figura 24 Tratamiento de errores. Sintaxis Incorrecta. Error 400 (Bad Request).

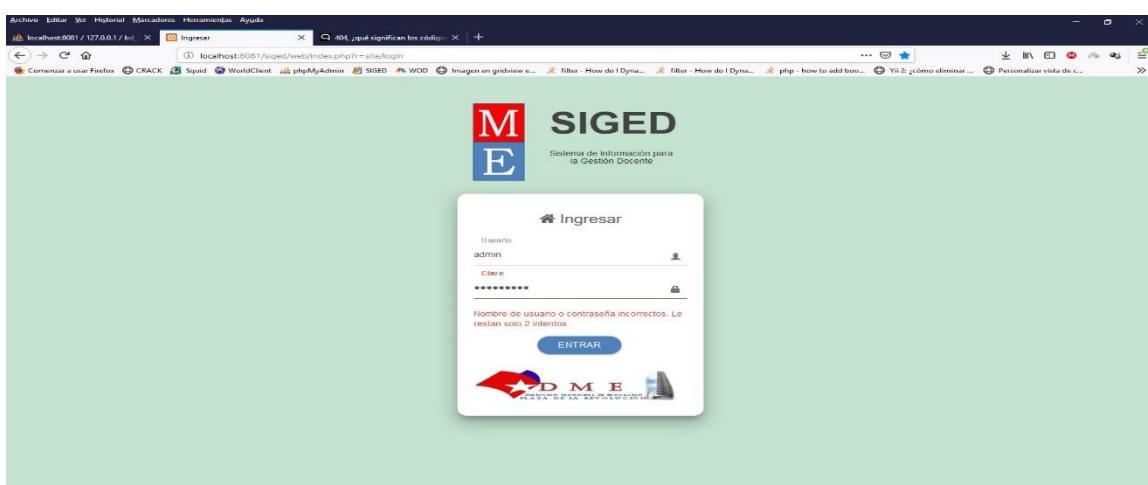


Figura 25 Tratamiento de errores. Autorización. Error 401 (Authorization Required).

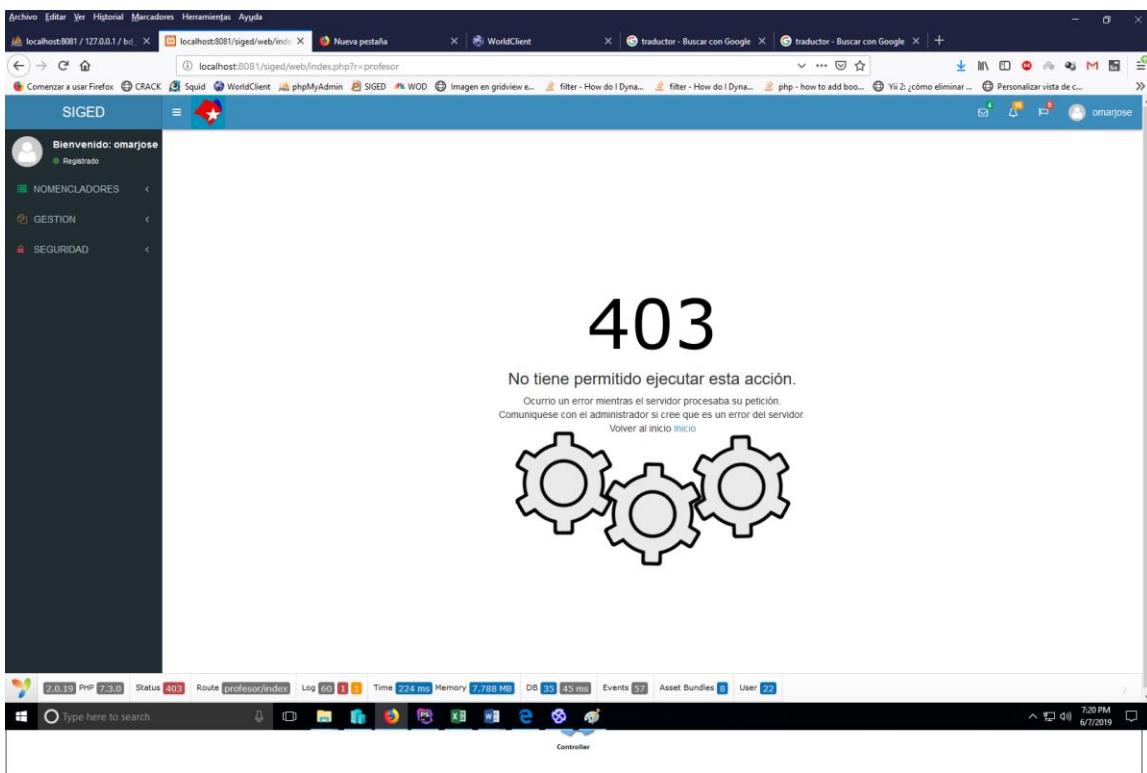


Figura 26 Tratamiento de errores. Sin Acceso. Error 403 (Forbidden).

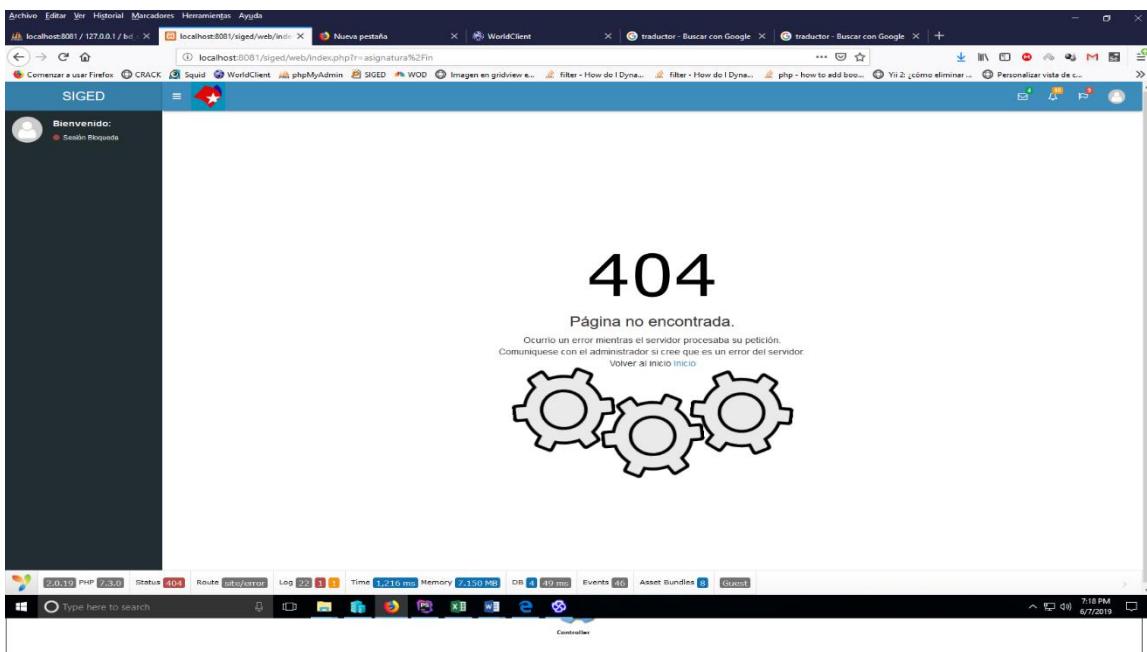


Figura 27 Tratamiento de errores. No Encontrada. Error 404 (Not found).

4.6 Diagrama de despliegue.

El diagrama de despliegue describe la distribución física del sistema, en términos de cómo se distribuye la funcionalidad, entre los nodos de cómputo, como son clientes y servidores. El nodo cliente se conecta al Servidor Web para acceder a la aplicación mediante el protocolo HTTP/Red Local y este hace el enlace interno al servidor de Base de Datos para las consultas, las actualizaciones o emisión de información. El nodo cliente cuenta con un nodo impresora conectado para realizar las impresiones de los informes deseados.

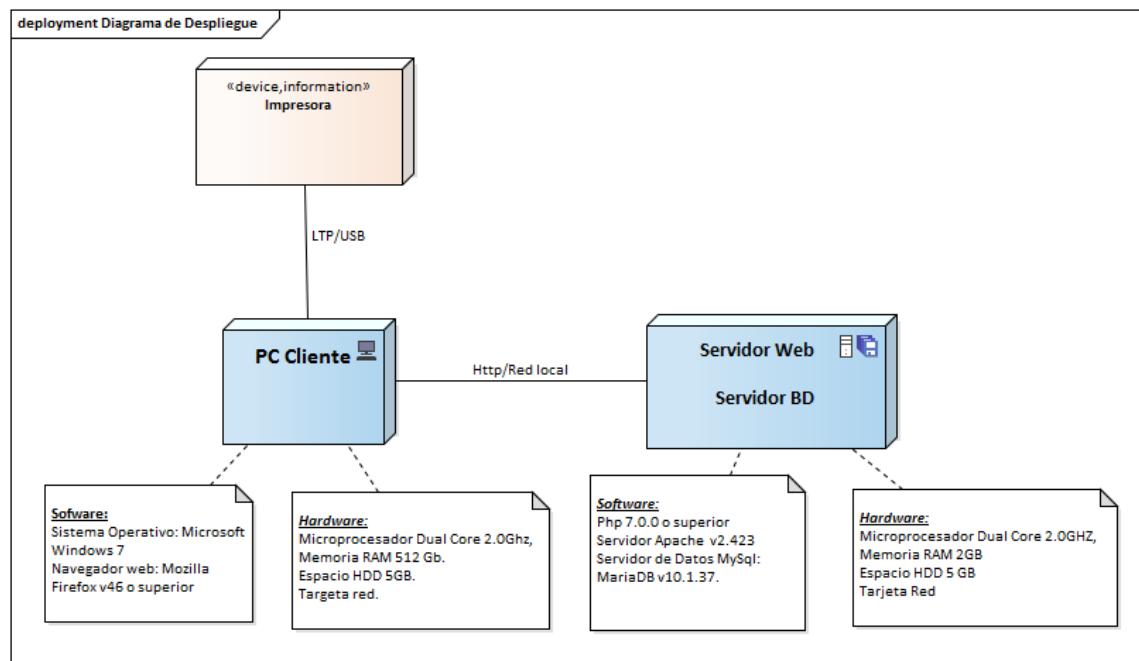


Figura 28 Diagrama de despliegue.

4.7 Conclusiones.

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos en la etapa de diseño, fundamentalmente aquellos elementos arquitectónicos de suma importancia para el desarrollo de la aplicación. Se incluyen los diagramas de clases de diseño que intervienen en la realización de los casos de uso del sistema, divididos en paquetes a partir del levantamiento de requisitos. Igualmente se definieron los principios de diseño específicamente los relacionados con la interfaz de usuario, el formato de salida de los reportes, la ayuda y el tratamiento de errores. Además,

se expuso el diseño de la base de datos mediante el modelo lógico y físico. Se mostró también el diagrama de despliegue valorando la estructura física mediante nodos. De esta manera se muestran los resultados para la solución propuesta.

Capítulo 5 : Validación y factibilidad de la solución propuesta.

5.1 Introducción.

En el presente capítulo se llevan a cabo las pruebas de software, con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos de la aplicación y el cumplimiento de los requisitos funcionales. Cada fin de iteración con el entregable se hará test con datos reales que ayudará a buscar errores y validar la programación y la recopilación de requerimientos.

De esta manera se consiguen encontrar y solucionar errores, antes de que el proyecto pase a etapa de producción. Por consiguiente, se ha realizado un estudio de factibilidad del sistema a desarrollar, así como la estimación del esfuerzo basada en casos de uso, para realizar el cálculo de estimación del tamaño del sistema, partiendo de sus requerimientos. Se abordan aspectos importantes vinculados con la planificación, la estimación de los resultados del proyecto y los valores de costo, tiempo y esfuerzo. Finalmente se hace referencia a los beneficios tangibles e intangibles que el sistema aportará a la entidad. Todos estos elementos son de vital importancia si se desea construir un software en el menor tiempo posible y con el menor esfuerzo, disminuyendo los costos de producción.

5.2 Tipos de pruebas ejecutadas y justificación de la selección.

Pruebas de Caja negra: Pruebas basadas en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el software (requisitos funcionales) [23]. Dentro de esta tenemos (**Anexo 1,2**):

Pruebas Funcionales: Los test funcionales verifican escenarios desde la perspectiva de un usuario. Son similares a los test de aceptación, pero en lugar de comunicarse vía HTTP rellena el entorno como parámetros POST y GET y después ejecuta una instancia de la aplicación directamente desde el código.

Los test funcionales son generalmente más rápidos que los test de aceptación y proporcionan trazas de pila más detalladas en los fallos. Como regla general,

debería preferirlos salvo que tenga una configuración de servidor web especial o una interfaz de usuario compleja en JavaScript [24].

Pruebas unitarias: Un test unitario se encarga de verificar que una unidad simple de código funcione como se espera. Es decir, dados diferentes parámetros de entrada, el test verifica que el método de la clase devuelve el resultado esperado. Son el tipo de prueba que se ejecutan con mayor rapidez, pues las herramientas de prueba solo tienen que instanciar el objeto y aplicar las pruebas. Estas pueden tener dos enfoques estructurales o de caja blanca y funcional o de caja negra. En este trabajo se realizarán con enfoque funcional [24].

5.3 Diseño de los casos de prueba.

5.3.1 Validaciones de seguridad.

Tabla 14.10 Diseño del caso uso de prueba <Autenticar Usuario>

Sección	Escenario	Descripción	Juego Datos	Resultado Esperado	Resultados Reales
Autenticar Usuario	Usuario y contraseña correctos	Se introduce un usuario que se encuentra registrado y activo en la BD.	-Usuario: omarjose -Clave: 880314	El sistema autentica el usuario.	Se permite el acceso
	Campos vacíos	Se introduce el usuario y se deja el campo de clave vacío	-Usuario: omarjose -Clave:	El sistema verifica los campos muestra un mensaje de error “Clave no puede estar vacío..”	Se muestra notificación “Clave no puede estar vacío.” Y no permite la entrada al sistema.
	Usuario correcto, pero contraseña incorrecta	Se introduce un usuario que se encuentra registrado en la base de datos, pero la contraseña es incorrecta.	-Usuario: omarjose -Clave: malpuesta	El sistema verifica los datos del usuario y muestra un mensaje de error “Nombre de usuario o contraseña incorrectos. Le restan solo 2 intentos”. Según la cantidad de veces .	No permite la entrada al sistema. Al tercer (3) se desactiva al usuario. Dándole la notificación. Ha superado el límite de intentos fallidos. Usuario deshabilitado.”

Sección	Escenario	Descripción	Juego Datos	Resultado Esperado	Resultados Reales
	Usuario y contraseña correctos, Usuario pero inactivo.	Se introduce un usuario que se encuentra registrado pero inactivo en la base de datos.	-Usuario: omarjose - Clave: 880314	El sistema verifica los datos del usuario y muestra un mensaje de notificación: "Su usuario no está activo. Contacte con el administrador del sistema." Y no permite la entrada al mismo.	El sistema muestra el mensaje "Su usuario no está activo. Contacte con el administrador del sistema." Y no permite la entrada al mismo.

Tabla 15.11 Diseño del caso uso de prueba <Insertar Estudiante>

Sección	Escenario	Descripción	Juego Datos	Resultado Esperado	Resultados Reales
Insertar Estudiante	Se introducen todos los campos del formulario correctamente	Se introduce un nuevo estudiante y se llenan todos los campos requeridos del formulario como está establecido.	-Nombre y Apellidos: Juan Días -CI: 87090306689 -No Matrícula: 2500 -Tomo: IV -Folio: 05 -Fecha Ingreso: 2019-05-31 -Usuario: juandías -Correo: juandias@nauta.cu	El sistema inserta el estudiante.	Se introduce el estudiante correctamente en la base de datos, creándole un usuario desactivado y contraseña con los 6 primeros dígitos del CI.
	Se introducen todos los campos del formulario incorrectamente	Se introduce un nuevo estudiante y se llenan todos los campos requeridos del formulario con datos no permitidos o	-Nombre y Apellidos: Emilio Días -CI: 87094406689 -No Matrícula: 2500 -Tomo: IV -Folio: 05	El sistema no inserta el estudiante. Notificando en cada caso los posibles errores en el	No se introduce el estudiante en la base de datos, Dando las validaciones pertinentes..

Sección	Escenario	Descripción	Juego Datos	Resultado Esperado	Resultados Reales
		repetidos en la BD	-Fecha Ingreso:2019-05-31 -Usuario: juandias -Correo: juandias@nauta.cu	llenado del formulario.	

5.3.2 Pruebas Funcionales.

Tabla 16.12 Diseño del caso uso de prueba <Gestionar Estudiante>

Sección	Escenario	Descripción	Juego Datos	Resultado Esperado	Resultados Reales
Gestionar Estudiante	Se escoge un estudiante y se le modifican los datos del perfil.	-Se selecciona la opción de gestionar estudiantes, - Del listado escoge uno y presiona en el ícono de editar -Le muestra un formulario con los datos almacenados en los BD correspondientes al estudiante seleccionado. -Realiza la modificación de los datos -Presiona Salvar. -El sistema re direcciona a la lista inicial.	-Nombre y Apellidos: Juan Días -CI: 87090306689 -No Matrícula: 2500 -Tomo: IV -Folio: 05 -Fecha Ingreso: 2019-05-31 -Usuario: juandias -Correo: juandias@nauta.cu	El sistema actualiza el estudiante.	Se actualiza el estudiante correctamente en la base de datos, Notificando el éxito de la operación.

Sección	Escenario	Descripción	Juego Datos	Resultado Esperado	Resultados Reales
	Se escoge un estudiante y se le modifican los datos del perfil.	Se selecciona la opción de gestionar estudiantes, - Del listado escoge uno y presiona en el icono de editar -Le muestra un formulario con los datos almacenados en los BD correspondientes al estudiante seleccionado. -Realiza la modificación con datos repetidos de la base de datos. -Presiona Salvar. -El sistema re direcciona a la lista inicial.	-Nombre y Apellidos: Juan Días -CI: 87090306603 -No Matrícula: 2501 -Tomo: IV -Folio: 05 -Fecha Ingreso: 2019-05-31 -Usuario: juandias -Correo: omarjose@nauta.cu	El sistema notifica la existencia de duplicidad en los datos.	Se no actualiza el estudiante .Notificando el los errores pertinentes de la operación realizada.

5.4 Resultados obtenidos en las pruebas.

Durante el proceso de prueba se obtuvieron los resultados esperados, se lograron detectar algunos errores de validación y de funcionamiento los cuales fueron corregidos satisfactoriamente. Se obtuvo la aprobación de los usuarios lo cual permitió corregir requisitos a la hora de interactuar con el sistema, lográndose así la realización de un software funcional y seguro, que cumple con las necesidades del cliente.

5.5 Beneficios tangibles e intangibles.

Costo estimado del desarrollo del proyecto:

Tabla 17.13 Esfuerzo físico en la implementación del sistema

Tareas Desarrolladas	Ctd. Trabajadores	Salario / hora	Tiempo en Horas Consumidas	Total
Análisis del proceso de Gestión Docente	1	2.15	48h (1 semana)	\$ 103.2
Captura de Requisitos	1	2.15	96h (2 semana)	\$ 206.4
Diseño de la Solución Propuesta	1	2.15	192h (1 mes)	\$ 412.8
Propuesta al Usuario	1	2.15	24h (3 días)	\$ 72
Selección y Estudio de Herramientas	1	2.15	192h (1 mes)	\$ 412.8
Implementación y Documentación	1	2.15	768h (4 meses)	\$ 1651.2
Montaje y Capacitación al Usuario	1	2.15	40h (5 días)	\$ 86
Pruebas	1	2.15	96h (2 semanas)	\$ 206.4
			Total: 1456 h/c	Total: \$ 3150.8

Costo estimado del desarrollo del proyecto por una empresa productora de software:

A partir de una búsqueda realizada en los sitios de promoción de empleos en Cuba se estimó que los salarios de los desarrolladores en empresas cubanas oscilan alrededor de los \$8 y \$10 CUP la hora. Suponiendo que se contrata a tiempo completo las 1456 horas que se estiman del desarrollo del proyecto el monto sería de 9×1456 a **\$13 104 CUP.**

Ahorro de la entidad: $13104 - 3150.8 = 9953.2$ CUP.

5.5.1 Beneficios Tangibles

- La entidad se ahorraría por el desarrollo del software un monto de 9953.2 CUP.
- Este sistema es desarrollado en software libre por lo que ahorra al centro el pago por compra de software y licencias.

5.5.2 Beneficios Intangibles

- Permitirá un control de los documentos generados durante la gestión de notas de los estudiantes.
- Disminuye la carga de trabajo de secretarías y especialistas, proponiendo de manera amigable el procesamiento de datos.
- Generación eficiente de reportes vinculados a la docencia.
- Posibilita la obtención segura, rápida y confiable de la información y datos estadísticos de los cursos escolares.
- Permitirá tener un mayor control sobre quienes realizan cambios en los datos.

5.6 Análisis de costos y beneficios.

El desarrollo de esta aplicación es beneficioso al ofrecer una herramienta informática propia y ajustada a las necesidades de la entidad. Teniendo en cuenta que el sistema se adecuó al equipamiento con que cuenta la entidad, no se incurrió en gastos por concepto de cambio de tecnología ni de infraestructura. El sistema brinda funcionalidades significativas que facilitan las tareas para los trabajadores que laboran a diario en el centro; teniendo organización de la información, centralización de la misma y permite la eficiencia en la toma de decisiones por parte de los directivos, ya que disminuye el tiempo en la emisión, recepción y procesamiento de la información necesaria. Tomando en consideración que en la actualidad no se cuenta con ningún software en el ámbito nacional, ni internacional que se adapte a las necesidades específicas del centro, y dado los beneficios que reporta el sistema propuesto, se puede concluir que el desarrollo de la aplicación que se propone es factible.

5.7 Conclusiones.

En este capítulo se muestran los resultados de las pruebas realizadas a la aplicación, llamadas a garantizar su buen desempeño y estabilidad, validando estos análisis para diferentes escenarios y casos de uso. Se realizó el análisis de beneficios correspondiente al desarrollo del proyecto, considerando el aporte de su implementación. Se concluye que es factible el desarrollo e implementación del sistema.

CONCLUSIONES

Con la realización del presente trabajo de diploma se concluye que se cumplieron los objetivos propuestos; con el diseño e implementación de un sistema de información para la gestión docente, se garantiza la integridad, seguridad, confiabilidad, oportunidad y pertinencia de la información docente gestionada en la escuela “Huberto de Blanck Oryega”. Se obtienen los siguientes resultados:

- ✚ Se determinó la necesidad de la realización del sistema planteado a partir del análisis de los sistemas existentes vinculados al campo de acción, los cuales no satisfacen las necesidades del cliente.
- ✚ Se investigaron tecnologías y herramientas de software actuales, logrando definir las tecnologías a utilizar más acordes a las condiciones del centro.
- ✚ Se definió la situación actual del negocio y se modeló mediante la metodología RUP, constituyendo una guía en el proceso de desarrollo. Se dejó a su vez una documentación en lenguaje UML de las distintas etapas del proyecto, obteniéndose diferentes artefactos.
- ✚ Se diseñó una interfaz al nivel de exigencia del cliente. Intuitiva y fácil de entender.
- ✚ Se logró la generación de reportes en formatos estandarizados que respondían a las necesidades del cliente.
- ✚ Se implementaron los requisitos funcionales y no funcionales.
- ✚ Se le aplicaron pruebas automatizadas y manuales al sistema con datos reales, obteniéndose las salidas de datos esperadas en cada caso.
- ✚ Se puede afirmar que se cumplieron los objetivos específicos propuestos, tributando a los objetivos generales formulados para dar solución al problema planteado.

RECOMENDACIONES

- Para aumentar la prestación y extender el valor práctico de la presente investigación se plantean las siguientes recomendaciones:
- Agregar nuevos reportes que aumenten las posibilidades de realizar análisis sobre la información procesada en la secretaría docente.
- Integrarle un módulo que permita la manipulación de los horarios de clases.
- Implementar la funcionalidad de generar las caracterizaciones de los estudiantes.
- Desarrollar un manual de ayuda al usuario.
- Presentar la aplicación al Ministerio de Educación para su valoración y futura aplicación en las secundarias básicas, con vista a aumentar el control y procesamiento de los otorgamientos de continuidad de estudios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. d. E. d. I. R. d. Cuba. (15/5/2019). *Secundaria Básica*. Available: <https://www.mined.gob.cu/secundaria-basica/secundaria-basica/>
- [2] "Sistema informático para la gestión de datos del docente," 31, Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP). 2017.
- [3] E. D. SIGENU-ISLA. (2017). *Taller Nacional de SIGENU 2017*. Available: <https://slideplayer.es/slide/14957516/>
- [4] REDWAY. (15/3/2019). *Sistema de Enseñanza personalizada a distancia (SEPAD)*. Available: [https://www.ecured.cu/Sistema_de_Esse%C3%B1anza_personalizada_a_distancia_\(SEPAD\)](https://www.ecured.cu/Sistema_de_Esse%C3%B1anza_personalizada_a_distancia_(SEPAD))
- [5] U. d. Cordova. (2008, 15/4/2018). Available: <https://www.sigamaiae.org/es>
- [6] "Sistema Integral para la gestión educativa.SIGE."
- [7] P. DuBois, *Mysql Edición Especial*: Prentice Hall, 2001.
- [8] S. Offial, "Manual Sqlite," 2004.
- [9] M. Achour, F. Betz, and A. Dovgal. (2018, febrero). *Manual de PHP (Peter Cowburn ed.)*. Available: <http://www.php-es.com/index.html>
- [10] M. Á. Arias, *Introducción a PHP*: IT Campus Academy, 2013.
- [11] T. P. Group. (2019, febrero). *PHP*. Available: <https://www.php.net/docs.php>
- [12] P. S. Foundation. (2001-2019, febrero). *Python*. Available: <https://www.python.org/doc/>
- [13] Yiiframework. (2008-2019, enero). *The Definitive Guide to Yii 2.0*. Available: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/en>
- [14] EllisLab. (2019, febrero). *CodeIgniter Documentation*. Available: <https://www.codeigniter.com/docs>
- [15] symfony.es. (2019, enero). *Symfony es el mejor framework PHP para crear aplicaciones web*. Available: <https://symfony.es/>
- [16] D. S. Foundation. (2005-2019, 2/5/2019). *El framework web para perfeccionistas con plazos*. Available: <https://www.djangoproject.com/>
- [17] N. Inc. (2019). *Manual de Nginx*. Available: <https://www.nginx.com/products/nginx/>

- [18] G. B. (2019). *¿Qué es Apache? Descripción completa del servidor web Apache*. Available: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>
- [19] J. Pedro. (2019). *La metodología RUP y sus características* Available: https://www.academia.edu/13899500/La_metodolog%C3%ADa_RUP_y_sus_caracter%C3%ADsticas
- [20] A. A. e. D. Company:. (2019, 24/4/2019). *Extreme Programming*. Available: <https://www.agilealliance.org/glossary/xp>
- [21] *Reglamento para la aplicacion del sistema de evaluacion escolar Educación Secundaria Básica*, Resolucion 2014.
- [22] *Resolucion No 249/2016*, 2016.
- [23] jose.Gitbook. (2018, 2/5/2019). *Codeception: Solución todo en uno*. Available: <https://jose.gitbooks.io/testing-book/content/Codeception.html>
- [24] envatoTuts+. (2019, 22/5/2019). *Programming With Yii2: Automated Testing With Codeception*. Available: <https://code.tutsplus.com/tutorials/programming-with-yii2-automated-testing-with-codeception--cms-26790>

Glosario de siglas y términos

- **SGBD:** Sistema de Gestión de Bases de Datos.
- **RUP (Rational Unified Process):** Proceso Unificado de Desarrollo de Software.
- **UML (Unified Modeling Language):** Lenguaje Unificado de Modelado.
- **Open Source:** Código Abierto.
- **SQL (Structured Query Language):** es un lenguaje estándar e interactivo de acceso a bases de datos relacionales.
- **SQLite:** Es un sistema de gestión de bases de datos relacional contenida en una relativamente pequeña (~275 kiB) biblioteca escrita en C.
- **GNU:** Es un sistema operativo de tipo Unix, lo cual significa que se trata de una colección de muchos programas: aplicaciones, bibliotecas, herramientas de desarrollo y hasta juegos.
- **ASP:** (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP se escribe en la misma página web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script o Jscript (Javascript de Microsoft).
- **C++:** Es un lenguaje de programación multiparadigma para extender al exitoso lenguaje de programación C con mecanismos que permitan la manipulación de objetos.
- **Java:** Es un lenguaje de programación y una plataforma informática.
- **full-stack:** Desarrollador Full Stack es el encargado de manejar cada uno de los aspectos relacionados con la creación y el mantenimiento de una aplicación web
- **caching multi-tier:** Mejora el rendimiento usando DRAM y tecnologías de almacenamiento caché de los medios, lo cual permite a los usuarios cargar aplicaciones y archivos aún más rápido.
- **RESTful:** RESTful hace referencia a un servicio web que implementa la arquitectura REST.
- **REST:** (Representational State Transfer) es una arquitectura que se ejecuta sobre HTTP.
- **DRY (en inglés Don't Repeat Yourself):** Es una filosofía de definición de procesos que promueve la reducción de la duplicación especialmente en computación.
- **Clickjacking:** Ataque de compensación de UI
- **Cross site scripting (XSS):** Atacante malicioso inyecta código sobre algún campo de entrada de datos

Anexo 1

Corrida de pruebas funcionales y unitarias donde se detectan errores.

```
+-----+
run with '-v' to get more info about skipped or incomplete tests
PS C:\xampp\htdocs\SIGED> .\vendor\bin\codecept run
Codeception PHP Testing Framework v2.3.9
Powered by PHPUnit 6.5.14 by Sebastian Bergmann and contributors.

Functional Tests (10) -----
E ContactFormCest: Open contact page (0.14s)
E ContactFormCest: Submit empty form (0.00s)
E ContactFormCest: Submit form with incorrect email (0.00s)
E ContactFormCest: Submit form successfully (0.00s)
x LoginFormCest: Open login page (0.43s)
E LoginFormCest: Internal login by id (0.17s)
E LoginFormCest: Internal login by instance (0.18s)
x LoginFormCest: Login with empty credentials (0.09s)
x LoginFormCest: Login with wrong credentials (1.09s)
x LoginFormCest: Login successfully (1.02s)

-----
Unit Tests (8) -----
E ContactFormTest: Email is sent on contact (0.09s)
+ LoginFormTest: Login no user (0.02s)
+ LoginFormTest: Login wrong password (0.02s)
x LoginFormTest: Login correct (0.02s)
x UserTest: Find user by id (0.02s)
E UserTest: Find user by access token (0.00s)
+ UserTest: Find user by username (0.02s)
x UserTest: Validate user (0.01s)

-----
1) ContactFormCest: Open contact page

e 6: TODO 2 Terminal Migrations
Dockerfile detection // You may setup Docker deployment run configuration for the following file(s): // C
```

Anexo 2

Corrida de pruebas funcionales y unitarias donde se corrigieron los errores

The screenshot shows the PhpStorm IDE interface during a test run. The terminal window displays the output of the Codeception PHP Testing Framework v2.3.9, which includes functional and unit tests. The tests pass successfully, indicating that errors have been corrected.

```
PS C:\xampp\htdocs\SIGED> .\vendor\bin\codecept run functional,unit -v
Codeception PHP Testing Framework v2.3.9
Powered by PHPUnit 6.5.14 by Sebastian Bergmann and contributors.

Functional Tests (10) -----
Modules: Filesystem, Yii2

+ ContactFormCest: Abrir pagina contacto (0.12s)
+ ContactFormCest: Submit formulario vacio (0.05s)
+ ContactFormCest: Submit formulario email incorrecto (0.04s)
+ ContactFormCest: Submit formulario exitosamente (0.08s)
+ LoginFormCest: Abrir pagina login (0.01s)
+ LoginFormCest: Internal loguearse con id (0.09s)
+ LoginFormCest: Internal loguearse con username (0.03s)
+ LoginFormCest: Login con campos vacios (0.02s)
+ LoginFormCest: Login con clave incorrecta (0.81s)
+ LoginFormCest: Login correctamente (0.84s)

Unit Tests (12) -----
Modules: Asserts, Yii2

+ MyTest: Prueba de tests (0.01s)
+ CargoTest: Encontrar cargo por id (0.01s)
+ CargoTest: Salvar (0.85s)
+ CargoTest: Eliminar (0.90s)
+ ContactFormTest: Correo enviado al contacto (0.02s)
+ LoginFormTest: Login sin usuario (0.04s)
+ LoginFormTest: Login clave mal (0.79s)
+ LoginFormTest: Login correcto (0.80s)
+ UserTest: Encontrar usuario por id (0.01s)
+ UserTest: Encontrar usuario por access token (0.01s)
+ UserTest: Encontrar usuario por username (0.02s)
+ UserTest: Validar usuario por authkey and clave (1.57s)

Time: 7.77 seconds, Memory: 26.00MB

OK (22 tests, 61 assertions)
PS C:\xampp\htdocs\SIGED>
```

At the bottom of the terminal, a message from PhpStorm states: "IDE and Plugin Updates: PhpStorm is ready to update. (today 11:16 AM)".

Anexo 3

Organigrama de la "SB Huberto de Blanck"

