

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



PROYECTO DE GRADO
“SISTEMA WEB DE REGISTRO Y CONTROL DE
PROGRAMAS EDUCATIVOS”
CASO: UNIDAD DE PROGRAMAS EDUCATIVOS – GAMEA

Proyecto de Grado para obtener el Título de Licenciatura en Informática

Mención Ingeniería de Sistemas Informáticos

POR: MAX JUAN MAMANI QUISPE
TUTOR METODOLÓGICO: M. Sc. ALDO RAMIRO VALDEZ ALVARADO
ASESOR: Ph. D. JAVIER HUGO REYES PACHECO

LA PAZ – BOLIVIA

2020



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**

LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

DEDICATORIA

. A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este momento tan especial
y haberme ayudado a dar un paso más en vida dándome
Salud, Sabiduría, Amor, y sobre todo fortaleza para poder
lograr mis objetivos.

A mi mamá Paulina y a mi papá Juan.

Por su apoyo, consejos, comprensión, amor, por forjarme
como la persona que soy en la actualidad y ayudarme en los
momentos más difíciles, dándome valores, principios, empeño
perseverancia y coraje para conseguir mis objetivos.

Gracias a ellos soy la persona que soy depositando su entera
confianza, sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y
mi capacidad.

A mi familia.

Mi Esposa y mi hija son la bendición más grande que Dios
me ha dado, por haberme comprendido en momento más
difíciles y apoyarme cuando más lo necesitaba, con su amor y
apoyo seguiré adelante siempre por ellas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios sobre todo por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi vida por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias.

Le doy gracias a mis padres Juan y Paulina por apoyarme en todo momento, dándome consejos, perseverancia y todo su apoyo.

A mi Tutor M. Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado, por brindar su conocimiento, experiencia y sobre todo el apoyo incondicional para la conclusión del proyecto de grado.

A mi Asesor Ph. D. Javier Hugo Reyes Pacheco, por su colaboración y orientación con sus conocimientos pude llegar a esta etapa de la vida y además de poder brindarme su amistad.

Al Personal del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, en especial al Lic. Einar Ruben Guarachi por brindarme su apoyo y tiempo para las primeras fases del proyecto como también en las últimas.

A todos los compañeros de la carrera, por compartir esos momentos de estudio, dentro y fuera de la universidad.

A mis queridos amigos (as), que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos años de convivir dentro y fuera de la universidad.

A todos gracias.

RESUMEN

El presente proyecto de grado fue realizado para la unidad de programas educativos del Gobierno Autónomo Municipal de la ciudad de El Alto. Dicha unidad esta cargo de la entrega de bonos y alimentación complementaria.

El principal problema encontrado para el desarrollo del proyecto fue debido al manejo manual de información sobre el control de los programas educativos llevando a una falta de información concreta sobre las estadísticas de entregas de los bonos y alimentación complementaria (desayuno escolar).

Ante la necesidad de automatización de procesos se realizó un Sistema Web de registro y control de programas educativos con el cual se pueda llenar los formularios de registro y genere reportes de los procesos en las unidades educativas por distrito, almacenando toda la información actualizada en la base de datos coadyuvando a u adecuado manejo de toda la información en la unidad de programas educativos GAMEA.

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó la metodología Ágil AUP (Agile Unified Process), esta metodología brinda un enfoque de desarrollo de software para el análisis y diseño de sistema. También se utilizó la metodología de diseño UWE (UML – Base Web Engineering) ya que esta metodología se especializa en el diseño de aplicaciones Web. El sistema Web fue desarrollado en PHP como lenguaje de programación y como gestor de base de datos PostgreSQL. La calidad fue evaluada mediante la metodología Web-Site QEM (Quality Evaluation Methodology) basadas en la calidad estándar ISO 9126, posteriormente se tiene en cuenta la seguridad del Sistema Web. Y en la parte de Costo/Beneficio utilizamos el modelo COCOMO II para estimar el costo, esfuerzo y tiempo de desarrollo de software y los indicadores VAN (Valor Actual Neto), C/B (Costo/Beneficio) y TIR (Tasa Interna de Retorno) para predecir beneficios futuros.

ABSTRACT

This degree project was carried out for the educational programs unit of the Municipal Autonomous Government of the city of El Alto. This unit is charged with the delivery of bonuses and complementary food.

The main problem encountered for the development of the project was due to the manual handling of information on the control of educational programs leading to a lack of specific information on the statistics on the delivery of bonds and complementary meals (school breakfast).

In view of the need for process automation, a Web System for the registration and control of educational programs was made with which the registration forms can be filled out and reports on the processes in the educational units by district, storing all the updated information in the database. of data contributing to the proper handling of all information in the GAMEA educational programs unit.

The Agile AUP (Agile Unified Process) methodology was used for the development of this project, this methodology provides a software development approach for system analysis and design. The UWE design methodology (UML - Base Web Engineering) was also used as this methodology specializes in the design of Web applications. The Web system was developed in PHP as a programming language and as a PostgreSQL database manager. The quality was evaluated using the Web-Site QEM methodology (Quality Evaluation Methodology) based on the ISO 9126 standard quality, subsequently taking into account the security of the Web System. And in the Cost / Benefit part we use the COCOMO II model to estimate the cost, effort and time of software development and the indicators VAN (Net Present Value), C / B (Cost / Benefit) and IRR (Internal Rate of Return) to predict future benefits.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo I

Generalidades	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.2.1. Antecedentes de La Institución	2
1.2.2. Proyectos Similares	3
1.3. Planteamiento del Problema	4
1.3.1. Problema General.....	4
1.3.2. Problemas Secundarios	5
1.4. Definición de Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo General	6
1.4.2. Objetivo Especifico	6
1.5. Justificación.....	6
1.5.1. Justificación Económica.....	7
1.5.2. Justificación Social.....	7
1.5.3. Justificación Tecnológica.....	8
1.6.1. Alcances	8
1.6.2. Limites.....	9
1.7. Aportes.....	9
1.7.1. Práctico.....	9
1.7.2. Teórico	9
1.8. Metodologías	10
1.8.1. Método Científico	10
1.9. Metodología de Ingeniería	11
1.9.1. Aup	11

Capitulo II

Marco Teórico	13
---------------------	----

2.1. Introducción.....	13
2.2. Sistema de información	13
2.1.1. Tipos de sistemas de información	14
2.3. Ingeniería del software	15
2.3.1. Modelos de Procesos de Software.....	15
2.3.1.1. Modelos Tradicionales	15
2.3.1.2. Modelos Evolutivos	16
2.3.1.3. Modelos para Sistemas Orientado a Objetos	17
2.3.2. Procesos Agiles	17
2.4. Ingeniería Web	18
2.4.1. Proceso de Ingeniería Web.....	19
2.5. Proceso Unificado Agil (AUP).....	20
2.5.1. Ciclo de Vida del Proceso Unificado Agil (AUP)	21
2.5.2. Incremento y Desarrollo de AUP	23
2.6. Metodología UWE.....	24
2.6.1. Fases de la Metodología UWE.....	25
2.6.1.1. Análisis de Requisitos	25
2.6.1.2. Diseño Conceptual.....	25
2.6.1.3. Diseño Navegacional.....	26
2.6.1.4. Diseño de Presentación.....	27
2.7. Herramientas de desarrollo.....	28
2.7.1. PHP.....	28
2.7.2. JAVA SCRIPT	30
2.7.3. POSTGRESQL.....	30
2.8. ISO 27002.....	31
2.8.1. Surgimiento	31
2.8.2. Estructura	32
2.8.2.1. Evaluación de los riesgos de seguridad	32
2.8.2.2. Políticas de seguridad	33
2.8.2.3. Aspectos organizativos de la seguridad de la información.....	33

2.8.2.4.	Gestión de activos.....	34
2.8.2.5.	Seguridad ligada a los recursos humanos	34
2.8.2.6.	Seguridad física y ambiental.....	34
2.8.2.7.	Gestión de comunicaciones y operaciones	35
2.8.2.8.	Control de acceso.....	36
2.8.2.9.	Adquisición, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información ...	37
2.8.2.10.	Gestión de incidentes en la seguridad de la información	38
2.8.2.11.	Gestión de la continuidad de negocio.....	38
2.8.3.	Cumplimiento.....	39
Capitulo III		
	Marco Aplicativo.....	40
3.1.	Introducción.....	40
3.2.	Fase de inicio	40
3.2.1.	Modelado del negocio.....	41
3.2.1.2.	Identificación de los caso de uso	42
3.2.1.3.	Descripción de actores	42
3.2.2.	Modelo de requerimientos	42
3.2.3.	Descripción de requerimientos a nivel negocio	43
3.2.4.	Descripción de requerimientos a nivel técnico	43
3.2.5.	Descripción de requerimientos a nivel sistema.....	44
3.2.6.	Descripción de requerimientos a nivel usuario.....	44
3.3.	Fase de elaboración	45
3.3.1.	Modelado de análisis.....	45
3.3.1.1.	Modelo de Casos de Uso.....	45
3.3.1.2.	Descripción de casos de uso	45
3.3.2.	Modelo de diseño.....	53
3.3.2.1.	Modelo conceptual.....	53
3.3.3.2.	Modelo de navegación	54
3.3.3.3.	Modelo relacional	55
3.3.3.4.	Modelo de presentación	55

3.4. Fase de construcción.....	57
3.4.1. Diseño de interfaces.....	57
3.5. Fase De Transición	65
3.5.1. Pruebas De Estrés De Aup	66
Capítulo IV	
Calidad de software	67
4.1 Introducción.....	67
4.2. Calidad de software	67
4.3. Evaluación de Preferencia de Calidad Elemental.....	67
4.3.1. Criterios elementales absolutos con variable continua	67
4.3.2. Análisis de Resultados	68
4.3.3. Resultados de Evaluación Elemental	71
4.4. Seguridad del Software	77
4.4.1. Amenazas	77
4.4.2. Guías de Seguridad	78
4.4.3. Tipos de Seguridad Web	78
4.4.4. Seguridad en el Cliente	78
4.4.5. Seguridad en el Servidor	79
4.4.6. Seguridad en la Comunicación	79
4.4.7. Seguridad en la Aplicación del Sistema.....	79
Capítulo V	
Evaluación de costo y beneficio	80
5.1. Introducción.....	80
5.2. Análisis de costos	80
5.2.1. Estimación con el Método COCOMOII.....	80
5.2.2. Calculando los puntos de función no ajustados	81
5.2.3. Convertir LCD a KLCD (Miles de Líneas de Código)	84
5.4. Aplicación del método VAR y TIR	86
Conclusiones y recomendaciones	
6.1. Conclusiones.....	90

6.2. Recomendaciones	91
----------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA	92
--------------------	----

ANEXOS

ANEXO A. ÁRBOL DE PROBLEMAS

ANEXO B. ÁRBOL DE OBJETIVOS

ANEXO C. MARCO LÓGICO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Organigrama de Unidad de Programas Educativos	2
Figura 2.1. Ciclo de vida proceso unificado	22
Figura 2.2. Analisis de casos de uso	26
Figura 2.3. Modelo relacional	27
Figura 2.4. Diseño navegacional UWE	28
Figura 2.5. Diseño de presentacion	29
Figura 3.1. Diagrama de Caso de uso General.....	41
Figura 3.2. Diagrama de Caso de uso expandido Autenticacion de usuario	47
Figura 3.3. Diagrama caso de uso expandido de registro de usuario	48
Figura 3.4. Diagrama caso de uso expandido de regsitro de estudiante	49
Figura 3.5. Diagrama caso de uso expandido registro del cronograma mensual.....	55
Figura 3.6. Diagrama caso de uso expandido Control bono PMADI.....	55
Figura 3.7. Diagrama caso de suso expandido Control desayuno escolar	55
Figura 3.8. Diagrama caso de uso expandido Informe estadistico	55
Figura 3.9. Diagrama navegacional	55
Figura 3.10. Diagrama relacional	55
Figura 3.11. Diagrama de presentacion autenticacion de usuario	55
Figura 3.12. Diagrama de presentación menú de asistente	56
Figura 3.13. Diagrama de presentación admin	57
Figura 3.14. Inicio de sesión	58
Figura 3.15. Interfaz menu principal	60
Figura 3.16. Interfaz listado por unidad educativa.....	60
Figura 3.17. Interfaz registro de estudiante	61
Figura 3.18. Subir archivo de estudiante	61
Figura 3.19. Interfaz de informa estadistico	61
Figura 3.20. Estadística grafica de la unidad educativa	61
Figura 3.21. Reporte de estudiantes y unidades educativas	64
Figura 3.22. Reporte de bonos PMADI.....	64
Figura 3.23. Reporte de unidad educativa	64
Figura 3.24. Reporte de programa de alimentación complementaria.....	65
Figura 3.25. Prueba de estres.....	64
Figura 4.1. Análisis de resultados.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Descripción de actores.....	42
Tabla 3.2. Descripción caso de uso autenticación de usuario	42
Tabla 3.3. Descripción caso de uso registro de usuario	42
Tabla 3.4. Descripción caso de uso registro de estudiante	50
Tabla 3.5. Descripción caso de uso registro de cronograma mensual	51
Tabla 3.6. Descripción caso de uso control bono PMADI.....	52
Tabla 3.7. Descripción caso de uso control desayuno escolar	53
Tabla 3.8. Descripción caso de informe estadístico	54
Tabla 4.1. Estructura de criterio de preferencias elementales	69
Tabla 4.2. Mapa de sitio	71
Tabla 4.3. Ayuda explicativa orientada al usuario.....	72
Tabla 4.4. Uniformidad de sitio global.....	72
Tabla 4.5. Indicador de resolución de pantalla	73
Tabla 4.6. Búsqueda restringida	73
Tabla 4.7. Orientación.....	73
Tabla 4.8. Descripción Básica.....	74
Tabla 4.9. Enlaces inválidos.....	74
Tabla 4.10. Deficiencias o cualidades ausentes	75
Tabla 4.11. Páginas de acceso rápido	75
Tabla 4.12. Evaluación de calidad global para la característica Usabilidad.....	76
Tabla 4.13. Evaluación de calidad global para la característica Funcionalidad	76
Tabla 4.14. Evaluación de calidad global para la característica Confiabilidad	76
Tabla 4.15. Evaluación de calidad global para la característica Confiabilidad	77
Tabla 4.16. Calidad total de aplicación del sitio web	77
Tabla 5.1. Coeficiente COCOMO	81
Tabla 5.2. Parámetros de medición	81
Tabla 5.3. Líneas de código fuente.....	84
Tabla 5.4. Análisis del valor actual neto.....	81
Tabla 5.5. Valor VAN.....	81

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Introducción

En la actualidad la información es una herramienta indispensable, en cualquier entidad pública o privada, la tecnología Informática ha llegado a ser el recurso con mayor auge en las organizaciones, resulta muy difícil imaginar que una organización pueda mantener su crecimiento y estabilidad en un medio cada vez más competitivo sin apoyo de la tecnología informática y sin los sistemas de información adecuados, puesto que ha facilitado el desarrollo de varios tipos de actividades y procesos de la vida cotidiana de un modo más eficiente y eficaz.

Hoy en día los municipios cumplen un papel fundamental en los distintos procesos de evaluación y ejecución de varios programas inscritos en el POA (Programa Objetivo Anual), y la vez están siendo fiscalizados por la misma población. La Unidad de Programas Educativos dependiente de la Dirección de Educación del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, está compuesta por 2 áreas fundamentales:

- Programa de Alimentación Complementaria
- Programa Municipal de Apoyo al Desarrollo Infantil “Bono PMADI”

La cual es la encargada de Formular e implementar programas educativos que incentiven el desarrollo integral de los estudiantes en las unidades educativas fiscales y de convenio proveyendo la alimentación complementaria saludable y nutritiva o como también implementar proyectos, mecanismos y condiciones para el desarrollo integral de los niños en la etapa inicial escolar, que estimulen el derecho a la identidad y educación.

El siguiente Proyecto de Grado hace referencia al uso de las Tecnologías de Información y Comunicación “TIC” dentro de la Alcaldía de El Alto, para implementar un control eficiente de los procesos de registro de la alimentación complementaria con empresas adjudicadas, y

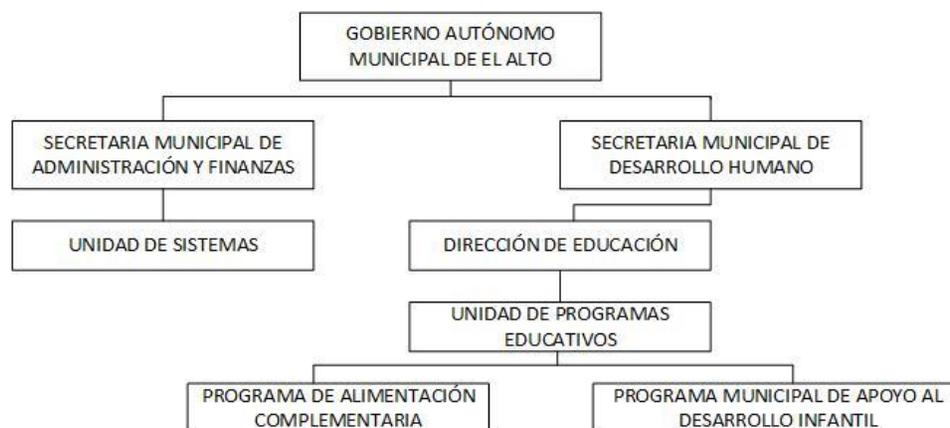
el control nutricional evaluadas por las empresas adjudicadas, también los mecanismos para el control y seguimiento de Pago del BONO PMADI (Programa Municipal de Apoyo al Desarrollo Infantil), para automatizar los registros de estudiantes del nivel Inicial en familia comunitaria beneficiados con este programa y de tal manera mejorar el acceso a la información y el flujo de esta, para este fin se utilizara herramientas estables, con el propósito fundamental de servir a la ciudad de El Alto.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes de La Institución

La Unidad de Programas Educativos dependiente de la Secretaria Municipal de Desarrollo Humano del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, se encuentra ubicada en la calle Placido Molina y C. 26-A de Ciudad Satélite (PRIMER PISO – CRP FRANZ TAMAYO) esta bajo su responsabilidad formular e implementar políticas educativas que incentiven el desarrollo integral en la etapa inicial escolar de los estudiantes en las unidades educativas fiscales y de convenio proveyendo la alimentación complementaria saludable y nutritiva, se encuentra conformado por 2 Áreas fundamentales; Programa de Alimentación Complementaria, Programa Municipal de Apoyo al Desarrollo infantil.

Figura 1.1. Organigrama de Unidad de Programas Educativos



Fuente: Gobierno Autónomo de la Ciudad de El Alto, 2019

El Programa de Alimentación Complementaria tiene por objeto principal, Normar y regular los procesos de elaboración, transporte, distribución e inspección de las raciones del Alimento complementario; supervisando las entregas por empresas adjudicadas a las Unidades Educativas del Municipio de El Alto.

El Programa Municipal de Apoyo al Desarrollo Infantil, implementa un incentivo a la permanencia escolar a los niños y niñas del Nivel Inicial en Familia Comunitaria, generando y apoyando en los aspectos sociales, económicos y de salud en el desarrollo de su etapa escolar del Nivel Inicial. En la gestión 2016 el nombre es conocido por la comuna alteña por BONO P.A.R.D.E.E.A. (Programa de Apoyo a la Reducción de la Deserción Escolar en El Alto), solo beneficiaba y brindaba el apoyo con un monto económico a la deserción escolar y se pagaba en el mes de abril mediante funcionarios públicos. En la gestión 2017 se proyecta el nombre del Programa como P.M.A.D.I. (Programa Municipal de Apoyo al Desarrollo Infantil), incentivando y apoyando a los estudiantes del Nivel Inicial con proyectos que permitan a los niños y niñas ejercer sus derechos como el de la Educación, Identidad y Salud.

1.2.2. Proyectos Similares

A continuación, se describirá proyectos de grado:

“Sistema web de registro y control de unidades educativas para la unidad de alimentación complementaria escolar (UNACE) Caso: G.A.M.L.P.” elaborado por (Montenegro, 2014), Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de Informática. El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz tiene como finalidad brindar un mejor manejo de información, ofreciendo calidad en la representación de los resultados, reducción de costos y tiempo en los procesos comerciales dentro de la U.N.A.C.E.

“Sistema de Información para la Gestión y Control Disciplinario con ubicación Georeferenciada de la vivienda del estudiante vía web caso: Unidad Educativa “República de Chile”, elaborado por (Alarco, 2017), Universidad Mayor de San Andrés,

Carrera de Informática. Este proyecto da a conocer los antecedentes de la Institución y la problemática existente en el mismo de una manera georeferenciada de la vivienda del estudiante via web para un mejor manejo de la información y una correcta ubicación para notificaciones tanto personales o de control social.

“Sistema de Información Académica Vía Web (SINA)”, elaborado por (Quispe, 2017), Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de Informática. El presente Proyecto vía Web para la Unidad Educativa Isaac Maldonado Reque, permite automatizar la Información y control para la reducción de tiempo en los procesos de administración de la institución con el que se pudo llegar a un 35% de los procesos administrativos de la Unidad Educativa, obteniendo así mejor control de información.

“Control y evaluación alimentaria nutricional CASO: Unidad de Alimentación Complementaria Escolar – GAMLP”, elaborado por (Gamboa Limachi, 2013), Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de informática. El Presente Proyecto tiene la finalidad de obtener datos confiables e información del estado alimentario Nutricional de los Estudiantes de cada unidad educativa del municipio de La Paz a fin de elaborar estrategias que mejoren la salud y el bienestar de los estudiantes.

1.3. Planteamiento del Problema

1.3.1. Problema General

Según observación y por el control con el que cuenta la Municipalidad de El Alto podemos llegar al planteamiento de tener las siguientes dificultades; de no contar con un sistema informático de Información y seguimiento de registros de los programas educativos mismos que se lo realiza de forma manual que es registrado en actas, libros o en simple hojas de Cálculo (Excel), tampoco cuenta con un sistema de reportes estadísticos de estudiantes de las distintas Unidades Educativas de la Ciudad de El Alto de la información que es ingresada como; estadística de estudiantes efectivos para la entrega de desayuno escolar, registro de

estudiantes efectivos para el pago del Bono PMADI (Programa Municipal de Apoyo al Desarrollo Infantil, existiendo mucho desfase en el cruce de información con los registros del Ministerio de Educación.

¿Cómo Controlar la información de los Programas Educativos del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto?

1.3.2. Problemas Secundarios

A continuación, se mencionan algunos de los problemas más importantes que se pudieron Identificar:

- Desconocimiento del estado de los registros del Desayuno Escolar; lo que puede ocasionar perdidas de documentos.
- Desconocimiento de información oportuna, precisa e inmediata sobre el estado de los procesos administrativos del Desayuno Escolar; lo que genera reportes no fiables.
- Uso de hojas de cálculo (EXCEL) para procesar datos estadísticos; lo que genera alta inconsistencia de registros de los programas educativos.
- Desconocimiento de la prioridad de registros importantes; lo que provoca lentitud en procesos de suma urgencia.
- Acumulación de documentos para revisión de registros emitidos por las Unidades Educativas; lo que conduce a estudiantes rezagados para el pago del Bono PMADI.
- Retraso en pagos a empresas adjudicadas para la entrega del Desayuno Escolar; lo que conduce a moras en la elaboración de informes.
- Manejo manual de la documentación que ingresa y sale; lo que ocasiona lentitud en el proceso del workflow.
- Falta de comunicación entre áreas; lo que ocasionaría lentitud en el proceso del workflow.

1.4. Definición de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar, desarrollar e implementar un SISTEMA WEB DE REGISTRO Y CONTROL PARA LA UNIDAD DE PROGRAMAS EDUCATIVOS del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

1.4.2. Objetivo Especifico

- Emitir el estado actual de estadísticas y registros de control del Desayuno Escolar y Bono PMADI de la Unidad de Programas Educativos.
- Emitir el estado actual de las entregas del Desayuno Escolar por parte de las empresas adjudicadas.
- Registrar el cronograma mensual de entrega de raciones según menú nutricional por parte de las empresas adjudicadas.
- Registrar información requerida para el pago del Bono PMADI.
- Obtener registros exactos de los estudiantes beneficiados con el Bono PMADI.
- Crear opciones de búsquedas avanzadas para un seguimiento efectivo de los registros y procesos administrativos.
- Determinar seguridad para la documentación que se maneja dentro de la Unidad de Programas Educativos del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.
- Obtener información confiable de la estadística de unidades educativas de la Ciudad de el Alto.

1.5. Justificación

El desarrollo del proyecto se justifica técnicamente, por el uso de alta tecnología de comunicación, pues existen los medios necesarios para el análisis, diseño, implementación y

mantenimiento del Sistema Web. La Municipalidad de El Alto, cuenta con grupo de equipos (Hardware y Software) en cada área técnica, e Internet.

1.5.1. Justificación Económica

Cada organización pública o privada tiene la necesidad de abaratar costos administrativos, maximizar ganancias con pocos recursos, como ahorrar en papel, en este sentido proporcionara beneficios en cuanto a la reducción de tiempo, esfuerzos y gastos que se realizara en costo del papel, así reduciendo el costo económico en el manejo de hojas impresas de registro, tanto para el control del Desayuno escolar y Bono PMADI, los cuales se hace difícil el almacenamiento.

El proyecto obtendrá un beneficio económico reduciendo en fotocopias para el archivo de la Unidad de Programas Educativos, guardando todo el proceso en una Base de Datos, en el que se almacenará registros de Unidades Educativas, empresas adjudicadas para la entrega del Desayuno Escolar, y registros de estudiantes Beneficiados con el Bono PMADI. Se Obtendrá al igual, una implementación de tecnologías TICS en la Unidad de Programas Educativos, reduciendo así la falta de información al momento de emitir reportes.

1.5.2. Justificación Social

En una investigación exploratoria realizada en el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, se detectó la necesidad de contar con un sistema interno para las Áreas designadas en el control y registro de Unidades Educativas, estadística de estudiantes efectivos beneficiados con el Desayuno Escolar, registro de estudiantes beneficiados con el Bono PMADI, por lo tanto el sistema ayudara al procesamiento de información que se realiza dentro de la Unidad de Programas Educativos, para así tener mejor rendimiento del manejo dentro de las Áreas de Programa de Alimentación Complementaria y Programa Municipal de Apoyo al Desarrollo Infantil del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

1.5.3. Justificación Tecnológica

Mediante la Ley 015, de Software Libre y estándares Abiertos, mediante las normativas vigentes del ADSIB, el sistema se desarrollará con PHP5 y como servidor de Base de Datos se utilizará PostgreSQL 9.5, se trabajará con un modelo de 3 Capas, se trabaja con un framework Codeigniter 3.0, con Bootstrap, que dará la estabilidad del software.

Para la instalación del sistema se requerirá un Servidor Linux de 64 bits Debian 8 o Centos, se instalará un servidor Xampp 5.6.

Las características del servidor serán las siguientes:

Nombre	Descripción
Ram	8 GB o superior
Disco Duro	100 GB o superior
Conexión a la Red	Internet de 2 Mbps o superior

1.6. Alcance Y Limite

1.6.1. Alcances

Considerando el entorno de un modelo de información para el registro y control del entorno de educación, es considerada demasiado amplio, así, el Campo de investigación que se realizará será esencialmente enmarcado en el Municipio de la Ciudad de El Alto y la Unidad de Programas Educativos del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

- Módulo de Registro. - se encargará de registrar toda la documentación necesaria en cuanto a la estadística del Desayuno Escolar, Tabla Nutricional, Boletas de entregas por empresas adjudicadas y estudiantes Beneficiados con el Bono PMADI.
- Módulo de Observación. - se encargará de modificar datos erróneos de estudiantes y/o tutores registrados para el pago del Bono PMADI.

- Módulo de Seguimiento. - se encargará de seguir, monitorear en qué estado se encuentra cada proceso del Desayuno Escolar y estudiantes registrados para el cobro del Bono PMADI.
- Módulo de Seguridad y Auditoria. - se encargará de registrar todos los procesos para una auditoria, como también se encargará de la seguridad del sistema.

1.6.2. Limites

En la actualidad podemos ver que muchas instituciones enfrentan problemas de diversa naturaleza con diversos grados de complejidad, que no necesariamente pueden ser solucionados por las tecnologías que abordan nuestra sociedad.

- Va a dar fe de la existencia del documento, pero no dará con la ubicación del documento físico.
- El registro de estudiantes beneficiados con el Bono PMADI, solo se podrá realizar mediante conexión a internet.
- El sistema no brindara un modo de almacenamiento de archivos superior a 2 Mb.
- Las consultas de la existente de la documentación solo podrán ser consultadas por los responsables de Área de la Unidad de Programas Educativos.

1.7. Aportes

1.7.1. Práctico

Los aportes prácticos serán el manejo y optimización de las herramientas de desarrollo dentro del municipio de El Alto, que brindara la automatización y velocidad en el procesamiento de información del Desayuno Escolar y registro de estudiantes beneficiados con el Bono PMADI de la Unidad de Programas Educativos.

1.7.2. Teórico

Entre los aportes teóricos que brinda este documento podemos mencionarlos siguientes:

- El uso de metodologías ágiles tales como AUP para el desarrollo del sistema.
- Uso de metodología para modelado como UWE.
- El uso de normas de seguridad ISO27002, ISO27002.
- El uso en el manejo de servidores Linux, para la implementación del sistema.

1.8. Metodologías

1.8.1. Método Científico

El método científico es una serie ordenada de procedimientos de que hace uso la investigación científica para observar la extensión de nuestros conocimientos. Podemos concebir el método científico como una estructura, un armazón formado por reglas y principios coherentemente concatenados. Es quizás uno de los más útiles o adecuados, capaz de proporcionarnos respuesta a nuestras interrogantes. Respuestas que no se obtienen de inmediato de forma verdadera, pura y completa, sin antes haber pasado por el error. Esto significa que el método científico llega a nosotros como un proceso, no como un acto donde se pasa de inmediato de la ignorancia a la verdad. Este es quizás el método más útil o adecuado, ya que es el único que posee las características y la capacidad para auto corregirse y superarse, pero no el único. El método científico es la conquista máxima obtenida por el intelecto para descifrar y ordenar los conocimientos. Tiene los siguientes pasos a seguir:

Observación del Fenómeno, consiste en la recopilación de hechos acerca de un problema o fenómeno natural que despierta nuestra curiosidad. Las observaciones deben ser lo más claras y numerosas posible, porque han de servir como base de partida para la solución.

- Planteamiento del Problema, una vez hecha la observación, inmediatamente surgen preguntas como ¿Por qué?, ¿En qué condiciones?, ¿En qué consiste?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, etc. El planteamiento del problema consiste precisamente en transformar la observación hecha, en una pregunta.
- Formulación de la Hipótesis, es la explicación que nos damos ante el hecho observado. Su utilidad consiste en que nos proporciona una interpretación de los

hechos de que disponemos, interpretación que debe ser puesta a prueba por observaciones y experimentos posteriores. Las hipótesis no deben ser tomadas nunca como verdaderas, debido a que un mismo hecho observado puede explicarse mediante numerosas hipótesis. El objeto de una buena hipótesis consiste solamente en darnos una explicación para estimularnos a hacer más experimentos y observaciones.

- Planteamiento de objetivos, se plantea los objetivos para ver hacia donde se quiere llegar con la investigación, respondiendo al planteamiento de problemas.
- Diseño del experimento, describe el tipo de experiencia que se utilizará para poner a prueba la hipótesis y poder así aceptarla o rechazarla. En otras palabras, describe la forma en la que se manipularán las variables incluidas en la hipótesis. El diseño del experimento se divide en materiales y en método. Ambos deben ser cuidadosamente descritos, ya sea en conjunto o por separado. Una característica muy importante del diseño experimental es que la o las experiencias a desarrollar deben ser reproducibles, es decir, deber ser posibles de repetir por cualquier investigador.
- Obtención de resultados, en esta etapa se dan a conocer los datos obtenidos en la o las experiencias realizadas en la etapa anterior. Los datos obtenidos como resultado deben expresarse de forma clara y entendible. Para ello, frecuentemente se recurre a las tablas, los gráficos, los esquemas, los mapas conceptuales, las fotografías, etc.
- Conclusión, consiste en un conjunto de hechos derivados de observaciones y experimentos debidamente reunidos, clasificados e interpretados que se consideran demostrados.

1.9. Metodología de Ingeniería

1.9.1. AUP

El Proceso Unificado Ágil es una versión simplificada del RUP, la cual describe en una forma simple, fácil de entender y brinda un enfoque de desarrollo de software utilizando técnicas ágiles y conceptos del RUP. En comparación de las disciplinas del RUP que son 9, el AUP tiene solamente 7 las cuáles algunos son combinaciones de dos disciplinas del RUP.

- Modelo, entender el negocio de la organización, el problema de dominio que se abordan en el proyecto, y determinar una solución viable para resolver el problema de dominio.
- Implementación, transformar el modelo(s) en código ejecutable y realizar un nivel básico de pruebas individuales.
- Prueba, realizar una evaluación objetiva para garantizar la calidad. Esto incluye la búsqueda de defectos, validar que el sistema funciona tal como está establecido, y verificar que se cumplan los requisitos.
- Despliegue, realizar un plan para la presentación del sistema y ejecutarlo para hacer que el sistema se encuentre a disposición de los usuarios finales.
- Gestión de Configuración, realizar la gestión de acceso a artefactos de su proyecto. Esto incluye no sólo el seguimiento de las versiones del artefacto en el tiempo, sino también el control y la gestión de cambios para ellos.
- Gestión del Proyecto, dirigir las actividades que se lleva a cabo en el proyecto. Esto incluye la gestión de los riesgos, la dirección de personas (la asignación de tareas, el seguimiento de los progresos, etc.), y coordinar con las personas para garantizar que se entrega a tiempo y dentro del presupuesto.
- Ambiente, apoyar el resto de los esfuerzos por garantizar que el proceso adecuado, la orientación (normas y directrices), y herramientas (hardware, software, etc.) están disponibles para el equipo según cuando ellos lo necesiten.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Introducción

En este capítulo se describirá los principios y conceptos para el desarrollo del proyecto, la misma se puntualizara diferentes metodologías, métodos y herramientas, de esta manera brindar la facilidad de interactuar la metodología aplicada del proyecto.

2.2. Sistema de información

Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común; que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización, un sistema de información no siempre requiere contar con recuso computacional aunque la disposición del mismo facilita el manejo e interpretación de la información por los usuarios. Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional (cuando esté disponible), el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación¹.

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas:

- Entrada de información: proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.
- Almacenamiento de información: puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.
- Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones
- Salida de información: es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior.

¹ "Sistema de información". En: *Significados.com*. Disponible en: <https://www.significados.com/sistema-de-informacion/>

Los usuarios de los sistemas de información tienen diferente grado de participación dentro de un sistema y son el elemento principal que lo integra, así se puede definir usuarios primarios quienes alimentan el sistema, usuarios indirectos que se benefician de los resultados pero que no interactúan con el sistema, usuarios gerenciales y directivos quienes tienen responsabilidad administrativa y de toma de decisiones con base a la información que produce el sistema.

2.1.1. Tipos de sistemas de información

En la cultura organizacional, existen varios tipos de sistemas de información según el nivel operacional en que se utilicen. Algunos de los sistemas más comunes se encuentran a continuación:

- **para procesamiento de datos** (TPS: *Traditional processing system*): nivel operativo, destinado a procesar grandes volúmenes de información alimentando grandes bases de datos.
- **sistema de expertos o basados en el conocimiento** (KWS: *Knowledge working systems*): nivel operativo, selecciona la mejor solución para el problema presentado.
- **para la administración y gerenciales** (MIS: *Management information systems*): nivel administrativo, gestiona y elabora informes periódicos.
- **para la toma de decisiones** (DSS: *Decision support systems*): nivel estratégico, se destaca por su diseño e inteligencia que permite una adecuada selección e implementación de proyectos.
- **para ejecutivos** (EIS: *Executive information systems*): nivel estratégico, sistema personalizado para cada ejecutivo para que pueda ver y analizar datos críticos.
- **sistemas funcionales relacionados con los procesos internos de la organización**: forman la base de los sistemas de información para ejecutivos. Algunas de las más conocidas implementadas para las necesidades de cada área son:
 - Sistema de información de marketing (SIM)
 - Sistema de información de producción (SIP)

- Sistema de información financiera (SIF)
- Sistema de información de recursos humanos (SIRH)
- Sistema de información para directivos (SDD)
- Sistema de información geográfica (SIG)

2.3. Ingeniería del software

Según Sommerville (2005), para muchas personas el software son solo programas de computadora, sin embargo nos comenta que son todos aquellos documentos asociados a la configuración de datos que se necesitan para hacer que estos programas operen de manera adecuada. Estos productos de software se desarrollan para algún cliente en particular o para un mercado en general. Para el diseño y desarrollo de proyectos de software se aplican metodologías, modelos y técnicas que permiten resolver los problemas. En los años 50 no existían metodologías de desarrollo, el desarrollo estaba a cargo de los propios programadores. De ahí la importancia de contar con analistas y diseñadores que permitieran un análisis adecuado de las necesidades que se deberían de implementar.

El objetivo principal que busca la ingeniería de software es convertir el desarrollo de software en un proceso formal, con resultados predecibles, que permitan obtener un producto final de alta calidad y satisfaga las necesidades y expectativas del cliente. Según Gacitúa (2003), la Ingeniería de Software es un proceso intensivo de conocimiento, que abarca la captura de requerimientos, diseño, desarrollo, prueba, implantación y mantenimiento.

2.3.1. Modelos de Procesos de Software

2.3.1.1. Modelos Tradicionales

El modelo está formado por un conjunto de fases o actividades en las que no tienen en cuenta la naturaleza evolutiva del software, las cuales son:

- **Ciclo de vida** También se le conoce como modelo lineal secuencia o modelo en cascada. Plantea un enfoque sistemático, secuencial para el desarrollo de software,

que comienza en un nivel de sistemas y continúa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. Este modelo comprende una primera actividad como lo es La Ingeniería y modelado de sistemas / información, en el cual se establece el sistema de nivel superior y se deben establecer los requisitos de la empresa en la que se encuentra. Los requisitos se recogen del sistema con una pequeña parte de análisis y diseño

- **Basado en Prototipos** Este paradigma se inicia con la recolección de requerimientos. El desarrollador y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es obligatoria más definición. Luego aparece un “diseño rápido”. El diseño rápido está centrado en una representación de los aspectos del software que serán visibles para el usuario-cliente. El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. El prototipo lo evalúa el cliente-usuario y lo utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar. La interacción ocurre cuando el prototipo satisface las necesidades del cliente, a la vez que permite que el desarrollador comprenda mejor lo que se necesita hacer.
- **Modelo DRA** El Desarrollo Rápido de Aplicaciones (DRA) es un modelo de proceso del desarrollo del software lineal secuencial que enfatiza un ciclo de desarrollo extremadamente corto. El modelo DRA es una adaptación a “alta velocidad” del modelo lineal secuencial en el que se logra el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes.

2.3.1.2. Modelos Evolutivos

El software al igual que todos los sistemas complejos, evoluciona con el tiempo. Los requisitos de gestión y de productos a menudo cambian conforme a que el desarrollo proceda haciendo que el camino que lleva al producto final no sea real; las estrictas fechas tope del mercado hacen que no sea posible finalizar un producto completo, por lo que se debe

introducir una versión limitada para cumplir la presión competitiva y de gestión; se comprende perfectamente el conjunto de requisitos de productos centrales o del sistema, pero todavía se tienen que definir los detalles de extensiones del producto o sistema. En estas y en otras situaciones similares, los ingenieros del software necesitan un modelo de proceso que se haya diseñado explícitamente para acomodarse a un producto que evolucione con el tiempo.

Los modelos que se adaptan a la evolución son:

- Modelo Espiral
- Evolutivo
- Incremental
- Modelo de desarrollo concurrente

2.3.1.3. Modelos para Sistemas Orientado a Objetos

Es la construcción de modelos de un sistema por medio de la identificación y especificación de un conjunto de objetos relacionados, que se comportan y colaboran entre sí de acuerdo a los requerimientos establecidos para el sistema de objetos.

Son modelos con alto grado de interactividad y solapamiento entre fases, como ser:

- De agrupamiento
- Fuente
- Basado en Componentes
- Proceso Unificado

2.3.2. Procesos Agiles

Un proceso es ágil cuando el desarrollo de software es incremental (entregas pequeñas de software, con ciclos rápidos), cooperativo (cliente y desarrolladores trabajan juntos constantemente con una cercana comunicación), sencillo (el método en sí mismo es fácil de aprender y modificar, bien documentado), y adaptable (permite realizar cambios de último momento).

Entre las metodologías ágiles identificadas son:

- Extreme Programming (XP)
- Scrum
- Familia de Metodologías Crystal
- Feature Driven Development
- Proceso Unificado Rational, una configuración ágil
- Dynamic Systems Development Method
- Adaptive Software Development
- Open Source Software Development

2.4. Ingeniería Web

La ingeniería web se debe al crecimiento desenfrenado que está teniendo la Web está ocasionando un impacto en la sociedad y el nuevo manejo que se le está dando a la información en las diferentes áreas en que se presenta ha hecho que las personas tiendan a realizar todas sus actividades por esta vía.

El desarrollo de aplicaciones Web posee determinadas características que lo hacen diferente del desarrollo de aplicaciones o software tradicional y sistemas de información.

Según Murugesan y Deshpande , promotores iniciales del establecimiento de la Ingeniería Web como nueva disciplina, dan la siguiente definición:

Es el proceso utilizado para crear, implantar y mantener aplicaciones y sistemas Web de alta calidad. Esta breve definición nos lleva a abordar un aspecto clave de cualquier proyecto como es determinar qué tipo de proceso es más adecuado en función de las características del mismo.

El desarrollo de aplicaciones Web posee determinadas características que lo hacen diferente del desarrollo de aplicaciones o software tradicional y sistemas de información. La ingeniería de la Web es multidisciplinar.

2.4.1. Proceso de Ingeniería Web

Según Pressman, las actividades que formarían parte del marco de trabajo incluirían las tareas abajo mencionadas. Dichas tareas serían aplicables a cualquier aplicación Web, independientemente del tamaño y complejidad de la misma.

- Comunicación con el cliente
- La comunicación con el cliente se caracteriza por medio de dos grandes tareas: el análisis del negocio y la formulación. El análisis del negocio define el contexto empresarial-organizativo para las WebApps y otras aplicaciones de negocio. La formulación es una actividad de recopilación de requisitos que involucran a todos los participantes.
- **Planeación:** Se crea el plan del proyecto para el incremento de la WebApp. El plan consiste de una definición de tareas y un calendario de plazos respecto al período establecido para el desarrollo del proyecto.
- **Modelado:** Las labores convencionales de análisis diseño de la ingeniería del software se adaptan al desarrollo de las WebApp, se mezclan y luego se funden en una actividad de modelado de la IWeb. El intento es desarrollar análisis rápido y modelos de diseño que definan requisitos y al mismo tiempo representen una WebApp que los satisfará.
- **Construcción:** Las herramientas y la tecnología IWeb se aplican para construir la WebApp que se ha modelado. Una vez que se construye el incremento de WebApp se dirige a una serie de pruebas rápidas para asegurar que se descubran los errores en el diseño.

2.5. Proceso Unificado Agil (AUP)

El Proceso Unificado Agil de Scott Ambler o Agile Unified Process (AUP) en inglés es una versión simplificada del Proceso Unificado de Rational (RUP). Este describe de una manera simple y fácil de entender la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP (Ambler, 2005). El AUP aplica técnicas ágiles incluyendo Desarrollo Dirigido por Pruebas (test driven development - TDD), Modelado Agil, Gestión de Cambios Agil, y Refactorización de Base de Datos para mejorar la productividad.

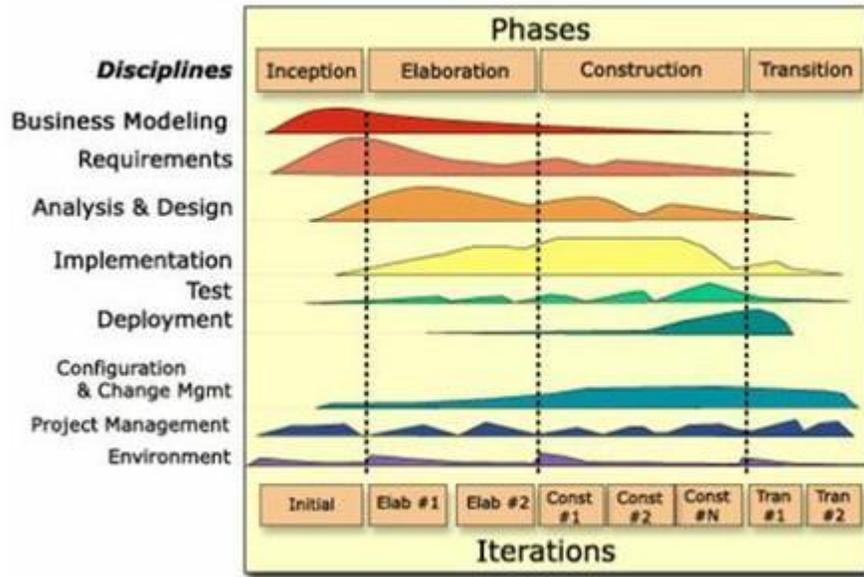
El proceso unificado (Unified Process o UP) es un marco de desarrollo software iterativo e incremental. A menudo es considerado como un proceso altamente ceremonioso porque especifica muchas actividades y artefactos involucrados en el desarrollo de un proyecto software. Dado que es un marco de procesos, puede ser adaptado y la más conocida es RUP (Rational Unified Process) de IBM.

AUP se preocupa especialmente de la gestión de riesgos. Propone que aquellos elementos con alto riesgo obtengan prioridad en el proceso de desarrollo y sean abordados en etapas tempranas del mismo. Para ello, se crean y mantienen listas identificando los riesgos desde etapas iniciales del proyecto. Especialmente relevante en este sentido es el desarrollo de prototipos ejecutables durante la base de elaboración del producto, donde se demuestre la validez de la arquitectura para los requisitos clave del producto y que determinan los riesgos técnicos.

El proceso AUP establece un Modelo más simple que el que aparece en RUP por lo que reúne en una única disciplina las disciplinas de Modelado de Negocio, Requisitos y Análisis y Diseño. El resto de disciplinas (Implementación, Pruebas, Despliegue, Gestión de Configuración, Gestión y Entorno) coinciden con las restantes de RUP

2.5.1. Ciclo de Vida del Proceso Unificado Agil (AUP)

Figura 2.1. Ciclo de vida proceso unificado



Fuente: Ambler, 2005

2.5.1.1. Fases de AUP

Al igual que en RUP, en AUP se establecen cuatro fases que transcurren de manera consecutiva y que acaban con hitos claros alcanzados:

- **Inicio:** El objetivo de esta fase es obtener una comprensión común cliente/equipo de desarrollo del alcance del nuevo sistema y definir una o varias arquitecturas candidatas para el mismo.
- **Elaboración:** El objetivo es que el equipo de desarrollo profundice en la comprensión de los requisitos del sistema y en validar la arquitectura.
- **Construcción:** Durante la fase de construcción el sistema es desarrollado y probado al completo en el ambiente de desarrollo.

- **Transición:** el sistema se lleva a los entornos de preproducción donde se somete a pruebas de validación y aceptación y finalmente se despliega en los sistemas de producción. Las disciplinas se llevan a cabo de manera sistemática, a la definición de las actividades que realizan los miembros del equipo de desarrollo a fin de desarrollar, validar, y entregar el software de trabajo que responda a las necesidades de sus interlocutores.

2.5.1.2. Disciplinas de AUP

- Modelo.** El objetivo de esta disciplina es entender el negocio de la organización, el problema de dominio que se abordan en el proyecto, y determinar una solución viable para resolver el problema de dominio.
- Aplicación.** El objetivo de esta disciplina es transformar su modelo (s) en código ejecutable y realizar un nivel básico de las pruebas, en particular, la unidad de pruebas.
- Prueba.** El objetivo de esta disciplina consiste en realizar una evaluación objetiva para garantizar la calidad. Esto incluye la búsqueda de defectos, validar que el sistema funciona tal como está establecido, y verificando que se cumplan los requisitos.
- Despliegue.** El objetivo de esta disciplina es la prestación y ejecución del sistema y que el mismo este a disposición de los usuarios finales.
- Gestión de configuración.** El objetivo de esta disciplina es la gestión de acceso a herramientas de su proyecto. Esto incluye no sólo el seguimiento de las versiones con el tiempo, sino también el control y gestión del cambio para ellos.
- Gestión de proyectos.** El objetivo de esta disciplina es dirigir las actividades que se lleva a cabo en el proyecto. Esto incluye la gestión de riesgos, la dirección de personas (la asignación de tareas, el seguimiento de los progresos, etc), coordinación con el personal y los sistemas fuera del alcance del proyecto para asegurarse de que es entregado a tiempo y dentro del presupuesto.

- g) **Entorno.** El objetivo de esta disciplina es apoyar el resto de los esfuerzos por garantizar que el proceso sea el adecuado, la orientación (normas y directrices), y herramientas (hardware, software, etc) estén disponibles para el equipo según sea necesario.

2.5.2. Incremento y Desarrollo de AUP

Los equipos de AUP suelen ofrecer versiones de desarrollo al final de cada iteración en preproducción área (s). Una versión de desarrollo de una aplicación es algo que podrían ser liberados en la producción si se ponen a través de su pre-producción de garantía de calidad (QA), las pruebas y los procesos de despliegue. La primera producción de liberación a menudo toma más tiempo para entregar versiones posteriores. La primera producción de liberación puede tomar doce meses para entregar la segunda versión de nueve meses, y luego otras liberaciones se entregan cada seis meses. Una de las primeras se centra en cuestiones de despliegue, no sólo permite evitar los problemas, sino que también permite tomar ventaja de sus experiencias durante el desarrollo. Por ejemplo, cuando despliegue un software en su área deberá tomar notas de lo que funciona y lo que no, toma nota de que puede servir como la columna vertebral de su instalación de scripts.

2.5.3. Principios de la AUP

La AUP es ágil, porque está basada en los siguientes principios:

- 1) El personal sabe lo que está haciendo. La gente no va a leer detallado el proceso de documentación, pero algunos quieren una orientación de alto nivel y / o formación de vez en cuando. La AUP producto proporciona enlaces a muchos de los detalles, si usted está interesado, pero no obliga a aquellos que no lo deseen.
- 2) Simplicidad. Todo se describe concisamente utilizando un puñado de páginas, no miles de ellos.
- 3) Agilidad. Ágil ARRIBA El ajuste a los valores y principios de la Alianza Ágil.

- 4) Centrarse en actividades de alto valor. La atención se centra en las actividades que se ve que son esenciales para el de desarrollo, no todas las actividades que suceden forman parte del proyecto.
- 5) Herramienta de la independencia. Usted puede usar cualquier conjunto de herramientas que usted desea con el ágil UP. Lo aconsejable es utilizar las herramientas que son las más adecuadas para el trabajo, que a menudo son las herramientas simples o incluso herramientas de código abierto.
- 6) Adaptación de este producto para satisfacer sus propias necesidades. La AUP producto es de fácil acomodo común a través de cualquier herramienta de edición de HTML. No se necesita comprar una herramienta especial, o tomar un curso, para adaptar la AUP.

2.6. Metodología UWE

La propuesta de Ingeniería Web basada en UML (UWE (Koch, 2000)) es una metodología detallada para el proceso de autoría de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado.

UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario.

Otras características relevantes del proceso y método de autoría de UWE son el uso del paradigma orientado a objetos, su orientación al usuario, la definición de una meta-modelo (modelo de referencia) que da soporte al método y el grado de formalismo que alcanza debido al soporte que proporciona para la definición de restricciones sobre los modelos.

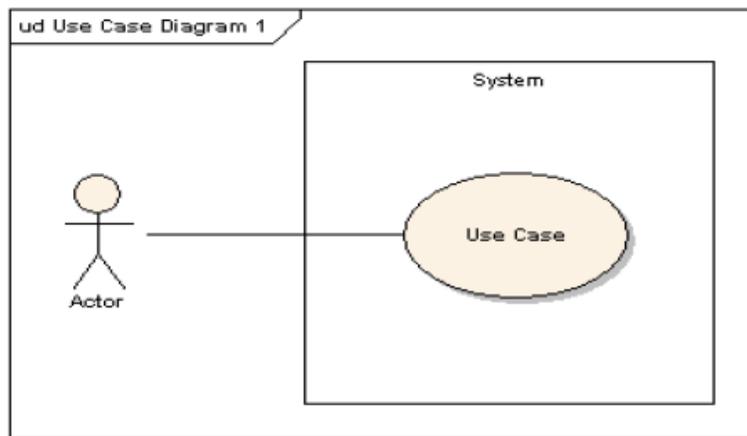
2.6.1. Fases de la Metodología UWE

Las fases de la metodología UWE, son procesos o actividades que se utilizan y permiten identificar las necesidades de la aplicación o sistema web a desarrollar; estas actividades se describen y representan en cuatro fases que son:

2.6.1.1. Análisis de Requisitos

Como en otras metodologías, la primera fase o actividad es la del análisis de requisitos funcionales, que permite visualizar los procesos y funciones que debe cumplir el sistema web, esta fase se ve reflejada en los casos de uso.

Figura 2.2. Análisis de caso de uso

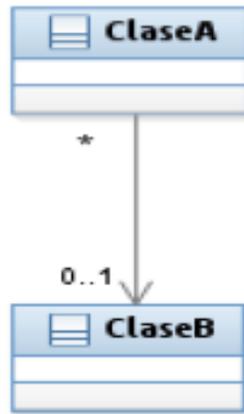


Fuente: Ludwig, 2015

2.6.1.2. Diseño Conceptual

El diseño conceptual se basa en el análisis de requisitos del paso anterior. Esto incluye los objetos involucrados entre los usuarios y la aplicación. Este modelo propone construir un modelo de clases con estos objetos, ignorando los aspectos de navegación: Presentación e Interacción, que serán tratados posteriormente. Los principales elementos de modelado son; las clases, asociaciones y paquetes.

Figura 2.3. Modelo relacional



Fuente: Ludwig, 2015

2.6.1.3. Diseño Navegacional

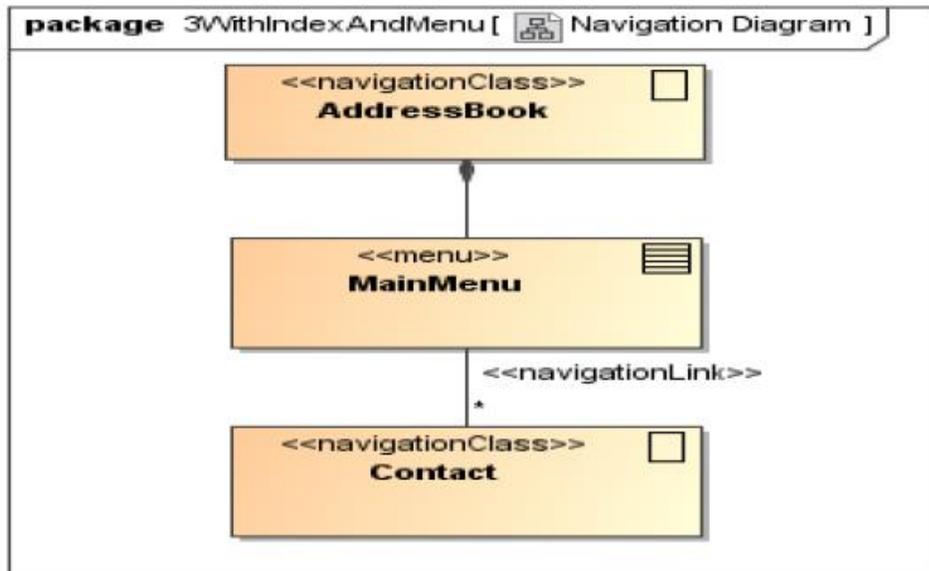
El diseño navegacional no es solo útil para la generación de la documentación de la estructura de la aplicación sino que también permite mejorar la estructura de navegabilidad.

El modelo de la navegación comprende de:

- El modelo de espacio de navegación que especifica qué objetos pueden ser visitados a través de la aplicación Web.
- El modelo de estructura de navegación que define como se alcanzan estos objetos a través de la Web.
- En el proceso de construir el modelo espacial de navegación las decisiones del diseñador están basadas en el modelo conceptual y los requisitos de la aplicación definidos en el modo de caso de uso.

Cuando hablamos de un sistema web, es necesario conocer la relación y los enlaces entre las páginas web, es por eso que en la fase de diseño se describen a través de diagramas la navegación del sistema cumpliendo con lo que sed diseño en los casos de uso.

Figura 2.4. Diseño navegacional UWE



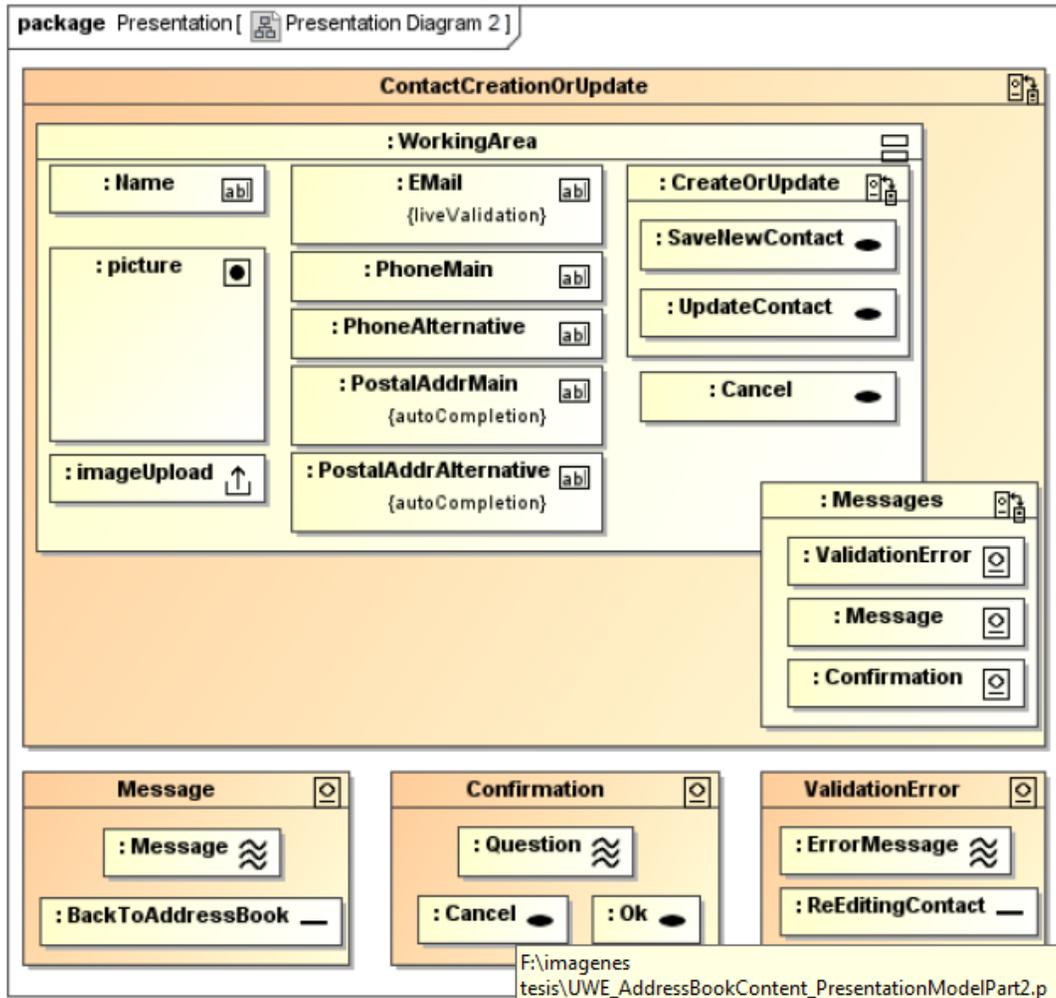
Fuente: Ludwig, 2015

2.6.1.4. Diseño de Presentación

Este modelo permite una visión amplia de los procesos de la página web que se representan en los diagramas de navegación; pueden interpretarse también con las interfaces del sistema web, para el caso se tiene estereotipos o iconos que ayudan al diseño de los diagramas de presentación.

El diagrama de presentación de la metodología UWE, permite al usuario comprender y analizar, sobre el área de trabajo al que se someterá con la implantación del sistema. En la siguiente figura, se muestra la aplicación de los iconos que pertenecen a los diagramas de presentación.

Figura 2.5. Diagrama de presentación



Fuente: Ludwing, 2015

2.7. Herramientas de desarrollo

2.7.1. PHP

PHP (acrónimo de PHP: Hypertext Preprocessor), es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

El PHP está enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del servidor, por lo que se puede hacer cualquier cosa que pueda hacer otro programa CGI, como recopilar

datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies. Aunque PHP puede hacer mucho más.

Existen principalmente tres campos principales donde se usan scripts de PHP.

Scripts del lado del servidor. Este es el campo más tradicional y el foco principal. Son necesarias tres cosas para que esto funcione. El analizador de PHP (módulo CGI o servidor), un servidor web y un navegador web. Es necesario ejecutar el servidor con una instalación de PHP conectada. Se puede acceder al resultado del programa de PHP con un navegador, viendo la página de PHP a través del servidor. Todo esto se puede ejecutar en su máquina si está experimentado con la programación de PHP. Véase la sección sobre las instrucciones de instalación para más información.

- Scripts desde la línea de comandos. Se puede crear un script de PHP y ejecutarlo sin necesidad de un servidor o navegador. Solamente es necesario el analizador de PHP para utilizarlo de esta manera. Este tipo de uso es ideal para scripts que se ejecuten con regularidad empleando cron (en *nix o Linux) o el Planificador de tareas (en Windows). Estos scripts también pueden usarse para tareas simples de procesamiento de texto.
- Escribir aplicaciones de escritorio. Probablemente PHP no sea el lenguaje más apropiado para crear aplicaciones de escritorio con una interfaz gráfica de usuario, pero si se conoce bien PHP, y se quisiera utilizar algunas características avanzadas de PHP en aplicaciones del lado del cliente, se puede utilizar PHP-GTK para escribir dichos programas. También es posible de esta manera escribir aplicaciones independientes de una plataforma. PHP-GTK es una extensión de PHP, no disponible en la distribución principal. Si está interesado en PHP-GTK, puede visitar su propio » sitio web.

2.7.2. JAVA SCRIPT

Java script es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programas. Encargado de realizar acciones dentro del ámbito de una página web, se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento gracias a la compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado. Con javascript podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones javascript de ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador².

2.7.3. POSTGRESQL

Esta ampliamente considerado como el sistema de base de datos de código abierto más avanzado del mundo ofreciendo control de concurrencia multiversión, soportando casi toda la sintaxis Sql (incluyendo subconsultas, transacciones, tipos y funciones definidas por el usuario), contando también con un amplio conjunto de enlaces con lenguajes de programación (incluyendo C, C++, Java, perl, tcl y python). Los sistemas de mantenimiento de Bases de Datos relacionales tradicionales DBMS, soportan un modelo de datos que consisten en una colección de relaciones con nombre, que contienen atributos de un tipo específico. En los sistemas comerciales actuales, los tipos posibles incluyen numéricos de punto flotante, enteros, cadenas de caracteres, cantidades monetarias y fechas. Está generalmente reconocido que este modelo será inadecuado para las aplicaciones futuras de procesado de datos. El modelo relacional sustituyó modelos previos en parte por su "simplicidad espartana"³. Postgres ofrece una potencia adicional sustancial al incorporar los siguientes cuatro conceptos adicionales básicos en una vía en la que los usuarios pueden extender fácilmente el sistema, como clases, herencia, tipos y funciones Otras características

² Herrera Javascript 2006

³ El Equipo de desarrollo de Posgresql Thomas Lockhart 1996

aportan potencia y flexibilidad adicional: Restricciones (Constraints), Disparadores (triggers), Reglas (rules) e Integridad transaccional

2.8. ISO 27002

En 1995, las organizaciones internacionales ISO (The International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission) dieron origen a un grupo de normas que consolidan las directrices relacionadas al alcance de la Seguridad de la Información, siendo representada por la serie 27000. En este grupo se encuentra la **ISO/IEC 27002** (anteriormente denominada estándar 17799:2005), norma internacional que establece el código de mejores prácticas para apoyar la implantación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) en las organizaciones⁴.

A través del suministro de una guía completa de implementación, esa norma describe cómo se pueden establecer los controles. Dichos controles, a su vez, deben ser elegidos en base a una evaluación de riesgos de los activos más importantes de la empresa. Al contrario de lo que muchos gestores piensan, la **ISO 27002** se puede utilizar para apoyar la implantación del SGSI en cualquier tipo de organización, pública o privada, de pequeño o gran porte, con o sin fines de lucro; y no sólo en las empresas de tecnología.

2.8.1. Surgimiento

ISO/IEC 27002: El Estándar Internacional nace bajo la coordinación de dos organizaciones:

- ISO: International Organization for Standardization.
- IEC: International Electrotechnical Commission.

ISO e IEC han establecido un comité técnico conjunto denominado ISO/IEC JTC1 (ISO/IEC Joint Technical Committee). Este comité trata con todos los asuntos de tecnología de información. La mayoría del trabajo de ISO/IEC JTC1 es hecho por subcomités que tratan

⁴ https://www.ecured.cu/ISO/IEC_27002

con un campo o área en particular. Específicamente el subcomité SC 27 es el que se encarga de las técnicas de seguridad de las tecnologías de información, que es en esencia de lo que trata el Estándar Internacional ISO/IEC 27002 (antiguamente llamado ISO/IEC 17799, pero a partir de julio de 2007, adoptó un nuevo esquema de numeración y actualmente es ISO/IEC 27002).

2.8.2. Estructura

El Estándar Internacional ISO/IEC 27002 contiene un número de categorías de seguridad principales, entre las cuales se tienen once cláusulas:

- Política de seguridad.
- Aspectos organizativos de la seguridad de la información.
- Gestión de activos.
- Seguridad ligada a los recursos humanos.
- Seguridad física y ambiental.
- Gestión de comunicaciones y operaciones.
- Control de acceso.
- Adquisición, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información.
- Gestión de incidentes en la seguridad de la información.
- Gestión de la continuidad del negocio.
- Cumplimiento.

2.8.2.1. Evaluación de los riesgos de seguridad

La reducción de riesgos no puede ser un proceso arbitrario y regido por la voluntad de los dueños o administradores de la empresa, sino que además de seguir medidas adecuadas y eficientes, se deben tener en cuenta los requerimientos y restricciones de la legislación y las regulaciones nacionales e internacionales, objetivos organizacionales, bienestar de clientes y trabajadores, costos de implementación y operación (pues existen medidas de seguridad de

gran calidad pero excesivamente caras, tanto que es más cara la seguridad que la propia ganancia de una empresa, afectando la rentabilidad). Se debe saber que ningún conjunto de controles puede lograr la seguridad completa, pero que sí es posible reducir al máximo los riesgos que amenacen con afectar la seguridad en una organización.

2.8.2.2. Políticas de seguridad

Su objetivo es proporcionar a la gerencia la dirección y soporte para la seguridad de la información, en concordancia con los requerimientos comerciales y las leyes y regulaciones relevantes. Esto por supuesto debe ser creado de forma particular por cada organización. Se debe redactar un "**Documento de la política de seguridad de la información**".

Este documento debe ser primeramente aprobado por la gerencia y luego publicado y comunicado a todos los empleados y las partes externas relevantes. Las políticas de seguridad de la información no pueden quedar estáticas para siempre, sino que por el contrario, tienen que ser continuamente revisadas y actualizadas para que se mantengan en condiciones favorables y en concordancia con los cambios tecnológicos o cualquier tipo de cambio que se dé.

2.8.2.3. Aspectos organizativos de la seguridad de la información

Su objetivo es proporcionar a la gerencia la dirección y soporte para la seguridad de la información, en concordancia con los requerimientos comerciales y las leyes y regulaciones relevantes. Esto por supuesto debe ser creado de forma particular por cada organización. Se debe redactar un "**Documento de la política de seguridad de la información**".

Este documento debe ser primeramente aprobado por la gerencia y luego publicado y comunicado a todos los empleados y las partes externas relevantes. Las políticas de seguridad de la información no pueden quedar estáticas para siempre, sino que por el contrario, tienen que ser continuamente revisadas y actualizadas para que se mantengan en condiciones

favorables y en concordancia con los cambios tecnológicos o cualquier tipo de cambio que se dé.

2.8.2.4. Gestión de activos

Se deben asignar responsabilidades por cada uno de los activos de la organización, así como poseer un inventario actualizado de todos los activos que se tienen, a quien/quienes les pertenecen, el uso que se les debe dar, y la clasificación de todos los activos

2.8.2.5. Seguridad ligada a los recursos humanos

El objetivo de esto es asegurar que los empleados, contratistas y terceros entiendan sus responsabilidades, y sean idóneos para los roles para los cuales son considerados, reduciendo el riesgo de robo, fraude y mal uso de los medios. Es necesario definir claramente los roles y responsabilidades de cada empleado. Todo esto no debe ser simplemente mediante acuerdos verbales, sino que se debe plasmar en el contrato de trabajo. También deben existir capacitaciones periódicas para concientizar y proporcionar formación y procesos disciplinarios relacionados a la seguridad y responsabilidad de los recursos humanos en este ámbito.

2.8.2.6. Seguridad física y ambiental

- La seguridad física y ambiental se divide en áreas seguras y seguridad de los equipos. Respecto a las áreas seguras, se refiere a un perímetro de seguridad física que cuente con barreras o límites tales como paredes, rejas de entrada controladas por tarjetas o recepcionistas, y medidas de esa naturaleza para proteger las áreas que contienen información y medios de procesamiento de información.
- Se debe también contar con controles físicos de entrada, tales como puertas con llave, etc. Además de eso, es necesario considerar la seguridad física con respecto a amenazas externas y de origen ambiental, como incendios (para los cuales deben haber extintores adecuados y en los lugares convenientes), terremotos, huracanes,

inundaciones, atentados terroristas, etc. Deben también haber áreas de acceso público de carga y descarga, parqueos, áreas de visita, entre otros.

- Se debe controlar la temperatura adecuada para los equipos, seguridad del cableado, mantenimiento de equipos, etc. Para todo esto se requerirá de los servicios de técnicos o ingenieros especializados en el cuidado y mantenimiento de cada uno de los equipos, así como en la inmediata reparación de los mismos cuando sea necesario. La ubicación de los equipos también debe ser adecuada y de tal manera que evite riesgos.

2.8.2.7. Gestión de comunicaciones y operaciones

El objetivo de esto es asegurar la operación correcta y segura de los medios de procesamiento de la información.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los procedimientos de operación deben estar bien documentados, pues no basta con tener las ideas en la mente de los administradores, sino que se deben plasmar en documentos que por supuesto estén autorizados por la gerencia.
- Llevar a cabo la gestión de cambios. Un cambio relevante no se debe hacer jamás sin documentarlo, además de la necesidad de hacerlo bajo la autorización pertinente y luego de un estudio y análisis de los beneficios que traerá dicho cambio.
- Se debe tener cuidado que nadie pueda tener acceso, modificar o utilizar los activos sin autorización o detección.
- Es completamente necesario tener un nivel de separación entre los ambientes de desarrollo, de prueba y de operación, para evitar problemas operacionales.
- Si la organización se dedica a vender servicios, debe implementar y mantener el nivel apropiado de seguridad de la información y la entrega del servicio en línea con los acuerdos de entrega de servicios de terceros.
- La protección contra el código malicioso y descargable debe servir para proteger la integridad del software y la integración con los sistemas y tecnologías con que ya

se cuenta. Se deben también tener controles de detección, prevención y recuperación para proteger contra códigos maliciosos, por ejemplo antivirus actualizados y respaldos de información. Los respaldos de información son vitales y deben realizarse con una frecuencia razonable, pues de lo contrario, pueden existir pérdidas de información de gran impacto negativo.

- En cuanto a las redes, es necesario asegurar la protección de la información que se transmite y la protección de la infraestructura de soporte. Los servicios de red tienen que ser igualmente seguros, especialmente considerando cómo la tendencia de los últimos años se encamina cada vez más a basar todas las tecnologías de la información a ambientes en red para transmitir y compartir la información efectivamente. Los sistemas tienen que estar muy bien documentados, detalle a detalle, incluyendo por supuesto la arquitectura de red con la que se cuenta.
- Se tienen que establecer políticas, procedimientos y controles de intercambio formales para proteger el intercambio de información a través del uso de todos los tipos de medios de comunicación.
- Cuando se haga uso del comercio electrónico, debe haber una eficiente protección cuando se pasa a través de redes públicas, para protegerse de la actividad fraudulenta, divulgación no autorizada, modificación, entre otros.
- Debe haber un continuo monitoreo para detectar actividades de procesamiento de información no autorizadas. Las auditorías son también necesarias.
- Las fallas deben ser inmediatamente corregidas, pero también registradas y analizadas para que sirvan en la toma de decisiones y para realizar acciones necesarias.

2.8.2.8. Control de acceso

- Se debe contar con una política de control de acceso. Todo acceso no autorizado debe ser evitado y se deben minimizar al máximo las probabilidades de que eso suceda. Todo esto se controla mediante registro de usuarios, gestión de privilegios, autenticación mediante usuarios y contraseñas, etc.

- Los usuarios deben asegurar que el equipo desatendido tenga la protección apropiada, como por ejemplo la activación automática de un protector de pantalla después de cierto tiempo de inactividad, el cual permanezca impidiendo el acceso hasta que se introduzca una contraseña conocida por quien estaba autorizado para utilizar la máquina desatendida.
- Son necesarios controles de acceso a la red, al sistema operativo, a las aplicaciones y a la información. Para todo esto deben existir registros y bitácoras de acceso.
- Deben existir políticas que contemplen adecuadamente aspectos de comunicación móvil, redes inalámbricas, control de acceso a ordenadores portátiles, y teletrabajo, en caso que los empleados de la empresa ejecuten su trabajo fuera de las instalaciones de la organización.

2.8.2.9. Adquisición, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información

- Se debe contar con una política de control de acceso. Todo acceso no autorizado debe ser evitado y se deben minimizar al máximo las probabilidades de que eso suceda. Todo esto se controla mediante registro de usuarios, gestión de privilegios, autenticación mediante usuarios y contraseñas, etc.
- Los usuarios deben asegurar que el equipo desatendido tenga la protección apropiada, como por ejemplo la activación automática de un protector de pantalla después de cierto tiempo de inactividad, el cual permanezca impidiendo el acceso hasta que se introduzca una contraseña conocida por quien estaba autorizado para utilizar la máquina desatendida.
- Son necesarios controles de acceso a la red, al sistema operativo, a las aplicaciones y a la información. Para todo esto deben existir registros y bitácoras de acceso.
- Deben existir políticas que contemplen adecuadamente aspectos de comunicación móvil, redes inalámbricas, control de acceso a ordenadores portátiles, y teletrabajo, en caso que los empleados de la empresa ejecuten su trabajo fuera de las instalaciones de la organización.

2.8.2.10. Gestión de incidentes en la seguridad de la información

- Se debe trabajar con reportes de los eventos y debilidades de la seguridad de la información, asegurando una comunicación tal que permita que se realice una acción correctiva oportuna, llevando la información a través de los canales gerenciales apropiados lo más rápidamente posible.
- Asegurar que se aplique un enfoque consistente y efectivo a la gestión de los incidentes en la seguridad de la información es elemental.
- Se deben establecer mecanismos para permitir cuantificar y monitorear los tipos, volúmenes y costos de los incidentes en la seguridad de la información, siempre con la idea de no volver a cometer los errores que ya se cometieron, y mejor aún, aprender de los errores que ya otros cometieron.

2.8.2.11. Gestión de la continuidad de negocio

Las consecuencias de los desastres, fallas en la seguridad, pérdida del servicio y la disponibilidad del servicio debieran estar sujetas a un análisis del impacto comercial. Se deben desarrollar e implementar planes para la continuidad del negocio para asegurar la reanudación oportuna de las operaciones esenciales. La seguridad de la información debiera ser una parte integral del proceso general de continuidad del negocio, y otros procesos gerenciales dentro de la organización.

- Se debe contar con planes de continuidad del negocio que incluyan la seguridad de la información. Estos planes no deben ser estáticos, sino que deben ser actualizados y ser sometidos a pruebas, mantenimiento y reevaluación.
- Junto a la gestión de riesgos, debe aparecer la identificación de eventos que pueden causar interrupciones a los procesos comerciales, junto con la probabilidad y el impacto de dichas interrupciones y sus consecuencias para la seguridad de la información. Por supuesto se requieren planes alternativos y de acción ante tales

eventos, asegurando siempre la protección e integridad de la información y tratando de poner el negocio en su estado de operación normal a la mayor brevedad posible.

2.8.3. Cumplimiento

Es una prioridad el buen cumplimiento de los requisitos legales para evitar las violaciones a cualquier ley; regulación estatutaria, reguladora o contractual; y cualquier requerimiento de seguridad. La identificación de la legislación aplicable debe estar bien definida.

- Se deben definir explícitamente, documentar y actualizar todos los requerimientos legales para cada sistema de información y para la organización en general.
- Es necesario implementar los procedimientos apropiados para asegurar el cumplimiento de los requerimientos legislativos, reguladores y contractuales sobre el uso del material con respecto a los cuales puedan existir derechos de propiedad intelectual y sobre el uso de productos de software patentado.
- El cumplimiento de los requisitos legales se aplica también a la protección de los documentos de la organización, protección de datos y privacidad de la información personal, prevención del uso indebido de los recursos de tratamiento de la información, y a regulaciones de los controles criptográficos.
- Los sistemas de información deben estar bajo monitoreo y deben chequearse regularmente para ver y garantizar el cumplimiento de los estándares de implementación de la seguridad.
- En cuanto a las auditorías de los sistemas de información, se tiene que maximizar la efectividad de y minimizar la interferencia desde/hacia el proceso de auditoría del sistema de información. Durante las auditorías de los sistemas de información deben existir controles para salvaguardar los sistemas operacionales y herramientas de auditoría. También se requiere protección para salvaguardar la integridad y evitar el mal uso de las herramientas de auditoría.
- Las actividades y requerimientos de auditoría que involucran chequeos de los sistemas operacionales deben ser planeados y acordados cuidadosamente para minimizar el riesgo de interrupciones en los procesos comerciales.

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3.1. Introducción

En este capítulo se realizara el análisis y diseño correspondiente al sistema para ello se utiliza la metodología de desarrollo AUP que basa en un enfoque simplificado de RUP usando técnicas y conceptos ágiles, incluye el desarrollo orientado a pruebas, modelado y gestión de cambios ágiles.

Para la aplicación de los requerimientos se cumple las 4 fases de desarrollo de la metodología que son: origen, elaboración, construcción y transición. Para comenzar el proyecto se define el modelo de negocio y aplicación posteriormente se realiza la prueba y despliegue del sistema, la configuración y gestión del proyecto.

El objetivo de este capítulo es formalizar el análisis y diseño de nuestro proyecto mencionado, utilizando para este fin la metodología de desarrollo de software AUP y siguiendo las fases del modelado UWE

3.2. Fase de inicio

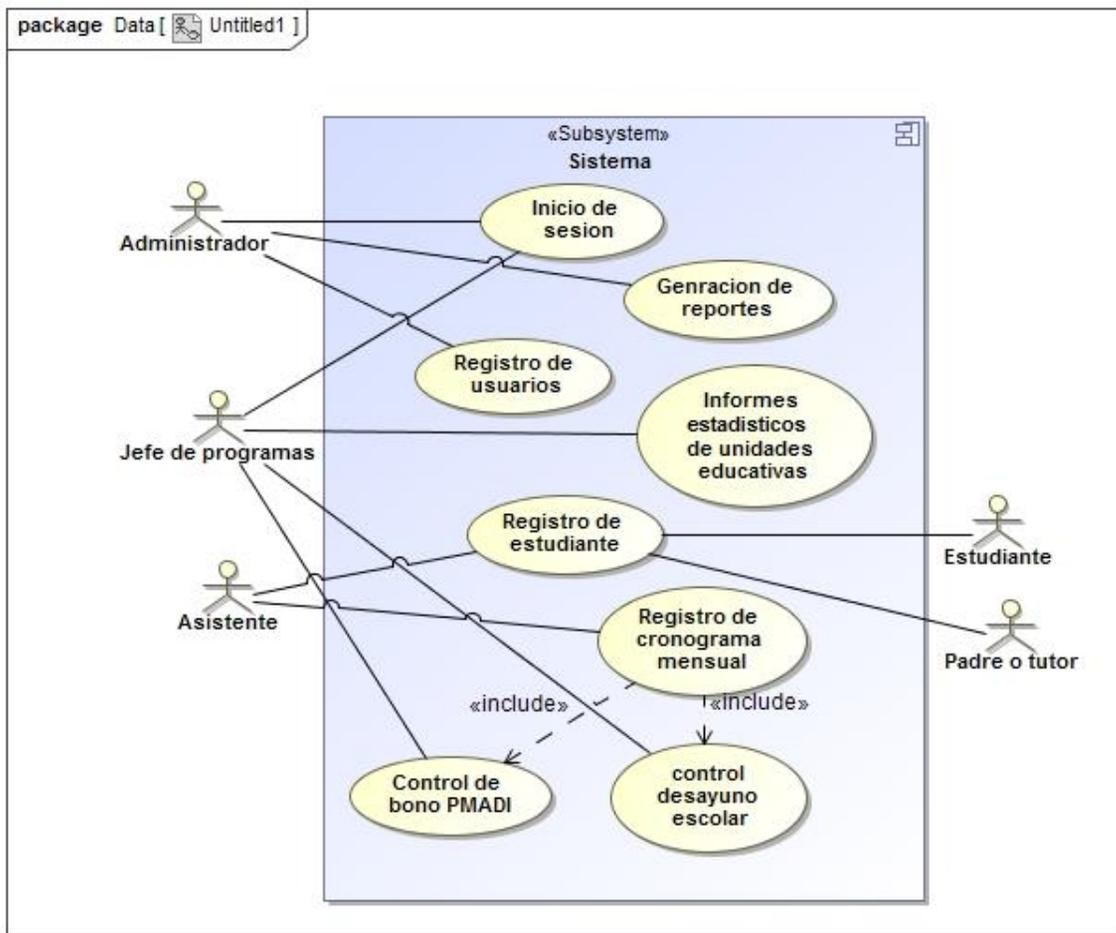
Esta fase tiene como propósito principal definir y acordar el alcance del proyecto, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software. Esta fase es muy breve si se trata de un problema conocido o se ha decidido realizar el proyecto de todas formas. Las iteraciones se centran con mayor énfasis en las actividades de modelamiento de la empresa y en sus requerimientos mediante el modelo de casos de uso del negocio. El número de iteraciones que se realizó en esta fase fue de 6 iteraciones.

3.2.1. Modelado del negocio

Lo primero se realizará un estudio preliminar de todos los inconvenientes y problemas que existe con los programas educativos GAMEA. La finalidad es comprender todas las actividades o movimientos de la institución, con el único propósito de dar solución al problema. El modelado de negocio permitirá comprender mucho mejor los procesos o módulos de funcionamiento de los programas educativos.

3.2.1.1. Modelado de caso de uso del negocio

Figura 3.1. Diagrama de Caso de uso General



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2. Identificación de los caso de uso

Las actividades que se llevan a cabo dentro de la institución GAMEA son las siguientes:

- Registro de usuarios
- Registro de control del desayuno escolar
- Registro de control de bono PMADI
- Registro de estudiantes
- Generación de reportes

3.2.1.3. Descripción de actores

Tabla 3.1. Descripción de actores

Actor	Descripción
Administrador	Es la persona que interactúa con el sistema como actor principal, administra la información con respecto a actividades realizadas en el sistema, asigna roles y da permisos de usuario, así también elimina usuarios.
Jefe de programa	Es la persona que esta encarda de administrar la información ingresada del estudiante y realizar el control.
Estudiante	Actor que no interactúa con el sistema pero quien brinda y solicita información.
Padre o tutor	Actor que no interactúa con el sistema pero se requiere información para el kardex del estudiante.
Asistente	Es quien registra al estudiante, el bono y desayuno escolar.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Modelo de requerimientos

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que nos permiten conocer los elementos principales para luego a pasar a desarrollar un proyecto de software. El desarrollo del

proyecto se basa en el método científico que sirve de apoyo para la organización del proceso de investigación lo cual cubre los requerimientos de los objetivos planteados.

Se utilizara técnicas de observación en la etapa de análisis, de entrevista para obtener opiniones, requerimientos.

Al conjunto de todo los requerimientos los clasificaremos en los siguientes requerimientos: requerimientos técnicos, requerimientos de usuario, requerimientos a nivel de negocio, la parte de requerimientos son parte final de la fase de inicio.

3.2.3. Descripción de requerimientos a nivel negocio

Desarrollar un sistema web de registro y control para la unidad de programas educativos del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

3.2.4. Descripción de requerimientos a nivel técnico

Es un Sistema Web por lo tanto lo primero es analizar es cliente / servidor. Donde el usuario realiza peticiones de cualquier operación.

Para el desarrollo del sistema a nivel de software y hardware se utilizarán distintas herramientas que se detallan a continuación:

- La pieza fundamental del sistema es el hardware.
- En la parte de codificación o programación para el desarrollo web se utiliza la plataforma PHP cuyo código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador que genera la página web.
- En la parte de autenticación de usuario se utilizará JQuery con bibliotecas de Java Script. Y CSS de las hojas de estilo que se utilizara para organizar la presentación y aspectos de una página web.
- Para realizar reportes se utilizara librerías o módulos de PHP cuyos reportes serán exportados en formato pdf y doc.
- Servidor de página web IS(Internet Services)

- Servidor de base de datos PostgreSQL, para gestionar datos relacionales.
- Opcional, tener un servidor en la red.

3.2.5. Descripción de requerimientos a nivel sistema

Los requerimientos a nivel de sistema aplicando la automatización de procesos, para realizar las distintas operaciones que se detallan a continuación:

- Para poder ingresar al sistema debe estar autenticado mediante el login de usuario, solo para personal autorizado.
- El sistema debe tener una interfaz para el registro datos del nuevo usuario.
- El sistema debe una interfaz para el registro completo de datos del estudiante.
- El sistema debe contar con una interfaz para el registro de cronograma mensual.
- El sistema debe contar con una interfaz que permita realizar el control, mediante los reportes de estado del desayuno escolar.
- El sistema debe tener otra interfaz de los registros exactos de los estudiantes beneficiados con los bonos PMADI,
- El sistema debe contar con los las búsquedas avanzadas para el seguimiento de registros y procesos administrativos.
- El sistema debe contar con una interfaz de registro de bonos PMADI.
- Y otra interfaz de reportes, datos estadísticos, para su posterior impresión.

3.2.6. Descripción de requerimientos a nivel usuario

Los requerimientos a nivel de usuario en su mayoría son los reportes e informes de exigencia y estos son:

Registro de datos personales de usuarios para su ingreso al sistema.

- Administrar la información de cada estudiante.
- Optimizar el control del desayuno escolar y bono PMADI.
- Búsquedas avanzadas.

- Reporte de estudiantes, reporte de unidades educativas.
- Reporte de estadísticos.

3.3. Fase de elaboración

En esta fase se determinaran las soluciones técnicas del proyectos, por sobre todo se profundiza en la comprensión de los requisitos del sistema que se elaboraran estos requisitos a nivel de diseño, mediante el modelo de análisis realizando los modelos de casos de uso del sistema, casos de uso extendidos, diagramas de clases y diagrama de navegación, finalmente con el modelo de diseño se valida la arquitectura.

3.3.1. Modelado de análisis

3.3.1.1. Modelo de Casos de Uso

Los casos de uso representan la iteración entre los usuarios y el sistema. Este modelo de casos de uso se desarrolla a lo largo de varias iteraciones, aquí además se establecerá lo que el sistema debe realizar, especificar sus requisitos, definir los límites del sistema; añadiendo nuevos casos de uso describiremos los actores del sistema, los casos de uso priorizado que se seleccionaron en el modelo del sistema.

3.3.1.2. Descripción de casos de uso

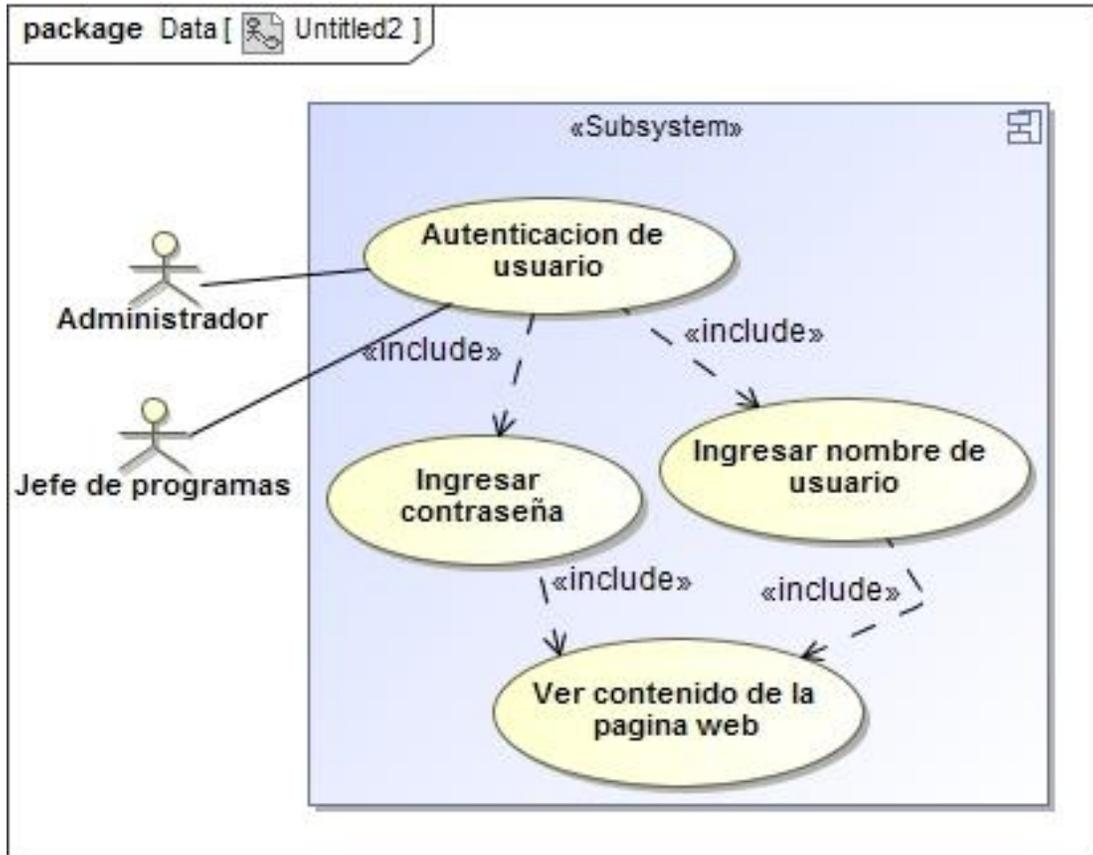
En esta sección se presentan los casos de uso del sistema, los cuales describen la secuencia de eventos que realiza un actor cuando el sistema lleva a cabo un proceso.

Además, proporciona un medio por el cual las personas involucradas en el sistema, tanto los usuarios finales como el equipo de desarrollo, lleguen a una comprensión de éste.

a) Caso de uso Iniciar sesión

El iniciar sesión describe como un usuario ingresa al sistema web, previamente accede a la página de ingreso del sistema, ingresa su nombre de usuario y contraseña, si los datos son correctos ingresa al sistema, si no despliega un mensaje de error.

Figura 3.2. Diagrama de Caso de uso expandido Autenticación de usuario



Fuente: Elaboración propia

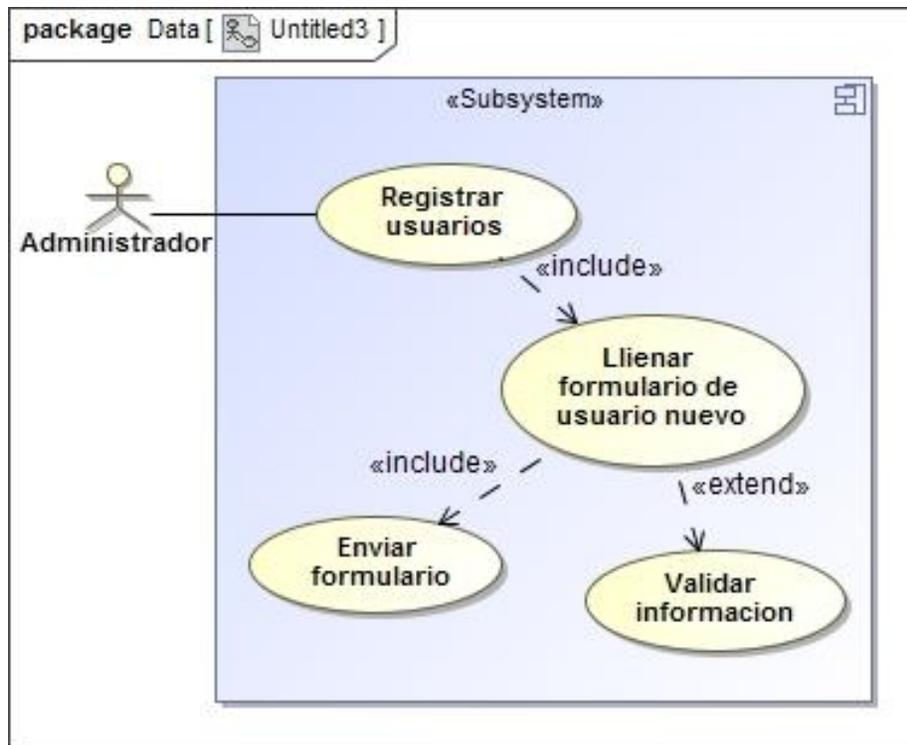
Tabla 3.2. Descripción de caso de uso Autenticación de usuario

Caso de uso	Iniciar sesión
Actores	Administrador y jefe de programas
Precondición	El usuario debe haberse registrado en la herramienta antes de ingresar.
Secuencia normal	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema, mediante el inicio de sesión. 2. Se muestra el formulario de inicio de sesión 3. El usuario debe ingresar nombre de usuario y contraseña.

	<p>4. Cuando el usuario hay ingresado al sistema puede ver todas las opciones de la misma.</p> <p>5. En el caso de equivocarse al introducir algún error el sistema envía el mensaje de error, para volver a intentar el ingreso.</p>
Secuencia alternativa	Línea 1: El usuario que no está registrado, debe registrarse como nuevo usuario.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.3. Diagrama Caso de uso expandido registro de usuario



Fuente: Elaboración propia

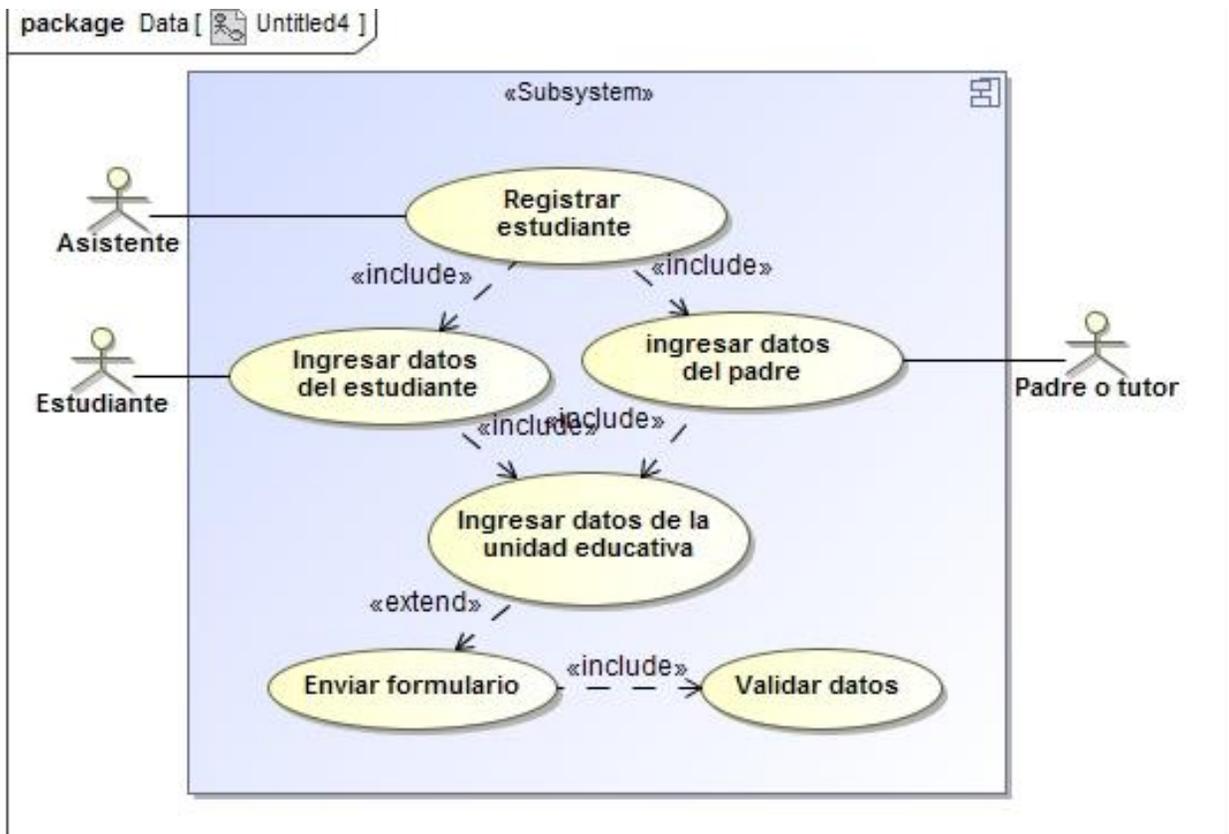
Tabla 3.3. Descripción de caso de uso Registro de usuario

Caso de uso	Registro de usuario
Actores	Administrador
Precondición	No existen precondiciones para este caso
Secuencia normal	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema a la opción “Registrarse”. 2. El sistema muestra el formulario de registro usuario. 3. El usuario ingresa datos en los campos requeridos y da click en la opción “registrar”. 4. Se valida los datos y se guardan en la base de datos del sistema
Secuencia alternativa	En caso que los campos del formulario estén vacíos, el sistema envía el mensaje para que se llenen los campos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.4. Diagrama de Caso de uso expandido: Registrar estudiante



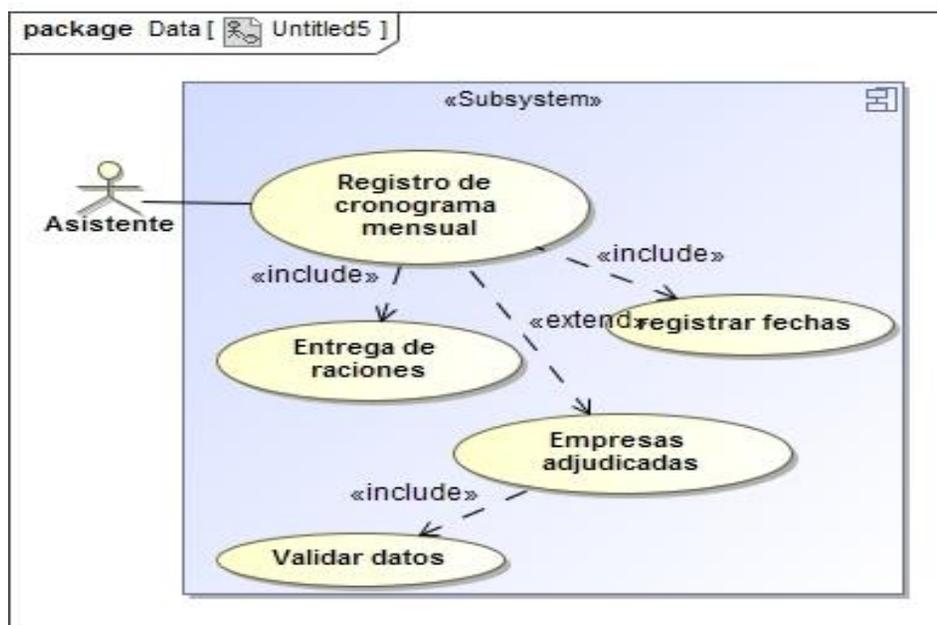
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4. Descripción de caso de uso Registro de estudiante

Caso de uso	Registro de estudiante
Actores	Estudiante, padre o tutor y asistente
Precondición	No existen precondiciones para este caso
Secuencia normal	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El asistente ingresa al sistema a la opción “Registro de nuevo estudiante”. 2. El sistema muestra el formulario de registro de estudiante. 3. El asistente ingresa datos en los campos requeridos. 4. Ingresa datos de padre. 5. Ingresa datos de la unidad educativa y da click en la opción “registrar”. 6. Se valida los datos y se guardan en la base de datos del sistema
Secuencia alternativa	En caso que los campos del formulario estén vacíos, el sistema envía el mensaje para que se llenen los campos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.5. Diagrama de Caso de uso registro de cronograma mensual



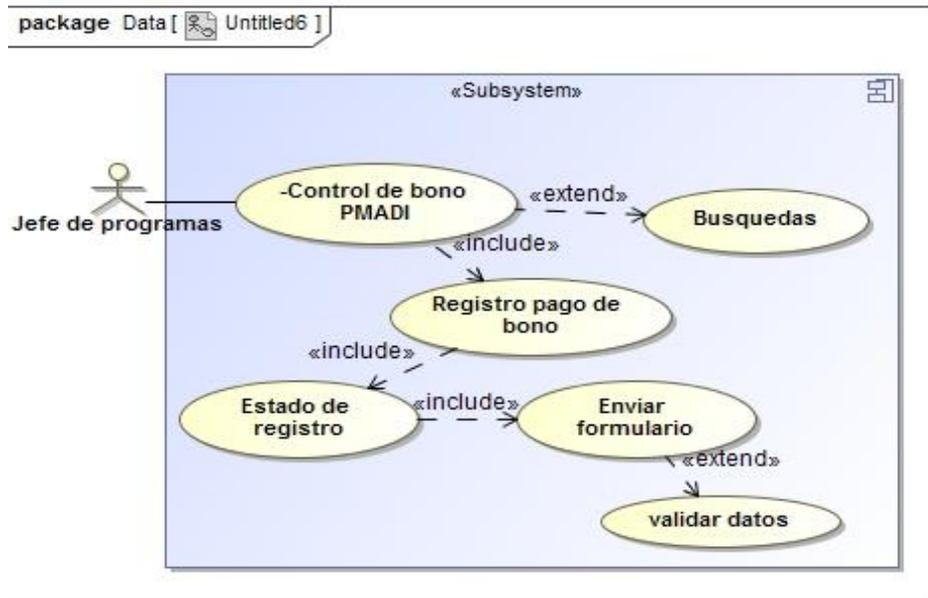
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.5. Descripción del caso de uso Cronograma mensual

Caso de uso	Registro de cronograma mensual
Actores	Asistente
Precondición	No existen precondiciones para este caso
Secuencia normal	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El asistente ingresa al sistema a la opción “cronograma mensual”. 2. El sistema muestra el formulario de cronograma. 3. El asistente ingresa datos de entrega de raciones en los campos requeridos, selecciona las fechas. 4. Ingresar datos de la empresa adjudicada y da click en la opción “guardar”. 5. Se valida los datos y se guardan en la base de datos del sistema
Secuencia alternativa	En caso que los campos del formulario estén vacíos, el sistema envía el mensaje para que se llenen los campos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.6. Diagrama de Caso de uso expandido control bono PMADI



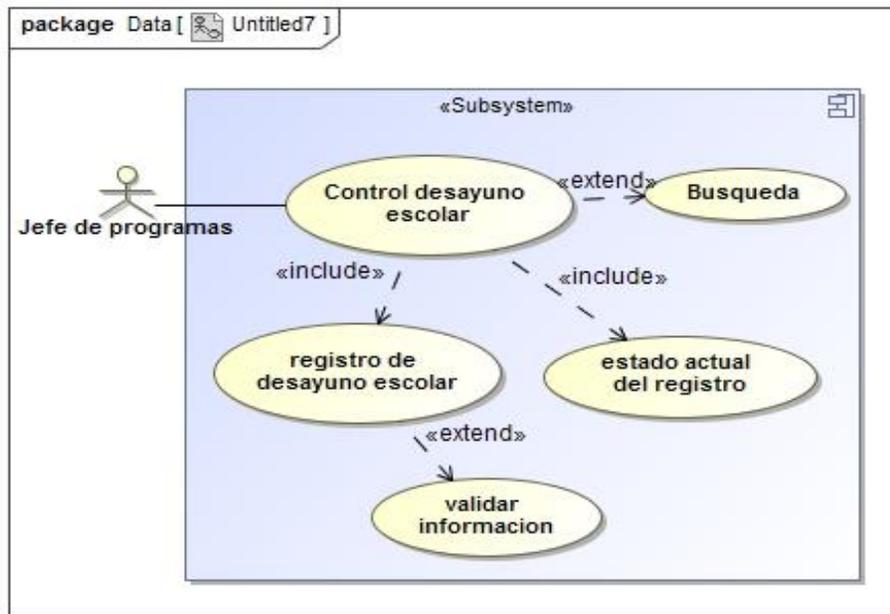
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.6. Descripción del caso de uso control del bono PMADI

Caso de uso	Control de bono PMADI
Actores	Jefe de programas
Precondición	Los estudiantes deben ser beneficiarios
Secuencia normal	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe de programas ingresa al sistema a la opción de “Bono PMADI”. 2. El sistema muestra el formulario de registro. 3. El jefe de programas ingresa datos en los campos requeridos y da click en la opción “registrar”. 4. En esta opción puede realizar la busque de formulario del estudiante y ver estado del registro. 5. El sistema envía el formulario a la base de datos. 6. Se valida los datos y se guardan en la base de datos del sistema
Secuencia alternativa	En caso que los campos del formulario estén vacíos, el sistema envía el mensaje para que se llenen los campos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.7. Diagrama de Caso de uso expandido Control de desayuno escolar



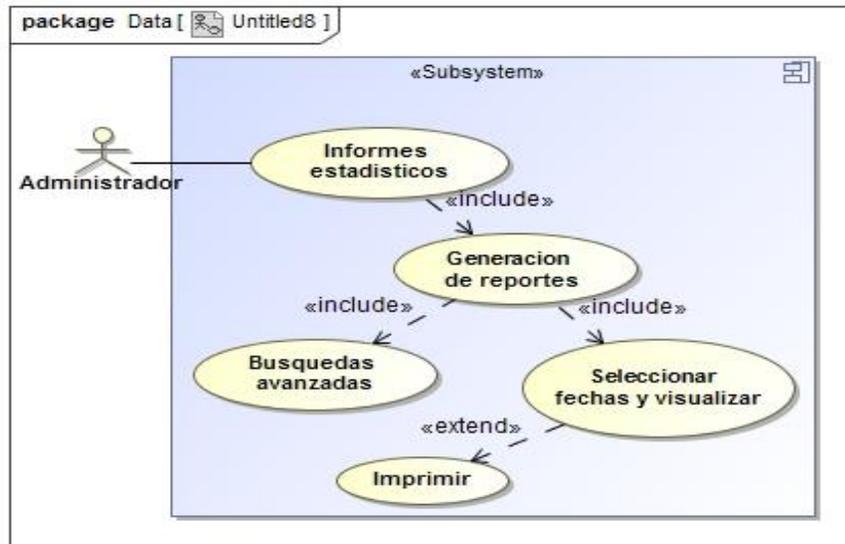
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.7. Descripción del caso de uso Control del desayuno escolar

Caso de uso	Control de desayuno escolar
Actores	Jefe de programas
Precondición	El estudiante debe ser beneficiario.
Secuencia normal	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe de programas ingresa al sistema a la opción “Desayuno escolar”. 2. El sistema muestra el formulario de registro de desayuno. 3. El jefe de programas ingresa datos en los campos requeridos y da click en la opción “registrar”. 4. En esta opción puede realizar la búsqueda del registro y ver el estado. 5. Se valida los datos y se guardan en la base de datos del sistema
Secuencia alternativa	En caso que los campos del formulario estén vacíos, el sistema envía el mensaje para que se llenen los campos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.8. Diagrama de Caso de uso expandido informes estadísticos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.8. Descripción del caso de uso Informes estadísticos

Caso de uso	Informes estadísticos
Actores	Administrador
Precondición	No existen precondiciones para este caso
Secuencia normal	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador ingresa a la opción reportes e informes. 2. El sistema muestra la opción de reportes 3. El administrador realiza búsquedas avanzadas. 4. El administrador selecciona fechas y previsualiza formularios. 5. Puede escoger la opción de imprimir. 6. Se valida los datos y se guardan en la base de datos del sistema
Secuencia alternativa	En caso que los campos del formulario estén vacíos, el sistema envía el mensaje para que se llenen los campos.

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Modelo de diseño

El modelo de diseño visualiza a diferentes diagramas descriptivos del diseño lógico, sin referenciar al modo de implementación. Este modelo comprende varios diagramas como ser: diagrama de clases del software o modelo conceptual, diagrama de navegación y entre otros.

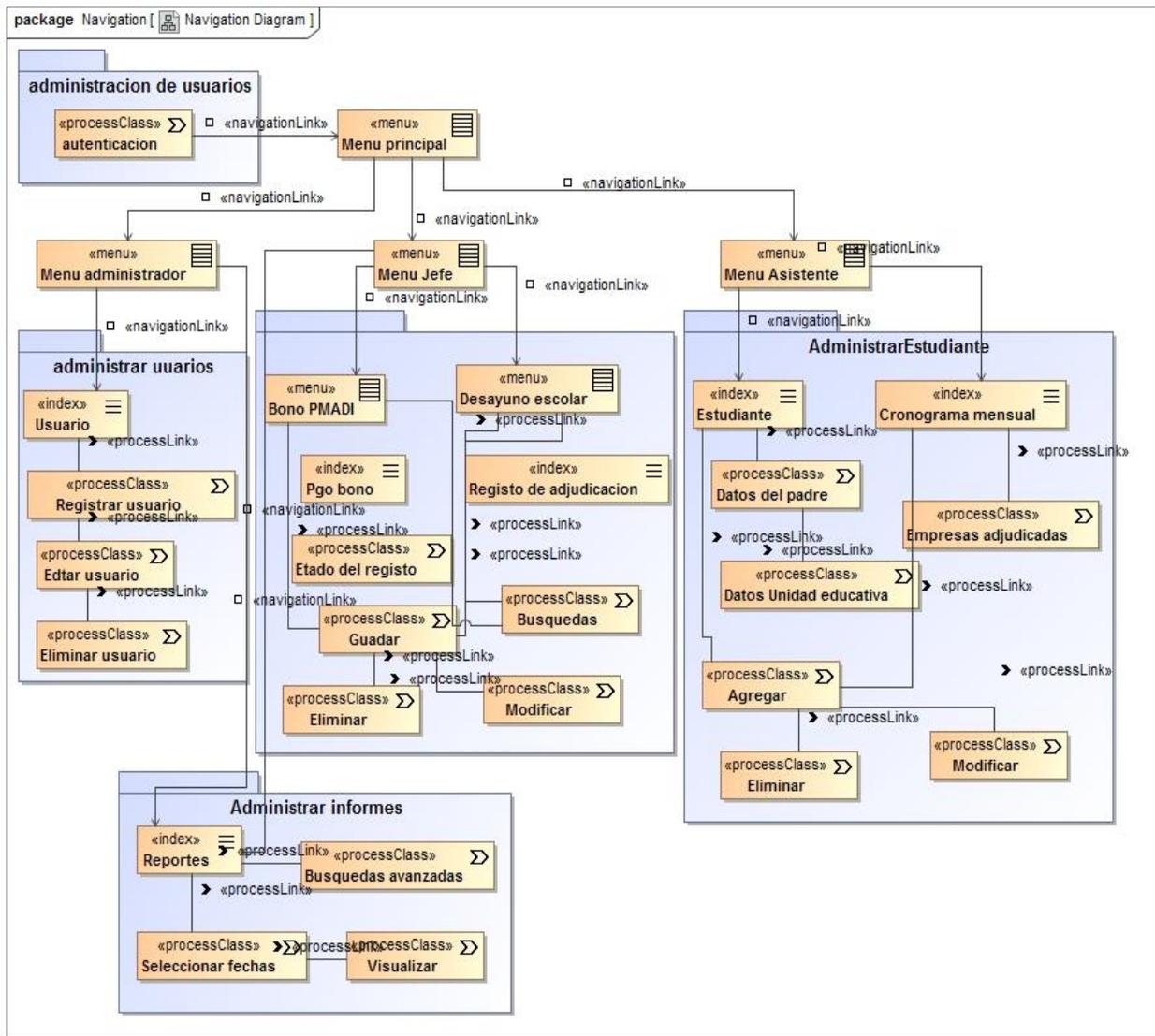
3.3.2.1. Modelo conceptual

El modelo de diseño visualiza a diferentes diagramas descriptivos del diseño lógico, sin referenciar al modo de implementación. Este modelo comprende varios diagramas como ser: diagrama de clases del software o modelo conceptual, diagrama de navegación y entre otros. Estos pueden ser: Objetos de negocio (conceptos manipulados en el negocio), Objetos del mundo real y eventos que ocurren en el sistema.

3.3.3.2. Modelo de navegación

En la fase de diseño de navegación la metodología UWE, selecciona los diagramas apropiados para mejorar la expresión o visualización de las construcciones del dominio de la aplicación web. Adicionalmente UWE introduce “clases navegacionales” que son parte del modelo de navegación y otros elementos de acceso.

Figura 3.9. Diagrama navegacional

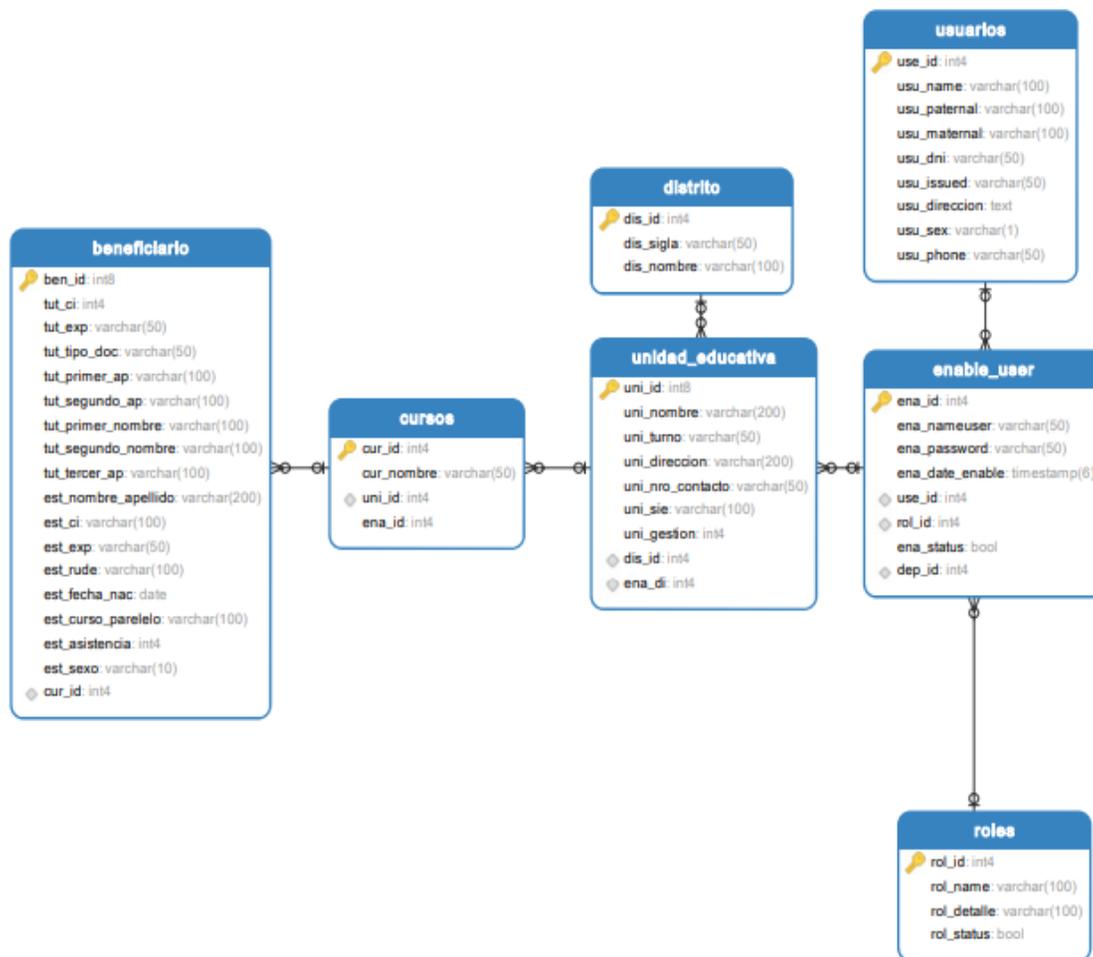


Fuente: Elaboración propia

3.3.3.3. Modelo relacional

Se diseña el siguiente modelo relacional del sistema web.

Figura 3.10. Diagrama relacional

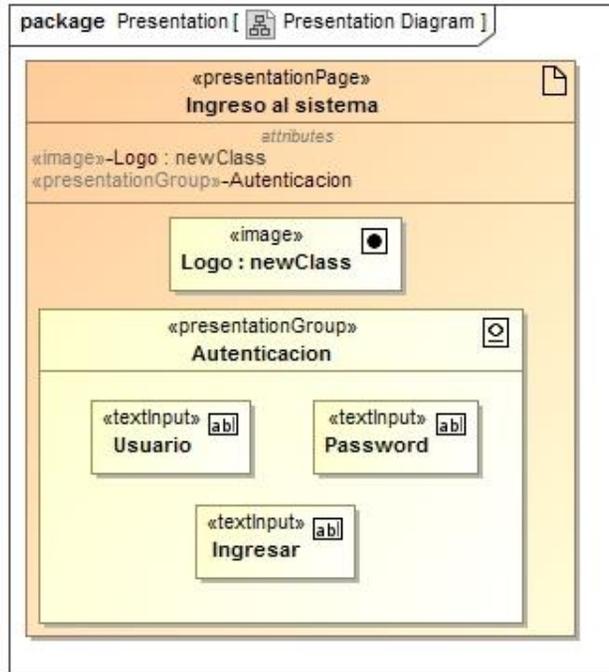


Fuente: Elaboración propia

3.3.3.4. Modelo de presentación

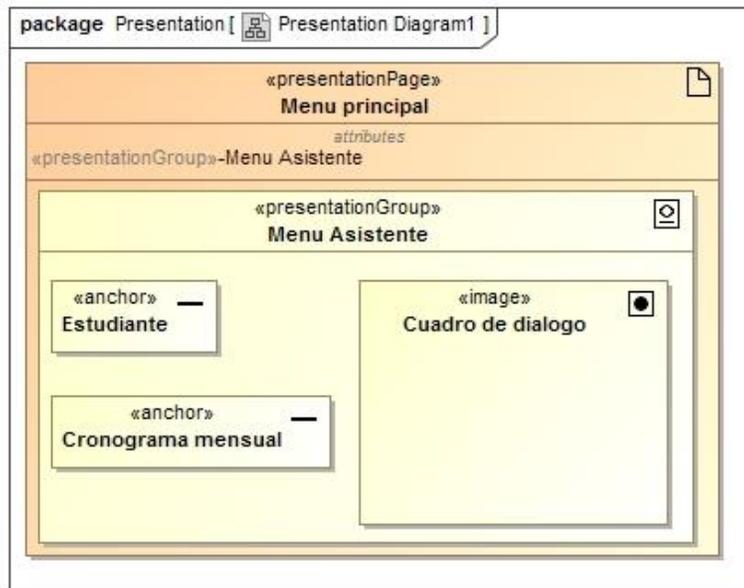
El modelo de presentación pretende proporcionar una representación abstracta de la interfaz de usuario final y definir la interacción de las clases navegables con el usuario. Basada en el modelo de navegación.

Figura 3.11. Diagrama de presentación Autenticación de usuario



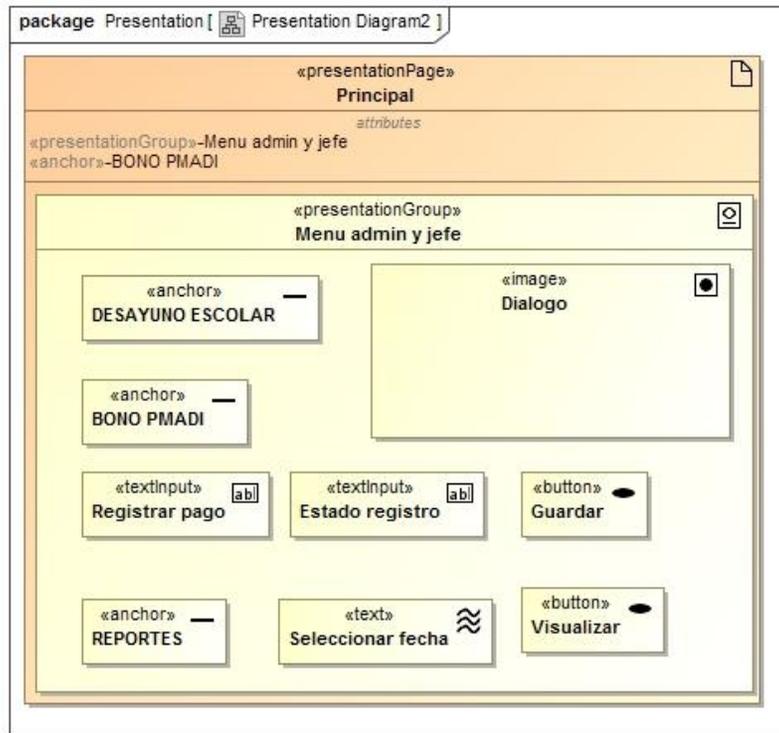
Fuente: Elaboración propia

Figura 3.12. Diagrama de presentación menú de asistente



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.13. Diagrama de presentación Admin



Fuente: Elaboración propia

3.4. Fase de construcción

El objetivo de esta fase consiste en desarrollar el sistema hasta el punto en que esté listo para pre producción de pruebas que validen la funcionalidad del producto de software desarrollado, para posteriormente ser implementado en el área de producción, obteniendo una versión aceptable del producto.

3.4.1. Diseño de interfaces

El diseño de interfaces se realiza siguiendo los diagramas presentados en la fase de elaboración, estas interfaces se comunican mediante acciones y eventos con las clases de procesamiento cumpliendo de esa forma los requerimientos mínimos para la aceptación del

sistema desarrollado. En resumen el diseño de interfaz del sistema se desarrolla siguiendo el modelo de requerimientos y el modelo de diseño.

Autenticación Del Sistema : Esta interfaz está diseñada para verificar el acceso al sistema, siendo la primera pantalla, que el usuario o administrador verá, donde el sistema le pedirá los datos de autenticación “logueo” que son asignados por gerencia de operaciones, para la verificación del acceso al sistema.

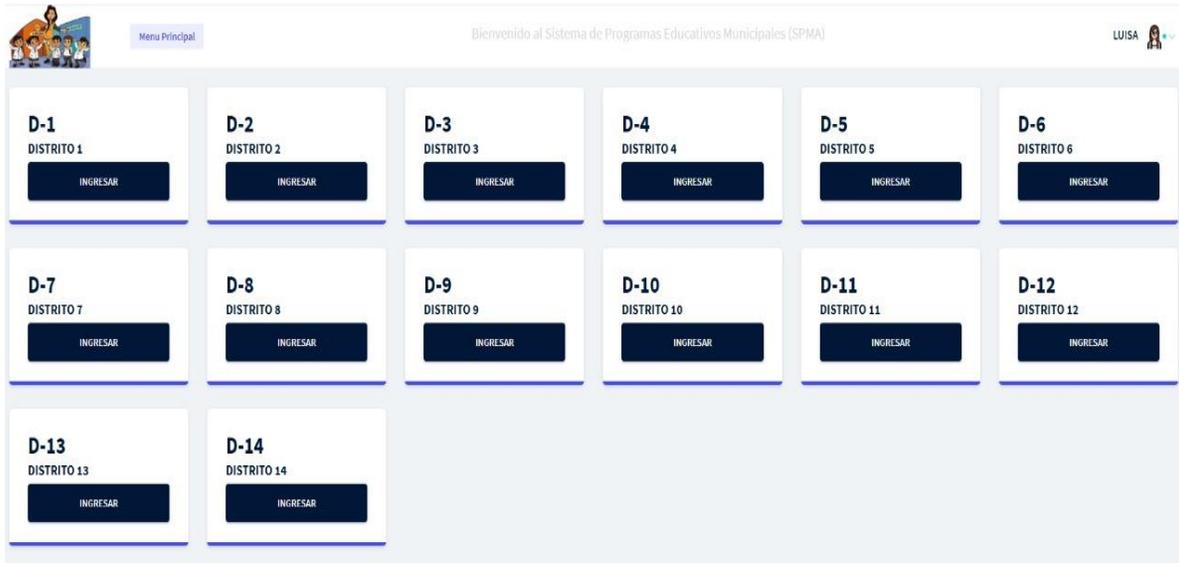
Figura 3.14. Inicio de sesión



Fuente: Elaboración propia

Menú Principal: Una vez que el usuario ha realizado el ingreso de su cuenta de usuario y contraseña, el sistema la permitirá el ingreso a la página principal, donde el usuario pueda acceder a las diferentes opciones del menú del sistema.

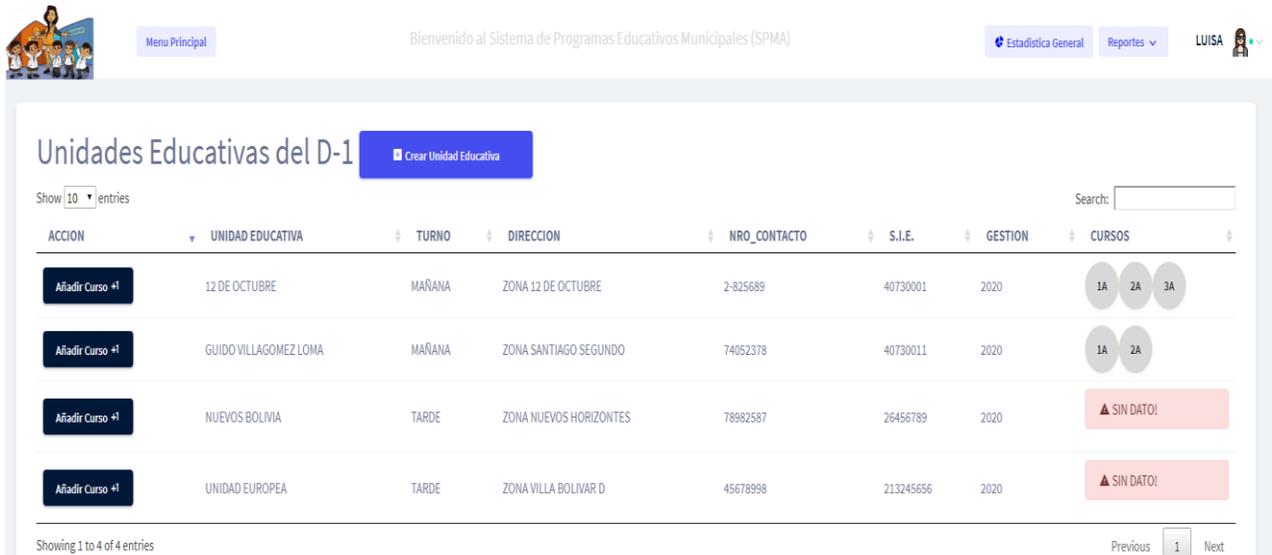
Figura 3.15. Interfaz menú principal



Fuente: Elaboración propia

Unidad Educativa según distrito: En la figura 3.16, se puede ver el listado de cursos según la unidad educativa por distrito, en esta interfaz permite añadir cursos y permite la búsqueda por curso o unidad.

Figura 3.16. Interfaz de listado por unidad educativa



Fuente: Elaboración propia

Registro de estudiante: En la figura 3.17, se muestra el listado de los alumnos y todo los datos del mismo permite las búsquedas y el estado del estudiante.

Figura 3.17. Interfaz de registro de estudiante

Unidad Educativa 12 DE OCTUBRE del D-1 / 1A

Subir Archivo

Show 10 entries

Search:

ACCION	ESTADO	N° C.I. DEL PADRE, MADRE O TUTOR	EXPEDIDO	TIPO DE DOCUMENTO	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO	TERCER APELLIDO	PRIMER NOMBRE	SEGUNDO NOMBRE	NOMBRE Y APELLIDOS DEL ESTUDIANTE BENEFICIARIO	N° C.I. DEL ESTUDIANTE	EXPEDIDO	N° RUDE	FECHA NACIMIENTO	ASISTEN
Observar Estudiante	Inhabilitado	4244464	LA PAZ	CI	APAZA	PAZ	FELIPE	NERY		APAZA CASTRO NEYMAR ANGEL	15242007	LP	4073000120186200	2014-01-27	100
Observar Estudiante	Inhabilitado	6060538	LA PAZ	CI	COARITE	FERNANDEZ	JUANA	SOFA		APAZA COARITE ZAHYR ALONDRA	14464539	LP	407300012019065	2013-07-13	100
Observar Estudiante	Inhabilitado	6054182	LA PAZ	CI	LAURA	MAYTA	LIDIA			ALANOCA LAURA SEBASTIAN	14673411	LP	407300012019070	2014-02-28	100

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous 1 Next

Fuente: Elaboración propia

Subir archivo: En la figura 3.18, se puede ver la interfaz para cargar el archivo del estudiante y subirlo a la base de datos.

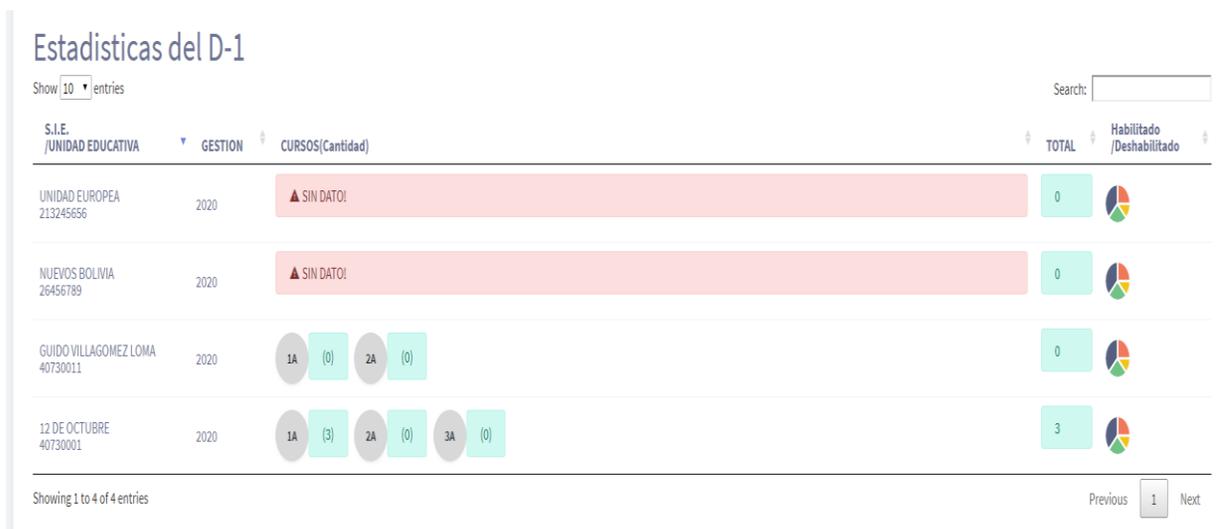
Figura 3.18. Subir archivo de estudiante



Fuente: Elaboración propia

Estadísticas del distrito: En la figura 3.19 se puede ver el estado de los cursos habilitados por gestión y unidad educativa.

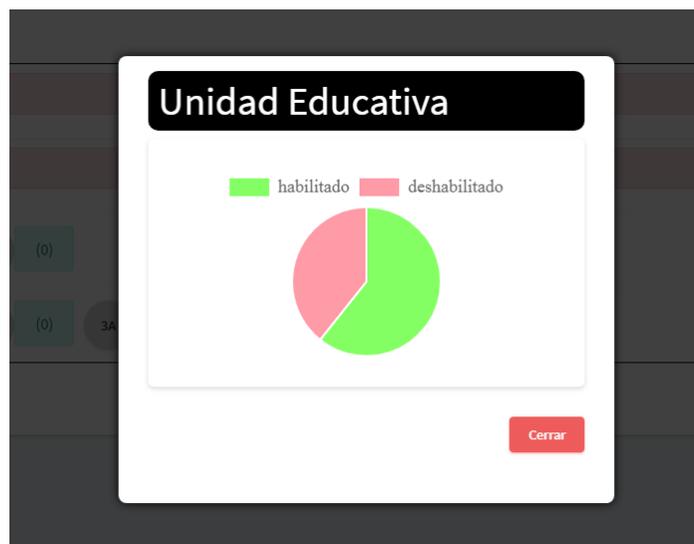
Figura 3.19. Interfaz de informes Estadísticos



Fuente: Elaboración propia

Estadística grafica de la unidad educativa: en la figura 3.20, se observa la estadística grafica sobre las unidades educativas habilitadas y deshabilitadas.

Figura 3.20. Estadística grafica de la unidad educativa



Fuente: Elaboración propia

Reporte de estudiantes y unidades educativas: En la figura 3.21, se muestra el reporte de estudiantes, la unidad educativa los estados y cursos.

Figura 3.21. Reporte de estudiantes y unidades educativas

PROGRAMA MUNICIPAL DE APOYO AL DESARROLLO INFANTIL - 2020
ESTADISTICA DE ESTUDIANTES - DISTRITO 1

N°	DIS.	CODIGO	CODIGO SIE	UNIDAD EDUCATIVA													T/EST. U.E.	ESTUDIANTE S SIN CI	ESTUDIANTE S CON CI	ESTUDIANTE S EXTRANJEROS	ESTUDIANTE S SIN RUDE	ESTUDIANTE S SIN ASISTENCIA	ESTUDIANTES HABILITADOS	ESTUDIANTES INHABILITADOS							
					1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	2A	2B	2C	2D									2E	2F	2G	2H			
1	1	D1-001	40730001	12 DE OCTUBRE MAÑANA	37								27	28	27	26							145	5	140					136	10
2	1	D1-002	40730003	6 DE AGOSTO	14	14							27	22									77	8	69	2	1		64	13	
3	1	D1-003	40730004	MODESTO OMISTE	29								35										64		64				64		
4	1	D1-004	40730006	ROMULO GALLEROS	38								20	20									78	6	72				69	9	
5	1	D1-005	40730009	GRAL. ARMANDO ESCOBAR URIA MAÑANA	28								21	19									68		68				62	6	
6	1	D1-006	40730011	GUIDO VILLAGOMEZ LOMA	27								30	26									83	4	79				79	4	
7	1	D1-007	40730013	VICENTE DONOSO TORREZ A	26	29	29						29	31	25								169		169				146	23	
8	1	D1-008	40730015	COLORADOS DE BOLIVIA	27	31	36						36	35	37								202	3	199	4			193	9	
9	1	D1-009	40730017	6 DE JUNIO	27	29	29	28	31				27	27	25	29	28	30					310	7	303		1		302	8	
10	1	D1-010	40730018	NIÑO JESUS DE PRAGA	30	31	28	29	26				22	17	24	24	19						250	10	240				239	11	
11	1	D1-011	40730024	BOLIVIA TARDE	27	27							23	23	24								124	3	121				121	3	
12	1	D1-012	40730025	ROTARY CHUQUIAGO MARIA	31	32	31						32	31	31	30	30						248	2	246				233	15	
13	1	D1-013	40730027	JUAN PABLO II DON BOSCO	30	30							29	26									115		115				113	2	
14	1	D1-014	40730028	SANTIAGO I	24	22							34										80	2	78				76	4	
15	1	D1-015	40730029	BRASILIA TARDE	26								29										55	10	45		5		44	11	
16	1	D1-016	40730030	BRASILIA MAÑANA	18	17							24	21									80	4	76	1			73	7	
17	1	D1-017	40730036	MICAL. ANDRES DE SANTA CRUZ DE ALPACOMA	9								28										37	3	34			1	33	4	
18	1	D1-018	40730037	ANDRES BELLO MAÑANA	32	34							35	38									139	9	130		2		127	12	
19	1	D1-019	40730039	JUAN CAPRILES TARDE	23	20							33	33									109		109				109		
20	1	D1-020	40730043	EVA PERON	32	39							35	30									136	4	132		2		128	8	
21	1	D1-021	40730044	TARAPACA									31	29	27	27							114	3	111				109	5	
22	1	D1-022	40730046	LIBERTAD EN LAS AMERICAS MAÑANA	18	19	18						30	28									113	3	110				110	3	
23	1	D1-023	40730047	LIBERTAD EN LAS AMERICAS TARDE	12								11										23		23				22	1	
24	1	D1-024	40730048	TEJADA TRIANGULAR	19	18							26	25									88	6	82	1	1		82	6	
25	1	D1-025	40730049	VICENTE TEJADA MAÑANA	27	23							25	25									100	9	91				88	12	
26	1	D1-026	40730415	REINO DE BELGICA									26	25									51		51				47	4	
27	1	D1-027	40730434	SAN ANDRES	18								21										39	1	38			1	38	1	

TOTAL DE ESTUDIANTES	PRIMERA SECCION												SEGUNDA SECCION				3097	TOTALES					
	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G	2H							
629	415	171	57	57				746	559	220	136	77	30				102	2995	2	6	14	2906	191

DISTRITO 1		CANTIDAD DE U.E. RECEPTORAS		TOTAL ESTUDIANTES		TOTAL ESTUDIANTES PRIMERA SECCION		TOTAL ESTUDIANTES SEGUNDA SECCION		TOTAL ESTUDIANTES HABILITADOS		TOTAL ESTUDIANTES INHABILITADOS	
			27		3097		1329		1768		2906		191
											2		
											2995		
											102		
											14		
											6		

Fuente: Elaboración propia

Reporte de bonos PMADI: En la figura 3.22, se puede ver el reporte de pagos del bono PMADI con el monto a pagar por distrito, estudiantes habilita e inhabilitados.

Figura 3.22. Reporte de bonos PMADI

PROGRAMA MUNICIPAL DE APOYO AL DESARROLLO INFANTIL - 2020
ESTADISTICA GENERAL BONO DE APOYO AL DESARROLLO INFANTIL - NIVEL INICIAL

DISTRITO MUNICIPAL	CANTIDAD UNIDADES EDUCATIVAS	ESTUDIANTES CON CI.	ESTUDIANTES SIN CI.	ESTUDIANTES EXTRANJEROS	ESTUDIANTES HABILITADOS	ESTUDIANTES INHABILITADOS	TOTAL ESTUDIANTES	MONTO A PAGAR EN Bs. ESTUDIANTES/ HABILITADOS	MONTO A PAGAR EN Bs. ESTUDIANTES/ INHABILITADOS	MONTO A PAGAR EN Bs. TOTAL/ ESTUDIANTES
DISTRITO 1	27	2.995	102	2	2.906	191	3.097	581.200,00	38.200,00	619.400,00
DISTRITO 2	19	2.544	60	4	2.495	109	2.604	499.000,00	21.800,00	520.800,00
DISTRITO 3	48	5.493	160	20	5.401	252	5.653	1.080.200,00	50.400,00	1.130.600,00
DISTRITO 4	33	3.751	71	8	3.637	185	3.822	727.400,00	37.000,00	764.400,00
DISTRITO 5	27	3.822	76	8	3.654	244	3.898	730.800,00	48.800,00	779.600,00
DISTRITO 6	23	3.702	113	11	3.563	252	3.815	712.600,00	50.400,00	763.000,00
DISTRITO 7	29	2.100	78	8	2.009	169	2.178	401.800,00	33.800,00	435.600,00
DISTRITO 8	60	5.087	210	16	4.958	339	5.297	991.600,00	67.800,00	1.059.400,00
DISTRITO 9	3	97	5		97	5	102	19.400,00	1.000,00	20.400,00
DISTRITO 11	3	63	1		63	1	64	12.600,00	200,00	12.800,00
DISTRITO 12	8	802	17		797	22	819	159.400,00	4.400,00	163.800,00
DISTRITO 13	2	20	2		20	2	22	4.000,00	400,00	4.400,00
DISTRITO 14	22	2.115	43	3	2.060	98	2.158	412.000,00	19.600,00	431.600,00
TOTALES	304	32.591	938	80	31.660	1.869	33.529	6.332.000,00	373.800,00	6.705.800,00

CANTIDAD DE U.E. RECEPCIONADAS	304	TOTAL BS. ESTUDIANTES HABILITADOS	6.332.000,00
TOTAL ESTUDIANTES	33.529	TOTAL BS. ESTUDIANTES INHABILITADOS	373.800,00
TOTAL ESTUDIANTES HABILITADOS	31.660	TOTAL BS. ESTUDIANTES EN GRAL.	6.705.800,00
TOTAL ESTUDIANTES INHABILITADOS	1.869		
TOTAL ESTUDIANTES EXTRANJEROS	80		

Fuente: Elaboración propia

Reporte por unidad educativa: En la figura 3.23, se muestra el reporte por unidad educativa con la cantidad de estudiantes habilitados, inhabilitados, total de paralelos y las observaciones.

Figura 3.23. Reporte de unidad educativa

PROGRAMA MUNICIPAL DE APOYO AL DESARROLLO INFANTIL - 2020

REPORTE UNIDAD EDUCATIVA: 12 DE OCTUBRE MAÑANA

CODIGO	D1-001	TOTAL ESTUDIANTES HABILITADOS	135
SIE	40730001	TOTAL ESTUDIANTES INHABILITADOS	10
TOTAL ESTUDIANTES CON C.I.	140		
TOTAL ESTUDIANTES SIN C.I.	5		
TOTAL ESTUDIANTES EXTRANJEROS			
TOTAL ESTUDIANTES SIN RUDE			
TOTAL ESTUDIANTES SIN ASISTENCIA			

TOTAL PARALELOS NIVEL INICIAL 1RA SECCION

1A	37
1B	
1C	
1D	
1E	
1F	
1G	
1H	

TOTAL PARALELOS NIVEL INICIAL 2DA SECCION

2A	27
2B	28
2C	27
2D	26
2E	
2F	
2G	
2H	

REGULARIZAR OBSERVACIONES

- *ERROR DE TAIPEO:- REVISAR LAS CORRECCIONES REALIZADAS Y VERIFICAR CUALQUIER OTRO ERROR OMITIDO.
- *DUPLICIDAD DE RUDE, ESTUDIANTE NO INCORPORADO Y/O TRANSFERENCIAS:- SE DEBE ADJUNTAR FOTOCOPIAS CEDULA DE IDENTIDAD (TUTOR, ESTUDIANTE), Y FOTOCOPIA LIBRETA ELECTRONICA
- *NO HAY FOTOCOPIAS CI NIÑO/TUTOR:- SE DEBE ADJUNTAR FOTOCOPIAS DE LA CEDULA DE IDENTIDAD (TUTOR, ESTUDIANTE)
- *SIN CI, SIN CI TUTOR, SIN RUDE, SIN ASISTENCIA.....:- SE DEBE ADJUNTAR FOTOCOPIAS CEDULA DE IDENTIDAD (TUTOR, ESTUDIANTE), Y FOTOCOPIA LIBRETA ELECTRONICA
- ,.....-PARA REGULARIZAR LAS OBSERVACIONES REMITIR AL PMADI UNA NOTA EN DONDE INDIQUE LOS ERRORES DE TAIPEO ENCONTRADAS POR EL DOCENTE, EL TIPO DE ERROR O FOTOCOPIAS FALTANTES MAS LOS FORMULARIOS DEBIDAMENTE FIRMADOS Y SELLADOS,--- SI NO EXISTE NINGUNA OBSERVACION SOLO ENTREGAR LOS FORMULARIOS DEBIDAMENTE FIRMADOS Y SELLADOS..... GRACIAS-

OpenSurce-SPMA-Sistema_PMADI_2019

FIRMA Y SELLO

SELLO UNIDAD EDUCATIVA, VoBo

Fuente: Elaboración propia

Reporte de programa de alimentación complementaria: En la figura 3.24, se puede ver el reporte del formulario de desayuno escolar alimentación complementaria, en el formulario se puede ver los datos generales de la unidad educativa y las estadísticas.

Figura 3.24. Reporte de programa de alimentación complementaria



FORMULARIO 001
S.M.D.H. DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN U.P.E.
PROGRAMA DE ALIMENTACION COMPLEMENTARIA

DATOS GENERALES

NOMBRE U.E. 12 DE OCTUBRE MAÑANA TURNO MAÑANA NIVEL INICIAL
 TELEFONO U.E. DISTRITO 1 COD. SIE U.E. 4073001 COD. INFRA.
 DIRECCION/ZONA/CALLE ZONA 12 DE OCTUBRE AV PANORAMICA RED 502
 FECHA DE ANIVERSARIO MOVILIDAD O TRANSPORTE
 TIPO DE U.E. FISCAL CONVENIO CEE URB: RURAL:
 NUMERO DE ADMINISTRATIVOS SECRETARIA: PORTERO: REGENTE:
 NOMBRE DEL DIRECTOR RUBEN ALCANZAR GUZMAN CEL 75111015
 NOMBRE PTE. CONSEJO EDUCATIVO SERGIO MAMANI QUIISPE CEL
 NOMBRE DEL PORTERO ESTEBAN QUIISPE HUALLPA CEL
 SECRETARIA O SECRETARIO DE U.E. CEL
 AMBIENTE DE ALMACENAMIENTO COMPARTIDO ESPECIFICO NO TIENE
 SERVICIOS BASICOS AGUA LUZ ALCANTARILLADO POZO SÉPTICO
 N° DE AULAS INICIAL 5 N° DE AULAS PRIMARIA 10 N° DE AULAS SECUNDARIA N° DE AULAS TOTAL
 N° DE PROFESORES INICIAL 5 N° DE PROF. PRIMARIA 21 N° DE PROF. SECUNDARIA N° DE PROFESORES TOTAL
 N° DE LAB. FISICA/QUIM. N° DE LAB. DE INFORMATICA N° DE SALA AUDIOVISUAL N° DE CANCHAS

ESTUDIANTES CON CAPACIDADES DIFERENCIALES	VARONES	MUJERES	CURSO	TIPO DE CAPACIDAD DIFERENCIAL
NIVEL INICIAL				
NIVEL PRIMARIA				
NIVEL SECUNDARIA				

ESTADISTICA UNIDAD EDUCATIVA (ALUMNOS EFECTIVOS)

ESTADISTICA NIVEL INICIAL				
CURSO	1° SECCION		2° SECCION	
	V	M	V	M
A	25	10	15	12
B			16	16
C			13	18
D			10	26
E				
F				
G				
TOTAL				161

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN

ESTADISTICAS NIVEL PRIMARIA												
CURSO	1° PRIM.		2° PRIM.		3° PRIM.		4° PRIM.		5° PRIM.		6° PRIM.	
	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
A												
B												
C												

Fuente: Elaboración propia

3.5. Fase De Transición

La finalidad de la fase de transición es presentar el producto en manos de los usuarios finales, para esta fase se completa con la aprobación y visto bueno del diseño e implementación del sistema. Para lo que típicamente se requerirá desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, capacitar al usuario en el manejo del producto y en

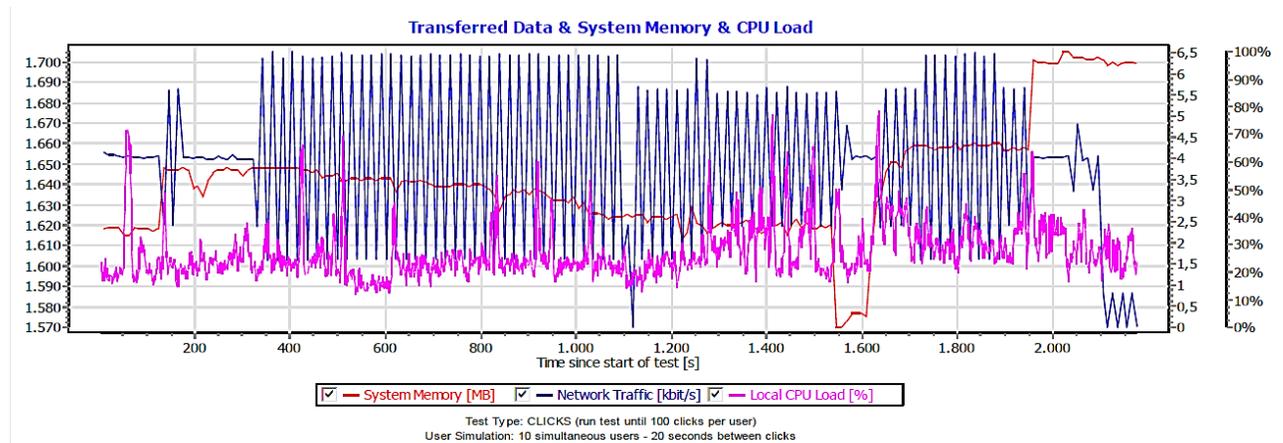
general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y usabilidad del producto.

El número de iteraciones es 1 solamente por pruebas de estrés.

3.5.1. Pruebas de Estrés de AUP

Las pruebas de stress nos ayudan a encontrar el volumen de datos o de tiempo en que la aplicación comienza a presentar deficiencias también es incapaz de responder a las peticiones. Son pruebas de carga conocidas de otra manera como de rendimiento, pero superando los límites esperados en el ambiente de producción y/o determinados en las pruebas.

Figura 3.25. Prueba de estrés



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

CALIDAD DE SOFTWARE

4.1 Introducción

En el presente proyecto de grado utilizaremos la metodología de evaluación de calidad de sitios Web (Web Site QEM). Esta metodología parte de un modelo jerárquico de calidad de producto basado en el estándar ISO 9126 y los procesos del ciclo de vida de un sitio web basado en la ISO/IEC 12207. Para medir las métricas se evaluará y realizara un cálculo de las características funcionales del sistema web.

4.2. Calidad de software

La calidad de software es entendida como el grado con el cual el usuario percibe y satisface sus expectativas. En el presente proyecto el control de calidad presenta un modelo de calidad orientado a sitios web, el modelo web QEM permite la evaluación.

4.3. Evaluación de Preferencia de Calidad Elemental

La idea central es determinar los valores de las variables de preferencia de calidad elemental (IE_i) para cada atributo A_i , es importante mencionar que cada atributo A_i tendrá asociada una variable $X_i \in R$ tomara un valor real a partir de un proceso de medición el cual producirá un valor de IE_i .

4.3.1. Criterios elementales absolutos con variable continúa

- **Criterio de variable única:** Este es un criterio elemental donde se asume que la variable X es única y continúa. Del criterio elemental, el primer paso consiste en definir el rango de valores de interés para la evaluación de la variable continua. El siguiente paso, consiste en determinar las coordenadas de los puntos más relevantes y sus preferencias de calidad.

$$CrE(t) = \{(a, 100), (b, 80), (c, 0)\}$$

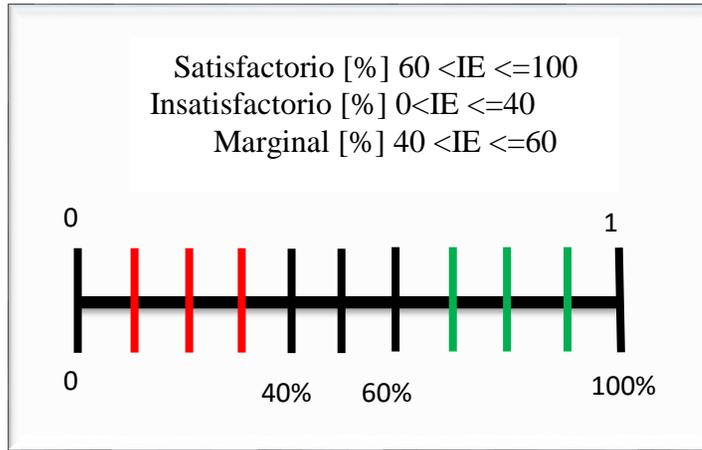
- **Criterio de variable normalizada:** El criterio elemental que suele utilizar para evaluar la relación entre dos criterios absoluto de un mismo sistema. Por ejemplo, se empleó este tipo de criterios este tipo de criterio para determinar la preferencia de calidad del atributo imagen con título.
- **Criterio de multi-variable continua:** Es un tipo de criterio, la variable X es resultado de algunas otras variables y constantes, de valor de X correspondencia a una métrica indirecta. Por ejemplo, se empleó este tipo de criterio para determinar la preferencia de calidad del atributo soporte al lenguaje extranjero.
- **Criterio de preferencia de calidad directa:** Este tipo de criterio es objetivo, basado en la experiencia y criterio de los evaluadores. Desde el punto de vista de la presión y objetividad, es el peor criterio, debido a que se introducen errores de valoración intencionales y/o involuntarios. No obstante, dentro de los requerimientos algunos atributos solo se comprueban de modo subjetivo, a partir del juicio de evaluadores expertos. El difícil y costoso modelar la disgregación del “atributo” para determinar la preferencia de calidad. El criterio para la variable X se mapea en una preferencia trivial cuyas coordenadas son:

$$CrE(X_i) = \{(0, 0), (100, 100)\}$$

4.3.2. Análisis de Resultados

A partir del árbol de requerimientos y para cada atributo cuantificable A_i debemos asociar y determinar la variable X_i , que tomará un valor real a partir de un proceso de mediación. El rango de valores acordados para la variable X_i por medio del criterio elemental se deberá corresponder a una preferencia elemental IE_i , es importante mencionar el rango de aceptación como se observa en la figura 4.1

Figura 4.1. Análisis de resultados



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.1 se estructura el árbol de requerimientos del presente software en sus características a ser evaluados: Usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia.

Tabla 4.1. Estructura de criterio de preferencias elementales

USABILIDAD	FUNCIONALIDAD
1.1 Comprensibilidad global del sistema	2.1 Aspectos de búsqueda y recuperación
1.1.1 Esquema de la organización global	2.1.1 Mecanismos de búsqueda
1.1.1.1 Mapa de sitio	2.1.1.1 Búsqueda restringida
1.1.1.2 Tablas de contenidos	2.1.1.1.1 Administrador
1.1.1.3 Indicé alfabético	2.1.1.1.2 Ingenieros Civil
1.1.2 Mapas imágenes de estructuras	2.1.1.1.3 Jefe de división
1.1.3 Visita guiada orientada al diseño	2.1.2 Mecanismo de recuperación
1.1.4 Mapa de imágenes	2.1.1.2.1 Nivel de personalización
1.2 Mecanismo de ayuda y retroalimentación	2.1.1.2.2 Nivel de retroalimentación en la recuperación
1.2.1 Calidad de la ayuda de figura	2.2 Aspectos de navegación y explotación

1.2.1.1 Ayuda explicadora orientada al usuario	2.2.1 Navegabilidad
1.2.1.2 Ayuda de la búsqueda	2.2.1.1 Orientación
1.2.2 Indicadores de la última actualización	2.2.1.1.1 Indicador de cambio
1.2.2.1 Global de todo el sitio web	2.2.1.1.2 Etiqueta de la población actual
1.2.2.2 Restringido por subsitió pagina	2.2.2 Objetos de control navegacional
1.2.3 Directorio o direcciones	2.2.2.1 Permanencia y estabilidad en presentación subsitio
1.2.3.1 Directorio E-mail	2.2.2.1.1 Permanencia de controles contextuales
1.2.4 Facilidad FAQ	2.2.2.1.2 Controles de estabilidad
1.2.5 Retroalimentación	2.2.2.2 Nivel de desplazamiento
1.2.5.1 Cuestionario	2.2.2.2.1 Desplazamiento vertical
1.2.5.2 Libro de invitados	2.2.2.2.2 Desplazamiento horizontal
1.2.5.3 Comentarios/Sugerencias	2.2.3 Predicción navegacional
1.3 Aspectos de interfaces y estáticos	2.2.3.1 Enlace con título (enlace con título explicatorio)
1.3.1 Cohesividad al agrupar los objetos de control principal	2.2.3.2 Calidad de la frase de enlace
1.3.2 Permanencia y estabilidad en la presentación principal.	2.3 Aspectos de dominio orientados al usuario
1.3.2.1 Uniformidad en el color de enlaces	2.3.1 Relevancia de contenido
1.3.2.2 Uniformidad en el sitio global	2.3.1.1 Información de noticias
1.3.2.3 Guía de estilo global	2.3.1.1.1 Descripción básica
1.3.3 Aspectos del sitio	2.3.1.1.2 Estructura y contenido de obras de arte hidráulicas
1.3.4 Preferencia Estética	
1.4 Misceláneas	
1.4.1 Soporte al lenguaje Extranjero	
1.4.2 Atributo “Que es nuevo”	
1.4.3 Indicador de resolución de pantalla	

CONFIABILIDAD	EFICIENCIA
3.1 No deficiencias	4.1 Performance
3.1.1 Errores de enlace	4.1.1 Paginas de acceso rápido
3.1.1.1 Enlaces rotos	4.2 Accesibilidad
3.1.1.2 Enlaces inválidos	4.2.1 Accesibilidad de información
3.1.1.3 Enlaces no implementados	4.2.1.1 Soporte de solo texto
3.1.2 Errores o deficiencias varias	4.2.1.2 Legibilidad al desactivar la imagen del browser
3.1.2.1 Deficiencias o cualidades ausentes debido a browsers	4.2.1.2.1 Imagen con titulo
3.1.2.2 Resultados inesperados independientes de browsers	4.2.1.2.2 Legibilidad Global
3.1.2.3 Nodos destinos inesperadamente en construcción	4.2.2 Accesibilidad de ventanas
3.1.2.4 Nodos web muertos sin enlaces de retorno	4.2.2.1 Numero de vistas considerando marcos (firmes)
	4.2.2.2 Versiones con macros

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3. Resultados de Evaluación Elemental

A continuación describiremos en cada tabla las características de cada nodo utilizado para usabilidad.

Tabla 4.2. Mapa de sitio

1.1.1.1. Mapa de sitio	Atributo (Xi): Mapa de sitio
Esquema de organización global	
Característica: Comprensibilidad global del sistema	
Definición: Es la representación global del sistema web, la estructura y espacio navegacional del espacio.	Criterio: Xi = 1 (Disponible), entonces IE = 100% Xi = 0 (No Disponible), entonces IE 0%

Resultado:	$X_i = 1$, entonces: $IE_i (\%) = 100\%$
------------	---

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 4.3 describe el atributo ayuda explicativa orientada al usuario que implica la navegabilidad rápida y fácil al usuario.

Tabla 4.3. Ayuda explicativa orientada al usuario

1.2.1.1. Calidad de la ayuda de la figura	Atributo (X_i): Ayuda explicativa orientada al usuario
Característica: Mecanismos de ayuda y retroalimentación	
Definición: Es la representación del contenido del sistema web, que desde la página principal permite la navegabilidad del usuario haciendo uso de la interfaz sencilla.	Criterio: $X_i = 1$ (Disponible), entonces $IE = 100\%$ $X_i = 0$ (No Disponible), entonces $IE = 0\%$
Resultado:	$X_i = 1$, entonces: $IE_i (\%) = 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.4. Uniformidad de sitio global

1.3.2.1. Permanencia y estabilidad en la presentación individual	Atributo (X_i): uniformidad del sitio global
Característica: Aspectos de interfaces y estáticos del sistema	
Definición: Es la representación del contenido del sistema web, que permite la navegabilidad del usuario, dentro del área permitido mediante las claves establecidas.	Criterio: $X_i = 1$ (Disponible), entonces $IE = 100\%$ $X_i = 0$ (No Disponible), entonces $IE = 0\%$
Resultado:	$X_i = 1$, entonces: $IE_i (\%) = 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.5. Indicador de resolución de pantalla

1.4.3. Indicador de resolución de pantalla	Atributo (Xi): Indicador de resolución de pantalla
Característica: Misceláneas	
Definición: Es la representación del contenido del sistema web, que desde la página principal el entendible las pantallas y enlaces.	Criterio: Xi = 1 (Disponible), entonces IE = 100% Xi = 0 (No Disponible), entonces IE 0%
Resultado:	Xi = 1, entonces: IEi (%) = 100%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.6. Búsqueda restringida

2.1.1.1. Mecanismo de búsqueda	Atributo (Xi): Búsqueda Restringida
Característica: Aspectos de búsqueda y recuperación	
Definición: Es usuario realiza la búsqueda de la información en las diferentes tablas de bases de datos facilitando la navegabilidad.	Criterio: Xi = 1 (Disponible), entonces IE = 100% Xi = 0(No Disponible), entonces IE 0%
Resultado:	Xi = 1, entonces: IEi (%) = 94%

Fuente: Elaboración Propia

Las siguientes tablas evalúan la funcionalidad del sistema. La tabla 4.7 indicador del camino evalúa los enlaces estructurados y si el entorno grafico es entendible al usuario final para una mejor navegabilidad.

Tabla 4.7. Orientación

2.2.1.1. Navegabilidad	Atributo (Xi): Orientación
Característica: Aspectos de navegación y explotación	
Definición: Permite ver los aspectos de navegación y orientación del sistema web.	Criterio: Xi = 1 (Disponible), entonces IE = 100%

	$X_i = 0$ (No Disponible), entonces IE 0%
Resultado:	$X_i = 1$, entonces: $IE_i (\%) = 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente tabla describe si el sistema proporciona información a usuarios externos acerca de la empresa, evidentemente el sistema si proporciona información como un portal.

Tabla 4.0.8. Descripción Básica

2.3.1.1.1. Relevancia de contenido	Atributo (X_i): Descripción Básica
Característica: Aspecto de dominio orientación al usuario	
Definición: El usuario puede encontrar información acerca de la institución mediante la selección de menús.	Criterio: $X_i = 1$ (Disponible), entonces IE = 100% $X_i = 0$ (No Disponible), entonces IE 0%
Resultado:	$X_i = 1$, entonces: $IE_i (\%) = 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.0.9. Enlaces inválidos

3.1.1.1. Enlaces rotos	Atributo (X_i): enlaces inválidos
Característica: No deficiencias	
Definición: permite identificar enlaces inválidos dentro del sistema web.	Criterio: $X_i = 1$ (Disponible), entonces IE = 100% $X_i = 0$ (No Disponible), entonces IE 0%
Resultado:	$X_i = 1$, entonces: $IE_i (\%) = 93\%$

Fuente: Elaboración Propia

Las tablas 4.10 deficiencias o cualidades ausentes se evalúan la confiabilidad en el sistema, donde da a conocer si existen deficiencias o enlaces rotos dentro del sistema.

Tabla 4.10. Deficiencias o cualidades ausentes

3.1.2.1. Errores de Enlace	Atributo (Xi): Deficiencias o cualidades ausentes
Característica: No deficiencias	
Definición: Permite identificar y evaluar las deficiencias existentes en el sistema web.	Criterio: Xi = 1 (Disponible), entonces IE = 100% Xi = 0 (No Disponible), entonces IE 0%
Resultado:	Xi = 1, entonces: IEi (%) = 100%

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente tabla evalúa la eficiencia del sistema, en este caso si existen páginas de acceso directo, o mediante la url acceder a páginas restringidas.

Tabla 4.11. Páginas de acceso rápido

4.2.1.1. Accesibilidad	Atributo (Xi): Paginas de acceso rápido
Característica: Performance	
Definición: Permite el acceso rápido a través de sus enlaces de navegación.	Criterio: Xi = 1 (Disponible), entonces IE = 100% Xi = 0 (No Disponible), entonces IE 0%
Resultado:	Xi = 1, entonces: IEi (%) = 96%

Fuente: Elaboración Propia

4.3.4. Evaluación General

Se realiza con el fin de obtener un indicador de calidad para el sistema aplicando un mecanismo de agregación paso a paso, las preferencias de calidad elemental.

Tabla 4.12. Evaluación de calidad global para la característica Usabilidad

Sub característica	Procedimiento	IG(r)
Esquema de la organización global	$(0.2 * 1003 + 0.4 * 1003 + 0.4 * 1003)^{1/3}$	100
Calidad de la ayuda de figura	$(0.6 * 1002 + 0.4 * 1002)^{1/2}$	100
Performance y estabilidad	$(0.5 * 1002 + 0.5 * 1002)^{1/2}$	100
Misceláneas	$(0.4*953+0.35*903+0.25*1003)^{1/2}$	94

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.13. Evaluación de calidad global para la característica Funcionalidad

Sub característica	Procedimiento	IG(r)
Búsqueda Restringida	$(0.6 * 902 + 0.4 * 1002)^{1/2}$	94
Indicador de camino	$(0.6 * 1002 + 0.4 * 1002)^{1/2}$	100
Descripción Básica	$(0.6 * 1002 + 0.4 * 1002)^{1/2}$	100
Contenido de tablas de los libros	$(0.6 * 704 + 0.35 * 903 + 0.25 * 1003)^{1/4}$	88

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.14. Evaluación de calidad global para la característica Confiabilidad

Sub característica	Procedimiento	IG(r)
Enlaces rotos	$(0.4 * 1003 + 0.2 * 1003 + 0.4 * 803)^{1/3}$	93
Deficiencias o cualidades	$(0.4 * 1003 + 0.35 * 1003 + 0.25 * 1003)^{1/3}$	100

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.15. Evaluación de calidad global para la característica Confiabilidad

Sub característica	Procedimiento	IG(r)
Accesibilidad de ventanas	$(0.6 * 1002 + 0.4 * 902)^{1/3}$	96

Fuente: Elaboración Propia

Resultado de calidad Global es:

Tabla 4.16. Calidad total de aplicación del sitio web

Métrica de calidad	IG(r)
Usabilidad	98
Funcionalidad	95
Confiabilidad	96
Eficiencia	96
Total	96

Fuente: Elaboración Propia

Siendo la evaluación de la calidad total de 96 de acuerdo a los rangos establecidos se concluye que la aplicación es SATISFACTORIO.

4.4. Seguridad del Software

Los problemas de seguridad de un sistema web pueden venir de la configuración de las herramientas que se utilizaron para su desarrollo o pueden ser producto de la falla en el diseño lógico, a menudo es la segunda falla la que ocasiona problema en el funcionamiento del sistema.

4.4.1. Amenazas

Existen diversas amenazas, a continuación se mencionaran las más comunes:

- Ingreso de usuario no valido.
- Control de acceso roto.

- Administración de sesión y autenticación rota.
- Desbordamiento de buffer.
- Inyección de código.
- Manejo de errores inadecuado.
- Almacenamiento inseguro.
- Administración de configuración insegura.

4.4.2. Guías de Seguridad

Estos son algunos principios de seguridad para el diseño de aplicaciones web

- Validar todas las entradas y salidas
- Mantener un esquema de seguridad simple.
- Manejar las fallas y errores de forma adecuada.
- Utilizar solo componentes de confianza.
- Controlar las excepciones.

4.4.3. Tipos de Seguridad Web

Existen cuatro tipos de seguridad en los sistemas web.

- Seguridad en el cliente
- Seguridad en el servidor
- Seguridad en las comunicaciones
- Seguridad en la aplicación

4.4.4. Seguridad en el Cliente

Uno de los mecanismos de seguridad que se implementan son las validaciones por el lado del cliente. Php tiene sus propios mecanismos de validación de los datos introducidos por el usuario, estas validaciones son realizadas antes de que la información introducida llegue al servidor, para evitar que se envíen datos incorrectos al servidor.

4.4.5. Seguridad en el Servidor

Seguridad en el servicio de la base de datos

La seguridad de la base de datos parte de las debilidades encontradas en el diseño de la base de datos o de la página web, para ello se puede restringir el acceso del usuario a la base de datos mediante caracteres como las comillas y puntos. Otra forma de restringir es cuando el usuario solo tiene acceso a los formularios asignados para el mediante la autenticación de usuario.

4.4.6. Seguridad en la Comunicación

SSL es un protocolo diseñado y propuesto por Netscape communications corporation. Se encuentra en la pila OSI entre los niveles de TCP/IP y de los protocolos HTTP, FTP, SMTP entre otros. Proporciona sus servicios de seguridad cifrando los datos intercambiados entre el servidor y el cliente con un algoritmo de cifrado simétrico.

Para el diseño de páginas y sistemas web existen cifrados establecidos para PHP, tal el caso del algoritmo MD5 usado como hash, cuyo algoritmo encripta los códigos de seguridad al momento de autenticarse al ingresar al sistema, el algoritmo brinda un cifrado de datos, autenticación de servidores, integridad de mensajes y opcionalmente autenticación de cliente para conexiones TCP/IP.

4.4.7. Seguridad en la Aplicación del Sistema

Seguridad de Autenticación

La seguridad de autenticación se basa en los siguientes conceptos fundamentales:

- **Autenticación:** La autenticación se refiere a verificar la identidad del usuario, es decir a someterlo a un proceso de validación de su identidad para afirmar que el usuario es quien afirma ser. Este proceso de validación es realizado median el nombre de usuario y contraseña.
- **Autorización:** La autorización es parte del sistema que protege los recursos del sistema permitiendo que sólo sean usados por aquellos usuarios a los que se les ha concedido autorización para ello y que estos sean capaces de manipularlos sin ningún tipo de inconvenientes.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE COSTO Y BENEFICIO

5.1. Introducción

Como se conoce, una de las tareas de mayor importancia en la planificación de proyectos de software es la estimación, la cual consiste en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesarios para el desarrollo de los mismos.

5.2. Análisis de costos

5.2.1. Estimación con el Método COCOMOII

El modelo constructivo de costos o COCOMO, es un es un modelo de estimación de costos de software, orientado a la magnitud del producto final, midiendo en tamaño del proyecto en líneas de código principalmente. El modelo provee tres niveles de aplicación: Básico, intermedio y avanzado, basándose en los factores considerados por el modelo.

Orgánico: proyectos relativamente sencillos, menores de 50 KDLC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.

Semiacoplados: proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC) donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable y las restricciones intermedias.

Empotrado: proyectos bastantes complejos, en los que apenas se tienen experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica. Además se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad. Para mejorar esta estimación aplicamos el Modelo intermedio post-Arquitectura este añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación seleccionamos nuestros calificadores para cada atributos. La ecuación del modelo básico es:

$$E = a * KLDC^b \text{ (persona x mes)}$$

$$D = c * Ed$$

$$P = E/D$$

$T = \text{tiempo de duración del desarrollo} = c \text{ esfuerzo}^d$ (meses)

Donde E es el esfuerzo aplicado en hombre mes, D es el tiempo de desarrollo en meses y KLDC es el número de miles de líneas de código estimado para el proyecto. Los coeficientes a y c y los exponentes b y d se obtienen de la siguiente tabla:

Tabla 5.17. Coeficiente COCOMO

Tipo de proyecto	A	B	C	D
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	2.8	1.20	2.5	0.32

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Calculando los puntos de función no ajustados

Para calcular los puntos de función se debe tomar en cuenta las siguientes características:

- a) **Número de entradas de usuario:** Para determinar el número de entradas de usuario de toma en cuenta los registros, altas, bajas y modificaciones, en el sistema se determinó las siguientes entradas:
- Registro de estudiantes.
 - Registro de usuarios.
 - Registro de proveedores
 - Registro de pago de bono PMADI.
 - Registro de entrega de desayuno.
- b) **Número de salidas de usuario:** Las salidas se refieren a informes, pantallas, mensajes de error, etc.
- Reporte de usuarios.
 - Reportes de pagos.
 - Reporte de estudiantes.

- Reporte de entrega de desayuno.
- Mensajes de validación.
- Reporte de cronogramas.

c) **Número de peticiones de usuario:** La cuenta de peticiones está definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida.

- Autenticación de usuario.
- Listado de usuarios.
- Listado de estudiantes.
- Listado de pago de bonos.
- Listado de proveedores.
- Cronograma de entregas de desayuno.

d) **Numero de archivos:** Se cuenta cada archivo lógico que se encuentra en la base de datos.

- Tablas de la base de datos=8
- Menús principales y emergentes=4
- Archivos lógicos de formularios=4

e) **Numero de interface externas:** Se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina que se utilizan para transmitir información a otro sistema.

- Conexión de red.
- Impresoras.

Una vez recopilado todas las características ya descritas se procede a realizar el cálculo de los puntos de función asignando un factor de ponderación a los parámetros de medición como se muestra en la siguiente tabla 5.2:

Tabla 5.2. Parámetros de Medición

Parámetros de Medición	Cuenta	Factor de peso			
		Simple	Medio	Complejo	Total
Número de entradas de usuario	5	3	4	6	15
Número de salidas de usuario	6	4	5	7	30
Número de peticiones de usuario	6	3	4	6	36
Número de archivos	16	7	10	15	112
Numero de interfaces externas	2	5	7	10	10
Cuenta total PFNA					203

Fuente: Elaboración propia

La funcionalidad es medida a través del punto función (PF), que proporciona una medida objetiva, cuantitativa y auditable del tamaño de la aplicación, basada en la visión del usuario de la aplicación.

Para calcular el punto función se utiliza la siguiente relación:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (X + \text{Min} (Y) * \Sigma Fi)$$

Dónde:

PF: Puntos de función

Cuenta Total: Es la suma de los siguientes datos (Nº de entradas, Nº de salidas, Nº de peticiones, Nº de archivos, Nº de interfaces externas).

X: Confiabilidad del proyecto, varía entre 1 a 100%

Min (Y): Error mínimo aceptable al de la complejidad.

ΣFi : Son los valores de ajuste de complejidad, donde $(1 \leq i \leq 14)$.

Este resultado se debe convertir a KLDC (Kilos de Líneas de Código), para ello se utiliza la siguiente la tabla 5.3.

Tabla 5.3. Líneas de código fuente

Lenguaje	Factor LDC/PFN A
C	128
Ansi Basic	64
Java	53
PL/I	80
Visual Basic	46
ASP	36
PHP	29
Visual C++	34

Fuente: Elaboración propia

Para el proyecto se considera el modo orgánico y se realizaron los siguientes cálculos:

La fórmula para el cálculo de LCD (Líneas de Código) es la siguiente ecuación:

$$\text{LDC} = \text{PFNA} * \text{Factor LDC/PFNA}$$

$$\text{LDC} = 203 * 29$$

$$\text{LDC} = 6844[\text{Líneas de Código}]$$

5.2.3. Convertir LCD a KLCD (Miles de Líneas de Código)

La fórmula para el cálculo de KLCD (Miles de Líneas de Código) está dado por:

$$\text{KLDC} = \text{LDC} / 1000$$

$$\text{KLDC} = 6844 / 1000$$

$$\text{KLDC} = 6.844[\text{Miles de Líneas de Código}]$$

Estimación de esfuerzo del Proyecto

a) Esfuerzo Nominal

A continuación haremos el cálculo del esfuerzo necesario para la programación del sistema, para ello utilizamos la siguiente ecuación:

$$E = a (KLDC) b$$

Para hallar el esfuerzo “E” definimos antes el tipo del proyecto que en nuestro caso es orgánico y utilizamos de los datos de la tabla 5.1. Con esto se reemplaza en la fórmula:

$$E = a (KLDC) b$$

$$E = 2.4 (5.887) 1.05$$

$$E = 15.43 [Persona Mes]$$

b) Esfuerzo del tiempo del proyecto

Ahora para hallar el tiempo del proyecto usamos los datos de la tabla 5.1, recordando que el proyecto es de tipo orgánico y reemplazando en la siguiente fórmula:

$$D = c (E) d \text{ meses}$$

$$D = 1.05 (15) 0.38$$

$$D = 2.93 \approx 3 [Meses]$$

La cual concluimos que el proyecto deberá tener un desarrollo de 3 meses.

c) Esfuerzo de personal del proyecto

Para calcular la cantidad en número de programadores se utiliza la siguiente formula, reemplazando los datos ya encontrados:

$$P = E / D$$

$$P = 15 / 3$$

$$P = 5 [Programadores]$$

5.2.4. Costo De Desarrollo

Finalmente el costo del desarrollo del proyecto está dado por la siguiente fórmula:

Costo del Desarrollo = N° programadores * Tiempoprog * Salarioestimada

Teniendo en cuenta el salario promedio de un programador = 330\$us.

Costo del Desarrollo = 5*3*330

Costo Del Desarrollo = 4950 [\$] Personas/Mes

5.2.5. Costo De Implementación

La institución cuenta con los equipos y el servicio de internet por tan el único costo de implementación que se tendrá será la el alojamiento de la página, el mismo tendrá un costo anual de 30 \$us.

5.2.6. Costo De Elaboración

Los costos de elaboración del proyecto se refieren principalmente a los gastos que se realizan a lo largo de las diferentes fases de la metodología AUP, el cual no tiene costo.

5.3.Costo Total Del Proyecto

El costo total del software se lo obtiene de la sumatoria del costo de: desarrollo, implementación y elaboración del proyecto.

CT=costo de desarrollo + costo de implementación + costo de elaboración

CT=4950+30

CT=4980\$

5.4. Aplicación del método VAR y TIR

Aplicando el sistema se lograra obtener un control más eficiente de los procesos. Considerando que la institución requiere identificar los beneficios económicos que obtendrá de la implementación del sistema se realizó el siguiente análisis de costos.

El VAN o valor actual neto es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología

consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Para hallar el valor actual neto se utiliza la siguiente formula:

$$VAN = \sum \frac{Ganancias}{(1 + K)^n} - \sum \frac{Costos}{(1 + K)^n}$$

Dónde:

VAN: Valor Actual Neto

Ganancias: Ingreso de flujo anual

Costos: Salidas de flujo anual

n: Numero de periodo

k: Tasa de descuento o tasa de interés al préstamo

Los gastos y ganancias que se estiman en un lapso de 4 años los mostramos en la tabla 5.4, para este caso en particular utilizamos una de descuento del 12% ya que es la tasa actual de interés del préstamo en las entidades financieras.

Tabla 5.4. Análisis del valor actual neto

Año	Costos	Ganancias	Costos/(1+i)n	Ganancias/(1+i)n
1	4980	0	4446.42	0
2	2500	1500	1992.9	1195.79
3	1000	2500	714.3	1779.45
4	500	3500	317.7	2224.31
5	0	5000	0.00	2837.13
Σ	8980	11480	7471.3	8036.68
VAN				565.38

Fuente: Elaboración propia

Un proyecto es rentable y de acuerdo a ciertos criterios más el valor del VAN concluiremos si es rentable o no. (Ver tabla 5.5)

Tabla 5.5. Valor de VAN

Valor del VAN	Interpretación
VAN > 0	El proyecto es rentable
VAN = 0	El proyecto también es rentable, ya que se incorpora la ganancia de la tasa de interés.
VAN < 0	El proyecto no es rentable.

Fuente: Elaboración propia

5.4.1. Costo / Beneficio

Para hallar el costo/beneficio de un proyecto se aplica la siguiente ecuación:

$$\text{Costo/Beneficio} = \Sigma \text{Ganancias} / \Sigma \text{Costos}$$

De aquí, reemplazando en la ecuación anterior los valores conocidos de la tabla 5.5

$$\text{Costo/Beneficio} = 8036.68/7471.3$$

$$\text{Costo/Beneficio} = 1.07\$us$$

Con este resultado interpretamos de la siguiente manera: por cada dólar invertido en el proyecto de software la institución genera una ganancia de 0.7

5.4.2. Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno (TIR) es una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual, es decir es la máxima tasa de descuento que puede tener un proyecto para que sea rentable. La fórmula para el cálculo del TIR es:

$$VAN = 0$$

$$0 = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+k)^i}$$

Donde de esta ecuación se tiene que despejar k y ese valor sería nuestra TIR:

Si:

$TIR > k$, el proyecto es rentable

$TIR = k$, no hay perdidas ni ganancias

$TIR < k$, el proyecto no es rentable

Se debe aclarar que el valor k que se compara con TIR , es el k usado en la ecuación de VAN.

Entonces, para hallar nuestra TIR :

$$0 = -4980 + \frac{0}{(1 + 0.12)} + \frac{1500}{(1 + 0.12)^2} + \frac{2500}{(1 + 0.12)^3} + \frac{3500}{(1 + 0.12)^4} + \frac{5000}{(1 + 0.12)^5}$$

$$TIR = 5.4$$

Como $5.4 > 0,10$ concluimos que el proyecto es rentable.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.Conclusiones

Al finalizar el presente proyecto de grado se puede concluir que el desarrollo del prototipo de sistema web de registro y control para la unidad de programas educativos del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto se ha realizado en cumplimiento al objetivo general. A continuación se destacan las siguientes conclusiones.

- Se logró realizar informes estadísticos de los registros de desayuno escolar y bono PMADI
- Se logró realizar una base de datos para almacenar toda la información contenida las planillas de Excel.
- Se emitió el estado actual de las entregas de desayuno escolar así como el registro de las empresas encargadas de brindar los productos.
- Se realizó el formulario para el registro del cronograma mensual de entrega de raciones según los menús acordados para cada entrega así mantener un orden en la entrega.
- Se crearon los formularios para el registro del estudiante, así también el formulario para el registro del pago de bono PMADI.
- Se creó las opciones de búsqueda avanzada, adición, modificación y eliminación de datos y registros del sistema.
- Se aplicó la seguridad para las claves del sistema y así proteger la información.
- Se logró realizar los reportes de los registros de estudiantes, del bono PMADI, del desayuno escolar y cronograma de entregas para estar informado y mantener un correcto manejo de la información en la unidad de programas educativos.
- Con la aplicación de la metodología ágil AUP y el proceso de desarrollo de software UWE se logró la realización de los objetivos.

- El sistema posee una interface gráfica amigable, que permite un manejo fácil de los usuarios.

6.2. Recomendaciones

A continuación se darán a conocer algunas recomendaciones para el sistema web:

- Como primera medida de seguridad es no compartir claves de usuario ya que son únicas para cada uno y para acceder al sistema según el rol correspondiente.
- El personal de la institución encargada de administrar el sistema debe incorporar normas y políticas de su uso.
- Capacitar a todos los usuarios con respecto al manejo del Sistema Web.
- Se debe realizar el backup de toda la información almacenada por lo menos al final de cada mes. Para evitar la pérdida de información que se realizaron.
- Se deberá realizar la actualización y mantenimiento del Sistema web implementado, esto para un correcto funcionamiento y evitar sorpresivas fallas en el futuro.

REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

1. Pressman, R.S, (2002) Ingeniería de software. Sexta edición, Madrid, McGraw – Hill.
2. (Booch&Jacobson, (1999) Proceso unificado de desarrollo de software. Madrid, Addison Wesley - Pearson Education
3. Ambler, (2000) Metodologías de proceso ágil de 12 de marzo de 2010. Recuperado de: <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/aup11/>>
4. Ludwing, (2015). Metodologías UWE y procesos. Recuperado de: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialProcessSpanish.html>
5. Quiroga A., (2015) Metodología UWE UML (UML-Based Web Engineering). Recuperado de: <http://proyectorgradoingenieriasistemas.blogspot.com/2015/03/metodologia-uwe-uml-umlbased-web.html> consultado: 03 octubre de 2019.
6. Minguez & Gracia, 2000 Minguez, D. & García, E. (2000). Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Web.
7. Cordero, J., (2019) Metodologías ágiles – proceso unificado ágil. Recuperado de: <http://ingenieriadesoftware.mex.tl/images/18149/METODOLOGIAS%20AGILES.pdf>
8. Chen, C., (2019) Sistema de información. Recuperado el 21 de octubre de 2019 de: Significados.com. <https://www.significados.com/sistema-de-informacion/>
9. Murugesan S. & Deshpande, S., (2001) Web Engineering: A New Discipline for Development of web-based Sytems.
10. Avilez, J. (s.f.). monografias.com. Recuperado el 13 de Septiembre de 2013, de monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos11/corres/corres.shtml>
11. Eumed net. (2009). eumed net. Recuperado el 20 de Agosto de 2013, de eumed net: <http://www.eumed.net/librosgratis/2009c/587/Metodologias%20y%20Tecnologias>

%20Actuales%20para%20la%20construccion%20de%20Sistemas%20Multimedia.htm

12. Ibarra, M. (2008). Sistema De Información Para El Control Y Seguimiento De Proyectos Vía Web. Caso Gobierno Municipal De Mecapaca. La Paz - Bolivia: Licenciatura en informática mención Ingeniería de Sistemas Informáticos Universidad Mayor de San Andrés Carrera de Informática .
13. Siñani, S. (2009). Sistema De Informacion Para La Paz -Bolivia: Licenciatura en informática mención Ingeniería de Sistemas Informáticos Universidad Mayor de San Andrés Carrera de Informática.
14. Wikipedia. (2003). Wikipedia, UWE UML. Recuperado el 08 de Agosto de 2013, de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/UWE_UML
15. Wikipedia. (2006). Wikipedia UML. Recuperado el 20 de Agosto de 2013, de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/UWE_UML

Glosario

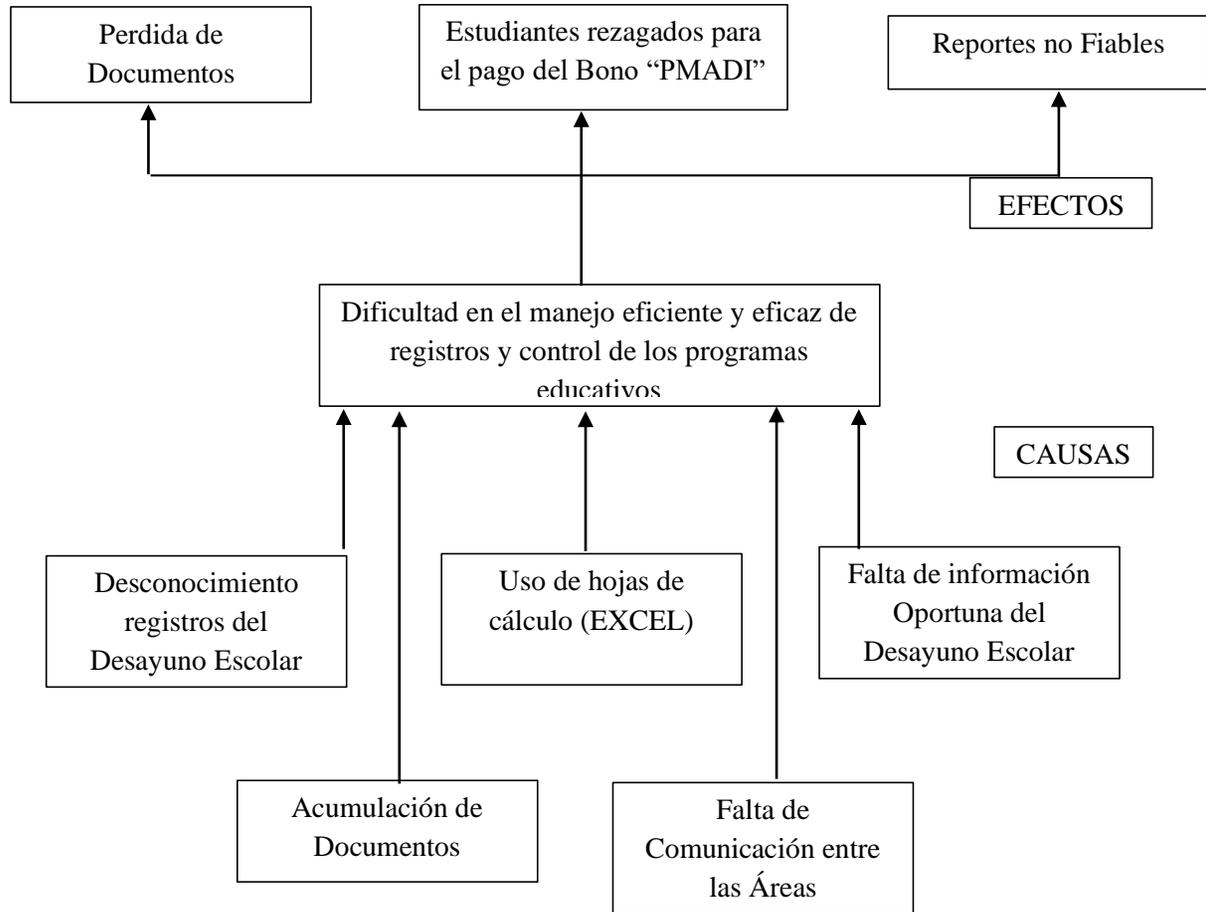
- **Workflow.-** El flujo de trabajo en español es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas. Generalmente los problemas de flujo de trabajo se modelan con redes de Petri.
- **UWE.-** UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación
- **OOHDM.-** OOHDM es una mezcla de estilos de desarrollo basado en prototipos, en desarrollo interactivo y de desarrollo incremental. En cada fase se elabora un modelo que recoge los aspectos que se trabajan en esa fase
- **ISO.-** Organización de Estándares Internacionales en español
- **UML.-** Lenguaje Unificado de Modelado (LUM o UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más

conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group).

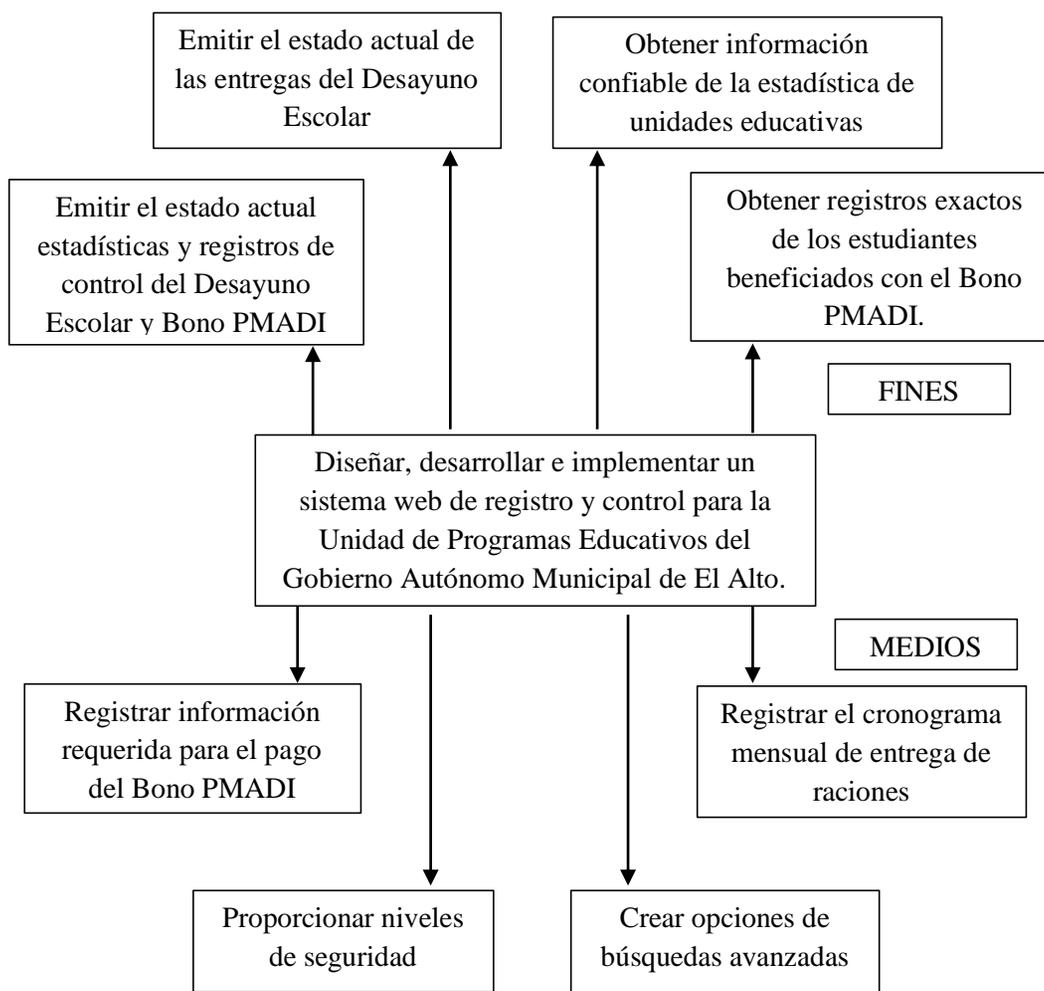
- **Postgresql.-** es un SGBD relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD. Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre y/o apoyada por organizaciones comerciales. Dicha comunidad es denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).
- **Pgplsql.-** es un lenguaje imperativo provisto por el gestor de base de datos PostgreSQL. Permite ejecutar comandos SQL mediante un lenguaje de sentencias imperativas y uso de funciones, dando mucho más control automático que las sentencias SQL básicas.
- **JavaScript.-** JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos,³ basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

ANEXOS

Anexo A. Árbol de Problemas



Anexo B. Árbol de Objetivos



Anexo C. marco lógico

Resumen Narrativo	Indicadores	Verificación	Supuestos
Fin Mejorar el seguimiento y control de la información de la Unidad de Programas Educativos	Impactos Disponibilidad de la información acerca de un manejo.	Respaldo de reportes a través del sistema	Sostenibilidad Los usuarios del sistema
Propósito Desarrollar e Implementar un Sistema Web de Gestión para la Unidad de Programas Educativos en el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.	Resultados Los usuarios del sistema obtendrán una información completa y actualizada a partir de noviembre del 2019	Medios de Verificación Reportes por parte del personal autorizado	Propósito a Fin Los usuarios que necesiten ayuda la requieran de acuerdo al manejo de software.
Componentes/Productos Módulos de registro Módulos de búsqueda Módulos de reportes	Productos Simplificar, clarificar, economizar la gestión educativa para la Unidad de Programas educativos dentro del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto	Medios de Verificación El sistema se alojara en un servidor del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto	Componentes/ Productos a Propósito El área técnica de mantenimiento proveerá de la computadora para la implementación del sistema
Actividades Recopilación de información de sistemas similares Planificación Recopilación de información de la institución Modelado del sistema Análisis Diseño del sistema Implementación y Pruebas Capacitación	Costos Los costos del sistema en si será de 1200 \$ Dólares americanos	Medios de Verificación Documentación del sistema	Actividades a Componentes Colaboración de los técnicos del área de sistemas pertenecientes al Gobierno Autónomo Municipal de El Alto.

Anexo D.

Cuestionario sobre la calidad del sistema

Nombre y Apellido:.....**Fecha:**

1.- ¿El sistema Web le ayuda a organizar la información de control de programas educativos de GAMEA?				
Totalmente de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
2.- ¿El Sistema de Información muestra reportes de acuerdo a los requerimientos establecidos?				
Totalmente de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
3.- ¿Con la implementación del Sistema se ha mejorado el flujo de información generado en la unidad de programas educativos?				
Totalmente de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
4.- ¿A través del Sistema de Web usted agiliza el proceso de registro y control de bonos y entrega de desayuno?				
Totalmente de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
5.- ¿A través del Sistema Web usted pudo obtener el registro de pagos de bonos a las unidades educativas?				
Totalmente de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
6.- ¿El Sistema es comprensible en todas las opciones (menú, enlaces, etc.) que presenta?				
Totalmente de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
7.- ¿Los reportes que muestra el Sistema de Información le ayudan a tener al alcance la información estadística?				

Totalmente de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
---	--	--	---	--

8.- ¿Considera que el aprendizaje con respecto al manejo del Sistema fue fácil?

Totalmente de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
---	--	--	---	--