

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



**PROYECTO DE GRADO
“SISTEMA DE INFORMACION VIA WEB PARA EL CONTROL DE
ENFERMEDADES (S I C E) BAJO ESTANDARES DEL CIE 10
Caso: Servicio Departamental de Salud SEDES LP.”**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
MENCIÓN: INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**POSTULANTE: Limachi Ticona José Luis
TUTOR: Lic. Freddy Miguel Toledo Paz
REVISOR: Lic. Efraín Silva Sánchez**

LA PAZ – BOLIVIA

2008

DEDICATORIA:

A mis padres y Hermanos, en especial a mi padre Justino y a mi madre Senovia quienes confiaron en mí pese a todo me alentaron a seguir adelante. Gracias !!!

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis sinceros agradecimientos:

A mi Tutor Lic. Freddy Miguel Toledo Paz, por su confianza en mí y en este proyecto, brindándome su apoyo y valiosa orientación que han hecho posible la finalización de este proyecto.

A mi Asesor Lic. Efraín Silva Sánchez, por su disponibilidad de tiempo brindado en el proceso de revisión del proyecto, por las correcciones, observaciones y sugerencias durante el transcurso del desarrollo del presente proyecto.

Al director de la Unidad de SNIS Dr. Felipe Crespo Gamarra por abrirme las puertas del SEDES Servicio Departamental de Salud La Paz y a todo el personal perteneciente a la unidad SNIS, por darme la oportunidad de desarrollar el presente proyecto, por su apoyo y gran colaboración.

A mi familia por su apoyo y comprensión que me brindaron durante el desarrollo del presente proyecto.

A mis compañeros y compañeras de estudio, por acompañarme en esta etapa de mi vida universitaria.

A la UMSA Universidad Mayor de San Andrés que me acogió y formo para mi vida profesional.

RESUMEN

Hoy en día, resulta casi indiscutible considerar que la tecnología en el mundo ha revolucionado la forma en que la información es administrada, uno de estos avances es la comunicación a través de Internet que nos permite romper las barreras de distancia.

Es en este sentido que se desarrolló un “Sistema de Información de Control de enfermedades vía web” para la unidad de SNIS (Sistema Nacional de Información en Salud) el cual es perteneciente al SEDES Lp. (Servicio Departamental de Salud).

El SEDES Lp. es una institución desconcentrada de la prefectura del departamento de la paz, el cual esta a cargo de 653 Establecimientos de Salud, en donde el registro de los pacientes con su diagnóstico CIE es realizado de manera manual, lo que genera una enorme pérdida de tiempo además de la elaboración de reportes morosos y tardíos.

El Sistema de Información de Control de enfermedades vía web permite mejorar el manejo de la información optimizando los diferentes procesos y el tiempo de respuesta a los requerimientos de la unidad de SNIS. Además de la generación de informes de manera rápida y oportuna y cuenta con una base de datos centralizada en un servidor el cual permite acceder desde cualquier host.

Dicho proyecto fue desarrollado haciendo uso de la metodología RUP, el cual permite realizar iteraciones de pruebas veloces en el transcurso de desarrollo del sistema, con lo que se logra agilizar el trabajo y conseguir la adaptabilidad del sistema en la institución. Como herramienta de modelado del sistema se hizo uso del lenguaje modelado unificado UML, el cual nos permite modelar, construir y documentar un producto software.

ÍNDICE

CAPITULO I	MARCO INTRODUCTORIO	Pág.
1.1	Introducción.....	1
1.2	Antecedentes.....	2
1.2.1	De la Institución.....	2
1.2.2	De los Trabajos Realizados.....	4
1.3	Identificación del Problema.....	4
1.4	Objetivos.....	6
1.4.1	Objetivo General.....	6
1.4.2	Objetivo Específico.....	6
1.5	Justificación.....	6
1.5.1	Justificación Económica.....	6
1.5.2	Justificación Social.....	7
1.5.3	Justificación Técnica.....	7
1.5.4	Justificación Tecnológica.....	7
1.6	Limites y Alcances.....	7
1.7	Metodología.....	8
1.8	Aportes.....	9
CAPITULO II	MARCO TEÓRICO	
2.1	Servicio Departamental de Salud SEDES Lp.....	10
2.1.1	Misión.....	10
2.1.2	Visión.....	10
2.1.3	Unidad de Sistema Nacional de Información en Salud (SNIS).....	11
2.1.3.1	Antecedentes.....	11
2.1.3.2	Objetivo General del SNIS.....	11

2.1.3.3	Objetivos Específicos.....	12
2.1.3.4	Estructura Organizacional del SNIS.....	13
2.2	Metodología Rational Unified Process (RUP).....	13
2.2.1	Flujo de Trabajo del Proceso Unificado (RUP).....	16
2.2.1.1	Modelado del Negocio.....	16
2.2.1.1.a	Actores.....	16
2.2.1.1.b	Relaciones.....	16
2.2.1.1.c	Casos de Uso.....	17
2.2.1.2	Captura de Requisitos.....	18
2.2.1.3	Análisis y Diseño.....	18
2.2.1.4	Implementación.....	18
2.2.1.5	Prueba.....	19
2.2.1.6	Despliegue.....	19
2.2.1.7	Gestión de Proyecto.....	19
2.2.1.8	Gestión de Configuración de Cambios.....	20
2.2.2	Estructura de la Metodología.....	20
2.2.2.1	Características de la Metodología RUP.....	21
2.2.3	Fases de la Metodología.....	22
2.2.3.1	Fase de Inicio.....	22
2.2.3.2	Fase de Elaboración.....	23
2.2.3.3	Fase de Construcción.....	25
2.2.3.4	Fase de Transición.....	25
2.3	Lenguaje Unificado de Modelos UML.....	27
2.3.1	Modelos de UML.....	27
2.4	Arquitectura Cliente / Servidor.....	28
2.5	Arquitectura Modelo, Vista, Controlador (MVC).....	29
2.5.1	Modelo.....	29
2.5.2	Vista.....	29
2.5.3	Controlador.....	29
2.6	Herramientas de Construcción de Software.....	30
2.6.1	Lenguaje de Programación Php.....	30

2.6.2 Gestor de Base de Datos MySql.....	30
2.6.3 Servidor Web Apache.....	31
2.7 Seguridad.....	31
2.7.1 Seguridad de la Información.....	32
2.7.1.1 Confidencialidad.....	32
2.7.1.2 Integridad.....	33
2.7.1.3 Disponibilidad.....	33
2.7.2 Autenticación.....	33
2.8 Métricas de Calidad.....	34
2.8.1 Factores de Calidad ISO9126.....	34
2.8.2 Métricas Basadas en la Función.....	37
2.9 Estimación del Costo del Proyecto.....	39
2.9.1 Modelo COCOMO II.....	39

CAPITULO III MARCO APLICATIVO

3.1 Introducción.....	41
3.2 Aplicación de la Metodología RUP al Sistema Actual.....	41
3.2.1 Fase de Inicio.....	41
a. Modelado del Negocio.....	41
b. Modelado de Requisitos.....	43
b.1 Diagrama de Casos de Uso.....	44
b.1.1 Definición de Usuarios.....	44
b.1.2 Definición Roles de Usuarios.....	45
b.1.3 Casos de Uso Extendido.....	46
b.1.4 Descripción de Casos de Uso.....	49
3.2.2 Fase de Elaboración.....	52
a. Modelado del Análisis.....	52
a.1 Diagramas de Secuencia.....	53
a.2 Diagramas de Actividades.....	56

b. Modelado del Diseño.....	57
b.1 Diagrama de Clases.....	58
b.2 Arquitectura del Sistema.....	59
3.2.3 Fase de Construcción.....	59
a. Implementación.....	60
a.1 Modelado de la Base de Datos.....	60
a.2 Modelado de Componentes.....	62
b. Interfaz de Usuario.....	64
3.3 Seguridad del Sistema.....	69
3.3.1 Políticas Plan de Seguridad de la Información.....	69
3.3.2 Medidas de Seguridad.....	71
3.3.3 Políticas de Mantenimiento del Sistema.....	71
3.3.3.1 Mantenimiento Correctivo.....	72
3.3.3.2 Mantenimiento Preventivo.....	72
3.3.3.3 Mantenimiento Adaptativo.....	72

CAPITULO IV EVALUACION DEL SISTEMA

4 Métricas de Calidad.....	73
4.1 Métricas Basadas en el Modelo de Mc Call (ISO 9126).....	73
4.2 Métricas Orientadas a la Función.....	75
4.3 Análisis Costo / Beneficio del Sistema.....	79
4.4 Mantenimiento del Sistema.....	79
4.5 Portabilidad del Sistema.....	81
4.5.1 Facilidad de Instalación.....	81
4.6 Análisis de Resultados.....	81

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	83
5.2 Recomendaciones.....	84

BIBLIOGRAFIA	84
---------------------------	----

REFERENCIAS WEB	85
------------------------------	----

ANEXOS

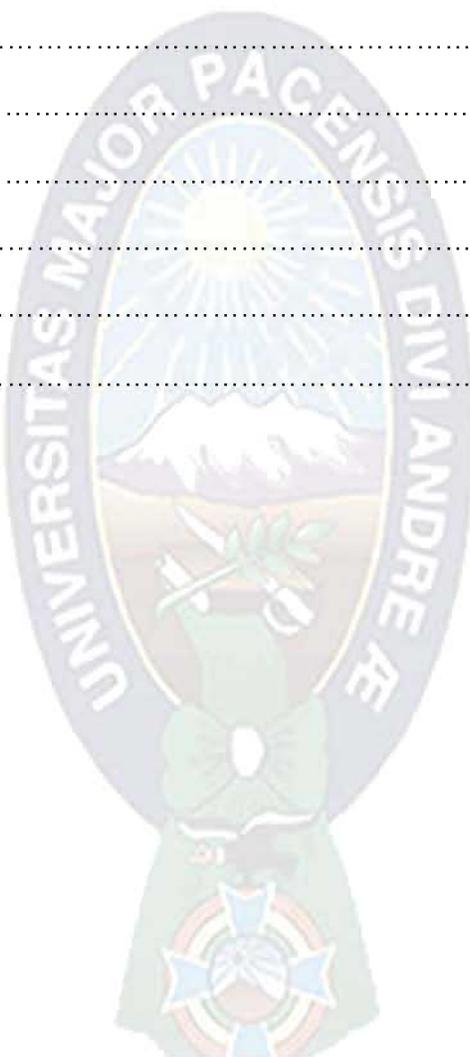
Anexo A.....	i
Anexo B.....	ii
Anexo C.....	iii
Anexo D.....	iv
Anexo E.....	vi
Anexo F.....	xii

DOCUMENTOS

Aval Tutor

Aval Revisor

Aval Institución



INDICE TABLA

Tabla 2.1. Actividades Principales del SNIS.....	12
Tabla 2.2. Descripción del Mecanismo DREAD.....	32
Tabla 2.3. Niveles de Usuario.....	33
Tabla 2.4. Factores y Métricas.....	36
Tabla 2.5. Cálculo Total de la Métrica de Punto Función.....	37
Tabla 2.6. Coeficientes COCOMO.....	37
Tabla 3.1. Roles de Usuario.....	45
Tabla 3.2. Descripción “Acceso al Sistema”.....	49
Tabla 3.3. Descripción “Autenticación de Usuario”.....	50
Tabla 3.4. Descripción “Usuario Ocasional”.....	50
Tabla 3.5. Descripción “Registro de Información del CIE - 10”.....	51
Tabla 3.6. Descripción “Información del CIE – 10”.....	52
Tabla 3.7. Descripción “Control y Seguimiento del CIE - 10”.....	52
Tabla 4.1. Resultado Métrica basada en los Criterios.....	75
Tabla 4.2. Cálculo Total de la Métrica de Punto Función.....	77
Tabla 4.3. Coeficientes COCOMO.....	79



CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La tecnología actual brinda herramientas que ayudan a automatizar los datos, dejando de esta manera al olvido las formas tradicionales de guardar la información. El ordenador es un medio por el cual podemos utilizar esas herramientas para que así se pueda disponer de la información en el instante preciso y de una forma segura a través de Internet que nos permite romper las barreras de la distancia.

En el presente proyecto de grado, se dan las bases de la implementación que se desarrollará en el Servicio Departamental de Salud SEDES Lp¹. se pretende hacer uso de Internet para solucionar los problemas de la institución, además de brindar apoyo pertinente a la Unidad SNIS², la cual demanda información fundamental, de forma eficaz y eficiente además de oportuna, para una buena toma de decisiones, para que los establecimientos Públicos de salud, como ser los establecimientos de salud, redes de salud cumplan con la misión de prestar servicios de la más alta calidad.

Uno de los principales objetivos del presente proyecto de grado es el de realizar el seguimiento de las actividades y administración de los servicios que proveen los distintos establecimientos de salud, esto a través de un portal con restricción de acceso, es decir que tendrán acceso solo personal administrativo de salud, además la información será centralizada en la Unidad de SNIS.

¹ Servicio Departamental de Salud (SEDES)

² Sistema Nacional De Información en Salud (SNIS)

Esta unidad tiene como objetivo proporcionar a todo el Sistema Nacional de Salud, información oportuna, confiable e íntegra sobre la salud en el departamento de la paz.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 DE LA INSTITUCIÓN

El SEDES Lp. es una entidad desconcentrada de la Prefectura de La Paz, rector del sector, cumple y adecua normas y políticas nacionales de salud y de gestión pública para su implementación en el Departamento, brindando asistencia técnica, capacitación, control e investigación para la ejecución de programas y proyectos en la red servicios y la comunidad, a través de la gestión compartida y concurrente, fortaleciendo la participación popular, mejorando así la situación de la salud con la finalidad de contribuir a elevar la calidad de vida y desarrollo humano de la población del departamento de La Paz (**VER ANEXO C**).

La unidad sanitaria La Paz, creada el 1 de septiembre de 1965, mediante Decreto Supremo N° 07299, fue objeto de diferentes modificaciones, la primera el 17 de septiembre de 1993 a través de la ley N° 1493 por Secretaría Regional de Salud de La Paz, posteriormente y mediante decreto Supremo N° 24237 de 8 de febrero de 1996 fue cambiada por la Dirección Departamental de Salud La Paz, el 2 de septiembre de 1997 mediante Decreto Supremo N° 29833 se la denomina: Unidad Departamental de Salud La Paz, para finalmente y por decreto supremo N° 25233 de 2 de junio de 1998 se modifica el nombre a Servicio Departamental de Salud La Paz (SEDES La Paz).

Actualmente el Servicio Departamental de Salud está a cargo de 653 Establecimientos de Salud de los cuales:

- 267 son puestos de salud (46%) y 320 son centros de salud (54%), llegando a sumar en total 90% en el Primer Nivel.
- 48 Hospitales Básicos (7%), esto en el Segundo Nivel.
- 7 Hospitales Generales, 9 Institutos Especializados, sumando un total de 16 (2.5 %), esto en el Tercer Nivel.
- 2 Establecimientos de Apoyo (0.5 %)

Para realizar el registro de los pacientes que acuden a estos establecimientos médicos, los responsables de cada uno de estos establecimientos médicos hacen la captación de los datos del paciente (nombre, edad, sexo, tipo de consulta), en hojas de cálculo Excel.

La información generada en los distintos establecimientos médicos (Puestos de salud, Centros de Salud, Hospitales Básicos, Hospitales Generales, Institutos Especializados y Establecimientos de Apoyo) sigue los siguientes pasos:

- Primeramente el paciente acude a uno de los establecimientos médicos, para realizar la consulta respectiva, luego de que el paciente realiza la consulta el médico le da un diagnóstico, la cual es registrada en los libros de sistematización juntamente con sus datos proporcionados.
- Los responsables de cada establecimiento de salud, es quien realiza el llenado de los libros de Sistematización (**VER ANEXO E**).
- Luego de haber realizado la Sistematización se procede a la Consolidación de los datos, mediante los formularios 301,302 y 303 (**VER ANEXO E**).
La Consolidación indica la cantidad de servicios producidos en las diferentes áreas del establecimiento, además sirve para la construcción de indicadores.
- Luego de que en el establecimiento se realiza la sistematización como también la consolidación de los datos, esta información es derivada a sus Redes de Salud a las cuales pertenecen para que en aquí se realice el control de la calidad de la información recibida.
- Finalmente la Red de Salud luego de haber realizado el control de calidad de la información, este deriva esta información a los Servicios Departamentales de su región.

Los anteriores procedimientos en su mayoría son realizados de forma manual, por lo que genera una enorme pérdida de tiempo además de la elaboración de reportes morosos y tardíos.

1.2.2 DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

En relación a los proyectos de grado que se desarrollaron en la Carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés, podemos mencionar los siguientes trabajos realizados en la misma institución, que de alguna manera orientaron en el desarrollo del presente proyecto.

- SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO PARA CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE SERVICIOS –SEDES LP, trabajo realizado por el Lic. Miguel Ángel Foronda, sistema que automatiza gran parte de los procesos que se realizan en el área de certificación y Acreditación de Servicios.
- SISTEMA DE SEGUIMIENTO DEL MODELO DE INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL SNIS SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN EN SALUD, trabajo realizado por Jovanna Miranda Mollinedo, sistema que contribuye a brindar información sobre el área de trabajo y el entorno socio económico y cultural de los establecimientos de Salud del Departamento de La Paz.
- SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO PARA LA UNIDAD DE FARMACIA Y LABORATORIO DEL SERVICIO DEPARTAMENTAL DE SALUD LP, realizada por la Lic. Norma Medina Céspedes, en este trabajo se gestiona la información que se produce de acuerdo a las diferentes actividades que se realizan en la unidad de farmacia y laboratorio.

1.3 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Actualmente el SEDES LP es la institución en donde se centraliza toda la información de los pacientes atendidos en los 653 Establecimientos de Salud, las cuales están bajo su administración, la atención realizada en los establecimientos de salud es registrada en libros de Sistematización, esto de manera semiautomática, provocando en cierto grado retraso e inconsistencia en algunos casos.

La información del CIE – 10 (**VER ANEXO F**) registrada de los pacientes en los libros, es transcrita por los responsables del establecimiento de salud a hojas Excel (Primeramente la Sistematización y luego la Consolidación), luego de que la información llega a las redes de salud el estadístico de esta unidad es quien realiza el llenado de dicha información.

Finalmente la red de salud luego de haber hecho el llenado y el respectivo control de calidad de la información, envía esta información al Sedes Lp, para que en este lugar el personal verifique la concordancia de la información y remita esta información al Ministerio de Salud y este de a conocer mediante circulares, boletines y otros a la opinión pública el estado de la salud en el departamento.

Después de haber realizado la recopilación de datos en el Servicio Departamental de Salud SEDES Lp. y haber realizado un estudio de los requerimientos de los funcionarios de esta institución se ha podido llegar al siguiente planteamiento del problema:

El Registro y seguimiento de las enfermedades en las distintas Redes de Salud es de forma manual, la cual genera una enorme pérdida de tiempo, además de la elaboración de reportes morosos y tardíos (**VER ANEXO A**).

PROBLEMAS SECUNDARIOS

- ❖ Falta de existencia de métodos automatizados que permitan realizar el trabajo de registro de las enfermedades de una forma rápida.
- ❖ La información que es proveída al SEDES LP, de los distintos establecimientos de salud son llenados de forma manual, lo que ocasiona una gran pérdida de tiempo.
- ❖ Falencia en el seguimiento por áreas de las distintas enfermedades de las cuales esta a cargo el SEDES LP.
- ❖ Demora en la disposición de información de las distintas enfermedades de las cuales esta a cargo el SEDES LP.
- ❖ No se cuentan con reportes oportunos de las distintas enfermedades.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e Implementar un Sistema de Información para el Control de las Enfermedades para el Servicio Departamental de Salud “SEDES LP”, para optimizar el Registro y seguimiento de enfermedades en los establecimientos de salud (**VER ANEXO B**).

1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Dentro del conjunto de objetivos que persigue la elaboración del presente proyecto están:

- ❖ Diseño e implementación de un modulo de registro de las distintas enfermedades.
- ❖ Desarrollar un sistema de seguridad para el acceso de usuarios al sistema.
- ❖ Diseño e implementación de un modulo de registro de los establecimientos de salud.
- ❖ Elaborar reportes de acuerdo a los requerimientos del usuario en el momento preciso.
- ❖ Implementar una base de datos para gestionar la información de los establecimientos médicos.
- ❖ Definir y aplicar políticas de seguridad de acceso al sistema.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 Justificación Económica

Con la implementación del sistema los beneficios que la institución obtendrá será reducir la perdida de tiempo y los posibles errores que se cometen en el momento en el que se hace el registro de las enfermedades de los pacientes en los libros en los distintos establecimientos de salud.

En la elaboración del proyecto utilizaremos “software libre” por lo que el desarrollo del sistema no tiene costo monetario.

1.5.2 Justificación Social

Implementar un sistema de información, el cual se fundamentará en el hecho de poder brindar a los funcionarios del SEDES Lp. un instrumento de servicio.

1.5.3 Justificación Técnica

El servicio departamental de salud tiene la infraestructura adecuada, para la implementación del presente proyecto, es decir, cuenta con los equipos para el desarrollo, pruebas y culminación del proyecto. Y tiene las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema.

1.5.4 Justificación Tecnológica

El presente proyecto desarrollado bajo la arquitectura Modelo Vista Controlador MVC que es una de las últimas arquitecturas de programación que brinda seguridad ante hackers u otro tipo de intruso que puedan ser una amenaza para el manejo de la información.

1.6 LÍMITES Y ALCANCES

Los límites del presente proyecto son los siguientes:

- El presente proyecto será desarrollado para el SEDES del Departamento de La Paz.
- Podrán acceder al sistema todos los usuarios registrados.

Los alcances del presente proyecto son los siguientes:

- El sistema de información se implementará en los establecimientos de salud del Departamento de La Paz.
- El sistema de información se implementará en los establecimientos de salud que tengan acceso a Internet en su localidad.
- El sistema estará compuesto por los siguientes subsistemas:
 - Modulo de Registro de enfermedades vía Web.
 - Modulo búsquedas y reportes.
 - Modulo de registro de establecimientos de salud.
 - Modulo de registro de códigos de enfermedades.

1.7 METODOLOGIA

Para el desarrollo de este proyecto se aplicará la metodología RUP ⁵ llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, además de utilizar este modelo se utilizará la herramienta de modelado de datos UML ⁶, UML es un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. UML combina notaciones provenientes desde: Modelado Orientado a Objetos, Modelado de Datos, Modelado de Componentes, Modelado de Flujos de Trabajos (Workflows). [LARMAN, 1999].

La metodología RUP captura varias de las mejores prácticas en el desarrollo moderno de software de forma que sea aplicable para un amplio rango de proyectos y organizaciones, es una guía de cómo utilizar de manera efectiva UML. Consta de las siguientes características:

- Es Iterativo e incremental
- Es dirigido por Casos de Uso
- Centrado en la Arquitectura

Es ser iterativo e Incremental da beneficio de: Obtener un sistema robusto, reducir el riesgo de no obtener el producto en el tiempo previsto.

Dirigido por los casos de uso implica que:

- Modelo de Casos de uso que describen toda la funcionalidad del sistema.
- Casos de Uso que proporcionan los requisitos funcionales del sistema.

Centrado en la arquitectura involucra que con el uso de los casos de uso se describe la funcionalidad del sistema, la arquitectura define la forma del sistema y se describe mediante vistas.

⁵ RUP (Rational Unified Process)

⁶ UML Unified Modeling Language

Para poder definir los problemas existentes y plantear los objetivos del presente proyecto de grado se ha utilizado el análisis de Marco Lógico que involucra los siguientes pasos Ver **ANEXO D**:

- Análisis de Involucrados
- Análisis de Problemas
- Análisis de Objetivos
- Análisis de Alternativas

1.8 APORTES

Dentro de la aplicación se investigará y aplicara el desarrollo de aplicaciones web bajo el modelo y patrón de desarrollo de software MVC (Modelo-Vista -Controlador), el cual facilita el desarrollo de aplicaciones web, separando la capa de lógica de negocios con la capa de presentación.

Además se ayudará con el proceso de registro de enfermedades del Servicio departamental de Salud SEDES Lp, las cuales se detallan en los siguientes puntos:

1. Se recuperará y /o actualizará la información existente, que anteriormente no era usada.
2. Desarrollar la aplicación Web enfocado en dos aspectos: funcionales referidos al sistema de información para el control de enfermedades, y navegacionales que permitan interactuar con el sistema y con los usuarios.
3. Analizar los elementos de seguridad que deben ser considerados en las aplicaciones Web ya que su funcionamiento involucra Internet.



CAPITULO II

2.1 SERVICIO DEPARTAMENTAL DE SALUD SEDES LP

2.1.1 MISIÓN

El servicio departamental de salud es una entidad desconcentrada de la prefectura, rector del sector, cumple y adecua normas y políticas nacionales de salud y de gestión pública para su implementación en el Departamento, brindando asistencia técnica, capacitación, control e investigación para la ejecución de programas y proyectos en la red servicios y la comunidad, a través de la gestión compartida y concurrente, fortaleciendo la participación popular, mejorando así la situación de la salud con la finalidad de contribuir a elevar la calidad de vida y desarrollo humano de la población del departamento de La Paz.

2.1.2 VISIÓN

El servicio departamental de salud, altamente competitivo, de calidad, democrático, participativo, descentralizado, articulador, con compromiso social, respetando los derechos de hombres y mujeres, la interculturalidad generando cambios en el marco de la equidad.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Implementar la gestión de calidad, con la finalidad de lograr calidad de atención y del servicio.
- Incrementar la promoción, prevención en el marco de los servicios integrales, a partir de la implementación de la estrategia departamental de información, educación, comunicación.
- Incrementar la accesibilidad de los servicios y acciones en salud, mediante el aseguramiento público.

- Reducir las endemias y extender la oferta de servicio de salud en los 80 municipios, a partir del fortalecimiento de la gestión compartida y concurrente.

2.1.3 UNIDAD DE SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN EN SALUD (SNIS)

2.1.3.1 ANTECEDENTES

El Sistema Nacional de Información en Salud fue creado por Resolución Ministerial de 6 de Diciembre de 1990, teniendo como misión, que el país y el sector salud cuenten con un sistema único de producción de datos e información para la gerencia y vigilancia de la salud pública.

El SNIS forma parte del Sistema Nacional De Información Estadística ¹, instancia que por ley, es la autoridad normativa sobre todos los sistemas de información estadística en el ámbito nacional, sectorial y regional.

En 1999 y luego de un diagnóstico de la situación de la información en el Sistema Nacional de Salud ², el SNIS empezó un proceso de adecuación de sus instrumentos y procedimientos para la recolección, procesamiento y análisis de la información con los objetivos de adaptarlos a las necesidades actuales de información y de mejorar, sobre todo, la calidad de la misma.

2.1.3.2 OBJETIVO GENERAL DEL SNIS

Proporcionar a todo el Sistema Nacional de Salud, información oportuna, confiable e íntegra, que le permita identificar los problemas, seguir la ejecución de las actividades y evaluar las medidas asumidas.

¹ Sistema Nacional De Información Estadística (SNIE)

² Sistema Nacional De Salud (SNS)

2.1.3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contar con instrumentos y procedimientos normalizados para la captación, sistematización, consolidación, análisis y comunicación de los datos.
- Realizar la supervisión y el control de calidad de la información del SNIS.
- Fortalecer la vigilancia epidemiológica con los programas de salud y la Red Nacional de Laboratorios.
- Mejorar y democratizar el análisis y uso de la información en todos los ámbitos del Sistema Nacional de Salud y otros sectores.
- Proporcionar tecnologías de información y comunicación desarrolladas en el SNIS para el funcionamiento del Sistema Nacional de Salud y otros sectores que lo requieran.

ACTIVIDADES PRINCIPALES

Tabla 2.1. Actividades Principales del SNIS

ACTIVIDADES	COOPERANTES
Capacitación en el manejo de los instrumentos del SNIS.	Reforma de Salud
Diseño de los instrumentos de Capacitación, sistematización, Consolidación y realimentación.	BID
Control de calidad de la información.	AECI
Fortalecimiento de los procesos que generan la información Para la vigilancia epidemiológica.	BID
Fortalecimiento de los procesos que generan la información Para la obtención de estadísticas vitales (Datos de Mortalidad)	BID/OPS/OMS
Implementación de salas de análisis de situación de la salud en los 9 SEDES y a nivel central.	BID/ PROSIN
Registro epidemiológico del cáncer en 6 hospitales de La Paz, Cochabamba y sucre.	BID/OPS/OMS
Estructura de la Red Nacional de Laboratorios.	BID/OPS/OMS
Implementación de la vigilancia epidemiológica de enfermedades no trasmisibles.	BID
Fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por vectores.	BID
Fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica de los accidentes de tránsito.	BID

Fuente. Unidad SNIS

2.1.3.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL SNIS

El sistema Nacional de Información en Salud (SNIS) es una instancia del Ministerio de Salud y Deportes, organizada en cinco áreas técnico administrativas.

Fig. 2.1: Estructura del SNIS



Fuente: Unidad De SNIS

2.2 METODOLOGIA RACIONAL UNIFIED PROCESS (RUP)

En primer lugar, el proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Sin embargo, el proceso unificado es más que un proceso; en un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación diferentes tipos de organización, diferentes tipos de aptitud y diferentes tamaños de proyecto.

La metodología RUP brinda las siguientes características:

- Es dirigido por Casos de Uso
- Centrado en la Arquitectura
- Es Iterativo e incremental

Dirigido por los casos de uso implica que:

- Modelo de Casos de uso que describen toda la funcionalidad del sistema.
- Casos de Uso que proporcionan los requisitos funcionales del sistema.

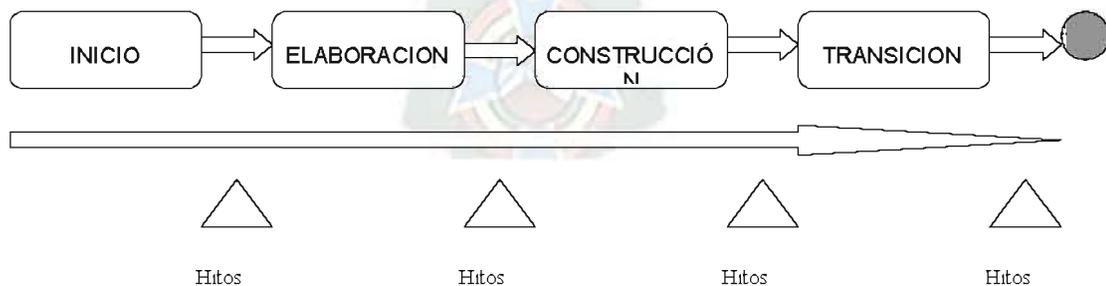
Centrado en la arquitectura involucra que con el uso de los casos de uso se describe la funcionalidad del sistema, la arquitectura define la forma del sistema y se describe mediante vistas.

El ser iterativo e Incremental da beneficio de: Obtener un sistema robusto, reducir el riesgo de no obtener el producto en el tiempo previsto.

El proceso de desarrollo del software requiere, por un lado, un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio.

A este proceso también se le llama el ciclo de vida del software que comprende cuatro grandes fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición ver Fig. 2.2.

Fig. 2.2: Fases de Rational Unified Process (RUP) (Kruchten, 1996)



Fuente: [RUP - PDF]

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

Los elementos del RUP son:

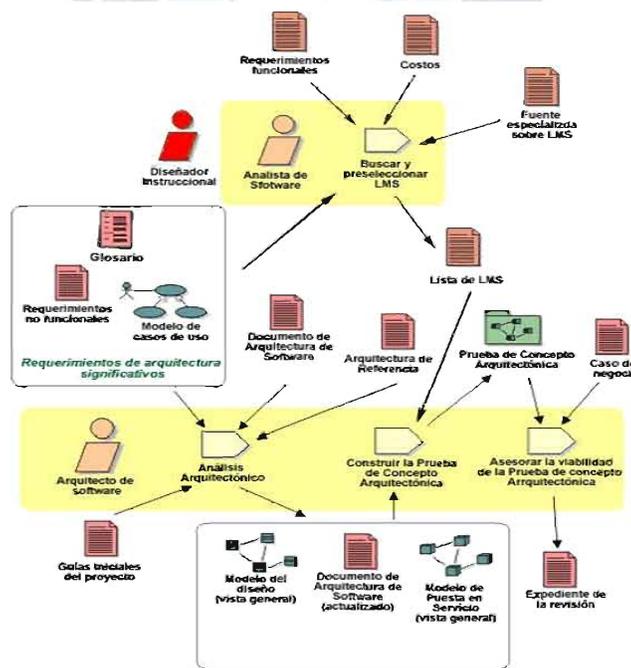
Actividades: Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.

Trabajadores: Vienen hacer las personas o entes en cada proceso.

Artefactos: Un artefacto puede ser un documento, un modelo o un elemento de un modelo.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software ver Fig. 2.3

Fig. 2.3: Workflow “Realizar una Síntesis Arquitectónica” adaptado de Rational



Fuente: Proceso Unificado de Desarrollo de Software

2.2.1 FLUJO DE TRABAJO DEL PROCESO UNIFICADO (RUP)

Un flujo de trabajo es una secuencia de actividades que produce un resultado valioso y que se traduce en una iteración. No siempre es posible representar un flujo de trabajo.

Existen nueve tipos de flujo de trabajo:

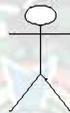
- ✓ Modelado del Negocio
- ✓ Requisitos
- ✓ Diseño
- ✓ Implementación
- ✓ Prueba
- ✓ Despliegue
- ✓ Gestión de configuración
- ✓ Gestión de proyecto
- ✓ Entorno

2.2.1.1 Modelado del Negocio

El modelado del negocio, puede ser representado por medio de casos de uso, relaciones y actores que constituyen el modelo de casos de uso compuesto por los siguientes elementos:

2.2.1.1.a Actores: Pueden ser los usuarios (uno o más), que desempeñan un rol en el sistema o la institución, también puede ser un sistema externo o clientes del sistema.

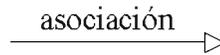
Fig. 2.4: Notación de un Actor



Fuente: Larman, 1999

2.2.1.1.b Relaciones: Se encarga de relacionar a los actores con los casos de uso y otras combinaciones, estas pueden ser:

- **Asociación.** La más básica relación que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación como un caso de uso.



- **Generalización.** Esta última es la más usada y cumple dos funciones, la de uso cuando un actor utiliza el caso de uso y la herencia cuando un caso de uso es similar a otro en sus características.



2.2.1.1.c Casos de Uso: Describe cómo los actores usan el sistema, los casos de uso son fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para los actores. De manera más precisa, un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas de secuencia. Por tanto un caso de uso especifica el comportamiento de las “cosas” dinámicas, en este caso de instancias de casos de uso

Fig. 2.5: Notación de un Caso de uso



Fuente: Larman, 1999

Para capturar los requisitos correctos y para construir el sistema correcto, los desarrolladores deben tener un conocimiento del contexto en el que se desenvuelve el sistema. El modelo del Negocio es una técnica para comprender los procesos de negocios de la organización.

Entre los objetivos resaltantes a mencionar son:

- ✓ Asimilar de mejor manera el contexto en el cual se desarrollará el sistema.
- ✓ Captura de los requisitos correctos para construir el sistema.
- ✓ Comprender los procesos de negocio de la organización.

2.2.1.2 Captura de Requisitos

La captura de requisitos funcionales del sistema sigue a la metodología dirigida por casos de uso, además se elabora documentos que especifiquen cada caso de uso.

Entre las técnicas de recolección de requisitos de información podemos mencionar a: las entrevistas, cuestionarios, revisión de documentos formal y observación directa y aplicada a todas sus peticiones y observar cuales son factibles de trabajar.

2.2.1.3 Análisis y Diseño

En esta disciplina se analizan los requisitos y se desarrolla un prototipo de arquitectura que incluye las partes más relevantes o críticas del sistema. Al final de esta fase, todos los casos de uso correspondiente a requisitos que serán implementados son analizados y diseñados.

La revisión y aprobación de la arquitectura del sistema marca el final de esta fase.

2.2.1.4 Implementación

La disciplina de implementación representa la composición física de la implementación en términos de subsistemas y elementos de implementación (Archivos, Código, Datos y ejecutables).

Entre los objetivos que conlleva podemos mencionar a:

- ✓ Definir la organización del código
- ✓ Implementar clases y objetivos en forma de componentes
- ✓ Probar los componentes desarrollados
- ✓ Integrar los componentes en un sistema ejecutable

2.2.1.5 Prueba

En la metodología RUP describe como planear, ejecutar pruebas y proponer probar todos los componentes desde el principio en los que se refiere a confiabilidad, funcionalidad. Las pruebas de regresión son importantes en desarrollar interactivos, e por esta razón que el proceso Rational tiene herramientas para automatizar algunas pruebas, tales como:

- ✓ Verificar la integración entre los objetivos
- ✓ Verificar la integración apropiada de componentes
- ✓ Verificar que se satisfagan los requerimientos
- ✓ Identificar los defectos y corregirlos antes de la instalación

2.2.1.6 Despliegue

Esta disciplina muestra la arquitectura del sistema desde el punto de vista de partes integrantes de aplicación como componentes ejecutables, ficheros, tablas, base de datos, código fuente, entre otras. Estos componentes son los que implican todas las clases de diseño identificadas anteriormente.

Entre los objetivos resaltantes a mencionar son:

- ✓ Producir un producto y hacer llegar a sus usuarios finales
- ✓ Incluye varias actividades:
 - Empaquetar el software
 - Distribuir el software
 - Instalar el software
 - Apoyar a los usuarios

2.2.1.7 Gestión de Proyecto

En la gestión de proyecto se centra en un objetivo contrario, de manera que manejar y producir software que satisfaga a clientes y usuarios.

Existen pocos proyectos realmente exitosos, es por esta razón que la metodología RUP incluye un Framework para manejo de proyectos de software.

2.2.1.8 Gestión de Configuración de Cambios

En esta disciplina la metodología RUP presenta una guía para el desarrollo en paralelo, automatizar las construcciones y administrar defectos.

Entre sus objetivos fundamentales mencionamos a:

- ✓ Controlar los artefactos producidos por las personas que trabajan en el proyecto.
- ✓ Algunos problemas ambientales
 - Actualizaciones similares
 - Múltiples versiones

2.2.2 ESTRUCTURA DE LA METODOLOGIA

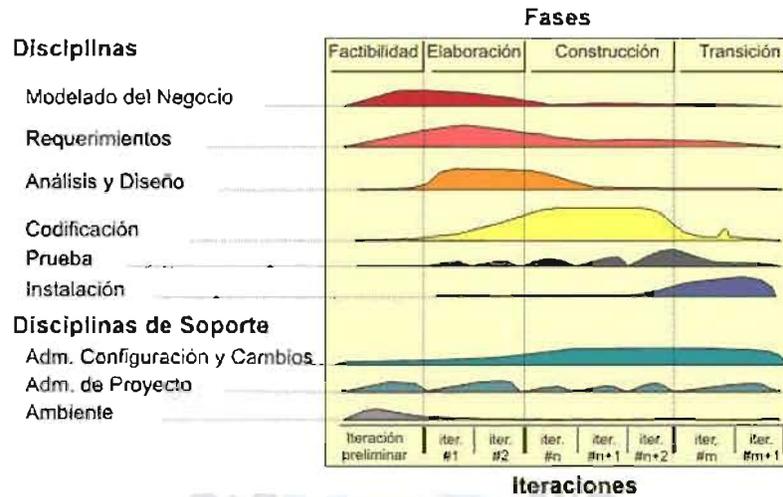
RUP se puede describir en dos dimensiones, o a través de dos ejes:

El eje horizontal representa el tiempo y muestra el aspecto dinámico del proceso. Se expresa en términos de ciclos, fases, iteraciones.

El eje vertical representa el aspecto estático del proceso. Se describe en términos de actividades, artefactos, trabajadores y workflows.

En la Fig.2.6 se puede mostrar que RUP consta de cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición, y cada una de estas fases se subdivide a la vez en iteraciones.

Fig. 2.6: Fases e Iteraciones de la Metodología RUP



Fuente: [RUP - PDF]

2.2.2.1 características de la metodología RUP

a. Dirigido por casos de uso

Utiliza casos de uso que proporcionan los requisitos funcionales del sistema. El modelo de casos de uso que describe toda la funcionalidad del sistema. La filosofía de desarrollo que involucra los modelos de: casos de uso, análisis, diseño e implementación. [Jacobson, 2001].

b. Centrado en la arquitectura

Involucra que con la utilización de los casos de uso, se describa la funcionalidad del sistema, la arquitectura define la forma del sistema y se describe mediante vistas.

c. Iterativo e incremental

El ser iterativo e incremental da beneficio de obtener un sistema robusto, reducir el riesgo de tener un mal producto, de no obtenerlo en el tiempo previsto y permite atacar problemas con requisitos incompletos.

2.2.3 FASES DE LA METODOLOGIA

Como se ha visto en la figura anterior, el RUP se divide en cuatro fases, las cuales son:

- Inicio
- Elaboración
- Construcción
- Transición

2.2.3.1 Fase de Inicio

Durante esta fase, antes de iniciar un proyecto es conveniente plantearse algunas cuestiones: ¿Cuál es el objetivo? ¿Es factible? ¿Lo construimos o lo compramos? ¿Cuánto va a costar?

La fase de inicio trata de responder a estas preguntas y a otras más. Sin embargo no pretendemos una estimación precisa o la captura de todos los requisitos. Más bien se trata de explorar el problema lo justo para decidir si vamos a continuar o a dejarlo.

Los objetivos de esta fase son:

- ✓ Establecer el ámbito del proyecto y sus límites.
- ✓ Encontrar los casos de uso críticos del sistema, los escenarios básicos que definen la funcionalidad.
- ✓ Mostrar al menos una arquitectura candidata para los escenarios principales.
- ✓ Estimar el coste en recursos y tiempo de todo el proyecto.
- ✓ Estimar los riesgos, las fuentes de incertidumbre.

Los productos de la fase de inicio deben ser:

- ✓ Visión del negocio: Describe los objetivos y restricciones a alto nivel.

- ✓ Modelo de casos de uso.

Especificación adicional: requisitos no funcionales.

- ✓ Glosario: Terminología clave del dominio.
- ✓ Lista de riesgos y planes de contingencia.
- ✓ Plan de fases.

No todos los productos son obligatorios, ni deben completarse al 100%, hay que tener en cuenta el objetivo de la fase de inicio.

2.2.3.2 Fase de Elaboración

El propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos.

Cuando termina esta fase se llega al punto de no retorno del proyecto: a partir de ese momento pasamos de las relativamente ligeras y de poco riesgo dos primeras fases, a afrontar la fase de construcción, costosa y arriesgada. Es por esto que la fase de elaboración es de gran importancia.

En esta fase se construye un prototipo de la arquitectura, que debe evolucionar en iteraciones sucesivas hasta convertirse en el sistema final. Este prototipo debe contener los casos de uso críticos identificados en la fase de inicio. También debe demostrarse que se han evitado los riesgos más graves.

Los objetivos de esta fase son:

- ✓ Definir, validar y cimentar la arquitectura.
- ✓ Completar la visión.
- ✓ Crear un plan fiable para la fase de construcción. Este plan puede evolucionar en sucesivas iteraciones. Debe incluir los costes si procede.

- ✓ Demostrar que la arquitectura propuesta soportará la visión con un coste razonable y en un tiempo razonable.

Al terminar deben obtenerse los siguientes productos:

- ✓ Un modelo de casos de uso completa al menos hasta el 80%: todos los casos y actores identificados, la mayoría de los casos desarrollados.
- ✓ Requisitos adicionales.
- ✓ Descripción de la arquitectura software.
- ✓ Un prototipo ejecutable de la arquitectura.
- ✓ Lista de riesgos y caso de negocio revisados.
- ✓ Plan de desarrollo para el proyecto.
- ✓ Posiblemente un manual de usuario preliminar.

En la fase de elaboración se actualizan todos los productos de la fase de inicio el glosario, el caso de negocio, etcétera.

Los criterios de evaluación de esta fase son los siguientes:

- ✓ La visión del producto es estable.
- ✓ La arquitectura es estable.
- ✓ Se ha demostrado mediante la ejecución del prototipo que los principales elementos de riesgo han sido abordados y resueltos.
- ✓ El plan para la fase de construcción es detallado y preciso. Las estimaciones son creíbles.
- ✓ Todos los interesados coinciden en que la visión actual será alcanzada si se siguen los planes actuales en el contexto de la arquitectura actual.

Si no se superan los criterios de evaluación quizá sea necesario abandonar el proyecto o replantearse considerablemente.

2.2.3.3 Fase de Construcción

La finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. Durante esta fase todas los componentes, características y requisitos deben ser implementados, integrados y testeados, obteniéndose una versión del producto que se pueda poner en manos de los usuarios (una versión beta).

Los objetivos concretos según incluyen:

- ✓ Minimizar los costes de desarrollo mediante la optimización de recursos y evitando el tener que rehacer un trabajo o incluso desecharlo.
- ✓ Conseguir una calidad adecuada tan rápido como sea practico.
- ✓ Conseguir versiones funcionales (alfa, beta, y otras versiones de prueba) tan rápido como sea práctico.

Los productos de la fase de construcción deben ser:

- ✓ Modelos Completos (Casos de Uso, Análisis, Diseño, Despliegue e Implementación).
- ✓ Arquitectura íntegra (mantenida y mínimamente actualizada).
- ✓ Riesgos Presentados Mitigados.
- ✓ Plan del Proyecto para la fase de Transición.
- ✓ Manual Inicial de Usuario (con suficiente detalle).
- ✓ Prototipo Operacional – beta.
- ✓ Caso del Negocio Actualizado.

2.2.3.4 Fase de Transición

La finalidad de la fase de transición es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que típicamente se requerirá desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en

general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y usabilidad del producto. Algunas de las cosas que puede incluir esta fase son:

- ✓ Testeo de la versión Beta para validar el nuevo sistema frente a las expectativas de los usuarios.
- ✓ Funcionamiento paralelo con los sistemas legados que están siendo sustituidos por nuestro proyecto.
- ✓ Conversión de las bases de datos operacionales.
- ✓ Entrenamiento de los usuarios y técnicos de mantenimiento.

Los principales objetivos de esta fase son:

- ✓ Conseguir que el usuario se valga por si mismo.
- ✓ Un producto final que cumpla los requisitos esperados, que funcione y satisfaga suficientemente al usuario.

Los productos de la fase de transición son:

- ✓ Prototipo Operacional
- ✓ Documentos Legales
- ✓ Caso del Negocio Completo
- ✓ Línea de Base del Producto completa y corregida que incluye todos los modelos del sistema
- ✓ Descripción de la Arquitectura completa y corregida.

Las iteraciones de esta fase irán dirigidas normalmente a conseguir una nueva versión. Las actividades a realizar durante las iteraciones dependerán de su finalidad, si es corregir algún error detectado, normalmente será suficiente con llevar a cabo los flujos de trabajo de implementación y test, sin embargo, si se deben añadir nuevas características, la iteración será similar a la de una iteración de la fase de construcción.

La complejidad de esta fase depende totalmente de la naturaleza del proyecto, de su alcance y de la organización en la que deba implantarse.

2.3 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELOS UML

El Lenguaje Unificado Modelado UML, es una notación principalmente gráfica para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de modelos.

UML se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido concebido por los métodos más usados en la Orientación a Objetos.

Entre las metas primarias del diseño de UML son:

- ✓ Proporcionar a los usuarios un lenguaje de modelado visual, principalmente gráfico, expresivo y listo para ser usado, de tal manera que permita desarrollar e intercambiar modelos con significado.
- ✓ Es independiente del lenguaje de programación particulares y procesos de desarrollo.
- ✓ Proporciona una base formal que permite entender el lenguaje de modelo.
- ✓ Soporta conceptos de desarrollo de más alto nivel tales como colaboraciones, estructuras, patrones y componentes.

2.3.1 MODELOS DE UML

Un modelo de UML representa a un sistema desde una perspectiva específica. Al igual que las plantas, el alzado de una figura con el dibujo técnico nos muestra las mismas figuras vistas desde distintos ángulos, cada modelo nos permite fijarnos en un aspecto distinto del sistema.

Los modelos UML más importantes son representados mediante la siguiente vista:

- ✓ Diagrama de Casos de uso
- ✓ Diagrama de clases
- ✓ Diagrama de componentes
 - Diagrama de estado
 - Diagrama de actividades
 - Diagrama de interacción
 - Diagrama de sección
 - Diagrama de colaboración
- ✓ Diagrama de implementación
 - Diagrama de componentes
- ✓ Diagrama de despliegue

2.4 ARQUITECTURA CLIENTE / SERVIDOR

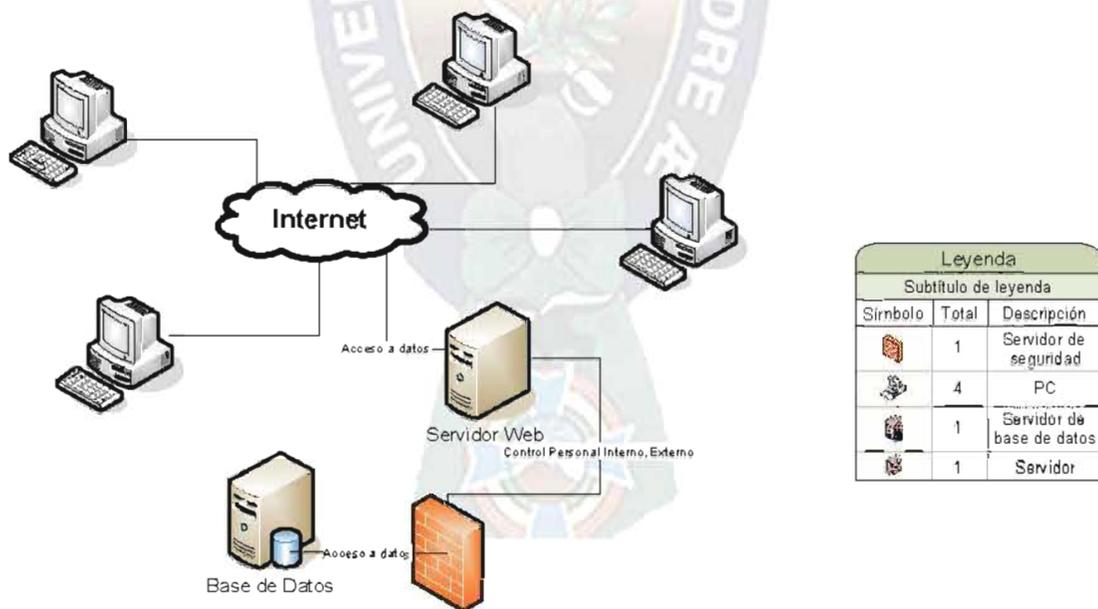


Fig 2.7: Arquitectura Cliente / Servidor
Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de la Aplicación Web, se basa en la utilización de tecnologías propias de Internet, que permiten el desarrollo de aplicaciones distribuidas basadas en el modelo Cliente / Servidor. Un servidor es una computadora que lleva a cabo un servicio que normalmente requiere mucha potencia de procesamiento. Un cliente es una computadora que solicita los servicios que proporciona uno o más servidores y que también lleva a cabo algún tipo de procesamiento por si mismo. En la Fig. 2.7 se presenta el esquema cliente / servidor.

2.5 ARQUITECTURA MODELO, VISTA, CONTROLADOR (MVC)

2.5.1 MODELO

Hasta ahora, la mayor parte de los contenidos se ha dedicado a la construcción de páginas y al procesado de peticiones y respuestas. Sin embargo, la lógica de negocio de las aplicaciones Web depende casi siempre en su modelo de datos.

2.5.2 VISTA

La vista se encarga de producir las páginas que se muestran como resultado de las acciones.

La vista está compuesta por diversas partes, estando cada una de ellas especialmente preparada para que pueda ser fácilmente modificable por la persona que normalmente trabaja con cada aspecto del diseño de las aplicaciones.

- Los diseñadores Web normalmente trabajan con las plantillas (que son la presentación de los datos de la acción que se está ejecutando) y con el layout (que contiene el código HTML común a todas las páginas).

2.5.3 CONTROLADOR

La capa del controlador, que contiene el código que liga la lógica de negocio con la presentación, está dividida en varios componentes que se utilizan para diversos propósitos:

- El controlador frontal es el único punto de entrada a la aplicación. Carga la configuración y determina la acción a ejecutarse.
- Las acciones contienen la lógica de la aplicación. Verifican la integridad de las peticiones y preparan los datos requeridos por la capa de presentación.

2.6 HERRAMIENTAS DE CONSTRUCCION DE SOFTWARE

2.6.1 Lenguaje de Programación PHP

PHP es un lenguaje de script (o de guiones), es un lenguaje interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollo web, el cual puede ser entendido en paginas HTML. La mayoría de sintaxis es similar a los lenguajes de programación como ser: "C", "JAVA" que aprenderlo no es muy difícil.

La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, paginas dinámicas de una manera rápida y sencilla aunque se puede hacer mucho más con PHP.

2.6.2 Gestor de Base de Datos MySql

MySql es un servidor de Base de Datos multiusuario y es Cliente / Servidor que consta de un Daemon en el servidor llamado MySql y muchos programas Clientes además de diferentes bibliotecas, este es un gestor de base de datos preparado a fondo para Internet que además su utilización es libre.

Las características principales de MySql son:

- **Es un Gestor de Base de Datos** Una Base de Datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos, es una aplicación capaz manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.
- **Es una Base de Datos Relacional** Una Base de Datos Relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y segura.

- **Es Open Source** El código fuente de mysql se puede descargar y esta accesible a cualquiera, por otra parte, usa la licencia GPL para aplicaciones no comerciales.
- **Es una Base de Datos muy rápida** Segura y fácil de usar.

2.6.3 Servidor Web Apache

Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma. Tiene capacidad de servir páginas tanto de contexto estático como de contexto dinámico a través de otras herramientas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, ficheros u otras fuentes de información.

El servidor Apache es un software que esta estructurado en módulos. La configuración de cada modulo se hace mediante la configuración de las directivas que están contenidas dentro del modulo. Los módulos del Apache se pueden clasificar en tres categorías:

- **Módulos Base:** Modulo con las funciones básicas del apache.
- **Módulos Multiproceso:** Son los responsables de la unión con los puertos de la maquina aceptando las peticiones y enviando a los hijos a atender a las peticiones.
- **Módulos Adicionales:** Cualquier otro modulo que le añada una funcionalidad al servidor. El resto de funcionalidades del servidor se consiguen por medio de módulos adicionales que se pueden cargar. Para añadir un conjunto de utilidades al servidor, simplemente hay que añadir un modulo.

2.7 SEGURIDAD

La seguridad de las aplicaciones no es un tema que comience en el momento de escribir el código, armar una aplicación segura implica pensar durante todo el proceso de desarrollo, que es lo que hace la aplicación y como va ser utilizado.

Establecer un diagrama de esa aplicación, donde quede bien claro los subsistemas que esta aplicación va tener, cuales son los flujos de datos que la aplicación va a manipular, finalmente hacer un listado de afirmaciones de las cosas reales que la aplicación hace.

Al momento de hablar de seguridad significa de alguna manera ponerse a pensar como el intruso, trata de encontrar las vulnerabilidades y buscar mecanismos que solucionen estas vulnerabilidades encontradas.

Una manera de cuantificar una amenaza es usando el método DREAD cuya sigla deriva de las distintas palabras que compone el método.

Tabla. 2.2: Descripción del Mecanismo DREAD

D	Daño Potencial	¿Cuáles son las consecuencias?
R	Facilidad de Reproducción	¿Se puede reproducir bajo ciertas circunstancias?
E	Capacidad de Explotación	¿Cuan fácil e realizarla?
A	Usuarios Afectados	¿Cuántos usuarios pueden verse afectados?
D	Dificultad para su Descubrimiento	¿Es fácil de descubrir?

2.7.1 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Los riesgos fundamentales asociados con la incorrecta protección de la información son: Revelación a personas no autorizadas, inexactitud de los datos y la inaccesibilidad a la información cuando se necesita.

A su vez, estos aspectos se relacionan con las tres características que deben cubrir un sistema de información seguro: Confidencialidad, Integridad y Disponibilidad.

2.7.1.1 CONFIDENCIALIDAD

Para ello se definen niveles de usuario, quienes son los únicos usuarios autorizados para el acceso a la información, teniendo cada nivel de usuario diferentes roles de acuerdo a su grado o nivel de autoridad. Ver Tabla.

Tabla. 2.3: Niveles de Usuario

1	Administrador
2	Usuario Normal
3	Usuario Ocasional

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.2 INTEGRIDAD

En este sentido, se han definido roles específicos para cada nivel de usuario, lo cual garantiza que solo el personal autorizado a su nivel tenga el acceso a la información y pueda realizar las operaciones que su rol le especifiquen.

2.7.1.3 DISPONIBILIDAD

Para esto se implanta el uso de variables de sesión, los cuales permiten que después de la autenticación del usuario y una vez autorizado el ingreso al sistema, este tiene acceso a la información sin restricciones, sin embargo, una vez que no se realiza ninguna transacción durante un periodo de tiempo determinado, automáticamente se niega la estadía en el sistema. Existen otros aspectos o características de la seguridad que pueden, en su mayor parte incluirse o similarse ha uno de los aspectos fundamentales.

2.7.2 AUTENTICACIÓN

Esta propiedad permite asegurar el origen de la información, es decir, la identidad del emisor puede ser validada.

La identidad del usuario es verificada mediante la validación de su nombre de usuario y una contraseña ingresada al momento del login. El sistema verifica la identidad del usuario y la utiliza para determinar qué operaciones puede realizar, enviándole a la interfaz respectiva, Ver fig. 2.8

Fig. 2.8: Control de Acceso al Sistema



The image shows a login window with a title bar that says "INGRESO". Below the title bar, there are two input fields: the first is labeled "Usuario:" and the second is labeled "Clave:". Below these fields is a button labeled "Ingresar".

Fuente: Elaboración propia

2.8 MÉTRICAS DE CALIDAD

Para el desarrollo del sistema informático resulta importante utilizar las métricas de calidad ya que las métricas son medidas cuantitativas del grado en que un sistema, posee un atributo dado, de alguna forma permite medir algunos aspectos individuales del proyecto, es decir, la métrica proporciona una visión más profunda. Estas mediciones pueden servir también para identificar los problemas que tiene un sistema informático con el objeto de solucionarlo. [PRE 02].

2.8.1 FACTORES DE CALIDAD ISO 9126

La garantía de calidad abarca todas aquellas actividades o prácticas que se realizan con el objetivo de asegurar un cierto nivel de calidad en el producto desarrollado.

Los factores de calidad a tomar en cuenta para medir el producto control de enfermedades SICE, es el estándar ISO 9126 que ha sido desarrollado con el intento de identificar los atributos clave de calidad para el software. El estándar identifica seis atributos clave de calidad que se describen en la tabla 2.2 para cada factor de calidad se identifican las métricas correspondientes y a cada métrica según el producto software se le asigna una puntuación entre 0 y 10, posteriormente después de asignar los valores, se calcula el promedio sacando un porcentaje para cada factor de calidad como se define a continuación.

Funcionalidad El grado en que el software satisface las necesidades indicadas por los siguientes atributos como: idoneidad, corrección, interoperatividad, conformidad y seguridad.

Confiabilidad Cantidad de tiempo que el software esta disponible para su uso. Está referido por los siguientes subatributos: Madurez, tolerancia a fallos y facilidad de recuperación.

Usabilidad Grado en que el software es fácil de usar. Viene reflejado por los siguientes subatributos: precisión, consistencia, tolerancia a fallas, modularidad, simplicidad.

Eficiencia Grado en que el software hace optimo el uso de los recursos del sistema. Está indicado por los siguientes subatributos: tiempo de uso y recursos utilizados.

Facilidad de mantenimiento La facilidad con que una modificación puede ser realizada. Está indicado por los siguientes subatributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba.

Portabilidad La facilidad con que el software puede ser llevado de un entorno a otro. Está indicado por los siguientes subatributos: facilidad de instalación, facilidad de ajuste, facilidad de adaptación al cambio.

Es difícil, en algunos casos imposibles, desarrollar medidas directas de los factores de calidad del software.

Cada factor de calidad FC se puede obtener como combinación de una o varias métricas:

$$FC = C_1M_1 + \dots + C_NM_N \quad \text{Ecuación 2.1}$$

Donde:

FC: Factor de Calidad

C_N: Coeficiente de Regresión

M_N: Métricas que afectan el factor de Calidad

Tabla. 2.4: Factores y Métricas

FACTOR DE CALIDAD	CRITERIO	PONDERCIÓN	%
FUNCIONALIDAD	Idoneidad	7	
	Corrección	8	
	Interoperatividad	7	
	Conformidad	9	
	Seguridad	8	
CONFIABILIDAD	Madurez	8	
	Tolerancia a fallos	8	
	Facilidad de recuperación	9	
USABILIDAD	Precisión	8	
	Consistencia	9	
	Tolerancia a fallas	9	
	Modularidad	10	
	Simplicidad	10	
EFICIENCIA	Tiempo de uso	8	
	Recursos utilizados	8	
FACILIDAD DE MANTENIMIENTO	Facilidad de análisis	9	
	Facilidad de cambio	9	
	Estabilidad	8	
	Facilidad de prueba	9	
PORTABILIDAD	Facilidad de instalación	9	
	Facilidad de ajuste	9	
	Facilidad de adaptación al cambio	10	

Fuente: Ingeniería del Software, Roger s. Pressman

2.8.2 MÉTRICAS BASADAS EN LA FUNCIÓN

La métrica de punto función (PF), se utiliza para medir la funcionalidad de un sistema.

El PF que se obtiene de un modelo de análisis, en la cual se definen las siguientes características:

- Número de Entradas de Externas
- Número de Salidas de Externas
- Número de Consultas Externas
- Número de Archivos lógicos internos
- Número de Archivos Interfaz Externos

Para calcular el PF se usa la siguiente relación:

$$\text{PF} = \text{Cuenta Total} * [0.65 + 0.01 * \Sigma F_i] \quad \text{Ecuación 2.2}$$

Donde:

Cuenta Total: Es la suma de todas las entradas obtenidas.

F_i ($i = 1, \dots, 14$): Son los valores de ajuste de la complejidad

Esta métrica posee un modelo de valoración entre cero (0) y cinco (5). Ver tabla 2.5.

Tabla. 2.5: Cálculo Total de la Métrica de Punto Función

Nº	PREGUNTAS	PONDERACIÓN
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación Fiables?	
2	¿Se requiere de comunicación de datos?	
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	
4	¿Es crítico el rendimiento?	
5	¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	
6	¿El sistema requiere entradas de datos en línea?	
7	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	
8	¿Los ALI se actualizarán en línea?	
9	¿Se actualizan los archivos en línea?	

10	¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones y Es complejo el procesamiento interno?	
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizado?	
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	
13	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	
14	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	

Fuente: Ingeniería del Software, Roger s. Pressman

Mantenibilidad

El estándar IEEE 982.1-1998 sugiere el índice de madurez del software (IMS) que proporciona una indicación de la estabilidad de un producto software basado en los cambios que ocurre con cada versión del producto. Con el IMS se determina la siguiente información:

- MT = Número de módulos en la versión actual.
- Fc = Número de módulos en la versión actual que se han cambiado.
- Fa = Número de módulos en la versión actual que se han añadido.
- Fe = Número de módulos en la versión actual que se han eliminado.

El índice de madurez del software se calcula mediante la siguiente relación:

$$\text{IMS} = [\text{MT} - (\text{Fc} + \text{Fa} + \text{Fe})] / \text{MT}$$

A medida que el IMS se aproxima a 1 el producto se empieza a estabilizar [COT, 1994]

Portabilidad

La portabilidad es la facilidad con la que el software puede ser llevado de un entorno a otro. Este criterio se subdivide en: Facilidad de Instalación, Facilidad de ajuste, Facilidad de adaptación al cambio.

La portabilidad viene dada por la media de la sub característica de facilidad de instalación, que puede ser medido respondiendo a la pregunta: ¿el usuario o quien mantiene el

software puede fácilmente instalar el software en un ambiente operacional?, teniendo la siguiente relación:

$$X = A / B$$

Donde:

A: Es el número de instalaciones exitosas que el usuario realizo.

B: Es el número total de instalaciones que realizo el usuario.

2.9 ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO

Desde los primeros desarrollos informáticos hasta los actuales, un problema fundamental ha sido el cumplimiento de unos plazos de entrega dentro de unos costes establecidos, así como el poder realizar un seguimiento y control de la evolución de los proyectos. Por lo que el establecimiento de unos métodos que permitiesen obtener estos objetivos de una forma lo más realista y exacta posible ha sido un factor cada vez más importante para la ingeniería informática en un conjunto, y dichos métodos se han fundamentado en conocimientos adquiridos por distintas disciplinas de esta ciencia, desde la ingeniería del software hasta la inteligencia artificial.

Además de producir cada vez mejores resultados en los objetivos originales, la continua evolución que los métodos de estimación han experimentado, ha permitido también obtener otros beneficios como el perfeccionamiento de los análisis de riesgos de los proyectos o la posibilidad de realizar análisis cuantitativos sobre la eficacia de distintas propuestas de cambio de los procesos de construcción de software.

2.9.1 MODELO COCOMO II

El Modelo Constructivo de Costes (Constructive Cost Model) fue desarrollado por B.W. Boehm a finales de los 70 y comienzos de los 80, el cual esta orientada a las líneas de código.

Existe una jerarquía de modelos COCOMO como ser: básico, intermedio y avanzado, la cual se aplica a tres tipos diferentes de software:

- Orgánico: Proyectos relativamente sencillos, menores de 50.000 líneas de código. Se tiene experiencia en proyectos similares y se encuentran en un entorno estable.
- Semiacoplado: Proyectos intermedios en complejidad y tamaño. La experiencia en este tipo de proyectos es variable y las restricciones intermedias.
- Empotrado: Proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y en un entorno de gran innovación técnica. Se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.

Dado que solo se empleara una variable para la estimación (La Línea de Código), se empleara COCOMO Básico, ya que es un modelo uní variable estático, con lo que se obtiene una valoración objetiva del esfuerzo realizado. Este proyecto será considerado como software orgánico, ya que posee menos de 50.000 líneas de código.

La ecuación del esfuerzo de COCOMO básico tiene la siguiente formula:

$$E = \text{Esfuerzo} = a \text{ KLDC } b$$

Donde KLDC es el número de líneas de código, distribuidas en millares, para el proyecto.

La ecuación del tiempo de desarrollo es:

$$T = \text{Tiempo de duración del desarrollo} = c \text{ Esfuerzo }^d$$

Por su parte los coeficientes a, b, c y d se obtienen empíricamente del estudio de una serie de proyectos, y sus valores son:

Tabla. 2.6: Coeficientes COCOMO

Proyecto de Software	a	b	c	d
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Fuente: BWB, 1990



CAPITULO III

3.1 INTRODUCCIÓN

Todo sistema informático debe ser analizado para desarrollarlo y para ello es necesario tener un modelo en el cual se pueda basar todos los pasos del análisis.

Después de hacer el análisis es necesario poder diseñar el sistema de acuerdo a los requerimientos precisados después del análisis realizado. El análisis y diseño del presente proyecto de grado se lo realizará bajo la metodología RUP que utiliza como herramienta de descripción al UML⁷.

La metodología RUP comprende las siguientes etapas:

- Modelado del Negocio
- Modelado de Requisitos
- Modelado del Análisis
- Modelado del Diseño

3.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA RUP

3.2.1 FASE DE INICIO

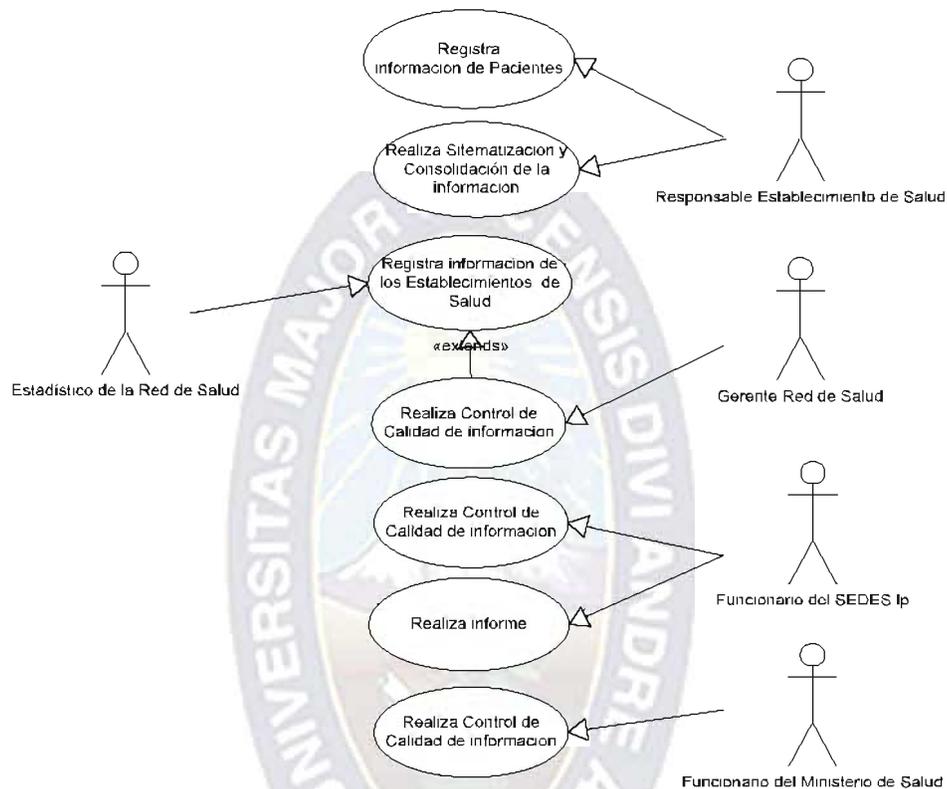
a. Modelado del Negocio

Las etapas del Modelado del negocio son:

- Definir un caso de uso del negocio (Esto con un diagrama de casos de uso general del negocio, el mismo puede mostrar el contexto y los límites de la organización).

En la fig. 3.1 se observa el diagrama de caso de uso del negocio, en donde se aprecia como se va generando la información.

Fig. 3.1: Diagrama de Casos de Uso del Negocio [Actual]



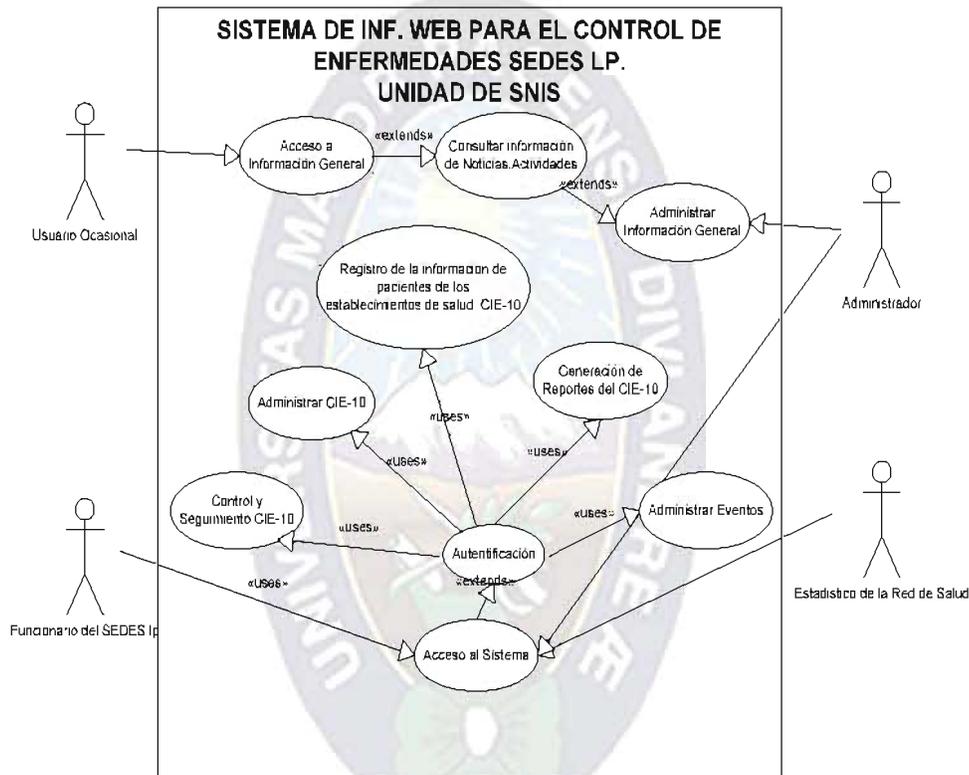
Fuente: Elaboración Propia

En el registro de los pacientes que acuden a estos establecimientos médicos, los responsables de cada uno de estos establecimientos médicos hacen la captación de los datos del paciente (nombre, edad, sexo, tipo de consulta, enfermedad, fecha de la consulta), en hojas de cálculo Excel (de manera manual).

La información generada en los distintos establecimientos médicos (Puestos de salud, Centros de Salud, Hospitales Básicos, Hospitales Generales, Institutos Especializados y Establecimientos de Apoyo) al ser voluminosa, esto provoca una enorme pérdida de tiempo además de la elaboración de reportes morosos y tardíos.

Para resolver los problemas que se pudieron identificar en la anterior figura, se plantea el siguiente diagrama de caso de uso el cual optimiza el tiempo, los recursos que se utilizaban en los anteriores procesos.

Fig. 3.2. Diagrama de casos de uso Alto Nivel “SICE” [Propuesto]



Fuente: Elaboración propia

A partir de este nuevo planteamiento se llega a resolver los problemas identificados en los procesos del sistema antiguo.

b. Modelado del Requisitos

En el modelado de requisitos se definen los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

El modelado de requisitos se basará básicamente en el modelo de dominio y el modelo de casos de uso.

b.1 Diagrama de Casos de Uso

Los diagramas de casos de uso representan las interacciones existentes entre el usuario y el sistema, al usuario se lo denomina también actor.

Este tipo de diagrama muestra el comportamiento del sistema hacia los usuarios en cuanto a su funcionalidad.

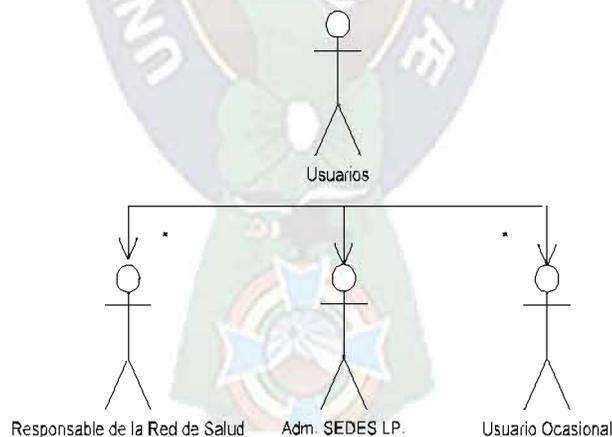
A continuación se muestra la definición de usuarios para el sistema.

b.1.1 Definición de usuarios

Entre los usuarios del sistema tenemos a los Responsables de las Redes de Salud, Personal administrativo del SEDES Lp .y población en general, los cuales al momento de visitar el portal Web pueden encontrar información de interés común, pero bajo determinadas circunstancias pueden existir intereses distintos por lo que se dividió cada una de las tareas que un usuario en particular puede realizar mediante la incorporación de roles.

Los usuarios se encuentran representados en la siguiente figura:

Fig. 3.3.: Definición de Usuarios



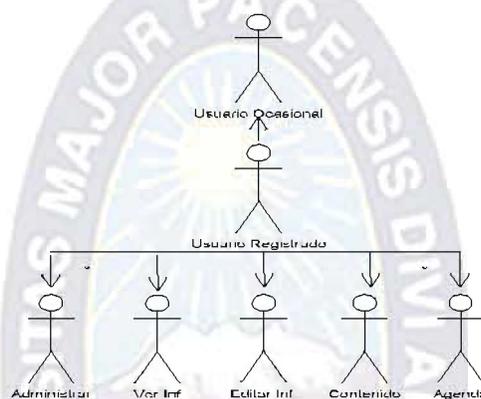
Fuente: Elaboración propia

b.1.2 Definición Roles de usuarios

La definición de los roles de los usuarios es un punto fundamental, porque la aplicación requiere conocer el rol que posee el usuario que desea ingresar al Sistema. Los roles serán asignados a cada usuario y los mismos determinaran el o los permisos que se les otorgue al momento en el cual ingresen al portal Web dinámico.

Los roles mencionados pueden ser representados de la siguiente manera ver Fig. 3.4.

Fig. 3.4. Definición de Roles de Usuarios



Fuente: Elaboración Propia

Cada usuario con un determinado rol podrá realizar tareas específicas.

A continuación en la tabla 3.1 se describe cada rol y su determinado permiso.

Tabla 3.1.: Roles de Usuario

Usuario – Rol	Permiso para:
Administrador – Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de usuarios. • Administración del CIE -10 (Morbilidad). • Administrar Eventos • Administración de Contactos. • Administrador de Avisos • Configuración Pagina Principal • Administración de Nuevas Páginas.
Estadístico Red de Salud - Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar CIE –10 • Realizar Reporte • Ver información

	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Eventos • Ver Contactos. • Ver Pagina Principal
--	---

Fuente: Elaboración Propia

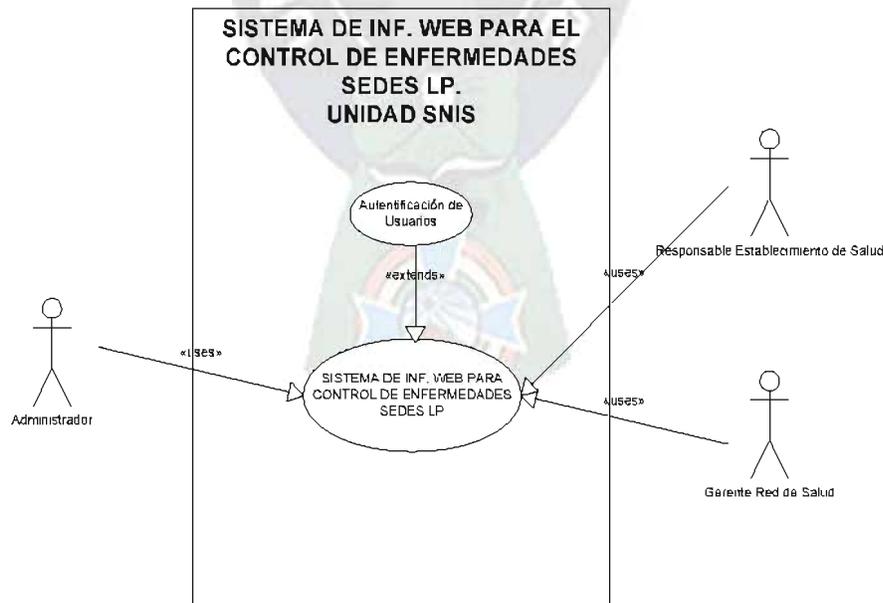
Teniendo ya definido los actores que interactúan con el sistema, la Aplicación Web considera:

- La dotación de una zona pública, que sea visitada por cualquier persona, donde pueda encontrar información actualizada de las actividades, objetivos que presta la institución.
- Una zona privada destinada a cada usuario registrado, que sirva para el registro del CIE - 10.

b.1.3 Casos de Uso Extendido

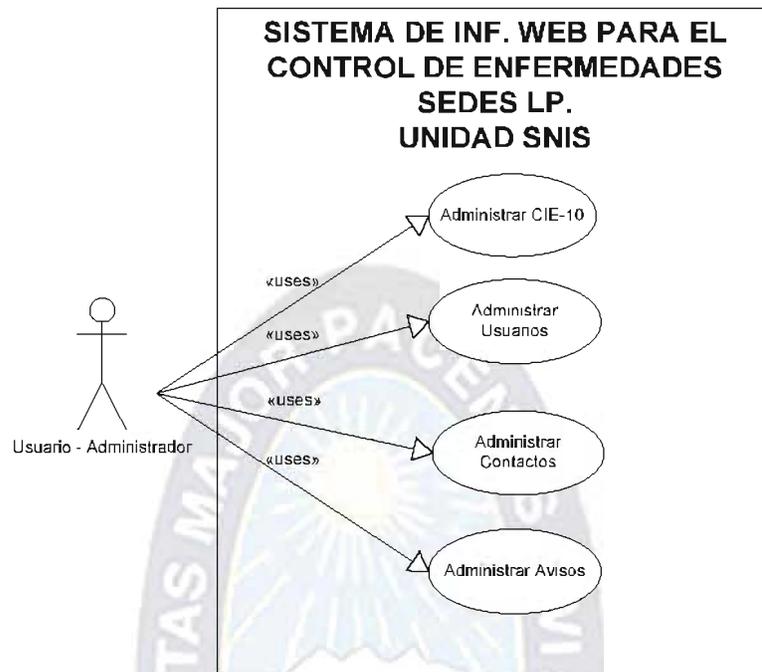
Un elemento esencial en la captura de requisitos esta ejemplificada en encuestas donde muchas de ellas podrían convertirse en requisitos reales. A continuación se presentan los diagramas de casos de uso planteados.

Fig. 3.5: Diagrama de casos de uso “Acceso al Sistema”



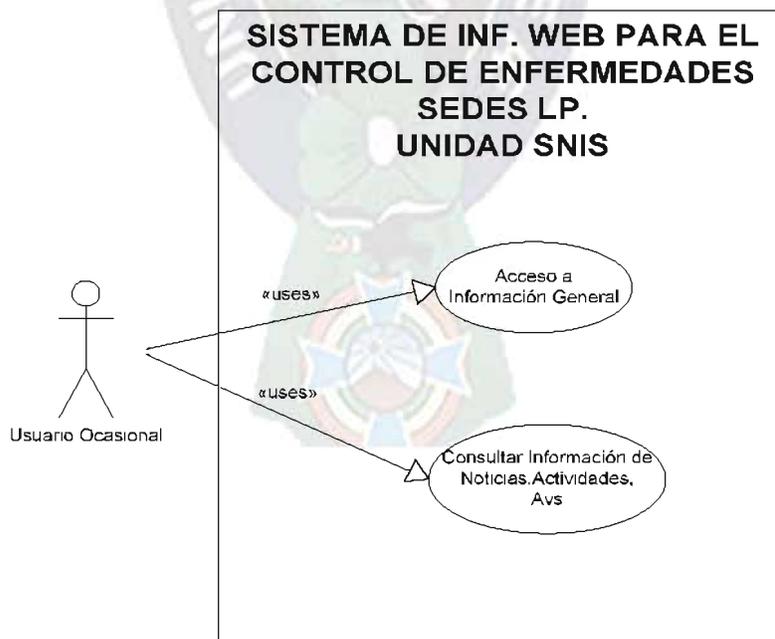
Fuente: Elaboración propia

Fig. 3.6.: Diagrama de caso de uso – Usuario Administrador



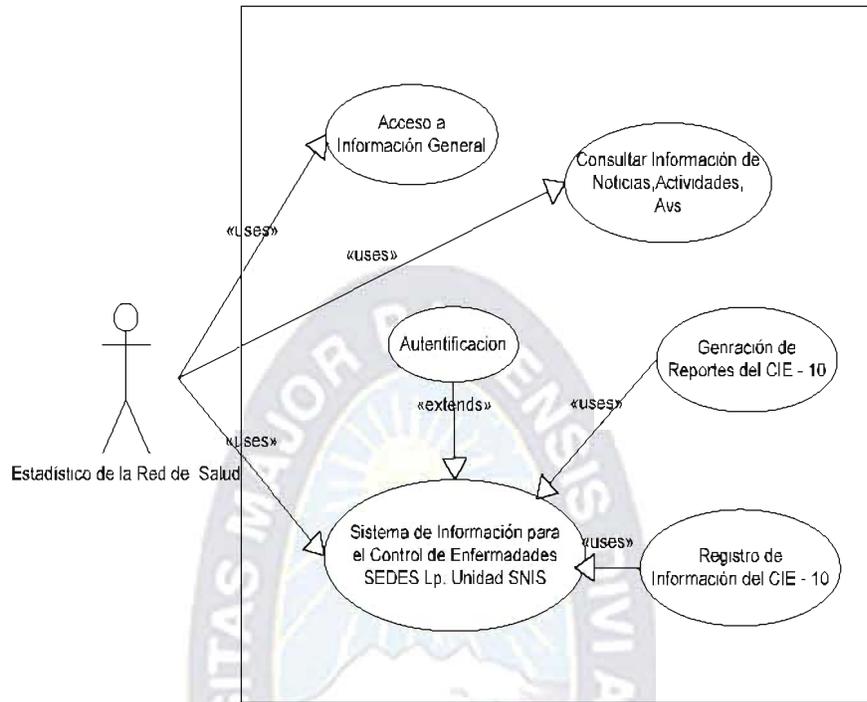
Fuente: Elaboración Propia

Fig. 3.7.: Diagrama de caso de uso – Usuario Ocasional



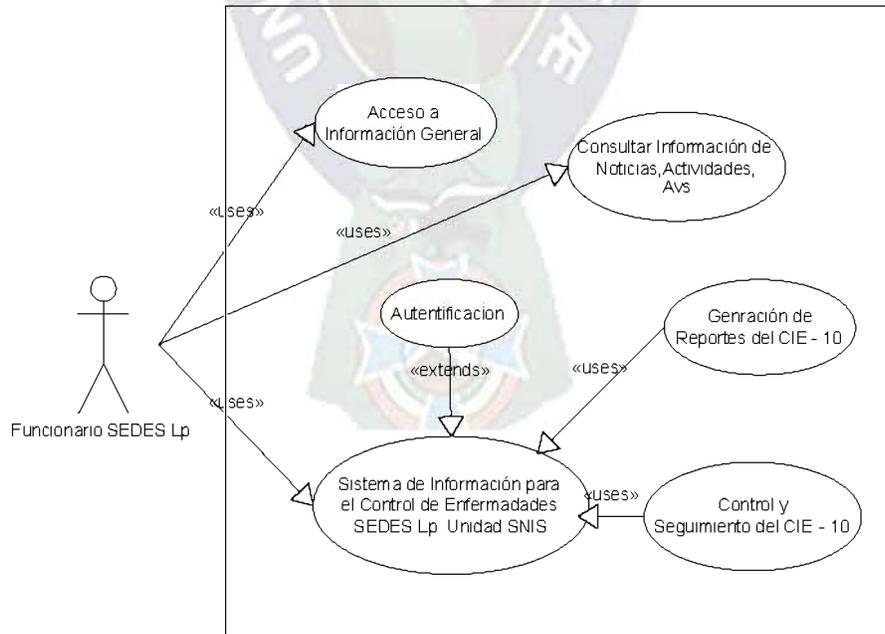
Fuente: Elaboración Propia

Fig. 3.8.: Diagrama de caso de uso – Registro de Información del CIE - 10



Fuente: Elaboración Propia

Fig. 3.9.: Diagrama de caso de uso – Control y Seguimiento del CIE - 10



Fuente: Elaboración Propia

b.1.4 Descripción de Casos de Uso

Tabla 3.2: Descripción “Acceso al Sistema”

Casos de Uso:	Acceso al sistema
Actor:	Administrador, Estadístico de la Red de Salud, Funcionario del SEDES Lp.
Propósito:	Acceso al sistema
Resumen:	En este caso de uso permite a los usuarios, autenticarse con el nombre de usuario y contraseña de manera que el sistema le permita realizar las operaciones, según el rol que se les designo.
Escenario Principal:	<ol style="list-style-type: none">1.- El usuario llega a un dispositivo conectado a Internet, e ingresa al Sistema2.- El usuario navega en el sistema3.- El usuario descarga información de (avisos, información general)4.- El usuario termina la visita el sitio

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.3: Descripción “Autenticación de Usuario”

Casos de Uso:	Autenticación de Usuario
Actor:	Administrador, Estadístico de la Red de Salud, Funcionario del SEDES Lp.
Propósito:	Autenticación
Resumen:	Este caso de uso permite a los usuarios, autenticarse ante el sistema mediante el nombre de usuario y contraseña que el administrador les otorgue para interactuar con el sistema, de manera que el sistema le permita realizar las operaciones según el rol que se le designo.

Escenario Principal:

- 1.- El usuario (Administrador, Estadístico de la Red de Salud, Funcionario del SEDES Lp.) llega a un dispositivo conectado a Internet, e ingresa al Sistema
- 2.- El Sistema solicita al usuario el nombre y contraseña
- 3.- El usuario ingresa su nombre y contraseña
- 4.- El sistema valida al usuario e identifica su nivel de acceso.
- 5.- El sistema según el nivel de acceso despliega un menú específico para este usuario.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.4: Descripción “Usuario Ocasional”

Casos de Uso:	Acceso al sistema por Usuario Ocasional
Actor:	Usuario Ocasional
Propósito:	Acceso al sistema
Resumen:	Este caso de uso, permite explicar las acciones a las cuales tiene permiso un usuario ocasional, como ser permita consulta de información general, consulta de noticias, actividades y otros.
Escenario Principal:	<ol style="list-style-type: none">1.- El usuario ocasional llega a un dispositivo conectado a Internet, e ingresa al Sistema2.- El Sistema despliega la pantalla principal, en donde muestra información institucional y otros.3.- El usuario consulta noticias, actividades, avisos y otros.4.- El usuario termina la visita y cierra la aplicación.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.5: Descripción “Registro de Información del CIE - 10”

Casos de Uso:	Acceso al sistema por el Usuario Administrador
Actor:	Administrador
Propósito:	Acceso al sistema

Resumen:	Este caso de uso permite describir las funciones de las cuales esta a cargo el usuario administrador, como ser administrar: noticias, usuarios, CIE -10, avisos, publicaciones y contactos.
Escenario Principal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.- El usuario llega a un dispositivo conectado a Internet, e ingresa al Sistema 2.- El Sistema solicita al usuario el nombre y contraseña 3.- El usuario ingresa su nombre y contraseña 4.- El sistema valida al usuario e identifica su nivel de acceso. 5.- El sistema según el nivel de acceso despliega un menú específico para este usuario. 6.- El usuario realiza la administración de los puntos ya mencionados anteriormente. 	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.6: Descripción “Registro de Información del CIE – 10”

Casos de Uso:	Registro de Información del CIE – 10
Actor:	Estadístico de la Red de Salud, Funcionario del SEDES Lp.
Propósito:	Acceso al sistema
Resumen:	Este caso de uso permite describir las funciones de las cuales esta a cargo los dos tipos de usuario los cuales realizan el registro del CIE - 10, además de realizar los reportes.
Escenario Principal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.- El usuario llega a un dispositivo conectado a Internet, e ingresa al Sistema 2.- El Sistema solicita al usuario el nombre y contraseña 3.- El usuario ingresa su nombre y contraseña 4.- El sistema valida al usuario e identifica su nivel de acceso. 5.- El sistema según el nivel de acceso despliega un menú específico para este usuario. 6.- El usuario empieza a registrar la información del CIE – 10. 7.- El usuario finaliza el registro y termina la sesión. 	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.7: Descripción “Control y Seguimiento del CIE - 10”

Casos de Uso:	Control y Seguimiento del CIE – 10
Actor:	Administrador, Funcionario del SEDES Lp.
Propósito:	Acceso al sistema
Resumen:	En este caso de uso permite a los usuarios, realizar el control y seguimiento del CIE- 10, previa autenticación ante el sistema, mediante el nombre de usuario y contraseña de manera que el sistema le permita realizar las operaciones.
Escenario Principal: <ol style="list-style-type: none">1.- El usuario llega a un dispositivo conectado a Internet, e ingresa al Sistema2.- El Sistema solicita al usuario el nombre y contraseña3.- El usuario ingresa su nombre y contraseña4.- El sistema valida al usuario e identifica su nivel de acceso.5.- El sistema según el nivel de acceso despliega un menú específico para este usuario.6.- El usuario realiza el control de la información registrada del CIE -10, además de realizar un seguimiento de las enfermedades.7.- El usuario termina la sesión iniciada.	

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2 FASE DE ELABORACIÓN

a. Modelado del Análisis

En la parte de análisis se tiene que tomar muy en cuenta los conceptos que implican el analizar un sistema, se realiza una especificación más precisa de los requisitos.

En esta parte se logra una aproximación a la fase de diseño. Para el análisis se utilizarán diagramas que servirán de modelo.

Los objetivos del modelado del análisis son los siguientes:

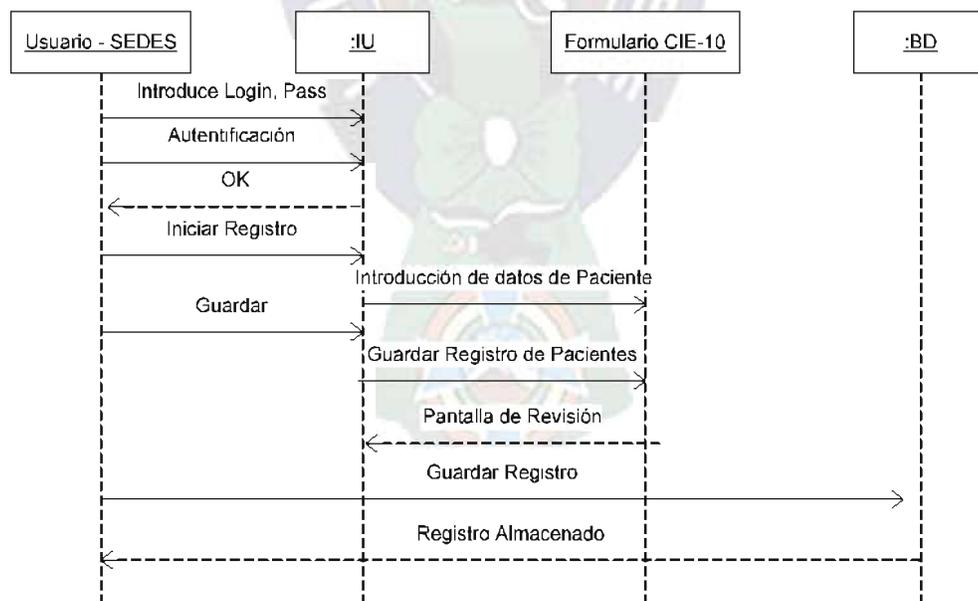
- A partir de los casos de uso obtener el diseño preliminar del sistema que deberá ser refinado en el modelo del diseño.
- Obtener un nivel de abstracción más alto que en el diseño. Tener una visión ideal y clara del sistema.
- Se define la arquitectura del sistema.
- Para cada operación del sistema se define un diagrama de interacción que muestra como deben colaborar los objetos para satisfacer las responsabilidades y poscondición expresada en el contrato de dicha operación.

Para representar mejor el modelado de análisis se utilizará los diagramas de:

- Diagramas de Secuencia
- Diagramas de Actividad

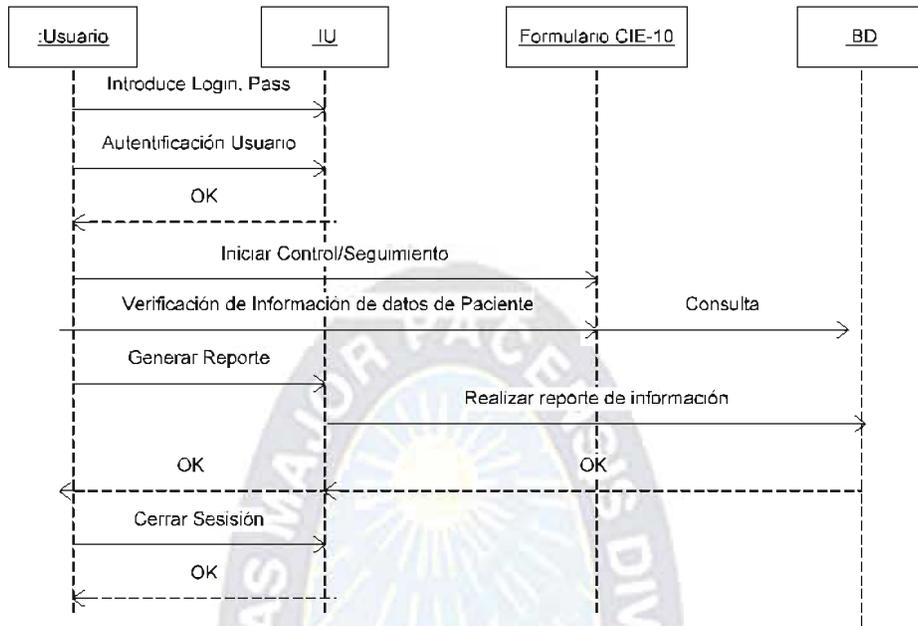
a.1 Diagramas de Secuencia

Fig. 3.10: Diagrama de Secuencia “Registro de información del cie -10”



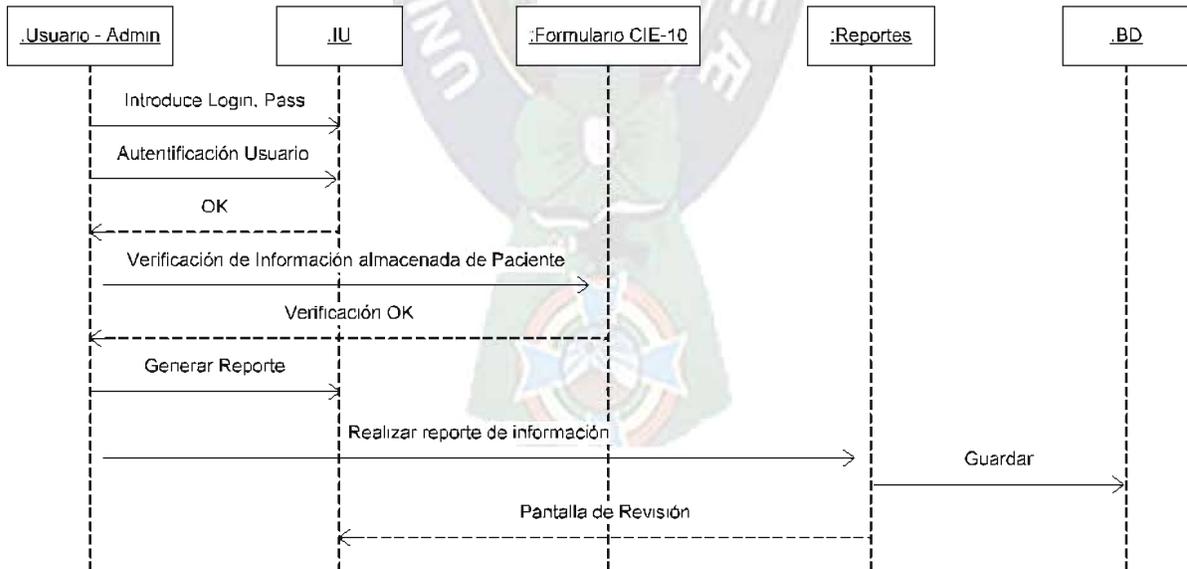
Fuente: Elaboración Propia

Fig. 3.11: Diagrama de Secuencia “Control y Seguimiento del cie -10”



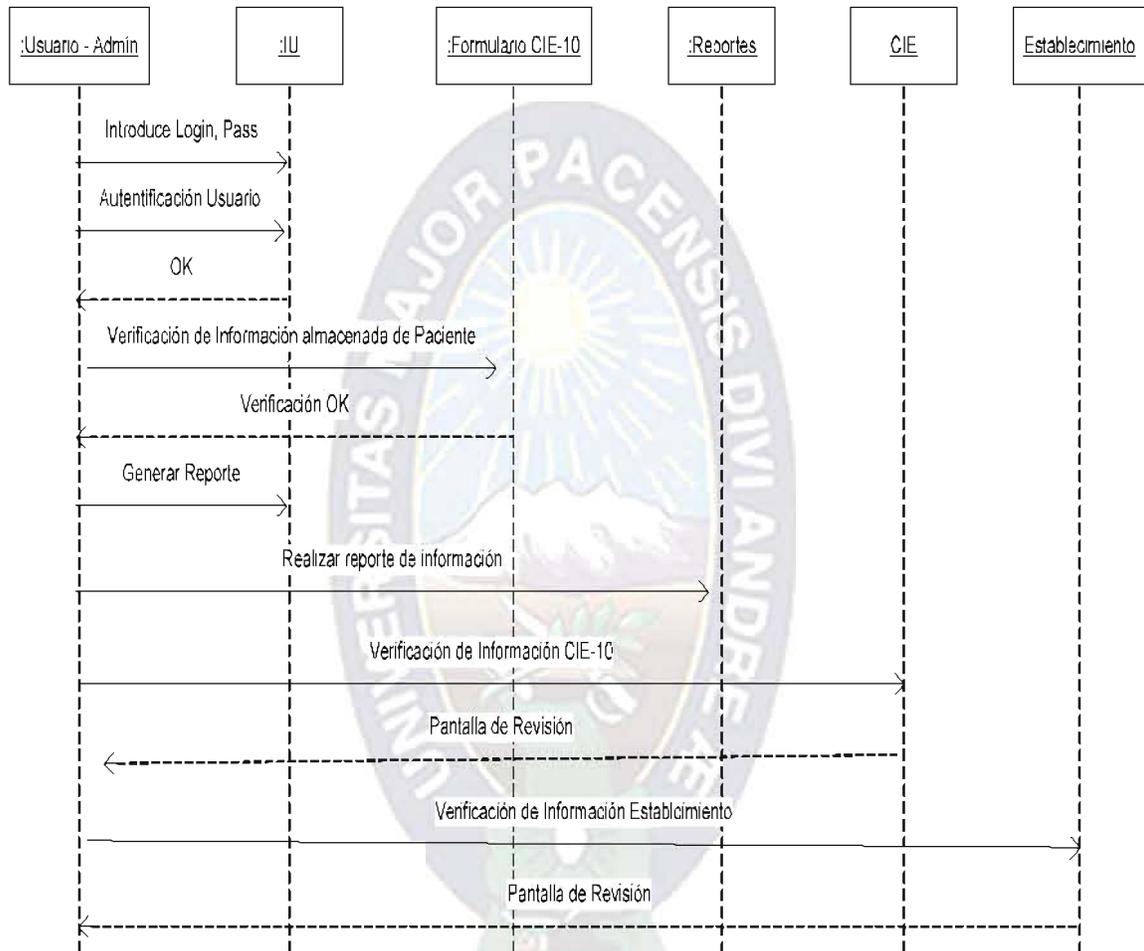
Fuente: Elaboración Propia

Fig. 3.12: Diagrama de Secuencia “Usuario Ocasional”



Fuente: Elaboración Propia

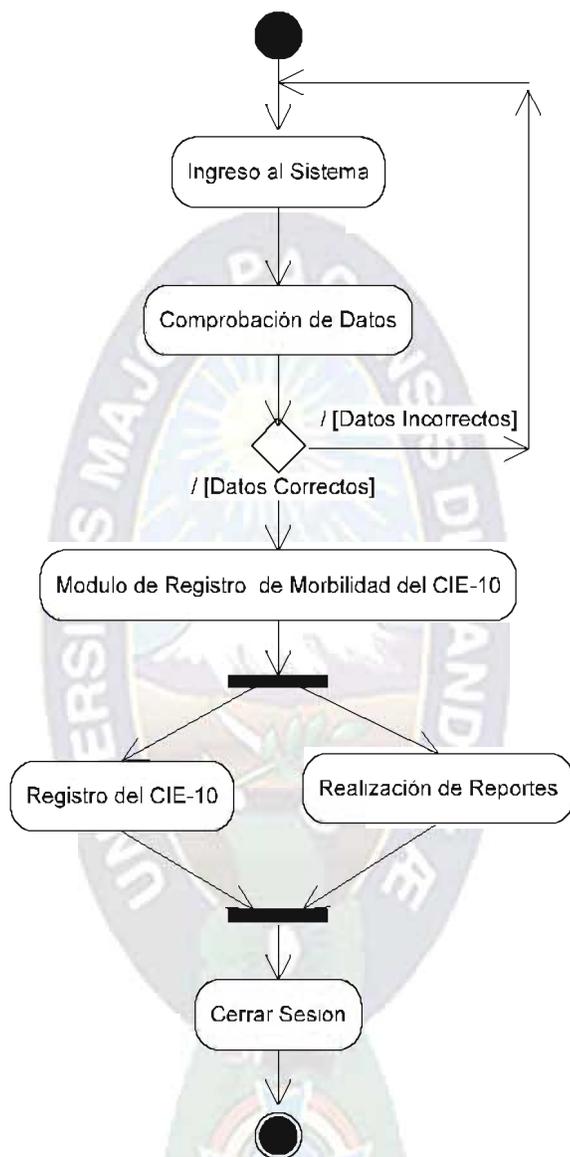
Fig. 3.13: Diagrama de Secuencia “Usuario Administrador”



Fuente: Elaboración Propia

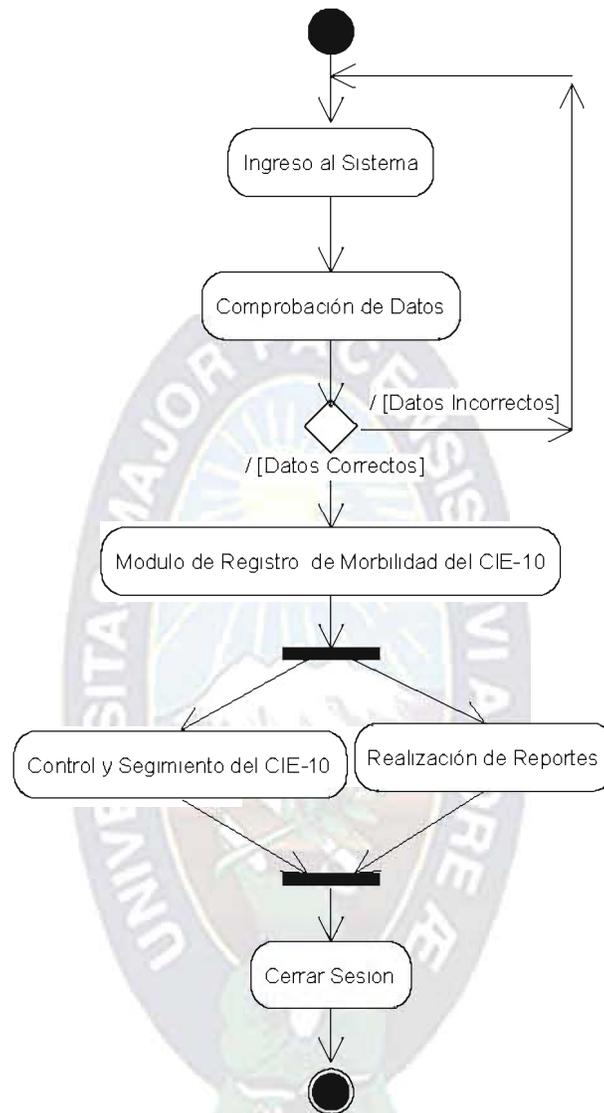
a.2 Diagramas de Actividades

Fig. 3.14: Diagrama de Actividades'' registro de Información CIE-10''



Fuente: Elaboración Propia

Fig. 3.15: Diagrama de Actividades” control y Seguimiento del CIE-10”



Fuente: Elaboración Propia

b. Modelado del Diseño

El objetivo del modelado del diseño es refinar el diseño del sistema del modelo del análisis introduciendo los requisitos no funcionales del entorno de implementación.

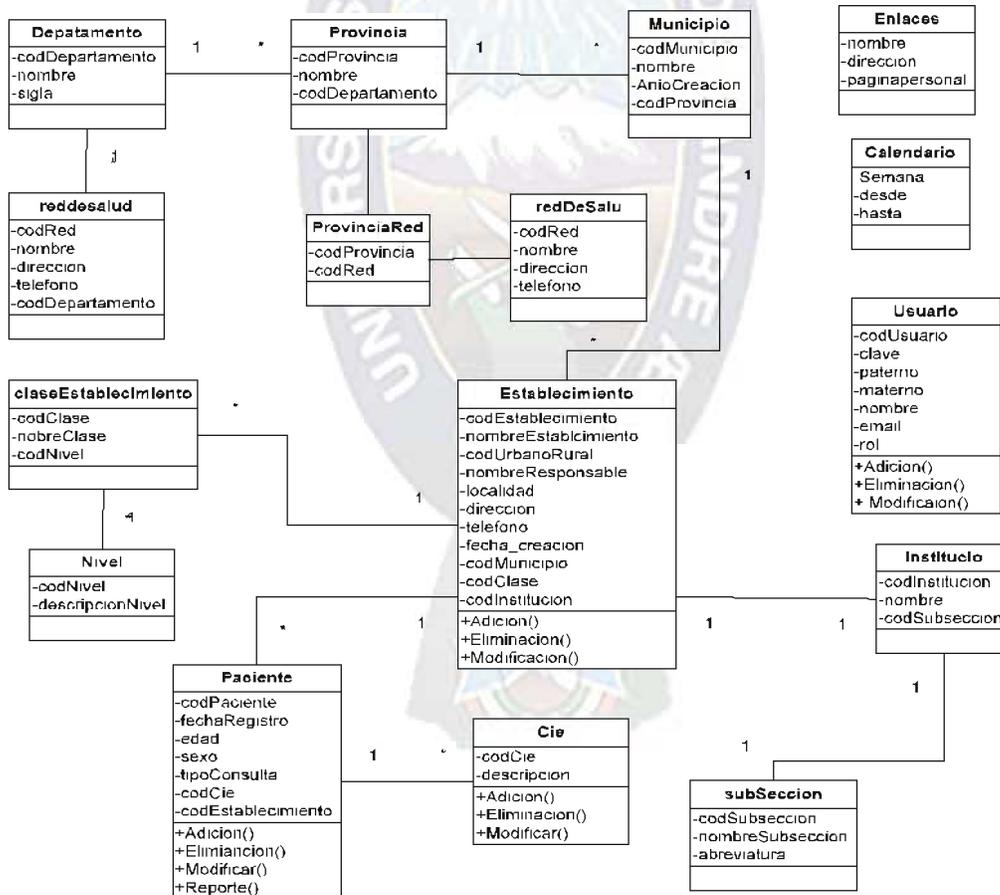
De manera iterativa se refina el diagrama de clase de análisis hasta obtener un diseño del sistema adecuado para pasar a la implementación.

Se crean los diagramas de clases del diseño que refinan los del análisis. Se identifican clases (atributos y métodos) e interfaces que estos vayan a tener. Establece navegabilidad para todas las asociaciones determinar visibilidad entre clases incluyendo las relaciones de dependencia entre clases.

b.1 Diagrama de clases

Los diagramas de clases representan e modelado de la clase estática del sistema, se definen las clases, sus atributos y relaciones que puedan tener entre ellos.

Fig. 3.16: Diagrama de Clases del Sistema



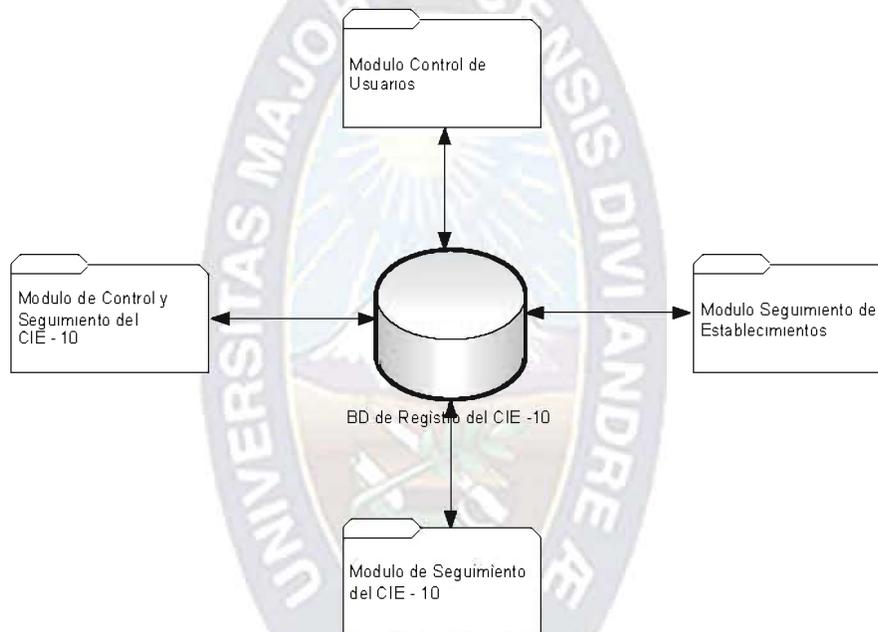
Fuente: Elaboración Propia

b.2 Arquitectura del sistema

Una arquitectura de software es el producto del trabajo de desarrollo que ofrece el mayor rendimiento de la inversión con respecto a la calidad, el tiempo y el costo.

A continuación se muestra la arquitectura centrada en datos que muestra como es la comunicación de datos entre los módulos.

Fig.3.17: Arquitectura de datos del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

3.2.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta es la fase que requiere de mayor esfuerzo, por que en esta se desarrolla el producto completo. Abarca hasta la obtención total del sistema, la documentación del usuario y la presentación de un producto beta.

a. Implementación

La implementación toma como resultado del modelo de diseño para generar un código final [Weitzenfeld, 2002].

Para ver la relación de componentes en la implementación se tomará en cuenta los siguientes diagramas como ser:

- Diagrama de Base de Datos
- Diagrama de Componentes

a.1 Modelado de la Base de Datos

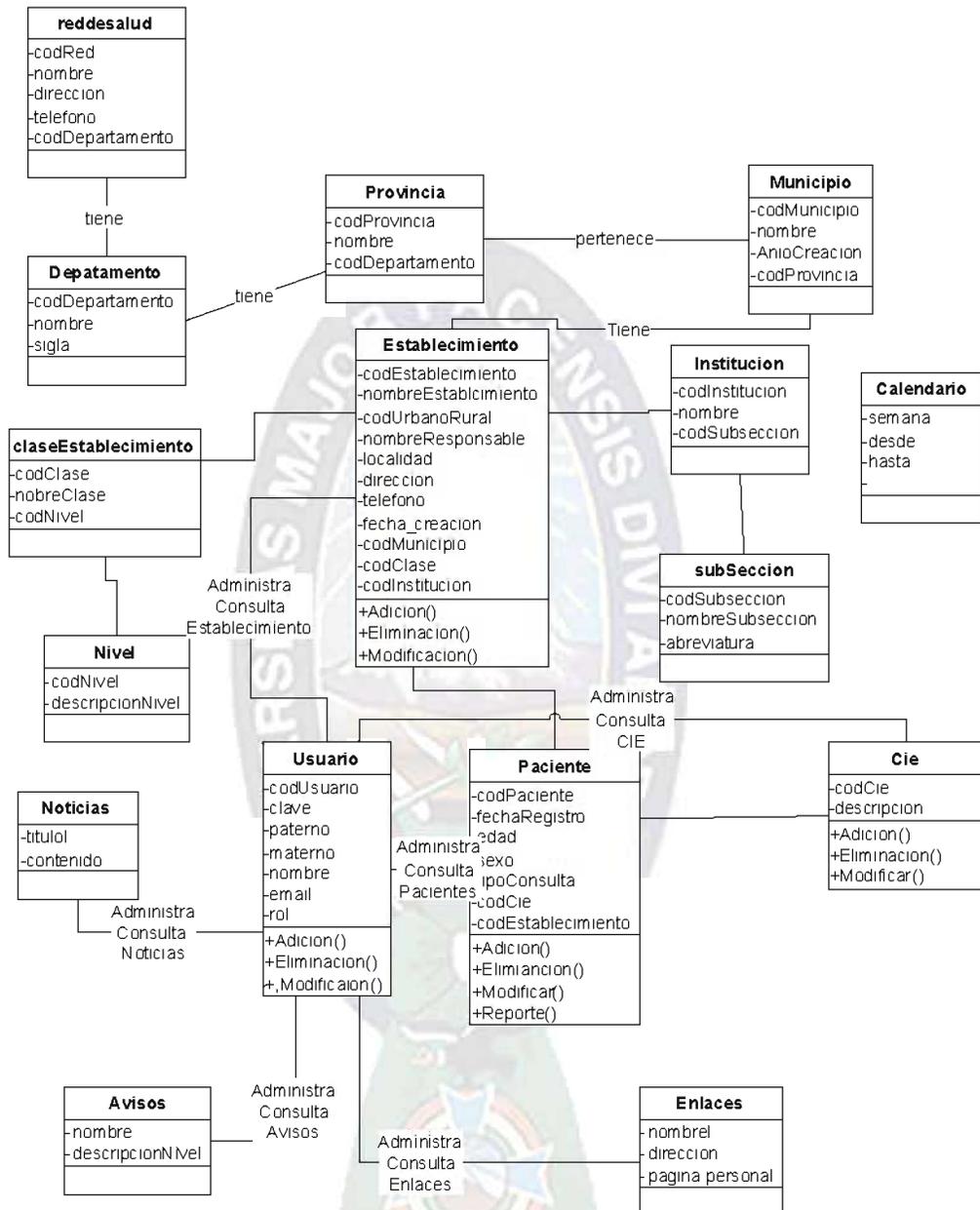
A partir del diagrama de clases se esquematiza la base de datos relacional del nuevo sistema, que resulta independientemente del análisis y diseño. Se sigue las reglas de correspondencia entre modelos de objetos y tablas definidas en el capítulo 2.

El modelado de datos nos permite definir los objetos de datos que se procesaran dentro del sistema y sus relaciones, es una representación de cualquier información que se procesa dentro de un sistema.

A partir de los diagramas y modelos generados en las fases anteriores se define la estructura de la base de datos.

El siguiente modelo de base de datos, define la capa de datos del actual sistema, fundamentalmente en el análisis y diseño del diagrama de clases.

Fig.3.18: Modelado de Datos del Sistema



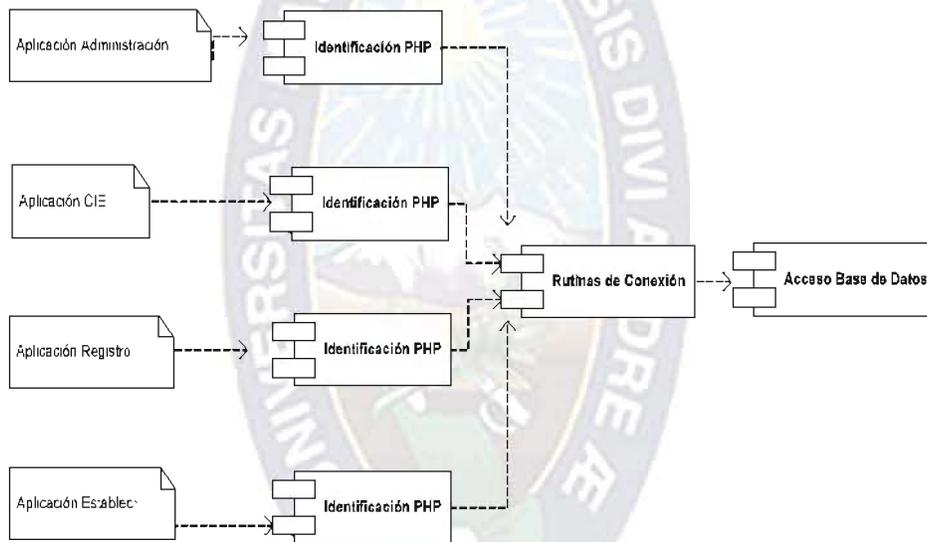
Fuente: Elaboración Propia

a.2 Modelado de Componentes

En la Figura 3.19, 3.20 y 3.21 se presenta el modelo definido como diagrama de componentes donde se observa la disposición de las partes integrantes según los roles definidos en la aplicación.

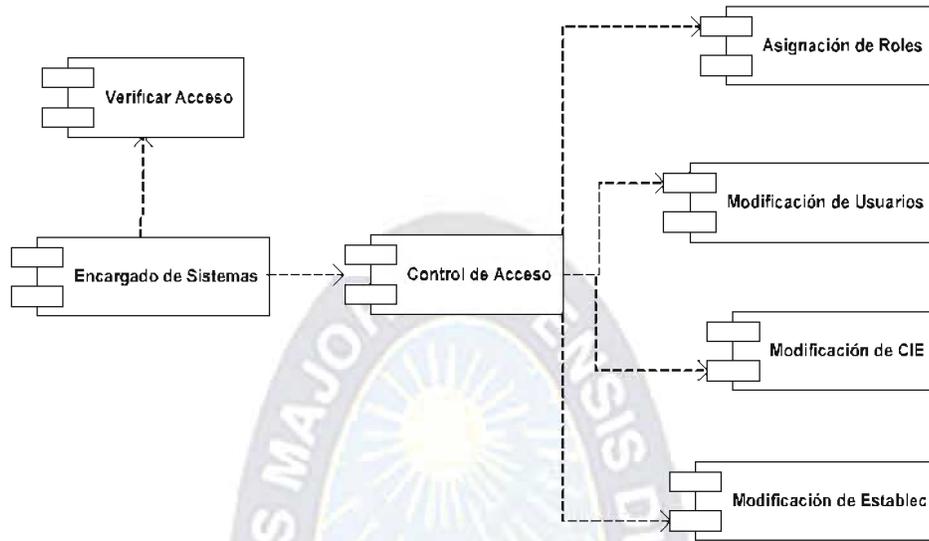
En este modelo se muestra la disposición de las partes integrantes de la aplicación y las dependencias entre los distintos módulos de la aplicación.

Fig.3.19: Diagrama de Componentes - Comunes



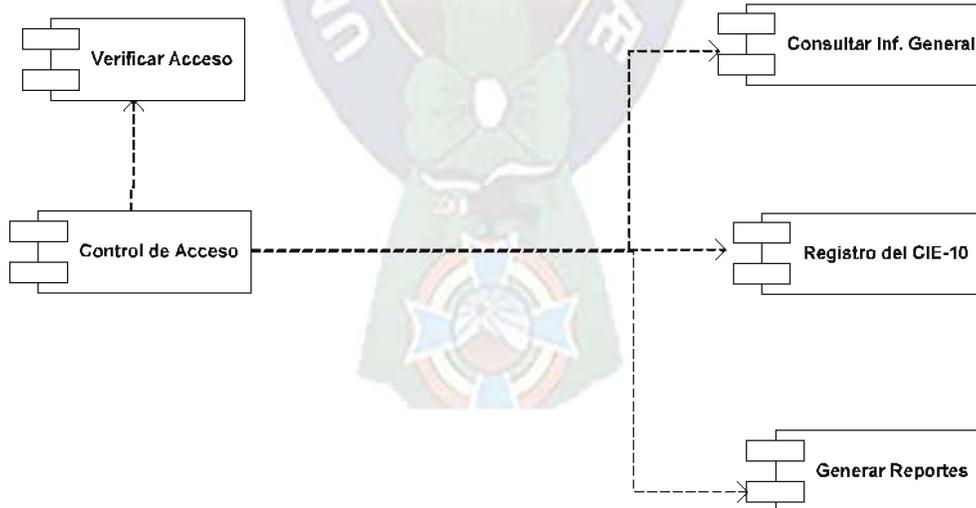
Fuente: Elaboración Propia

Fig.3.20: Diagrama de Componentes – Para el Rol Administrador



Fuente: Elaboración Propia

Fig.3.21: Diagrama de Componentes – Para el Estadístico de Red de Salud



Fuente: Elaboración Propia

b. Interfaz de Usuario

En las siguientes figuras se presentan algunas de las interfases del sistema, producto de las versiones refinadas de cada iteración.

En la figura 3.22 se observa la pantalla principal del sistema.

Fig.3.22: Pantalla Principal



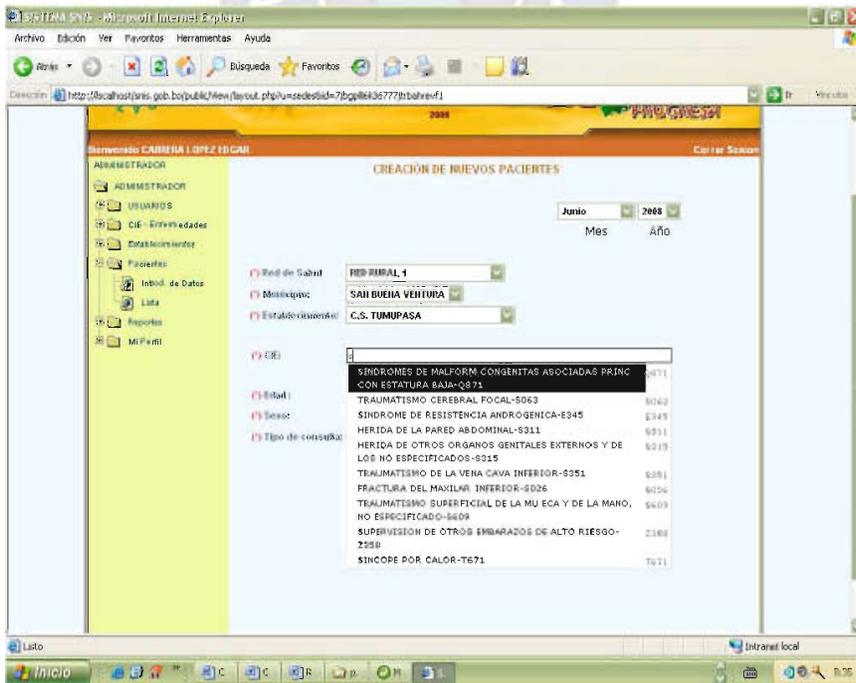
La figura 3.23 es la interfaz donde el usuario autorizado puede tener acceso al sistema y realizar las operaciones correspondientes según al rol que se le asignó, en caso de que el usuario no este autorizado el sistema no le permitirá el acceso al mismo.

Fig.3.23: Interfaz de Acceso al Sistema



A continuación se muestra la interfaz gráfica de registro del CIE – 10

Fig.3.24.: Interfaz Gráfica Registro del CIE-10

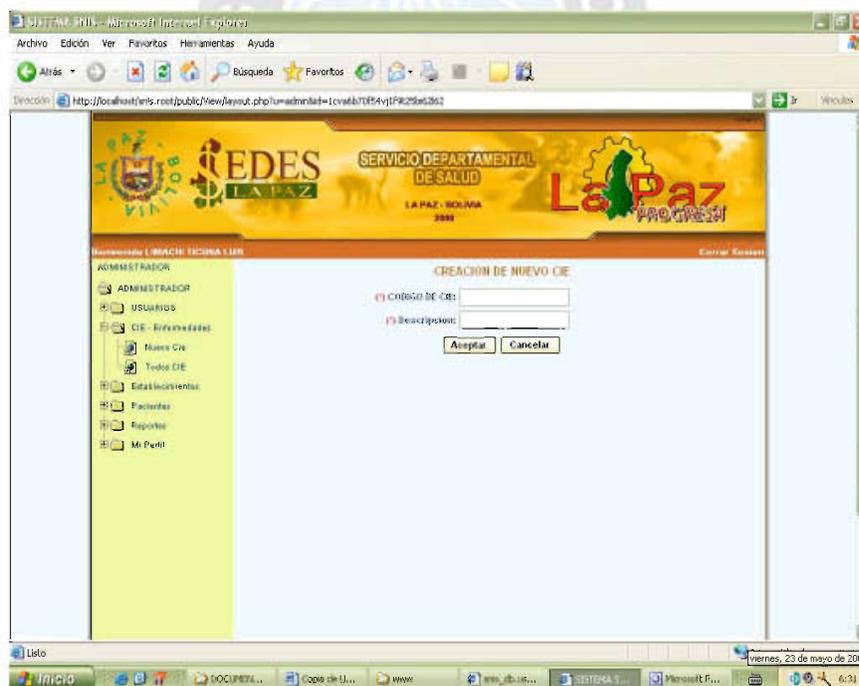


En la figura 3.24, se muestra la interfaz gráfica de Registro de Información del CIE-10, en donde el usuario llenará el formulario con la información que el Responsable de la red de salud le proporcione, previa autenticación del usuario, además de generar los reportes.

Además en la figura 3.25, podemos ver el modulo de Creación de nuevos códigos CIE – 10, en donde el usuario tendrá que introducir el código de la enfermedad y su respectiva descripción, solo podrá tener acceso a este modulo el usuario con el rol de Administrador, caso contrario el sistema no permitirá el acceso a dicho modulo.

Al finalizar la creación del código CIE, si el usuario lo requiera, podrá realizar un listado de todos los códigos del CIE tal como se muestra en la figura 3.26.

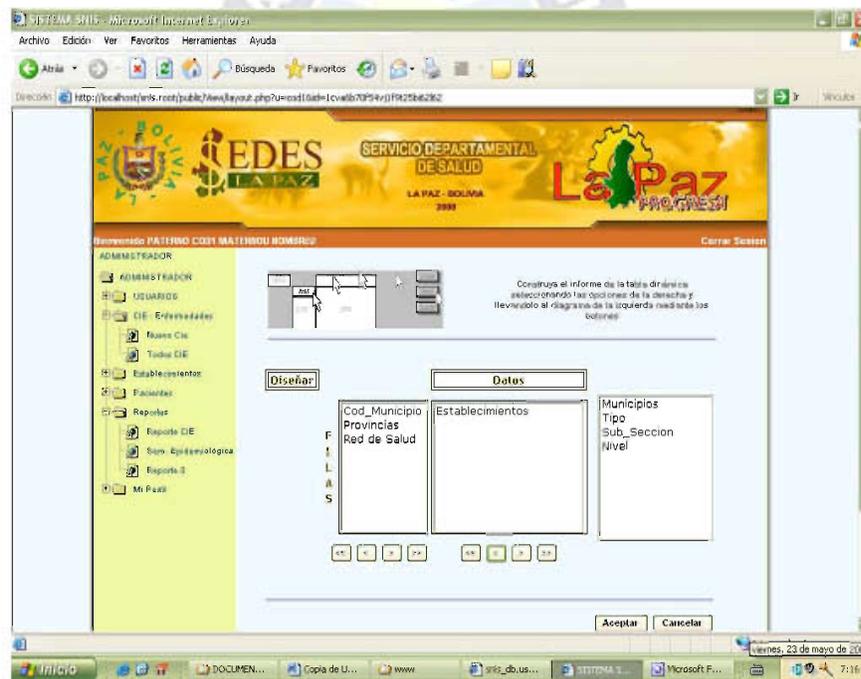
Fig.3.25.: Creación de Nuevo CIE-10



Y finalmente se muestra en la figura 3.28 la interfaz donde el usuario podrá realizar los reportes tanto como ser de: Provincias, municipios, red de salud, establecimientos, nivel, tipo y sub sección.

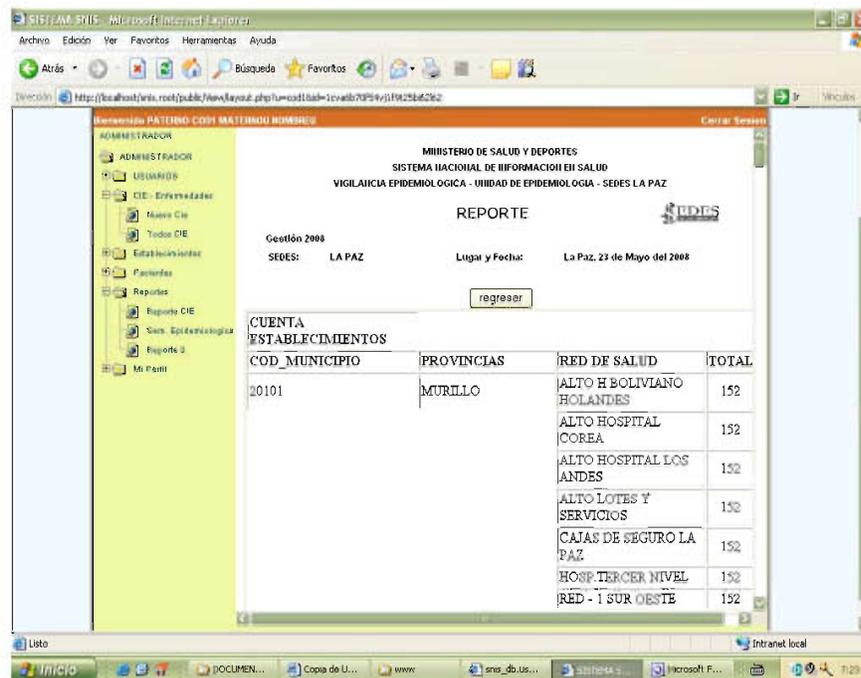
Para que el usuario pueda generar sus reportes, el usuario debe de seleccionar las variables de las cuales quiere el reporte, una vez finalizada la selección el usuario tendrá un reporte tal como se muestra en la figura 3.29.

Fig.3.28.: Interfaz de Reporte



Fuente: Elaboración Propia

Fig.3.29.: Interfaz de Reporte



3.3 SEGURIDAD DEL SISTEMA

Al momento de implementar un sistema de información es importante considerar medidas de seguridad que ayuden a prevenir diferentes ataques de intrusos al sistema, para que de esta manera se cuide la información que es vital dentro del mismo.

Para el resguardo de la base de datos se otorgaron permisos a los usuarios, de tal forma que solamente pueda acceder a la base de datos a persona encargada del mantenimiento del mismo, también se obtienen backups de seguridad semanalmente con el objetivo de evitar pérdidas de información.

3.3.1 POLITICAS PLAN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACION

El plan o políticas de seguridad de la información, es un documento donde se establecen los principios organizacionales y funcionales de la seguridad informática en una institución.

Los objetivos que se persiguen en el plan de seguridad de la información del SICE “Sistema de Información vía web para el Control de Enfermedades” son los siguientes:

- Protección de la base de datos del Sistema de Control de Enfermedades.
- Obtención de copias de respaldo (Backup) en caso de contingencias.
- Controlar el acceso de los usuarios al sistema.

En ella se refleja una serie de normas, reglamentos a seguir, donde se definen las siguientes medidas a tomar para proteger la seguridad del sistema.

VULNERABILIDAD, AMENAZA

Estos dos conceptos se deben considerar para mantener la seguridad del sistema:

La vulnerabilidad, se refiere al aspecto de que el sistema es susceptible de ser atacado o de dañar el mismo. Las vulnerabilidades consideradas son:

Vulnerabilidad Física, considerada el ambiente donde se instalará el sistema, para ello debe restringirse el acceso para evitar robos, modificaciones o destrucción del mismo. En el sistema SICE esto se toma en cuenta así que por medidas de seguridad física se previó que el sistema será instalado en la unidad de SNIS del SEDES La Paz, en el cual cuenta con un control del departamento de sistemas, al cual solo tiene acceso el personal autorizado.

Vulnerabilidad Natural, considera fallos por desastre natural o ambiental que puedan dañar al sistema, como ser: fuego, fallos electrónicos o picos de potencia y temperaturas excesivas. Para la vulnerabilidad natural se tiene en cuenta que el sistema tendrá una copia de seguridad del sistema en un CD.

Vulnerabilidad de las Comunicaciones, considerada los riesgos de interceptación de las comunicaciones a través de la red, como el sistema es vía Internet la protección se la realiza por medio de los Firewall y en el acceso al sistema esto se lo realiza haciendo uso de las sesiones.

3.3.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD

La seguridad de las instalaciones donde se instala el sistema la información original y generada, es también parte de una conservación satisfactoria. Básicamente se consideran tres aspectos interrelacionados: Seguridad Lógica, Seguridad física, Seguridad de comportamiento, que permiten disminuir la vulnerabilidad del sistema y mantener una calidad de seguridad alta.

Medidas de Seguridad Lógica

La seguridad lógica, básicamente se refiere a los controles de acceso y el uso correcto de los recursos e información del sistema. Los tipos de controles considerados son los siguientes:

- Se establecerá niveles de usuario, los cuales a partir de las contraseñas y código de autorización asignadas, tendrán acceso a las tareas asignadas para dicho rol.
- Debe mantenerse en resguardo una copia de respaldo del software de instalación eso se realiza en un CD extra ya que anteriormente se tiene una copia original.
- Debe obtenerse una copia de seguridad de la base de datos

Medidas de Seguridad Física

Se refiere a la aplicación de mecanismos para impedir el acceso directo o físico no autorizado al sistema. Para ello, se consideran los siguientes puntos:

- Los equipos en los cuales se instale el sistema SICE son ubicados de modo que un usuario típico no pueda moverlo.
- El ambiente debe garantizar el suministro de energía.
- Debe mantenerse lejos del alcance de agentes nocivos o contingencias.

3.3.3 POLITICAS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El mantenimiento del software es necesario si se requiere que el mismo sea útil a través del tiempo y sea adaptable a los constantes cambios del ambiente en el cual esta en funcionamiento.

3.3.3.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

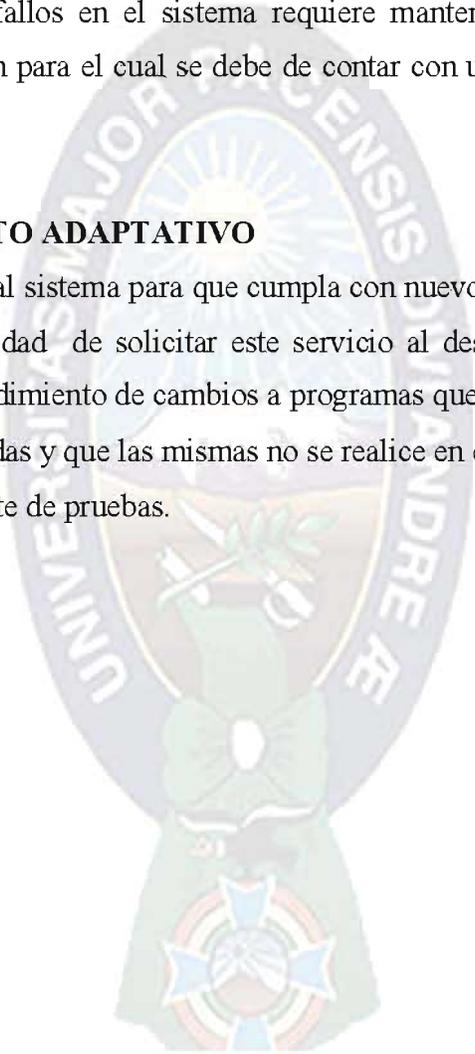
Estará a cargo del desarrollador de manera frecuente durante el tiempo considerable de tres meses desde el momento de la implantación, esto para que el sistema tenga un buen funcionamiento.

3.3.3.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La prevención de fallos en el sistema requiere mantener la base de datos libre de sobrecargas de información para el cual se debe de contar con un procedimiento de copias de respaldo.

3.3.3.3 MANTENIMIENTO ADAPTATIVO

Se realiza cambios al sistema para que cumpla con nuevos requerimientos, por tanto se debe considerar la posibilidad de solicitar este servicio al desarrollador. Para tal efecto es necesario generar un procedimiento de cambios a programas que permita mantener el rastro de las modificaciones efectuadas y que las mismas no se realice en el ambiente de explotación del sistema, sino en un ambiente de pruebas.





CAPITULO IV

4 MÉTRICAS DE CALIDAD

Para la ingeniería de software es fundamental la medición del software, ya que ayuda al control de calidad del sistema en cada una de sus fases.

Existen muchas herramientas para la medición de calidad del software, para el presente proyecto se tomará en cuenta los siguientes aspectos:

- Métricas orientadas a la función
- Métricas de mantenimiento
- Confiabilidad
- Portabilidad

4.1 Métricas Basadas en el Modelo de Mc Call (ISO 9126)

La tabla nos muestra los resultados arrojados al aplicar la metodología descrita en la sección 2.8, donde para cada factor de calidad se identifica criterios y se le asigna una puntuación del 0 al 10, la cual fue asignado por un cuestionario aplicado al personal que trabaja en la unidad de snis.

Tabla 4.1: Resultado Métrica basada en los Criterios

FACTOR DE CALIDAD	CRITERIO	PONDERCIÓN	%
FUNCIONALIDAD	Idoneidad	7	75
	Corrección	8	
	Interoperatividad	7	
	Conformidad	9	
	Seguridad	8	
CONFIABILIDAD	Madurez	8	75.5
	Tolerancia a fallos	8	
	Facilidad de recuperación	9	
USABILIDAD	Precisión	8	85
	Consistencia	9	
	Tolerancia a fallas	9	
	Modularidad	10	
	Simplicidad	10	
EFICIENCIA	Tiempo de uso	8	70
	Recursos utilizados	8	
FACILIDAD DE MANTENIMIENTO	Facilidad de análisis	9	90
	Facilidad de cambio	9	
	Estabilidad	8	
	Facilidad de prueba	9	
PORTABILIDAD	Facilidad de instalación	9	80
	Facilidad de ajuste	9	
	Facilidad de adaptación al cambio	10	

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar el cálculo de la calidad del producto, se hará uso de la ecuación siguiente, especificada en la sección anterior.

$$QT = (75 + 75.5 + 85 + 70 + 90 + 80) / 6 = 79.25 \approx 79 \%$$

La calidad del software considerando los criterios y tomando en cuenta cada factor con su porcentaje de ponderación, nos refleja un grado de calidad del **79%**, demostrando así que el Sistema de Información tiene un grado alto de calidad.

4.2 Métricas orientadas a la función

Para medir la funcionalidad del sistema por este método, se dividirá en módulos de manera que el promedio de estos, establecerá en nivel de calidad de todo el sistema.

Morbilidad

EE	3	3	9
SE	3	4	12
CE	2	3	6
ALI	4	7	28
AIE	4	5	20
Conteo Total			75

Establecimientos

EE	2	3	6
SE	2	4	8
CE	2	3	6
ALI	4	7	28
AIE	3	5	15
Conteo Total			63

CIE

EE	2	3	6
SE	2	4	8
CE	2	3	6
ALI	4	7	28
AIE	3	5	15
Conteo Total			63

Tabla 4.2: Cálculo Total de la Métrica de Punto Función

Nº	PREGUNTAS	Morbilidad	Establecimientos	Cie
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación Fiabiles?	3	1	1
2	¿Se requiere de comunicación de datos?	1	1	1
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	0	0	1
4	¿Es crítico el rendimiento?	2	1	1
5	¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	0	0	2
6	¿El sistema requiere entradas de datos en línea?	2	1	1
7	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	1	0	0
8	¿Los ALI se actualizarán en línea?	0	0	0
9	¿Se actualizan los archivos en línea?	1	0	0
10	¿ Son complejos las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones y Es complejo el procesamiento interno?	0	1	0
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizado?	1	1	1
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	0	0	0
13	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	1	1	1
14	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	1	1	1
SUM (Fi)		13	8	10

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la ecuación 2.2 que se menciona en el capítulo anterior y reemplazando los valores obtenidos, tenemos:

Entonces tenemos:

$$PF = 201 (0.65 + 0.01 * 31) = 192.96$$

Si ΣFi se considera al 100%, es decir si consideramos $\Sigma Fi = 70$ como el máximo valor de ajuste de complejidad, la relación de los puntos función máximo es:

$$PF_{\text{máximo}} = 201 (0.65 + 0.01 * 70) = 271.35$$

Entonces:

$$PF / PF_{\text{máximo}} = 192.96 / 271.35 = 0.73$$

Por lo tanto la funcionalidad del sistema es de **73 %**.

4.3. ANALISIS COSTO / BENEFICIO DEL SISTEMA

Para calcular el costo del proyecto se lo realizará haciendo uso del modelo COCOMO II.

El modelo **COCOMO**, tiene una jerarquía de modelos como ser: Básico, Intermedio y Avanzado, la cual se aplica a 3 tipos diferentes de software.

- ORGANICO: Proyectos relativamente sencillos, menores de 50000 líneas de código.
- SEMIACOPLADO: Proyectos intermedios en complejidad y tamaño. La experiencia de este tipo de proyectos es variable y las restricciones intermedias.
- EMPOTRADO: Proyecto bastante complejas, en los que apenas se tiene experiencia y en un entorno de gran innovación técnica.

De acuerdo a la jerarquía que se aplica a este modelo nuestro proyecto se encuentra dentro del tipo orgánico: proyecto relativamente sencillo menor a 50000 LDC (Líneas De Código).

La ecuación del esfuerzo de Cocomo Básico tiene la siguiente formula:

$$E = \text{Esfuerzo} = a KLDC b$$

Donde:

KLDC es el Número de líneas de código, distribuidas en millares, para el proyecto.

La ecuación del tiempo de desarrollo viene dado por la siguiente relación:

$$T = \text{Tiempo de Duración del desarrollo} = c \text{ Esfuerzo}^d$$

Por su parte los coeficientes a, b, c y d se obtienen empíricamente del estudio de una serie de proyectos, y sus valores son:

Tabla 4.3: Coeficientes COCOMO

Proyecto de Software	A	B	c	D
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

De esta manera los valores que le corresponden al tipo orgánico son:

$$a = 2.4$$

$$b = 1.05$$

$$c = 2.5$$

$$d = 0.38$$

Y teniendo la cantidad de líneas de código: LDC = 4500.

Calculando el Esfuerzo se tiene:

$$E = a * LDC^b = 2.4 * 4.5^{1.05} = 11.64 \text{ personas / mes}$$

Calculando el tiempo de duración del proyecto:

$$T = c * E^d = 2.5 * 11.64^{0.38} = 6.35 \text{ meses}$$

De esta manera el número de personas para desarrollar el proyecto será;

$$NP = E / T = 11.64 / 6.35 = 1.83 \approx 2 \text{ personas}$$

Haciendo uso del tiempo de desarrollo del sistema en COCOMO y dando un valor de fuerza laboral por cada persona de 1800 Bs./mes, tenemos:

$$5 \text{ meses} * 2 \text{ personas/mes} * 1800 \text{ Bs/mes} = 18000 \text{ Bs.}$$

4.4 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Para el cálculo del Índice de Madurez del Software (IMS), se establecerá los cambios que ocurrieron con cada versión del producto. Para determinar el IMS es necesario conocer la siguiente información:

MT: Número de módulos en la versión actual

Fc: Número de módulos en la versión que se ha cambiado

Fa: Número de módulos en la versión que se han añadido

Fe: Número de módulos en la versión que se han eliminado

El índice de madurez del software se la mediante:

$$IMS = [MT - (Fc + Fa + Fe)] / MT$$

En el sistema se obtuvieron los siguientes valores como se muestra en la tabla para la información requerida para el IMS.

Información	Valores Obtenidos
MT	3
Fc	1
Fa	0
Fe	0

Ahora calculamos el IMS sustituyendo los valores de la tabla
Entonces:

$$IMS = [3 - (1 + 0 + 0)] / 3$$

$$IMS = 0.67$$

Tomando en cuenta la escala siguiente se concluye que el IMS obtenido tiene una estabilidad buena al final de la evolución en las versiones logradas.

75 % <= IMS <= 100 %	Optima
50 % <= IMS <= 75 %	Buena
25 % <= IMS <= 50 %	Suficiente
0 % <= IMS <= 25 %	Deficiente

4.5 PORTABILIDAD DEL SISTEMA

Mediante la métrica de facilidad de instalación se calcula el factor de Portabilidad, mediante este se obtiene el porcentaje de éxitos de instalación de los usuarios responsables de realizar la instalación del sistema.

4.5.1 FACILIDAD DE INSTALACION

La facilidad de instalación viene dada por la siguiente relación:

$$\mathbf{X = A / B}$$

Donde:

A: Número de casos de éxito de la operación de instalación por parte del usuario.

B: Número total de operaciones de instalación que realizo el usuario.

Reemplazando los valores en la anterior relación, tenemos:

$$\mathbf{X = 8 / 10 = 0.8}$$

Por tanto tiene un **80%** de probabilidad que el usuario instale exitosamente el sistema y de acuerdo a la escala que se muestra en la parte inferior se concluye que el sistema es portable.

4.6 ANALISIS DE RESULTADOS

En la siguiente tabla damos ciertos parámetros comparativos en función al tiempo del Sistema actual VS Sistema propuesto en base a pruebas realizadas.

N°	ACTIVIDAD	TIEMPO (min.)	
		ACTUAL	NUEVO
1	Registro de datos de pacientes con información cie.	30	2
2	Registro de los códigos cie.	10	1
3	Elaboración de reportes de los pacientes con información cie.	10	2
4	Elaboración de reportes de los códigos cie.	5	1

Como se puede evidenciar en los resultados mostrados, con el uso del sistema propuesto se ve una clara optimización en cuanto a tiempo, lo cual ayuda de gran manera a la institución.



CAPITULO V

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Con la implementación del “Sistema de Información para el control de enfermedades”, para el Servicio Departamental de Salud SEDES Lp., se puede concluir lo siguiente:

- Con la implantación del sistema se logró cumplir con los objetivos tanto generales como específicos del presente proyecto que se plantearon en el capítulo I.
- Además de apoyar la administración y seguimiento de las enfermedades, facilitando así el trabajo de la unidad de SNIS.
- La generación de Reportes se los realiza según los requerimientos de los usuarios.
- La metodología de desarrollo utilizada, facilita realizar modificaciones y actualizaciones, ya que el desarrollo de la misma es de carácter iterativo e incremental.
- Manejo automatizado de usuarios, asignando roles.
- Comunicación más acorde con la tecnología.

Todo esto logra cumplir en su totalidad: Implementando el sistema web de control de enfermedades, que permite el registro de: Morbilidad, establecimientos, CIE y usuarios, optimizando el manejo de recursos dentro la unidad de SNIS, aplicando la tecnología actual.

5.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones al finalizar el proyecto son las siguientes:

- El proyecto desarrollado cubre las necesidades de la Unidad de SINIS Sistema Nacional de Información en Salud, el cual puede ser ampliado a los demás departamentos.
- Se recomienda que los Servicios Departamentales de Salud de los demás departamentos se integren al SICE.
- Crear un portal web en el cual se pueda mostrar todos los datos obtenidos por el SICE.
- Hacer uso de las metodologías Ágiles para el desarrollo de software, para los futuros trabajos a desarrollarse en la institución.

En la etapa de análisis realizado para la unidad de SNIS del servicio departamental de salud, durante la fase de desarrollo del sistema, dio pauta para sugerir el siguiente proyecto que se podrían realizar en la institución:

- Sistema cartográfico para los establecimientos de salud, el cual muestre la ubicación de estos tanto del área urbana como del área rural.

BIBLIOGRAFIA

Schumeller j., Aprendiendo UML en 24 Horas, Edición Editorial, Editorial Prentice Hall, México, 2000

Jacobson G., El proceso Unificado de Desarrollo de Software, Editorial Addison Wesley, México, 2000

Matsukava, Análisis y Diseño Orientado a Objetos con UML, Editorial Macro, 2004

Universidad Politécnica de Valencia, Ejemplos de Desarrollo de Software, 2003

Larman C., Uml y Patrones, Editorial Mexicana, México, 1999

Kendal & Kendal, Análisis y Diseño de Sistemas, Editorial Prentice-Hall, México 1991.

Sen J., Análisis y Diseño de Sistemas de Información, McGraw, México 1992

Martín Fowler, Kendall Scout, UML Gota a Gota, Pearson, México 1999

Duran Rubio Sergio Eduardo, Puntos por función Una métrica estándar para establecer el tamaño del software, 2003

REFERENCIAS WEB

<http://www.rational.com/products/rup>

<http://www.dsic.upv.es/asignaturas/facultad/ejemplrup> , Ejemplo de Desarrollo Software Utilizando la Metodología .

<http://www.pabloimpallari.com/webdesign> Diseño web Programación

<http://www.dcc.uchile.cl/~luguerre/cc61j/clase1.html> Taller de UML

<http://www.phpes.net> , Web de php en español

<http://www.iabd.org/int/rtc/ecourses/esp/> , Web del BID matriz del marco lógico curso online

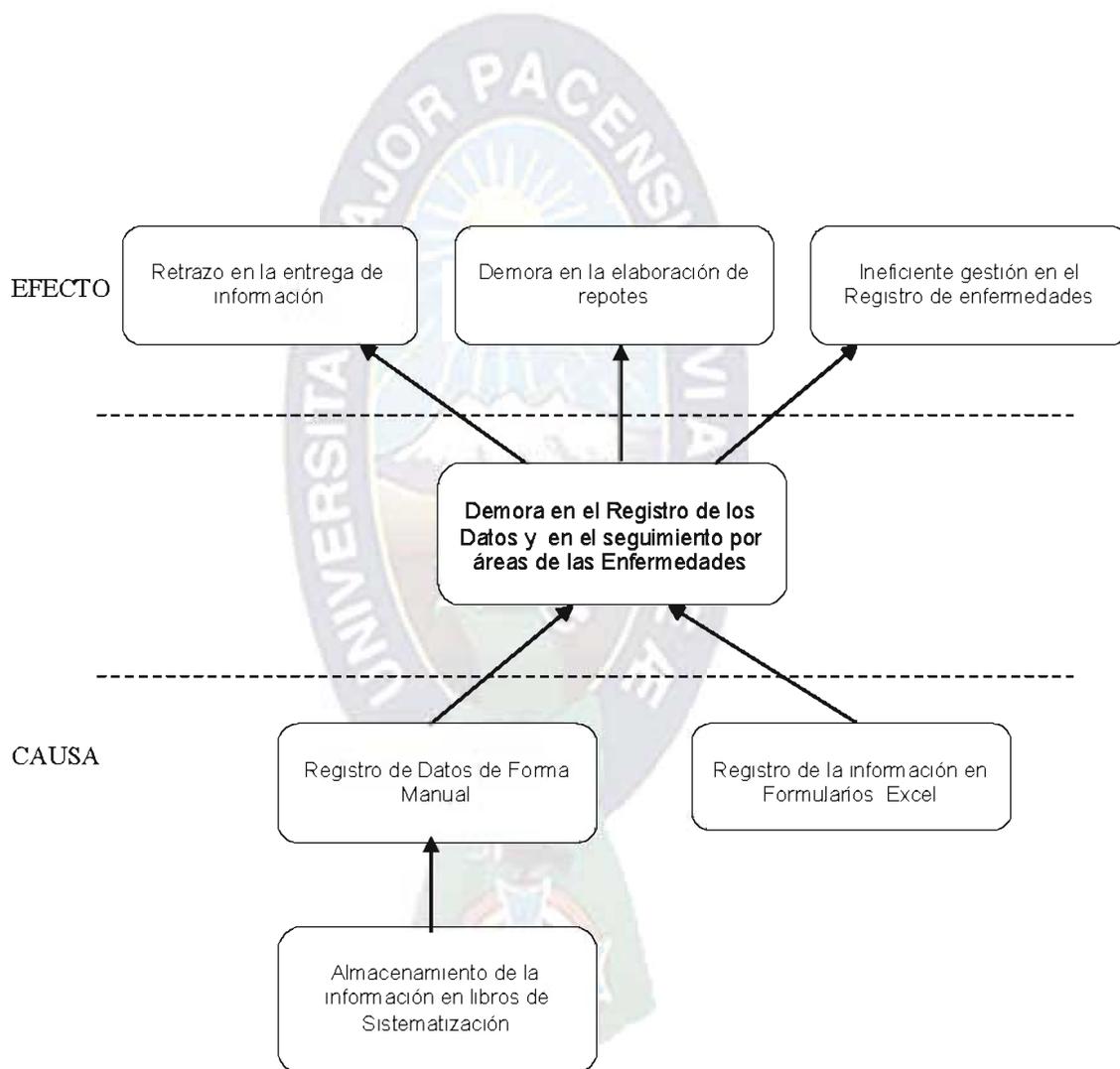




ANEXOS

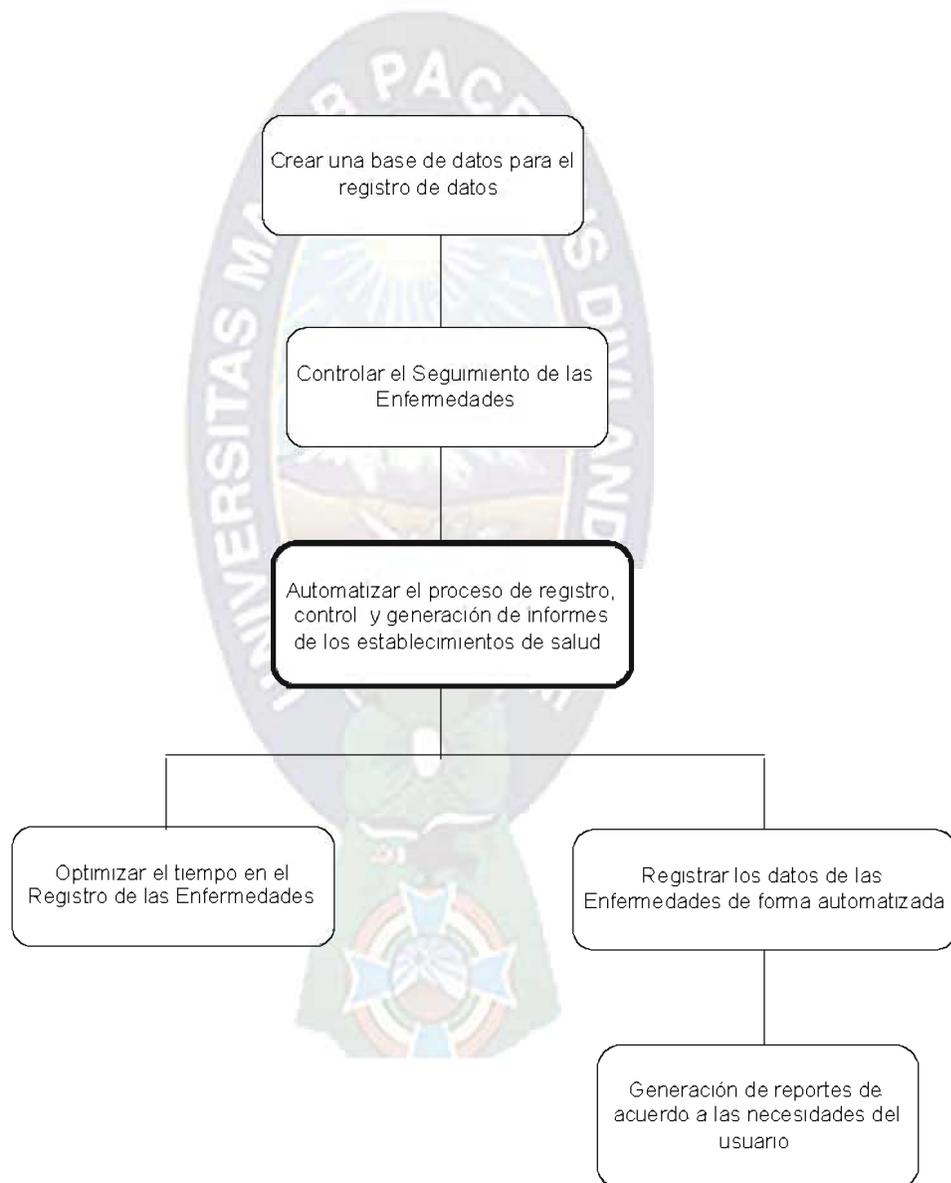
ANEXO A

ARBOL DE PROBLEMAS

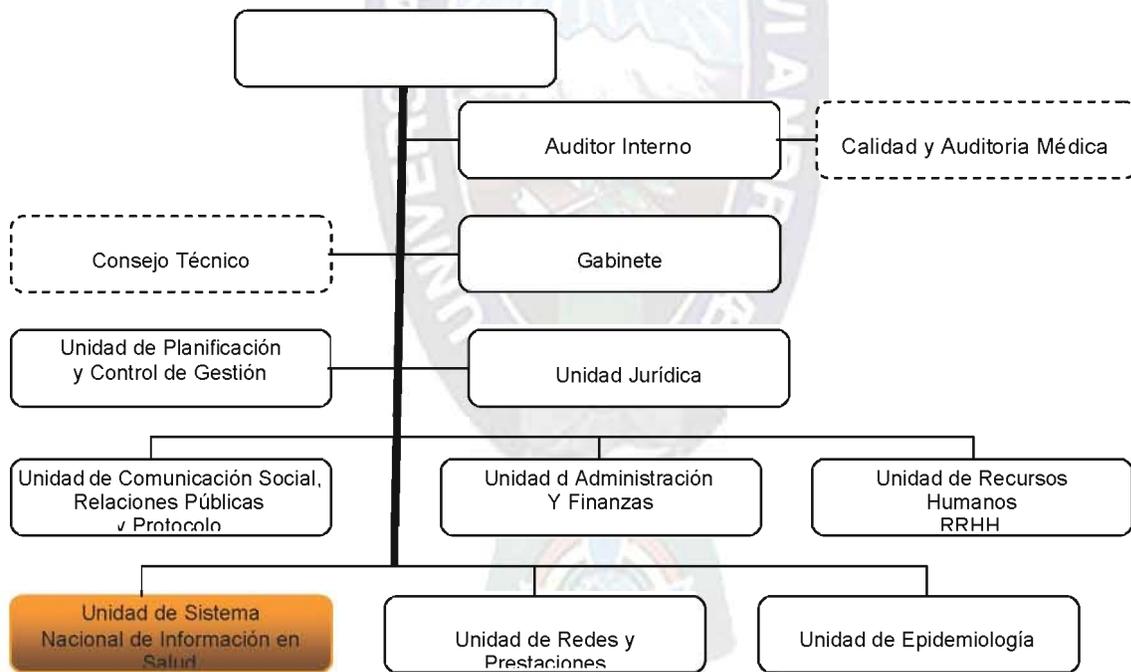


ANEXO B

ARBOL DE OBJETIVOS



ANEXO C
ORGANIGRAMA



Organigrama Del Servicio Departamental de Salud (SEDES Lp.)

ANEXO D
MARCO LÓGICO

	Resumen	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Finalidad	Desarrollar un sistema de información para La unidad de SNIS del SEDES LP.	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de tiempo en el llenado de los datos - BD normalizas e integradas 	<ul style="list-style-type: none"> - Reportes con información correcta y adecuada para a toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Confianza de los establecimientos de salud en la información emitida.
Propósito	Reducción de tiempo en el llenado y la transferencia de la información de los pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> - El tiempo del llenado de la información será reducido a la conclusión de los módulos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El Documento del proyecto de grado en la unidad de SNIS. - Manual de usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Existe cooperación del personal involucrado con el llenado de la información. - Que la información sea entregada a tiempo para su registro correspondiente.

<p>Productos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo de Registro del CIE – 10 - Módulo de Registro de Códigos de enfermedades - Módulo de Registro de Establecimientos 	<p>Prueba de corrida de los diferentes módulos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos de Especificación de Requerimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que exista usuarios capacitados para el uso del sistema.
<p>Actividades</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Análisis de requerimientos - Recopilación de datos de la Unidad de SNIS - Análisis de toda la información obtenida - Desarrollo de los diferentes módulos - Implementar el sistema - Pruebas al sistema - Informes del sistema 	<p>Planificación De Presupuesto</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Analista por un mes 2000 Bs. - 2 Programadores por 3 meses 4000 Bs. - Un equipo de computación 700 \$us. - Diskettes 20 u. 40 Bs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de las etapas de desarrollo del sistema. - Informes consecutivos para el análisis y diseño del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los requerimientos de los usuarios son bien definidos. - Contar con las herramientas de software.

ANEXO E

FORMULARIO 301 IMPS Producción de Servicios



Ministerio de Salud y Deportes

INFORME MENSUAL DE PRODUCCIÓN DE SERVICIOS

CODIGO: R.A.. SALUD INE – 301 (01/2008)

SEDES _____ Red de salud _____ Municipio _____
 Establecimiento _____ Mes Reportado _____ Año _____ Incorporado al SUMI SI
 NO

1. CONSULTA EXTERNA					
NUEVAS	REPETIDAS	M	F	M	F
1.1 Menores de 5 años					
1.2 Personas de 5 a 9 años					
1.3 Personas de 10 a 20 años					
1.4 Personas de 21 a 59 años					
1.5 Personas de 60 años y más					
2. REFERENCIAS					
2.1 Pacientes referidos a otros establecimientos					
3. ATENCIÓN ODONTOLÓGICA					
3.1 Primeras consultas					
3.2 Consultas nuevas en menores de 5 años					
3.3 Consultas repetidas en menores de 5 años					
3.4 Consultas nuevas en personas de 5 años y más					
3.5 Consultas repetidas en personas de 5 años y más					
3.6 Restauraciones					
3.7 Exodoncias					
3.8 Endodoncias					
3.9 Perodoncias					
3.10 Cirugías maxilo faciales					
3.11 Acciones preventivas					
3.12 Actividades Odontológicas con la Comunidad					
4. CONSULTAS PRENATALES					
4.1 Nuevas antes del 5to mes de embarazo					
4.2 Nuevas a partir del 5to mes de embarazo					
4.3 Repetidas					
4.4 Mujeres con 4ta consulta prenatal					
5. ANTICONCEPCION, PREVENCIÓN DE ITS Y DE CÁNCER DE CUELLO UTERINO					
5.1 DIU Usuanas Nuevas					
5.2 DIU Usuanas Continuas					
5.3 Número de DIU Insertados					
5.4 Inyectable Trimestral Usuanas Nuevas					
5.5 Inyectable Trimestral Usuanas Continuas					
5.6 Número de inyectables trimestrales suministrados					
5.7 Condón Usuanas (os) Nuevas (os)					
5.8 Condón Usuanas (os) Continuas (os)					
5.9 Número de condones entregados					
5.10 Píldora Usuanas Nuevas					
5.11 Píldora Usuanas Continuas					
5.12 Número de ciclos entregados					
5.13 Métodos naturales Usuanas Nuevas					
5.14 Métodos naturales Usuanas Continuas					
5.15 AQV femenino					
11. ATENCIÓN DE PARTOS EN DOMICILIO					
11.1 Partos atendidos por personal de salud					
11.2 Nacidos vivos atendidos por personal de salud					
11.3 Nacidos muertos atendidos por personal de salud					
11.4 Nacidos vivos con peso menor a 2500g					
11.5 Nacidos muertos con peso menor a 2500g					
11.6 Partos atendidos por partera capacitada					
11.7 Nacidos vivos atendidos por partera capacitada					
11.8 Nacidos muertos atendidos por partera capacitada					
12. INTERNACIONES					
12.1 Ingresos referidos de otros establecimientos de salud					
12.2 Ingresos espontáneos					
12.3 Egresos					
12.4 Fallecidos antes de las 48 hrs					
12.5 Fallecidos a partir de las 48 hrs					
12.6 Días camas ocupadas maternidad					
12.7 Días camas ocupadas otros servicios					
12.8 Días camas disponibles maternidad					
12.9 Días camas disponibles otros servicios					
12.10 Contrareferidos					
13. DIAGNÓSTICOS DE EGRESO					
13.1 Diarreas en menores de 5 años					
13.2 Neumonías en menores de 5 años					
13.3 Otros en menores de 5 años					
13.4 Hipertensión Arterial en mayores de 5 años					
13.5 Diabetes en mayores de 5 años					
13.6 Discapacitados					
14. CIRUGÍAS Y ANESTESIAS					
14.1 Cirugías medianas y mayores					
14.2 Anestias generales y regionales					
15. VACUNACIONES EN MENORES DE 1 AÑO					
	DENTR O	FUER A			
15.1 BCG					
15.2 Pentavalente 1ra dosis					
15.3 Pentavalente 2da dosis					
15.4 Pentavalente 3ra dosis					
15.5 (O P V) Antipolio 1ra dosis					
15.6 (O P V) Antipolio 2da dosis					
15.7 (O P V) Antipolio 3ra dosis					
15.8 Antirrotavirus 1ra dosis					
15.9 Antirrotavirus 2da dosis					
15.10 Antirrotavirus 3ra dosis					
16. VACUNACIONES (Niños de 12 a 23 meses)					
	DENTR O	FUER A			
16.1 Vacunaciones SRP					

5 16	AQV masculino			15 2	Vacunaciones Fiebre Amarilla			
5 17	Número de personas que recibieron orientación en Anticoncepción			17. OTRAS VACUNACIONES				
5 18	Mujeres con muestras de PAP tomada			17 1	Mujeres de 15 a 49 años 1ra dosis de dT			
6. CONTROL DE CRECIMIENTO INFANTIL				17 2	Mujeres de 15 a 49 años 2da dosis de dT			
NUEVOS REPETIDOS				17 3	Mujeres de 15 a 49 años 3ra dosis de dT			
6 1	Control del niño(a) menor de 1 año			17 4	Mujeres de 15 a 49 años 4ta dosis de dT			
6 2	Control del niño(a) de 1 año a menor de 2 años			17 5	Mujeres de 15 a 49 años 5ta dosis de dT			
6 3	Control del niño(a) de 2 años a menor de 5 años			17 6 Antirábica humana esquema completo				
7. OTRAS ACTIVIDADES DE ENFERMERIA				17 7 Antirábica canina				
7 1	Sueros			18. TUBERCULOSIS				
7 2	Inyectables			18 1	Nº de Sintomáticos Respiratorios			
7 3	Curaciones y/o suturas			18 2	Nº de TBP BAAR (+) nuevos			
8. NUTRICION Y MICRONUTRIENTES				18 3	Nº de TBP BAAR (-) nuevos			
8 1	Mujeres embarazadas con dosis completa de hierro			18 4	Nº de TB extrapulmonar nuevos			
8 2	Mujeres puérperas con dosis completa de hierro			18 5	Tratamientos iniciados con esquema I			
8 3	Niños(as) de 6 meses a menores de 2 años con dosis completa de hierro			18 6	Tratamientos iniciados con esquema II			
8 4	Niños(as) de 2 años a menores 5 años con dosis completa de hierro			18 7	Tratamientos iniciados con esquema III			
8 5	Mujeres puérperas con dosis única de vitamina A			18 8	Nº de Quimioprofilaxis en menores de 5 años			
8 6	Niños(as) de 3 meses a menor de 1 año con dosis única de vitamina A			19. MALARIA				
8 7	Niños(as) de 1 año a menores de 5 años con 1ra dosis vitamina A			19 1	Número de muestras hemáticas tomadas			
8 8	Niños(as) de 1 año a menores de 5 años con 2da dosis de vitamina A			19 2	Total de casos confirmados			
8 9	Niños(as) de 5 a 23 meses que reciben alimento complementario (Nutribebé)			19 3	Tratamientos iniciados por sospecha			
9. ACTIVIDADES CON LA COMUNIDAD				20. CHAGAS				
9 1	Nº de actividades realizadas con participación de la comunidad			20 1	Viviendas evaluadas			
9 2	Nº de CAI de establecimiento			20 2	Viviendas positivas			
9 3	Nº de comunidades que participaron en el CAI de establecimiento			20 3	Tratamientos iniciados del recién nacido a menores de 1 año			
10. ATENCION DE PARTOS EN SERVICIO				20 4	Tratamientos terminados del recién nacido a menores de 1 año			
10 1	Vaginales			20 5	Tratamientos iniciados en niños(as) de 1 año a 14 años de edad			
10 2	Cesáreas			20 6	Tratamientos terminados en niños(as) de 1 año a 14 años de edad			
10 3	Nacidos vivos			21. CONTROL VECTORIAL DE DENGUE				
10 4	Nacidos muertos			21 1	Número de actividades realizadas con la comunidad			
10 5	Nacidos vivos con peso menor a 2500g							
10 6	Nacidos muertos con peso menor a 2500g							
10 7	Mujeres con primer control post parto							

DECLARACIÓN JURADA

Yo.....

.....
Nombre y Apellidos

Declaro la veracidad de los datos del presente formulario
/ /200

Firma

Lugar y Fecha

TUBERCULOSIS Y LEPRO	Menor de 1 año		1 a 4 años		5 a 9 años		10 a 20 años		21 A 59 años		60 años y más	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	28. Meningitis TB en menor de 5 años*											
29. RAFA Reacciones adversas (leves y moderadas)												
30. RAFA Reacciones adversas (graves)												
31. Lepra paucibacilar*												
32. Lepra multibacilar*												

* Solo casos confirmados

VIOLENCIA	Menor de 1 año		1 a 4 años		5 a 9 años		10 a 20 años		21 a 59 años		60 años y mas	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	33. Intrafamiliar/doméstica											
34. Otras violencias (accidentales, agresiones, leer instructivo).												
INTOXICACIONES	Menor de 1 año		1 a 4 años		5 a 9 años		10 a 20 años		21 a 59 años		60 años y mas	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	35. Plaguicidas											
36. Otras intoxicaciones (drogas, fármacos, alcohol, leer instructivo).												

MORTALIDAD	Dentro servicio		Fuera servicio	
	M	F	M	F
	37. Muerte materna			
38. Muerte RN menor de 7 días				
39. Muerte menor de 1 año				
40. Muerte menor de 5 años por diarrea				
41. Muerte menor de 5 años por neumonía				
42 Muerte menor de 5 años por otras causas				
43 Otras muertes en mayores de 5 años				
SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA				
44 Hemorragia de la primera mitad del embarazo (< 22sem)				

CLASIFICACIÓN	ESTADO NUTRICIONAL						IM C Mujer Embarazada
	Peso para la Talla (PT)						
	Menor de 1 año		1 a menor de 2 años		2 a menor de 5 años		
	M	F	M	F	M	F	
47. Obesidad (O)							
48. Sobrepeso (S)							
49. Nutrición normal (N)							
50. Desnutrición leve (L)							
51. Desnutrición moderada (M)							
52. Desnutrición grave (G)							
53. Desnutrida							
Talla para la Edad (T/E)							

CHAGAS							
Recién Nacido a < de 6 meses							
6 meses a < de 12 meses							
1 año a < 5 años.							
5 años a < 15 años.							
Mayores de 15 años.							
Mujeres embarazadas							
Total de Pruebas							

Ref: IC = INMUNOCROMATOGRAFIA, HAI=HEMAGLUTINACIÓN INDIRECTA; ELISA=ENSAYO INMUNOENZIMATICO, IFI=INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA

* Especificar el Método

Leishmaniasis

Pruebas realizadas	Métodos Parasitológicos		Métodos Serológicos				
	Frotis	Cultivo	IDRM	IFI	ELISA	DAT	Otras
Cutáneo							
Mucoso							
Visceral							

VIH

Pruebas realizadas	Test Rápido	ELISA	Western Blott
No. de pruebas			

Tuberculosis

Pruebas	Muestras procesadas	Negativas	Positivas
Baciloscopia diagnóstica 1ª Muestra			
Baciloscopia diagnóstica 2ª Muestra			
Baciloscopia diagnóstica 3ª Muestra			
Baciloscopia de control: Fin de 1º fase			
Baciloscopia de control: 4º Mes			
Baciloscopia de control: 5º Mes			
Baciloscopia de control: 6º Mes			
Baciloscopia de control: 7º Mes			
Baciloscopia de control: 8º Mes			
Baciloscopia de control: Otras			
Cultivo pulmonar			
Cultivo extrapulmonar			
Otros exámenes			

ANEXO F

CIE – 10

El CIE - 10 es un sistema de categorías a las cuales se asignan entidades morbosas de acuerdo con criterios establecidos.

PROPOSITO: Permitir (la) (el)

- Registro Sistemático
- Análisis
- Interpretación
- Comparación

De los datos de la mortalidad y morbilidad de los diferentes países, áreas.

CARACTERÍSTICAS DEL CIE- 10:

- Especialidad
- Confiabilidad
- Sensibilidad

ESTADÍSTICAS DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD:

- Formulación en políticas de salud
- Establecimiento de programas de salud
Prevenición – Atención
- Administración de programas de salud
- Seguimiento y evaluación epidemiológica
- Identificación de poblaciones expuestas a riesgos específicos

Las estadísticas de mortalidad y morbilidad deben ser una de las principales fuentes de información sobre la salud y deben constituirse en datos confiables.

QUE ENTENDEMOS POR MORBILIDAD

La morbilidad es el término mórbido aplicado a la estadística, que hace referencia a la frecuencia con la que se produce una enfermedad o anomalía en una determinada población o área.