

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



PROYECTO DE GRADO

**SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN EN SALUD
“SIIS”**

**CASO: “GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA
PAZ”**

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

**POSTULANTE: JHON ALEX CAILLANTE ASECIO
TUTOR METODOLÓGICO: M. SC. ROSA FLORES RIOS
ASESORA: LIC. MENFY MORALES R.**

LA PAZ – BOLIVIA

2017



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



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

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

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

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

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

Dedicatoria

A mi familia por estar siempre a mi lado brindándome siempre su apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Primero agradecer a Dios y a la virgen por haberme dado una familia y amigos maravillosos.

A mi Tutora M. Sc. Rosa Flores Morales, quien con su gran calidad de persona, profesionalismo y experiencia acompañó el desarrollo de este trabajo desde sus inicios aportando siempre con sus observaciones y consejos oportunos.

A mi Asesora Lic. Menfy Morales R., quien con su excelente calidad profesional realizo el seguimiento a este trabajo, sus consejos, observaciones, correcciones, acompañados de su experiencia y paciencia fueron un aporte invaluable en la elaboración de este proyecto de grado.

A la Ing. Juana Villca Marca por haberme brindado la oportunidad de adquirir este gran conocimiento, la constante paciencia y apoyo brindado para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

A Roberto Morales por haberme brindado su apoyo con sus consejos y enseñanzas que me hicieron crecer como en conocimiento y como persona.

A todo el equipo de trabajo del GAMLP (UDIT), en especial a German Mendoza, Marcelo Condori, Vladimir Mollericona, Primo Mamani por transmitirme su conocimiento y su paciencia que tuvieron conmigo.

RESUMEN

El presente Proyecto de Grado “**Sistema Integrado de Información en Salud**”, se clasifica dentro de los **Sistemas de Información Cooperativos**, aplicaciones destinadas a ayudar el trabajo diario de una persona dependiente de una empresa u organización.

En la actualidad los sistemas de información en salud se han convertido en una pieza fundamental y precisa para el mejor desempeño en la atención brindada por los profesionales en salud, técnicos y directivos para que el desarrollo de sus procesos sustantivos y de apoyo sean más óptimos y orientados a brindar una mejor atención con calidad y calidez.

El presente proyecto surge a necesidad de informatizar los procesos de admisiones, caja, Kardex y enfermería, para optimizar y automatizar el flujo de la prestación brindada, ejerciendo un control y seguimiento a los historiales clínicos físicos de cada paciente, obteniendo información actualizada y disponible para todas las instancias involucradas de manera directa con la prestación de los servicios en Hospitales Municipales de segundo nivel del Municipio de La Paz, a fin de brindar una mejor atención a los pacientes.

El Sistema Integrado de Información en Salud, posee los siguientes módulos: **admisiones**, que realiza la búsqueda o registro de los datos de cada paciente; **caja**, que realiza la habilitación digital para que el paciente continúe con el flujo de atención; **Kardex**, realiza un seguimiento de las salidas y devoluciones de las historias clínicas físicas de los pacientes desde Kardex, pasando por enfermería, consultorios y su posterior retorno a esta instancia; **enfermería**, registro de los signos vitales de cada paciente, para su posterior atención en los consultorios médicos.

Por otra parte, el Sistema Integrado de Información en Salud, tiene una arquitectura basada en el modelo entidad-relación, y su desarrollo a través de un gestor de base de datos Postgresql versión 9.4.

La seguridad del producto de software está basada en normas de la ISO 17799, mediante control y configuración de accesos (confidencialidad, disponibilidad e integridad); por otra parte, el GAMLP, dentro de su infraestructura posee un servidor de seguridad, que restringe el acceso a usuarios que no están dentro del dominio de la Institución.

Palabras clave: sistema salud, Angular, historial clínico, cita previa, hospitales municipales.

ABSTRACT

The present Degree Project "Integrated Health Information System", is classified within the Cooperative Information Systems, applications intended to assist the daily work of a person dependent on a company or organization.

At present, health information systems have become a fundamental and precise piece for the best performance in the care provided by health professionals, technicians and managers so that the development of their substantive and support processes are more optimal and Oriented to provide better care with quality and warmth.

The present project arises from the need to computerize the admission, cashier, Kardex and nursing processes, to optimize and automate the flow of the provided service, exercising a control and follow-up to the physical histories of each patient, obtaining updated information and available for All instances directly involved with the provision of services in second level Municipal Hospitals of the Municipality of La Paz, in order to provide better care to patients.

The Integrated Health Information System has the following modules: admissions, which performs the search or registration of the data of each patient; Box, which performs digital enablement so that the patient continues the flow of care; Kardex, tracks the departures and returns of patients' physical histories from Kardex, through nursing, clinics and their subsequent return to this instance; Nursing, registry of the vital signs of each patient, for later attention in the medical offices.

On the other hand, the Integrated Health Information System has an architecture based on the entity-relationship model, and its development through a Postgresql database manager version 9.4.

The security of the software product is based on ISO 17799 standards, through access control and configuration (confidentiality, availability and integrity); On the other hand, the GAMLP, within its infrastructure has a firewall, which restricts access to users that are not within the domain of the Institution.

Key words: health system, Angular, clinical history, previous appointment, municipal hospitals.

ÍNDICE

CAPITULO I	1
MARCO INTRODUCTORIO.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	2
1.2.1 Antecedentes Institucionales.....	2
1.2.2 Antecedentes de Proyectos Similares	3
1.3 Planteamiento del Problema.....	6
1.3.1 Problema Central	6
1.3.2 Problemas Secundarios	6
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos	7
1.5 Justificación.....	7
1.5.1 Justificación Social	7
1.5.2 Justificación Económica	7
1.5.3 Justificación Tecnológica.....	8
1.6 Alcances y Limites	8
1.6.1 Alcances.....	8
1.6.2 Límites	8
1.7 Aportes.....	9
1.7.1 Práctico	9
1.7.2 Teórico	9
CAPITULO II.....	10
MARCO TEORICO.....	10
2.1 Introducción.....	10
2.2 Definición de Software	10

2.3 Ingeniería de Software	10
2.4 Ciclo de vida del Software.....	11
2.5 Metodología de desarrollo ágil	12
2.5.1 Principios de la metodología de desarrollo ágil.....	12
2.5.2 Características de la metodología ágil	13
2.6 Metodología de desarrollo de software Scrum.....	13
2.6.1 Equipo de Trabajo.....	14
2.6.2 Teoría del Scrum.....	15
2.6.3 Sprint.....	16
2.6.4 Fases del SCRUM.....	17
2.7 Formato JSON	18
2.8 POSTGRESQL	18
2.9 DreamFactory	19
2.10 Node.js	20
2.10.1 Cómo funciona Node	21
2.11 AngularJS.....	22
2.11.1 Scopes	22
2.11.2 Controllers	22
2.11.3 Data binding.....	23
2.11.4 Directives	23
2.12 Métricas de calidad – ISO/IEC 9126	23
2.13 Seguridad del Software	25
2.14 Seguridad de gestión ISO 17799.....	26
2.15 Modelo de estimación COCOMO II.....	26
CAPITULO III	28
MARCO APLICATIVO	28

3.1 Introducción	28
3.2 Pre-Game (Antes del Desarrollo)	28
3.2.1 Recopilación de Requerimientos	29
3.2.2 Pila del Producto (PRODUCT BACKLOG)	29
3.2.3 Definición del cronograma de trabajo	30
3.2.4 Análisis de Riesgo	30
3.3 Game	31
3.3.1 Sprint Backlog (Pila del Sprint).....	31
3.3.2 Primera Iteración (Sprint Backlog 1).....	31
3.3.3 Segunda Iteración (SPRINT BACKLOG 2).....	54
3.3.4 Tercera Iteración (SPRINT BACKLOG 3)	65
3.4 Post-Game	71
3.4.1 Pruebas de Software.....	71
CAPITULO IV	72
CONTROL DE CALIDAD	72
4.1 Introducción	72
4.2 Pruebas de Desarrollador	72
4.3 Métricas de Calidad	78
CAPITULO V	83
ANALISIS COSTO BENEFICIO	83
5.1 Puntos Objetos	83
5.2 Calculado del costo de Desarrollo de Software	83
5.3 Beneficios	90
CONCLUSIONES VI	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91

6.1 Conclusiones..... 91

6.2 Recomendaciones..... 92

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Estructura del desarrollo ágil.....	14
Figura 2.2: Estructura central de Scrum	16
Figura 2.5: Arquitectura del Dream Factory.....	20
Figura 2.5 Medición de las métricas de Calidad.....	25
Figura 3.1: Diagrama de casos de uso Admisiones (Búsqueda y Registro del paciente).....	39
Figura 3.2: Diagrama de casos de uso Admisiones (Asignación de Ficha).....	39
Figura 3.3: Diagrama de casos de uso Kardex.....	40
Figura 3.4: Diagrama de casos de uso Enfermería	40
Figura 3.5: Esquema Lógico ER de la BD.....	41
Figura 3.6: Esquema Físico de la BD	42
Figura 3.7: Llamada de fichas (Admisiones).	43
Figura 3.8: Registro de paciente Datos Personales (Admisiones).	44
Figura 3.9: Registro de paciente Datos de Dirección (Admisiones).	45
Figura 3.10: Registro de paciente Datos Laborales (Admisiones).	46
Figura 3.11: Registro de paciente Referencias Familiares (Admisiones).	47
Figura 3.12: Reserva de Fichas (Admisiones).	48
Figura 3.13: Listado de fechas Disponibles (Admisiones).	49
Figura 3.14: Selección del Servicio (Admisiones).	50
Figura 3.15: Impresión de la ficha (Admisiones).	51
Figura 3.16: Llamado de ficha (Caja).	52
Figura 3.17: Habilitación de la ficha (Caja).....	52
Figura 3.18: Bandeja de Recepción y Salida (Kardex).	53
Figura 3.19: Bandeja de Recepción y Salida (Enfermería).	53
Figura 3.20: Registro de Signos Vitales (Enfermería).	54
Figura 3.21: Bandeja de Fichas.....	55
Figura 3.22: Llamado de Ficha.	56
Figura 3.23: Búsqueda de Paciente.	57
Figura 3.24: Paciente Encontrado.	57
Figura 3.25: Listado de los pacientes encontrados.	57
Figura 3.26: Formulario de Datos del Paciente.	58
.....	58
Figura 3.27: Registro de Datos del Paciente.	58
Figura 3.28: Formulario de Registro de datos personales.....	59

Figura 3.29: Formulario de Registro de datos de Dirección.....	60
Figura 3.31: Formulario de Registro de datos familiares.	61
Figura 3.32: Histórico de Atenciones del Paciente.....	62
Figura 3.33: Listado de Servicios.	62
Figura 3.34: Listado de fechas de atención.....	63
Figura 3.35: Listado de fichas disponibles.	64
Figura 3.36: Selección de Ficha.....	64
Figura 3.37: Impresión de la Ficha	65
Figura 3.38: Bandeja de Entrada (Caja).....	67
Figura 3.39: Habilitación de la ficha en caja	68
Figura 3.40: Bandeja de ingreso y remisión (Kardex).....	69
Figura 3.41: Bandeja de ingreso y recepción (Enfermería).....	70
Figura 3.42: Formulario de signos vitales (Enfermería).....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Product Backlog.....	29
Tabla 3.2: Sprint Backlog 1.....	31
Tabla 3.3: StackHolder Desarrollador.....	34
Tabla 3.4: Usuario - Admisiones	34
Tabla 3.5: Usuario –Caja.....	35
Tabla 3.6: Usuario - Kardex.....	35
Tabla 3.7: Usuario - Enfermera.....	35
Tabla 3.8: Búsqueda del paciente.....	36
Tabla 3.9: Registro del paciente.....	36
Tabla 3.10: Reserva de Ficha	36
Tabla 3.11: Habilitación de Caja.....	37
Tabla 3.12: Gestión de Historial clínico.....	37
Tabla 3.13: Registro de Signos Vitales	37
Tabla 3.14: Sprint Backlog 2.....	54
Tabla 3.15 Sprint Backlog 3.....	65
Tabla 4.1: Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de llamado de fichas	73
Tabla 4.2 Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de Búsqueda de paciente	73
Tabla 4.3 Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de Registro y creación de HC	73
Tabla 4.4 Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de llamado de fichas	74
Tabla 4.5: Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de reserva de fichas	74
Tabla 4.6: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes en caja	75
Tabla 4.7: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de habilitación digital	75
Tabla 4.8: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes nuevos y antiguos en Kardex.....	75
Tabla 4.9: Prueba de desarrollo sprint Módulo de gestión de pacientes en enfermería.....	76
Tabla 4.10: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de registro de signos vitales	76
Tabla 4.11 Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes en caja	77
Tabla 4.12: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes en caja	77
Tabla 4.13: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes en caja	77
Tabla 4.14: Confiabilidad en iteraciones.....	79
Tabla 4.15 Escala de valores para la usabilidad.....	81

Tabla 4.16 Preguntas para hallar la usabilidad.....	81
Tabla 5.1: Valores de los Factores de escala.....	84
Tabla 5.2: Tabla Referencial de COCOMO II composición aplicaciones	85
Tabla 5.3: Nivel de Complejidad (Pesos)	86
Tabla 5.4: Ratio de Productividad.....	86
Tabla 5.5: Nivel de Complejidad de la Aplicación	87
Tabla 5.6 Pesos Objetos	87
Tabla 5.7: Niveles de medida TIME	89

CAPITULO I

MARCO INTRODUCTORIO

1.1 Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde 1948, se define a la salud como un estado de completo bienestar físico, mental, social y no solamente la ausencia de una dolencia o una enfermedad, sino también una atención basada en la calidad y calidez, con los que se refiere al conjunto de acciones requeridas para satisfacer necesidades inherentes al paciente logran este estado.

En el mundo, la salud juega uno de los roles más importantes en relación a la calidad de vida; en Bolivia como en otros países se encuentra en vías de desarrollo, esta situación se ha visto afectada por la globalización, evolución en materia científica y la poca accesibilidad de las zonas marginadas.

Cuando existe una malinterpretación del significado de “salud” donde se atiende solamente a la enfermedad mas no a la persona, donde se desvaloriza la integridad del paciente, entendiéndose por integridad a un estado equilibrio mente-cuerpo, se puede determinar que el problema radica en la deshumanización y desvalorización del ser humano. (BERRA, 2008)

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP) está implementando sistemas de información en Salud, como una herramienta de apoyo mejorar los procesos de atención en los centros de salud de Segundo Nivel.

Para el efecto el GAMLP lleva adelante la implementación del Sistema de Información Integrada en Salud - SIIS.

A la fecha el SIIS fue implementado y se halla en funcionamiento en los establecimientos de salud del segundo nivel, específicamente, en los Hospitales La Merced, Los Pinos y La Portada, bajo el siguiente detalle:

El SIIS es el motor que permite gestionar y administrar eficientemente, todas las prestaciones de salud y derivaciones, que ofrece cualquier Establecimiento de Salud componente de la Red de Salud del GAMLP, independientemente del nivel del mismo. Actualmente está implementando con los módulos de:

Cita Médica, Fichas de Atención, Admisiones, Habilitación de Ficha en Caja, Kardex, Enfermería, Consulta Externa, Re-consulta e Interconsultas, así mismo la Gestión de Referencias y Contrarreferencias.

Así mismo, se tiene planificado el desarrollo e implementación de los módulos de: Emergencia, Internaciones, Farmacia, Trabajo Social, Financiero (Recaudaciones), Activos Fijos

1.2 Antecedentes

1.2.1 Antecedentes Institucionales

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP) es una institución pública y autónoma que tiene como misión institucional contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas de los habitantes del municipio, mejorando la calidad de vida de la población en sus aspectos tangibles e intangibles; incentivando y generando espacios para la participación ciudadana, el intercambio intercultural, la inclusión social y construcción de ciudadanía.

En el marco de la Autonomía Municipal, el GAMLP trabaja por mejorar la infraestructura y obras en su territorio, encara y aplica políticas pioneras para atender diversas problemáticas sociales como el desempleo, la alimentación, educación transporte y la convivencia a través de

la Estrategia de Cultura Ciudadana.(mercurio,2017).

1.2.2 Antecedentes de Proyectos Similares

1.2.2.1. Sistema de Información Clínico Estadístico (SICE)

Características

El Sistema de Información Clínico Estadístico “SICE”, cuyo objetivo principal es integrar en un solo lugar todos los registros médicos de un establecimiento de salud. Internet. (Ministerio de Salud, 2015)

Requisitos

El SICE requiere ser instalado en ordenadores con sistema operativo Windows Xp, Seven, Server 2003. Asimismo se sugiere la instalación de la base de datos SQLServer 2005 y las aplicaciones de Microsoft Excel 2007 para un adecuado funcionamiento. (Ministerio de Salud, 2015)

¿Quiénes lo usan?

El SICE puede aplicarse en establecimientos de salud de II y III nivel siempre y cuando exista personal que pueda realizar el registro. (Ministerio de Salud, 2015)

1.2.2.2. Software de Atención Primaria en Salud

Características

El Software de Atención Primaria en Salud “SOAPS” es el resultado de la digitalización de los ocho cuadernos del SNIS-VE y llega a constituirse en una herramienta diseñada para el manejo de la información. Esta herramienta está pensada para aminorar el trabajo administrativo en el

establecimiento de salud y de esta manera el personal de salud tenga tiempo de calidad para la atención al paciente. (Ministerio de Salud, 2015)

Requisitos

Para el funcionamiento del Software de Atención Primaria en Salud - SOAPS, mínimamente se requiere ordenadores con procesador pentium IV o superior, 512 Mb en memoria RAM y espacio en Disco duro de 1 Gb.

SOAPS, funciona en sistemas operativos Windows en sus versiones XP, Seven o superiores. Adicionalmente se requiere tener instalado el Netframework 1 o 2 y la aplicación Microsoft Excel. (Ministerio de Salud, 2015)

¿Quiénes lo utilizan?

El Software de Atención Primaria en Salud - SOAPS, está pensado para que funcione en los establecimientos de salud de Nivel I, sustituyendo los cuadernos del SNIS, los cuales actualmente se llenan en forma manual. (Ministerio de Salud, 2015)

1.2.2.3. Sistema Nacional de Información en Salud (SNIS)

Características

El Sistema Nacional de Información en Salud - SNIS, tiene por objetivo principal, proporcionar información de salud de forma oportuna y confiable en los servicios del Sistema Nacional de Salud, producida en los establecimientos de sus tres niveles de atención. (Ministerio de Salud, 2015)

Requisitos

Para el funcionamiento del Sistema Nacional de Información en Salud - SNIS, mínimamente se requiere ordenadores con procesador Pentium IV o superior, 512 Mb en memoria RAM y

espacio en Disco duro de 1 Gb. El SNIS, funciona en sistemas operativos Windows en sus versiones XP, Seven o superiores. Adicionalmente requiere de las aplicaciones Microsoft Access y Excel. (Ministerio de Salud, 2015)

¿Quiénes lo utilizan?

El Sistema Nacional de Información en Salud - SNIS, está pensado para que funcionen las Gerencias de Red y en los SEDES departamentales, con el objeto de proporcionar información de salud. (Ministerio de Salud, 2015)

1.2.2.4. Software de la Carpeta Familiar (SFC)

Características

El Software de la Carpeta Familiar - SCF, es la herramienta desarrollada para el registro digital de las determinantes sociales, factores de riesgo y enfermedad de las familias y comunidades bolivianas. (Ministerio de Salud, 2015)

Requisitos

Para el funcionamiento del Software de la Carpeta Familiar - SCF, mínimamente se requiere ordenadores con procesador Pentium IV o superior, 512 Mb en memoria RAM y espacio en Disco duro de 1 Gb. El SCF, funciona en sistemas operativos Windows en sus versiones XP, Seven o superiores. Adicionalmente requiere tener instalado el Netframework 2 y la aplicación Microsoft Excel. (Ministerio de Salud, 2015)

¿Quiénes lo utilizan?

El Software de la Carpeta Familiar - SCF, es la herramienta que debe ser implementada en los establecimientos de salud de Nivel I, para registrar digitalmente determinantes sociales y factores de riesgo. (Ministerio de Salud, 2015)

1.3 Planteamiento del Problema

1.3.1 Problema Central

Los **HOSPITALES MUNICIPALES DE SEGUNDO NIVEL** (caso: hospital: Los Pinos, La Portada, La Merced), realizan de forma manual la integración, centralización y gestión de información del flujo que se lleva a cabo en la atención del paciente.

1.3.2 Problemas Secundarios

- Se generan fichas manuales para la atención de la prestación.
- Demora en la atención en admisiones de 10 min por paciente.
- Gestión de los historiales clínicos físicos, si estos han sido devueltos a Kardex o no, lo que ocasiona pérdida de los mismos.
- En enfermería el registro de los signos vitales se la realiza manualmente.
- Acumulación de información física, en muchos casos desordenada.
- Duplicidad de la información de cada pacientes (historiales clínicos).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Optimizar y automatizar la prestación de servicios de salud en los **HOSPITALES MUNICIPALES DE SEGUNDO NIVEL**, a través de la implementación del Sistema Integrado de Información en Salud, que permitirá la reducción de los tiempos de espera y la generación de información centralizada actualizada y disponible a todas las instancias involucradas directamente con la prestación de los servicios en Establecimientos de Salud de II Nivel (caso hospitales: Los Pinos, La Merced, La Portada) de Atención dependientes del

Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Optimizar la gestión y otorgación de servicios prestados por los **HOSPITALES DE SEGUNDO NIVEL** que conforman la Red de Salud del GAMLP.
- Automatizar los procesos de admisiones de pacientes, registro de datos en enfermería, seguimiento de expedientes clínicos.
- Gestionar y registrar, las salidas de los historiales clínicos de cada paciente, desde Kardex, pasando por enfermería, consultorios y su retorno a Kardex, estableciendo un registro por fecha, hora y usuarios, a fin de evitar pérdidas y asumir responsabilidades en caso de que ocurriera.

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación Social

El Sistema Integrado de Información en Salud beneficia y optimiza la atención en Hospitales Municipales de II nivel del Municipio de La Paz, apoyara en la mejora buscando brindar una atención con calidad y calidez.

1.5.2 Justificación Económica

El proyecto está diseñado e implementado sobre una plataforma web de libre distribución, donde el lenguaje de programación como el gestor de la base de datos no presenta costos en su adquisición y/o licencias de funcionamiento, por lo que en la ejecución y puesta en marcha del

sistema, los hospitales municipales no necesitaran realizar inversiones de software.

1.5.3 Justificación Tecnológica

Requerimientos para el Sistema SIIS.

El presente resultado incluye las siguientes actividades:

- Comprar equipos computadoras para el sistema de comunicación, según las características y necesidades del Hospital.
- Televisores para el llamado de fichas, según las características y necesidades del Hospital.
- Comprar un raspberry PI 3 para el dispensador de fichas, según las características y necesidades del Hospital.
- Tener una red interna.

1.6 Alcances y Limites

1.6.1 Alcances

Los alcances que se desean obtener con el diseño e implementación de este sistema integrado de información en Salud es el de llegar a los hospitales de primer nivel (centros de salud), tercer nivel a nivel departamental, posteriormente a nivel nacional.

1.6.2 Límites

Los límites del sistema web son:

- El sistema actualmente solo realizar la atención de prestaciones solo de consulta externa.

- El sistema web no controla la configuración de las ventanas emergentes y la configuración del tipo de red para la funcionalidad que requiera el sistema, ya que depende del navegador que el usuario maneje.
- El sistema funciona únicamente de manera offline, por lo cual sin una conexión de red del GAMLP imposibilita el funcionamiento del sistema.

1.7 Aportes

1.7.1 Práctico

El proyecto pretende ser una herramienta de información el cual apoye a agilizar la atención en Admisiones ya que la afluencia de gente es superior, gestionar mejor las historias clínicas físicas con el motivo de evitar pérdidas y malos entendidos entre personal del hospital y así poder apoyar con el servicio que brindan.

1.7.2 Teórico

El ingeniero en sistema en el campo ocupacional califica para diferentes medios de desarrollo y administración de sistemas en sectores públicos como privados, los aportes académicos que se desea implementar en la creación de este sistema integrado de información en Salud (SIIS) va dirigido al apoyo de la mejora de atención de la gran demanda de existe versus la atención a este sector que es tan importante en Bolivia.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Introducción

En este capítulo se describe y brinda los conocimientos de los principios y conceptos básicos para la realización del proyecto, sin embargo no se puede dar una teoría completa y extensa de las metodologías, técnicas y herramientas que se utiliza, por el contrario el objetivo del mismo es de presentar una base para la fácil comprensión del proyecto.

2.2 Definición de Software

Según el instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE), software se define como: "software es la suma total de los programas de computadora, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo". Pero también se dice, "un producto de software es un producto diseñado para un usuario". (Preesman, 2010)

2.3 Ingeniería de Software

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (software). La ingeniería de software es la rama de la ingeniería que aplica los principios, métodos y prácticas de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones de costo-efectivas (eficaces en costo o económicas.) a los problemas de desarrollo de software. Es también considerada una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos. La ingeniería de

software trasciende en la actividad de programación a la hora de crear un producto informático. Por tanto, la ingeniería de software incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la implementación del sistema. (Pressman, 2010)

2.4 Ciclo de vida del Software

Es el proceso que describe los diferentes pasos que se deben seguir para el desarrollo de software, desde la concepción de la idea hasta la entrega y retiro del mismo. El ciclo de vida de un software comienza cuando se tiene la necesidad de resolver un problema, y termina cuando el programa que se desarrolló para cumplir con los requerimientos, deja de ser utilizado. Existe diversas versiones de ciclo de vida de software, en las cuales se destacan: el ciclo de vida en cascada o clásico, el modelo espiral, el desarrollo en prototipos, el modelo por incrementos, y modelo extremo. De acuerdo a la metodología empleada en el presente proyecto se destaca que el proceso de desarrollo de software implica lo que se conoce como ciclo de la vida del software, que está formando por cuatro etapas: concepción, elaboración, construcción, y transición. La concepción determina el alcance del proyecto y desarrolla el modelo de negocio; la elaboración define el plan del proyecto, detalla las características y fundamenta la arquitectura, la construcción es el desarrollo del producto; y la transición es la transferencia del producto terminado a los usuarios. Finalizado el ciclo, entra en juego el mantenimiento del software. Es una fase de la ingeniería donde se solucionan los errores descubiertos y se incorporan actualizaciones para hacer frente a los nuevos requisitos. El proceso de mantenimiento incorpora además nuevos desarrollos, para permitir que el software pueda cumplir con la mayor cantidad de las tareas. (Juan Palacios, 2008)

2.5 Metodología de desarrollo ágil

El desarrollo ágil de software es un grupo de metodologías de desarrollo de software que se basan en principios similares. Las metodologías ágiles promueven generalmente un proceso de gestión de proyectos que fomentan el trabajo en equipo, la organización y responsabilidad propia, un conjunto de mejores prácticas de ingeniería que permiten la entrega rápida de software de alta calidad y un enfoque de negocio que alinea el desarrollo con las necesidades del cliente y los trabajos de la compañía.

En la comunidad de la ingeniería de software, se está viendo con intensidad un debate abierto entre los partidarios de las metodologías tradicionales y aquellos que apoyan las ideas surgidas del manifiesto Ágil. (Gomez, Aranda, & Fabrega, 2010)

2.5.1 Principios de la metodología de desarrollo ágil

Son características que diferencian un proceso ágil de uno tradicional. El resto tiene que ver con el proceso a seguir y con el equipo de desarrollo, en cuanto a metas a seguir y organización del mismo. [Juan Palacios 2008]

Los procesos ágiles promueven desarrollo sostenible. Los sponsor, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener un ritmo constante indefinido.

- ✓ Entregar software que funcione con frecuencia, desde un par de semanas hasta un par de meses, con frecuencia de escalas de tiempo cortas (con el menor intervalo de tiempo posible).
- ✓ Las personas de negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos diariamente durante todo el proyecto.
- ✓ Los cambios en los requisitos son bienvenidos, incluso tarde, en el desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan los cambios como ventaja competitiva del cliente.
- ✓ Simplicidad, el arte de maximizar la cantidad de trabajo que no hay que hacer, es

esencial.

- ✓ Las mejores arquitecturas, requisitos y diseño de equipos organizados por sí mismos.

2.5.2 Características de la metodología ágil

Los métodos ágiles enfatizan software operativo como la medida principal del proceso. Combinando con la preferencia de comunicación cara a cara, los métodos ágiles normalmente producen menos documentación escrita que otros métodos.

La composición del equipo en un proyecto ágil es normalmente multidisciplinar y de organización propia sin consideraciones de cualquier jerarquía corporativa existente o los roles corporativos de los miembros de los equipos. Los miembros de los equipos normalmente toman responsabilidades de tareas que consigan la funcionalidad de una iteración. Deciden ellos mismos como realizarán las tareas durante una iteración. (Juan Palacios, 2008)

2.6 Metodología de desarrollo de software Scrum

Scrum es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere trabajo duro porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto como podemos ver en la figura 2.1.

Scrum es una metodología ágil como tal:

- Orientado a las personas más que a los procesos.
- Emplea la estructura de desarrollo ágil: incremental basada en iteraciones y revisiones.
- Es un modo de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo.

Figura 2.1: Estructura del desarrollo ágil



Fuente: [Juan Palacios, 2008]

Estas iteraciones son la base del desarrollo ágil, y Scrum gestiona su evolución a través de reuniones breves diarias en las que todo el equipo revisa el trabajo realizado el día anterior y el previsto para el día siguiente. (Juan Palacios, 2008)

2.6.1 Equipo de Trabajo

El Equipo Scrum consiste en un Dueño de Producto (Product Owner), el Equipo de Desarrollo (Development Team), y un Scrum Master. (Juan Palacios, 2008)

- Dueño del producto: Es responsable de maximizar el valor del producto y el trabajo del Equipo de Desarrollo.
- Equipo de desarrollo: consiste en los profesionales que desempeñan el trabajo de

entrega un incremento de producto “Hecho”, potencialmente utilizable, al final de cada Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participa en la creación del incremento. Los Equipos de Desarrollo se estructuran y reciben poderes por parte de la organización para organizar y gestionar su propio trabajo.

- Scrum Master: Es el responsable de asegurar que Scrum es entendido y llevado a cabo. Los Scrum Masters hacen esto asegurándose de que el Equipo Scrum trabaja ajustándose a la teoría, prácticas y reglas de Scrum. El Scrum Master es un líder servil, el servicio del Equipo Scrum.

2.6.2 Teoría del Scrum

Scrum se basa en la teoría de control de procesos empírica o empirismo. El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce. Scrum emplea un enfoque iterativo e incrementar para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo. (Juan Palacios, 2008)

Tres pilares soportan toda la implementación del control de procesos empírico: transparencia, inspección y adaptación.

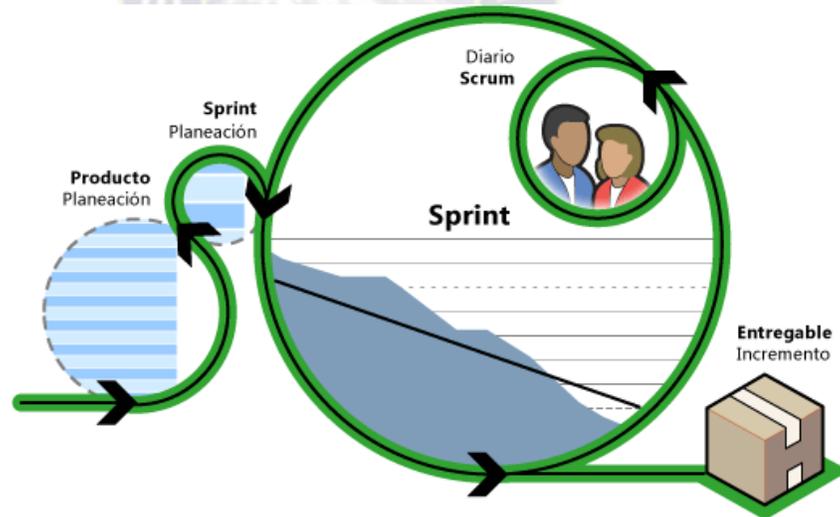
- Transparencia: los aspectos significativos del proceso deben ser visibles para aquellos que son responsables del resultado. La transparencia requiere que dichos aspectos sean definidos por un estándar común de tal modo que los observadores compartan un entendimiento común de lo que se está viendo.
- Inspección: los usuarios de Scrum deben inspeccionar frecuentemente los artefactos de Scrum y el progreso hacia un objetivo, para detectar variaciones.
- Adaptación: si un inspector determina que uno o más aspectos de un proceso se desvían de límites aceptables, y que el producto resultante no será aceptable, el proceso o el material que está siendo procesado deben ser ajustados. Dicho ajuste debe realizarse cuanto antes para minimizar desviaciones mayores.

2.6.3 Sprint

El sprint es un bloque de tiempo de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto “terminado”, utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprints es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. [Ken Schwaber y Jeff Sutherland 2013]. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint previo. Durante el Sprint:

- No se realizan cambios que puedan afectar el Objetivo del Sprint.
- Los objetivos de calidad no disminuyen.
- El alcance debe ser clarificado y renegociado entre el Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo a medida que se va aprendiendo más.

Figura 2.2: Estructura central de Scrum



Fuente: [Juan Palacios, 2008]

En Scrum existen eventos predefinidos con el fin de crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum. Todos los eventos son bloques de tiempo, de tal modo que todos tienen una duración máxima.

2.6.4 Fases del SCRUM

Se divide en tres fases las cuales mencionaremos a continuación:

- **Pre-GAME:** ante de empezar con el proyecto se debe especificar las tareas que se van a realizar en las iteraciones y sus prioridades ya que la arquitectura del Sistema en esta fase es importante para el apoyo del contexto y necesidades del nuevo software. Las tareas que se realizan en esta primera fase son :
 - Recopilación de requerimientos para conformar el Product Backlog.
 - Definición de requerimientos para conformar el Product Backlog.
 - Selección de las herramientas y de la infraestructura de desarrollo
 - Definición del cronograma de trabajo.
 - Análisis de riesgo y controles apropiados para los riesgos
- **GAME:** en esta fase el producto va evolucionando con el desarrollo de los sprints. Durante esta fase de desarrollan las siguientes tareas:
 - Planeación del Sprint: antes de comenzar un Sprint, se lleva a cabo dos reuniones consecutivas, en la primera se clarifica y se prioriza nuevamente el Product Backlog del producto. En la segunda reunión se deben considerar como alcanzar los requerimientos y crear el Backlog del Sprint.
 - Desarrollo del Sprint: el trabajo se organiza en iteraciones en nomas de 30 días. El Sprint es el desarrollo de la nueva funcionalidad del producto. En esta fase provee la siguiente documentación: el Sprint Backlog, los responsables y la duración de cada actividad.
 - Revisión del Sprint: al final de cada iteración se lleva a cabo una reunión de revisión en donde se presenta la nueva funcionalidad del producto, diseño, ventajas, inconvenientes y esfuerzos del equipo.
- **POST-GAME:** luego de haber culminado todas las iteraciones, resta la revisión final, denominado Cierre. El cierre, es la última etapa en la que se realiza la preparación operacional, incluyendo las pruebas y documentación final. (Juan

Palacios, 2008)

2.7 Formato JSON

Es un formato ligero de intercambio de datos. Leerlo y escribirlo es simple para humanos, mientras que para las maquinas es simple interpretarlo y generarlo. Está basado en un subconjunto del lenguaje de programación JavaScript, JSON es un formato completamente independiente del lenguaje pero utiliza convenciones que son ampliamente conocidos por los programadores de la familia de lenguajes C, incluyendo C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, y muchos otros. Estas propiedades hacen que JSON sea un lenguaje ideal para el intercambio de datos. (Wikipedia, s.f.)

JSON está constituido por dos estructuras:

- Una colección de pares de nombre/valor. En varios lenguajes esto es conocidos como un objeto, registro, estructura, diccionario, tabla hash, lista de claves o un arreglo asociativo.
- Una lista ordenada de valores. En la mayoría de los lenguajes, esto se implementa como arreglos, vectores, listas o secuencias.

2.8 POSTGRESQL

Es una de las opciones más interesantes en base de datos relacionales open-source. Michael Stonebraker inicio el proyecto bajo el nombre Post Ingres a mediados de los 80's con la idea de solucionar problemas existentes en las bases de datos en esa época. MySQL fue por mucho tiempo el motor más popular; pero hoy es prioridad de Oracle y esto limita de qué hoy nos ofrece una gran cantidad de opciones avanzadas.

PostgreSQL aporta mucha flexibilidad a nuestros proyectos. Por ejemplo, nos permite definir

funciones personalizadas por medio de varios lenguajes. Algunos son:

PL/pgSQL, PL/Tcl, PL/Perl, PL/Python, PL/PHP, PL/Ruby, PL/Java. (Wikipedia, s.f.)

2.9 DreamFactory

DreamFactory es una plataforma middleware API REST, open source, que provee servicios RESTful para construir aplicaciones mobile, web, e IoT (Internet of Things).

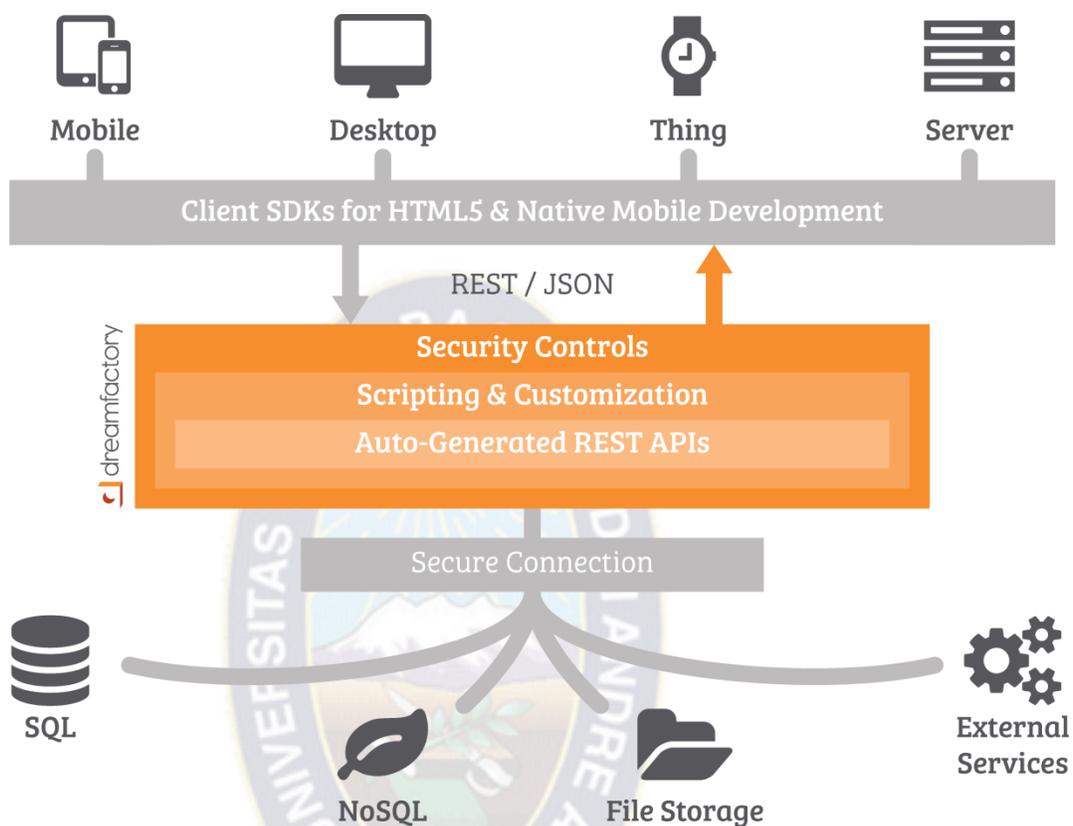
Dream Factory genera automáticamente una API REST completa, personalizable y segura para recursos de datos back-end. También puede administrar de forma segura cualquier servicio remoto REST o Soap y ejecutar sus propias Api personalizadas.

En términos técnicos, DreamFactory es un aplicación que se ejecuta sobre un web server similar a un sitio web ejecutándose sobre un tradicional servidor LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP). De hecho, como requerimiento previo, se necesita un servidor web como Apache, NGINX, o IIS. DreamFactory está escrito en PHP y requiere acceso a una base de datos SQL para persistir sus configuraciones. Dependiendo de varios factores como por ejemplo la configuración para cacheo, puede o no necesitar acceso al sistema de archivos para guardar datos localmente. Si se desea pre- y/o port - process scripting, puede que se requiera acceso a V8Js o NodeJs. Se ejecuta en la mayoría de las distribuciones de Linux (Ubuntu, Red Hat, CentOS, etc), Apple Mac OS X, y Windows, DreamFactory se puede instalar en un laaS cloud, un proveedor PaaS, como un contenedor Docker, o en cualquier computadora.

Sintetizando, una aplicación realiza llamadas a una API REST a través de DreamFactory, y este se encarga de responder estas llamadas con JSON o XML a través de SSL.

DreamFactory está diseñado para ser seguro, fácil de personalizar y dinámicamente expandible para satisfacer la mayoría de las necesidades que tu API necesite. (Alvarenga Marcov, Belleil Ivan, 2016). Ver figura 2.5

Figura 2.5: Arquitectura del Dream Factory



Fuente: [nodejs.org]

2.10 Node.js

Si usted ha oído acerca de Node, o si ha leído algún artículo destacando lo increíble que es, tal vez se esté preguntando "¿Simplemente qué es Node.js?". Tal vez usted *todavía* tenga preguntas sobre lo que es Node, después de leer su propia página principal. Node definitivamente no es para todos los programadores, pero podría ser la respuesta adecuada para algunos.

Este artículo tratará de responder a los que es Node.js, presentando un breve contexto de los problemas que resuelve, cómo funciona, cómo ejecutar una aplicación simple y, finalmente, dónde Node es una buena solución. No tratará cómo escribir una aplicación Node complicada ni será un tutorial minucioso sobre Node. Leer este artículo le ayudará a decidir si debe continuar aprendiendo sobre Node para utilizarlo en su propio negocio. (Michael Abernethy, 2011)

2.10.1 Cómo funciona Node

Node ejecuta V8 JavaScript. Espere... ¿qué? ¿JavaScript en el servidor? Sí, leyó correctamente. El JavaScript del lado del servidor puede ser un concepto nuevo para cualquiera que haya trabajado exclusivamente con JavaScript del lado del cliente, pero la idea en sí no es tan inverosímil — ¿por qué no utilizar el mismo lenguaje de programación que usted usa en el cliente del lado del servidor?

¿Qué es el V8? El motor V8 JavaScript es el motor JavaScript subyacente que Google usa con su navegador Chrome. Pocas personas piensan en lo que en realidad sucede con JavaScript en el cliente. Bien, un motor JavaScript en realidad interpreta el código y lo ejecuta. Con el V8, Google creó un intérprete ultra-rápido escrito en C++, con otro aspecto único: usted puede descargar el motor e incorporarlo a *cualquier* aplicación que desee. No está restringido a ejecutarse en un navegador. Así, Node en realidad usa el motor V8 JavaScript escrito por Google y le da otro propósito para usarlo en el servidor. ¡Perfecto! Para qué crear un nuevo lenguaje cuando ya hay una buena solución disponible. (Michael Abernethy, 2011)

2.11 AngularJS

Hace unas semanas me encontraba buscando información sobre frameworks JavaScript del lado cliente (client-side) para desarrollar aplicaciones web. He de decir que los resultados al principio fueron apabullantes ya que la lista de este tipo de frameworks resultó ser muy larga: Backbone.js, Ember.js, Knockout, Agility.js, KendoUI y muchos más. Entre ellos estaba AngularJS, había visto un par de screencast sobre él, así que me decidí a estudiarlo más a fondo.

Después de un tiempo leyendo documentación, algún que otro libro y poniendo sobre el terreno lo aprendido de AngularJS, puedo decir que estoy gratamente sorprendido con él y que además, dará mucho de qué hablar de aquí en adelante. (Pablo Lázaro, 2013)

2.11.1 Scopes

Los scopes son los distintos contextos de ejecución sobre los que trabajan las expresiones de AngularJS, por ejemplo, cuando referenciamos un atributo del modelo mediante la directive *ng-model*, no estamos sino apuntando a un atributo que contiene el scope sobre el que se está trabajando. En los scopes se guarda la información de los modelos que se representan en la vista y también atributos que se utilizan para manejar la lógica de la misma.

Los scopes se manejan principalmente desde los controllers y desde las directives. (Pablo Lázaro, 2013)

2.11.2 Controllers

Los controllers son los encargados de inicializar y modificar la información que contienen los scopes en función de las necesidades de la aplicación.

También podemos declarar funciones en el scope que se podrán utilizar más tarde o ser

llamadas desde la vista.

Una vez explicado esto, vamos a dar un paseo por las características de AngularJS. (Pablo Lázaro, 2013)

2.11.3 Data binding

Con AngularJS podemos sincronizar el modelo y la vista automáticamente utilizando ciertas directivas (*ng-model* en el ejemplo) del framework. Esta sincronización es bidireccional, es decir, la información se sincroniza tanto si cambia el valor en la vista como si lo hace el valor en el modelo. (Pablo Lázaro 2013)

2.11.4 Directives

Las directivas son el plato fuerte de AngularJS. Mediante el uso de las mismas podemos extender la sintaxis de HTML y darle el comportamiento que deseemos. Podemos crear directivas a nivel de elemento, de atributo, de clase y de comentario. Un ejemplo sería el siguiente, mediante nuestra directive *focusable* (una directive a nivel de atributo) podemos modificar el comportamiento de los elementos *input*. En este caso cada vez que el *input* obtiene o pierde el foco cambia su color de fondo. (Pablo Lázaro, 2013)

2.12 Métricas de calidad – ISO/IEC 9126

La especificación detallada y la evaluación de la calidad de los productos de software son factores clave en asegurar una calidad adecuada. Esto se consigue al definir las características apropiadas de calidad tomando en cuenta el propósito del uso de los productos de software. Es importante que cada característica relevante de calidad del producto de software sea especificada y evaluada, cuando sea posible utilizar métricas validadas y ampliamente aceptadas.

Esta norma describe 6 características:

- **Funcionalidad:** es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas.
- **Confiabilidad:** es la capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado cuando es utilizando en condiciones específicas, la confiabilidad se amplía a sostener un nivel especificado de funcionamiento y no una función requerida.
- **Usabilidad:** es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva. La usabilidad está determinada por los usuarios finales y los usuarios indirectos del software, dirigidos a todos los ambientes, a la preparación del uso y el resultado obtenido.
- **Eficiencia:** la eficiencia del software es la forma del desempeño adecuado, de acuerdo a al número recursos utilizados según las condiciones planteadas. Se debe tener en cuenta otros aspectos como la configuración de hardware, el sistema operativo, entre otros.
- **Mantenimiento:** es la cualidad que tiene el software para ser modificado. Incluyendo correcciones o mejoras del software, a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales.
- **Portabilidad:** la capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro.

Para saber cómo se mide ver la figura 2.5.

Figura 2.5 Medición de las métricas de Calidad

FACTORES	METRICAS	FORMULAS
1. Corrección	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compleitud El grado en que se ha conseguido la total implementación de las funciones requeridas. ➤ Consistencia El uso de un diseño uniforme de técnicas de documentación a lo largo del proyecto de desarrollo de software. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medición, fórmula: $X = A/B$ A = número de casos de prueba en el plan B = número de casos de prueba requeridos • Interpretación: $0 \leq X$ Entre X se mayor, mejor la suficiencia. • Tipo de escala: absoluta • Tipo de medida: $X = \text{count/count}$ $A = \text{count}$ $B = \text{count}$ • Fuente de medición: A proviene del plan de pruebas B proviene de la especificación de requisitos • ISO/IEC 12207 SLCP: Aseguramiento de Calidad Resolución de problemas Verificación • Audiencia: Desarrolladores Mantenedores
2. Fiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Madurez: Capacidad del producto SW para evitar falla como resultado de fallos en el SW. ➤ Tolerancia a fallos: Capacidad del SW para mantener un nivel específico de rendimiento en caso de fallo. ➤ Recuperabilidad: Capacidad de producto SW para restablecer un nivel de rendimiento especificado y de recuperar los datos directamente. ➤ Conformidad de la fiabilidad: Capacidad del producto SW para adherirse a normas, convenciones o regulaciones relacionadas con la fiabilidad. 	
3. Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Concisión. ➤ Eficiencia en la ejecución. ➤ Facilidad de operación. 	
4. Integridad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilidad de auditoría. ➤ Instrumentación. ➤ Seguridad. 	Integridad=1-(amenaza x (1-seguridad))

2.13 Seguridad del Software

Un mecanismo de seguridad informática es una técnica o herramienta que se utiliza para fortalecer la confidencialidad, la integridad y/o la disponibilidad de un sistema informático.

La seguridad de la información protege a los activos de información respecto a una gran cantidad de amenazas, asegurando a la organización que la frecuencia del impacto de los riesgos sean mínimos, considerando que la rentabilidad y la relación costo / beneficio sea lo más eficiente posible.

Sin embargo, la ocurrencia de un fallo no lleva necesariamente a un riesgo o a un accidente. La seguridad del software examina los modos según los cuales los fallos producen condiciones

que pueden llevar a accidentes. Es decir, los fallos no se consideran en vacío, si no que evalúan en el contexto de un completo sistema basado en computadora. No existe software cien por ciento seguros. (Jorge Ferrer, Javier Fernandez Sanguino, 2010)

2.14 Seguridad de gestión ISO 17799

La norma NB-ISO 17792 define la seguridad de la información de la información como la preservación de:

- **Confidencialidad.-** Solo quienes estén autorizados pueden acceder a la información.
- **Integridad.-** La información y sus métodos de procesos son exactos y completos.
- **Disponibilidad.-** Los usuarios autorizados tienen acceso a la información y a sus activos asociados cuando lo requieren.

2.15 Modelo de estimación COCOMO II

En las empresas de desarrollo software se realizan continuamente estimaciones acerca de los proyectos que desarrollan. Esto hace que surjan cada vez más modelos y técnicas para poder hacer predicciones sobre el tamaño o el esfuerzo necesario para completar estos productos, ya que en dichas organizaciones se adaptan en ocasiones los métodos tradicionales según sus necesidades.

Cuanto mayor es la necesidad de utilizar el software en cualquier actividad humana, mayor es también la complejidad y dificultad de implementación que este adquiere para ello se utilizan diferentes modelos y técnicas para estimar el costo de software son las siguientes:

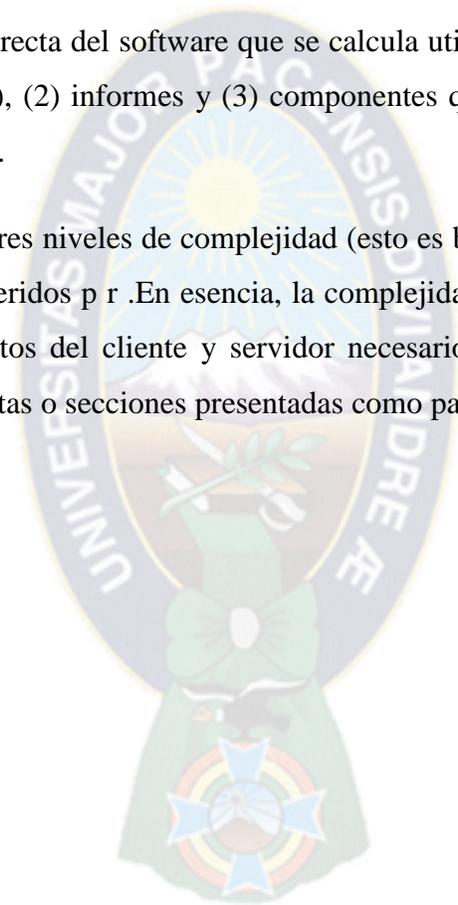
Es un modelo que permite estimar el costo, el esfuerzo y el tiempo cuando se planifica una actividad de desarrollo software, y está asociado a los ciclos de vida modernos. Fue

desarrollado a partir de COCOMO, incluyendo actualizaciones y nuevas extensiones más adecuadas a los requerimientos de los ingenieros software.

Al igual que todos los modelos de estimación del software, el modelo COCOMO II descrito antes necesita información del tamaño distinto: puntos objeto, puntos de función, y líneas de código fuente. El modelo de composición de aplicación COCOMO II utiliza los puntos de objeto.

El punto objeto es una indirecta del software que se calcula utilizando el total de (1) pantallas (de la interface de usuario), (2) informes y (3) componentes que probablemente se necesitan para construir la aplicación.

Se clasifica en uno de los tres niveles de complejidad (esto es básico, intermedio o avanzado), utilizando los criterios sugeridos por Boehm. En esencia, la complejidad es una función del número y origen de las tablas de datos del cliente y servidor necesario para generar la pantalla o el informe y el número de vistas o secciones presentadas como parte de la pantalla o del informe. (Boehm, 1996)



CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3.1 Introducción

En este capítulo se efectúa el diseño y desarrollo del sistema correspondiente, dado que Scrum es una metodología simple y concisa pero que exige un gran esfuerzo y trabajo duro si se quiere lograr un producto de calidad, tenemos que entender que no se sigue un plan, sino que es una adaptación constante a las necesidades y circunstancias de la evolución y crecimiento del proyecto.

Para poder aplicar la ingeniería de requisitos, se aplica las actividades correspondientes a la conceptualización, análisis, diseño y desarrollo del sistema de acuerdo a un proceso.

Cuando se comienza una iteración (“Sprint”) se determina que parte o módulos se van a desarrollar, tomando en cuenta criterios de prioridad para el negocio, y la cantidad total de trabajo que se pondrá durante la iteración.

Para el desarrollo del sistema se escoge la metodología Ágil SCRUM, que utiliza un modelo de desarrollo incremental, y este se complementa con la metodología UML para las etapas de desarrollo en cada iteración.

3.2 Pre-Game (Antes del Desarrollo)

Antes de comenzar con el desarrollo podemos observar todos los requerimientos que necesitaremos están explicados previamente en el capítulo II 2.6.4.

3.2.1 Recopilación de Requerimientos

Seguidamente se presenta el Backlog del producto, que contiene los requerimientos y las características finales del sistema.

Lac reuniones.- Esta reunión nos genera el “sprint backlog” o la lista de deseos que se tiene que realizar y desarrollar, además en ella también se determina los requisitos del sistema para su total funcionamiento.

Requerimientos del Sistema.- Es parte de la visión del resultado que parte del jede proyecto que se desea obtener, y estos requerimientos evolucionaran durante el desarrollo del sistema. El inventario o la lista de características del sistema que se desea obtener el propietario ordenados por orden de prioridad.

3.2.2 Pila del Producto (PRODUCT BACKLOG)

En la siguiente tabla se encuentran los requisitos generales detallados que el propietario del producto desea obtener. (Ver Tabla 3.1).

Tabla 3.1: Product Backlog

ID	DESCRIPCIÓN	PROPIETARIO	ESTADO	RESPONSABLE
R1	Planificación para el desarrollo del Sistema	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R2	Creación de la Base de Datos para el Sistema de gestión, administración y validación.	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R3	Desarrollo de la plataforma de Admisiones.	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R4	Desarrollo del formulario de registro de datos personales, dirección, laborales y referencias familiares de un pacientes	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R5	Elaboración del entorno donde se podrá visualizar el historial de	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante

	prestaciones brindada al paciente.			
R6	Desarrollo de la búsqueda de paciente	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R7	Elaboración del entorno donde se podrá realizar la asignación de las fichas para la atención.	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R8	Desarrollo de la plataforma de Caja.	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R9	Elaboración del entorno donde se podrá visualizar un listado de pacientes que deben cancelar.	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R10	Desarrollo de la plataforma de Kardex.	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R11	Elaboración del entorno donde se podrá visualizar los pacientes nuevos y antiguos	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R12	Desarrollo de la plataforma de Enfermería.	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R13	Elaboración del entorno donde se podrá visualizar los datos del paciente.	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante
R14	Elaboración del formulario donde se podrá registrar los signos vitales del paciente	ALTA	Terminado	Jhon A. Caillante

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.3 Definición del cronograma de trabajo

El cronograma de trabajo fue establecido en base al tiempo de vida de la metodología SCRUM, en el cual se identifica 3 etapas principales: Pregame, Game y Postgame.

3.2.4 Análisis de Riesgo

Un riesgo es la probabilidad de que ocurra algo adverso o en contra de la conclusión de sistema, existen tres tipos de riesgo.

- Riesgo del Proyecto.- Que afecta el calendario o recursos del proyecto.

- Riesgo del Producto.- Afectan a la calidad o al rendimiento del sistema que se está desarrollando.
- Riesgo de Negocio.- Afectan a la Organización que desarrolla o suministra el sistema.

3.3 Game

3.3.1 Sprint Backlog (Pila del Sprint)

El desarrollo del sistema, en conformidad a la metodología es realizado en 3 sprints. Cada una se planifica con el respectivo análisis de las tareas propuestas, para luego realizar la decodificación y seguidamente la etapa de pruebas.

La estrategia para desarrollar el sistema es realizar modelos UML y posteriormente implementarlos utilizando como elemento importante la base de datos “Postgres”. Las clases y métodos son realizados en el lenguaje (JAVASCRIPT) y la par ir se va realizando las páginas web en base a los modelos realizados. A continuación se describen cada uno de los sprints realizados con detalle técnico de la implementación.

3.3.2 Primera Iteración (Sprint Backlog 1)

El sprint 1 fue desarrollado bajo el siguiente detalle técnico.

Las actividades realizadas durante esta iteración son planificadas y desarrolladas según lo planeado en la tabla 2.

Tabla 3.2: Sprint Backlog 1

ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	DIAS DE TRABAJO
1	Planificación para el desarrollo del Sistema	Análisis	Terminado	Jhon A. Caillante	1
2	Analizar los	Análisis	Terminado	Jhon A. Caillante	1

	requerimientos del Product Backlog.				
3	Descripción de roles y responsabilidades	Análisis	Terminado	Jhon A. Caillante	1
4	Diseño de la arquitectura del Sistema	Análisis	Terminado	Jhon A. Caillante	1
5	Construir diagramas de casos de uso.	Análisis	Terminado	Jhon A. Caillante	1
6	Construir esquema físico y lógico de la base de datos.	Análisis	Terminado	Jhon A. Caillante	1
7	Diseñar interfaces de los usuarios.	Análisis	Terminado	Jhon A. Caillante	2
SPRINT		INICIO		FIN	
1		10/01/2017		8 Días	

3.3.2.1 Planificación del Desarrollo del Sistema. (ID BACKLOG 1)

- **Variables de campo**

- **Tiempo:** El sistema de gestión, administración y validación del Sistema de Integración e Información en Salud tiene planificado empezar el 2 de enero hasta el 30 de abril.
- **Calidad:** El desarrollo del sistema esta normado bajo parámetros de métricas de calidad descritos en el marco teórico.
- **Feedback (retro alimentación):** Los errores y aciertos que se describe en el desarrollo del sistema son un tos de partida para tener un desarrollo evolutivo constante.

- **Control de evolución del proyecto**

- **Revisiones de las iteraciones (Sprints):** El cabo de la finalización de cada iteración se lleva a cabo las revisiones con cada una de las personas implicadas en el proyecto. Se

estableció que la revisión se llevara a cabo cada viernes dado prioridad al final de cada iteración.

- **Desarrollo incremental:** Al final de cada iteración se pueda inspeccionar y evaluar cada parte del proyecto. Donde se observara la mejor y peor parte del producto; si supera las pruebas, se entrega el producto, caso contrario se realiza una iteración para corregir errores.

3.2.2.2 Análisis de los requerimientos del product Backlog. (ID BACKLOG 2)

Se lleva a cabo una reunión de coordinación para analizar cada uno de los requerimientos del product backlog, tratando de conseguir la mayor retro alimentación por parte de todos los implicados en el proyecto (coordinadores, expertos y desarrolladores del proyecto).

El objetivo de este sprint es tener mucho más claro los objetivos a realizarse y así tratar de minimizar los contratiempos que podrían darse en el transcurso del desarrollo del sistema.

3.3.2.3 Descripción de roles y responsabilidades. (ID BACKLOG 3)

A continuación se describen a las personas que intervienen en el proyecto, los comprometidos y los implicados.

Descripción de Stackholders

Para desarrollar el sistema es necesario definir cada uno de los actores que intervendrán en el proyecto, estos son los que representan al cliente y a los usuarios, esto nos permitirá identificar los requerimientos del sistema y aceptar las soluciones propuestas ante el problema.

En las siguientes tablas 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 se describen los actores con detalles técnicos de cada uno.

- **StackHolder Desarrollador**

A continuación se muestra la tabla que describe al equipo de desarrollo y las responsabilidades que tienen que cumplir. Ver tabla 3.3

Tabla 3.3: StackHolder Desarrollador

Representante	Jhon Alex Caillante Asencio
Descripción	Encargado de desarrollo de gestión, administración y validación de la plataforma de salud del proyecto Sistema Integrado de Información en Salud.
Tipo	Analista/Desarrollador del sistema.
Responsabilidades	Responsable de recabar los requerimientos del sistema. Seleccionar las herramientas de trabajo. Realizar preguntas y solicita aclaraciones necesarias. Propone modificaciones y soluciones alternativas.
Grado de Participación	Planificación del sistema de información y control
Comentario	Ninguno

➤ **Usuarios**

A continuación se muestra las tablas que describen usuarios que requieren y brindan la información del sistema. Ver tablas 3.4, 3.5, 3.6, 3.7

Tabla 3.4: Usuario - Admisiones

Representante	Usuario
Descripción	Encargado de realizar la búsqueda, registro y la asignación de las fichas de las prestaciones de los pacientes.
Tipo	Usuarios – Admisiones
Responsabilidades	Registra la información de los pacientes en caso de ser nuevos llenando campos del formulario previamente elaborado. Entrega de fichas de las prestaciones.
Grado de Participación	A definir por el cliente.
Comentario	Ninguno

Tabla 3.5: Usuario –Caja

Representante	Usuario
Descripción	Encargado de realizar el cobro de las prestaciones.
Tipo	Usuarios – Caja
Responsabilidades	Encargado de realizar el cobro a los pacientes institucionales de las prestaciones ya sean consultas re consultas.
Grado de Participación	A definir por el cliente.
Comentario	Ninguno

Tabla 3.6: Usuario - Kardex

Representante	Usuario
Descripción	Encargado de realizar la búsqueda, de historiales clínicos.
Tipo	Usuarios – Kardex
Responsabilidades	Encargado de la gestión de las historias clínicas físicas. Llevará seguimiento de las historias clínicas.
Grado de Participación	A definir por el cliente.
Comentario	Ninguno

Tabla 3.7: Usuario - Enfermera

Representante	Usuario
Descripción	Encargado de realizar el registro de signos vitales.
Tipo	Usuarios – Enfermera
Responsabilidades	Registrar la información de los signos vitales del paciente. Se encarga de la gestión de las historias clínicas.
Grado de Participación	A definir por el cliente.
Comentario	Ninguno

3.3.2.4 Historia de Usuario. (ID BACKLOG 3)

El objetivo de este punto es de realizar un listado de las historias de usuario, que se detallaron

en la reunión con el cliente.

A continuación de las tablas se describen las historias de usuario del sistema Web con sus respectivas descripciones. Ver tabla 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13

Tabla 3.8: Búsqueda del paciente

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro.:1	
Usuario: Admisiones Prioridad: Alta	Nombre: Búsqueda del paciente
Descripción	Se podrá realizar la búsqueda principalmente por el código de historial clínica SICE, también hay la posibilidad de buscar por CI, paterno, materno y nombres.
Observación	Previamente el de Admisiones debe estar registrado e ingresar al sistema.

Tabla 3.9: Registro del paciente

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro.:2	
Usuario: Admisiones Prioridad: Alta	Nombre: Registro del paciente
Descripción	Se podrá realizar el registro y creación de HC. Se podrá visualizar el seguimiento de las historias clínicas. Se podrá realizar el registro del formulario de referencia.
Observación	Previamente el de Admisiones debe estar registrado e ingresar al sistema.

Tabla 3.10: Reserva de Ficha

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro.: 3	
Usuario: Admisiones Prioridad: Alta	Nombre: Reserva de Ficha
Descripción	Se podrá realizar la reserva de ficha presencias y llamada telefónica

	<p>Se podrá hacer la administración de turnos del personal médico.</p> <p>Se podrá visualizar las fichas Entregadas</p> <p>Se podrá realizar la reprogramación de la ficha</p> <p>Se podrá realizar la reversión de la ficha.</p> <p>Se podrá realizar la emisión de la ficha.</p>
Observación	Previamente el de Admisiones debe estar registrado e ingresar al sistema.

Tabla 3.11: Habilitación de Caja

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro.:4	
Usuario: Caja Prioridad: Alta	Nombre: Habilitación de Caja
Descripción	<p>Podrá realizar el llamado de paciente a caja</p> <p>Podrá realizar la cobranza de atenciones pendientes.</p> <p>Podrá realizar la habilitación de ficha de atención.</p>
Observación	Previamente el de Caja debe estar registrado e ingresar al sistema.

Tabla 3.12: Gestión de Historial clínico

Historia de Usuario	
Historia de Usuario Nro.:5	
Usuario: Kardex Prioridad: Alta	Nombre: Gestión de Historial clínico
Descripción	<p>Búsqueda y localización de expedientes Clínicos.</p> <p>Derivación de Expedientes Clínicos a Enfermería</p> <p>Registro y Recepción de Expedientes Clínicos devueltos</p>
Observación	Previamente el de Kardex debe estar registrado e ingresar al sistema.

Tabla 3.13: Registro de Signos Vitales

Historia de Usuario

Historia de Usuario Nro.:6	
Usuario: Enfermería Prioridad: Alta	Nombre: Registro de Signos Vitales
Descripción	Podrá realizar el registro de peso y talla. Podrá realizar el registro de los signos vitales. Podrá visualizar todos los pacientes que han pasado por caja. Podrá visualizar los historiales clínicos emitidos por Kardex. Podrá visualizar los historiales clínicos emitidos por enfermería.
Observación	Previamente el de enfermería debe estar registrado e ingresar al sistema.

3.3.2.5 Diseño de la arquitectura del sistema (ID BACKLOG 4)

La arquitectura del sistema muestra todos los módulos y sus respectivas opciones a donde se puede acceder cada usuario.

3.3.2.6 Casos de uso (ID BACKLOG 5)

Luego de la reunión con los clientes y todo el personal involucrado se llegó a identificar los siguientes casos de uso por cada usuario, las siguientes figuras muestran los pasos y actividades que deben realizarse para llevar a cabo procesos, esto por los usuarios, Admisiones, Caja, Kardex, Enfermería respectivamente.

- **Admisiones.-** Paciente que no cuenta con un registro ni historia clínica en los Hospitales Municipales recaba una ficha en Admisiones, espera a que le llamen por la pantalla de llamada de fichas y en ventanilla de admisiones presenta su C.I. y/u Hoja de Referencia, el personal de admisiones registra todos sus datos del paciente y mediante el SIIS le asigna un número único de Historia Clínica. Posteriormente dependiendo el tipo de paciente, el personal de Admisiones lo deriva a caja o a Kardex. Ver figuras 3.1,3.2

Figura 3.1: Diagrama de casos de uso Admisiones (Búsqueda y Registro del paciente)

Admisiones lo deriva a caja o a la Sala de Espera.

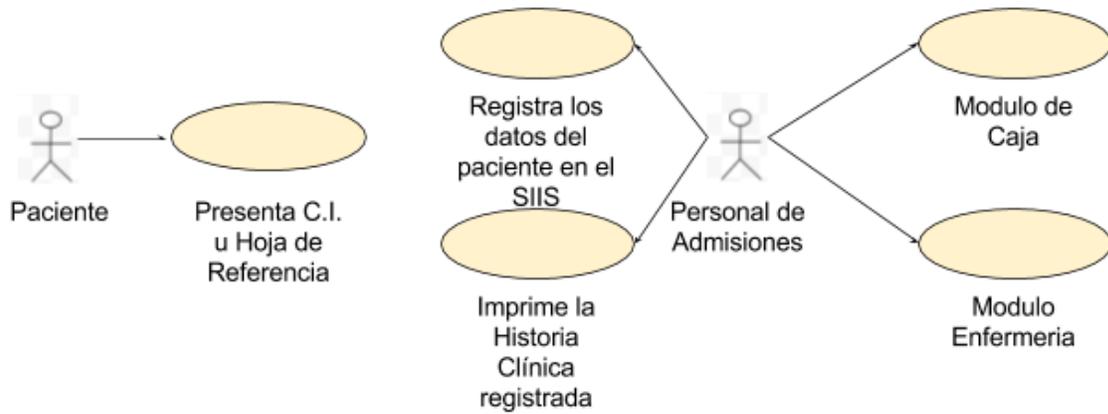
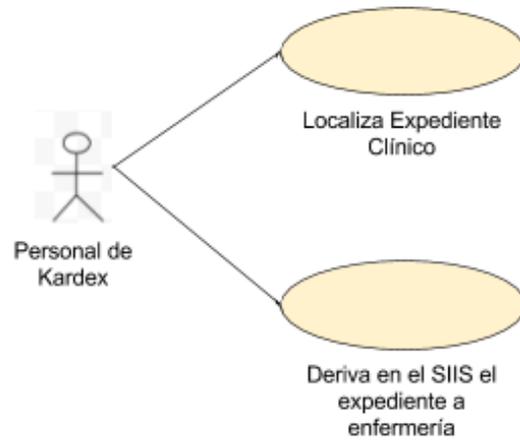


Figura 3.2: Diagrama de casos de uso Admisiones (Asignación de Ficha)



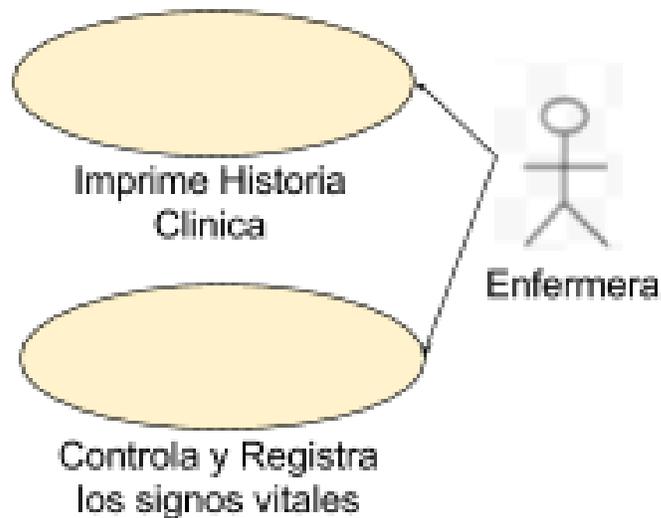
- **Kardex.-** Toda ficha asignada a los pacientes se registra en el módulo de Kardex, y se refleja el número único de expediente clínico, generales de ley, consultorio, tipo de paciente y numero de ficha. Ver figura 3.3

Figura 3.3: Diagrama de casos de uso Kardex



- **Enfermería.-** Una vez realizado la recepción del historial clínico físico la instancia de enfermería puede visualizar los historiales clínicos despachados de Kardex y también registra los signos vitales del paciente. Ver figura 3.4

Figura 3.4: Diagrama de casos de uso Enfermería



3.3.2.9 Diseño de las interfaces de usuario (ID BACKLOG 7)

➤ **Admisiones – Bandeja le llamada de fichas.**

A continuación se muestra el diseño de la bandeja de entrada de búsqueda de paciente por diversas opciones. Ver figura 3.7

Figura 3.7: Llamada de fichas (Admisiones).

A Web Page
http://salud247

HOSPITAL LA MERCED Planificacion Kardex

BUSQUEDA

Codigo de ficha llamada ...

Nro. Ci: PATERNO MATERNO NOMBRES CODIGO SICE

Buscar Limpiar Reporte de Reserva Nuevo

Name (job title)	Age	Nickname	Employee
Giacomo Guilizzoni Founder & CEO	37	Peldi	<input type="radio"/>
Marco Botton Tuttofare	34		<input checked="" type="checkbox"/>

➤ Admisiones - Registro de paciente

A continuación se muestra el formulario de registro o actualización del paciente en este caso primero Datos Generales. Ver figura 3.8

Figura 3.8: Registro de paciente Datos Personales (Admisiones).

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://salud247`. The page header identifies the institution as "HOSPITAL LA MERCED Planificacion Kardex".

BUSQUEDA

Codigo de ficha llamada ...

Nro. Ci: PATERNO MATERNO NOMBRES CODIGO SICE

HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE

Historia Clinica SIIS Historia Clinica SICE

Tipo Paciente

Datos Generales | Datos de Direccion | Datos Laborales | Referencias Familiares

Nombres Municipio

Paterno Estado Civil

Materni Genero Masculino Femenino

Tercer Apellido Telefono

Ci: Celular

Expedido Correo

Fecha de Nacimiento Profesion

Edad Direccion

Lugar de Nacimiento Idioma

Provincia Observaciones

➤ Admisiones - Registro de paciente

A continuación se muestra el formulario de registro o actualización de los Datos de Dirección. Ver figura 3.9

Figura 3.9: Registro de paciente Datos de Dirección (Admisiones).

The screenshot shows a web browser window titled "A Web Page" with the URL "http://salud247". The page header reads "HOSPITAL LA MERCED Planificacion Kardex". Below the header is a search section titled "BUSQUEDA" with a text input field for "Codigo de ficha llamada" and four help icons. Below this are five input fields labeled "Nro. Ci:", "PATERNO", "MATERNO", "NOMBRES", and "CODIGO SICE". There are four buttons: "Buscar", "Limpiar", "Reporte de Reserva", and "Nuevo". Below the buttons is a section titled "Reserva de ficha por paciente" with a button and a section titled "HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE" with two input fields for "Historia Clinica SIIS" and "Historia Clinica SICE", and a "Tipo Paciente" input field. At the bottom, there are four tabs: "Datos Generales", "Datos de Direccion", "Datos Laborales", and "Referencias Familiares". The "Datos de Direccion" tab is active, showing a form with the following fields: "Pais" (ComboBox), "Departamento" (ComboBox), "Provincia" (ComboBox), "Municipio" (ComboBox), "Zona" (ComboBox), "Tipo de Via" (ComboBox), "Nro de Via" (ComboBox), "Nro de Vivienda" (input), "Edificio" (input), "Bloque" (input), "Piso" (input), and "Nro de Referencia" (input). At the bottom right of the form are "Actualizar" and "Cancelar" buttons.

➤ **Admisiones - Registro de paciente**

A continuación se muestra el formulario de registro o actualización del paciente en este caso de los Datos Laborales. Ver figura 3.10

Figura 3.10: Registro de paciente Datos Laborales (Admisiones).

A Web Page
http://salud247

HOSPITAL LA MERCED Planificacion Kardex

BUSQUEDA

Codigo de ficha llamada ...

Nro. Ci: PATERNO MATERNO NOMBRES CODIGO SICE

Buscar Limpiar Reporte de Reserva Nuevo

Reserva de ficha por paciente HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE

Historia Clinica SIIS Historia Clinica SICE

Tipo Paciente

Datos Generales Datos de Direccion Datos Laborales Referencias Familiares

Lugar
Direccion
Telefono

Actualizar Cancelar

➤ **Admisiones - Registro de paciente**

A continuación se muestra el formulario de registro o actualización del paciente en este caso de las referencias familiares. Ver figura 3.11

Figura 3.11: Registro de paciente Referencias Familiares (Admisiones).

A Web Page
http://salud247

HOSPITAL LA MERCED Planificación Kardex

BUSQUEDA

Codigo de ficha llamada ...

Nro. Ci: PATERNO MATERNO NOMBRES CODIGO SICE

Buscar Limpiar Reporte de Reserva Nuevo

Reserva de ficha por paciente HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE

Historia Clinica SIIS Historia Clinica SICE

Tipo Paciente

Datos Generales Datos de Direccion Datos Laborales Referencias Familiares

Resp. de Familia

Padre/Tutor(a)

Nombre Madre

Telefono

Actualizar Cancelar

➤ **Admisiones – Reserva de Fichas**

A continuación se muestra el diseño del listado de las especialidades que consta el hospital. Ver figura 3.12

Figura 3.12: Reserva de Fichas (Admisiones).

A Web Page
http://salud247

HOSPITAL LA MERCED Planificacion Kardex

BUSQUEDA

Codigo de ficha llamada ...

Nro. Ci: PATERNO MATERNO NOMBRES CODIGO SICE

Buscar Limpiar Reporte de Reserva Nuevo

Reserva de ficha por paciente HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE

Hoja de Referencia

Atras Servicios

CE MEDICINA	CARDIOLOGIA	NUTRICION
TRAUMATOLOGI	GERIATRIA	UROLOGIA
PEDIATRIA	CIRUGIA	ODONTOLOGIA
GINECOLOGIA	M INTERNA	M. EXTERNA

➤ **Admisiones - Listado de fechas Disponibles**

A continuación se muestra el diseño de seleccionar el doctor por fecha. Ver figura 3.13

Figura 3.13: Listado de fechas Disponibles (Admisiones).

HOSPITAL LA MERCED Planificacion Kardex

BUSQUEDA

Codigo de ficha llamada ...

Nro. Ci: PATERNO MATERNO NOMBRES CODIGO SICE

Buscar Limpiar Reporte de Reserva Nuevo

Reserva de ficha por paciente HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE

Hoja de Referencia

Atras Servicios

Fechas Disponibles

Name (job title)	Age	Nickname	Employee
Giacomo Guilizzoni Founder & CEO	37	Peldi	<input type="radio"/>
Marco Botton Tuttofare	34		<input checked="" type="checkbox"/>
Mariah Maclachlan Better Half	37	Patata	<input type="checkbox"/>
Valerie Liberty Head Chef	;) Val		<input checked="" type="checkbox"/>
Guido Jack Guilizzoni	6	The Guidis	<input type="checkbox"/>

➤ **Admisiones - Selección del servicio**

A continuación se muestra el diseño para seleccionar el número de ficha. Ver figura 3.14

Figura 3.14: Selección del Servicio (Admisiones).

A Web Page
http://salud247

HOSPITAL LA MERCED Planificacion Kardex

BUSQUEDA

Codigo de ficha llamada ...

Nro. Ci: PATERNO MATERNO NOMBRES CODIGO SICE

Buscar Limpiar Reporte de Reserva Nuevo

Reserva de ficha por paciente HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE

Hoja de Referencia

Atras Servicios Consulta Reconsulta

C1-CAR-001	C1-CAR-002	C1-CAR-003
C1-CAR-004	C1-CAR-005	C1-CAR-006
C1-CAR-007	C1-CAR-008	C1-CAR-009
C1-CAR-010		

➤ **Admisiones – Impresión de la Ficha**

A continuación se muestra el diseño para la ventana emergente que es la impresión de la ficha. Ver figura 3.15

Figura 3.15: Impresión de la ficha (Admisiones).

A Web Page
http://salud247

HOSPITAL LA MERCED Planificacion Kardex

BUSQUEDA

Codigo de ficha llamada ...

Nro. Ci: PATERNO MATERNO NOMBRES CODIGO SICE

Buscar Limpiar Reporte de Reserva Nuevo

Reserva de ficha por paciente HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE

VENTANA EMERGENTE

HOSPITAL LA MERCED
FICHA DE ATENCION CONSULTA EXTERNA

El paciente debe pasar por caja.

C1-CAR-004

SERVICIO CE CARDIOLOGÍA
Doctor: ELISEO CHOQUE ALLY
Fecha Atencion: 2017-06-12
Turno: Mañana
Historia Clínica SICE: 100
Paciente: AMALIA ALIAGA PERALTA
Tipo Paciente: Institucional

Consulta 25 Bs.
Paciente Nuevo

Se sugiere que todo paciente debe estar como minimo 15 min
antes de la atencion reservada y recomendable al menos 30
min.
Para solicitar su Cita Medica por Internet ingrese al iGob 24/7
en www.lapaz.bo
undefined
12/05/2017 01:20

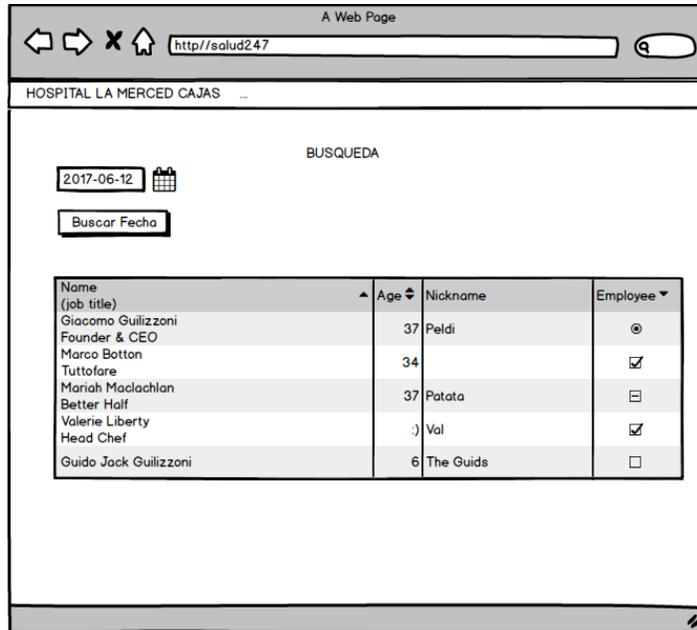
OK

➤ **Caja – Llamado de la ficha.**

A continuación se muestra el diseño de la bandeja para poder realizar el llamado de fichas.

Ver figura 3.16

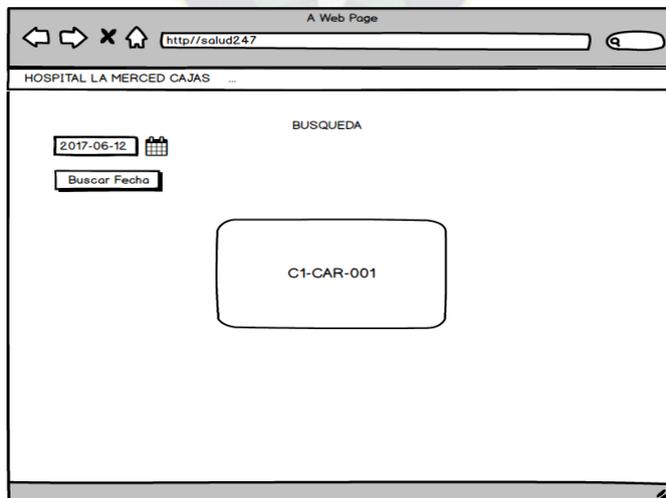
Figura 3.16: Llamado de ficha (Caja).



➤ **Caja – Habilitación de la ficha**

A continuación se muestra el diseño para realizar la habilitación de la ficha. Ver figura 3.17

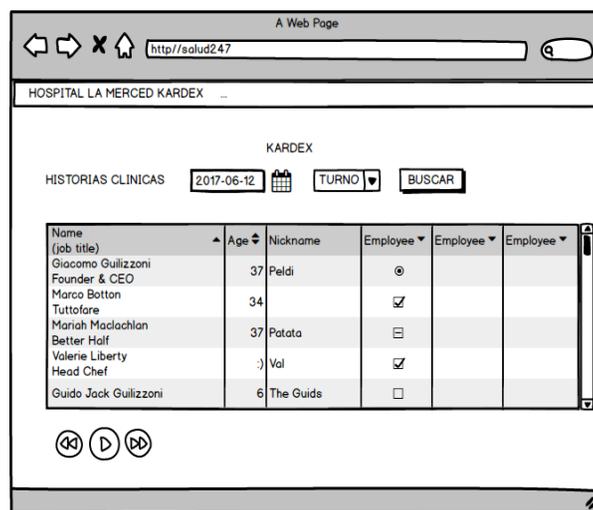
Figura 3.17: Habilitación de la ficha (Caja).



➤ Kardex – Bandeja de Recepción y Salida

A continuación se muestra el diseño para poder realizar la búsqueda por fecha y la emisión de los historiales clínicos. Ver figura 3.18

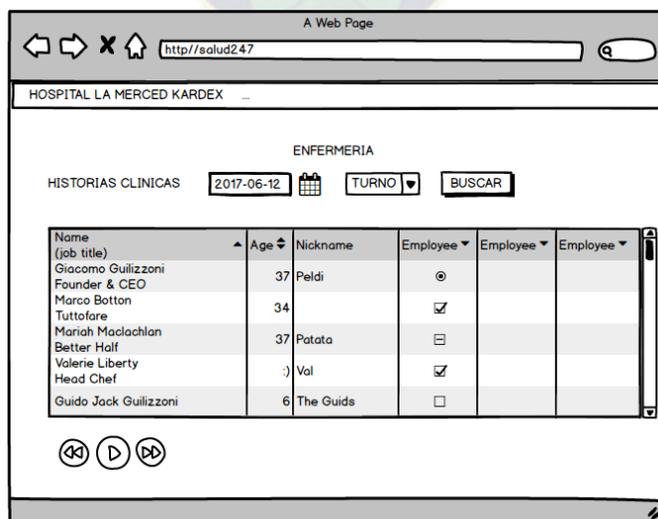
Figura 3.18: Bandeja de Recepción y Salida (Kardex).



➤ Enfermería – Bandeja de Recepción

A continuación se muestra el diseño para poder visualizar los historiales clínicos despachados de Kardex. Ver figura 3.19

Figura 3.19: Bandeja de Recepción y Salida (Enfermería).



➤ **Enfermería – Registro de signos vitales**

A continuación se muestra el diseño para poder realizar el registro de los signos vitales por parte de las enfermeras. Ver figura 3.20

Figura 3.20: Registro de Signos Vitales (Enfermería).

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing 'http://salud247'. The page title is 'HOSPITAL LA MERCED Kardex' and the main heading is 'ENFERMERIA'. The form contains the following fields and controls:

- Historia Clinica SICE:
- Historia Clinica SIIS:
- DATOS DEL PACIENTE
- CI:
- NOMBRE: PATERNO: MATERNO:
- Genero: Masculino Femenino
- Fecha de Nacimiento: / / (calendar icon)
- Edad:
- Peso(Kg):
- Estatura(cm):
- Indice de masa:
- Temperatura (°C):
- Precion Arterial:
- Frecuencia Respiratoria:
- Frecuencia Cardiaca:
- Saturacion de Oxigeno:
- Buttons:

3.3.3 Segunda Iteración (SPRINT BACKLOG 2)

El sprint 2 fue desarrollado bajo el siguiente detalle técnico.

Las actividades realizadas durante esta iteración fueron planificadas y desarrolladas según lo planeado en la tabla 3.12, además que se consideran módulos necesarios para el funcionamiento total del sistema. Ver tabla 3.14

Tabla 3.14: Sprint Backlog 2

ID	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	DIAS DE TRABAJO
1	Módulo de Llamado de Fichas.	Desarrollo	Terminado	Jhon Alex Caillante Asencio	2

2	Módulo de Búsqueda de paciente.	Desarrollo	Terminado	Jhon Alex Caillante Asencio	2
3	Módulo de Registro y creación de HC.	Desarrollo	Terminado	Jhon Alex Caillante Asencio	3
4	Módulo de histórico del paciente.	Desarrollo	Terminado	Jhon Alex Caillante Asencio	1
5	Módulo de Reserva de Ficha	Desarrollo	Terminado	Jhon Alex Caillante Asencio	5
SPRINT		INICIO		DURACION	
2		20/02/2017		13 Días	

3.3.3.1 Módulo de llamado de ficha (ID BACKLOG 1)

En base a los requisitos e historia de usuario Nro1, el de Admisiones dispone de un módulo donde puede realizar el llamado de ficha de para la atención del paciente.

a) Llamado de Ficha – Análisis

El modulo se encarga de tener la plataforma donde se puede visualizar en su bandeja cuantos pacientes están esperando atención y poder atenderlos por orden de llegada.

b) Llamado de Ficha – Desarrollo

A continuación se muestra el entorno donde se realiza el llamado de fichas. Ver figuras 3.21, 3.22

Figura 3.21: Bandeja de Fichas.

The screenshot shows a web interface for 'Hospital La Merced' with a search function. The main content is a table titled 'Fichas Admisión' with the following data:

#	FECHA DE ATENCION	SERVICIO	CODIGO DE FICHA	ATENDER
1	2017-06-12	ADMISION	A1-002	
2	2017-06-12	ADMISION	A1-002	
3	2017-06-12	ADMISION	A1-003	
4	2017-06-12	ADMISION	A1-004	
5	2017-06-12	ADMISION	A1-005	
6	2017-06-12	ADMISION	A1-006	
7	2017-06-12	ADMISION	A1-007	

Figura 3.22: Llamado de Ficha.



3.3.3.2 Módulo de búsqueda del paciente (ID BACKLOG 2)

En base a los requisitos e historia de usuario Nro. 2, el de Admisiones dispone de un módulo donde puede realizar la búsqueda del paciente y si existe se podrá actualizar su información.

a) Búsqueda del paciente – Análisis

En este módulo se puede realizar la búsqueda por diferentes filtros que mencionaremos a continuación:

- La búsqueda se puede realizar por CI.
- La búsqueda se puede realizar por nombres, apellido paterno o apellido materno
- La búsqueda se puede realizar por Código de Historial Clínico SICE.

b) Búsqueda del paciente – Desarrollo

A continuación se muestra el entorno donde se muestra los diferentes filtros de búsqueda ayudándole al usuario de admisiones a realizar una búsqueda efectiva y eficiente al momento de la atención. Ver figuras 3.23, 3.24, 3.25, 3.26, 3.27

Figura 3.23: Búsqueda de Paciente.

Hospital La Merced PLANIFICACION KARDEX ademarjimenez

Búsqueda

Ficha Código: A1-002

Nro. CI: Ingrese Nro. CI Paterno: Ingrese Paterno Materno: Ingrese Materno Nombres: Ingrese Nombre Codigo SICE: Ingrese SICE

Buscar Limpiar Reporte de Reservas Nuevo

Figura 3.24: Paciente Encontrado.

Hospital La Merced PLANIFICACION KARDEX ademarjimenez

Búsqueda

Ficha Código: A1-002

Nro. CI: Ingrese Nro. CI Paterno: Ingrese Paterno Materno: Ingrese Materno Nombres: Ingrese Nombre Codigo SICE: 100

Buscar Limpiar Reporte de Reservas Nuevo

Datos Encontrados

OK

N°	Dar Ficha	Codigo SICE	Nombre	Fecha Nacimiento
1		100	AMALIA	1951-07-10

Figura 3.25: Listado de los pacientes encontrados.

Hospital La Merced PLANIFICACION KARDEX ademarjimenez

Búsqueda

Ficha Código: A1-002

Nro. CI: Ingrese Nro. CI Paterno: Ingrese Paterno Materno: Ingrese Materno Nombres: Ingrese Nombre Codigo SICE: 100

Buscar Limpiar Reporte de Reservas Nuevo

N°	Dar Ficha	Codigo SICE	C.I.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha Nacimiento
1		100	305687	ALIAGA	PERALTA	AMALIA	1951-07-10

Figura 3.26: Formulario de Datos del Paciente.

Historia Clínica del Paciente

Reservar ficha para paciente

Historia Clínica SIIS: 8688 Historia Clínica SICE: 100

Tipo Paciente: INSTITUCIONAL

Datos Generales Datos de Dirección Datos Laborales Referencias Familiares

Nombres: AMALIA Municipio: TARABUCO

Paterno: ALIAGA Estado Civil: Soltero/a

Materno: PERALTA Género: Masculino Femenino

Tercer Apellido: Teléfono: Teléfono

C.I.: 305687 En caso de C.I. duplicado Celular: Celular

Expedido: LA PAZ Correo: Correo

Fecha Nacimiento: 1951-07-10 Profesión: TECNICOS Y PROFESIONALES DE NIVEL MEDIO

Edad: 65 años, 11 meses y 3 días Dirección: URBANIZACION EL PORVENIR C/4 N°24

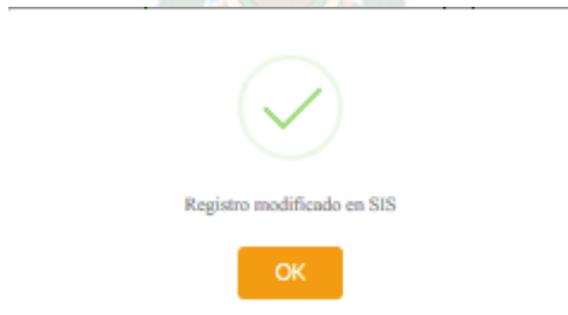
Lugar Nacimiento: CHUQUISACA Idioma Nativo: Leco

Provincia: YAMPARAEZ Observaciones: Observaciones

Los campos con * son obligatorios.
Los campos con ** solo uno de los dos es obligatorio.

Actualizar Cancelar

Figura 3.27: Registro de Datos del Paciente.



3.3.3.3 Módulo de registro y creación de historial clínico

En base a los requisitos e historia Nro. 3, el de Admisiones tiene la opción en caso de que el paciente sea nuevo (recién nacidos), puede registrarlo y crear su historial clínico.

a) Módulo de Registro y creación de la historia clínica – Análisis

Se creó este módulo para las siguientes casuísticas que se nos puedan presentar

- El paciente es recién nacido
- No se lo encuentra en la búsqueda

b) Módulo de Registro y creación de la historia clínica – Desarrollo

A continuación se despliega el modulo donde se realiza el registro de un paciente nuevo. Ver figuras 3.28, 3.29, 3.30, 3.31

Figura 3.28: Formulario de Registro de datos personales.

← Volver a Búsqueda

Historia clínica del paciente

Reservar ficha para paciente

Nro. Historia Clínica:

Código de Carpeta:

Tipo Paciente:

Programas:

- ALBERGUES
- DISCAPACITADOS
- EMBARAZADA
- HEMODIALISIS
- MALARIA
- PROG. CHAGAS
- TUBERCULOSIS
- VIH

Datos Generales | Datos de Dirección | Datos Laborales | Referencias Familiares

Nombres:

Estado Civil:

Paterno:

Género: Masculino Femenino

Materno:

Teléfono:

Tercer Apellido:

Celular:

C.I.: En caso de

Correo:

Expedido:

Profesión:

Fecha Nacimiento:

Dirección:

Edad:

Idioma Nativo:

Lugar Nacimiento:

Figura 3.29: Formulario de Registro de datos de Dirección.

Historia Clínica del Paciente

Reservar ficha para paciente

Historia Clínica SIIS:

Historia Clínica SICE:

Tipo Paciente:

Datos Generales | Datos de Dirección | Datos Laborales | Referencias Familiares

País:

Departamento:

Provincia:

Municipio:

Zona:

Tipo Vía:

Nombre Vía:

Nro. de Vivienda:

Edificio:

Bloque:

Piso:

Nro. de Departamento:

Los campos con * son obligatorios.
Los campos con ** solo uno de los dos es obligatorio.

Registrar Cancelar

Figura 3.30: Formulario de Registro de datos laborales.

Datos Generales | Datos de Dirección | Datos Laborales | Referencias Familiares

Lugar:

Dirección:

Teléfono:

Los campos con * son obligatorios.
Los campos con ** solo uno de los dos es obligatorio.

Registrar Cancelar

Figura 3.31: Formulario de Registro de datos familiares.

Datos Generales Datos de Dirección Datos Laborales Referencias Familiares

Resp. de Familia: Responsable

Padre/Tutor(a): Nombre del Padre o Tutor

Nombre Madre: Nombre de la Madre

Teléfono: Teléfono de referencia

Los campos con * son obligatorios.
Los campos con ** solo uno de los dos es obligatorio.

Registrar Cancelar

3.3.3.4 Modulo del histórico del paciente (ID BACKLOG 4)

En base a los requisitos e historia Nro4, el de Admisiones tiene la necesidad un módulo que pueda realizar el reporte de histórico del paciente hasta la fecha.

a) Modulo del histórico del paciente – Análisis

En este módulo se despliega un histórico de todas las atenciones brindadas por el hospital hasta la fecha

b) Modulo del histórico del paciente - Desarrollo

A continuación se despliega el modulo donde se muestra el histórico de atenciones brindadas por el hospital. Ver figura 3.32

Figura 3.32: Histórico de Atenciones del Paciente.

Búsqueda

Ficha Código: A1-001

Nro. CI: Ingrese Nro. CI

Apellido: Ingrese Apellido

Materno: Ingrese Materno

Nombre: Ingrese Nombre

Código SICE: 200

Código SICE	Código SIS	Médico	Especialidad	Tipo Reserva	Fecha de Atención	Hospital	Paciente	CI
200	6215	EDSON JAIR MARTÍNEZ VÁSQUEZ	CE CIRUGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-02-21	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	BORIS R VIDEZ TAPIA	CE MEDICINA INTERNA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-03-22	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	ELOY CONDORI AQUISE	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-03-27	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	ELOY CONDORI AQUISE	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-03-29	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	ELOY CONDORI AQUISE	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-03-30	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	ELOY CONDORI AQUISE	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-03-31	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	ELOY CONDORI AQUISE	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-04-04	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	HUGO DELGADO RIVERO	CE MEDICINA INTERNA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-04-05	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	ELOY CONDORI AQUISE	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-04-06	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	ELOY CONDORI AQUISE	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-04-05	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	MAURICIO VICENTE AGUILA GOMES	CE CIRUGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-04-24	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	MAURICIO VICENTE AGUILA GOMES	CE CIRUGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-04-18	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	ELOY CONDORI AQUISE	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-04-27	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079
200	6215	MARK AUGUSTO CORVERA MACHICAO	CE CARDIOLOGIA	RESERVA POR HOSPITAL	2017-05-24	PINOS	BUSTILLOS MARTÍNEZ FRANCISCA DORA 2	3454079

1 2

3.3.3.5 Módulo de Reserva de Ficha (ID BAKLOG 5)

En base a los requisitos e historia de usuario Nro. 5, el de admisiones dispone del módulo donde puede hacer la asignación de la ficha de cierta prestación.

a) Módulo de Reserva de ficha – Análisis

En este módulo se despliega los modales para que se pueda realizar la asignación de la ficha los siguientes despliegues son:

- 1- Listado de las prestaciones disponibles en el hospital.
- 2- Listado de los doctores por fecha.
- 3- Listado de las fichas disponibles para la especialidad.
- 4- Ventana emergente para la impresión de la ficha.

b) Módulo de Reserva de ficha - Desarrollo

A continuación se muestra el entorno de dichas ventanas emergentes y modal para hacer la respectiva asignación de la ficha. Ver figuras 3.33, 3.34, 3.35, 3.36, 3.37

Figura 3.33: Listado de Servicios.

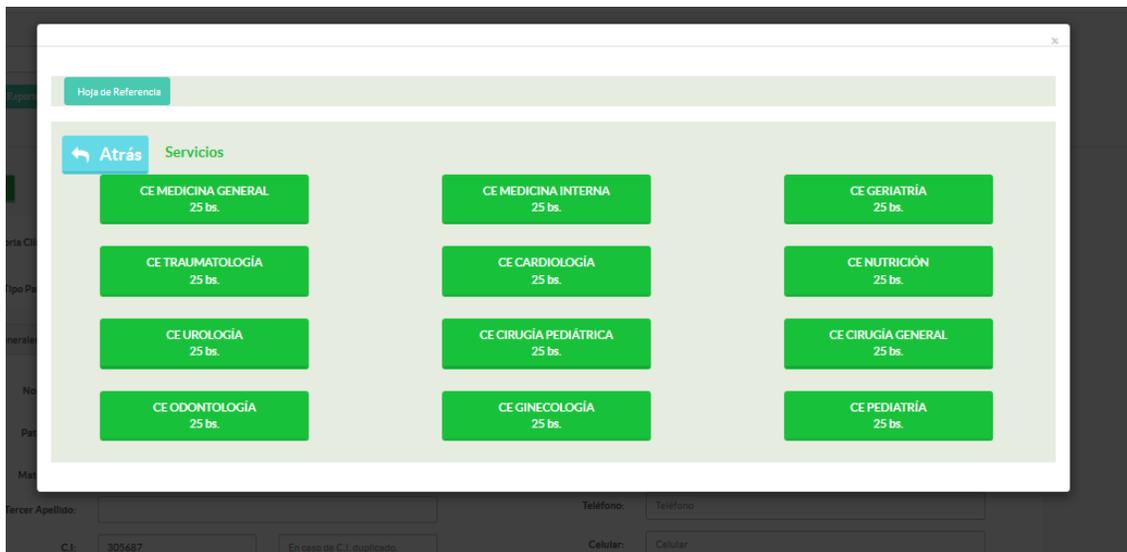


Figura 3.34: Listado de fechas de atención.

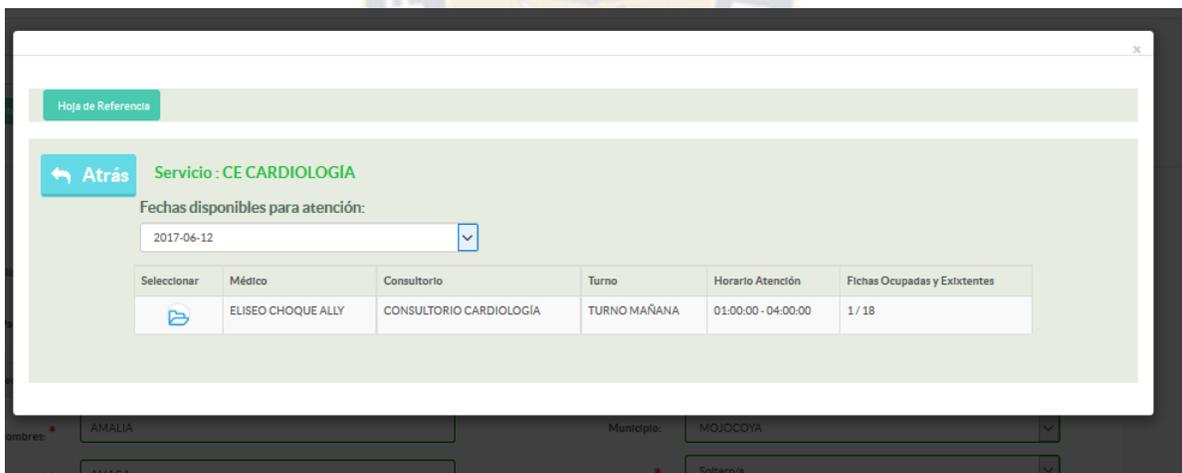


Figura 3.35: Listado de fichas disponibles.

SERVICIO : CE CARDIOLOGÍA DOCTOR : ELISEO CHOQUE ALLY CONSULTORIO : CONSULTORIO CARDIOLOGÍA
TURNO : TURNO MAÑANA HORARIO : 01:00:00 - 04:00:00
LAS FICHAS DE COLOR ROJO NO ESTÁN DISPONIBLES

[← Atrás](#) [Fichas Reservadas](#)

Consulta: Reconsulta:

C1-CAR-001 01:00 a 01:10	C1-CAR-002 01:10 a 01:20	C1-CAR-003 01:20 a 01:30
C1-CAR-004 01:30 a 01:40	C1-CAR-005 01:40 a 01:50	C1-CAR-006 01:50 a 02:00
C1-CAR-007 02:00 a 02:10	C1-CAR-008 02:10 a 02:20	C1-CAR-009 02:20 a 02:30
C1-CAR-010 02:30 a 02:40	C1-CAR-011 02:40 a 02:50	C1-CAR-012 02:50 a 03:00
C1-CAR-013 03:00 a 03:10	C1-CAR-014 03:10 a 03:20	C1-CAR-015 03:20 a 03:30
C1-CAR-016 03:30 a 03:40	C1-CAR-017 03:40 a 03:50	C1-CAR-018 03:50 a 04:00

Figura 3.36: Selección de Ficha

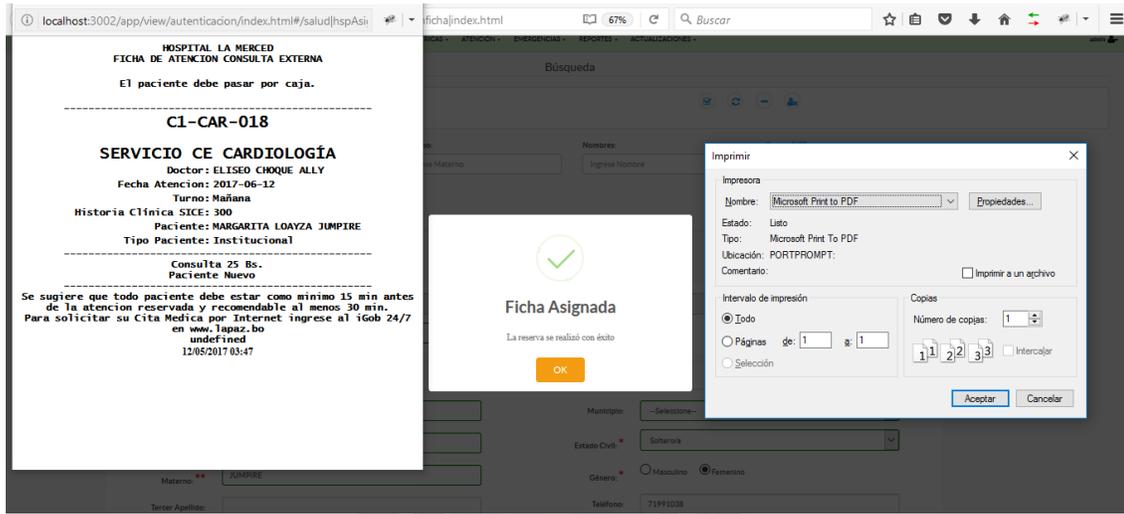


Ficha: C1-CAR-018

Doctor: ELISEO CHOQUE ALLY
Consultorio: CONSULTORIO CARDIOLOGÍA
Turno: TURNO MAÑANA
Horario: 03:50 - 04:00

[Cancel](#) [Reservar Ficha](#)

Figura 3.37: Impresión de la Ficha



3.3.4 Tercera Iteración (SPRINT BACKLOG 3)

EL sprint 3 fue desarrollado bajo el siguiente detalle técnico.

Las actividades realizadas durante esta iteración fueron planificadas y desarrolladas según lo planeado en la tabla 16, además que se consideran módulos necesarios para el funcionamiento total del sistema. Ver tabla 3.15

Tabla 3.15 Sprint Backlog 3

Nro.	TAREA	TIPO	ESTADO	RESPONSABLE	DIAS DE TRABAJO
1	Módulo de gestión de pacientes en caja	Desarrollo	Terminado	Jhon A. Caillante Asencio	1
2	Módulo de habilitación Digital	Desarrollo	Terminado	Jhon A. Caillante Asencio	2
3	Módulo de gestión de pacientes nuevos y antiguos en	Desarrollo	Terminado	Jhon A. Caillante Asencio	2

	Kardex				
4	Módulo de gestión de pacientes en enfermería	Desarrollo	Terminado	Jhon A. Caillante Asencio	2
5	Módulo de registro de signos vitales	Desarrollo	Terminado	Jhon A. Caillante Asencio	2
SPRINT		INICIO		DURACION	
3		16/10/2016		10 Días	

3.3.4.1 Módulo de gestión de pacientes en caja. (ID BACKLOG 1)

En base a los requerimientos e historias de usuario Nro.4 el cajero dispone de un módulo donde puede ver todos los pacientes despachados de admisiones para realizar su cancelación.

a) Gestión de pacientes en caja – Análisis

El modulo se encarga de tener la plataforma donde se puede visualizar a todos los pacientes que son institucionales y tienen que realizar la correspondiente cancelación del servicio o prestación por fecha.

b) Gestión de pacientes en caja - Desarrollo

A continuación se muestra el entorno donde se realizara la visualización de los pacientes que deben cancelar por la prestación. Ver figura 3.38

Figura 3.38: Bandeja de Entrada (Caja)

Búsqueda

Fecha Fin:
2017-06-14

Buscar Fecha

Fichas Caja

#	H.C. SIIS	H.C. SICE	FECHA Y HORA DE ATENCIÓN	PACIENTE	SERVICIO	CÓDIGO DE FICHA	TIPO DE CONSULTA	PRECIO	ATENDER
1	8788	230	2017-06-14 07:00 07:15	ALVARO JOSUE POMA TORREZ	CE CARDIOLOGIA	C1-CAR-005	CONSULTA	25	

3.3.4.2 Módulo de habilitación digital. (ID BACKLOG 2)

En base a los requerimientos e historias de usuario Nro.4 el cajero dispone de un módulo donde puede validar los pacientes una vez realizado la cancelación correspondiente.

a) Habilidad digital – Análisis

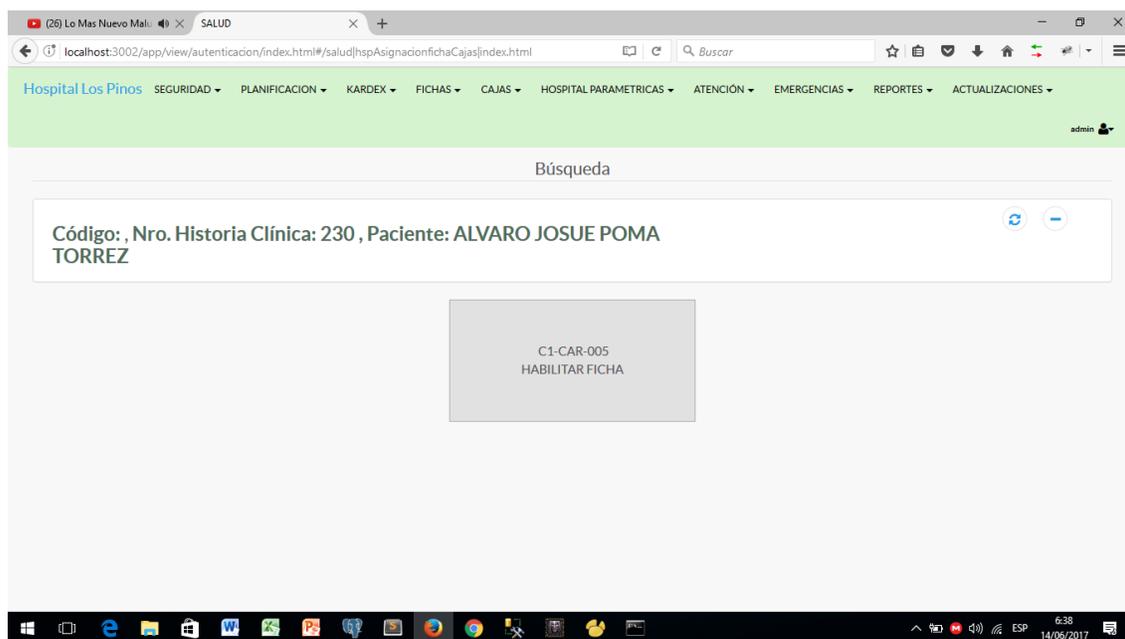
El módulo se encarga de tener la plataforma donde puede realizar la validación una vez realizada la cancelación.

b) Habilidad digital – Desarrollo

A continuación se muestra el entorno donde se realizara la validación de una ficha de atención.

Ver figura 3.39

Figura 3.39: Habilitación de la ficha en caja



3.3.4.3 Módulo de gestión de pacientes nuevos y antiguos en Kardex. (ID BACKLOG 3)

En base a los requerimientos e historias de usuario Nro.4 el de Kardex dispone de un módulo donde puede ver todos los pacientes tanto institucionales y de ley y poder diferenciar cuales son nuevo o antiguos.

a) Gestión de Pacientes Nuevos y Antiguos – Análisis

El modulo se encarga de tener la plataforma donde se puede realizar la visualización de los pacientes que son nuevos y antiguos para no hacer una búsqueda de historiales clínicos innecesaria en caso de los pacientes nuevos, también tenemos la salida de los historiales clínicos físico hacia enfermería con un (Me Gusta).

b) Gestión de Pacientes Nuevos y Antiguos – Desarrollo

A continuación se muestra el entorno donde se puede visualizar los pacientes nuevos o antiguos y la salida de los historiales clínicos. Ver figura 3.

Figura 3.40: Bandeja de ingreso y remisión (Kardex)

HISTORIAS CLÍNICAS 2017-06-14 TURNO MAÑANA Buscar

#	HISTORIA CLÍNICA SIS	HISTORIA CLÍNICA SICE	TIPO DE RESERVA	FECHA Y HORA DE ATENCIÓN	PACIENTE	SERVICIO	CÓDIGO DE FICHA	TIPO DE PACIENTE	SALIDA	RECEPCIÓN
1	8852	76029	RESERVA POR HOSPITAL	2017-06-14 06:45 - 07:00	CC XXX ZZZ	CE CARDIOLOGIA	CAR-004	LEY 475 - SIS NUEVO		

10 25 50 100

3.3.4.4 Módulo de gestión de pacientes en enfermería. (ID BACKLOG 4)

En base a los requerimientos e historias de usuario Nro.6 l@s enfermer@s disponen de un módulo donde pueden visualizar las historias clínicas que salieron de Kardex y también realizar la recepción de las mismas.

a) Gestión de pacientes en Enfermería – Análisis

El módulo se encarga de tener una plataforma donde se puede realizar la visualización de que historiales clínicos salieron de Kardex y también realizar la devolución de la misma una vez terminada la atención del servicio.

b) Gestión de pacientes en Enfermería – Desarrollo

A continuación se muestra el entorno donde se realizara la visualización de las salidas de los historiales clínicos y poder hacer la devolución de la misma. Ver figura 3.41

Figura 3.41: Bandeja de ingreso y recepción (Enfermería)

#	HABILITADO	H.C. SIIS	H.C. SICE	FECHA Y HORA DE ATENCIÓN	PACIENTE	SERVICIO	CÓDIGO DE FICHA	TIPO DE PACIENTE	ATENCIÓN	RECEPCIÓN DE KARDEX	ENVIAR A KARDEX
1		8852	76029	2017-06-14, 06:45 - 07:00	CC XXX ZZZ	CE CARDIOLOGIA	CAR-004	LEY 475 - SIS NUEVO		No Entregado	

3.3.4.5 Módulo de registro de signos vitales (ID BACKLOG 5)

En base a los requerimientos e historias de usuario Nro.7 las enfermeras disponen de un módulo donde pueden realizar el registro de los signos vitales.

a) Registro de signos vitales – Análisis

El módulo se encarga de tener la plataforma donde se puede realizar el registro de los signos vitales como ser:

- Talla
- Peso
- Temperatura
- Presión Arterial
- Frecuencia Cardiaca
- Frecuencia Respiratoria
- Saturación de Oxígeno

b) Registro de signos vitales – Desarrollo

A continuación se muestra el entorno donde se puede realizar el registro de los signos vitales

del paciente ya que este es evolutivo. Ver figura 3.42

Figura 3.42: Formulario de signos vitales (Enfermería)

ENFERMERÍA			
Historia Clínica SICE:	76029	Historia Clínica SIIS	8852
Datos del Paciente			
C.I.	3454079		
Nombre	CC	Paterno	XXX
		Materno	ZZZ
Género	<input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino	Fecha Nacimiento	2017-05-02
		Edad	0 años, 1 mes y 12 días
Peso (kg.)	peso	Estatura (cm.)	estatura
		Indice Masa Corporal (IMC)	NaN
Temperatura (°C)	Temperatura	Presión Arterial (mmHg)	Presión arterial
		Frecuencia Respiratoria (r/m)	Frecuencia respiratoria
Frecuencia Cardíaca (l/m)	Latidos por minuto	Saturación de Oxígeno (o2)	Porcentaje de oxígeno en sangre
<input type="button" value="Grabar Formulario"/> <input type="button" value="Volver"/>			

3.4 Post-Game

Luego de haber concluido con el Game se procede a las pruebas de software.

3.4.1 Pruebas de Software

Se trata de encontrar todo posible error durante un proceso antes que se incompleta la aplicación, mediante las pruebas de desarrollador el cual observamos en el capítulo IV 4.2 Pruebas de desarrollador.

CAPITULO IV

CONTROL DE CALIDAD

4.1 Introducción

Para establecer la calidad del sistema, primeramente se trabaja con la prueba exhaustiva de cada Sprint, prueba que permite el desarrollador notar los fallos y omisiones.

El control de calidad del sistema se refiere a una serie de inspecciones, revisiones y pruebas utilizadas a lo largo del ciclo de desarrollo, esto asegura que cada producto cumpla con los requisitos que se designan.

La calidad del sistema, esta medición se realiza bajo las métricas de la ISO 9126 que se detalla en el capítulo II (Métricas de calidad).

4.2 Pruebas de Desarrollador

Durante el proceso de desarrollo del sistema se aplicaron pruebas unitarias del sistema, a la codificación y la refacción del código construido.

En las tablas 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5,4.6,4.7,4.8,4.9,4.10,4.11,4.12,4.13, se muestran las pruebas de cada sprint respectivamente comenzando del segundo sprint, nótese que el primer Sprint cuenta con una explicación de la evaluación de Sprint ya que no fue un Sprint de desarrollo.

➤ Sprint 1

La evaluación del Sprint 1 se da dentro de la revisión con los requerimientos del sistema también se evaluó antes, durante y después de la reunión de presentación de este Sprint, para poder tener una retro alimentación constante y así tener un base sólida para afrontar los

siguientes Sprint que se desarrollan. Ver tablas 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13

Tabla 4.1: Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de llamado de fichas

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 1 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro.1
Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 1 correspondiente al llamado de fichas por parte de Admisiones.	
Evaluación Funcionalidad en el despliegue de fichas listas para ser llamadas	

Tabla 4.2 Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de Búsqueda de paciente

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 2 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro. 2
Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 2 correspondiente a la búsqueda de fichas por parte de Admisiones.	
Evaluación Búsqueda por código SICE Búsqueda por CI Búsqueda por Nombres Búsqueda por Ap. Paterno Búsqueda por Ap. Materno Con varios casos de prueba encontramos los siguientes errores No se tiene un límite de despliegue de registros encontrados cuando estos sean en gran cantidad	

Tabla 4.3 Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de Registro y creación de HC

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba:3 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro. 3
Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 3 correspondiente al módulo de registro y creación de HC.	

Evaluación

- Antes de realizar el registro de un paciente nuevo se tiene que realizar el inicio de sesión correspondiente.
- Antes de realizar el registro se tiene que estar seguro que no se encontró el paciente por todo tipo de búsqueda.
- Con varios casos de pruebas se encontraron los siguientes errores.
- Son muchos campos para el registro.
- Tarda mucho en realizar el registro ya que el registro se realizó mediante dream Factory.
- Corrección ante los casos de prueba
- Se validaron algunos campos como requeridos para realizar el registro.
- Se apifico los servicios de registros para que el tiempo de respuesta sea reducida.

Tabla 4.4 Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de llamado de fichas

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 4 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro.4
Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 4 correspondiente al módulo de Histórico del paciente.	
Evaluación	
<ul style="list-style-type: none">- El despliegue de información se realiza por código SICE- Con varios casos de pruebas se encontraron los siguientes errores.- No se tiene un límite de despliegue de registros encontrados cuando estos sean en gran cantidad.- Corrección ante los casos de prueba- Se puso un límite de 20 registros a desplegar con un paginador.	

Tabla 4.5: Prueba de desarrollo sprint 2 Módulo de reserva de fichas

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 5 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro.5
Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 5 correspondiente al modulo de reserva de fichas.	
Evaluación	
<ul style="list-style-type: none">- Despliegue de las especialidades que brinda el hospital- Despliegue de los turnos y los doctores asignados por especialidades- Despliegue de las fichas.- Impresión de la ficha.	

<ul style="list-style-type: none"> - Con varios casos de pruebas se encontraron los siguientes errores - Se bloquea la ficha 15 antes de su hora de atención programada. - El tiempo de respuesta al momento de dibujar las fichas tarda. - La ficha solo se imprime una vez. - Corrección ante los casos de prueba - Se apifico el servicio que nos dibuja las fichas de atención - La ficha se bloqueara hasta su hora exacta de atención - Se creó la opción de la reimpresión de ficha.

Tabla 4.6: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes en caja

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 6	Nro.6
Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	
Descripción de la prueba:	
<ul style="list-style-type: none"> - Prueba aplicada a la Historia de Usuario 6 correspondiente al módulo de Gestión de pacientes en caja. 	
Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidad en el despliegue de los pacientes listos para cancelar. - Despliegue de la información. - Con varios casos de prueba encontraron los siguientes errores. - Solo se puede ver los pacientes que cancelaran ese dia. - Corrección ante los casos de pruebas - Se añadió un calendario con el cual se podrá realizar el cobro de servicios en fechas posteriores. 	

Tabla 4.7: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de habilitación digital

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 7	Nro. 7
Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	
Descripción de la prueba:	
Prueba aplicada a la Historia de Usuario 7 correspondiente al módulo de habilitación digital.	
Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidad en la habilitación digital. 	

Tabla 4.8: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes nuevos y antiguos en Kardex

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 8	Nro.8
Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	

<p>Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 8 correspondiente al módulo de gestión de pacientes nuevos y antiguos en Kardex.</p>
<p>Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Despliegue de todos pacientes que cancelaron o sean de ley. - Activación del like cuando se realizar el despacho de los historiales clínicos físicos de Kardex. - Activación del like cuando se realizar la devolución de enfermería. - Con varios casos de pruebas se encontraron los siguientes errores. - Problemas al diferenciar que pacientes son nuevos o antiguos - Corrección ante los casos de prueba - Se quedó que los pacientes nuevos se los identificara pintándolos en la grilla. de color verde.

Tabla 4.9: Prueba de desarrollo sprint Módulo de gestión de pacientes en enfermería

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 9 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro.9
<p>Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 9 correspondiente al Módulo de gestión de pacientes en enfermería.</p>	
<p>Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Despliegue de todos los pacientes que ya salieron de Kardex. - Activación del like cuando se realizar el despacho de los historiales clínicos físicos de Enfermería. - Activación del like cuando se realizar la recepción de Kardex. 	

Tabla 4.10: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de registro de signos vitales

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 10 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro.10
<p>Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 10 correspondiente al módulo de registro de signos vitales.</p>	
<p>Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingreso de los signos vitales. - Ingreso de peso y talla. - Con varios casos de pruebas se encontraron los siguientes errores - Problema al no haber validado algunos campos numéricos. - Corrección ante los casos de prueba - Validar los campos numéricos. 	

Tabla 4.11 Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes en caja

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 5 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro.5
Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 5 correspondiente al módulo de Gestión de pacientes en caja.	
Evaluación <ul style="list-style-type: none">- Con varios casos de pruebas se encontraron los siguientes errores- Corrección ante los casos de prueba	

Tabla 4.12: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes en caja

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 5 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro.5
Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 5 correspondiente al módulo de Gestión de pacientes en caja.	
Evaluación <ul style="list-style-type: none">- Con varios casos de pruebas se encontraron los siguientes errores- Corrección ante los casos de prueba	

Tabla 4.13: Prueba de desarrollo sprint 3 Módulo de gestión de pacientes en caja

Prueba de Desarrollo	
Código de Prueba: 5 Tipo de Prueba: Prueba exhaustiva	Nro.5
Descripción de la prueba: Prueba aplicada a la Historia de Usuario 5 correspondiente al módulo de Gestión de pacientes en caja.	
Evaluación <ul style="list-style-type: none">- Con varios casos de pruebas se encontraron los siguientes errores- Corrección ante los casos de prueba	

4.3 Métricas de Calidad

El sistema final se evalúa con las siguientes métricas de calidad de la ISO 9126 que se detalla en el capítulo II.

➤ **Funcionalidad**

La funcionalidad se mide en el grado en que el sistema satisface las necesidades indicadas.

La eficiencia en la eliminación de defectos (EED) es una métrica que permite medir la habilidad de filtrar las actividades de la garantía de calidad y control.

Esta se define de la siguiente manera:

$$\mathbf{EED} = E / (E + D)$$

Dónde:

E = Número de errores antes de la entrega del software.

D = Número errores después de la entrega.

El valor ideal de **EED** es 1, esto quiere decir que no se encontraron errores o defectos en el sistema.

En las pruebas antes de la entrega del Sistema se encontraron los siguientes errores antes de la entrega.

1. Existía el solapamiento de información.
2. No se tenía una paginación para tener un límite al mostrar los datos de los usuarios, registros y fichas técnicas.
3. Tarda mucho en realizar el registro de un nuevo paciente.
4. Se tenía que llenar todos los campos obligatoriamente lo cual era moroso.

5. La ficha se bloquea 15 minutos antes lo cual ocasiona molestia por parte del paciente.
6. No se tiene la opción de ventana emergente activada lo cual hace que la ficha no se imprima.
7. No cuenta con un listado por calendario en caja para poder realizar el cobro de días posteriores.
8. No se cuenta con un identificador de pacientes nuevos con los antiguos en Kardex.
9. No se cuenta con un listado por calendario en Kardex.
10. No se cuenta con las validaciones correspondientes en los campos numéricos.

Por lo tanto:

$$E = 10.$$

Se encontraron los siguientes defectos en el marco de todos los requerimientos después de la entrega al cliente.

Por lo tanto $D = 0$, reemplazando en la ecuación se tiene:

$$EED = 10/(10+0) = 1;$$

Por lo que el sistema desarrollado tiene un 100% de funcionalidad.

➤ **Confiabilidad**

Capacidad de un sistema para mantener su nivel de rendimiento, Se muestra las fallas que calcula la probabilidad de ejecución del sistema libre de fallos durante un tiempo de servicio

Tabla 4.14: Confiabilidad en iteraciones

Tiempo de servicio	Número de peticiones	Fallos encontrados	Probabilidad de fallos	Tiempo entre fallos
5 horas	15	0	0	0
10 horas	20	0	0	0
20 horas	50	1	0.01	10
40 horas	100	1	0.01	10
TOTAL			0.02	20

Por lo tanto las fallas encontradas en un cierto tiempo, esta dadas por el promedio de fallas producidas en un tiempo de servicio. (PTFS)

$$\mathbf{PTFS} = 0+0+0.01+0.01/4 = 0.02/4 = 0.05$$

$$0.005 * 1000 = 5 \text{ fallas.}$$

Lo que significa se puede presentar aproximadamente 5 fallas de cada mil peticiones al sistema.

El tiempo promedio en presentarse estos fallos (TPF), es la siguiente:

$$\mathbf{TPF} = 0+0+10+10/4 = 20/4 = 5$$

Esto indica que el sistema tiene la probabilidad de presentar una falla cada 10 horas durante el uso continuo del sistema.

Ahora el número de peticiones para que ocurra una falla está dada por:

$$\mathbf{NPF} = 1 \text{ falla} * 1000 \text{ pet} / 5 = 200 \text{ peticiones}$$

Luego $(1 - \text{PTFS}) = (1 - 0.05) = 0.95$

Esto indica que el sistema puede ser utilizado libre sin errores con un 95 % y una probabilidad de que suceda una falla cada 200 peticiones en el sistema.

➤ Usabilidad

La usabilidad es el grado en el que el sistema es fácil de usar, capacidad de un sistema que sea fácil de aprender, fácil de operar, fácil de reconocer las estructuras del sistema.

Para calcular la usabilidad del sistema se realizó una encuesta a los involucrados para verificar el grado de dificultad en su uso que es de la siguiente manera: Ver tablas 4.5, 4.6

Tabla 4.15 Escala de valores para la usabilidad

Escala	Valor
Muy buena	5
Buena	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

Tabla 4.16 Preguntas para hallar la usabilidad

Nro.	Pregunta	Evaluación
1	¿El sistema es fácil de utilizar?	5
2	¿Los registros web son eficientes y seguros?	4
3	¿Se ha satisfecho todos los requerimientos establecidos?	5
4	¿Cómo considera los formularios que elabora el sistema?	4
5	¿El sistema tiene la seguridad necesaria?	4
6	¿Cómo considera el ingreso de datos al sistema?	5
7	¿La generación de resultados le ayuda al proceso de toma de decisiones?	5

Calculamos la facilidad de uso, tomando en cuenta que el Nro. De preguntas son 7 y los involucrados 4.

$$FU = [(\sum xi/n)*100]/N$$

$$FU = [(38/5)*100]/5$$

$$FU = 95$$

La Usabilidad de Uso del sistema es de 95%.

➤ **Mantenimiento**

Es el esfuerzo necesario para realizar modificaciones específicas. Es un conjunto de atributos relacionado con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en el sistema.

Para calcular el mantenimiento del sistema se determina mediante la siguiente formula.

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

Dónde:

- **Mt:** es el número de módulos de la versión actual.
- **Fc:** es el número de módulos que se han cambiado.
- **Fa:** es el número de módulos en la versión actual que se han añadido.
- **Fd:** es el número de módulos que se han borrado en la versión actual.

Donde los valores del sistema son los siguientes:

$$\text{Mt} = 15, \text{Fc} = 4, \text{Fa} = 0, \text{Fd} = 0$$

Por lo tanto el resultado IMS es:

$$\text{IMS} = [15 - (0 + 4 + 0)]/15 = 11/15 = 0.73$$

Por lo tanto el mantenimiento del sistema es de un **73 %**.

➤ **Portabilidad**

Es la capacidad de un sistema para ser transferido de un entorno a otro con facilidad de instalación, facilidad de ajuste.

El Sistema Integrado de Información en Salud es apto para funcionar bajo distintas plataformas como ser Windows, Linux y Mac OS (Macintosh), debido a que es un Sistema fue desarrollado con herramientas que son compatibles con estos tres sistemas operativos.

CAPITULO V

ANALISIS COSTO BENEFICIO

5.1 Puntos Objetos

- Primero: Determinar Cantidad de Objetos: Estimar la cantidad de pantallas, reportes, componentes de 3GL que contendrá la aplicación.
- Segundo: Clasificar cada instancia de un objeto según sus niveles de complejidad (simple, media o difícil).
- Tercero: Dar el peso a cada objeto según el nivel de complejidad. Los pesos reflejan el esfuerzo relativo requerido para implementar una instancia de ese nivel de complejidad.
- Cuarto: Determinar la cantidad de Puntos Objeto, sumando todos los pesos de las instancias de los tipo de objetos especificados.

5.2 Calculado del costo de Desarrollo de Software

CD= Costo de desarrollo de software.

$$\mathbf{CD = PC * Pr * TDEV}$$

Dónde:

PC: Costo estimado por programador, que para el proyecto será de 2500 Bs.

Pr: Número de Programadores para el desarrollo

TDEV: Tiempo de desarrollo.

Entonces sí:

$$Pr = E/TDEV$$

$$TDEV = [3.67 * E^{(0.28 + 0.2 * (B - 1.01))}] * (SCED\% / 100)$$

Dónde:

SCED%: Porcentaje de expansión del cronograma (alargamiento de calendario).

B: Factor de escala

$$B = 0.91 + 0.01 * Wi$$

Wi: Sumatoria de los pesos de los Factores de escala de COCOMO II

Tabla 5.1: Valores de los Factores de escala

Factores de escala	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
PREC	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
FLEX	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
RESL	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00
TEAM	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
PMAT	7.8	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00

Fuente: [Boehm, Barry, W. Estimación de Costos de Software Cocomo II]

Dónde:

PREC: Precedencias

FLEX: Flexibilidad de Desarrollo

RESL: Resolución de Arquitectura/Riesgos.

TEAM: Cohesión de equipo.

PMAT: Madurez de proceso.

Para calcular el esfuerzo (E) y la duración (TDEV) usaremos las ecuaciones básicas del

modelo de COCOMO, necesario para llevar a cabo el desarrollo del proyecto [PRESSMAN, 2002], se utiliza la siguiente fórmula.

$$E = \text{NOP}/\text{PROD}$$

Dónde:

NOP: Nuevos Puntos Objeto.

PROD: Ratio de Productividad.

$$\text{NOP} = (\text{PO}) * (100 - \% \text{ Reuse}) / 100$$

PO: Estimar el número de pantallas, informes y componentes de las que consta esta aplicación.

% Reuse: Porcentaje de pantallas, informes y módulos 3GL reutilizados.

Los pasos para el cálculo de los puntos de objetos son:

1. Hacer recuento de objetos: Estimar el número de pantallas, informes y componentes de las que consta esta aplicación.
2. Clasificar cada instancia de objeto de 3 niveles de complejidad (simple, media, difícil) según valor de las dimensiones de las característica.

Tabla 5.2: Tabla Referencial de COCOMO II composición aplicaciones

Para Pantallas	Para Informes	N ^a y fuente de tablas de datos		
		Total <4 (<2 serv <3 clientes)	Total <8 (2/3 serv 3/5 clientes)	Total > 8 (>3 servi > 5 clientes)
<3	0 o 1	Simple	Simple	Medio
3 a 7	2 o 3	Simple	Medio	Difícil
>8	4+	Medio	Difícil	Difícil

Fuente: [Boehm, Barry, W. Estimación de Costos de Software Cocomo II]

3. Pesar el cada celda, reflejando el esfuerzo relativo requerido para implementar una instancia de este nivel de complejidad:

Tabla 5.3: Nivel de Complejidad (Pesos)

Tipo de Objeto	Pesos asociados a los niveles de complejidad		
	Simple	Medio	Difícil
Pantalla	1	2	3
Informe	2	5	8
Componente 3	0	0	10

Fuente: [Boehm, Barry, w. Estimación de Costos de Software Cocomo II]

4. Determinar Puntos de Objeto: Suma todas las instancias de objeto pesadas para conseguir un número. El recuento de Puntos Objeto.
5. Estimar el porcentaje de reutilización que se espera lograr en este proyecto. Calcular los nuevos Puntos Objeto a desarrollar.
6. Determinar un ratio de productividad

Tabla 5.4: Ratio de Productividad

Experiencia y capacidad de los desarrolladores	Madurez y capacidad en ICASE	PROD
Muy Baja	Muy baja	4
Baja	Baja	7
Nominal	Nominal	13
Alta	Alta	25
Muy Alta	Muy Alta	50

Fuente: [Boehm, Barry, W. Estimación de Costos de Software Cocomo II]

La aplicación sería entonces:

1. Recuento de Objetos:

Basado en el cálculo anterior en la calidad de software en el punto de facilidad de mantenimiento se pudo evidenciar los siguientes datos:

- 15 Pantallas
- 1 Informe
- 2 Componentes 3GLP

2. Clasificar los Objetos:

En este punto clasificamos los objetos que contados anteriormente según su complejidad.

Tabla 5.5: Nivel de Complejidad de la Aplicación

Tipo de Objeto	Pesos asociados a los niveles de complejidad		
	Simple	Medio	Difícil
Pantallas	5	5	5
Informes	0	0	1
Componentes 3GL	0	0	2

3. Pesar los Objetos:

En este punto pesamos los objetos clasificados según la tabla 5.3

Lo que resultaría en:

$$\text{Pantallas} = (5 \times 1) + (5 \times 2) + (5 \times 3)$$

$$\text{Informes} = (0 \times 2) + (0 \times 5) + (1 \times 8)$$

$$\text{Componente 3GL} = (2 \times 10)$$

Tabla 5.6 Pesos Objetos

Tipo de Objeto	Pesos
Pantalla	30
Informes	8
Componentes 3GL	20

7. Determinar Puntos Objetos

Lo que sería la sumatoria de los pesos obtenidos de todos los objetos.

$$\mathbf{PO = 58}$$

8. Estimar del porcentaje de reutilización y los nuevos puntos objeto.

Si:

$$\mathbf{\%Reuse = 80\%}$$

Entonces:

$$\mathbf{NOP = (PO) \times (100 - \%Reuse)/100}$$

$$\mathbf{NOP = 33}$$

9. Determinar un ratio de productividad

Según la tabla 5.4 se elige un ratio de productividad.

$$\mathbf{PROD = 25(ALTA)}$$

10. Calcular el valor Mes – persona

Si:

$$\mathbf{E = NOP/PROD}$$

Entonces:

$$\mathbf{E = 33/25}$$

$$\mathbf{E = 1}$$

Entonces:

$$\mathbf{E = 1 \text{ mes} - \text{persona}}$$

11. Calculo del tiempo de desarrollo

$$\mathbf{TDEV} = [3.67 * E^{(0.028+0.02*(B-1-01))}]*(SCED \%/100)$$

Dónde:

$$B = 0.91 + 0.01 * W_i$$

Para todos los factores de escala el valor nominal

Entonces

PREC = 3.72	FLEX =3.04	RESL = 4.24	TEAM = 3.29	PMAT = 4.68
-------------	------------	-------------	-------------	-------------

$$W_i = 18.97$$

$$B = 0.91 + 0.01 * 18.97$$

$$B = 1.10$$

Tabla 5.7: Niveles de medida TIME

	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
SCED	75% del Nominal	85%	100%	130%	160%	

Fuente:[Boehm, Barry, W, Estimación de Costos de software Cocomo II]

$$\mathbf{SCED} = 110\%$$

Por lo tanto:

$$\mathbf{TDEV} = [3.67 * E^{(0.28+(1.1-1-01))}] * (SCED \%/100)$$

$$\mathbf{TDEV} = [3.67 * E^{(0.28+(1.1-1-01))}] * (110 \%/100)$$

$$\mathbf{TDEV} = (4.89 * 1.1)$$

$$\mathbf{TEDEV} = 5.38$$

$$\mathbf{TDEV = 5 \text{ meses}}$$

Por lo tanto se dice que el tiempo de desarrollo de software será aproximadamente de 5 meses

12. Calculo de programadores para el desarrollo

$$\mathbf{Pr = E / TDEV}$$

$$\mathbf{Pr = 1 / 5.38}$$

$$\mathbf{Pr = 0.7}$$

$$\mathbf{Pr = 1}$$

El número de programación para el tiempo y esfuerzo estimados es de 1

$$\text{Costo de Desarrollador} = 2000 * 1 * 5$$

$$\text{Costo de Desarrollo} = 10.000 \text{ Bs}$$

Por lo tanto el costo del software será de 10.000 Bs.

5.3 Beneficios

- Modernizar nuestros servicios de salud y hacerlos mas accesibles a l@s ciudadada@s.
- Facilitas la obtención de la Ficha de Cita Médica de forma anticipada, desde cualquier lugar y a cualquier hora.
- Dejar atrás las filas y optimizar el tiempo.
- -Sistematizar, facilitar, optimizar y transparentar la administración de fichas y turnos de los pacientes, mediante un fichero electrónico y llamado audio visual desplegado en pantallas.
- Reprogramar o cancelar citas médicas.
- -Habilitar la historia clínica digital en los hospitales municipales, que incluya los antecedentes clínicos, el historial de atención y la prescripción de medicamentos, resguardados con medicamentos de seguridad.

CONCLUSIONES VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El desarrollo del Sistema Integrado de Información en Salud (SIIS) para hospitales municipales de segundo nivel caso (Los Pinos, La Portada, La Merced) fue exitosa, lográndose alcanzar los objetivos específicos:

- Se logró optimizar el tiempo de espera a 5 minutos en admisiones.
- Se logró mejorar la eficiencia por parte de admisiones apoyando con una interfaz más amigable y intuitiva.
- Se logró gestionar el movimiento de los historiales clínicos físicos.
- Se logró automatizar la ficha de la prestación.
- Se logró automatizar el registro de los signos vitales.
- Se logró eliminar la duplicidad de historias clínicas físicas.

De esta forma, se alcanzó el objetivo general de lograr Optimizar y automatizar la prestación de servicios de salud en los **HOSPITALES MUNICIPALES DE SEGUNDO NIVEL**, a través de la implementación del Sistema Integrado de Información en Salud, que permite la reducción de los tiempos de espera y la generación de información centralizada actualizada y disponible a todas las instancias involucradas directamente con la prestación de los servicios en Establecimientos de Salud de II Nivel de Atención dependientes del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, de manera que la información se encuentra a disposición del cliente. Esto se logró mediante la ejecución de las fases propuestas por la metodología Scrum.

El uso de la metodología Scrum ayudo a realizar este proyecto de forma ordenada y entendible.

6.2 Recomendaciones

Ahora que se ha implementado la solución desarrollada para los Establecimientos de Salud de II Nivel, se tropezó con ciertos inconvenientes relacionados a la adaptación de la tecnología por parte de los usuarios, esto se solucionó en base a capacitaciones y también se detectaron requerimientos por parte de los usuarios que se tomaron en cuenta para la segunda fase.

Realizar evaluaciones periódicas de la información producidas por el sistema, con el fin de determinar las nuevas necesidades.

Cambiar la contraseña por lo menos cada mes, para evitar que otras personas ingresen al sistema.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jac Stienen, Managing Director, instituto internacional para la Comunicación y Desarrollo IICD (2006). Las TIC para el sector agrícola y lecciones aprendidas de programas apoyados por el IICD.

Pressman Royer(2006). Ingeniería de software un enfoque practico, séptima edición, ed. Mc Graw Hill/Interamericana Editores S.A, Mexico.

Santos Quispe Apaza(2011). Sistema web de registro, control y seguimiento de los procesos de auditoria interna, La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.

Fowler Martin (1999).”UML gota a gota”;ed. Addison Wesley Logman de México, S.A.de C.V., México.

Kendall y Kendall J. (1995). Analisis y diseño de sistemas de información; ed.Pretince Hall, Mexico.

Juan Palacio (2007-2008).Flexibilidad con Scrum: Portada Carlo D.C.

Juan Palacio (2008). ScrumManager, Gestión de proyectos; edición septiembre.

ISO 27002.es. (2013). El portal de ISO 27002 en Español. Obtenido de <http://www.iso27000.es/iso27000.html>

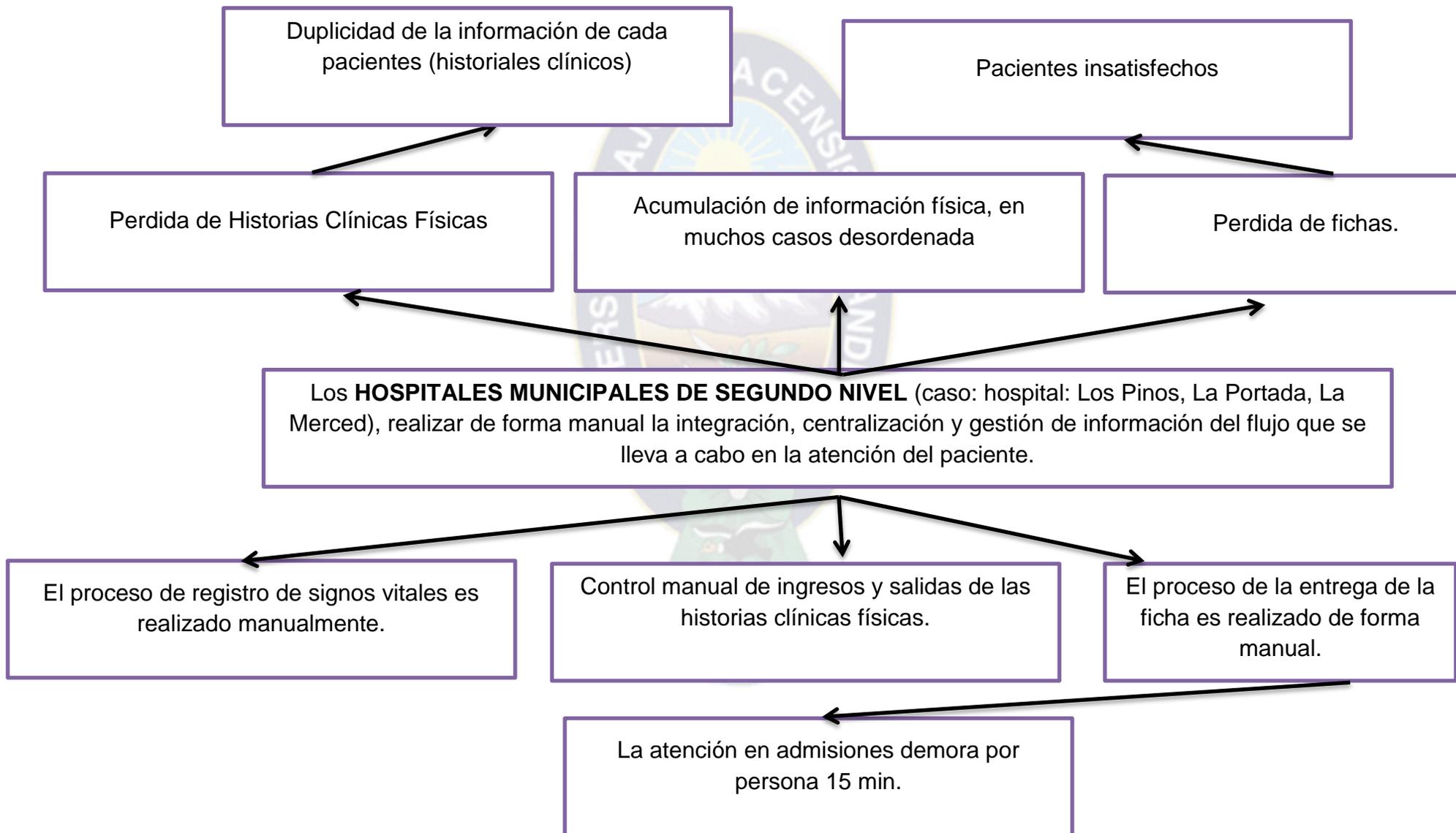
Lic.Rosmery Galindo Andaluze (2012). Dosieer Analisis de sistema I, La Paz: Universidad Saleniana de Bolivia.

ANEXOS



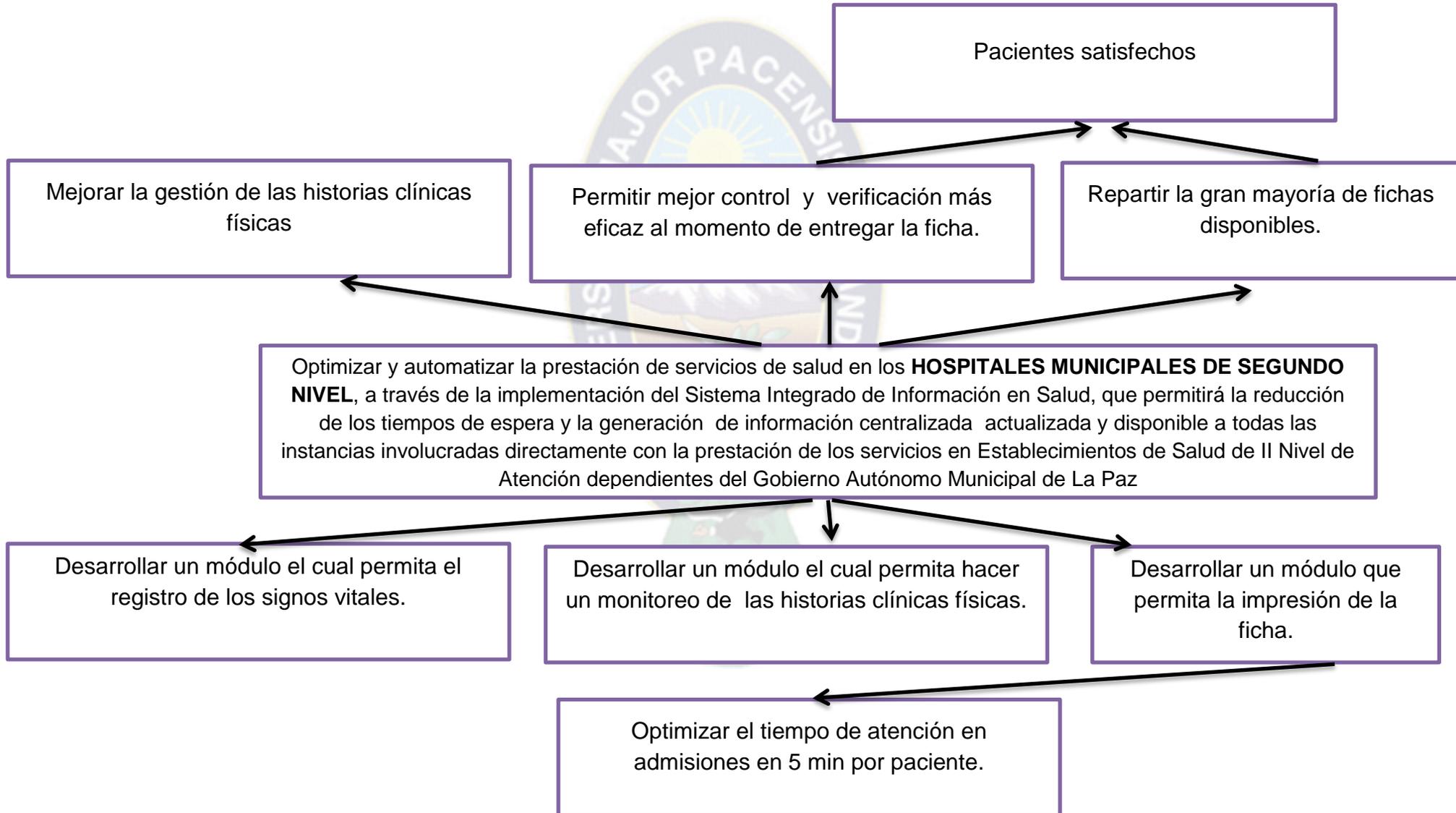
ANEXO I

ARBOL DE PROBLEMAS



ANEXO II

ARBOL DE OBJETIVOS



ANEXO III **UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA
Cuestionario de Usabilidad del Sistema “SIIS”

1. ¿El sistema es fácil de utilizar?

Pésimo	Malo	Regular	Buena	Muy Buena

2. ¿Los registros web son eficientes y seguros?

Pésimo	Malo	Regular	Buena	Muy Buena

3. ¿Se ha satisfecho todos los requerimientos establecidos?

Pésimo	Malo	Regular	Buena	Muy Buena

4. ¿Cómo considera los formularios que elabora el sistema?

Pésimo	Malo	Regular	Buena	Muy Buena

5. ¿El sistema tiene la seguridad necesaria?

Pésimo	Malo	Regular	Buena	Muy Buena

6. ¿Cómo considera el ingreso de datos al sistema?

Pésimo	Malo	Regular	Buena	Muy Buena

7. ¿La generación de resultados le ayuda al proceso de toma de decisiones?

Pésimo	Malo	Regular	Buena	Muy Buena

DOCUMENTACIÓN

