

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

TRABAJO DE GRADUACION:

“DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA
AUTOMATIZAR EL CONTROL DE EXPEDIENTES CLÍNICOS, EN EL
LABORATORIO CLÍNICO LCB”

PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

PRESENTADO POR:
BYRON ERNESTO GUERRERO LANDAVERDE

DOCENTE ASESOR:
ING. RICARDO MISAEL AYALA

AGOSTO, 2017

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES CENTRALES

LICDO. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

RECTOR

DR. DE MANUEL DE JESÚS JOYA

VICE-RECTOR ACADÉMICO

ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO (INTERINO)

LCDO. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

SECRETARIO GENERAL

MSC. CLAUDIA MARIA MELGAR DE ZAMBRANA

DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAÉL HUMBERTO PEÑA MARÍN

FISCAL GENERAL

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
AUTORIDADES

MSC. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ
DECANO

ING. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS
VICE-DECANO

DAVID ALFONSO MATA ALDANA
SECRETARIO DE LA FACULTAD

ING. DOUGLAS GARCÍA RODEZNO
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA**

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS TODOPODEROSO: Por brindarme vida, esperanza, fortaleza y sabiduría en los momentos más difíciles e inseguridades, y por permitirme alcanzar la meta, cuidándome y guiándome en todo el camino cursado.

A MIS PADRES: Domingo Ernesto Guerrero y Lilian Estela de Guerrero por haberme dado la oportunidad de estudiar, por haberme brindado todo su apoyo y siempre creer en mí.

A MIS HERMANOS: Ana María Guerrero y Kevin Stanley Guerrero por haber estado pendiente en cada etapa del proyecto motivándome y aconsejándome en las situaciones difíciles.

A MIS ABUELAS: Isabel de Merino y Ana Alicia Martínez por su apoyo y consejos en todo momento.

A MIS AMIGOS: Ana Maricela Fuentes y David Sandoval porque siempre estuvieron dispuestos a brindarme su apoyo, dándome ánimos para seguir adelante y su apoyo incondicional.

A MI ASESOR: Ing. Ricardo Ayala por su comprensión, ayuda y aporte en las diferentes etapas del proyecto.

INDICE

I. INTRODUCCION	I
II. OBJETIVOS	III
III. ALCANCES	IV
IV. LIMITACIONES Y SUPUESTOS	V
V. JUSTIFICACION.....	VI
Capitulo 1: Estudio preliminar	2
1.1 Antecedentes	2
1.1.1 Generalidades	2
1.1.2 Generalidades del Funcionamiento de la administración de Expedientes clínicos	4
1.1.3 Características de un expediente clínico	5
1.1.4 Antecedentes de la automatización de procesos de administración de expedientes clínicos. 7	
1.1.5 Sistemas informáticos aplicados a la administración de expedientes clínicos.	12
1.2 Definición del Problema.....	14
1.2.1 Características del establecimiento medio LCB.....	14
1.2.2 Definición del problema.	19
1.2.3 Diseño Metodológico de la investigación.	21
Capitulo 2: Análisis y diagnostico de requerimientos.....	28
2.1 Diagnostico de la situación actual de recursos	28
2.1.1 Hardware.....	28
2.1.1 Software.	29
2.2 Análisis de la situación actual de la gestión de expedientes clínicos.	30
2.3 Análisis de Requerimientos.....	36
2.4 Análisis de Factibilidad de Desarrollo.	41
Capitulo 3: Diseño del sistema.....	56
3.1 Diseño de Arquitectura de Sistema.	56
3.2 Diseño Dinámico del Sistema	60
3.3 Diseño de Interfaces de Usuario.....	79
3.3.1 Interfaz General del Usuario	79

3.3.2	Diseño de Entrada de Datos.	81
3.3.3	Diseño de salida de Datos.	89
3.4	Diseño de Base datos.....	91
3.4.1	Modelo lógico de Datos	91
3.4.2	Diccionario de Datos	92
Capitulo 4:	Pruebas	100
Capitulo 5:	Propuesta de implementación.....	105
Capitulo 6:	Documentación externa	114
6.1	Manual de usuario	114
CONCLUSIONES	.....	134
RECOMENDACIONES	.....	136
BIBLIOGRAFIA.....	.....	137
ANEXOS.....	.....	138
Encuesta: personal Operativo.....	.....	139
Encuesta: Personal Técnico.....	.....	140
Pruebas clínicas realizadas en el establecimiento. ....	.....	141

I. INTRODUCCION

El laboratorio clínico LCB ubicado en el municipio de Metapan, departamento de Santa Ana; el cual es un establecimiento de salud con una trayectoria aproximadamente de 3 años prestando servicios a la población en general de Metapan y cuya misión y visión van orientadas directamente a beneficiar a los pacientes o población de dicho municipio. El cual es considerado dentro del rubro medico, la cual proporciona servicios y asistencia médica, diagnósticos de patologías clínicas y gestión de expedientes clínicos de cada paciente.

Desde esta perspectiva se encuentra el Laboratorio Clínico LCB, en la cual debe de administrar el expediente clínico de cada paciente de manera manual, utilizando una serie de procedimientos repetitivos y aumentando el margen del error humano al procesar la información, lo cual conllevaría un error grave ya que se encuentra en juego la información de exámenes médicos de las persona.

Encontrando así una necesidad de poder hacer una administración de expedientes clínicos más eficientes y rápidos, con el objetivo de brindar a toda la población del municipio una mejor atención. Por esta razón se observa la necesidad del desarrollo de un sistema el cual pueda automatizar dichos procesos.

En el presente trabajo de graduación se presenta la documentación de las diferentes etapas del desarrollo del sistema:

Capítulo I: El cual representara un estudio preliminar y antecedentes de tecnologías aplicadas al esta área.

Capítulo II: Se define el análisis de Requerimientos funcionales.

Capítulo III: Diseños del sistema Informático.

Capítulo IV: Descripción del plan de pruebas a realizar.

Capitulo V: Propuesta de Implementación.

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Desarrollar un Sistema Informático para el control y administración de expedientes médicos, en el Laboratorio Clínico LCB ubicado en Metapan, departamento de santa Ana.

Objetivo Específicos:

- Minimizar los tiempos de procesamiento de los exámenes médicos de los pacientes.
- Elaboración pruebas de sistema para la verificación del funcionamiento del sistema
- Proporcionar una propuesta de implementación dejando a su elección su posterior implementación.
- Unificar la información de los expedientes clínicos de los pacientes.
- Identificación de los requisitos del sistema por medio de las necesidades del usuario.

III. ALCANCES

Este proyecto está dirigido a automatizar la administración de expedientes clínicos de cada paciente en el Laboratorio Clínico LCB municipio de Metapan, y como cual este proyecto se limitara únicamente a esta área del establecimiento medico.

El desarrollo de este sistema informático tendrá como objetico solventar las necesidades anteriormente mencionadas tomando como base las siguientes funciones de administración de expedientes realizadas en el dicho establecimiento medico, las cuales son:

- Gestión de Pacientes.
- Gestión de personal profesional de la salud.
- Administración de la base de datos de los pacientes
- Generación de informes o reportes
- Gestión de exámenes clínicos.

Dicho sistema que se desarrollara para el laboratorio Clínico LCB ubicado en el municipio de Metapan, se elaborara un plan de implementación dejando así a elección de dicho establecimiento de salud su futura implementación.

IV. LIMITACIONES Y SUPUESTOS

Limitación:

- Falta de colaboración por parte del personal encargado de gestionar la administración de los expedientes clínicos del establecimiento medico Laboratorio clínico LCB municipio de Metapan.
- El desarrollo del sistema estará orientado a optimizar la administración de los expedientes clínicos, aunque no se contemple la ejecución directa del mismo dejando a disposición de las autoridades del establecimiento su futura implementación.
- Restricción de tiempo, es decir, la cantidad de tiempo disponible para finalizar el proyecto, según la fecha establecida.

Supuestos

- Se supone que el equipo informático utilizado actualmente en dicho establecimiento cuenta con los requerimientos mínimos para una futura implementación del sistema.
- Actitud colaboradora del personal durante todo el desarrollo del proyecto
- La persona encargada del proyecto es capaz de cumplir con los objetivos establecidos.
- Se cuenta con las herramientas de investigación necesarias para poder identificar las necesidades del laboratorio clínico.

V. JUSTIFICACION

Anteriormente se expusieron las necesidades y problemas en el Laboratorio Clínico LCB en lo que respecta a la administración de expedientes clínicos, requiriendo así un software por medio del cual se puedan resolver los puntos anteriormente mencionados en el planteamiento del problema, ya que dicho sistema informático que se desarrollara tendrá como objetivo resolver cada una de las deficiencias que de manera progresiva aumenta la complejidad para su administración.

El sistema informático para la administración de control de expedientes tiene por objetivo principal aumentar la eficiencia que requieren los procesos relacionados con el control y generación de expedientes clínicos y de igual manera optimizar los recursos se encuentran a su disposición, permitiendo así incrementar la productividad de sus procesos o actividades y solucionar problemas relacionados con el registro, proceso, almacenamiento de los expedientes.

Vale la pena mencionar los riesgos que se conllevan al no contar con un software especializado en la administración de expedientes clínicos, riesgos como la pérdida de datos, generación de información inexacta, errores producidos por los mismos usuarios al recibir y archivar la información y la inexistente herramienta la cual permita la generación de reportes. Demostrando así una clara necesidad de un sistema informático el cual solvente este tipo de problemas.

De esta forma toda la información relacionada con los expedientes clínicos de cada paciente será gestionada a través del sistema, con el menor tiempo posible y costo de recursos en comparación con los procesos utilizados actualmente. Sumando a esto el requerimiento de este tipo de herramientas informáticas en una era tecnológica en donde se vuelve imprescindible la utilización de tecnología para el desarrollo de cualquier empresa o institución.

Este proyecto pretende beneficiar de forma directa y principal a todos los pacientes del municipio que hacen uso de los servicios de este establecimiento medico para proporcionarles un servicio más eficaz y automatizado. De igual manera se beneficiara al personal que labora en la institución agilizando cada uno de los procesos manuales que estos llevan a cabo con la administración de expedientes clínicos.

CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR

Capítulo 1: Estudio preliminar

1.1 Antecedentes

1.1.1 Generalidades.

La especialidad de Laboratorio Clínico es de nacimiento relativamente reciente y, lejos de surgir de la nada, es el producto de un largo proceso de desarrollo y maduración de nuestra medicina que se extiende fines del siglo XVIII hasta nuestros días. A pesar de los serios inconvenientes que se representaron nuestra medicina se mantuvo en posición preponderante ofreciendo al mundo figuras cimeras de extraordinario relieve y prestigio. Así vemos como en los albores de la especialidad de Laboratorio Clínico, ha realizado importantes contribuciones a la misma.

El escenario organizativo de los laboratorios clínicos está atravesando una fase profunda de transición hoy en la actualidad la cual requiere una búsqueda constante de mejoras en los procesos de diagnóstico y administración de información, dando como resultado una evolución en los diferentes métodos de investigación , aumentando así la calidad de servicio y atención a los pacientes.

Hablando en términos informáticos, en la actualidad para nadie es un secreto el gran crecimiento que ha tenido la tecnología, especialmente el desarrollo de software y de la Internet apoyando todas las actividades, funciones, tareas y procedimientos empresariales, en nuestros días y más aún lo que se vislumbra en un futuro cercano; y claro en el área médica para la gestión y administración de información no podía quedar al margen de ello.

La tecnología ha tenido una marcada evolución en cuanto a la medicina y sus prácticas, al mismo tiempo a causado un gran impacto en nuestra sociedad

Actualmente la tecnología es un factor vital para el desarrollo y evolución de una sociedad con sed de perfeccionamiento, la nuestra; relativamente el aporte de la tecnología es esencial en todas las áreas, pero se hace imprescindible en lo que respecta a la medicina y sus prácticas. Consideramos que debe existir una interrelación entre medicina y tecnología, ya que el manejo de los equipos médicos de alta complejidad, la administración y manejo de grandes volúmenes de información, diagnósticos médicos, exámenes, son parte de los avances tecnológicos que se han venido efectuando a través del tiempo, y que los mismos se han ido perfeccionando para ofrecer mejores servicios médicos.

En los últimos años la tecnología se ha caracterizado por tener auge en el avance vertiginoso de la ciencia.

El desarrollo tecnológico ha propiciado un cambio asombroso en la medicina; su avance ha permitido conocer infinidad de procesos que explican el porqué de muchas enfermedades, de eventos que ocurren en el organismo humano y de las consecuencias de relacionarse con su entorno.

Esto ha generado una forma más simple del razonamiento en la ejecución del acto médico, surgiendo dos tendencias distintas de pensamiento: Una en la que se investiga, reflexiona y estudia permanentemente acerca de los procesos y otra en la que se aplica la tecnología.

1.1.2 Generalidades del Funcionamiento de la administración de Expedientes

clínicos

La importancia del registro del proceso de la atención médica es evidente y ha permitido el desarrollo de la medicina a través de las distintas épocas de la humanidad. Existen evidencias arqueológicas y documentales de la elaboración de notas durante el proceso de la atención médica, y de diversas observaciones surgen escritos sobre anatomía.

Los expedientes clínicos son el conjunto único de información y Datos Personales de un paciente, que se integra dentro de todo tipo de establecimiento para la atención médica, ya sea público, social o privado, el cual, consta de documentos escritos, gráficos, electrónicos, y de cualquier otra índole, en los cuales, el personal de salud deberá hacer los registros, anotaciones, en su caso, constancias y certificaciones correspondientes a su intervención en la atención médica del paciente. (Peniche, 2010)

Un expediente clínico se pudiera considerar de igual manera como instrumento el cual contiene antecedentes, diagnóstico, pronóstico y evaluaciones médicas de un respectivo paciente es un sistema por medio del cual se registran los datos convenientes para el conocimiento del equipo de salud.

Los prestadores de servicios de atención médica de los establecimientos de carácter público, social y privado, como los laboratorios clínicos estarán obligados a integrar y conservar el *Expediente Clínico*. Los establecimientos serán solidariamente responsables respecto del cumplimiento de esta obligación, por parte del personal que preste sus servicios en los mismos. (Morales, 2016)

Todo Expediente Clínico, deberá tener los siguientes datos generales:

- Tipo de Examen.
- Nombre del Examen.
- Domicilio del establecimiento.
- Nombre de la Institución.
- Nombre del paciente.
- Sexo del paciente.
- Edad del paciente.
- Domicilio del paciente.

El Expediente Clínico se integra por toda la información generada de la atención médica que se ha brindado al paciente desde su ingreso hasta la última consulta en el Instituto.

El Expediente Clínico en el laboratorio clínico LCB formado por los siguientes apartados:

1. Historia Clínica y Notas Medicas
2. Resultados de laboratorio realizados en la institución.

1.1.3 Características de un expediente clínico

El Expediente Clínico es propiedad de la Institución y deberá conservarse como mínimo hasta cinco años, contados a partir de la fecha el último acto médico. Por su esencia el Expediente Clínico debe ser:

1. Confidencial.
2. Seguro.
3. Disponible.
4. Legible.
5. Veraz.
6. Exactitud.
7. Completo.
8. Identidad de Usuarios

Lineamientos para la gestión y administración de expedientes clínicos.

- Contar con un instrumento que regule la administración y manejo del Expediente Clínico, para brindar una mejor atención al paciente y al equipo de salud, asegurando que el Expediente Clínico sea único, completo, ordenado, exacto, oportuno y confidencial en el momento en que se solicite.
- Es fundamental contar con un Expediente Clínico integrado e identificado que permita dar atención oportuna, documentada y de calidad para que al paciente se le brinde un adecuado diagnóstico y tratamiento de su padecimiento, investigación, es por ello que se deben establecer normas de control del mismo, para lograr la calidad requerida.

Objetivos de los Expedientes clínicos

- La finalidad básica del expediente clínico es tener a mano documentación escrita con la mayor cantidad de datos acerca del paciente

- Servir como una de base para las futuras prescripciones terapéuticas y la planeación de la asistencia de enfermería.
- Ser una valiosa fuente de información para la enfermera en la elaboración del plan de cuidados.
- Sirve como material de investigación
- La información contenida en el expediente sirve como complemento valioso para la educación del personal.
- Es un documento que sirve como información estadística
- Tiene como finalidad tener una constancia de tratamiento administrado al paciente y una comprobación automática de lo dispuesto por las autoridades de la institución.

1.1.4 Antecedentes de la automatización de procesos de administración de expedientes clínicos.

La tecnología más avanzada puede crear grandes beneficios para las empresas que están dispuestas a ser las primeras en adoptarlas. Esta estrategia, sin embargo, exige que las empresas abandonen las tecnologías que nunca maduraron completamente o que están siendo desechadas por sus propias casas matrices. Una estrategia de implementación ágil les permite a los empresarios aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías y evitar problemas de flujo de trabajo del de negocio cuando una tecnología no puede sobrevivir en el mercado.

El mundo nunca antes había visto que los cambios tecnológicos ocurrieran tan rápido como sucede en la actualidad. La tecnología aplicada a la medicina y sus prácticas tiene el potencial de aumentar o disminuir el valor de una organización. Los especialistas en TI que comprendan y adopten la nueva tecnología son los que tendrán éxito. Algunas de las principales tendencias tecnológicas en la salud son el aumento de los lugares de trabajo conectados a Internet, abastecimiento externo de funciones por medio de personas o empresas de todo el mundo, lugares de trabajo virtuales (como juntas en línea, conferencias Web y videoconferencias), el uso de herramientas analíticas para medir el éxito de las prácticas, predecir resultados futuros y de contingencia como los planes para prever que hacer en caso de desastre. Las organizaciones adquieren un mayor compromiso para aumentar el uso de la tecnología con certeza, deben fomentar el uso de la tecnología.

Las tecnologías de información es una de las diversas herramientas que utilizan las empresas y gerentes para lidiar con los cambios que son la única constante en la sociedad. El Hardware de computadora es el equipo físico que se utiliza para las actividades de entrada, procesamiento y salida de un sistema de información.

El software de computadora consiste en las instrucciones detalladas y pre-programadas que controlan y coordinan los componentes de hardware de computadora en un sistema de información.

La tecnología de almacenamiento de datos consiste en el software que gobierna la organización de los datos en medios de almacenamiento físico. La tecnología de redes y telecomunicaciones, que consiste tanto de los dispositivos físicos como de software,

conecta las diversas piezas de hardware y transfiere. Y no dejando a un lado a uno de los de los adelantos más utilizados en la actualidad la Internet.

Todas estas tecnologías, junto con las personas requeridas para operarlas y administrarlas, representan recursos que se pueden compartir en toda la organización y constituyen la infraestructura de tecnología de la información (TI) de la empresa. La infraestructura de TI provee la base, o plataforma, sobre la que una empresa puede crear sus sistemas de información específicos. Cada organización debe diseñar y administrar con cuidado su infraestructura de TI, de modo que cuente con el conjunto de servicios tecnológicos que necesita para el trabajo que desea realizar con los sistemas de información.

Para poder apreciar los beneficios genuinos, brindados por la tecnología hay que elaborar dichas tecnologías (aplicaciones, TI, software) teniendo en cuenta una clara imagen y comprensión de la organización en la que van hacer implementadas. En nuestra experiencia, los factores organizacionales centrales que se deben considerar al planear un nuevo sistema son:

- ✓ El entorno en el que debe funcionar la organización
- ✓ La estructura de la organización: jerarquía, especialización, rutinas y procesos de negocios
- ✓ El tipo de organización y su estilo de liderazgo
- ✓ Los grupos de interés principales afectados por el sistema y las posturas de los trabajadores que utilizan ese sistema
- ✓ Los tipos de tareas, decisiones y procesos de negocios en los que el sistema de información está diseñado para ayudar

Las empresas hoy en día es casi como una obligación adentrarse en las tecnologías de información para poder ser competitivas en el mercado. Entre algunos de los puntos en los que la tecnología puede ayudar a las organizaciones son:

- **Velocidad y tiempo**

Las pequeñas empresas compiten con las grandes empresas por ser más rápidas y ágiles. Además, una pequeña empresa puede responder a los cambios más rápido que una gran empresa. Hoy en día con el advenimiento de la tecnología de la información, la información es compartida a una velocidad asombrosa. Esto ahorra tiempo, ofreciendo la capacidad de tomar decisiones con mayor rapidez.

- **Fácil almacenamiento**

La tecnología elimina la necesidad de sistemas de entrada doble o triple y reduce la necesidad de presentar una gran cantidad de papeleo. Ahora, los contratos y la información del cliente se pueden almacenar en almacenes virtuales de datos y se accede en pocos minutos, lo que reduce la necesidad de comprar o alquilar espacio de almacenamiento.

- **Mejora del intercambio de información**

La tecnología permite que la información, ya sea escrita o transmitida, sea compartida con más rapidez y con menos recursos. El aprendizaje electrónico y otras formas de capacitación en línea han reconfigurado la preparación de la fuerza laboral de la pequeña empresa, como los empleados que escuchan clases y comparten ideas con sus compañeros desde la comodidad de su hogar u oficina.

Esto elimina la necesidad de que las pequeñas empresas contraten personal de entrenamiento.

- **Automatización**

La tecnología permite a las pequeñas y grandes empresas automatizar ciertas funciones que históricamente han requerido la necesidad de contratar a un empleado. Por ejemplo, las funciones de contabilidad, ventas, producción y gestión de personal, ahora pueden ser manejadas por aplicaciones de software o tecnologías de información. Esto le da al propietario de la pequeña empresa la capacidad de concentrarse en la estrategia y reducir los gastos de mano de obra.

Las tecnologías de información presentan una plataforma ideal por medio de la cual las empresas puedan realizar cambios de información, consolidar su relación con el cliente, abrirse campo sobre nuevos mercados, automatización de procesos, innovaciones y reducciones de gastos.

Muchas empresas están tomando la decisión de reestructurar su (TI) tecnología de información, ya que se están dando cuenta de todo los cambios positivos que esto implica para su negocio, es muy importante que las empresas logren identificar cuando es necesario cambiar sus procesos de información, siempre y cuando estos no estén funcionando correctamente.

Las tecnologías que están a la vanguardia implementadas hoy en día en mundo empresarial, proporcionan una ventaja competitiva ante sus rivales y de la misma forma facilita a las instituciones que estas se puedan adaptar de una manera rápida a los diferentes cambios que tiene la sociedad.

Independientemente del área o departamento que una empresa implemente tecnología, esta proporciona una mejora en cuanto al rendimiento y eficacia del mismo, muchas de las organizaciones hoy en día implementan tecnología en áreas que desde sus puntos de vistas son más importantes que otros, como por ejemplo el área de ventas, marketing y producción .

1.1.5 Sistemas informáticos aplicados a la administración de expedientes clínicos.

A continuación se describirán una serie de aplicaciones o sistemas aplicados a la administración de perfiles médicos actualmente utilizados hoy en día en el ámbito empresarial. Existe una diversidad de tecnologías de información mostraremos las de mayor implementación. Iniciaremos con las de código abierto u Opensource y luego de código cerrado. En dichas descripciones se explicará acerca del software los beneficios que este proporciona a si como también los módulos o funciones que estos contienen.

- Código abierto:

OpenClinic es un sistema de registros médicos fácil de usar, de código abierto escrito en PHP. Ha sido principalmente para las clínicas privadas, cirugías y médicos privados. Es independiente de la plataforma y tiene una arquitectura multilingüe.

Módulos y características:

- ✓ Registros médicos
- ✓ Historia de la clínica
- ✓ Informes
- ✓ Administración

- ✓ Usuarios del sistema
- ✓ Estadísticas y Reportes

GNUmed es un gestor de historia clínica electrónica libre para los sistemas operativos Unix-like (BSD, Linux y Unix), Microsoft Windows, Mac OS X y otros. GNUmed es usado principalmente para gestionar historias clínicas electrónicas. Proporciona funcionalidades para archivar historias clínicas escaneadas y para añadir metadatos en las mismas.

Módulos y Características:

- ✓ Administración
 - ✓ Gestión de citas
 - ✓ Codificación de los datos clínico
 - ✓ Archivo de documentos
 - ✓ Manejo del Paciente
 - ✓ Estadísticas e informes
-
- Código Cerrado

DriCloud permite a los profesionales médicos un acceso permanente al programa de gestión, desde cualquier lugar del planeta y desde cualquier tipo de ordenador o dispositivo móvil. Podrán consultar en cualquier momento los resultados de una prueba médica, la evolución de un paciente, los pacientes citados en su consulta

Módulos y Características:

- ✓ Flujo de pacientes
- ✓ Agenda Medica
- ✓ Estadística y control de tiempo de espera
- ✓ Reportes.
- ✓ Modulo de Pruebas Médicas.

Clinic Cloud es el servicio de gestión de clínicas en la nube que te permite controlar y ahorrar en tu clínica desde cualquier sitio y dispositivo.

Módulos y Características:

- ✓ Historia clínica.
- ✓ Agendas.
- ✓ Alertas y notificaciones.
- ✓ Gestión y Administración.
- ✓ Pacientes.
- ✓ Gestión de expedientes online.

1.2 Definición del Problema

1.2.1 Características del establecimiento medio LCB.

Laboratorio Clínico LCB es un establecimiento de salud en el cual se realizan los procedimientos de análisis biológicos de origen humano, como apoyo a las actividades de diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de las enfermedades, de acuerdo con los principios básicos de calidad, oportunidad y racionalidad,

si bien hoy en día el laboratorio Clínico LCB es una de las instituciones consolidadas en mercado con más de 6 años laborando, ayudando y prestando sus servicios clínicos al municipio de Metapan, perteneciente al departamento de Santa Ana. Dada la naturaleza de la institución año con año va aumentando la cantidad de clientes hacia la misma y este mismo hecho provoca una mayor expansión y crecimiento de dicha institución aumentando la complejidad en la administración de las operaciones internas que son demandadas para la buena administración y mejorar los servicios del establecimiento de salud. En el cual sus objetivos principales son:

- ✓ Ayudar a confirmar o descartar un diagnóstico.
- ✓ Establecer un pronóstico.
- ✓ Controlar la evolución de la enfermedad y los resultados del tratamiento.
- ✓ Detectar complicaciones.
- ✓ Vigilar un tratamiento o conocer una determinada respuesta terapéutica.

El área administración de perfiles médicos del establecimiento de salud “Laboratorio Clínico LCB”, es una de las primeras y principales funciones que se desarrollan al inicio de esta, dado que es una empresa de salud que aún se encuentre en una etapa de crecimiento. A pesar de que no existe un área en donde se asuma cada una de las responsabilidades que implica la administración de los expedientes clínicos independientes de cada uno de los pacientes que hacen uso de los servicios del establecimiento, el área administrativa procura cubrir las funciones más importantes de estas.

Si bien esta área no está establecida de una manera definitiva, la administración de expedientes clínicos tiene claro cada uno de los compromisos y objetivos que competen a dichas áreas.

Hoy en día en lo que respecta a las operaciones internas relacionadas con la administración de expediente clínicos y gestión de exámenes médicos éstas son realizadas hasta cierto punto de una manera no tan efectiva y manual, tareas tan importantes y delicadas dentro de una institución de salud son inevitables que están se realicen de la manera organizada y controlada. Si bien de realizarlo de una manera manual como actualmente se realizada demanda invertir grandes cantidades de tiempo y al mismo tiempo susceptibles al error humano. Sumando a esto las altas de posibilidades de expansión o crecimiento de la empresa aumenta en un grado considerable la complejidad de dicho proceso.

Actualmente El laboratorio clínico LCB carece de un software en lo que respecta a su sistema para el manejo de sus expedientes clínicos, contando únicamente con el software utilizado en sus maquinas de procesamiento de muestras, dada la naturaleza de dicho software este no proporciona la facilidad o ventaja de poder acoplar dicho funcionamiento a las necesidades de la empresa en lo que respecta al resguardo y administración de expedientes clínicos.

Sumando a esto las altas de posibilidades de expansión o crecimiento de la empresa aumenta en un grado considerable la complejidad de dicho proceso.

Aspectos generales del funcionamiento de las operaciones en la administración de expedientes Clínicos:

Gestión y Administración de Exámenes médicos:

Los exámenes médicos se refieren a pruebas o exámenes que se realizan para encontrar una enfermedad antes de que comiencen los síntomas. Los estudios pueden

ayudar a descubrir enfermedades o afecciones anticipadamente, cuando son más fáciles de tratar.

En los exámenes médicos se debe registrar la información referida a cada paciente y el examen en cuestión, Esta información, conocida como “hoja de datos”, contiene la siguiente información del paciente: Nombre completo, sexo y fecha de nacimiento. Domicilio. Fecha de procesamiento del examen, esa es la información en lo que respecta a los datos del paciente.

En lo que respecta a los datos del examen debe contener toda la información de los determinantes dependiendo del examen a realizar, de igual manera deben de contener la unidad de cada uno de los determinantes, en algunos casos no tiene una medida de medición y estos contener sus respectivos valores de referencia.

El valor de referencia en general es un rango considerado como normal para un estudio dado, dichos valores son determinados por factores como:

- ✓ Sexo
- ✓ Edad

En lo que respecta a elaboración de exámenes en el establecimiento de salud es llevado a cabo por el Software de las máquinas automatizadas en el laboratorio, el cuál debe de un alto grado de precisión al momento de realizar las pruebas, el problema surge al querer administrar cada uno de estos exámenes relacionado a cada uno de los expedientes clínicos de cada pacientes, debido a que carecen de una herramienta la cual le permita realizar una buena administración de los mismo, el poder consultar exámenes realizados con anterioridad, muchos de estos exámenes son archivados como copias y no de todos los pacientes que asisten al establecimiento.

Esto se convierte en un grave problema debido a la cantidad de información que hay que manipular de manera manual, de esta forma podemos decir con mucha seguridad que no es la mejor manera cuando se toman los aspectos del crecimiento de la empresa y posibles fallos tales como la pérdida de archivo de archivos, la seguridad, la portabilidad y la robustez.

Programación de citas:

En lo que respecta a las citas la institución debido a que se encuentra en un amplio crecimiento y sus servicios son prestados a la comunidad del municipio de Metapan carecen de una herramienta la cual pueda realizar de manera cómoda y eficaz todas las gestiones relacionadas con las citas de cada uno de los pacientes.

Esto con el objetivo de evitar perder grandes cantidades de tiempo en el momento de realizar un determinado examen y por otro lado de igual manera facilitar el trabajo de los profesionales de salud, teniendo el conocimiento previo del tipo de prueba a realizar con una mayor anticipación.

Y así a través de esto poder registrar todas las citas, cambios y anulaciones, permitiendo una optimización de de trabajo y tiempo tanto para los profesionales de la salud y brindar un mejor servicio para los pacientes que hagan uso de los servicios médicos de la institución.

Perfil de Profesionales de la Salud

En este aspecto el establecimiento de salud tiene como por objetivo registrar cada uno de los laboratoristas y técnicos laborando actualmente en la institución, esto con el objetivo de poder tener un control o un registro de la actividad del profesional de la salud dentro de la institución, tanto técnico como licenciado, teniendo así un control el cual permita relacionar los exámenes y los profesionales de salud, para así poder determinar que examen fue realizado un determinado Laboratorista.

1.2.2 Definición del problema.

Uno de los grandes retos de las instituciones o empresas independientemente cual sea su rubro, toma la decisión de la implementación de tecnologías de información, decisión tomada con el fin de ser mucho más competitiva y adaptarse a los cambios con la mayor facilidad posible.

Las funciones en lo que respecta al área de administración de expedientes clínicos del laboratorio clínico LCB dependen directamente de la efectividad y optimización de una serie de pasos realizados por cada una de las personas encargadas de dichas tareas.

Con este enfoque dicha actualmente se encuentra en desarrollo, cada una de las funciones que respecta a la administración de los expedientes clínicos de los pacientes son realizadas de una manera manual, archivadas en documentos independientes de cada paciente auxiliándose de software de oficina como lo que es hojas de cálculo y editores de texto y otra información se lleva de forma escrita en cuadernos o libretas, dichas herramientas no son consideradas incorrectas, pero tampoco las más eficientes. El hecho de

cada expediente clínico el cual contiene información específica del paciente, historial de exámenes clínicos realizados, exámenes programados, reportes; la administración de esta información de suma importancia tanto para la institución como para sus pacientes, día tras día se vuelve más compleja tanto por el volumen de información y porque esta no se encuentra centralizada, lo cual expone una problemática en la administración.

Resaltando a si una clara problemática tanto en el lado de los pacientes como del lado de la institución para mejorar sus servicios a los mismos. Dado este tipo de administración de expedientes, destaca la problemática del poco control que se tiene a la hora de llevar a cabo cada uno de los procesos que incluye la creación y mantenimientos de expedientes clínicos, afectando a si al personal que realiza estas operaciones porque invierten tanto tiempo y esfuerzo al gestionar este tipo de procesos de esta manera.

El laboratorio clínico hasta cierto punto no pudiera reaccionar de manera rápido a cualquier cambio en lo que respecta a las citas programadas de exámenes, al cambio de expediente o modificación de un determinado paciente, debido a que toda la información se encuentra acumulada y de forma escrita necesitando tiempo para poder obtener una respuesta rápida a este tipo estos procesos.

En lo que respecta la recuperación de información para un paciente o un reporte para un profesional de la salud se encuentran con serios problemas, al no tener un acceso a la información de manera rápido y con alta disponibilidad. Debido a que primero debería de consultar si dicha información esta almacenada en algún archivo de texto o acudir a cuadernillos, libretas donde se encuentra la información restante, lo que generaría grandes

demoras de tiempo en la búsqueda de información específica, resaltando así el problema de la descentralización de información.

Pudieran ocurrir situaciones las cuales no está a nuestro alcance poder manejarlas o predecirlas como ser: Robo, incendio, desastres naturales, etc. Para evitar la pérdida de todos los expedientes clínicos se tendrían que realizar copias de respaldo de cada uno de ellos, pero dado que estas se encuentran de forma escrita, se realizaría una fotocopia de cada uno de ellas, lo que generaría tanto un gasto económico y mucho tiempo invertido para restaurar y llevar este tipo de procedimiento.

Las dificultades en la gestión, recuperación y almacenamiento de los expedientes clínicos de los pacientes es notoria, las claras dificultades resaltadas en la administración de expedientes, generan grandes cantidades de tiempo invertida y resaltan una gran cantidad procesos repetitivos.

1.2.3 Diseño Metodológico de la investigación.

El desarrollo de este proyecto se pretende realizar bajo el enfoque que menciona una serie de procedimientos metodológicos, este enfoque utilizado, usa como base el ciclo de vida del desarrollo de sistemas (KENDALL, 2005). La metodología a utilizar se explica a continuación:

Análisis de requerimientos

Etapa de desarrollo que tiene por objetivo el descubrir, modelar y especificar, cada uno de los detalles del sistema informático y el rol del mismo. En este proceso tanto el desarrollador como la parte interesada del software tiene un papel importante en la

definición de requisitos del sistema, en la cual la parte interesada plantea el sistema a nivel de funciones, datos y comportamientos y el desarrollador actúa como un consultor, escuchando e interrogando, con el fin de poder resolver el problema.

En esta etapa se utilizará uno de los métodos interactivos claves para poder obtener los requerimientos humanos de información, que es la entrevista.

La entrevista es una conversación dirigida con un propósito específico que utiliza un formato de preguntas y respuestas. En la entrevista se necesita obtener las opiniones de los entrevistados y su parecer acerca del estado actual del sistema, metas organizacionales y personales y procedimientos informales.

Para llevar a cabo este método interactivo se debe de tomar los siguientes aspectos para realizar la entrevista:

- **Material sobre antecedentes**

En este paso se tiene por objetivo es solicitar los antecedentes en lo que respecta a la administración de expedientes clínicos, como por ejemplo planillas, cuadernos, hojas de cálculo en donde exponen la forma en cómo se ha realizado estos procedimientos. Tratar de recopilar toda la información posible y vocabulario común para que de igual manera permita expresar preguntas que se han fácil de comprender por parte de los entrevistados.

- **Definir objetivos de la entrevista**

En este paso los objetivos de cada entrevista están dirigidos a la obtención de información clave acerca de la administración de expedientes, concentrando nuestra

atención en los procesos que se realizan para la administración de los mismos, encontrando así las deficiencias y necesidades del personal y a partir de ellas, diseñar flujos de información que se debería optimizar.

- **Decidir a quién entrevistar**

La buena selección de personas a quienes van ir dirigidas las entrevistas es vital, ya que la información que se pretende recolectar debería de ser la más precisa y clara, por tal razón se entrevistara a la personas que llevan tienen la función de la administración de los expedientes clínicos, cuyas personas encargadas son la secretaria y al técnico laboratoristas. De igual manera se entrevistara al encargado del establecimiento de salud para tener una mejor perspectiva de los procesos.

- **Preparar al entrevistado**

Cada entrevista que se realice en el establecimiento de salud será comunicada unos cuatro días antes, para evitar tener problemas sus labores diarias, de igual manera las horas de entrevista serán acordadas con las personas a entrevistar.

- **Tipo de preguntas y su estructura:**

En este paso debido a que la cantidad de personas a entrevistar no son muchas se optara por la selección de preguntas abiertas, debido a que este tipo de preguntas aportan:

- Proveen mucho más detalles.
- Se descubren vías de cuestionamiento adicionales.
- Para que la persona entrevistada encuentre este proceso interesante.

- Mayor espontaneidad por parte de la persona entrevistada

Dado los beneficios que otorgan este tipo pregunta, se abordara con este enfoque debido a la cantidad de información y detalles que se podrán obtener y que serán de utilidad en la posterior etapa de diseño.

Análisis de Información recolectada.

En esta etapa de desarrollo se pretende los siguientes puntos:

- A través de toda la información recolectada en el proceso anterior, se procederá a la interpretación y diagnóstico de problemas con el objetivo de amoldar el sistema a las necesidades existentes.
- Representación de los procesos y flujos de información mediante herramientas de modelado de datos, por ejemplo, diagramas de flujo de datos, comentar el código fuente, diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado).
- Definir todas aquellas características lógicas los cuales están representen en los diferentes procesos llevados a cabo para la administración de expedientes, clasificar estas características, flujos y estructuras utilizadas en dichos procesos, para unificarlas en un diccionario de datos.

Diseño y desarrollo del sistema

En esta etapa del desarrollo del sistema tomaremos el modelado de la información, creada anteriormente, en la etapa de análisis, estableciendo así las estructuras de datos, componentes del sistema y arquitectura general del software. En este paso nos concentramos en los siguientes puntos

- **Diseño de una salida efectiva de datos.**

El objetivo de este paso es la presentación de datos al usuario final. Una vez que la información ha sido procesada de forma correcta a través del sistema, la información tiene que estar ajustada a las necesidades del usuario final y tiene que proporcionar la información con el propósito previsto. Esta salida efectiva se realizara por medio de vistas, reportes o informes.

- **Diseño de una entrada efectiva de datos.**

La entrada efectiva de datos se enfocara en la elaboración de formularios de entrada, pantallas, formularios interactivos, cada uno de ellos se elaboraran según los propósitos específicos de los usuarios del sistema, cada uno de ellos estará conformado con la información necesario para su llenado. De igual manera cada una de las entradas de datos se elaboraran para estas se han fáciles de utilizar y entender por el usuario final.

- **Diseño de la Base de datos**

El diseño de la base de datos se realizara basándose en las diferentes reglas de normalización mencionad en el libro de Fundamentos de Base de Datos

(5ta edición - Ramez Elmasri y Shamkant B. Navathe), tomando en cuenta cada uno de los pasos, como por ejemplo: determinar tablas necesarias, campos necesarios, relaciones. Pasos para la correcta construcción de la base de datos.

- **Diseño de la Interfaz**

La interfaz de usuario es la interacción que existe entre el usuario final y el sistema. Esta tendrá como objetivo principal que dicha interacción se desarrolle de la forma más fácil y cómoda posible para las características del usuario que utiliza el servicio.

Pruebas y Mantenimiento

Las pruebas y el mantenimiento sobre el software final serán realizadas basándose en técnicas de evaluación de Software, como por ejemplo: pruebas unitarias, integración y de sistema. Métodos por los cuales nos mostrara hasta qué punto las funciones de software se realizan de forma correcta y de acuerdo a las especificaciones y necesidades del cliente.

CAPITULO II: ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO DE REQUERIMIENTOS.

Capítulo 2: Análisis y diagnóstico de requerimientos

2.1 Diagnóstico de la situación actual de recursos

2.1.1 Hardware.

El término **hardware** se refiere a todas las partes tangibles de un sistema informático; sus componentes son: eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos. Son cables, gabinetes o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.

Parte del funcionamiento de un Sistema Informático debe ser adecuado con respecto al Hardware (partes tangibles de una computadora) para su correcto y óptimo funcionamiento.

Los equipos instalados en el Laboratorio Clínico “LCB” cuentan por lo menos con las especificaciones técnicas mínimas para el uso de tecnologías recientes o modernas en cualquiera de sus ramificaciones o diversidades. A continuación se hace la lista de las especificaciones técnicas del Hardware de los equipos:

Tabla 1
Área de Recepción de Datos

No.	Hardware	Especificación Técnica
1	Procesador	Intel Core i3
2	Memoria RAM	4GB DDR3-SDRAM
3	Disco Duro	300GB
4	Tarjeta Madre	-
5	Tarjeta de Red	Wi-fi – Ethernet
6	Adaptador de Video	VGA
7	Monitor	LCD
8	Tipo	Escritorio

Tabla 2
Área de Análisis de datos

No.	Hardware	Especificación Técnica
1	Procesador	Intel Core i3
2	Memoria RAM	4GB DDR3-SDRAM
3	Disco Duro	500GB
4	Tarjeta Madre	-
5	Tarjeta de Red	Wi-fi – Ethernet
6	Adaptador de Video	Radeon HD 6640M
7	Monitor	14”
8	Tipo	Laptop Toshiba

2.1.1 Software.

El Software se refiere a las partes intangibles o lógicas de la computadora, tales como los programas, el sistema operativo, los controladores (drivers), entre otros, que hacen que el usuario se comunique con el Hardware del equipo abstrayéndolo de los aspectos de comunicación con el mismo.

- Sistema Operativo

El Sistema Operativo contiene las características básicas para la utilización del equipo, tales como la funcionalidad de los dispositivos de entrada (teclado, ratón) y dispositivos de salida (impresoras, monitor).

Dentro de la variedad y diversidad de Sistemas Operativos pueden establecerse una rama con Software Privativo (o Propietario) y otra rama con Software Libre.

El Software Privativo contiene programas o secuencias lógicas para el desarrollo de una tarea en específico, que, si alguien quisiera ver su código no le sería posible, ya que la

empresa que lo distribuye y por lo general, en consecuencia lo vende o comercia, es el único dueño de dicha propiedad intelectual.

El Software Libre por su parte contiene programas y secuencias lógicas para el desarrollo de una tarea en específico, al igual que el Software Propietario, la diferencia estriba en que el código es accesible por todo el que quiera verlo, estudiarlo, modificarlo y redistribuirlo con alguna mejora.

Los equipos de cómputo del Laboratorio Clínico “LCB” tienen instalado un Sistema Operativo Propietario, de la Empresa Microsoft Corporation. La versión del Sistema Operativo es Microsoft Windows 7 Estándar edition, que están distribuidos en los diferentes equipos del lugar, estableciendo los requisitos mínimos por lo menos en los equipos que son de uso administrativo.

2.2 Análisis de la situación actual de la gestión de expedientes clínicos.

Actualmente el establecimiento de salud se encuentra aun en desarrollo, dicho establecimiento en lo que corresponde a su estructura organizativa aun no se encuentra definida de una manera completo; sin embargo a pesar de lo anteriormente mencionado tiene las funciones y tarea principales de cualquier establecimiento de salud de esta índole.

Vale la pena mencionar que el laboratorio clínico LCB es una institución del rubro de salud, que hasta cierto punto presta sus servicios profesionales a la comunidad del municipio de Metapan , con el objetivo procesar muestras y permitir establecer diagnóstico clínico presuntivo para los pacientes de dicha comunidad, sin embargo en algunas de las funciones del establecimiento de salud que más adelante se mencionaran, carecen apoyo lo

cual ocasiona retrasos de tiempo y de trabajo en el procesamiento de información en el resultado del estudio de las muestras

Hay que resaltar el hecho que de las actividades o funciones que se mencionaran a continuación, no se realizan a través de un sistema informático, el cual es un problema debido a la cantidad de información que tiene que administrar.

De igual manera la información gestionada en el establecimiento de salud, como veremos más adelante, como por ejemplo expedientes clínicos de cada paciente y la programación de citas no se encuentran como una información centralizada.

Mediante la utilización de técnicas de investigación mencionadas en capítulos anteriores, información y ayuda brindada por el jefe del establecimiento de salud y empleados, mostramos a continuación las principales funciones así como también una explicación de dicha tarea correspondiente y su procedimiento. Entre las cuales están:

- Administración de Expedientes clínicos de Paciente (exámenes médicos).
- Información de cada uno de los profesionales de la salud que laboran.
- Gestión de Catálogos de Exámenes
- Gestión de las determinantes pertenecientes a cada examen médico.
- Programación de citas.
- Gestión de los valores de referencia perteneciente a cada determinante.

Estas son las funciones principales que hoy en día son de responsabilidad del establecimiento de salud. Los cambios efectuados a los diferentes procedimientos o tareas estos tienen que estar autorizados inicialmente por el Jefe.

Administración de expedientes Clínicos.

Expedientes clínicos como anteriormente se ha mencionado es el conjunto único de información y Datos Personales de un paciente, que se integra dentro de todo tipo de establecimiento para la atención médica, ya sea público, social o privado, en los cuales, el personal de salud deberá hacer los registros, anotaciones, en su caso, constancias y certificaciones correspondientes a su intervención en la atención médica del paciente.

En el laboratorio clínico LCB esta información es recibida por el encargado de recepción de datos y el expediente clínico se compone de dos partes fundamentales:

- La información personal del paciente:

En lo que respecta a la información de cada paciente en el momento en el que se registra por primera vez la información necesaria para registrar al paciente. Estos datos únicamente son requeridos para la creación del perfil de paciente por primera vez.

- Conjunto de exámenes médicos realizados en el establecimiento:

Cada uno de los exámenes realizados en el establecimiento de salud eran asignados al perfil del paciente del cual se creaba inicialmente. Con el propósito de crear un perfil clínico completo de cada uno de los exámenes del paciente para diversos fines.

Uno de los problemas con los que se encontraba a menudo era que la cantidad de pacientes iba aumentando poco a poco debido a la comunidad de Metapan, la administración de cada uno de estos perfiles se fue haciendo cada vez más complicada hasta el punto que en algunos perfiles clínicos no eran archivados de la manera correcta entregando la única papeleta examen al paciente en gestión. Problema del cual se pretende solventar guardando el expediente clínico completo de cada paciente (cada uno de sus exámenes) en el sistema para así facilitar la administración de los mismos.

Información del profesional de la Salud

En este apartado una la institución no tiene un registro el cual le permita gestionar la información de cada uno de los profesionales de la salud que trabajan en la institución, contando nada mas con información básica utilizada para el proceso de pago de planilla el cual no es cubierto por el sistema a desarrollar. Por este motivo se procederá a apoyar la centralización de este tipo de información.

Catalogo de Exámenes.

El catalogo de exámenes hace referencia a cada una de las pruebas de laboratorio que el establecimiento de salud ofrece. Estos Exámenes son gestionados por los profesionales en salud que laboran en el establecimiento. Las pruebas de laboratorio son divididos en manuales, automáticos y semiautomáticos

En lo que respecta a los exámenes automáticos y semiautomáticos su nombre deriva por que la forma en cómo se obtienen los resultados o respuesta del examen. Es decir las respuestas de estos exámenes son gestionadas por el equipo clínico, el cual examina la muestra del examen a realizar.

Algunas excepciones de exámenes realizados en el laboratorio clínico LCB son realizados de forma manual es decir mediante la ejecución de técnicas manuales para el análisis de una determinada muestra.

Los resultados de este tipo de exámenes son anotados en un papel y luego estos resultados se copian nuevamente en Microsoft Word o Microsoft Excel en donde tienen una plantilla a llenar con la información del paciente y los resultados del examen analizado. Dicho proceso se pretende automatizar ingresando los resultados directamente al sistema evitando así pasos innecesarios anteriormente descritos

Vale pena mencionar en un principio los resultados de los exámenes se pretendían guardar en la forma de crear de un perfil clínico con todos los exámenes históricos del paciente con el objetivo de apoyar a doctores en el diagnostico clínico y la revisión del expediente clínico. Pero debido al crecimiento de información a gestionar se ha vuelto complicado la administración de estos.

Programación de Citas.

En lo que respecta a la programación de citas actualmente el establecimiento de salud carece de una herramienta la cual le permita este de organización. La forma en cómo se

lleva cabo este tipo de procedimientos es orden de llegada de cada paciente causando en algunas ocasiones demoras en la atención de los mismos.

Este tipo de procedimiento a seguir en algunas ocasiones genera llega a generar más pérdida de tiempo de lo que se puede llegar a considerar debido a que algunos pacientes son nuevos y se necesita la recepción de datos y luego se continua con las pruebas clínicas a ejecutar. Mediante la programación de citas inicialmente se pretende una organización de cada una de las citas de los pacientes estableciendo fecha y hora para sus respectivas pruebas y al mismo tiempo organizar y preparar a los profesionales para la realización de estas pruebas

Determinantes y valores de referencia

En el establecimiento de salud LCB existe un conjunto de determinantes que poseen valores de referencia que el profesional de la salud utiliza para interpretar los resultados de las pruebas realizadas en un paciente. Los valores de referencia de una prueba pueden ser diferentes en distintos grupos de personas (por ejemplo, entre mujeres y hombres). También se llama intervalo de referencia, límite de referencia, y límite normal. (Arderiu, 2011)

La relación entre los determinantes y exámenes de laboratorio empleados en el laboratorio LCB se establecen mediante un sistema de unidades, entre los cuales podemos mencionar:

- mm (milímetros).
- mg (miligramos).
- min (minutos).

- Seg (segundos).
- ml (mililitros).
- % (porcentaje).
- g/L (gramos x litro)
- mg/dl(miligramos x decilitros)

Según la investigación y observación como autor intelectual de la misma los valores de referencia de las pruebas de laboratorio LCB se encuentran sistematizadas por tanto, esta sistematización es independiente de cada laboratorio que presta servicios en salud a una determinada población. Tomando en cuenta criterios como edad y sexo del paciente. Llegando a la conclusión que cada laboratorio clínico debe de producir sus propios valores.

2.3 Análisis de Requerimientos

Información General

Los requerimientos que son solicitados para el sistema se toman en base a las entrevistas y reuniones con el personal administrativo y Técnico.

La información que se guarda de los empleados es la siguiente:

- Información de cada paciente.
- Información de los profesionales de la salud que laboran en el establecimiento de salud
- Catalogo de exámenes.
- Determinaciones de cada uno de los exámenes

- Historial Médico
- Valores de Referencia perteneciente a cada determinación.
- Resultados de exámenes de cada paciente
- Calendario de citas medicas
- Clasificación de exámenes.
- Reportes.

Para tal información se requiere crear una base de datos de los empleados en la cual se pueda almacenar y manipular esta información con el fin de centralizar las operaciones Administrativas.

La creación, modificación o eliminación de esta información estará a cargo del Jefe Administrativo que solicitará a su vez la autorización del Gerente General para poder realizar la acción requerida por algún empleado.

Cada empleado podrá solicitar su información al Jefe Administrativo y este deberá corresponderle con un formato impreso o digital.

El otorgamiento de permisos por incapacidad, vacaciones o alguna otra ausencia será exclusivamente manipulado por el Jefe Administrativo el cuál poseerá un módulo con un calendario en el cuál establecerá los días que el empleado solicita para su ausencia. Este deberá ser registrado tanto para fines Administrativos como para la Información pertinente del empleado.

Elaboración expediente de exámenes médicos de pacientes.

En la elaboración de los expedientes clínicos los pacientes, proceso iniciado por la captura de la información del paciente, función realizada por la recepción en los cuales la información capturada es la siguiente:

- Nombre completo.
- Sexo.
- Edad.
- DUI.
- NIT.
- Nacionalidad.
- Estado Civil
- Profesión.
- Municipio.
- Departamento.
- Dirección.
- Email.
- Teléfono

En este proceso la información tiene que ser almacenada y registrada por el sistema en el cual se diseñaran una vista la cual contenga la información perteneciente a cada uno de los pacientes, en esta vista se pretende brindar las herramientas necesarias para la creación de nuevos paciente y de igual manera para la manipulación de los mismos (modificación o

eliminación de un paciente). En este proceso de recepción de datos parámetros como la edad, sexo y nombre completo del paciente son indispensables, ya luego estos parámetros sirven como referencia indispensable para el procesamiento de exámenes.

La información recolectada en este proceso de recepción de datos se pretende cargar de forma automática, cuando se disponga a utilizarla en otros procesos como lo que sería la elaboración de exámenes o programaciones de citas. La información capturada tiene que ser la más clara posible para evitar futuros problemas en los otros módulos del sistema, de igual manera se elaboraran métodos de evaluación de parámetros para validar la información necesaria

Elaboración de un catalogo de exámenes.

En la elaboración de un catalogo de exámenes este proceso dependerá directamente de todas las pruebas clínicas que actualmente se encuentran disponibles en el laboratorio clínico “LCB”. Al momento de crear un examen por primera vez, este de forma automática se añadirá al catalogo de exámenes. En este punto se diseñara una vista en la cual sea tendrá la responsabilidad de capturar los datos necesarios para la creación de exámenes, el cual capturar lo siguientes datos:

- Nombre del Examen.
- Descripción del Examen.
- Categoría del Examen.

- Determinantes.

El desarrollo de esta función se compondrá de varias vistas. La primera ira orientada a mostrar el catalogo de exámenes de establecimiento de salud que estará conformado por las pruebas realizadas en dicho lugar, los exámenes se crearan una solo vez y estos servirán de plantillas para su posterior uso en diversos pacientes

En la segunda vista será la que nos permita la creación de un examen por primera vez, en la cual se capturaran los datos anteriormente mencionados. En esta vista se pretende definir cada uno de las determinantes que componen un examen en específico, con su respectiva unidad de medición. Vale la pena hacer algunas excepciones para ciertas determinantes las cuales carecen de unidad de medición (pruebas clínicas cuyas respuestas es positivo/negativo o reactivo/no reactivo), las cuales se tomaran en cuenta al momento de crear un examen en especifico

El tercer proceso será la definición de los valores de referencia de cada determinante que componen un examen, los cuales quedaran a disposición del profesional de salud del establecimiento la definición de cada uno de ellos, tomando en cuenta los siguientes paramentos para su correcto uso:

- Edad minina y Edad máxima
- Sexo
- Valore de Referencia Mínimo y Máximo.

En el momento de la creación del examen para un paciente en específico toda la información anteriormente descrita se cargara automáticamente en el examen a gestionar dejando únicamente los campos de resultados a llenar por el profesional de salud. Ahorrando así tiempo y trabajo en el proceso de gestión de exámenes y centralizando la información.

Calendario de Citas

En la programación de citas se busca la organización de cada uno de las diferentes citas de los pacientes para la realización de sus respectivas pruebas clínicas. Organizándolo en un calendario, en el cual mostrara cada uno de los eventos del mes y al mismo tiempo la utilización de un Dashboard el cual mostrara las citas programadas para el día actual. Automatizando así la organización de las citas programadas en el establecimiento

2.4 Análisis de Factibilidad de Desarrollo.

Estudio Técnico.

En este apartado se realizara una evaluación en lo que respecta a aspectos técnicos los cuales se requieren para determinar la factibilidad de desarrollo de un software a la medida como herramienta para gestión de expedientes en el establecimiento de salud. En este apartado incluiremos cuales son las características del software, las herramientas de trabajo para su desarrollo, los requisitos mínimos necesarios para la implementación del mismo. De igual manera también se tomaran en cuenta los aspectos técnicos ya que estos influyen de manera directa tanto al desarrollo, costos, herramientas y tiempo invertido en desarrollo del proyecto.

- **Características del software para la gestión de expedientes médicos.**

Las principales características que se buscan en una de software son:

- Funcionalidad.
- Escalabilidad.
- Confiabilidad.
- Facilidad de operación.
-

Las mencionadas anteriormente son las principales, ahora bien entre las características mínimas en el desarrollo de este software es que este minimice tiempos invertidos en diferentes tareas y una centralización de información. La funcionalidad del sistema de administración de expedientes clínicos debe de permitir:

- Información del expediente de cada uno de los pacientes que hace uso de los servicios del establecimiento medico. Dicho expediente tendrá lo siguiente:
 - Información personal del Paciente
 - Exámenes realizados en el establecimiento.
- Gestionar Información de los profesionales de salud que trabajan de institución y de que exámenes son responsables.
- Deberá tener la capacidad de reducir o eliminar tiempos innecesarios en la elaboración de la ficha de los pacientes.
- La aplicación tendrá la facilidad de manejar un historial con respecto a los exámenes realizados por cada uno de los profesionales de salud.

- Control para la programación de citas permitiendo modificar o eliminar citas programadas para pacientes y reduciendo el tiempo de espera en la atención de los mismos.
- Facilitar la gestión información relacionada a: los valores de referencia de determinante que es incluida en el catalogo de exámenes
- Centralización de Información.
- Proporcionar apoyo en la revisión de exámenes históricos para fines de diagnostico y tratamiento de enfermedades.
- La aplicación deberá de permitir la generación de reportes clínicos de cada uno de los pacientes y de programaciones de citas.

Entre los reportes requeridos para dicho sistema tendrán la característica de ser reportes, entre los cuales están los siguientes:

- Perfil completo de exámenes realizados a un determinado paciente.
- Reporte de un determinado examen realizado.
- Reportes de las diferentes actividades programadas para el establecimiento de salud.

- **Características del Hardware Requerido**

Tabla 3
Hardware requerido para estaciones de trabajo

Componentes	Recomendado
Unidad central de procesamiento (CPU)	Pentium Core, 3,8 GHz / Core i(x) o superior
Disco Duro	80 GB

Periféricos	DVD/CD-ROM velocidad de 48x o superior, puertos usb 2.0, teclado y mouse.
Tarjeta de video	128 mb
NIC	Tarjeta de red soportada por la red instalada 100 Mb/s para un rendimiento óptimo
RAM	512 mb RAM

Tabla 4
Hardware requerido equipo portátiles.

Componentes	Recomendado
Unidad central de procesamiento (CPU)	Core 2 duo 3,8 GHz / Core i(x) o superior
Disco Duro	250 GB
Periféricos	DVD/CD-ROM velocidad de 48x o superior, 2 puertos usb 2.0.
Tarjeta de video	128 mb
NIC	Tarjeta de red soportada por la red instalada 100 Mb/s para un rendimiento óptimo
RAM	1 mb RAM

Tabla 5
Hardware para servidor.

Componentes	Recomendado
Unidad central de procesamiento (CPU)	de Procesador Quad-Core Intel® / Core i(X) Series (basado en una arquitectura de 64 bits)
Disco Duro	1 disco SAS de 300 GB 5.000 rpm
Periféricos	DVD/CD-ROM velocidad de 48x o superior, puertos usb 2.0 o superior
Tarjeta de video	-
NIC	Puerto Ethernet de 100 Mb/s
RAM	4 Gigabytes RAM Expandible

- **Herramienta de Desarrollo**

En este apartado realizaremos una comparativa de tecnologías de desarrollo y sistemas operativos, bajo el cual se puede proceder al desarrollo del sistema. Esto con el objetivo de tener una visión y perspectiva general de la variedad de software y herramientas informáticas orientadas al desarrollo de software, comparando aspectos como seguridad, estabilidad, costos, etc.

En este punto se realizaran el análisis y comparación de los siguientes puntos:

A) Sistemas Operativos

Dentro de los sistemas operativos tenemos entre los más usados comúnmente en el ámbito empresarial: GNU/Linux y Microsoft Windows

Tabla 6
Comparativa GNU/Linux – Microsoft Windows.

Aspecto	GNU/Linux	Microsoft Windows
Precio	Es software libre. Esto significa que su uso es gratuito.	Dependiendo de la versión del sistema operativo que se escoja en la rama de Microsoft ese es su precio.
Código Fuente	Código abierto	Código cerrado
Estabilidad	Muy estable, la mayoría de los servidores lo implementan. Se pueden realizar modificaciones sin reinicio, al colgarse una tarea o función se puede terminar ese procesos sin arriesgar la	Estable, ya que en algunos casos puede obligar a un reinicio del sistema o colgarse cuando se realiza una modificación. Una aplicación colgada muchas veces demanda un reinicio comprometiendo a la

	estabilidad de los otros procesos.	interrupción de otros procesos.
Seguridad	Muy seguro, Linux se basa en Unix el cual este fue orientado para su uso en redes. Es un sistema más modular	Dado que es uno de los sistemas operativos más usados y de mayor mercado, la mayoría de virus, spywares están orientados a este sistema lo convierten en blancos principales dado su seguridad.
Compatibilidad	Muy compatible, se comunica en red con la mayoría de los sistemas operativos	Compatible, algunas veces se puede dar el problema que incluso puede ser incompatible con versiones anteriores del mismo.
Facilidad de Uso	En este aspecto en tareas de uso cotidiano su facilidad de uso es accesible, pero en determinadas tareas administrativas puede presentarse complicadas para usuarios que se inician en el sistema	Su facilidad de uso es muy alta en cuanto a tareas cotidianas como administrativas, es una de las mayores ventajas.
Difusión	No es muy utilizado para usos domésticos. Implementado mayormente en servidores en el ambiente empresarial	Más utilizado tanto en el ámbito empresarial y domestico.

B) Base de Datos

Tabla 7

Base de datos Oracle

Costo	Característica
Licencia \$1,300	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta sistemas Operativos como Windows, Linux. • Es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional. • Permite el uso de particiones para la mejora de la eficiencia, replicación. • Curva de aprendizaje relacionada. Esto no es algo que puedas comprender en un periodo corto si no estás familiarizado con esto antes. • Oracle base de datos con más orientación a internet. • Entorno cliente/servidor. • Alto rendimiento en transacciones.

Tabla 8
Base de datos PostgreSQL

Costo	Característica
Algunas características de pago.	<ul style="list-style-type: none"> • Unicode. • Es una base de datos 100% ACID. • Juego De caracteres internacionales. • Acceso encriptado via SSL. • Licencia BSD. • Disponible para Linux y Windows 32/64 Bits. • Múltiples Métodos de Autenticación.

C) Lenguajes de Programación

Tabla 9
Lenguaje de programación JAVA

Costo	Características
Posee algunas herramientas gratuitas y otras de pago	<ul style="list-style-type: none"> • Java funciona con las principales plataformas de hardware y sistemas operativos. • Su curva de aprendizaje es moderada. • Lenguaje completamente orientado a objetos. buen soporte a las técnicas de desarrollo OOP y en resumen a la reutilización de componentes de software. • Interpretado y compilado a la vez. • Es un lenguaje multi-plataforma. • Disponibilidad de un amplio conjunto de Bibliotecas. • Multi-hilo.

Tabla 10

Lenguaje de programación JAVA

Costo	Características
\$ 0.00	<ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor para el desarrollo web de contenido dinámico. • Curva de aprendizaje fácil de aprender. • Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad. • Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos. • Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos • Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación. • Es libre.

Conclusión Factibilidad Tecnológica:

Desde el punto de vista técnico es factible el poder desarrollar un sistema de Gestión de Recursos Humanos ya que cada una de las características mencionadas en el aspecto de hardware y software cumplen con cada uno de los requerimiento mininos, y con la información detallada anteriormente es posible crear un sistema de administración de expedientes clínicos; teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Mediante la utilización de 3 Programadores o desarrolladores, 2 analistas o diseñadores y un director de Proyecto se estima en un tiempo de 8 meses.

- El hardware mínimo requerido con que cuenta el laboratorio Clínico “LCB” tanto para equipos de escritorio y portátiles, cumple con las recomendaciones para la implementación de proyecto.
- Utilizando el cuadro comparativo que corresponden a los sistemas operativos, tomando en cuenta los puntos de comparación, se toma la decisión que el sistema operativo GNU/Linux será utilizado para el desarrollo del mismo. Teniendo en cuenta que el Sistema Informático será implementado en Sistemas operativos Windows 7 y Windows Vista.
- En lo que respecta a los gestores de base de datos utilizando el cuadro comparación se puede apreciar que a pesar que Oracle es uno de los gestores más fuertes en el mercado, los gestores de base de datos libres también poco a poco van ganando más credibilidad y aceptación de mercado. Y teniendo en cuenta el alto costo que implica tener una base de datos Oracle dado por su mantenimiento, licencias y capacitaciones se decide el utilizar un gestor de base de datos libre como lo que es Postgresql que es uno de los más utilizados, confiables, estables y seguros en el medio empresarial.
- Con los Lenguajes de programación tomando en cuenta las características detalladas se puede decir que tanto por las librerías y herramientas como frameworks JAVA es muy conocidos y utilizados para este tipo de desarrollo. Teniendo en cuenta esos parámetros y la experiencia que se poseemos en cuanto a desarrollo de aplicaciones se opta por el lenguaje de Programación Java. Este junto con otros frameworks que

se detallan mas adelante serán utilizados para el desarrollo del sistema usando como JAVA como nuestro punto de referencia.

Estudio de Costos

En este aspecto tomaremos en cuenta cada uno de los diferentes costos que se incluirían en el desarrollo de este tipo de proyecto, el cual está dirigido a una establecimiento de salud con más de 6 años de operación. Los costos principales y a tomar en cuenta de este proyecto son:

Tabla 11

Costos de materia prima.

Materia Prima	Cantidad	Valor (\$)	Costo Total (\$)
PC's para desarrollo	4	\$ 400.00	\$ 1,600 .00
Energía Eléctrica	1	\$ 150.00	\$ 150.00
Papelería	1	\$ 75.00	\$ 75.00
Otros(cables de red, discos, usb)	-	\$ 50.00	\$ 50.00
Costo total de materia prima	\$1,800		

Tabla 12

Costos de mano de obra.

Cargo	Personas/Tiempo(Meses)	Salario/mensual	Valor Total
Director de Proyecto	1/6	\$ 900.00	\$ 5,400.00
Diseñadores de sistema	2/6	\$ 600.00	\$ 3,600.00
Programadores	3/6	\$ 500.00	\$ 300.00
Personal de Capacitaciones	1/2	\$ 300	\$ 600.00
Otros(viáticos)	0/6	\$ 300	\$ 1800.00
Costo total de Mano de Obra		\$ 11,700.00	

Conclusión de Factibilidad de costos:

Los costos que se contemplan en el desarrollo del sistema informático “Administración de expedientes Clínicos para el laboratorio clínico LCB” se encontraron costos relacionados con el personal que se cuenta para el desarrollo de dicho sistemas, también llamado mano de obra con un total de \$ 11,700.00. Se incluyeron así mismos los costos en lo que respecta a materia prima que son todos aquellos recursos físicos utilizados en el periodo de tiempo de desarrollo, también llamando materia prima con un costo de \$ 1,800.00. Concluyendo con un costo total \$ 13,500.00.

Estudio Organizativo

Para la realización de un sistema de administración de expedientes clínicos se necesita personal el cual cuente con experiencia o conocimientos relacionados al desarrollo de software e impregnarse con la información a partir de la cual se desarrollara el sistema.

A continuación mostraremos el personal involucrado en el proyecto con sus respectivos roles en el desarrollo del proyecto.

Director de Proyecto

- Figura clave en la planificación, ejecución y control del proyecto y es el motor que ha de impulsar el avance del mismo mediante la toma de decisiones tendentes a la consecución de los objetivos.
- Colaboración con el cliente en la definición y concreción de los objetivos del proyecto.

- Planificación del proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, los recursos a poner en juego, los plazos y los costes previstos
- Dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto.
- Encargado de realizar evaluaciones periódicas con respecto al desarrollo del proyecto.

Diseñadores y Analistas

- Este puede referirse al encargado del desarrollo de aplicaciones en lo que respecta a su diseño y obtención de los algoritmos.
- Especifica y mantiene los requisitos del sistema desarrollado y administra las solicitudes del cliente
- Tiene como cargo realizar con base en el análisis el diseño de la solución.
- Analiza el problema, necesidades y requerimientos, para poder describirlo con el propósito de ser solucionado mediante un sistema de información.

Desarrolladores o Programadores

- Encargado de dirigir el diseño de la estructura de almacenamiento de datos (gestores de base de datos) que se utilizaran en el sistema.
- Encargado de desarrollo del sistema, a contribuir desde una perspectiva general a niveles de componentes o tareas de programación.
- Diseño y mejora de prototipos y de demos para validar requerimientos.

- Testeo de las aplicaciones y supervisión del proceso de arranque de la aplicación.
- Desarrollador de los diferentes módulos del sistema y la integración de los mismos.

Personal de Capacitaciones

- Estas personas tendrán se encargaran de transmitir el conocimiento a cerca del software desarrollado. Dado esto deben de conocer su estructura, funcionamiento y principales características del mismo. Con el objetivo de transmitir dichos conocimientos a los usuario finales.

Organigrama del Equipo de Desarrollo



Conclusión de Factibilidad Organizativa Organizativo:

Para la realización de un sistema de Administración de expedientes clínicos de se requiere del personal que se describe a continuación:

- Director de Proyecto.
- Analista/Diseñador de Sistemas.
- Programadores o desarrolladores.
- Personal de Capacitación.

Cada uno de los recursos mencionados anteriormente se necesita en tiempo completo.

Se puede decir que es factible en este aspecto administrativo el desarrollo de dicho sistema ya que se cuenta con el personal anteriormente mencionado.

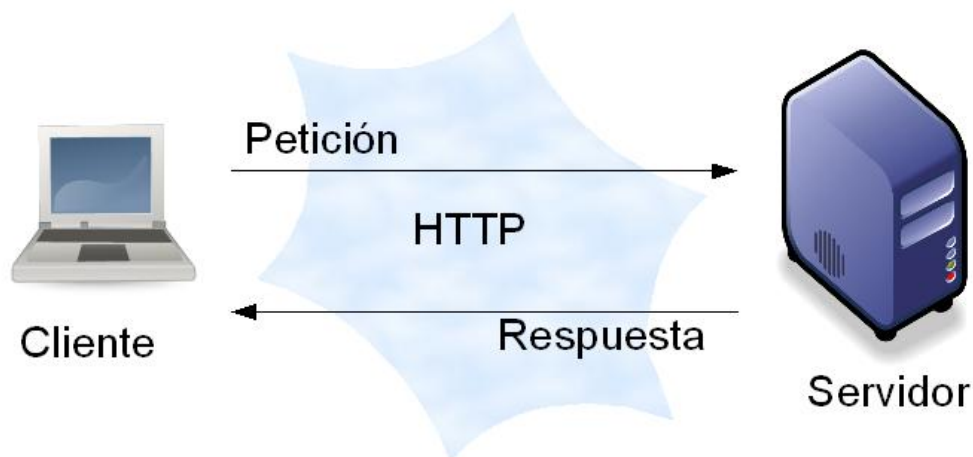
CAPITULO III: DISEÑO DEL SISTEMA.

Capítulo 3: Diseño del sistema

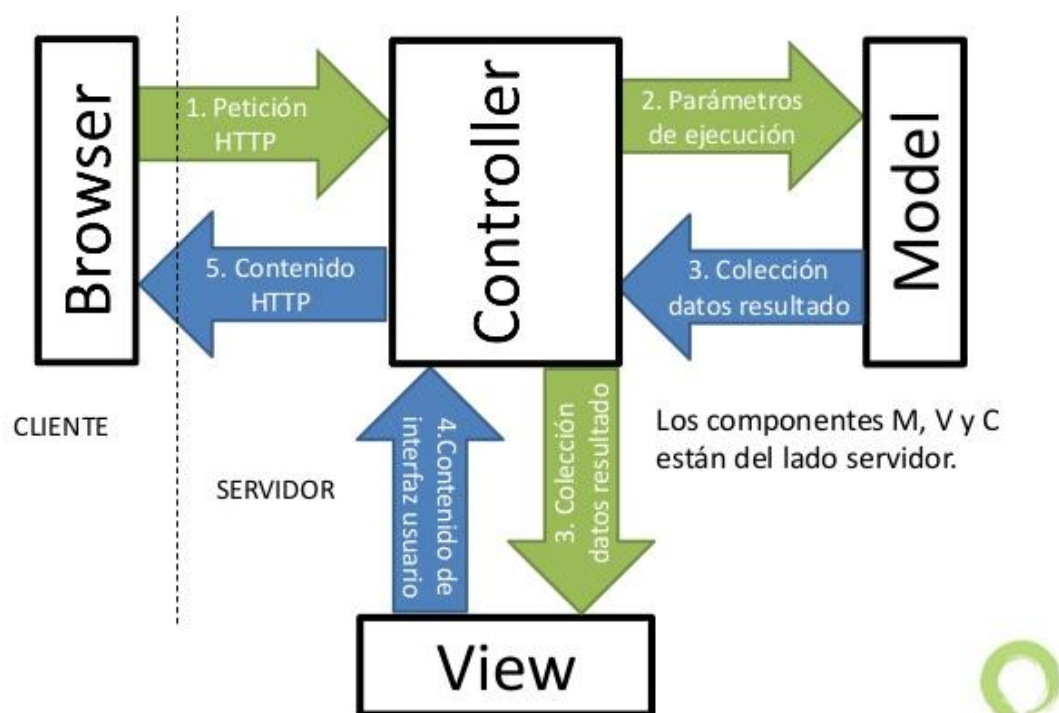
3.1 Diseño de Arquitectura de Sistema.

El sistema informático a desarrollar será implementado en un ambiente web cliente-servidor, siendo el cliente (el que se encargará de la interfaz de usuario y al mismo tiempo de recibir y responder a las diferentes acciones del usuario) y el servidor (el que se encargará almacenar la aplicación, lugar en el cual se ejecutarán los distintos procesos del sistema y de igual forma las procedimientos para el acceso a la base de datos).

En el servidor lo compone la base de datos del sistema (gestor de base de datos PostgreSQL) y por el servidor de aplicaciones (Pivotal Server). En la siguiente figura se esquematiza cómo se realizara la implementación del sistema informático, y que los componentes que serán parten de ella.



Uno de las tendencias más fuertes en el desarrollo de aplicaciones del tipo cliente-servidor es la utilización del framework Spring el cual se implementara en el desarrollo de este sistema, ya que se puede utilizar el patrón MVC (modelo, vista, controlador) aportando así una división limpia entre controladores, vistas y modelos, de igual manera la flexibilidad propuesta por su estructura de interfaces. La siguiente representa el diseño MVC:



Este framework está compuesta por diversas tecnologías para su correcto funcionamiento, entre las interfaces que se implementaran para el desarrollo del sistema informático son:

- JSF (Java Server Faces): Esta tecnología ofrece el desarrollo de interfaces de usuario para aplicaciones web.

- Un controlador usualmente es el encargado de preparar el modelo (*los datos manejados por la aplicación*) y seleccionar el nombre de la vista que será utilizada para mostrar el modelo al cliente. Típicamente definimos los controladores usando las anotaciones `@Controller` y `@RequestMapping`, además de la clase `ModelAndView` usada para devolver el modelo y el nombre de la vista, en Spring MVC. (WALLS, 2016)
- Servicios comúnmente utilizados para el acceso a datos. Encargado de gestionar y recurrar la información del modelo. Típicamente definimos los servicios usando las anotaciones `@Service`.
- `ViewResolver`: selecciona una vista basada en un nombre lógico de la vista.
- `HandlerMapping`: permite manejar peticiones de entrada.
- `HandlerAdapter`: ejecución de objetos que permiten manejar las peticiones entrantes.

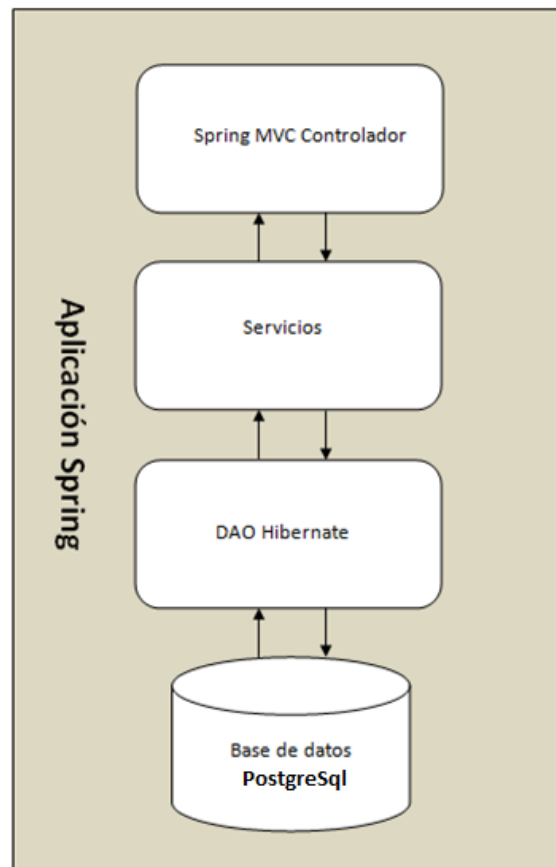
Ya que se utilizara el framework Spring MVC para el desarrollo del sistema informático también nos auxiliara de una herramienta denominada Maven. La herramienta Maven la se implementara con el objetivo de la gestión y construcción de software. Con la capacidad de realizar la compilación del código y su empaquetado. Es decir, hace posible la creación de software con dependencias incluidas dentro de la estructura del JAR. Es necesario definir todas las dependencias del proyecto (librerías externas utilizadas) en un fichero propio de todo proyecto Maven, el POM (Project Object Model). Este es un archivo en formato XML que contiene todo lo necesario para que a la hora de generar el fichero ejecutable de nuestra

aplicación este contenga todo lo que necesita para su ejecución en su interior. (Álvarez, 2014)

Al mismo tiempo para agilizar la relación entre nuestra aplicación y la base de datos anteriormente mencionada, se implementará el framework Hibernate. Hibernate es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java, la cual facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas

relaciones. (Srinivasan, 2007)

La esquematización de todas estas tecnologías junto con el diseño MVC a implementar permite dividir la aplicación en capas bien definidas (presentación, lógica y negocios) obteniendo así la ventaja de separar funciones o responsabilidades, tanto para los implicados en el desarrollo de la aplicación y la aplicación misma, teniendo al final un sistema escalable y de fácil mantenimiento.

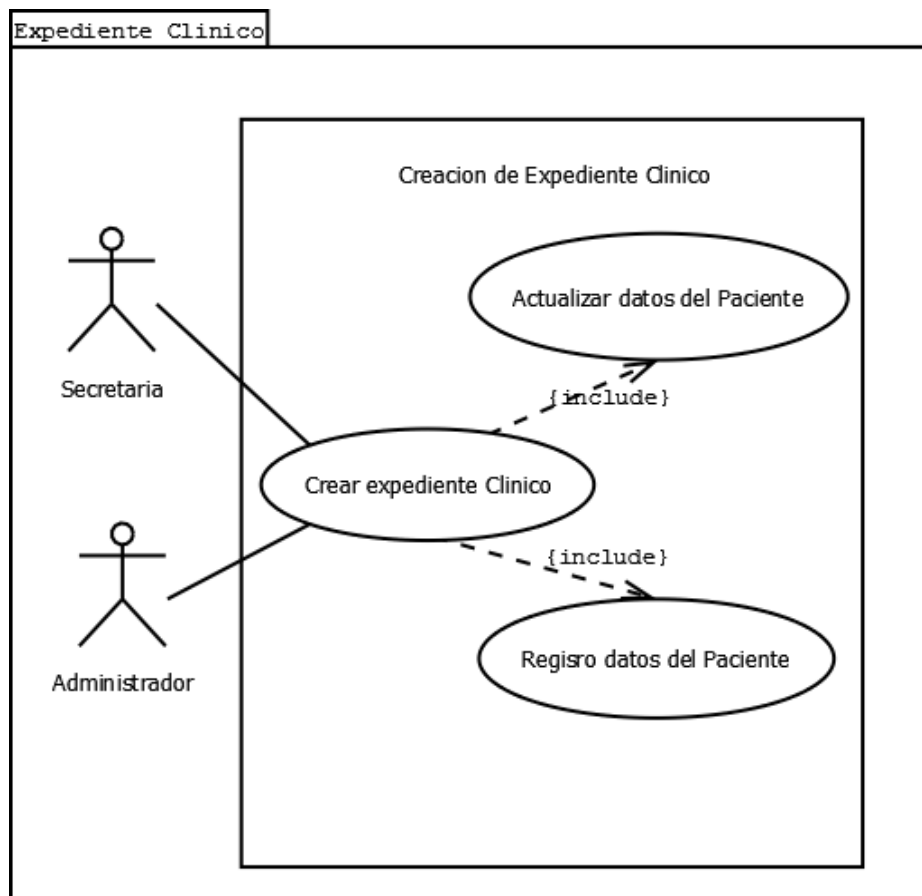


En la figura del lado derecho se muestra como serían las capas que dividen la aplicación y tecnologías a utilizar.

3.2 Diseño Dinámico del Sistema

En esta etapa de diseño dinámico tendremos como objetivo principal representar comportamiento que tendrá el sistema, tomando en cuenta la interacción con el usuario, y también la comunicación con cada uno de sus componentes. En este diseño, se identificarán nuevos elementos (entidades, atributos, métodos), los cuales definirán el comportamiento del sistema en una forma lógica.

Registro de Paciente, apertura de Expediente Clínico.



El sistema mostrara una ventana emergente el cual contendrá un formulario que el usuario final tendrá que llenar, el formulario se divide en dos partes a completar las cuales son:

- Información del paciente: nombres, apellidos, sexo, edad , DUI, Nit, profesión , nacionalidad , estado civil.
- Contacto: municipio, departamento, dirección, email, teléfono.

El usuario le dará click el botón Guardar y si toda la información se encuentra de forma correcta el sistema mostrara un mensaje que el registro se ha guardado con éxito, al mismo tiempo se le asignara de forma automática un identificador único que representara al expediente clínico.

Detalles alternos:

- Si el registro del paciente ya se encuentra agregado al sistema, el mismo notificara que ese paciente ya se ha registrado anteriormente.

Mensaje de validación de datos. En cualquier caso que se que los datos se han ingresados de forma incorrecta el mensaje notificara que los datos se encuentran incorrectos.

Diagrama de clase

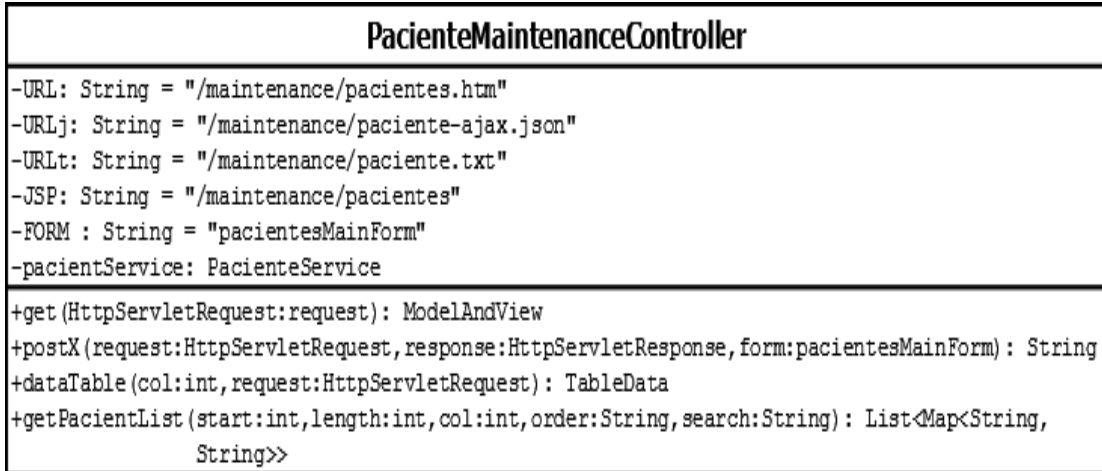
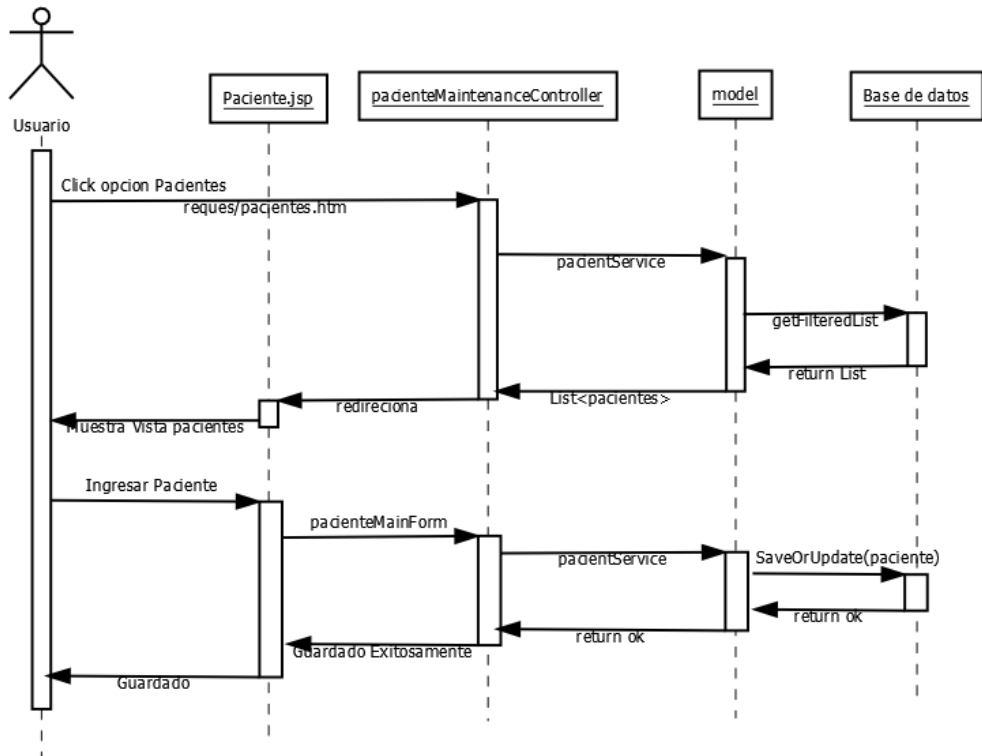
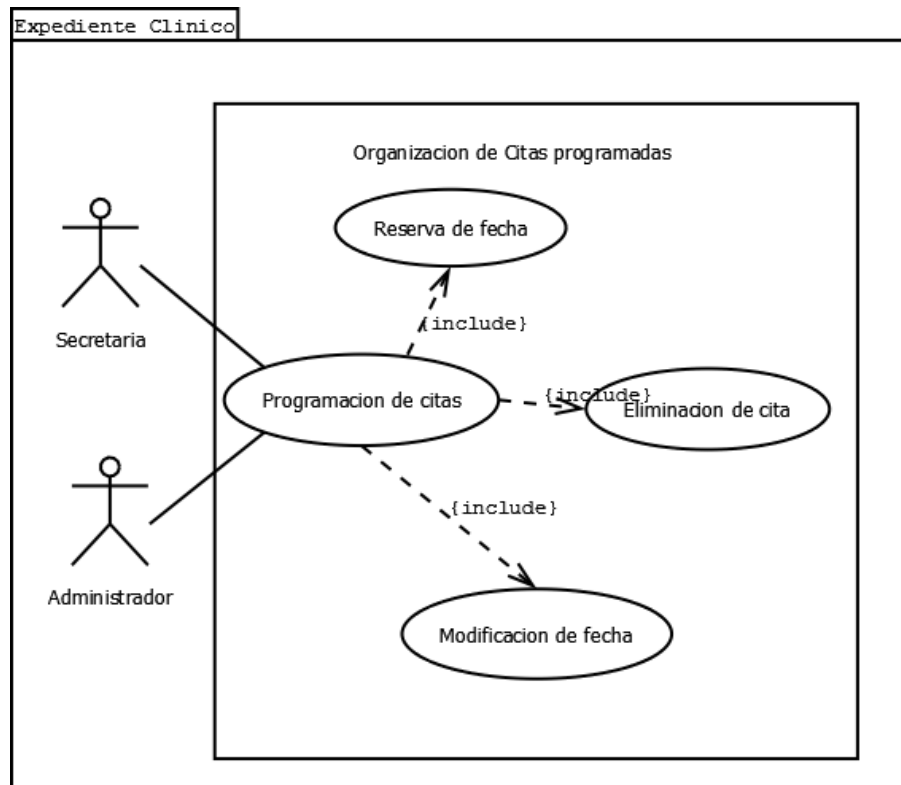


Diagrama de secuencia



Programación de Citas.



Detalles:

En esta vista el sistema mostrara una ventana emergente al momento de crear una nueva cita médica, en esa ventana emergente se tendrá de llenar el formulario para poder programar la cita médica los campos a llenar en el formulario son los siguientes:

- Nombre del paciente
- Fecha de cita medica
- Detalles de la cita medica

El usuario le dará click el botón Guardar y si toda la información se encuentra de forma correcta el sistema mostrara un mensaje que el registro se ha guardado con éxito, al mismo

tiempo se añadirá de forma automática al calendario de actividades que se muestra en esa vista

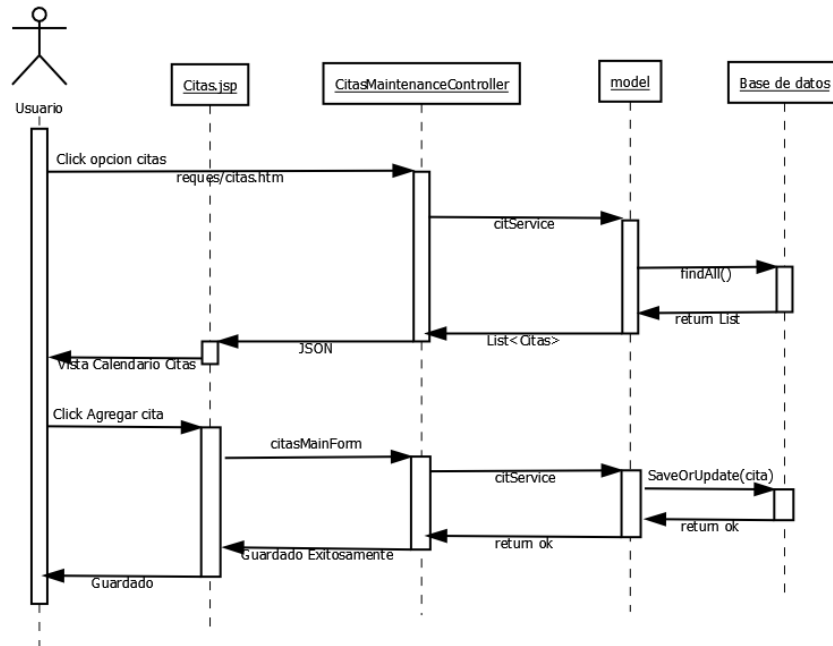
Detalles alternos:

- Mensaje de validación de datos. En cualquier caso que se que los datos se han ingresados de forma incorrecta el mensaje notificara que los datos se encuentran incorrectos.

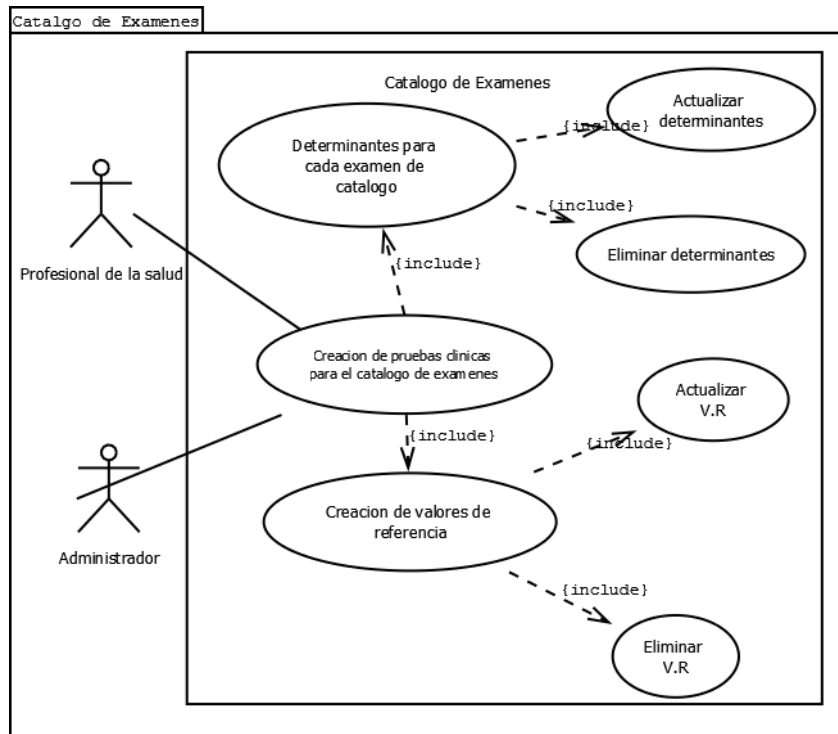
Diagrama de clase.

CitasMaintenanceController
<pre> -URL: String = "/maintenance/citas.htm" -URLcitasj: String = "/maintenance/citas-ajax.json" -URLcitaJson: String = "/maintenance/date-ajax.json" -URLmaintenance: String = "/maintenance/citasMainteanace.txt" -JSP: String = "/maintenance/citas" -FORM: String = "citasMainForm" -citService: CitasService -pacientService: PacienteService </pre>
<pre> +get (request:HttpServletRequest) : ModelAndView +referenceData (request:HttpServletRequest) : List<Map<String, String>> +referenceCita (request:HttpServletRequest) : List<Map<String, String>> +delCita (request:HttpServletRequest) : String +inserOrupdateCita (form:citasMainForm, request:HttpServletRequest) : String +formatFecha (fecha:String) : Date </pre>

Diagrama de Secuencia



Catalogo de Exámenes



Creación de Exámenes para Catalogo de Exámenes.

Detalles:

En esta vista tendrá como objetivo la manipulación la creación de exámenes para el catalogo el cual serán exámenes plantillas que van hacer utilizados por varios pacientes. Al presionar click sobre nuevo examen para catalogo, este nos mostrara una nueva vista en la cual llenaremos los siguientes campos:

- Nombre del Examen
- Descripción
- Clasificación del Examen
- Determinantes y su respectiva Unidad

El usuario le dará click el botón Guardar y si toda la información se encuentra de forma correcta el sistema mostrara un mensaje que el registro se ha guardado con éxito, se redirecciona a la pantalla de catalogo de exámenes, en donde tenemos las opciones dentro de la tabla para la manipulación del examen. En esas opciones se encuentra la opción de ítems o determinantes en donde al darle click se nos mostrara una ventana emergente donde seleccionaremos el ítem o determinante para definir los valores de referencia, al seleccionar nos llevará a una nueva vista a llenar lo siguientes campos:

- Edad mínima
- Edad máxima
- Sexo
- Valore de referencia mínimo

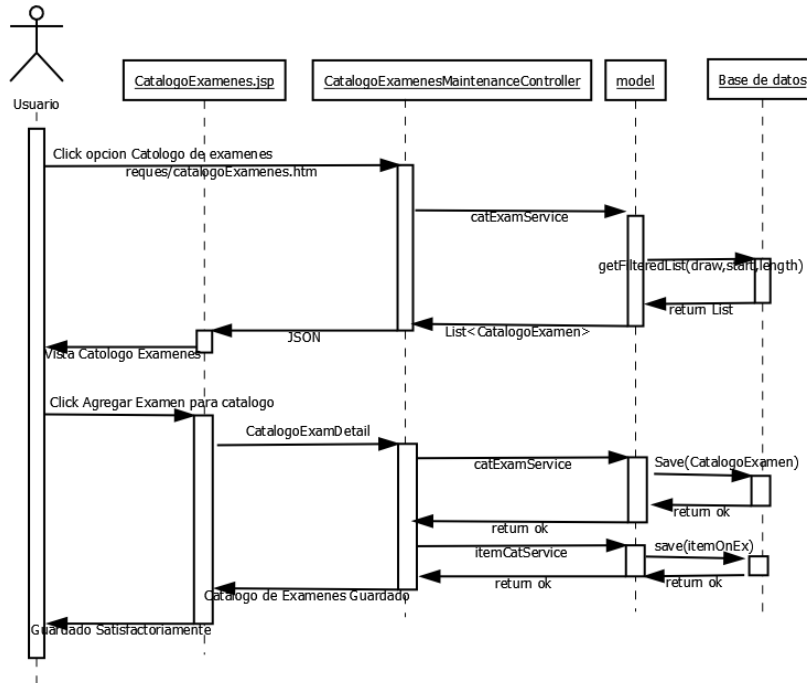
- Valore de referencia máximo

El usuario le dará click el botón Guardar y si toda la información se encuentra de forma correcta el sistema mostrara un mensaje que el registro se ha guardado con éxito, redireccionando nuevamente a la vista de Catalogo de Exámenes.

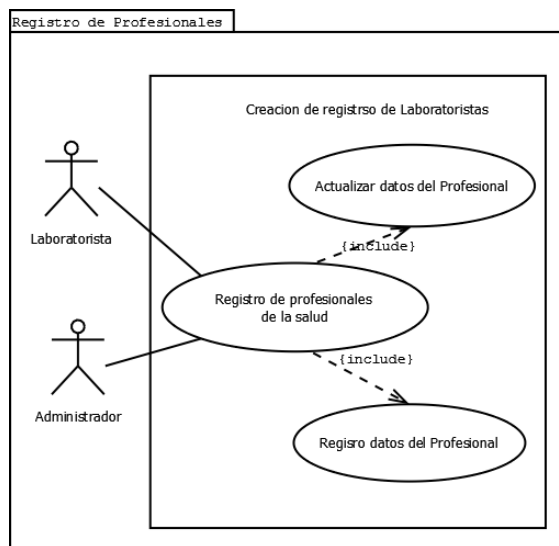
Diagrama de clase



Diagrama de Secuencia



Registro de Profesionales de la Salud



Registro de Laboratoristas

Detalles:

El sistema mostrara una ventana emergente el cual contendrá un formulario que el profesional de salud tendrá que llenar, los campos a completar son:

- Nombres y Apellidos
- DUI
- Nit
- Profesión
- Edad
- Junta de Vigilancia

El usuario le dará click el botón Guardar y si toda la información se encuentra de forma correcta el sistema mostrara un mensaje que el registro se ha guardado con éxito.

Detalles alternos:

- Mensaje de validación de datos. En cualquier caso que se que los datos se han ingresados de forma incorrecta el mensaje notificara que los datos se encuentran incorrectos.
- Si el registro del Laboratorista ya se encuentra agregado al sistema, el mismo notificara que ya existe un registro con los mismos datos.

Diagrama de Clase

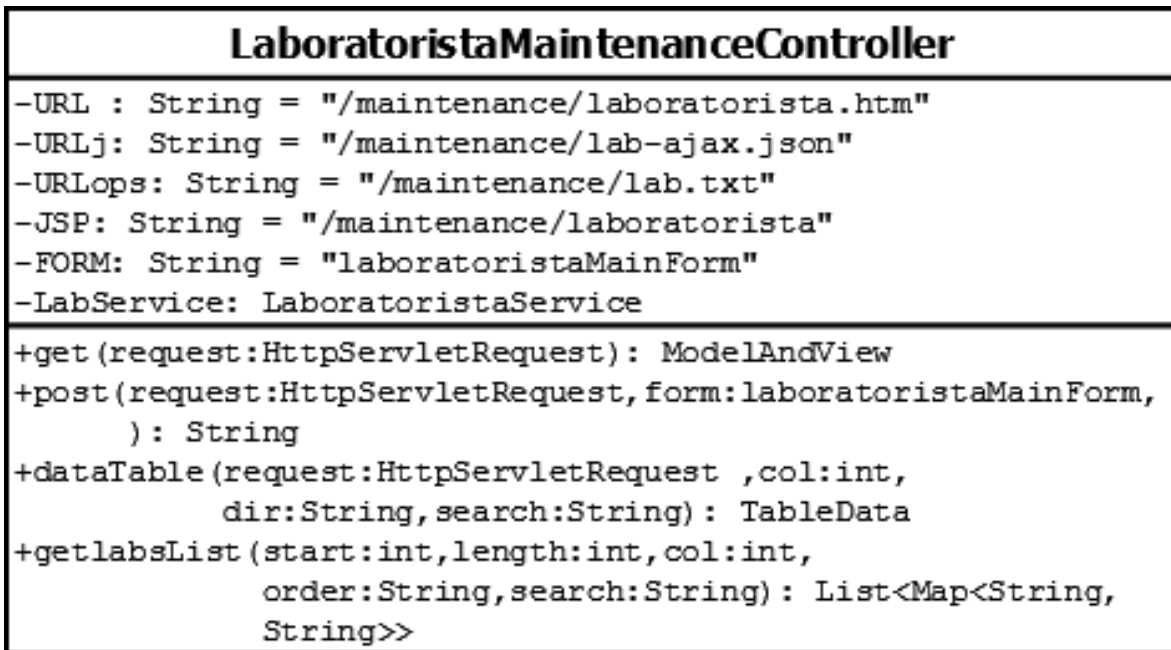
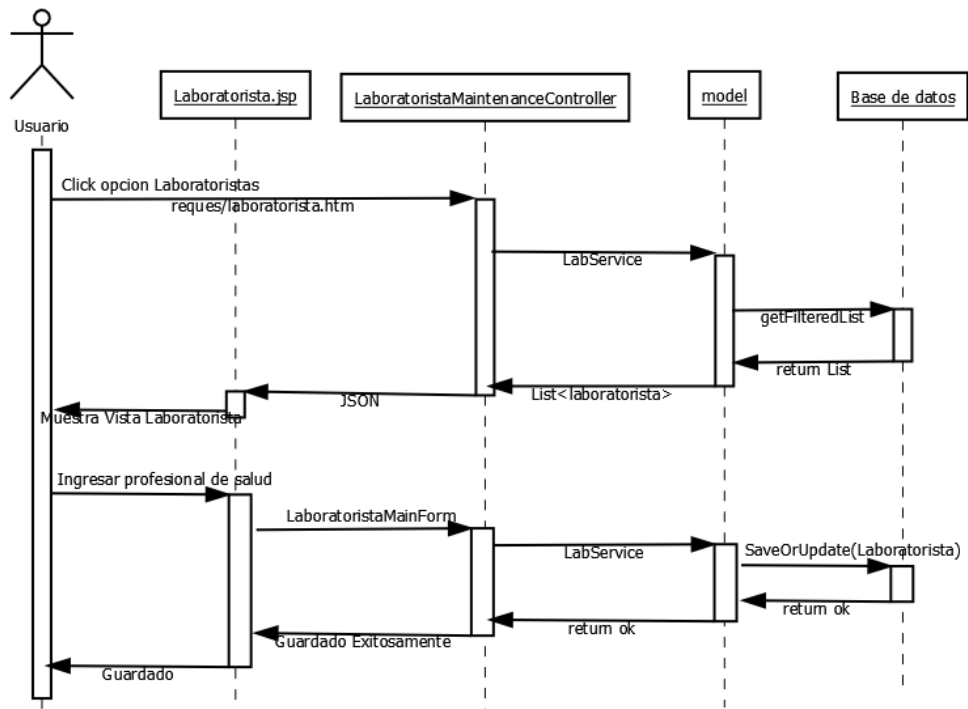
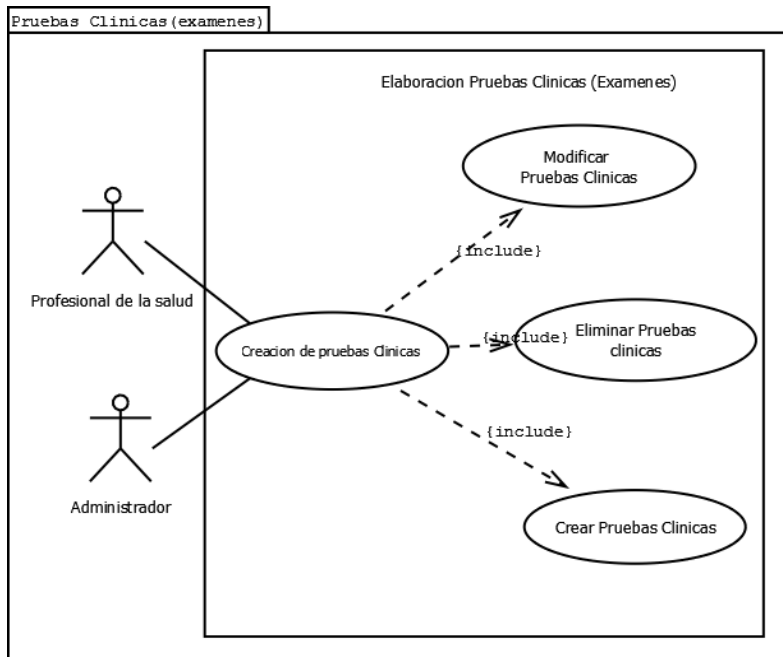


Diagrama de Secuencia



Creación de Pruebas Clínicas.



Detalles:

El sistema mostrara un formulario igual al examen clínico que se está realizando, en ese examen se contempla campos como el nombre del paciente, profesional de la salud que llevo a cabo el examen, el resultado de cada determinante. En este proceso de creación de exámenes para pacientes los valores de referencia de cada paciente serán asignados de manera automática, de acuerdo a la edad y sexo del paciente en cuestión. Seguido de eso el profesional de salud guarda el examen para unirlo al expediente clínico del paciente. Obteniendo un mensaje de confirmación que el examen se ha guardado de forma exitosa y redireccionando a la vista de exámenes.

Detalles alternos:

- El sistema validara el nombre de paciente, el cual se ha realizado una prueba clínica. En caso de no ser un paciente registrado el sistema notificara que el paciente no existe.
- El sistema validara que el profesional de la salud encargado de realizar el examen ya estuviera registrado previamente.
- Validación de cada uno de los campos sea de forma correcta con su respectivo valores de referencia que le corresponden

Diagrama de Clases

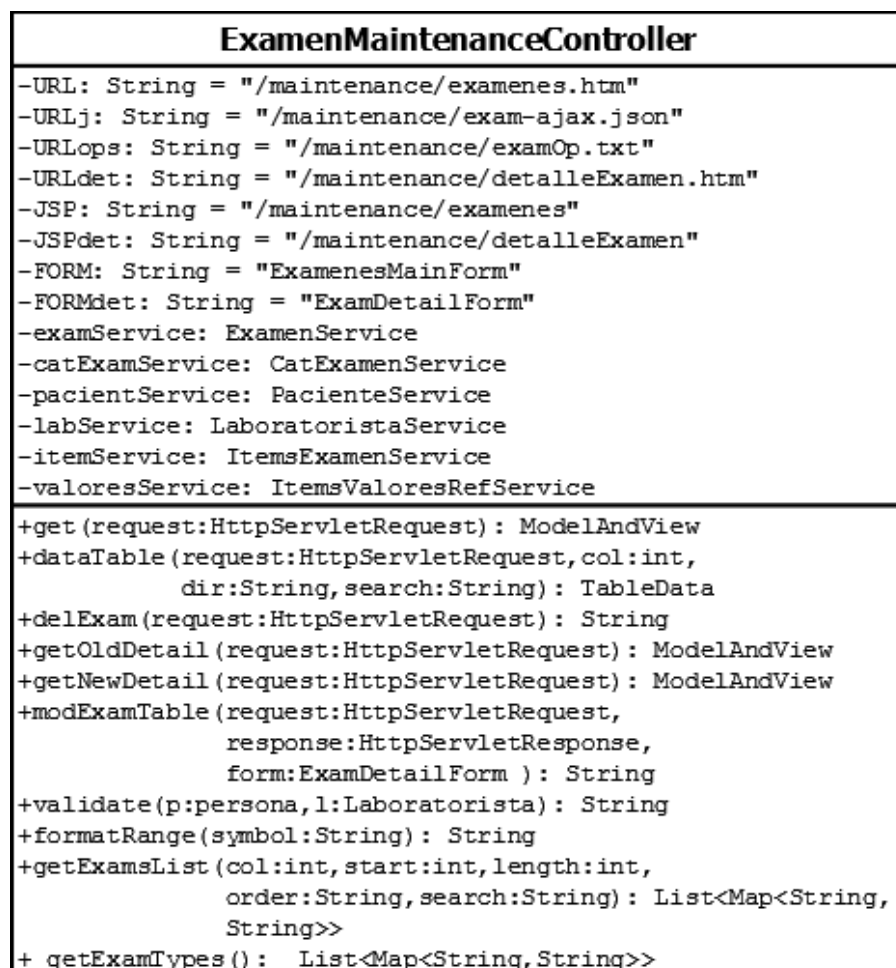
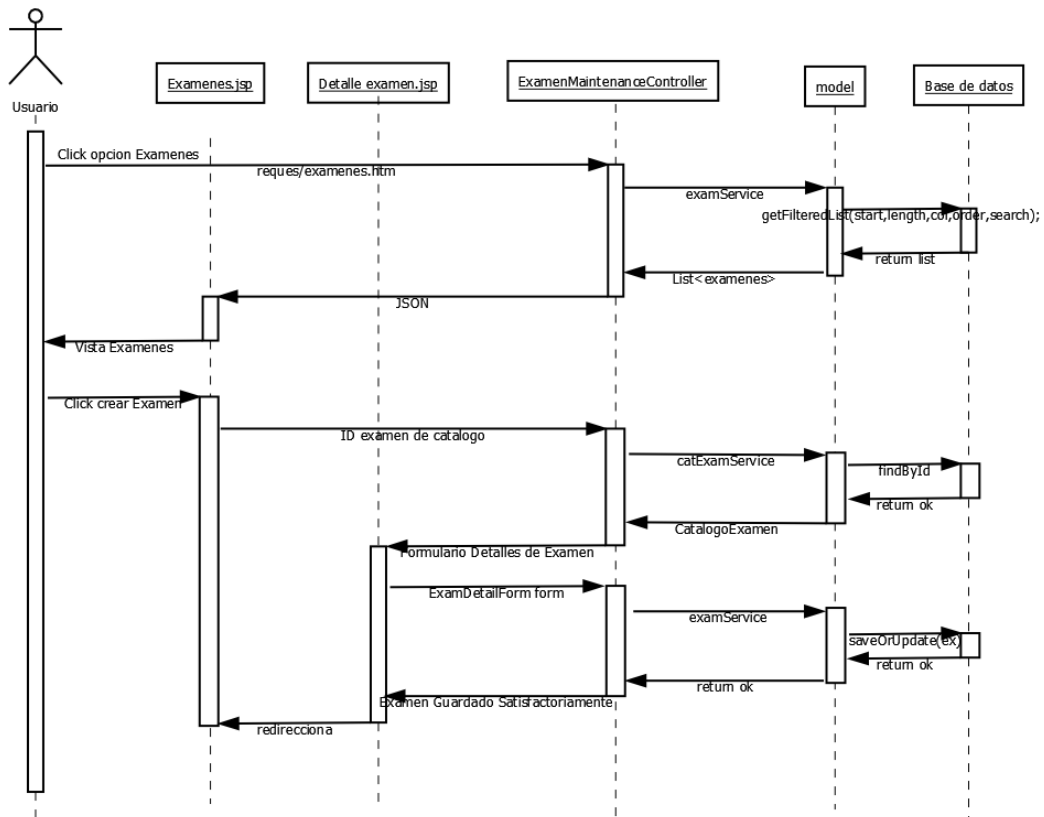
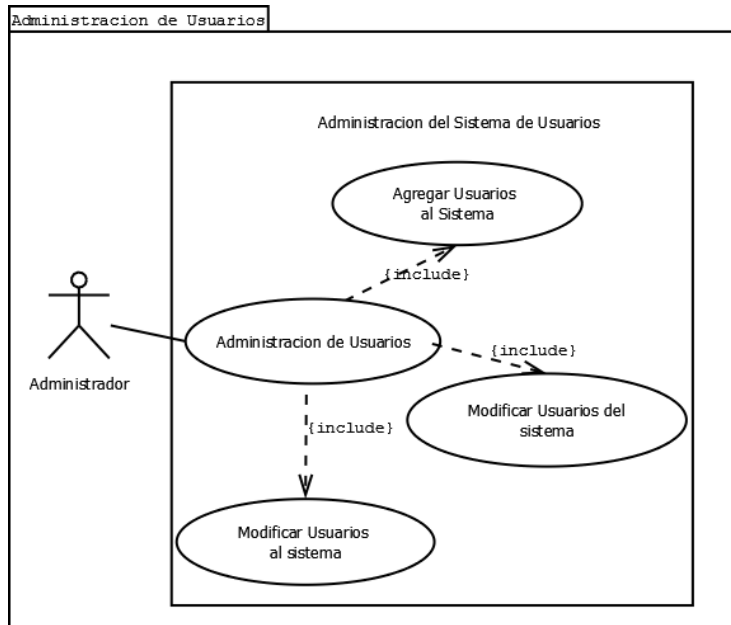


Diagrama de Secuencia



Administración de Usuarios



Administración de Usuarios:

Detalles:

El sistema mostrara un formulario con los campos a llenar para la creación de usuarios. Los campos a llenar son: nombres, apellidos, usuario, contraseña, habilitado, rol. En este apartado únicamente el administrador tendrá los permisos para acceder a este modulo de administración de sistema y de igual manera para la habilitar o deshabilitar a un usuario en funcionamiento.

Detalles alternos:

- Validación de todos los campos para la creación de un nuevo usuario
- Lo roles están divididos en tres tipo
 - ADM, TEC, OPE
- El nombre del usuario tiene que ser válido, es decir no se pueden crear dos usuarios con el mismo nombre, el sistema enviara un mensaje de error.

Diagrama de Clase

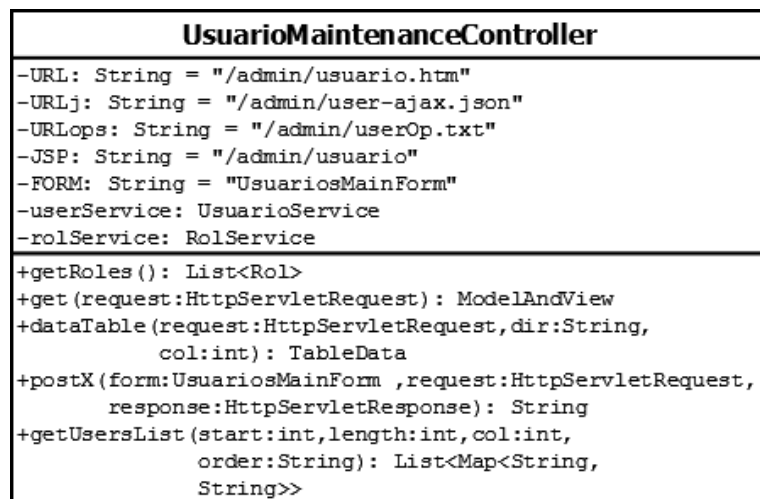
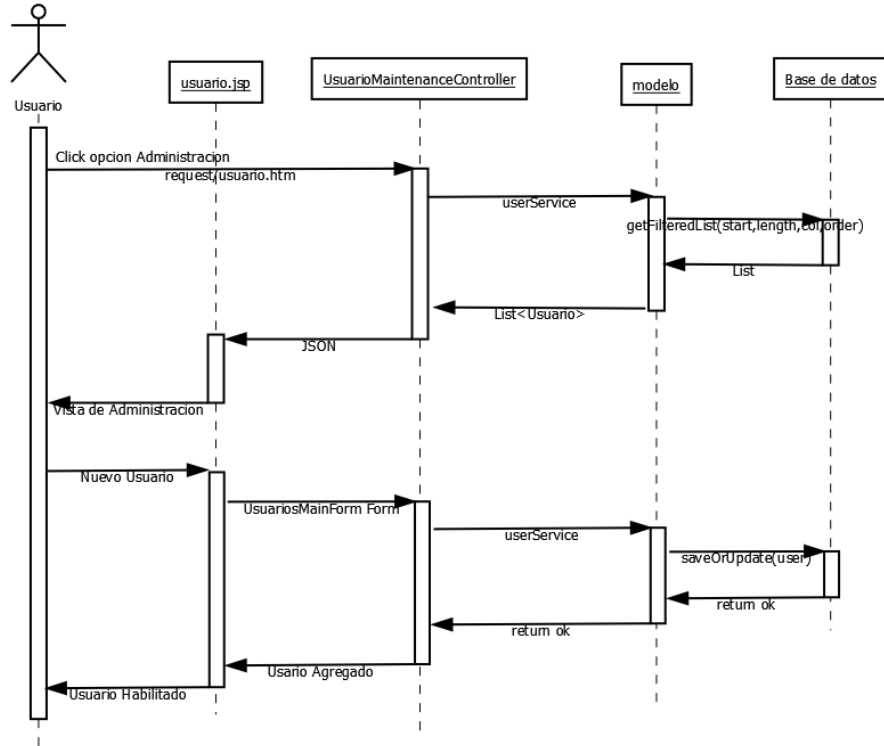
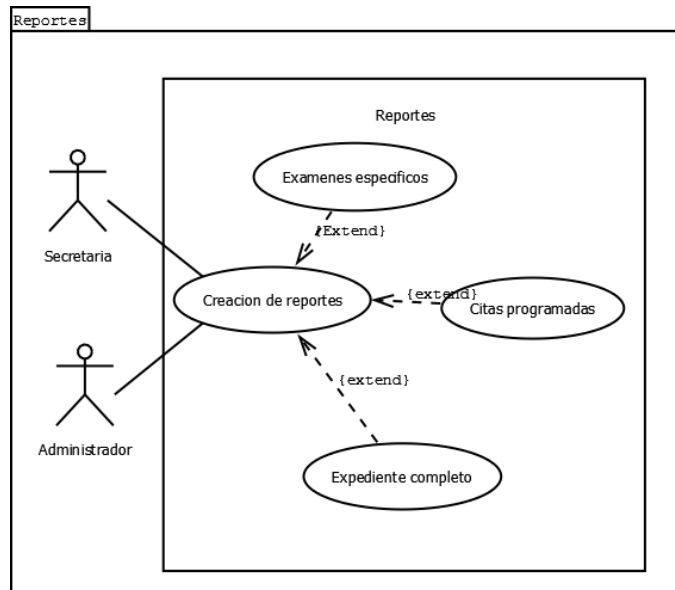


Diagrama de Secuencia



Generación de Reportes



Generación de Reportes.

Detalles:

El sistema mostrara al usuario final un campo a llenar con el nombre del paciente para la generación de los reportes de expediente clínico del paciente. En ese campo se dispondrá el nombre de paciente valida y en una tabla siguiente mostrara cada uno de los respectivos exámenes que le corresponden al paciente.

En lo que corresponde al reporte de Citas se realiza de igual manera pero con la diferencia de que en este apartado recibe un rango de fechas para la generación de reportes de citas. En donde de forma automática al dar click en el botón reporte se mostrara un reporte donde se encuentran todas las citas incluidas en ese rango de fechas.

Detalles alternos.

- Los exámenes dentro de la tabla que le pertenecen a un paciente en específico se puede escoger de forma individual, es decir el reporte de un examen en específico.
- Al escoger un examen específico se notificara por medio de una ventana modal las especificaciones del examen a generar.
- Se presionar el botón cancelar se regresara a la pantalla principal de reportes.
- El rango de fechas tiene que tener un formato valido para la generación de reporte.
- Si no existen citas en el rango establecido mostrar un reporte indicando que no existen vistas especificadas.

Diagrama de Clase

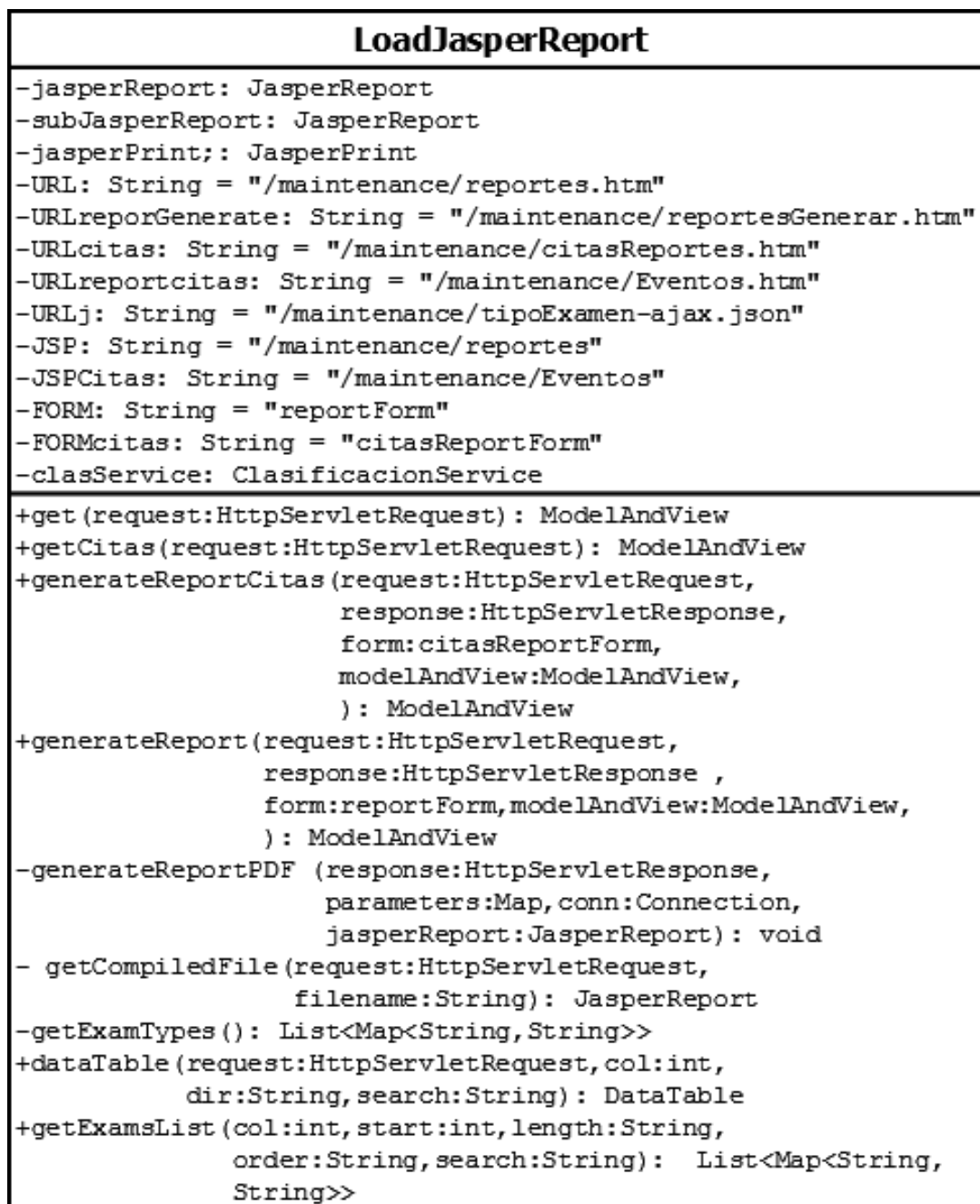
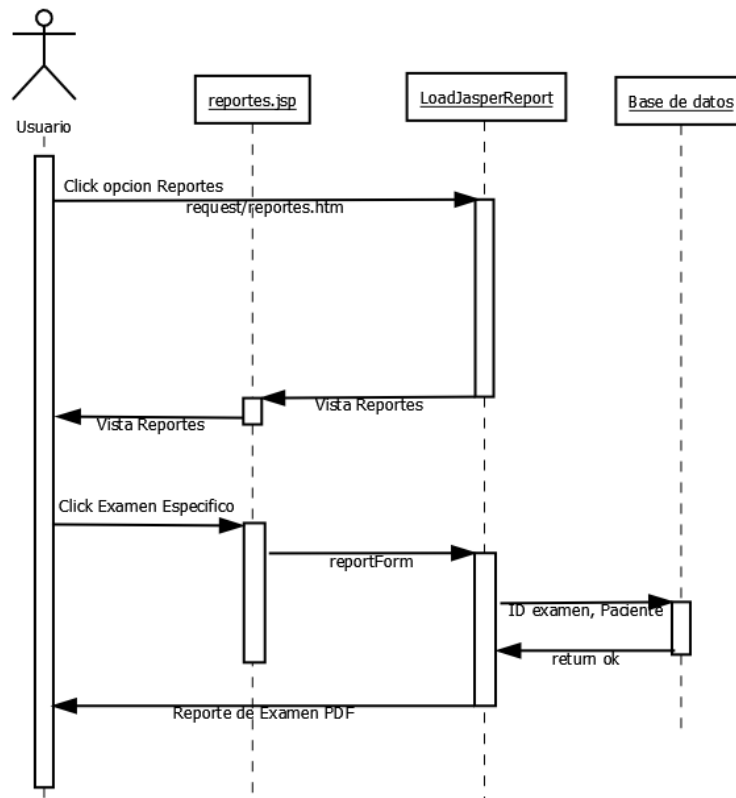


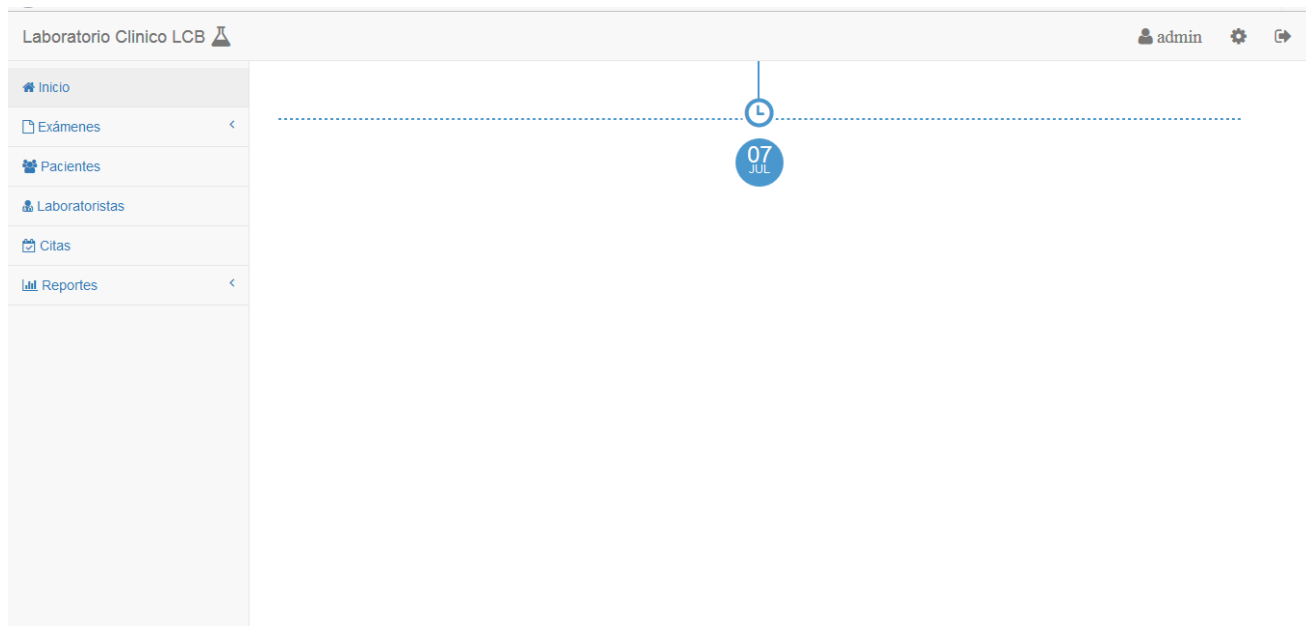
Diagrama de Secuencia



3.3 Diseño de Interfaces de Usuario

Para la interfaz del usuario se ha diseñado una plantilla en la cual se muestran los principales componentes del sistema y sus respectivas vistas. Posteriormente se mostrarán las diferentes entradas de datos y salidas de los mismos

3.3.1 Interfaz General del Usuario



Descripción de la interfaz general del sistema:

- Dashboard en la pantalla de bienvenida el cual tendrá el objetivo de mostrar todas y cada una de las citas programadas para el día de actual. Mostrando el paciente, hora y examen previamente programado.
- En la parte superior se encuentra el nombre del establecimiento de salud junto con el nombre del usuario logeado y las opciones de administración de usuarios.

- En la parte izquierda se encuentra el menú de navegación con todas las opciones del sistema. Las opciones aparecerán según los privilegios otorgados al usuario. Las opciones mostradas en el menú son:
 - Inicio: Pantalla de bienvenida o Dashboard en el cual mostrara una vista que brindara información sobre las citas programadas para el día actual.
 - Exámenes: Registro, creación y mantenimiento de exámenes y catalogo de exámenes. Modificación y creación de valores de referencia y determinantes que forman parte del catalogo de exámenes. Posee las siguientes opciones: archivo, catalogo y clasificaciones.
 - Pacientes: esta opción va relacionada con el registro, creación y eliminación de pacientes que son gestionados por el sistema.
 - Laboratoristas: en esta sección encargada de gestionar, creación, eliminación y modificación de todos los profesionales de la salud que laboran en el establecimiento de salud. Con el objetivo de registrar los exámenes realizados por cada uno de ellos.
 - Citas: En esta sección tiene como objetivo mostrar un calendario con las citas programadas, permitiendo de igual manera la creación, modificación y eliminación de citas médicas.
 - Reportes: Generación de reportes consolidados relacionados al expediente clínico de cada paciente, de un examen específico, o de reportes orientados al control de citas.

- Las diferentes vistas de cada una de las opciones anteriormente mencionadas son desplegadas en el área del Dashboard, con el objetivo de crear una interfaz mucho mas entendible y fácil de usar para el usuario final, teniendo cada una de ellas sus respectivas entrada de datos y formularios.

3.3.2 Diseño de Entrada de Datos.

Creación y recepción de datos del paciente a ingresar al sistema:

- **Pacientes:** formulario para generación del expediente clínico del paciente.

Paciente
✕

Información del Paciente

Contactos

Nombres:	<input style="width: 80%;" type="text"/>
Apellidos:	<input style="width: 80%;" type="text"/>
Sexo:	<input style="width: 80%;" type="text" value="M"/> ▾
Edad:	<input style="width: 80%;" type="text" value="0"/>
DUI:	<input style="width: 80%;" type="text"/>
NIT:	<input style="width: 80%;" type="text"/>
Profesión:	<input style="width: 80%;" type="text"/>
Nacionalidad:	<input style="width: 80%;" type="text"/>
Estado Civil:	<input style="width: 80%;" type="text"/>

Tabla 13

Creación o apertura de expediente Clínico/Información del Paciente.

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Nombres	x			Alfanumérico
Apellidos	x			Alfanumérico
Sexo		x		
Edad	x			numérico
DUI	x			00000000-0
Nit	x			000000000
Profesión	x			Alfanumérico
Nacionalidad	x			Alfanumérico
Estado Civil	x			Alfanumérico

Permitirá la creación de un nuevo expediente clínico iniciando con la información personal relacionada al paciente. (Información única de cada paciente).

- **Laboratorista**

Registro de perfil de los profesionales de la Salud

Laboratorista ×

Nombres:

Apellidos:

Profesión:

Edad:

DUI:

NIT:

Junta de Vigilancia:

Tabla 14

Creación de los perfiles de los profesionales de salud.

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Nombres	x			Alfanumérico
Apellidos	x			Alfanumérico
Profesión	x			Alfanumérico
Edad	x			numérico
DUI	x			00000000-0
Nit	x			000000000
Junta de vigilancia	x			000000

Creación y registro de información de los profesionales de la salud actualmente laborando en el establecimiento de salud.

- **Citas**

Formulario para captura de datos de la programación de Citas clínicas.

The image shows a web form for scheduling clinical appointments. It features three input fields: 'Paciente', 'Examen', and 'Fecha'. The 'Fecha' field includes a calendar icon. At the bottom right, there are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons.

Tabla 15


Programación de Citas.

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Paciente			x	Alfanumérico
Examen	x			Alfanumérico
Fecha		x		dd/mm/yyyy hh:mm

Creación y registro para la programación de citas clínicas en el sistema informático

- **Exámenes.**


Creación de exámenes de Catalogo.

Laboratorio Clínico LCB  admin  


Creacion de Nuevo Examen para Catalogo


Nombre de Examen:

Descripcion:

Tipo de examen: Hepaticos 

Determinacion Unidades



Cancelar Guardar

Tabla 16

Creación de exámenes para catalogo

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Nombre del examen	x			Alfanumérico
Descripción	x			Alfanumérico
Clasificación		x		Alfanumérico
Determinantes	x			Alfanumérico
Unidad		x		Alfanumérico

Creación de exámenes que son añadidos al catalogo de exámenes. En esta misma pantalla se definen las determinantes pertenecientes a cada examen en específico. Los exámenes de este catalogo son usados como plantillas para pruebas clínicas de diversos pacientes.

Definición de Valores de Referencia para un determinante de un examen de catalogo

The screenshot displays a web application interface for defining reference values for total cholesterol. On the left is a navigation sidebar with options: Inicio, Exámenes, Pacientes, Laboratoristas, Citas, and Reportes. The main content area is titled "Valores de Referencia colesterol total" and contains two panels, each with a trash icon in the top right corner.

The first panel is for "Sexo: M" (Male). It includes input fields for "Edad Mínima:" (18) and "Edad Máxima:" (60). The "Valor de Referencia:" field contains "V.N." and a dropdown menu is set to "<=" with a value of 190.

The second panel is for "Sexo: F" (Female). It includes input fields for "Edad Mínima:" (18) and "Edad Máxima:" (60). The "Valor de Referencia:" field contains "V.N." and a dropdown menu is set to "<=" with a value of 150.

Tabla 17

Definición de Valores de referencia para determinantes

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Sexo	x			Alfanumérico
Edad mínima	x			Alfanumérico
Edad Máxima		x		Alfanumérico
Determinantes	x			Alfanumérico
Valor de referencia	x	x		Alfanumérico

En esta pantalla tiene como objetivo la captura de información de los diferentes valores de referencia que cada determinante en un examen necesita para representar los valores normales de acuerdo a parámetros específicos

Creación de prueba clínico para un paciente específico

Examen general de orina

Paciente: <input style="width: 90%;" type="text"/>	Edad: <input style="width: 90%; text-align: center;" type="text" value="0"/>
Laboratorista: <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha de procesamiento: <input style="width: 90%;" type="text"/>

Determinación	Resultado	Valores de Referencia
pedras:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	V.N.
Nitrito :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	V.N.
Color :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	V.N.
Proteína:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	V.N.
Aspecto :	<input style="width: 95%;" type="text"/>	V.N.
Clucosa:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	V.N.
Bilirrubina:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	V.N.
Densidad:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	V.N.

Observaciones:

Tabla 18

Creación de examen para un paciente.

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Paciente			x	Alfanumérico
Edad			x	numérico
Laboratorista			x	Alfanumérico
Fecha de procesamiento		x		dd/mm/yyyy
Valor de referencia			x	numérico/vacio
Resultados	x			Alfanumérico

Pantalla para la creación de una prueba clínica para un paciente determinado, en esta pantalla se definen y registran los resultados obtenidos a partir de la prueba clínica desarrollada en el establecimiento de salud.

Creación de Categorías de Exámenes

The image shows a software dialog box titled "Clasificacion" with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there are two input fields: "Clasificacion:" followed by a single-line text box, and "Descripcion:" followed by a multi-line text box with a small grid icon in the bottom right corner. At the bottom right of the dialog, there are two buttons: "Cancelar" (white with a grey border) and "Aceptar" (blue with white text).

Tabla 19

Clasificación de exámenes de catalogo

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Clasificación	x			Alfanumérico
Descripción	x			Alfanumérico

Pantalla para crear las diversas clasificaciones para un mejor control sobre el tipo de prueba clínica a realizar.

- **Administración de Usuarios**

The image shows a web form titled "Usuario" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

- Usuario:** A text input field.
- Contraseña:** A text input field.
- Nombres:** A text input field.
- Apellidos:** A text input field.
- Rol:** A dropdown menu with "ADM" selected.
- Habilitado:** A checkbox that is currently unchecked.

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Cancelar" (light gray) and "Aceptar" (blue).

Tabla 20

Administración de Usuarios

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Usuario	x			Alfanumérico
Contraseña	x			Alfanumérico
Nombre	x			Alfanumérico
Apellidos	x			Alfanumérico
Rol		x		Alfanumérico
Habilitar		x		Habilitado/Inhabilitado

Pantalla para la gestión usuarios de sistemas, asignación de privilegio

3.3.3 Diseño de salida de Datos.

- **Reportes**

Reportes de pruebas clínicas completos o específicos

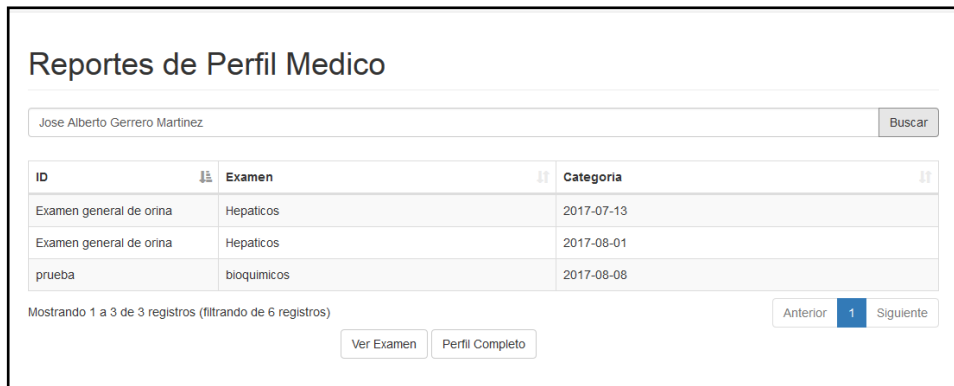


Tabla 21

Reportes de exámenes clínicos

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Paciente	x		x	Alfanumérico

Pantalla para la gestión de reportes de los expedientes clínicos de cada paciente. Obteniendo reportes completos o de exámenes específicos.

Reportes de citas programadas

Reportes de Citas Programadas

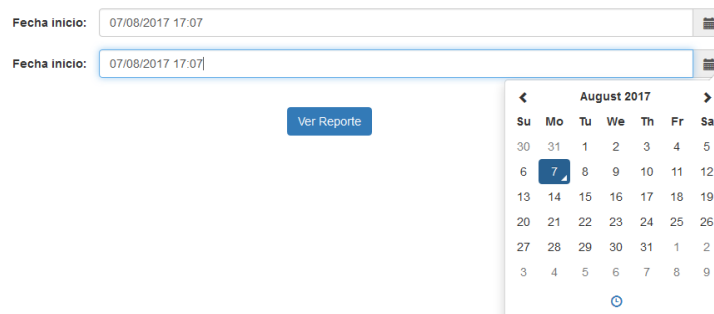


Tabla 22

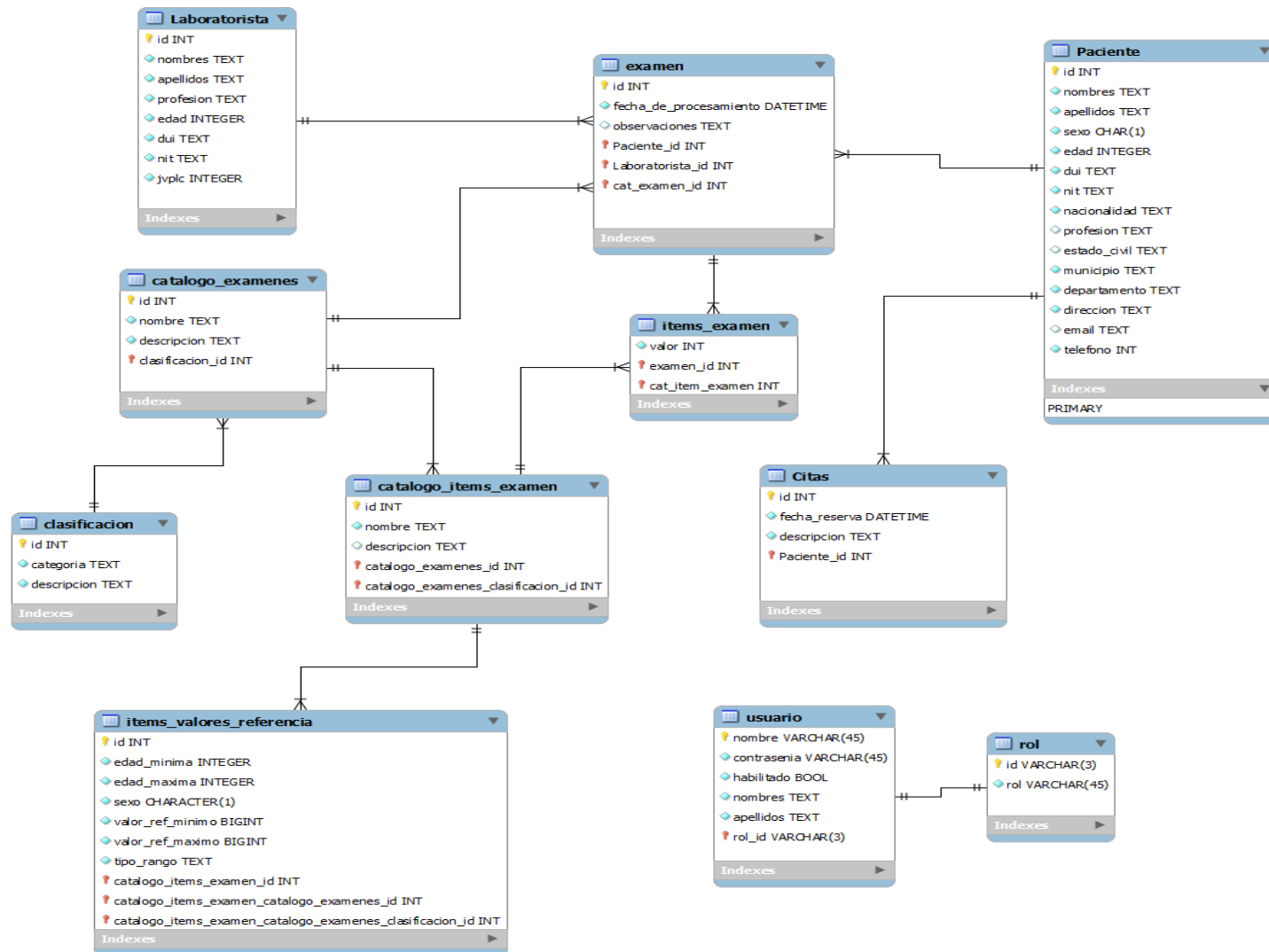
Reportes de Citas programadas

Campo	Digitar	Seleccionar	Automático	Formato
Fecha inicio		x		dd/mm/yyyy hh:mm
Fecha fin		x		dd/mm/yyyy hh:mm

Pantalla para la gestión de reportes de citas programadas con anterioridad.

3.4 Diseño de Base datos.

3.4.1 Modelo lógico de Datos



3.4.2 Diccionario de Datos

Nombre de la tabla	Paciente	Llave primaria	Id	
Descripción:	Tabla que contendrá la información principal de cada uno de los pacientes que hacen uso del establecimiento de salud, construida a partir de la información o generalidades de cada paciente.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	1
nombres	carácter	x	Primer y segundo nombre	José Alberto
apellidos	carácter	x	Primero y segundo apellido	Hernández Herrera
dui	carácter	x	Documento único de identidad	#### - ##### - ### - #
nit	carácter		No. de identificación tributaria	##### - #
sexo	carácter	x	Genero del paciente	M/F
edad	numérico	x	Edad del paciente	23
nacionalidad	carácter	x	Nacionalidad del paciente	Salvadoreña
profesión	carácter		Profesión que desempeña	Profesor
estado_civil	carácter		Estado civil actual del paciente	casado
municipio	carácter	x	Municipio en el que reside	Metapan
departamento	carácter	x	Departamento al que pertenece	Santa Ana
dirección	carácter	x	Dirección de residencia del paciente	4 av. Sur entre 25 y 27 calle poniente
email	carácter		Correo electrónico del	Alberto@gmail.com

			paciente	
teléfono	numérico	x	Teléfono de contacto	24401923

Nombre de la tabla	Citas		Llave primaria	id
Descripción:	Tabla que registrara la información relacionada con la programación de las citas clínicas, con el objetivo de organizar los exámenes médicos a realizar, previamente registrado.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	1
fecha_reserva	fecha	x	Primer y segundo nombre	08/20/2017 04:00 p.m
descripcion	carácter	x	Primero y segundo apellido	Examen clínico de heces.

Nombre de la tabla	examen		Llave primaria	id
Descripción:	Tabla que gestionara el tipo de examen que se realizara, esta tabla tendrá relación directa con el catalogo de exámenes del cual se seleccionara un determinado examen y se aplicara mediante esta tabla.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	1
fecha_de_procesamiento	fecha	x	Fecha en la que fue procesada la muestra medica	08/20/2017
obsevaciones	carácter		Observaciones en lo que respecta a resultados inusuales de los exámenes	examen con anomalías en la muestra presentada

Nombre de la tabla	Laboratorista	Llave primaria	id	
Descripción:	Tabla encargada de la gestión y almacenamiento de los profesionales de la salud que laboran en el establecimiento de salud, con el objetivo de relacionar cada examen realizado con un profesional de la salud a cargo de ese determinado examen.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	1
nombres	carácter	x	Fecha en la que fue procesada la muestra medica	08/20/2017
apellidos	carácter	x	Observaciones en lo que respecta a resultados inusuales de los exámenes	examen con anomalías en la muestra presentada
profesión	carácter		Profesional de la salud: técnico o licenciado.	Tecnico/Licenciado
edad	numérico	x	edad del profesional de la salud que labora en dicho establecimiento.	34
dui	carácter		Documento único de identidad	#### - ##### - ### - #
nit	carácter		No. Identificación tributaria	##### - #
jvpcl	numérico	x	No de junta de vigilancia	#####

Nombre de la tabla	catalogo_examenes	Llave primaria	id	
Descripción:	Tabla que almacenara la información relacionada a cada uno de los exámenes ofrecidos en el establecimiento, esta tabla se utilizara como una plantilla de exámenes donde podrán ser reutilizados para cualquier paciente.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	1
nombre	carácter	x	Nombre de la prueba clínica que realiza el establecimiento.	Examen Perfil Lípido
descripción	carácter	x	Descripción general del examen	Prueba orientada al perfil lípido del paciente

Nombre de la tabla	clasificacion	Llave primaria	id	
Descripción:	Tabla que almacenara las diversas categorías a las que puede ser asignado un examen en específico. Una categoría está compuesta por varios exámenes.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	1
categoría	carácter	x	Para el agrupamiento de diversos exámenes que pertenecen a un tipo en específico.	Pruebas químicas.
detalles	carácter	x	Descripción general de la categoría	Conjunto de pruebas de reacciones químicas.

Nombre de la tabla	catalogo_items_examen		Llave primaria	id
Descripción:	Esta tabla gestionara cada una de las determinantes que componen en un examen en específico. Un Examen podrá contener una o más determinantes en el momento su creación.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	1
nombre	carácter	x	Nombre de la determinante que compone un determinado examen.	Color
unidad	carácter		unidad de medición para la determinante del examen	mg/dl

Nombre de la tabla	ítems_valores_referencia		Llave primaria	id
Descripción:	Esta tabla tendrá como objetivo del almacenamiento de los diferentes valores de referencia relacionados a cada una de las determinantes que componen un examen.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	1
edad_minima	numérico	x	Edad mínima para el rango de valor de referencia	23
edad_maxima	numérico	x	Edad máxima para el rango de valor de referencia	40
valor_ref_minimo	numérico	x	Valor de referencia mínimo para el	1200

			rango de edad establecido	
valor_ref_maximo	numérico	x	Valor de referencia máximo para el rango de edad establecido	1500
tipo_rango	carácter	x	carácter para definir símbolo de rango,	<=

Nombre de la tabla	items_examen		Llave primaria	compuesta
Descripción:	Tabla con el objetivo de guardar los resultados obtenidos en las diferentes pruebas de laboratorio ejecutadas a un determinado paciente.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
valor	numérico	x	Representa llave primaria de la tabla	344

Nombre de la tabla	usuario		Llave primaria	nombre
Descripción:	Tabla que gestionara los datos necesarios para control de logeo al sistema y manejo de usuarios.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
nombre	carácter	x	Representara al nombre de usuario para ingresar al sistema.	José Luis
contrasenia	carácter	x	Contraseña para ingresar al sistema	sistema
habilitado	booleano	x	Habilitara o deshabilitara a un usuario del sistema	T/F
nombres	carácter	x	Primer y segundo	José Luis

			nombre del usuario del sistema	
apellidos	carácter	x	Primer y segundo apellido del usuario del sistema	Garcia Martinez

Nombre de la tabla	rol	Llave primaria	id	
Descripción:	Tabla con el objetivo de gestionar cada uno de los diferentes permisos asignados a los usuarios del sistema.			
Campos				
Nombre	Tipo	Requerido	Descripción	Ejemplo
id	carácter(3)	x	Representa llave primaria y rol de permisos al ingresar al sistema.	ADM
rol	carácter	x	Descripción del rol.	Administrador

CAPITULO IV: PRUEBAS.

Capítulo 4: Pruebas

Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias se tienen que poder ejecutar sin necesidad de intervención manual. Esta característica posibilita que podamos automatizar su ejecución.

Prácticamente es una prueba pequeña de la aplicación, aplicándose a los diferentes módulos o sub-módulos que la integran. Las pruebas unitarias tienen que poder repetirse tantas veces como uno quiera. Por este motivo, la rapidez de las pruebas tiene un factor clave. Este tipo de prueba tiene que ser ejecutadas por las personas desarrolladoras del sistema, esto debido a que ellos conocen tanto la lógica y estructura de la aplicación, y al momento de encontrar un determinado error poder solventarlo y encontrar de una manera más fácil y rápida el motivo del mismo.

Esta prueba tiene como objetivo principal la evaluación del funcionamiento del sistema de una forma aislada es decir por un componente en específico. La ejecución de una prueba no puede afectar la ejecución de otra. Después de la ejecución de una prueba el entorno debe de quedar igual que estaba antes de realizar la prueba. Estas se ejecutaran independientemente del estado del entorno. Las pruebas tienen que pasar en cualquier ordenador del equipo de desarrollo.

Es recomendable el uso de esta técnica para la realización de pruebas de caja negra, aplicados de manera independiente a módulos o componentes en específico. También es importante recordar que se pueden separar los módulos de acuerdo a su funcionalidad, si los módulos son muy grandes y contienen muchas funcionalidades, estos se volverán más complejos de probar y al encontrar algún error será más difícil ubicar la funcionalidad

defectuosa y corregirla. Al hacer esta labor se recomienda dividirlo en unidades o componentes más pequeños y aplicar sobre estos la prueba de caja negra

En relación al patrón de diseño MVC las pruebas unitarias llaman directamente a los métodos de sus controladores MVC. Cuando una prueba unitaria llama a un método de acción en un controlador, puede validar que se devuelve la vista correcta (aunque no valida el HTML) y que se devuelven los datos de la vista. También puede probar si un método redirige correctamente a otro controlador o vista.

De esta forma se prestara sumo interés en la gestión de información de cada examen y sus valores respectivos, a las citas asignadas a cada paciente y el catalogo de exámenes, que conforman estructuras principales del sistema.

Pruebas de Integración

Estas pruebas que se realizan una vez que se han aprobado las pruebas unitarias y lo que prueban es que todos los elementos unitarios que componen el software, funcionan juntos correctamente probándolos en grupo. Centrándonos principalmente en probar la comunicación entre los componentes y sus comunicaciones. Si bien este tipo de prueba se realizan sobre determinados componentes previamente ya probados de manera individual, se tienen que volver a probar de una forma conjunta. Las pruebas de integración se tienen que aplicar justo después de haber llevado a cabo cada prueba unitaria con la intención de probar los métodos aplicados en el desarrollo. Si no existen ningún problema de código y las pruebas unitarias han terminado de forma exitosa se podrá pasar al test integral para

asegurarse de que en este punto no se produce ningún tipo de problema en la combinación de elementos unitarios

La prueba integración puede ser descendente si se integran los módulos desde el control o programa principal, o bien, ascendente, si la verificación del diseño empieza desde los módulos más bajos y de allí al principal. La selección de una estrategia de integración depende de las características del software y, a veces, del plan del proyecto, en algunos de los casos se puede combinar ambas estrategias.

Dada las características de la prueba integración ascendente en el cual consiste de ir añadiendo módulos individuales previamente probados, hasta llegar al sistema completo, se selecciona debido a la cantidad de información que podemos recolectar y al mismo tiempo de errores que pudieran aparecer en el desarrollo del sistema.

Enfatizando principalmente en los siguientes puntos del sistema debido al tipo de prueba de integración:

1. Creación y mantenimiento del perfil de los pacientes
2. Mantenimiento del catalogo de exámenes del establecimiento de salud
3. Gestión y mantenimiento de valores de referencia de determinantes de exámenes.
4. Reportes del expediente clínico del paciente.

Ordenados de forma estructural la importancia de información que cada uno brinda a otro modulo es crucial para su funcionamiento correcto. Resaltando el último punto en el cual obtiene información de otros de otros módulos del sistema.

Pruebas de sistema

Las pruebas de sistemas son las que se llevan a cabo una vez finalizadas las pruebas de integración en donde, el sistema o la aplicación se encuentra funcionando de forma completa. La prueba de sistemas usualmente es de caja negra, especialmente si quien prueba no tiene acceso al código fuente del producto a probar, que es lo más frecuente.

Las pruebas de sistema conforman uno de los niveles de pruebas de software conjuntamente con diversas pruebas como:

- Funcionales
- Desempeño
- Mantenibilidad
- Fiabilidad

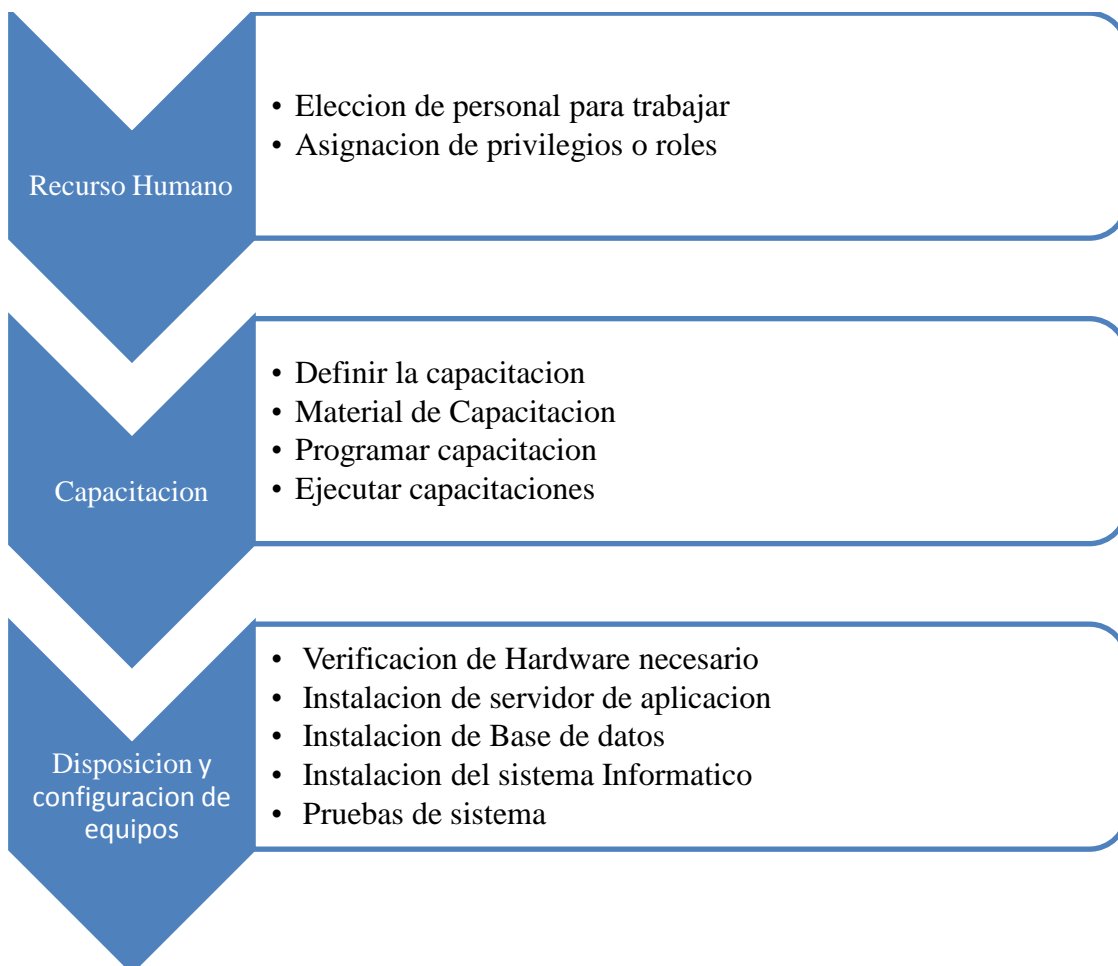
CAPITULO V: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN.

Capitulo 5: Propuesta de implementación

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

El siguiente plan tiene como por objetivo mostrar las diferentes puntos clave y críticos para la implementación del sistema informático presentado, enfocándonos principalmente en recursos como: Humano y disposición física y lógica de la configuración del equipo mismo, capacitaciones e inducción.

Plan de Implementación



Descripción de actividades

Recurso Humano

En este apartado tenemos como objetivo principal definición de todas las personas que estarán a cargo para la implementación del sistema informático en el establecimiento de salud.

Para llevar a cabo esta tarea dado que el giro del establecimiento hacia el cual se ha desarrollado el sistema informático no tiene personal con conocimientos de tecnología o los suficientes para la implementación de este tipo de sistema, el equipo de desarrollo pudiera tomar la responsabilidad de la implementación del sistema o bien ser implementado por otros servicios independientes a la institución.

Esta actividad la pudieras definir de la siguiente forma:

Actividad	Detalles
Disposición y configuración de equipos	Consiste en la organización del espacio en donde se implementara el sistema, teniendo en cuenta recursos informáticos para el correcto funcionamiento del mismo.
Responsabilidades	
Elección de personal	En esta apartado dado que se supondrá que el equipo de desarrollo prestara sus servicios para la implementación del sistema, recordando el cual este alcance esta fuera de los establecidos en la definición del proyecto.
Asignación de tareas	El coordinador del proyecto tendrá la responsabilidad de delegar diferentes tareas a los miembros de del equipo de implementación

Disposición y configuración de equipos

Este apartado tiene como objetivo principal el utilizar de manera óptima tanto el espacio físico como los equipos adecuados para la administración e implementación del sistema.

Esta tarea tiene como responsabilidad la optimización de material (computadoras, servidor, impresoras) que deben tener para la que el sistema informático se desarrolle de manera óptima, es decir describir el equipo informático necesario tanto sus características de hardware y software para un funcionamiento óptimo del sistema.

Actividad	Detalles
Identificación del personal o recurso Humano	Selección de personal por el cual va estar compuesto el equipo de trabajo con la responsabilidad de la implementación del sistema.
Responsabilidades	
Verificación del Hardware necesario	Verificación del hardware donde se implementara el sistema, y además se evaluara el adquirir equipo en caso que no se cumplan los requisitos mínimos.
Instalación del Servidor de Aplicación	El encargado de esta tarea tiene como por objetivo la correcta instalación del servidor de aplicación(Apache tomcat.), siguiendo una serie de pasos lógicos para su instalación
Instalación de Base de datos	El encargado de esta tarea tiene como por objetivo la correcta instalación del servidor de PostgreSql, siguiendo una serie de pasos lógicos para su instalación
Instalación del Sistema Informático	El encargado de esta tarea tiene como por objetivo la implementación del sistema informático, en el servidor del establecimiento de salud, siguiendo una serie de pasos lógicos

	detallados en la documentación del sistema.
Realización de Pruebas	Una vez finalizada la implementación del sistema informático se procede a realizar una serie de pruebas con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento del sistema.

En este punto además debemos de tener en cuenta los siguientes puntos:

- Recurso tecnológico

Aquí haremos referencia a los requisitos mínimos que deben de poseer los equipos de cómputo donde se utilizara el sistema informático, a continuación se detallan los requisitos mínimos para el servidor y estaciones de trabajo:

Tabla 23

Equipo Portátiles

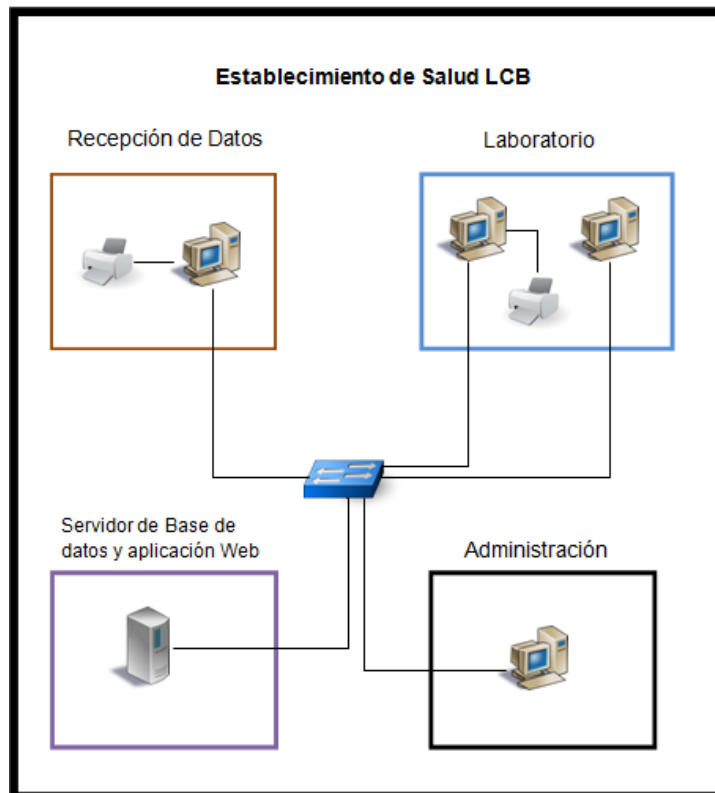
Componentes	Recomendado
Unidad central de procesamiento (CPU)	de Core 2 duo 3,8 GHz / Core i(x) o superior
Disco Duro	250 GB
Periféricos	DVD/CD-ROM velocidad de 48x o superior, 2 puertos usb 2.0.
Tarjeta de video	128 mb
NIC	Tarjeta de red soportada por la red instalada 100 Mb/s para un rendimiento óptimo
RAM	1 mb RAM

Tabla 24





Servidor

Componentes	Recomendado
Unidad central de procesamiento (CPU)	Procesador Quad-Core Intel® / Core i(X) Series (basado en una arquitectura de 64 bits)
Disco Duro	1 disco SAS de 300 GB 5.000 rpm
Periféricos	DVD/CD-ROM velocidad de 48x o superior, puertos usb 2.0 o superior
Tarjeta de video	-
NIC	Puerto Ethernet de 100 Mb/s
RAM	4 Gigabytes RAM Expandible

- Esquema de Distribución



Descripción de Símbolos:

Símbolo	Descripción
	Switch central para la conmutación de paquetes en la red.
	Impresoras utilizadas en la impresión de Exámenes
	Estaciones de trabajo.
	Servidor Central de base de datos y la aplicación web

Descripción del diagrama:

- Diferentes periféricos (impresoras) conectadas a las estaciones de trabajo para apoyar las actividades del personal.
- Las diferentes estaciones de trabajo localizadas en las distintas ubicaciones del establecimiento de salud podrán acceder a la aplicación web.
- La aplicación web reside de manera local en el establecimiento de salud.
- La base de datos reside de manera local en el establecimiento de salud.
- La centralización de información, gestionada por un único servidor central

Capacitación

La capacitación tiene como objetivo instruir a los usuarios finales a usar el sistema informático de manera correcta.

Actividad	Detalles
Capacitación	Con esta tarea se pretende capacitar a los usuarios del sistema con el objetivo que puedan usar el sistema de la mejor manera.
Responsabilidades	
Definir capacitación	En esta responsabilidad se definirán todos aquellos puntos importantes o críticos a desarrollar, para la utilización del sistema.
Material de Capacitación	En este punto se desarrollan documentos (Manuales de usuario) que se han fácil de entender e ejecutar para los usuarios finales.
Programar Capacitación	Se organizara un calendario de actividades en el cual se especifique: lugar, hora y fecha a realizar cada una de las capacitaciones.
Ejecutar Capacitaciones	Desarrollo de capacitaciones según las programaciones definidas

En este punto de capacitación se enfocara prácticamente a la preparación o desarrollo del personal del establecimiento de salud, para el correcto uso del sistema informático. Solventando todas aquellas dudas que residan en ellos en los que respecta al funcionamiento del mismo.

Cada una de las capacitaciones se pretende llevar a cabo en el establecimiento de salud “Laboratorio Clínico LCB” y cada una de ellas se pretende ser desarrolladas en horarios laborales. Calculando un tiempo de capacitación entre 2-3 semanas.

Los usuarios a capacitar son lo siguientes:

- Recepcionista de datos.
- Técnico de Salud.
- Licenciados en Laboratorio clínico.

- Administrador del centro de salud.

Los temas a desarrollar en cada una de las capacitaciones son:

- Administración del sistema
 - Creación de usuarios
 - Eliminación de usuarios
 - Modificación de Usuarios
 - Reinicio de Contraseñas
 - Habilitación de Usuarios.
- Modulo Pacientes
- Gestión de Catálogos de Exámenes
- Gestión de Valores de Referencia.
- Programación de Citas.
- Generación de Reportes
- Gestión de Laboratoristas.
- Modulo de Pruebas Clínicas.

CAPITULO VI: DOCUMENTACIÓN EXTERNA

Capítulo 6: Documentación externa

6.1 Manual de usuario

El presente manual es una guía de usuario final el cual tiene como finalidad facilitar al usuario la manipulación del sistema informático para la administración de expedientes clínicos, en el laboratorio clínico “LCB”.

En el siguiente manual contiene una descripción de las diferentes opciones del menú, opciones internas de cada vista, y los diferentes procedimientos para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento de expedientes clínicos en el sistema.

Requerimiento básico

Para la utilización de la aplicación informática “ClinicaApp” se debe tener instalado localmente.

- PostgreSQL.
- Servidor Web.
- Un navegador cualquiera (preferiblemente Mozilla Firefox).

El sistema es una aplicación web, lo que permite que una vez instalado en una máquina, se pueda acceder desde cualquier otra que esté conectada a la misma red.

Roles

El rol es la distinta clasificación que tienen los usuarios en el sistema, lo cual permite controlar el trabajo de los diferentes tipos de usuarios de acuerdo al privilegio asignado.

- **Administrador:** es el rol que posee todos los privilegios del sistema en los diferentes módulos. Son los encargados del manejo de toda la información del mismo.
- **Técnico:** este rol tiene como por objetivo la manipulación únicamente de reportes y el modulo de catalogo de exámenes. Encargado de la manipulación directa de los exámenes, resultados y creación de los mismos.
- **Operador:** este rol tiene por objetivo la captura de datos del paciente y la generación de reportes. Permite gestionar la creación y manipulación del modulo de pacientes y la generación de reportes del modulo de reportes.

Acceso al Sistema

Para ingresar localmente al sistema a través de un navegador web, en la barra de direcciones se tiene que escribir la siguiente dirección **http://localhost:8080/clinicapp/login.htm**, en dado case se quiera acceder de la maquina local, si se hace de otra computadora de la misma red se tiene que acceder de la siguiente manera **http://xxxx.xxxx.xxxx.xxxx/clinicapp/login.htm** en donde las “x” son números separados por puntos que hacen referencia a la dirección IP del servidor web, para poder acceder a la aplicación. De preferencia la utilización del navegador Mozilla Firefox.

Automáticamente se visualizara la ventana que se muestra a continuación, en la cual esta pantalla es la pantalla de bienvenida y autenticación para ingresar al sistema, en donde se necesitara un usuario y contraseña previamente creados. En este caso deberán rellenar los

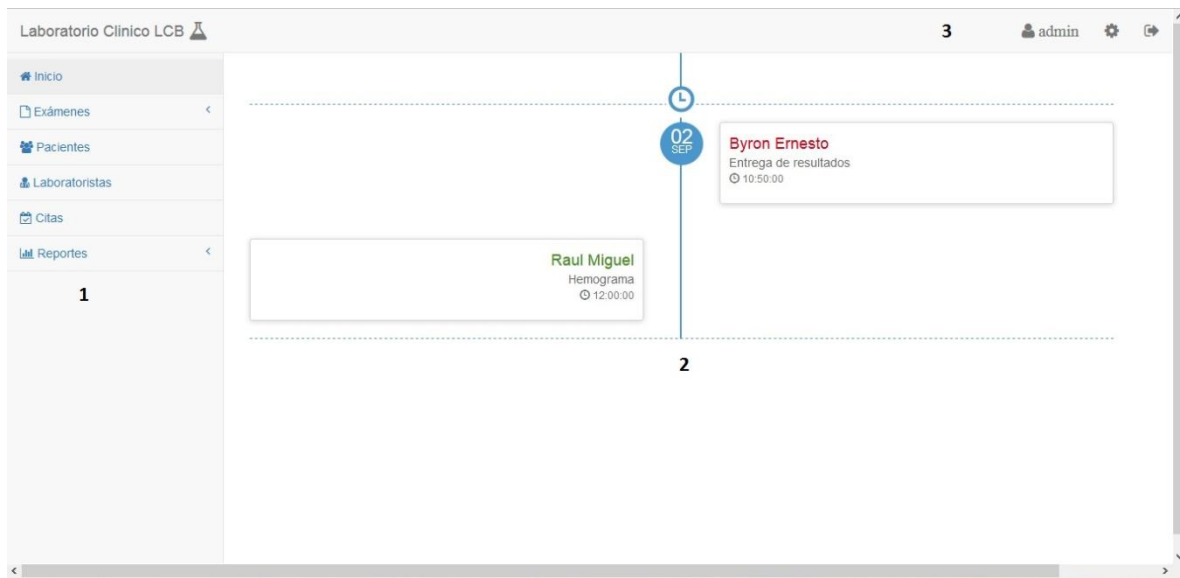
campos (**usuario y contraseña**) y luego presionar el botón de “**Entrar**” para ingresar al sistema.



Página de Inicio del sistema.

Una vez ingresado de forma correcta al sistema se mostrara la página de inicio del sistema en la que inicialmente mostrara un Dashboard con todas las citas programadas para el día de actual. La pagina principal está compuesta por tres partes las cuales se mencionan a continuación:

- 1- El menú de opciones: en donde se encuentra cada una de los diferentes módulos del sistema y mediante el cual podemos navegar para la realización de los diferentes operaciones de los expedientes.
- 2- Área de trabajo: esta parte de la página de inicio será dinámica ya se mostrara contenido diferente de acuerdo a las diferentes opciones o procedimientos que estemos realizando.
- 3- Barra de herramientas: en donde contiene el nombre del usuario que está utilizando el sistema y el botón salir.



Menú de opciones.

El menú de opciones está compuesto de la siguiente manera:



- Modulo de Inicio:

En esta opción al seleccionarla nos llevara a la página de inicio del sistema en donde se encuentra el Dashboard con todas y cada una de las citas programadas para el día de hoy.

- Modulo de Exámenes

Esta opción permite la manipulación directa de tanto el catalogo de exámenes y los exámenes relacionados a cada uno de los pacientes registrados en el sistema. Esta opción esta dividida en sub-opciones las cuales se muestran a continuación:



- ❖ Archivo

Esta opción tiene por tarea la manipulación de las pruebas clínicas, la creación, modificación y eliminación de exámenes clínicos de cada uno de los pacientes. El área de trabajo de esta opción se muestra a continuación:

Tipo	Laboratorista	Paciente	Fecha	Acción
Examen general de orina	Jose Antonio Guzman Hernandez	Jose Alberto Gerrero Martinez	13/07/2017	
Examen general de orina	Jose Antonio Guzman Hernandez	Jose Alberto Gerrero Martinez	01/08/2017	
perfil de lipido	Jose Antonio Guzman Hernandez	Byron Ernesto Guerrero Landaverde	16/03/2017	
perfil de lipido	Jose Antonio Guzman Hernandez	Byron Ernesto Guerrero Landaverde	21/07/2017	
prueba examen clinico I	Lidia Maria Marnez Gonzales	Byron Ernesto Guerrero Landaverde	24/08/2017	
prueba Clinica II	Jose Antonio Guzman Hernandez	Byron Ernesto Guerrero Landaverde	16/05/2017	
Pruebas Hepaticas	Kevin Guerrero landaverde	Andrea Abigail Salazar Merino	05/08/2017	
Pruebas Hepaticas	Lidia Maria Marnez Gonzales	Fiorella Monserrat Fuentes	19/08/2017	
Tranzaminasas	Lidia Maria Marnez Gonzales	William Alberto Giron	31/08/2017	

En donde se puede ver que esta pantalla está compuesta por las pruebas clínicas ya realizadas y asignadas a los pacientes. Los botones en esta página se describen a continuación:

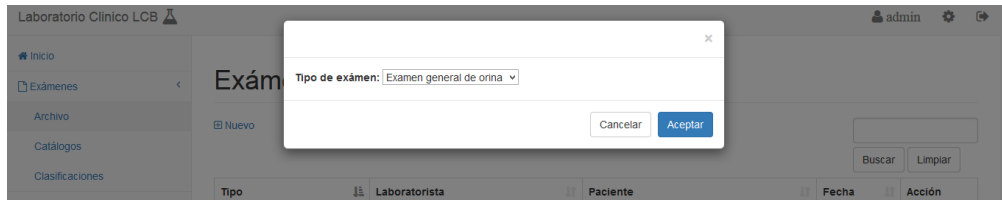
: Esta opción permite editar los resultados de una prueba clínica anteriormente creada. La ventana de modificación es igual a la venta utilizada para la creación de exámenes, que se explica posteriormente.

Buscar y limpiar: Estos botones permiten hacer una búsqueda de acuerdo a la fecha de realización del examen.

: Eliminar un examen de un determinado paciente.

: Permite ordenar los registros según el nombre columna en el que se está seleccionando:

Nuevo: Esta opción es la encargada de crear un nuevo examen. Al seleccionar esta opción nos muestra el siguiente menú desplegable:



A continuación se procede a seleccionar uno de los exámenes de catálogo previamente registrados en el sistema, una vez seleccionado el examen se presiona el botón “aceptar” y se muestra la pantalla siguiente, con las características que la prueba clínica contiene:

The image shows a screenshot of a web application interface for 'Pruebas Hepaticas'. The form includes the following fields:

- Paciente:
- Laboratorista:
- Edad:
- Fecha de procesamiento:

Determinacion	Resultado	Valores de Referencia
TGO:	<input type="text"/>	V.N.
TGP:	<input type="text"/>	V.N.

Observaciones:

Buttons: Guardar, Cancelar

En este vista los campos de paciente y Laboratorista son sugeridos por el sistema, es decir el usuario únicamente tendrá que escribir una parte o letra del nombre del paciente o Laboratorista y el sistema mostrara las sugerencias de los registros ya almacenados

previamente. Finalizando de forma correcta el examen se procede a presionar el botón guardar para registrar un nuevo examen.

❖ Catálogos


La opción de catálogos de exámenes tiene por objetivo registrar las diferentes pruebas clínicas que se realizan en el establecimiento “LCB”. Al seleccionar esta opción se mostrara la siguiente pantalla:


ID	Nombre	Acción
52	Examen general de orina	
61	Hemograma	
66	Pruebas Hepaticas	
68	Tiempo de coagulacion	
50	perfil de lipido	
76	prueba examen clinico I	
51	prueba Clinica II	
54	Prueba clinica III	
102	Tranzaminasas	

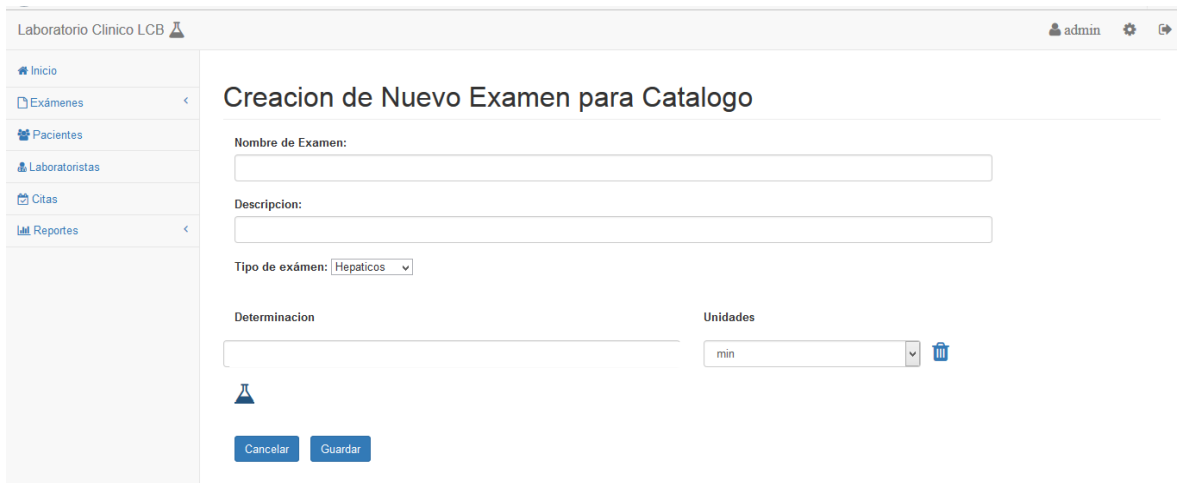
Esta vista contiene las pruebas clínicas o exámenes que son realizadas por el establecimiento de salud. Las cuales son utilizadas como plantillas para que estos exámenes se han usados por varios pacientes. A continuación se explica las funciones de los botones de esta vista:

: Esta opción permite editar o modificar un examen de catalogo anteriormente creado.

La ventana de modificación es igual a la venta utilizada para la creación de exámenes de catalogo, que se explica posteriormente.

 : Eliminar un examen de catalogo. Si el examen de catalogo está siendo utilizado por al menos un paciente este no se podrá eliminar.


 **Nuevo**: Esta opción es la encargada de crear un nuevo examen de catalogo. Al seleccionar esta opción nos muestra la siguiente pantalla:




The screenshot shows a web interface for creating a new exam. The title is 'Creacion de Nuevo Examen para Catalogo'. On the left is a sidebar with navigation options: Inicio, Exámenes, Pacientes, Laboratoristas, Citas, and Reportes. The main form contains the following elements:

- Nombre de Examen:** A text input field.
- Descripcion:** A text input field.
- Tipo de examen:** A dropdown menu currently showing 'Hepaticos'.
- Determinacion:** A text input field.
- Unidades:** A dropdown menu showing 'min' and a trash icon to the right.
- Icons:** A flask icon below the 'Determinacion' field and a trash icon below the 'Unidades' field.
- Buttons:** 'Cancelar' and 'Guardar' buttons at the bottom.

En esta pantalla permite la creación de un nuevo examen de catalogo llenando los campos correspondientes, explicando la función de sus botones a continuación:


 : Este botón permite añadir más determinantes a un examen.

 : Esta opción permite eliminar las determinantes de un examen.

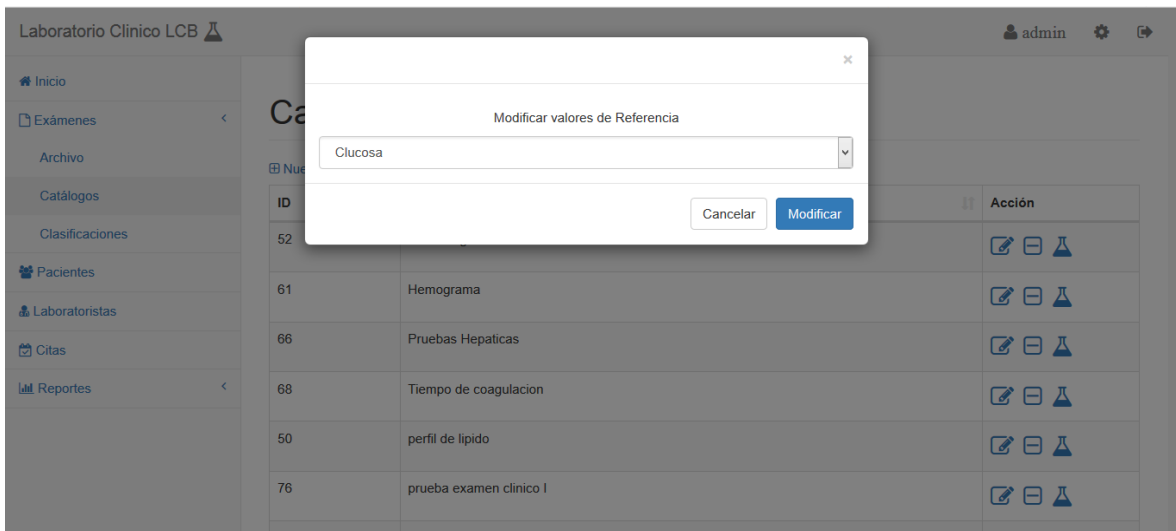
Cuando se guarde el nuevo examen de catalogo se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

1. No se puede guardar un examen sin determinantes o ítems.
2. No se puede eliminar una determinante si esta es utilizada por un examen.

Una vez completado el formulario para crear un nuevo examen de catalogo se presiona el botón “Guardar” y el examen queda registrado de forma automática en el sistema para su uso posterior

 : Esta opción permite la modificación de los valores de referencia de los ítems o determinantes pertenecientes a cada uno de los exámenes de catalogo.

Al seleccionar esta opción dependiendo del examen de catalogo sobre el cual se está seleccionando mostrara una ventana emergente en la cual mostrar cada una de los ítems o determinantes pertenecientes a ese examen. Únicamente mostrar las determinantes que contienen una unidad de medición. A continuación se muestra la pantalla.



Al seleccionar una determinante y presionar el botón “Modificar” se mostrar la siguiente pantalla.

Laboratorio Clinico LCB admin ⚙️ 🏠

Valores de Referencia Clucosa

Valores de Referencia 🗑️

Sexo :

Edad Minima : Edad Maxima :

Valor de Referencia:

En esta pantalla nos permitirá la modificación de los valores de referencia de los ítems pertenecientes a cada examen de catalogo. Estos valores de referencia serán utilizados al momento de crear pruebas clínicas para un paciente.

❖ Clasificaciones

En esta sección permite crear las diferentes clasificaciones en las cuales podemos asignar los diferentes exámenes de catálogos. La vista perteneciente a esta opción se muestra a continuación:

Laboratorio Clinico LCB admin ⚙️ 🏠


Clasificacion de Exámenes


🔍 Nuevo 🗑️ Eliminar ✎️ Modificar


Id	Categoria
1	Hepaticos
2	bioquimicos
3	Otros

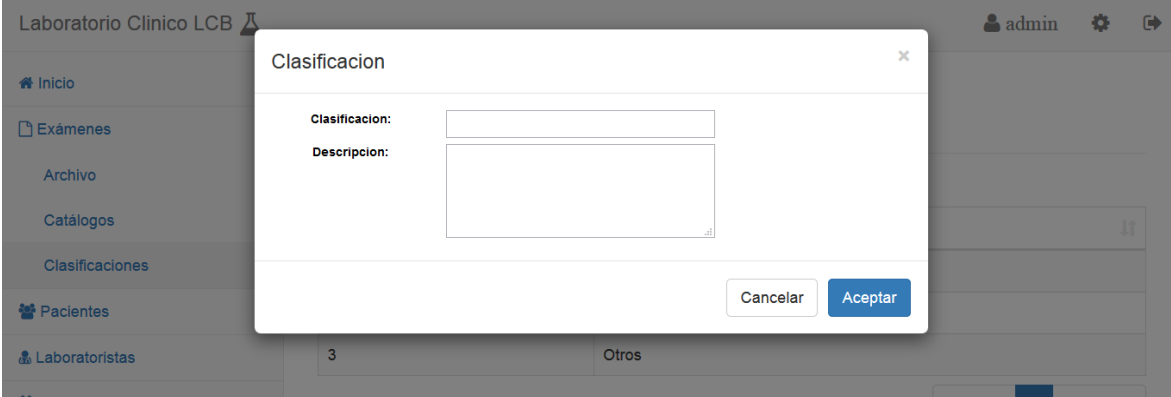
Mostrando 1 a 3 de 3 registros Anterior **1** Siguiente

A continuación se describe las opciones de esta pantalla:

 **Eliminar** : Eliminar una clasificación. Si la clasificación está siendo utilizado por al menos un examen de catalogo, este no se podrá eliminar.

 **Modificar** : Esta opción permite editar o modificar una clasificación anteriormente creado. La ventana de modificación es igual a la venta utilizada para la creación de la clasificación, que se explica posteriormente.

 **Nuevo**: Esta opción permite la creación de una nueva clasificación de exámenes de catalogo. Al seleccionar esta opción, se mostrara una ventana emergente en la cual mostrara un formulario a completar. La pantalla a mostrar es la siguiente:



The image shows a screenshot of a web application interface for 'Laboratorio Clinico LCB'. A modal window titled 'Clasificacion' is open, displaying a form with two input fields: 'Clasificacion:' and 'Descripcion:'. The 'Clasificacion:' field is a single-line text input, and the 'Descripcion:' field is a larger multi-line text area. At the bottom right of the modal, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Aceptar'. The background shows a sidebar with navigation options like 'Inicio', 'Exámenes', 'Archivo', 'Catálogos', 'Clasificaciones', 'Pacientes', and 'Laboratoristas'. The top right corner of the application shows the user 'admin' and system icons.

Una vez completado de forma correcta el formulario anteriormente mostrado, se presiona el botón “Aceptar” y la nueva clasificación se agrega de forma exitosa al sistema.

- Modulo de Pacientes

El modulo de pacientes es el encargado de agregar pacientes al sistema con el objetivo de generar o crear el expediente clínico del paciente. La siguiente imagen muestra la pantalla del modulo de pacientes.

Id	Nombres	Apellidos
3	Jose Alberto	Gerrero Martinez
4	Byron Ernesto	Guerrero Landaverde
6	Ana	Fuentes
7	Lilian Estela	Guerrero
10	Amicar Jose	Barrientos
14	Ana Maria	Guerrero Landaverde
16	Sonia Vanessa	Avelar Fuentes
17	Jose Alberto	Alvarez Rey

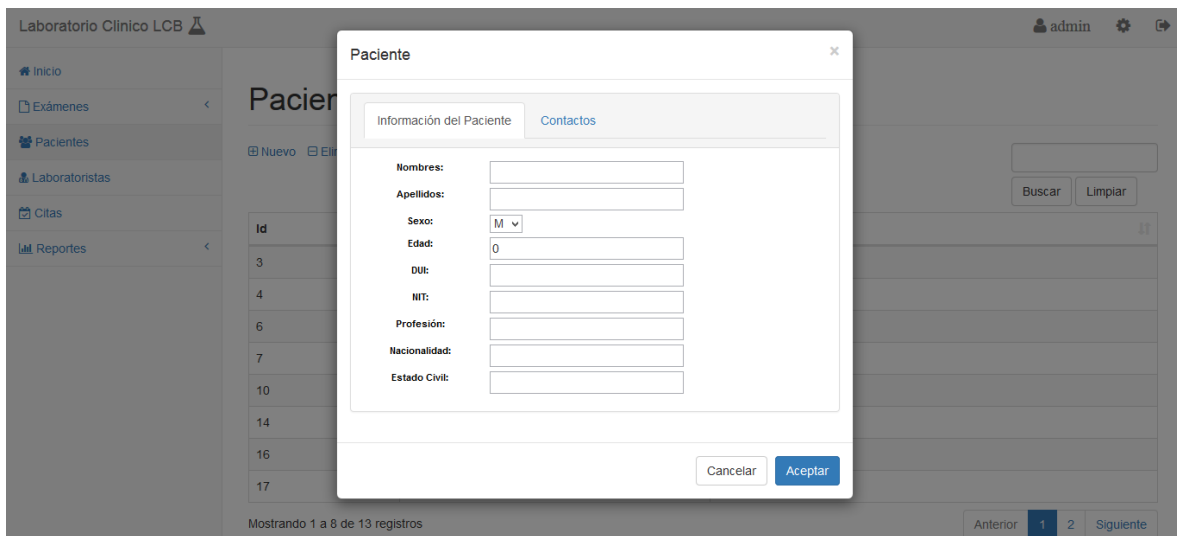
Las opciones pertenecientes al modulo de pacientes se describen a continuación:

Modificar: Esta opción permite editar o modificar un paciente anteriormente creado. La ventana de modificación es igual a la ventana utilizada para la creación de paciente, que se explica posteriormente.

Buscar y Limpiar: esta opción permite buscar un paciente por medio de sus respectivos apellidos.

Eliminar: Eliminar una paciente. Si el paciente contiene exámenes o citas programadas en el sistema, este no se podrá eliminar.

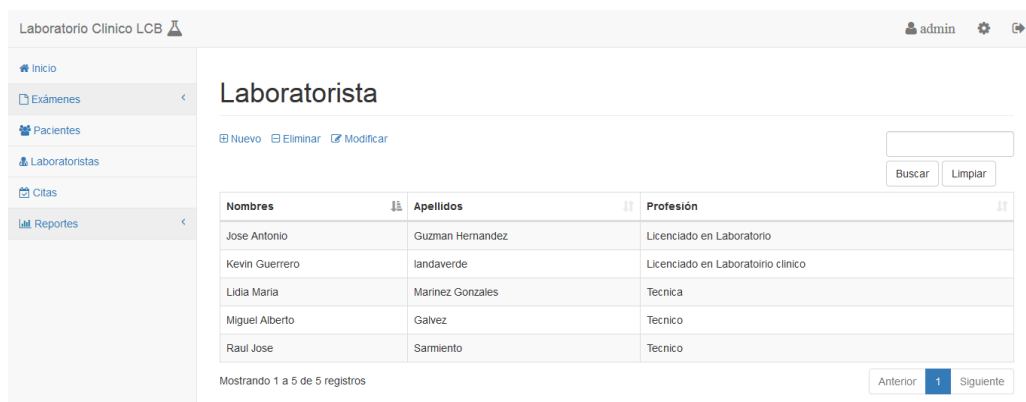
Nuevo: Esta opción permite la creación de un nuevo paciente para la apertura de su expediente clínico. Al seleccionar esta opción, se mostrara una ventana emergente en la cual mostrara un formulario a completar. La pantalla a mostrar es la siguiente:




En esta ventana emergente contiene dos pestañas (Información del Paciente y Contactos) en las cuales forman parte del formulario a completar para poder ingresar un nuevo paciente al sistema. Para guardar el paciente se presiona el botón “Aceptar” y el paciente queda registrado en el sistema.

- Modulo de Laboratoristas.


El modulo de Laboratoristas es el encargado de agregar los profesionales de salud que laboran en el establecimiento. La siguiente imagen muestra la pantalla del modulo de Laboratoristas.




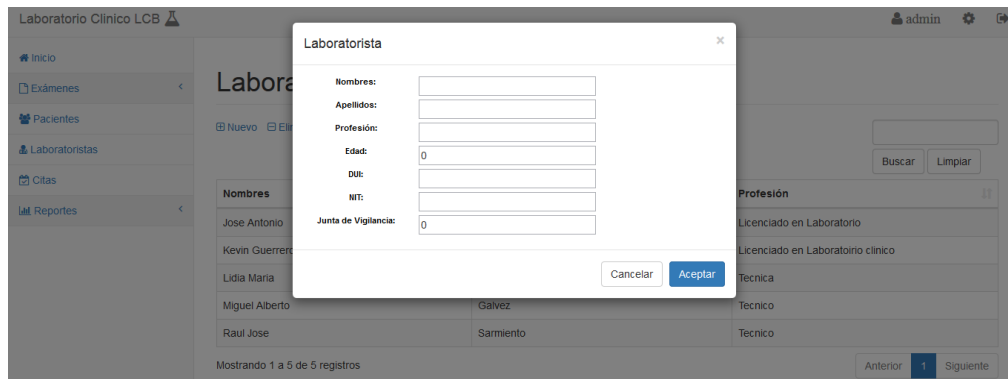
Las opciones pertenecientes al modulo de laboratoristas se describen a continuación:

 **Modificar**: Esta opción permite editar o modificar un profesional de la salud anteriormente creado. La ventana de modificación es igual a la venta utilizada para la creación de paciente, que se explica posteriormente.

Buscar y Limpiar: esta opción permite buscar un paciente por medio de sus nombres o apellidos.

 **Eliminar**: Eliminar un profesional de la salud. Si el profesional de la salud contiene exámenes creados en el sistema, este no se podrá eliminar.

 **Nuevo** : Esta opción permite la creación de un nuevo profesional de la salud, para que este quede registrado en el sistema. Al seleccionar esta opción, se mostrara una ventana emergente en la cual mostrara un formulario a completar. La pantalla a mostrar es la siguiente:



The screenshot shows a web application interface for 'Laboratorio Clínico LCB'. A modal window titled 'Laboratorista' is open, displaying a form with the following fields: Nombres, Apellidos, Profesión, Edad (with a value of 0), DUI, NIT, and Junta de Vigilancia (with a value of 0). The form has 'Cancelar' and 'Aceptar' buttons at the bottom. The background shows a list of laboratoristas with columns for Nombres and Profesión. The list includes names like Jose Antonio, Kevin Guerrens, Lidia Maria, Miguel Alberto, and Raul Jose, with professions such as 'Licenciado en Laboratorio', 'Licenciado en Laboratorio clinico', 'Tecnica', 'Tecnico', and 'Tecnico'. There are also 'Buscar' and 'Limpiar' buttons in the background.

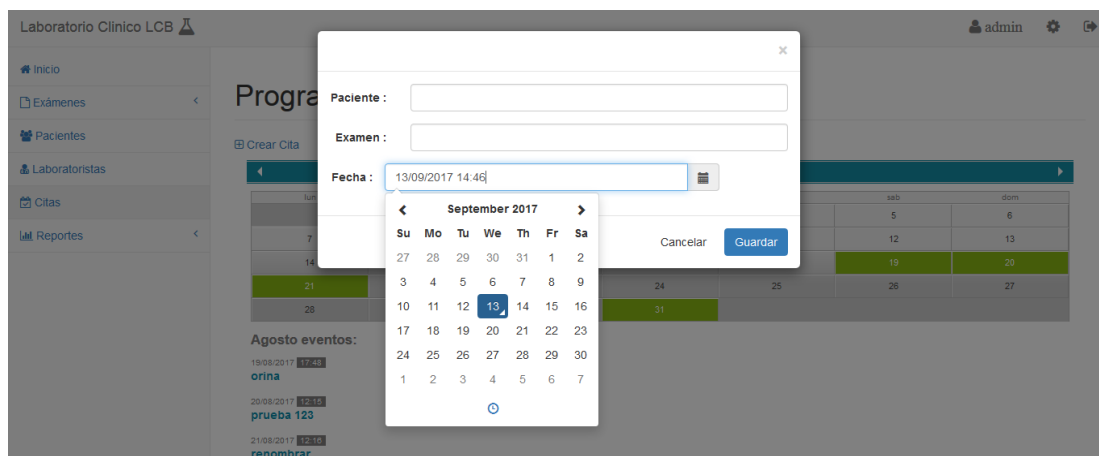
En esta ventana emergente contiene el formulario a completar para poder ingresar un nuevo profesional de la salud al sistema. Para guardar el Laboratorista se presiona el botón “Aceptar” y el profesional de la salud queda registrado en el sistema.

- Modulo de citas

El modulo de Citas es el encargado de la programación de citas en el establecimiento. La siguiente imagen muestra la pantalla del modulo de Laboratoristas.




Crear Cita : Esta opción permite agregar una cita al calendario. Al seleccionar esta opción se mostrara una venta emergente en donde se tendrá que completar para poder añadir al sistema la cita programada. La ventana a mostrar es la siguiente:



En esta ventana emergente contiene el formulario a completar para poder ingresar una nueva cita programada sistema. Para reservar el día se presiona el botón “Guardar” y la fecha quedara registrada en el sistema.

La información localizada por debajo de calendario hace referencia al nombre de cada uno de las pruebas clínicas programadas para ese mes. Al seleccionar el nombre del examen se desplegara información adicional de la cita programada encontrando las siguientes opciones:

 : Esta opción permite eliminar una cita programada en el sistema.

“Ir al evento”: Esta opción permite la modificación de una cita programada anteriormente creada. La pantalla a mostrar es la utilizada cuando se crea por primera vez.

- Modulo de Reportes

Este modulo nos permite la manipulación de los diferentes reportes que se pueden realizar dentro del sistema. Este modulo esta dividido en las siguientes opciones



❖ Pacientes

La opción de pacientes tiene la función de la crear de reportes orientados al perfil medico de cada pacientes, obteniendo así los diferentes exámenes realizados a un paciente determinado. Al seleccionar esta opción se mostrara la siguiente pantalla:



Se procederá a escribir el nombre del paciente, el sistema ayudara a facilitar esta búsqueda por medio del autocompletar (función interna del sistema). Luego se presionara el botón “Buscar”, una vez realizado este procedimiento se mostrara la siguiente pantalla:

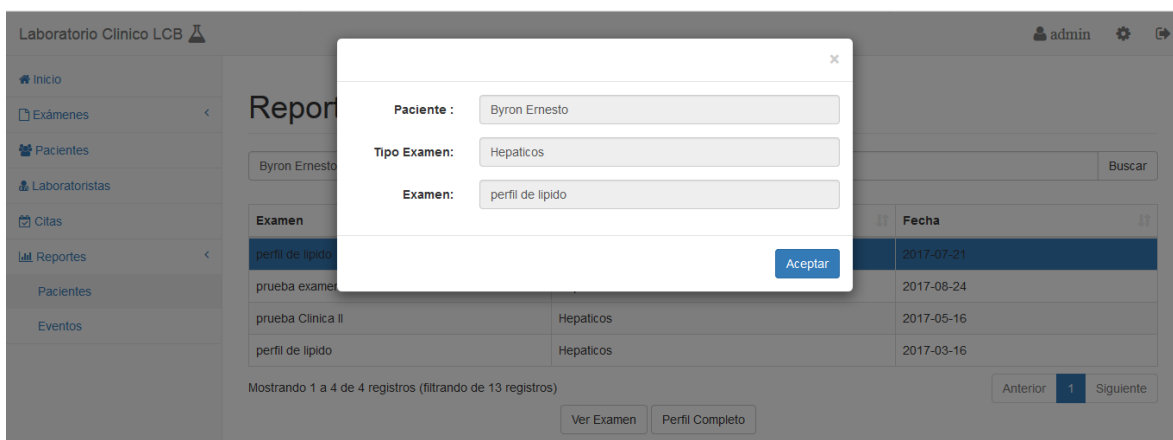


La función se los botones se describe a continuación:

“Ver Examen”: permite generar un reporte de un examen específico seleccionado anteriormente en la tabla.

“Perfil Completo”: permite generar un reporte del perfil completo de todos los exámenes realizados a un paciente en el establecimiento de salud.

Una vez seleccionada cualquiera de las opciones anteriormente mencionada, nos mostrara la siguiente ventana emergente en donde nos mostrara el reporte a generar y con qué tipo de información. La ventana emergente es la siguiente:



Se procede a presionar el botón “Aceptar” y el reporte se generara en una pestaña diferente del navegador.

❖ Eventos

La opción de eventos tiene la función de la crear de reportes orientados a las diferentes citas médicas programadas, obteniendo así toda la información de las citas en un rango de fecha determinado. Al seleccionar esta opción se mostrara la siguiente pantalla:

The screenshot shows a web application interface for 'Laboratorio Clínico LCB'. On the left is a sidebar menu with the following items: Inicio, Exámenes, Pacientes, Laboratoristas, Citas, Reportes, Pacientes, and Eventos. The main content area is titled 'Reportes de Citas Programadas'. Below the title, there are two input fields: 'Fecha inicio:' and 'Fecha Fin:'. Each field has a calendar icon on the right side. Below these fields is a blue button labeled 'Ver Reporte'. In the top right corner of the application, there is a user profile icon labeled 'admin', a settings gear icon, and a refresh icon.

En esta pantalla se tiene que proceder a llenar tanto la fecha de inicio y la fecha fin, de este modo al presionar el botón “Ver Reporte” el reporte se genera dentro del rango de fechas seleccionado.

CONCLUSIONES

En el Establecimiento de salud “Laboratorio clínico LCB” existe una notoria deficiencia en el procesamiento de la información, procesos como el registro de pacientes o elaboración de exámenes clínicos, representan factores críticos para por el giro del establecimiento, los cuales deberían ser manipulados de forma ordenada, efectiva y sistematizada.

La elaboración y propuesta de implementación de un sistema informático mejorara tanto el procesamiento de información y cada una de las diferentes tareas orientadas a la administración de expedientes Clínicos. La búsqueda, actualización, almacenamiento de información relacionada con cada uno de los pacientes, serán gestionadas de forma automática, generando así procesos efectivos para el tratamiento de la información en las instalaciones.

Una aplicación WEB dentro del establecimiento de salud ayudara a mejorar la comunicación tanto entre los Laboratoristas y las personas encargadas de la recepción de datos, a difundir de forma estratégica las información y proporcionar un servicio más eficaz hacia los pacientes utilizando la programación de citas.

Mediante la investigación realizada y los datos obtenidos a partir de esta se puede concluir que el desarrollo del sistema informático es viable y factible desde los diferentes criterios implementados, técnicos, económicos y organizativos.

Obteniendo así una herramienta que beneficiaria de forma directa tanto a los pacientes y a la comunidad entera del municipio de Metapan. Permitiendo un acceso a través del

establecimiento de salud a su expediente de exámenes médicos. Y de forma indirecta ayudando al personal que trabaja en la institución. Tanto en la recepción de datos y en la manipulación de exámenes médicos.

RECOMENDACIONES

Al usuario Final:

- Cualquier duda del funcionamiento del sistema deberá ser consultada con el administrador del sistema.
- Utilizar los materiales brindados en las capacitaciones con el fin de promover el uso del sistema, y así mismo familiarizarse más rápidamente con el sistema informático.
- Reemplazar los equipos de oficinas obsoletos por equipos actualizados e idóneos para el sistema informático.
- Tener en cuenta una elaboración de manuales de procedimientos
- Al momento de cargar la información al sistema por primera vez se recomienda que uno de los encargados del proyecto esté presente para una revisión de datos a ingresar al sistema y evitar futuros inconvenientes.

Al Equipo de Desarrollo:

- Previamente al equipo de desarrollo del sistema informático a desarrollar se debe de tener en cuenta la compatibilidad de todas las tecnologías utilizadas para el desarrollo del mismo, ahorrando así tiempo y recursos por cualquier inconveniente presentado en la etapa de diseño y desarrollo.
- Buscar Apoyo con el personal técnico y operativo del establecimiento de salud para solventar cualquier tipo de duda por parte de los desarrolladores del proyecto

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, C. (31 de Agosto de 2014). *genbetadev*. Obtenido de <https://www.genbetadev.com/java-j2ee/que-es-maven>
- Arderiu, X. F. (2011). Valores de Referencia Biologicos. *Laboratorio Clinico* , 55-56.
- KENDALL, K. E. (2005). *Analisis y diseño de sistema*. Mexico: Pearson Education.
- Morales, L. C. (30 de Noviembre de 2016). *incmnsz.mx*.
- Peniche, M. d. (2010). La importancia del Expediente clinico. *Fac Med UNAM Vol. 53 No. 1* .
- Srinivasan, K. (12 de Mayo de 2007). *JavaBeat*. Obtenido de <http://javabeat.net/hibernate-ormobjectrelational-framework-an-introduction/>
- WALLS, C. (2016). *Spring in Action*. Manning Publications.
- Roger S. Pressman(2010), Ingeniería del Software. Un enfoque práctico, 4º Edición. McGraw Hill.
- Senn James A, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Segunda edición
- Joseph Schmuller, UML 24 horas.

ANEXOS

Encuesta: personal Operativo

Objetivo: Realizar un Análisis sobre los diferentes procesos sobre la recepción de datos, los procedimientos, tareas y qué tipo de datos son necesarios para apertura de un expediente.


- ¿Cuáles son los datos necesarios para la apertura de un expediente?
- ¿Dónde se almacenan los expedientes una vez creados?
- ¿Qué tipo de herramienta manual o informática utilizan para el respaldo de los expedientes clínicos?
- ¿Cuáles son los procedimientos que se llevan a cabo cuando un cliente pide un examen histórico?
- ¿Cuáles son los componentes que componen su expediente clínico?
- ¿Cómo llevan el control de los expedientes clínicos, cuanto a su organización?
- ¿Cuál es el tipo de comunicación que se tienen con los Laboratorista en el momento de la creación del expediente?
- ¿En cuanto a la programación de citas tiene algún procedimiento a seguir para la reserva?
- ¿Cuáles son los datos necesarios para programar una cita?

Encuesta: Personal Técnico

Objetivo: Realizar un Análisis sobre los diferentes procesos a cerca de la realización de pruebas clínicas, tipo de datos son necesarios para la creación y manipulación de los mismos.

- ¿Qué es una prueba Clínica?
- ¿Cuáles son los diferentes datos que componen una prueba clínica?
- ¿Qué son ítems o determinantes en una prueba clínica?
- ¿Las determinantes que posee un examen son un estándar o varían en cada laboratorio?
- ¿Qué son valores de referencia?
- ¿Los valores de referencia siguen un estándar o son propios de cada laboratorio?
- ¿Cuáles son los criterios principales para definir un valor referencia para una determinante o ítem de una prueba clínica?
- ¿Una vez realizado el examen como se procede a añadirlo al expediente clínico del paciente?
- ¿Cuál es el procedimiento para recibir la información proveniente de recepción de datos?
- ¿Cuántos y cuáles son las pruebas clínicas realizadas en el laboratorio?
- ¿Cuáles son las diferentes clasificaciones de las pruebas clínicas?

Pruebas clínicas realizadas en el establecimiento.




LABORATORIO CLINICO "LCB"

Laboratorio Clínico Internacional Fie a caseta Municipal. Suc. #1: Calle 15 Sept. Y 8 Av. Sur Fie. penal
Metapán, Santa Ana. Telefono: 2402-4817. Metapán a la par Barbería Santa Fé Tel.: 2413-9488.

NOMBRE: _____ **EDAD:** _____
FECHA DE RECEPCION : 27/01/2017 **FECHA Y HORA DE IMPRESION :** 27/01/2017 12:26

EXAMEN REALIZADO:

TGO:	U/L	V.N. HOMBRE HASTA 38 U/L
		V.N. MUJER HASTA 31 U/L
TGP:	U/L	V.N. HOMBRE HASTA 40 U/L
		V.N. MUJER HASTA 32 U/L
BILIRRUBINA TOTAL:	mg/dl	V.N. HASTA 1.1 mg/dl
BILIRRUBINA DIRECTA:	mg/dl	V.N. HASTA 0.25 mg/dl
BILIRRUBINA INDIRECTA:	mg/dl	



LABORATORIO CLINICO "LCB"

Laboratorio Clínico Internacional Fie a caseta Municipal. Suc. #1: Calle 15 Sept. Y 8 Av. Sur Fie. penal
Metapán, Santa Ana. Telefono: 2402-4817. Metapán a la par Barbería Santa Fé Tel.: 2402-2320.

NOMBRE: _____ **EDAD:** _____
FECHA DE RECEPCION : 27/01/2017 **FECHA Y HORA DE IMPRESION :** 27/01/2017 12:25

EXAMEN REALIZADO:

GLUCOSA:	mg/dl	V.N. 75 - 115 mg/dl
COLESTEROL :	mg/dl	V.N. HASTA 200 mg/dl
TRIGLICERIDOS :	mg/dl	V.N. HASTA 150 mg/dl
ACIDO ÚRICO:	mg/dl	V. N. 2.9 - 6.3 mg/dl
HDL:	mg/dl	V.N. 30 - 85 mg/dl
LDL:	mg/dl	MENOR DE 100 mg/dl.