



Universidad del Bío-Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Escuela de Ingeniería Civil Informática

# **SISTEMA DE GESTIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO PARA LABORATORIO DENTAL.**

Alumnos: DIEGO IGNACIO MUÑOZ PARRA.

FABIÁN ANDRÉS PARADA FERNÁNDEZ.

Profesor Guía: Sra. Marlene Elena Muñoz Sepúlveda.

Profesor Informante: Srta. Carola Figueroa Flores.

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL EN  
INFORMÁTICA**

## Resumen

Éste proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad del Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería Civil en Informática. El proyecto se titula “Sistema de gestión de ordenes de trabajo para laboratorio dental”.

Éste laboratorio dental es una PYME (Pequeña y Mediana Empresa) que presta servicios a diversas clínicas dentales de la ciudad de Chillán, algunos de estos servicios son: cubetas para blanqueamiento, coronas provisorias, prótesis metálicas, entre otros.

El objetivo del proyecto es la construcción de un sistema en entorno Web de interfaz responsiva para ser utilizado en diversos dispositivos tecnológicos, tales como un computador o dispositivo móvil. Éste sistema tiene como propósito dotar al laboratorio de una herramienta de utilidad para llevar un registro y gestión de todas las ordenes de trabajo y de los clientes de la empresa, éste sistema se desarrolla utilizando una metodología iterativa e incremental, debido a que con la utilización de esta metodología es más fácil adaptarse a las eventualidades que puedan ocurrir a lo largo del desarrollo del proyecto.

Por último, los beneficios generados por el sistema son considerables, puesto que el laboratorio no cuenta con ningún sistema automatizado, ya que antes de la creación del sistema todos los registros de las operaciones del laboratorio se realizaban de forma manual con lápiz y papel, método muy inseguro y lento. En conclusión el sistema brinda al laboratorio una herramienta con la cual gestionar todas sus operaciones.

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>DEFINICIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN .....</b>	<b>11</b>
2.1	INTRODUCCIÓN.....	11
2.2	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	11
2.2.1	<i>Antecedentes generales de la empresa.....</i>	<i>11</i>
2.2.2	<i>Entorno.....</i>	<i>11</i>
2.3	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	12
2.4	DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	12
<b>3</b>	<b>DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>15</b>
3.1	OBJETIVO DEL PROYECTO .....	15
3.1.1	<i>Objetivo general .....</i>	<i>15</i>
3.1.2	<i>Objetivos específicos: .....</i>	<i>15</i>
3.2	AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	16
3.2.1	<i>Metodología de desarrollo .....</i>	<i>16</i>
3.2.2	<i>Herramientas de desarrollo .....</i>	<i>16</i>
3.3	DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIACIONES .....	17
<b>4</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....</b>	<b>19</b>
4.1	ALCANCES.....	19
4.2	OBJETIVOS DEL SOFTWARE.....	20
4.3	DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PRODUCTO .....	20
4.3.1	<i>Interfaz de usuario.....</i>	<i>20</i>
4.3.2	<i>Interfaz de hardware .....</i>	<i>21</i>
4.3.3	<i>Interfaz de software.....</i>	<i>21</i>
4.3.4	<i>Interfaces de comunicación.....</i>	<i>21</i>
4.4	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	22
4.4.1	<i>Requerimientos funcionales.....</i>	<i>22</i>
4.4.2	<i>Interfaces externas de entrada.....</i>	<i>24</i>
4.4.3	<i>Interfaces externas de salida .....</i>	<i>26</i>
4.4.4	<i>Atributos del producto.....</i>	<i>27</i>

<b>5</b>	<b>FACTIBILIDAD .....</b>	<b>28</b>
5.1	INTRODUCCIÓN.....	28
5.2	FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	28
5.3	FACTIBILIDAD OPERATIVA .....	29
5.4	FACTIBILIDAD ECONÓMICA .....	30
5.4.1	<i>Costo de desarrollo</i> .....	31
5.4.2	<i>Costo de instalación</i> .....	31
5.4.3	<i>Costo de operación</i> .....	32
5.4.4	<i>Costo de mantención</i> .....	32
5.4.5	<i>Beneficios tangibles</i> .....	33
5.4.6	<i>Flujo de caja Neto</i> .....	33
5.4.7	<i>Análisis del VAN</i> .....	35
5.5	CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD .....	36
<b>6</b>	<b>ANALISIS.....</b>	<b>38</b>
6.1	PROCESOS DE NEGOCIOS FUTUROS.....	38
6.1.1	<i>Diagrama de proceso de negocios(BPMN)</i> .....	38
6.2	DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	40
6.2.1	<i>Definición de Actores</i> .....	40
6.2.2	<i>Diagrama de casos de uso Sistema Gestión de Órdenes</i> .....	42
6.2.3	<i>Casos de Uso y descripción</i> .....	43
6.2.4	<i>Especificación de los Casos de Uso</i> .....	43
6.2.5	<i>Diagrama Caso de Uso específico Gestionar Órdenes</i> .....	53
6.3	DIAGRAMA DE CLASES.....	80
6.3.1	<i>Definición de clases</i> .....	81
<b>7</b>	<b>DISEÑO .....</b>	<b>83</b>
7.1	DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS.....	83
7.2	DIAGRAMA DE PAQUETE.....	84
7.3	DISEÑO INTERFAZ Y NAVEGACIÓN.....	85
7.3.1	<i>Definición de Áreas</i> .....	85
7.4	DISEÑO INTERFAZ DE FORMULARIOS. ....	86
7.4.1	<i>Definición áreas Interfaz de Formulario</i> .....	87
7.5	DISEÑO JERARQUÍA MENÚ DE NAVEGACIÓN.....	87

7.6	ESPECIFICACIÓN DE MÓDULOS .....	88
<b>8</b>	<b>PRUEBAS .....</b>	<b>95</b>
8.1	ELEMENTOS DE PRUEBA .....	95
8.1.1	<i>Módulo de Clínicas</i> .....	95
8.1.2	<i>Módulo de Médicos</i> .....	95
8.1.3	<i>Módulo de Trabajos</i> .....	95
8.1.4	<i>Módulo de Pasos</i> .....	96
8.1.5	<i>Módulo de Órdenes</i> .....	96
8.1.6	<i>Módulo Pagos</i> .....	96
8.1.7	<i>Módulo Usuarios</i> .....	96
8.1.8	<i>Módulo Agenda Diaria</i> .....	96
8.2	ESPECIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS.....	97
8.2.1	<i>Características a probar</i> .....	97
8.2.2	<i>Nivel de pruebas</i> .....	97
8.2.3	<i>Objetivo de las pruebas</i> .....	97
8.2.4	<i>Enfoque</i> .....	97
8.2.5	<i>Actividades de prueba</i> .....	97
8.3	RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS .....	98
8.4	CONCLUSIONES DE LAS PRUEBAS .....	99
<b>9</b>	<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO.....</b>	<b>100</b>
<b>10</b>	<b>PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....</b>	<b>101</b>
<b>11</b>	<b>RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO .....</b>	<b>102</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>106</b>
<b>14</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>108</b>
14.1	ANEXO DE SEGURIDAD.....	108
14.2	CAPTURAS DE PANTALLA.....	109
14.3	DETALLE DE LAS PRUEBAS .....	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ORGANIGRAMA DEL LABORATORIO DENTAL.....	12
FIGURA 2: FORMULA DEL VAN.....	36
FIGURA 3 - MODELADO DE PROCESO DE NEGOCIOS DEL LABORATORIO DENTAL.....	39
FIGURA 4 – BPMN GESTIÓN DE PAGOS DEL LABORATORIO DENTAL.....	40
FIGURA 5: DIAGRAMA DE CASOS DE USO SISTEMA GESTIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO.....	42
FIGURA 6 - DIAGRAMA CASOS DE USO ESPECÍFICO GESTIONAR ORDEN.....	54
FIGURA 7 - DIAGRAMA CASOS DE USO ESPECÍFICO GESTIONAR CLÍNICA.....	58
FIGURA 8 - DIAGRAMA CASOS DE USO ESPECÍFICO GESTIONAR TRABAJO.....	62
FIGURA 9 - DIAGRAMA CASOS DE USO ESPECÍFICO GESTIONAR MÉDICO.....	66
FIGURA 10 - DIAGRAMA CASOS DE USO ESPECÍFICO GESTIONAR USUARIO.....	70
FIGURA 11 - DIAGRAMA CASOS DE USO ESPECÍFICO GESTIONAR PASO.....	74
FIGURA 12 - DIAGRAMA CASOS DE USO ESPECÍFICO VER REPORTES.....	78
FIGURA 13 – DIAGRAMA DE CLASES.....	81
FIGURA 14 – DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS.....	83
FIGURA 15 – DIAGRAMA DE PAQUETE.....	84
FIGURA 16 – DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL SISTEMA.....	85
FIGURA 17 - INTERFAZ DE FORMULARIO ORDEN DE TRABAJO.....	87
FIGURA 18 – PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	101
FIGURA 19 – PANTALLA INICIO.....	109
FIGURA 20 – PANTALLA CLÍNICAS.....	110
FIGURA 21 – PANTALLA AGREGAR CLÍNICA.....	110
FIGURA 22 – PANTALLA MÉDICOS.....	111
FIGURA 23 – PANTALLA AGREGAR MÉDICO.....	112
FIGURA 24 – PANTALLA TRABAJOS.....	112
FIGURA 25 – PANTALLA AGREGAR TRABAJO.....	113
FIGURA 26 – PANTALLA PASOS.....	114
FIGURA 27 – PANTALLA AGREGAR PASO.....	114
FIGURA 28 – PANTALLA AGENDA DIARIA.....	115
FIGURA 29 – PANTALLA ÓRDENES DE TRABAJO.....	116
FIGURA 30 – PANTALLA VER PAGOS.....	116
FIGURA 31 – PANTALLA CONFIGURACIÓN.....	117

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES PARTE I.....	22
TABLA 2- REQUERIMIENTOS FUNCIONALES PARTE II.....	23
TABLA 3- REQUERIMIENTOS FUNCIONALES PARTE III.....	24
TABLA 4 - INTERFACES EXTERNAS DE ENTRADA PARTE I.....	24
TABLA 5 - INTERFACES EXTERNAS DE ENTRADA PARTE II.....	25
TABLA 6 - INTERFACES EXTERNAS DE SALIDA.....	26
TABLA 7 – HARDWARE Y SOFTWARE NECESARIOS.....	29
TABLA 8 - INVERSIÓN INICIAL.....	32
TABLA 9 – FLUJO DE CAJA NETO.....	34
TABLA 10– FLUJO DE CAJA NETO EN CONDICIONES NORMALES.....	35
TABLA 11 – ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INICIAR SESIÓN.....	44
TABLA 12 – ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO VER TRABAJOS.....	45
TABLA 13 - ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO MODIFICARCONTRASEÑA.....	46
TABLA 14 - ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO GESTIONAR ÓRDENES.....	47
TABLA 15 - ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO GESTIONAR CLÍNICAS.....	48
TABLA 16 - ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO GESTIONAR TRABAJOS.....	49
TABLA 17 - ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO GESTIONAR MÉDICOS.....	50
TABLA 18 - ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO GESTIONAR USUARIOS.....	51
TABLA 19 - ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO GESTIONAR PASOS.....	52
TABLA 20 - ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO VER REPORTES.....	53
TABLA 21 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO MODIFICAR ORDEN.....	55
TABLA 22 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO ELIMINAR ORDEN.....	56
TABLA 23 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INGRESAR ORDEN.....	57
TABLA 24 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO MODIFICAR CLÍNICA.....	59
TABLA 25 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO ELIMINAR CLÍNICA.....	60
TABLA 26 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INGRESAR CLÍNICA.....	61
TABLA 27 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO MODIFICAR TRABAJOS.....	63
TABLA 28 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO ELIMINAR TRABAJOS.....	64
TABLA 29 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INGRESAR TRABAJOS.....	65
TABLA 30 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO MODIFICARMÉDICO.....	67
TABLA 31 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO ELIMINARMÉDICO.....	68

TABLA 32 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INGRESAR MÉDICO.....	69
TABLA 33 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO MODIFICAR USUARIO.....	71
TABLA 34 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO ELIMINAR USUARIO. ....	72
TABLA 35 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INGRESAR USUARIO. ....	73
TABLA 36 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO MODIFICAR PASO.....	75
TABLA 37 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO MODIFICAR PASO.....	76
TABLA 38 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INGRESAR PASO. ....	77
TABLA 39 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO GENERAR REPORTE PAGO.....	79
TABLA 40 - ESPECIFICACIÓN CASO DE USO GENERAR REPOTE AGENDA.....	80
TABLA 41 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO AGREGAR ORDEN. ....	88
TABLA 42 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO MODIFICAR ORDEN.....	89
TABLA 43 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO ELIMINAR ORDEN.....	89
TABLA 44 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO AGREGAR CLÍNICA.....	90
TABLA 45 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO MODIFICAR CLÍNICA. ....	90
TABLA 46 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO ELIMINAR CLÍNICA. ....	90
TABLA 47 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO AGREGAR MÉDICO.....	91
TABLA 48 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO MODIFICAR MÉDICO.....	91
TABLA 49 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO ELIMINAR MÉDICO.....	91
TABLA 50 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO AGREGAR TRABAJO.....	92
TABLA 51 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO MODIFICAR TRABAJO. ....	92
TABLA 52 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO ELIMINAR TRABAJO. ....	92
TABLA 53 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO AGREGAR PASO.....	93
TABLA 54 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO MODIFICAR PASO.....	93
TABLA 55 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO ELIMINAR PASO. ....	93
TABLA 56 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO GENERAR REPORTE PAGO. ....	94
TABLA 57 - ESPECIFICACIÓN MÓDULO GENERAR REPORTE AGENDA.....	94
TABLA 58 – PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO. ....	100
TABLA 59 – DISTRIBUCIÓN ESFUERZO REQUERIDO.....	102
TABLA 60 - DISTRIBUCIÓN ESFUERZO REAL REQUERIDO. ....	102
TABLA 61 - DETALLE CASO DE PRUEBA INICIAR SESIÓN.....	118
TABLA 62 - DETALLE CASO DE PRUEBA CREAR ORDEN.....	119
TABLA 63 - DETALLE CASO DE PRUEBA MODIFICAR ORDEN.....	120
TABLA 64 - DETALLE CASO DE PRUEBA ELIMINAR ORDEN.....	121

TABLA 65 - DETALLE CASO DE PRUEBA CREAR CLÍNICA. ....	122
TABLA 66 - DETALLE CASO DE PRUEBA MODIFICAR CLÍNICA. ....	123
TABLA 67 - DETALLE CASO DE PRUEBA ELIMINAR CLÍNICA. ....	124
TABLA 68 - DETALLE CASO DE PRUEBA CREAR TRABAJO. ....	125
TABLA 69 - DETALLE CASO DE PRUEBA MODIFICAR TRABAJO. ....	126
TABLA 70 - DETALLE CASO DE PRUEBA ELIMINAR TRABAJO. ....	127
TABLA 71 - DETALLE CASO DE PRUEBA CREAR PASO.....	128
TABLA 72 - DETALLE CASO DE PRUEBA MODIFICAR PASO.....	129
TABLA 73 - DETALLE CASO DE PRUEBA ELIMINAR PASO. ....	130
TABLA 74 - DETALLE CASO DE PRUEBA CREAR MÉDICO. ....	131
TABLA 75 - DETALLE CASO DE PRUEBA MODIFICAR MÉDICO. ....	132
TABLA 76 - DETALLE CASO DE PRUEBA ELIMINAR MÉDICO.....	133
TABLA 77 - DETALLE CASO DE PRUEBA CREAR USUARIO.....	134
TABLA 78 - DETALLE CASO DE PRUEBA MODIFICAR USUARIO. ....	135
TABLA 79 - DETALLE CASO DE PRUEBA ELIMINAR USUARIO. ....	136
TABLA 80 - DETALLE CASO DE PRUEBA CAMBIAR CONTRASEÑA.....	137
TABLA 81 - DETALLE CASO DE PRUEBA GENERAR REPORTE AGENDA.....	138
TABLA 82 - DETALLE CASO DE PRUEBA GENERAR REPORTE PAGOS. ....	139

---

## 1 INTRODUCCIÓN

---

En la actualidad con el crecimiento exponencial de las tecnologías de información se hace indispensable que cada empresa utilice los recursos de información disponibles para adaptarse a los cambios y conseguir el objetivo fundamental de cada empresa, independiente del tamaño, que es mantenerse en el tiempo.

Muchas veces las pequeñas empresas no utilizan éste tipo de tecnología, ya sea por desconocimiento de la misma o por falta de recursos. Al no considerarla, desaprovechan los muchos beneficios que pueden generar en la gestión de sus empresas.

Es por éste motivo que el laboratorio dental quiere tomar esta oportunidad, para optimizar su tiempo y recursos en pro de adaptarse a las nuevas tecnologías y aprovechar todos sus beneficios.

A partir de lo anterior, el laboratorio dental solicita la creación de un sistema de entorno Web para la gestión de sus órdenes de trabajo y sus clientes, pudiendo gestionar sus órdenes de trabajo desde cualquier lugar, puesto que el sistema será de tipo responsivo para ser utilizado desde cualquier dispositivo independiente del tamaño de su pantalla, de esta misma forma podrá gestionar a sus clientes y emitir reportes de cada uno de los aspectos anteriormente mencionados. Para el desarrollo de éste proyecto se utiliza una metodología iterativa e incremental la cual consta de 4 etapas en el ciclo de vida del sistema.

A continuación se presenta detalladamente cada uno de los aspectos del desarrollo del proyecto talos cómo, la documentación necesaria para los usuarios finales del sistema, manuales del sistema, herramientas utilizadas para el desarrollo, entre otros.

Según lo anterior éste informe se estructura de la siguiente manera:

**Capítulo 1: Introducción**, en éste capítulo se presenta una breve introducción del proyecto.

**Capítulo 2: Definición de la empresa o institución**, en éste capítulo se describe la información de la empresa y el problema que se aborda.

**Capítulo 3: Definición del proyecto**, en éste capítulo se detalla el objetivo del proyecto y el cómo se desarrollara éste.

**Capítulo 4: Especificación requerimientos del software**, se describen los requerimientos del software.

**Capítulo 5: Factibilidad**, se presentan los resultados del estudio de factibilidad y viabilidad del proyecto tanto en el ámbito económico, operacional y técnico.

**Capítulo 6: análisis**, se puede ver la fase de análisis, en donde se presentan los casos de uso, diagramas secuenciales y un diagrama de clases conceptual.

**Capítulo 7: diseño**, en éste capítulo se apunta a resolver la problemática cumpliendo con los objetivos y los requerimientos del proyecto.

**Capítulo 8: pruebas**, en éste capítulo se realiza todo tipo de pruebas para definir si el producto que se desarrolla es el correcto y si se está desarrollando de manera según las necesidades requeridas.

**Capítulo 9: plan capacitación y entrenamiento**, en éste capítulo se plantea el plan de capacitación que se utiliza para introducir al sistema el usuario final.

**Capítulo 10: plan implantación y puesta en marcha**, en éste capítulo se describe gráficamente la planificación del proyecto para implantarlo en la empresa.

**Capítulo 11: resumen esfuerzo requerido**, en éste capítulo se presenta el resumen de esfuerzo requerido para la realización de éste proyecto.

---

## 2 DEFINICIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

---

### 2.1 Introducción

A continuación se presenta el laboratorio dental para el cual se desarrolla el proyecto, cuyo objetivo es implementar un sistema de gestión de órdenes de trabajo y clientes. Además, se aborda la problemática presente en la organización y la solución propuesta por los desarrolladores del proyecto.

### 2.2 Descripción de la empresa

#### 2.2.1 Antecedentes generales de la empresa

**Nombre** : Dental MG.  
**Dirección** : Purén #831-B. Chillán.  
**Rubro** : Laboratorio dental.  
**Servicios** : Coronas provisionales, inlay básicos, prótesis acrílicas, prótesis metálicas, prótesis deflex y reparaciones simples.

#### 2.2.2 Entorno

##### Competencia directa

En cuanto a la competencia, existen algunos laboratorios dentales que operan en la zona de Chillán, y proveen de los servicios similares. La mayoría de estos laboratorios tienen precios más elevados en los servicios que prestan. Aunque de igual forma estos centros no dejan de ser una competencia directa para el laboratorio. Además un factor en contra es que estos laboratorios son centros más grandes y poseen sistemas informáticos que los ayudan en sus operaciones, por éste motivo la dueña del laboratorio dental toma la decisión de aceptar la solución propuesta por los especialistas desarrolladores, de implementar un sistema Web para la gestión de sus operaciones.

## Misión y visión

La empresa no cuenta con una misión y visión definida por escrito.

(Fuente: entrevistas realizadas a la dueña de la empresa).

## 2.3 Descripción del área de estudio

El área a estudiar es el laboratorio dental cuenta con una Laboratorista dental y tres ayudantes de laboratorio. El objetivo de la empresa es dar una buena atención y trato a los diversos clientes que tiene, esto es logrado gracias a la gran calidad que ofrece a los diversos dentistas y clínicas dentales de la ciudad de Chillán.

La Figura 1: Organigrama del Laboratorio Dental, representa el área de estudio, en el cual se aprecia cómo principal usuario del sistema, la jefa del laboratorio quien puede administrar toda la Información que no pueden administrar las tres personas ayudantes, quienes tienen acceso solo a la lectura de la información.



**Figura 1: Organigrama del Laboratorio Dental.**

## 2.4 Descripción de la problemática

En la actualidad el laboratorio dental no cuenta con un sistema informático que los ayude a llevar el registro de sus actividades laborales, solo mantiene un registro de esta información en un cuaderno donde a lápiz registra todas sus actividades laborales.

- El procedimiento empieza cuando el laboratorio recibe una orden de trabajo desde alguno de sus clientes, ésta contiene los detalles del trabajo entre ellos el nombre del facultativo encargado, paciente, fecha de recepción, fecha de entrega y detalle del procedimiento.
- Posteriormente si se trata de un trabajo sencillo y de un solo paso, se envía el trabajo final de vuelta al cliente, en caso contrario, de tratarse de un trabajo más elaborado, se procede a realizar una maqueta que será enviada a la clínica para ser aprobada o rechazada por el facultativo encargado. Si la maqueta fue aprobada se inicia la elaboración del producto definitivo, y se crea una nueva orden de trabajo con los nuevos pasos a seguir.
- Si la maqueta fue rechazada se lleva de vuelta al local y se hacen las correcciones correspondientes para seguir con la fabricación del producto, detallado en el punto anterior.
- Posteriormente todos los datos y cálculos concernientes a los trabajos se traspasan a un cuaderno en el cual queda toda la información almacenada, además éste cuaderno también sirve como guía para ver las fechas de entrega y otros detalles de cada orden de trabajo.

Todas las situaciones mencionadas con anterioridad, generan muchos problemas a la hora de trabajar con la información, entre ellos:

1. Inseguridad del sistema: puesto que cualquier persona que tenga acceso a éste cuaderno tendrá acceso a datos confidenciales de la empresa.
2. Necesidad de información oportuna: esto se produce debido a que es necesario buscar manualmente en el cuaderno o en las ordenes de trabajo, los datos que se necesitan incurriendo en un gran gasto de tiempo.
3. Exceso de documentación: esto se genera debido a los cuadernos y órdenes de trabajo que se deben ir llenando día a día con nueva información, y posteriormente almacenando en una estantería.
4. Errores en los datos: esto se produce a la hora de realizar los cálculos concernientes a los trabajos, debido a que esto se realiza de forma manual y por ende es fácil cometer errores.
5. Pérdida de información: esto se debe a que si se extravía algún cuaderno u orden de trabajo no hay respaldo de esa información lo que puede traer

varios problemas con los clientes.

Es por estos motivos que se propone realizar éste proyecto, el cual pretende mejorarlos tiempos de acceso a la información, tener información más confiable y segura, ventajas que se adquieren al tener la información digitalizada y almacenada en un sólo lugar. La finalidad del software es llevar toda la información de manera ordenada y calcular los cobros que se debe realizar a cada cliente de manera automática y por endemés fiable.

---

## **3 DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

---

### **3.1 Objetivo del proyecto**

#### **3.1.1 Objetivo general**

El objetivo general del proyecto es la construcción de un sistema Web, de tipo responsiva para ser utilizado en diversos dispositivos móviles, el cual tiene como propósito otorgar al laboratorio dental una excelente herramienta para la gestión de las ordenes de trabajo y los cobros asociados a estas.

#### **3.1.2 Objetivos específicos:**

1. Diseñar la aplicación basándose principalmente en las necesidades y requerimientos dados por el cliente (Dueño del laboratorio dental).
2. Analizar detalladamente los requerimientos y toda la información obtenida desde el dueño de la empresa, para descubrir las reales necesidades de éste, y así poder diseñar un sistema funcional y que cumpla con las reales expectativas y necesidades del cliente.
3. Proporcionar seguridad a los datos sensibles de la empresa, para que sólo los usuarios autorizados puedan tener acceso a esta información.
4. Desarrollar una interfaz de fácil manejo, orientado a quienes no tienen gran conocimiento en computación.
5. Implementar un sistema de reportes que permita tener información detallada de los datos más importantes, y de esta manera facilitar la toma de decisiones para el negocio.

## 3.2 Ambiente de ingeniería de software

### 3.2.1 Metodología de desarrollo

La metodología a utilizar en éste proyecto iterativa e incremental. Debido a que esta metodología nos permite realizar una evolución sostenida de la solución prácticamente desde el primer momento, teniendo en cuenta que la solución seleccionada, tal cual, ya suele cubrir gran parte de las necesidades actuales debido a la verticalización de las aplicaciones. Durante las distintas iteraciones se va suministrando al cliente una funcionalidad adicional, construyendo así un entorno adecuado para el cumplimiento de los requerimientos, en ocasiones cambiantes. Además nos permite enfrentar de mejor manera las modificaciones o aparición de nuevos requerimientos a lo largo del desarrollo del proyecto.

### 3.2.2 Herramientas de desarrollo

Éste proyecto es realizado con la ayuda de un Framework de desarrollo de aplicaciones Web, Framework Yii (Xue, 2008). Y esta estructurado en base al modelo MVC (Modelo Vista Controlador). Además el lenguaje utilizado para el desarrollo de esta aplicación de entorno Web es el lenguaje PHP (Lerdorf, 1995), los motivos de la utilización de estos mecanismos se describen a continuación:

- **Código abierto:** no tiene privatización, puede ser modificado y se puede distribuir sin problemas.
- **Portabilidad:** se puede ejecutar en la mayoría de los sistemas operativos y navegadores que existen hoy en día, Linux (Torvalds, 1991) y sus distribuciones, MAC, Windows (Microsoft, 1985), etc. Por mencionar algunos. Cuando la aplicación éste corriendo puede ser ejecutada en cualquiera de estos sistemas, y además por el hecho de ser de interfaz responsiva se puede ejecutar en dispositivos móviles (celulares, tabletas, etc.)
- **Rendimiento:** Es bastante eficiente en servidores sin muchos recursos, y puede atender muchas peticiones por día.
- **Framework Yii (Xue, 2008):** Éste Framework PHP (Lerdorf, 1995) está basado

en componentes de alta performance para desarrollar aplicaciones de entorno Web de gran escala. Además permite la máxima reutilización de código en la etapa de desarrollo. Éste Framework posee un enfoque orientado a objetos, lo que potencia la mantención, modificación, reutilización y seguridad de los sistemas.

- **Base de datos:** La base de datos utilizada es MySQL (ORACLE, 2008), puesto que es de código abierto, y además posee una alta velocidad en cuanto a las transacciones realizadas en la base de datos, lo que nos brinda un excelente rendimiento.

### 3.3 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

**Laboratorista:** Es la persona encargada de realizar los análisis clínicos en un laboratorio.

**Orden de Trabajo:** Instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse por la organización similar a una guía de despacho.

**Ayudante de Laboratorio:** Persona que está encargada de suplementar las actividades diarias de un laboratorio, o de las tareas que se le asignan.

**PHP:** Es un acrónimo recursivo que significa PHP (Lerdorf, 1995) Hypertext Pre-processor (inicialmente Personal Home Page Tools), y corresponde a un lenguaje de programación para el desarrollo de páginas Web el cual es interpretado desde el lado del servidor.

**Web:** Se refiere a todo lo relacionado con la World Wide Web (WWW) que es un sistema de distribución de documentos de hipertexto o hipermedios interconectados y accesibles vía Internet.

**ID:** Abreviación de “Identificador” de algún elemento o actor del sistema.

**VAN:** Es la sigla de Valor Actual Neto, fórmula utilizada para calcular la viabilidad de un proyecto.

**Servidor:** Es un computador con grandes recursos de hardware, en el que se ejecuta un programa que realiza alguna tarea en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes.

**Sublime Text 2:** Es un editor de texto, y editor de código fuente que permite desarrollar aplicaciones en diversos lenguajes de programación y es de licencia libre.

---

## 4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

---

### 4.1 Alcances

En una organización la información es un recurso primordial, es por esto que se debe brindar la importancia necesaria a controlar y organizar de manera óptima los procesos con los cuales administra sus datos. Con la finalidad de optimizar los recursos e integrar todos los procesos y que funcionen al unísono.

En el proyecto propuesto, se contempla el desarrollo de un sistema de entorno Web con una interfaz responsiva, que hace que la aplicación se adapte al tamaño de la pantalla del dispositivo que la está visualizando. También permite administrar las órdenes de trabajo y los clientes que realizan transacciones en la empresa, para poder gestionar de manera óptima esta información. El sistema cuenta con diversos módulos que permite al laboratorio manejar estos datos, el usuario puede crear órdenes de trabajo, calcular los costos que genera esa orden, gestionar los clientes, y generar reportes de cada una de estas funcionalidades.

Las limitaciones del sistema se mencionan a continuación:

- El sistema no genera boletas electrónicas ni se comunica con sistemas del SII (Servicio de Impuestos Internos), para gestionar los cobros.
- El sistema solo calcula los cobros de manera interna y entregara los resultados exactos al usuario, para que posteriormente éste realice sus boletas o documentos pertinentes.
- El sistema no maneja el inventario del laboratorio solo se limitara a manejar las órdenes de trabajo, realizar cobros internos y gestión de clientes.
- Los usuarios que no sean administradores no podrán acceder a todas las

funcionalidades del sistema solo se limitaran a los accesos que su tipo de usuario les permita.

- La aplicación Web no es de tipo promocional o marketing, puesto que su finalidad es sólo administrativa e interna.

## **4.2 Objetivos del software**

El objetivo de éste software es:

Controlar las órdenes de trabajo y organizar los cobros a cada uno de los clientes, de esta manera, facilitar las tareas contables en la empresa y además tener la información de las órdenes de trabajo fácilmente asequibles. Lo anterior, con el fin de evitar traspapelados, que son muy comunes con el obsoleto sistema en papel, y así lograr mayor eficiencia y satisfacción a los clientes.

En cuanto a objetivos más específicos tenemos los siguientes:

- Validar a los usuarios, lo cual se logro iniciando sesión con un usuario y contraseña, para acceder a sus respectivas cuentas.
- Gestionar, registrar las órdenes de trabajo y realizar los cálculos de los cobros correspondientes a cada orden.
- Brindar al administrador (usuario con todos los permisos) la capacidad de crear cuentas a sus ayudantes.
- Gestionar clientes y ver información detallada de éstos.
- Realizar búsquedas de clientes y órdenes de trabajo, mediante filtros.

## **4.3 Descripción global del producto**

### **4.3.1 Interfaz de usuario**

El sistema tiene una pantalla inicial en donde está el inicio de sesión para los usuarios del sistema, además esta pantalla tiene el logo de la empresa y la interfaz es común para todos los usuarios, al ingresar al sistema por usuario y contraseñas respectivas, se ingresa a una interfaz con todas las funcionalidades correspondientes a cada perfil de usuario.

En éste sistema se encuentran dos tipos de usuarios; el *administrador*, quien tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema, y los usuarios *ayudantes*, del laboratorio; quienes tienen acceso sólo a ciertas funcionalidades del sistema.

Además los usuarios pueden acceder al sistema mediante dispositivos móviles puesto que la aplicación consta de un interfaz responsiva que permite adaptar los iconos y las interfaces del sistema dependiendo del tipo de dispositivo y la resolución de éste, lo cual permite ingresar cómodamente a la aplicación mediante todo tipo de dispositivos tecnológicos actuales.

#### **4.3.2 Interfaz de hardware**

Éste proyecto no contempla ninguna interfaz de hardware adicional.

#### **4.3.3 Interfaz de software**

La aplicación al estar desarrollada en un entorno Web permite su ingreso mediante cualquier navegador Web, Google Chrome (Google Inc., 2008), Mozilla Firefox (Mozilla Foundation, 2002), entre otros.

Debido a que los dispositivos móviles de hoy también poseen navegadores Web independiente del sistema operativo utilizado ya sea Android, IOS, u otros. También es posible acceder a la aplicación a través de estos dispositivos. Y optimizado por la interfaz responsiva, la aplicación brinda una óptima ejecución en dispositivos móviles.

#### **4.3.4 Interfaces de comunicación**

El protocolo a utilizar en la comunicación del sistema a será el HTTP ya que éste es uno de los más comunes. Éste protocolo se usa tanto en la navegación cómo en las pruebas y la puesta en marcha del proyecto.

## 4.4 Requerimientos específicos

### 4.4.1 Requerimientos funcionales

A continuación se presentan los requerimientos que establecen el comportamiento del sistema y todas las operaciones que este realiza.

En la Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3, se presentan los requerimientos funcionales.

Id	Nombre	Descripción
RF_01	Iniciar sesión	El usuario ingresa al sistema, ingresando su login y contraseña.
RF_02	Cerrar sesión	El usuario finaliza su sesión actual.
RF_03	Ver trabajos diarios	El sistema permite al usuario ver un listado con todos los trabajos que deben ser realizados en el día.
RF_04	Ingresar orden de trabajo	El sistema permite al usuario ingresar una nueva orden de trabajo.
RF_05	Editar orden de trabajo	El sistema permite al usuario modificar la orden de trabajo seleccionada.
RF_06	Eliminar orden de trabajo	El sistema permite al usuario eliminar la orden de trabajo seleccionada.
RF_07	Buscar órdenes de trabajo	El sistema permite al usuario realizar la búsqueda de una orden de trabajo mediante el identificador, o cliente al cual está asociada dicha orden.
RF_08	Agregar clínicas	El sistema permite al usuario agregar una nueva clínica al sistema.

**Tabla 1 – Requerimientos funcionales Parte I**

Id	Nombre	Descripción
RF_09	Editar clínicas	El sistema permite al usuario modificar los datos relacionados a la clínica que se ha seleccionado.
RF_10	Eliminar clínicas	El sistema permite al usuario eliminar la clínica seleccionada.
RF_11	Buscar clínicas	El sistema permite al usuario hacer una búsqueda de clínicas mediante su nombre.
RF_12	Agregar médicos	El sistema permite al usuario agregar un nuevo cliente al sistema.
RF_13	Editar médicos	El sistema permite al usuario modificar los datos relacionados al médico que se ha seleccionado.
RF_14	Eliminar médicos	El sistema permite al usuario eliminar el médico seleccionado.
RF_15	Buscar médicos	El sistema permite al usuario hacer una búsqueda de médicos mediante su nombre, apellido o clínica dental a la que pertenece.
RF_16	Agregar usuarios	El sistema permite al usuario administrador agregar un nuevo usuario al sistema.
RF_17	Editar usuarios	El sistema permite al usuario administrador modificar los datos relacionados al usuario que se ha seleccionado.
RF_18	Buscar usuarios	El sistema permite al usuario administrador hacer una búsqueda de usuario mediante su nombre, apellido o rut.

**Tabla 2- Requerimientos funcionales Parte II**

Id	Nombre	Descripción
RF_19	Mostrar cobro por médico	El sistema permite al usuario ver los cobros que se deben realizar a cada uno de los médicos.
RF_20	Crear cuenta ayudante	El sistema permite crear cuentas que sólo permitan ver los trabajos diarios, estas cuentas serán para ser usadas por el ayudante.

**Tabla 3- Requerimientos funcionales Parte III**

#### 4.4.2 Interfaces externas de entrada

En la Tabla 4, Tabla 5, se indican todos los grupos de datos que serán ingresados al sistema.

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en el ítem
IEE_01	Iniciar sesión.	RUT, CONTRASEÑA
IEE_02	Ingresar orden de trabajo.	MEDICO, CODIGO PACIENTE, NOMBRE PACIENTE, DETALLE, FECHA RECEPCIÓN, FECHA ENTREGA, HORA ENTREGA
IEE_03	Modificar orden de trabajo.	MEDICO, CODIGO PACIENTE, NOMBRE PACIENTE, DETALLE, FECHA RECEPCIÓN, FECHA ENTREGA, HORA ENTREGA
IEE_04	Buscar orden de trabajo.	MEDICO, CODIGO PACIENTE, NOMBRE PACIENTE, DETALLE, FECHA RECEPCIÓN, FECHA ENTREGA, HORA ENTREGA
IEE_05	Agregar clínica.	NOMBRE, DIRECCIÓN, TELEFONO
IEE_06	Modificar clínica.	NOMBRE, DIRECCIÓN, TELEFONO
IEE_07	Buscar clínica.	NOMBRE, DIRECCIÓN, TELEFONO

**Tabla 4- Interfaces externas de entrada parte I**

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en el ítem
IEE_08	Agregar médico.	NOMBRE, APELLIDO, CLÍNICA DENTAL, CODIGO MEDICO
IEE_09	Modificar médico.	NOMBRE, APELLIDO, CLÍNICA DENTAL, CODIGO MEDICO
IEE_10	Buscar médico.	NOMBRE, APELLIDO, CLÍNICA DENTAL
IEE_11	Agregar trabajo.	NOMBRE, ABREVIACIÓN, VALOR, TIPO
IEE_12	Modificar trabajo.	NOMBRE, ABREVIACIÓN, VALOR, TIPO
IEE_13	Buscar trabajo.	NOMBRE, ABREVIACIÓN, VALOR, TIPO
IEE_14	Agregar paso.	NOMBRE, TRABAJO
IEE_15	Modificar paso.	NOMBRE, TRABAJO
IEE_16	Buscar paso.	NOMBRE, TRABAJO
IEE_17	Agregar usuario.	NOMBRE, APELLIDO, RUT, PASSWORD
IEE_18	Modificar usuario.	NOMBRE, APELLIDO, RUT
IEE_19	Buscar usuario.	NOMBRE, APELLIDO, RUT
IEE_20	Mostrar cobro por médico.	NOMBRE, APELLIDO
IEE_21	Mostrar historial del paciente	NOMBRE PACIENTE, CODIGO PACIENTE

**Tabla 5 - Interfaces externas de entrada parte II**

### 4.4.3 Interfaces externas de salida

En la Tabla 6, se especifica cada salida del sistema, indicando en cada caso el formato o medio de salida.

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en el ítem	Medio salida
IES_01	Lista de trabajos diarios.	DETALLE, CODIGO PACIENTE, NOMBRE PACIENTE, FECHA RECEPCION, FECHA ENTREGA, HORA ENTREGA, NOMBRE MEDICO	Pantalla
IES_02	Datos desplegados de una orden de trabajo para ser modificados.	MEDICO, CODIGO PACIENTE, NOMBRE PACIENTE, DETALLE, FECHA RECEPCIÓN, FECHA ENTREGA, HORA ENTREGA	Pantalla
IES_03	Datos desplegados de una clínica para ser modificados.	NOMBRE, DIRECCIÓN, TELEFONO	Pantalla
IES_03	Datos desplegados de un médico para ser modificados.	NOMBRE, APELLIDO, CLÍNICA DENTAL, CODIGO MEDICO	Pantalla
IES_04	Datos desplegados de un trabajo para ser modificados.	NOMBRE, ABREVIACIÓN, VALOR, TIPO	Pantalla
IES_05	Datos desplegados de un paso para ser modificados.	NOMBRE, TRABAJO	Pantalla
IES_06	Datos desplegados de un usuario para ser modificados.	NOMBRE, APELLIDO, RUT, PASSWORD	Pantalla
IES_07	Mostrar cobro por médico.	NOMBRE MEDICO, VALOR	Pantalla PDF

**Tabla 6 - Interfaces externas de salida**

#### 4.4.4 Atributos del producto

- **USABILIDAD-OPERABILIDAD:** El Sistema debe mostrar de manera clara para el usuario todas las alertas y mensajes de confirmación. En caso de errores describir claramente éste y cómo solucionarlo. La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar por una persona que recién se familiariza con el sistema.
- **EFICIENCIA- TIEMPO DE EJECUCIÓN/RESPUESTA:** El sistema debe garantizar un tiempo de carga inferior a los 5 segundos considerando una conexión de red de velocidad estándar de 2 Mb/s y 5 usuarios conectados.
- **FUNCIONALIDAD-SEGURIDAD:** El Sistema debe mantener el control de acceso mediante Rut y contraseña, y accediendo a diferentes funcionalidades dependiendo de los permisos del usuario. En cuanto a la contraseña esta se guardara en la base de datos pero encriptado en MD5 para una mayor seguridad.

---

## **5 FACTIBILIDAD**

---

### **5.1 Introducción**

La finalidad de éste análisis es identificar los recursos disponibles y necesarios para llevar a cabo el proyecto, éste análisis se realiza considerando 3 aspectos mencionados a continuación: Factibilidad Técnica, Factibilidad Operacional, y Factibilidad Económica.

En base a estos estudios se llega a la conclusión del éxito del proyecto, lo cual está determinado por la rentabilidad que se pueda obtener del proyecto.

### **5.2 Factibilidad técnica**

Éste análisis determina si en el ámbito técnico es viable implementar el proyecto, se busca determinar si existen los implementos necesarios para desarrollar el sistema, en otras palabras el hardware y software necesarios.

En la Tabla 7, se muestran los implementos utilizados para la realización del proyecto.

Requisitos para el desarrollo del sistema. (Hardware y Software)
- <b>Un servidor</b>
- <b>Conexión a la red de internet.</b>
- <b>Hardware de red para que el servidor tenga acceso a ella.</b>
- <b>Motor de base de datos MySQL v5.6.26 o superior.</b>
- <b>Servidor HTTP Apache v2.2.17</b>
- <b>Software de Administración de Base de datos phpMyAdmin v3.3.9</b>
- <b>Software Sublime Text 2, editor de texto para el desarrollo y construcción de aplicaciones.</b>
- <b>Servidor FTP.</b>

**Tabla 7 – Hardware y software necesarios**

La utilización de estos recursos se decide tomando en consideración que estas herramientas permiten realizar todos los requerimientos a cabalidad y permiten agregar muchas funcionalidades al sistema. Además cabe mencionar que el equipo de desarrollo cuenta con la experiencia en el uso de esta tecnología. Puesto que los usuarios del sistema no requieren de grandes demandas computacionales se opta por brindar una solución óptima y adecuada para sus necesidades, dar una solución con más requisitos de los necesarios causara confusión en los usuarios del sistema y no son necesarias.

### **5.3 Factibilidad operativa**

La factibilidad operativa comprende la determinación de la probabilidad de que el sistema de órdenes de trabajo y clientes se use cómo se espera, es decir, operación garantizada y uso garantizado.

La necesidad de éste nuevo sistema surge del caos generado por el antiguo sistema manual y la dificultad de obtener información oportuna, manejo de sus clientes y gestión de información en general. En reuniones y entrevistas realizadas a los usuarios del sistema acerca de la implantación del software se aprecia una gran aceptación por parte de los dueños y todos los usuarios que utilizan sistema, debido en gran medida a que las funcionalidades del sistema son de gran ayuda para las operaciones que realiza la empresa y lo seguirán siendo en el futuro.

La implantación de un nuevo sistema puede traer consigo grandes dificultades, entre ellas si el sistema es demasiado complejo, puede generar que los usuarios ignoren el sistema o bien usarlo de mal forma que genere errores o fallas.

También hay que tener en cuenta que la implantación de éste sistema conlleva ciertos cambios en los procesos internos de la empresa, así como también en otros ámbitos internos, pero que son aceptados por los dueños de la empresa en pro de los beneficios generados por el sistema.

En relación a los usuarios del sistema que son ayudantes de la dueña del laboratorio, estos muestran buena aceptación hacia sistema puesto que les facilita las transacciones realizadas con las órdenes de trabajo, además facilita la búsqueda de información pertinente y oportuna, debido a lo anterior ya no es necesario realizar todo el proceso de forma manual cómo se hacía con el anterior sistema.

Para obtener un correcto funcionamiento del sistema y para garantizar la aceptación de éste por parte de todos los usuarios, se realizaron las respectivas capacitaciones a todos los usuarios, disminuyendo con ello las dudas que puedan aparecer al momento de hacer uso del sistema.

Por último, de acuerdo con lo anterior, el sistema no tiene un alto grado de complejidad, no presenta resistencia al cambio y debido a las tecnologías disponibles y utilizadas hoy en día tiene buena adaptabilidad, es por esto que al no presentarse barreras a la hora de implantar el sistema, éste se considera factible operacionalmente.

#### **5.4 Factibilidad económica**

En éste ítem se analiza en detalle los gastos y costos que son necesarios para el desarrollo del proyecto, en contraparte con las utilidades y beneficios que obtiene el dueño de la aplicación.

Se hace una comparación entre los costos de hardware, software y mano de obra con las ganancias y utilidades que va a generar la aplicación cuando éste instaurada en la empresa.

#### **5.4.1 Costo de desarrollo**

- Los implementos necesarios (Hardware y Software) para el desarrollo y las pruebas detallados en el ítem de factibilidad técnica, el servidor de la aplicación tiene un costo de \$5.000 mensuales y se puede usar por un mínimo de 6 meses lo que asciende a un total de \$35.000 pesos, por el hecho de que se encuentran instalados y funcionando en los servidores de la Universidad del BioBio, no se considera éste gasto.

Puesto que el software utilizado para el desarrollo de la aplicación es software libre (free source) su costo asciende a \$0 pesos. Por ende en esta etapa el costo total es \$35.000.

- Otro costo necesario es por parte del personal, específicamente se requiere de 2 Ingenieros Civil en informática.

- En el mercado actual se puede calcular el costo de 1 Ingeniero Civil en informática a un precio de \$3.800 hora/hombre aprox (Ministerio de Educación).
- El tiempo de desarrollo es estimado en 3 meses, trabajando 47 hrs. A la semana, dando un total de 752 hrs. De trabajo.
- Lo que da una suma total de \$ 2.857.600 pesos.

Los costos calculados anteriormente no son considerados, puesto que, los implementadores son dos alumnos de la carrera ingeniería civil en informática, que están desarrollando su proyecto de título.

#### **5.4.2 Costo de instalación**

Dado que la aplicación se encuentra alojada y en funcionamiento en los servidores de la Universidad del BioBio, éste ámbito tiene un costo de \$0. En el caso de que no se tuviera esta implementación la empresa debería cubrir un costo aproximado de \$70.000 por año.

Se puede mencionar que la empresa migrar la aplicación a otro servidor en el futuro, uno que la empresa estime conveniente.

En cuanto a la conexión a internet, la empresa ya cuenta con éste servicio por ende no se considera en los costos de instalación.

### 5.4.3 Costo de operación

Los costos de operación de la aplicación consideran:

- Un ordenador con las siguientes especificaciones:

- Sistema operativo: Windows 7 ultimate.
- Memoria RAM: 2GB.
- Procesador: 1,5 GZ.
- Disco duro: 500GB.

El equipo descrito corresponde a un computador que se puede adquirir en el mercado a un costo aproximado de \$100.000.

### 5.4.4 Costo de mantención

Los costos de mantención no serán considerados debido a que una vez puesto en marcha el sistema será responsabilidad de la empresa realizar las respectivas mantenciones que requiera el software.

En la Tabla 8, se observa el detalle de la inversión inicial que se debe realizar para la puesta en marcha del sistema. Se observa una comparación entre **los costos en condiciones normales** que tendría el sistema y el **costo real** que tuvo la implementación del sistema.

	Costo en condiciones normales	Costo real
Costo de desarrollo	\$ 2.857.600	\$0
Costo de instalación	\$70.000	\$0
Costo de operación	\$100.000	\$100.000
<b>Total</b>	<b>\$ 3.027.600</b>	<b>\$ 100.000</b>

**Tabla 8 - inversión inicial**

#### 5.4.5 Beneficios tangibles

• **Economizar materiales:** éste beneficio se calcula en relación a la cantidad de materiales que utiliza la empresa en el año. La organización utiliza 1 cuaderno mensual y un total de 12 cuadernos al año, el precio de cada cuaderno es \$ 2.000. lo que nos da un total de \$24.000. Además se utilizan un total de 2 lápices por mes a \$200. lo que en el año da un total de \$2.400.

Estos cuadernos son utilizados para almacenar toda la información concerniente a las órdenes de trabajo que realiza la empresa, también tiene información de los clientes a los que se les realizan los trabajos, y además los datos de las clínicas que realizan el trabajo. El ahorro se produce puesto que el sistema almacena toda la información de las órdenes de trabajo, clientes y clínicas de forma digital por ende además de generar ahorro en cuanto a materiales, se genera un ahorro de espacio. Tomando en consideración lo antes mencionado, la suma total de ahorro anual es de \$26.400.

• **Economizar Horas/Hombre:** Los ayudantes utilizan aproximadamente 2 hrs por día en realizar las órdenes de trabajo, ya sea buscando datos de los clientes, sacando cálculos o en el llenado de estas. Esto se traduce en 10 hrs a las semana por parte de los ayudantes, resumiendo se utilizan 40 hrs a la semana aproximadamente en lo concerniente a las órdenes de trabajo. El objetivo de la aplicación es disminuir éste tiempo al menos en 30 hrs a la semana, teniendo en cuenta que el valor de la hora de un ayudante es de \$1500. Se deduce que actualmente se ahorrarían \$15.000. Por mes, y \$150.000 al año.

Por último anualmente el ahorro en beneficios tangibles es de \$176.400.

#### 5.4.6 Flujo de caja Neto

Para verificar si el proyecto es factible económicamente, se calculara el VAN (Valor Actual Neto).

El análisis considerara los siguientes aspectos:

- El impuesto aplicado es del 17%.
- Se estima la vida útil del sistema en 5 años.
- La tasa de evaluación del proyecto tendrá una tasa del 8%.

- Depreciación aplicada de un 20%.

En la Tabla 9,Tabla 10, se muestra el flujo de caja neto del laboratorio dental.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(-)Renovación de licencias de software.		0	0	0	0	0
(-)Mantenimiento.		0	0	0	0	0
(+)Ahorro de materiales.		26.400	26.400	26.400	26.400	26.400
(+)Ahorro hrs/hombre		150.000	155.000	160.000	165.000	170.000
(-)Depreciación.		(20.000)	(20.000)	(20.000)	(20.000)	(20.000)
(=)Perdida antes de impuesto.		156.400	161.400	166.400	171.400	176.400
(-) impuesto 17%.		(26.588)	(26.588)	(26.588)	(26.588)	(26.588)
(=) pérdida después de impuesto.		129.812	134.812	139.812	144.812	149.812
(-) inversión inicial.	(100.000)					
(+) depreciación.		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
(=)Flujo de caja.	(100.000)	149.812	154.812	159.812	164.812	169.812

**Tabla 9 – Flujo de caja Neto.**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(-)Renovación de licencias de software.		0	0	0	0	0
(-)Mantenimiento.		0	0	0	0	0
(+)Ahorro de materiales.		26.400	26.400	26.400	26.400	26.400
(+)Ahorro hrs/hombre		150.000	155.000	160.000	165.000	170.000
(-)Depreciación.		(20.000)	(20.000)	(20.000)	(20.000)	(20.000)
(=)Perdida antes de impuesto.		156.400	161.400	166.400	171.400	176.400
(-) impuesto 17%.		(26.588)	(26.588)	(26.588)	(26.588)	(26.588)
(=) pérdida después de impuesto.		129.812	134.812	139.812	144.812	149.812
(-) inversión inicial.	(3.027.600)					
(+) depreciación.		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
(=)Flujo de caja.	(3.027.600)	149.812	154.812	159.812	164.812	169.812

**Tabla 10- Flujo de caja Neto en condiciones normales.**

#### 5.4.7 Análisis del VAN.

Para verificar si el proyecto es factible económicamente se usara el indicador VAN, que permite saber si los beneficios superan a los costos en un periodo de 5 años para los que está considerado el sistema.

En la OrganigramaFigura 2, se muestra la Formula del VAN.

$$VAN = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

Donde:

$B_i$  beneficio del período  $i$

$C_i$  costo del período  $i$

$i$  período

$n$  vida útil del proyecto

$r$  tasa de descuento

**Figura 2: Formula del VAN**

$$VAN (8\%) = \frac{149.812}{(1+0.08)^1} + \frac{154.812}{(1+0.08)^2} + \frac{159.812}{(1+0.08)^3} + \frac{164.812}{(1+0.08)^4} + \frac{169.812}{(1+0.08)^5} - 0$$

$$VAN (8\%) = 634.991$$

## 5.5 Conclusión de la factibilidad

Según las conclusiones que se obtienen a partir del análisis de la factibilidad del proyecto se puede observar que resulta viable desarrollar éste sistema, en cuanto al esfuerzo, tecnologías y los costos. Todos los aspectos anteriores analizados apuntan a que el desarrollo del proyecto será exitoso.

El análisis del VAN dice que si éste es positivo resulta viable realizar un proyecto, lo que se puede ver claramente en el cálculo del VAN del sistema. Cabe mencionar que para que se mantenga éste resultado se deben conservar las condiciones que se tenían a la hora de realizar el análisis por mencionar algunas, no incurrir en gastos de licencias, utilizar herramientas gratuitas, mantener los plazos establecidos, entre otros.

También se menciona que si se calcula el VAN en una “situación normal” en donde se debiese pagar a los desarrolladores e incurrir en otros gastos en la inversión inicial, continuaría siendo factible el proyecto, pero se obtendrían beneficios recién en un periodo de 30 años en contraste con la situación real en la que se obtendrían beneficios a partir del 5 año .

Se puede decir que la realización del sistema es altamente factible debido a que los gastos que se deben realizar son mínimos. También se puede mencionar que el beneficio que genera el sistema a la empresa brindara muchos otros beneficios cómo ahorro de tiempo en la realización de órdenes de trabajo, búsquedas de información respecto a clientes, realización de cálculos, etc.

Además se puede mencionar que las aproximaciones de tiempo en cuanto a horas de trabajo utilizadas, fórmulas, y otros. No son necesariamente exactos puesto que hay factores de cálculos que varían con el paso del tiempo y también se hacen estimaciones en cuanto a los tiempos.

---

## **6 ANALISIS**

---

En éste capítulo se presenta la etapa de Análisis en el proceso de Desarrollo de Software. Para esta fase de análisis se ha utilizado la Herramienta de modelado StartUML (StarUml), la que permite agregar una serie de éstereotipos específicos para el modelado de Aplicaciones Web.

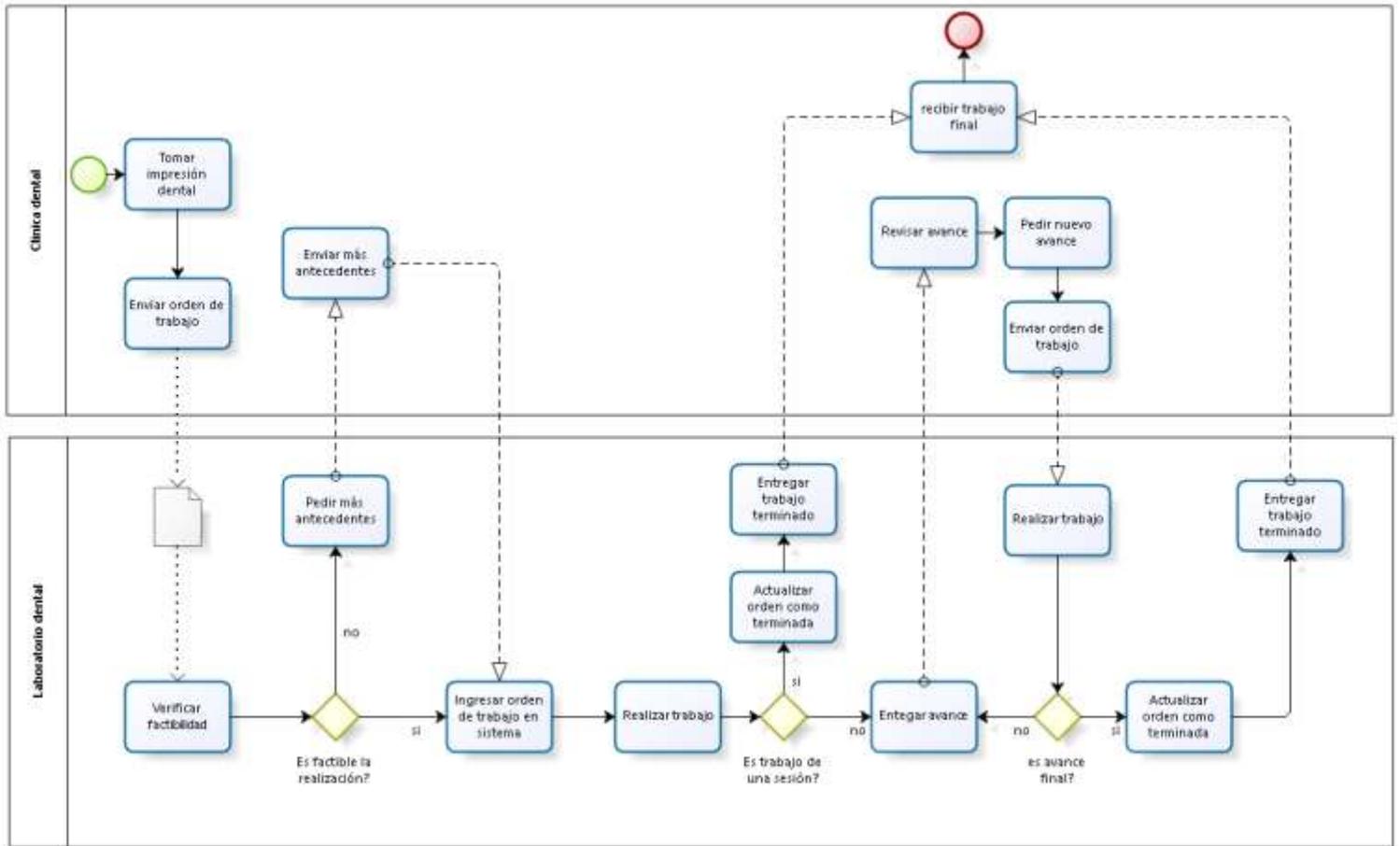
En éste caso se ilustran diagramas de actividad, definición de actores, diagrama casos de uso, diagrama de contenido y diagrama de navegación.

### **6.1 Procesos de negocios futuros**

En los siguientes diagramas se ilustra la situación futura del laboratorio dental controlando su sistema de Órdenes de trabajo y pagos respectivamente.

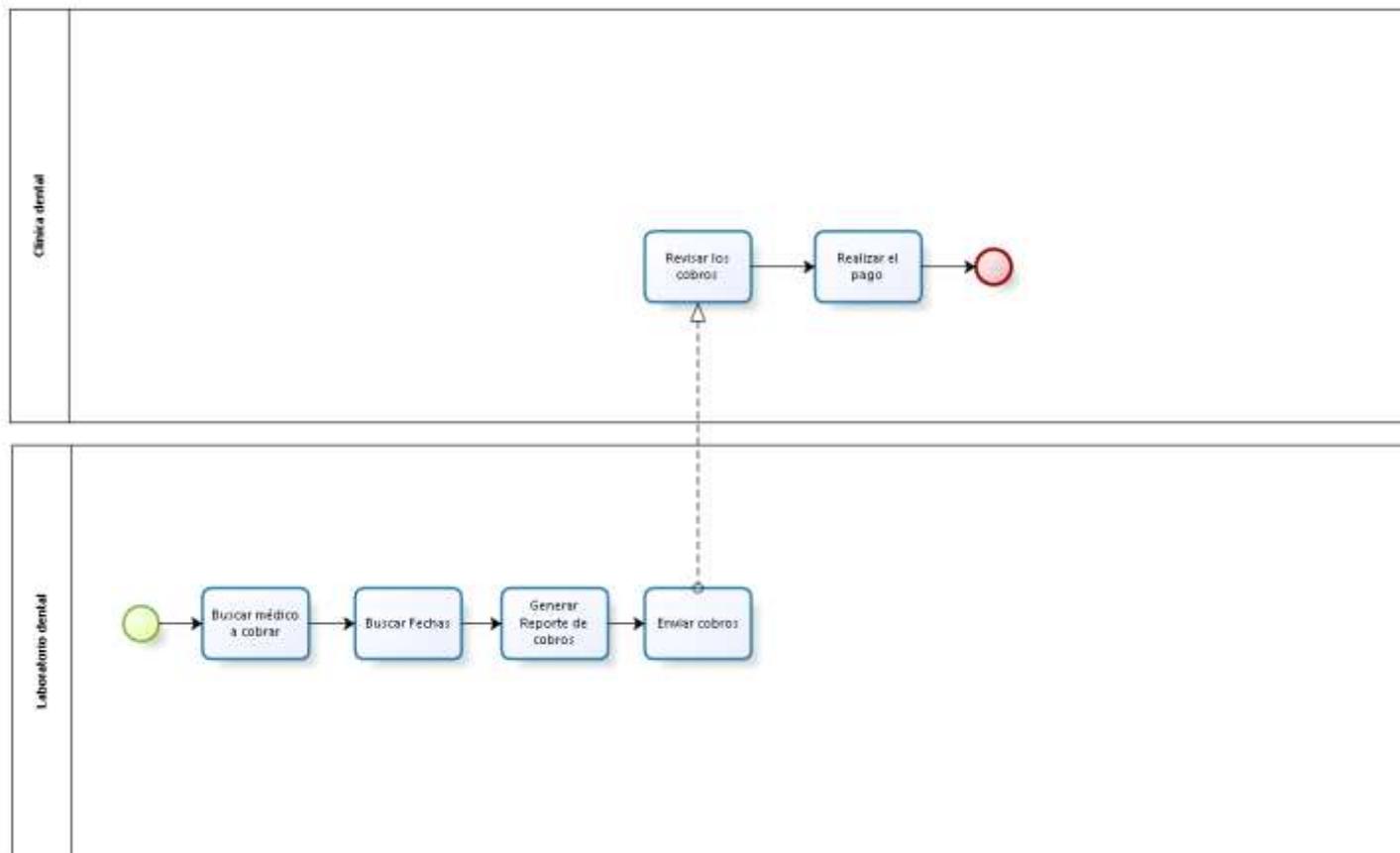
#### **6.1.1 Diagrama de proceso de negocios(BPMN)**

En la Figura 3, se muestra en detalle el diagrama BPMN representando la gestión de Órdenes de Trabajo del laboratorio dental.



**Figura 3 - Modelado de proceso de negocios del laboratorio dental.**

En la Figura 4, se muestra en detalle el diagrama de proceso de negocios (BPMN) representando la gestión de Pagos del laboratorio Dental.



**Figura 4 – BPMN gestión de pagos del laboratorio dental.**

## 6.2 Diagrama de casos de uso

Para el sistema se consideran dos actores principales que son los únicos que interactúan con el sistema el Ayudante y el Laboratorista.

### 6.2.1 Definición de Actores

- Laboratorista:

- Rol: Usuario del sistema que está registrado cómo Laboratorista en la base de datos, y puede ser el Jefe o supervisor de la empresa.
- conocimientos técnicos requeridos: Conocimientos básicos para navegar en un

sitio Web.

➤ Privilegios: Cómo laboratorista tiene acceso a ver y modificar todos los mantenedores disponibles en el sistema y además generar reportes a partir de información de los mantenedores.

• Ayudante:

➤ Rol: Usuario del sistema que está registrado cómo ayudante en la base de datos, y puede ser el ayudante del laboratorista dentro en la asociación.

➤ Nivel de conocimientos técnicos requeridos: Conocimientos básicos para navegar en un sitio Web.

➤ Privilegios: Cómo ayudante sólo tendrá acceso a ver la agenda diaria y a modificar su contraseña.

### 6.2.2 Diagrama de casos de uso Sistema Gestión de Órdenes

En la Figura 5, se muestra en detalle el diagrama de casos de uso general del Sistema de Gestión de Órdenes De Trabajo.

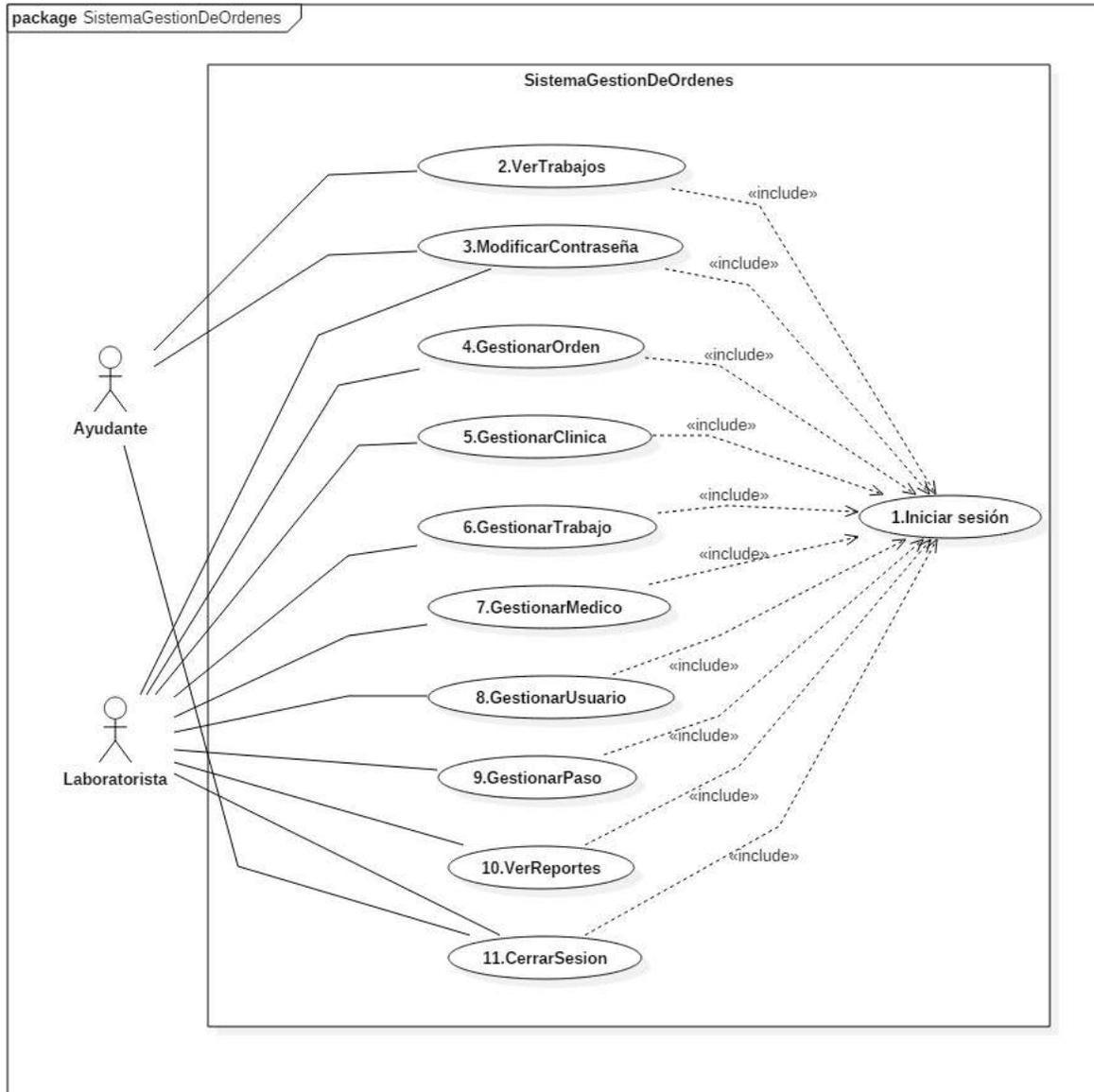


Figura 5: Diagrama de casos de uso Sistema Gestión de Órdenes de Trabajo.

### **6.2.3 Casos de Uso y descripción**

Cómo se indica en el punto 6.2.1, para el sistema en desarrollo se tienen dos tipos de usuarios, el Laboratorista y el Ayudante, los que acceden a diferentes casos de uso.

Para el usuario Laboratorista puede administrar todos los mantenedores (Trabajos, Pasos, Órdenes, Médicos, Usuarios, Clínicas), es decir, crear, modificar y eliminar ítems. Además puede Generar los reportes correspondientes.

También, para el usuario Ayudante, éste puede sólo acceder al mantenedor de trabajos, sólo con la opción de ver los trabajos que se deben realizar y sus detalles, éste usuario no puede generar reportes acerca de ningún mantenedor.

### **6.2.4 Especificación de los Casos de Uso**

A continuación en la Tabla 11, Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17, Tabla 18, Tabla 19, Tabla 20, se presentan, para cada caso de uso de la Figura 5: especificación de casos de uso, una descripción general, pre-condiciones, el flujo de eventos básicos, flujo de eventos alternativos y post-condiciones.

#### **6.2.4.1 Especificación de los Casos de Uso Sistema de Gestión de Órdenes de Trabajo**

Definición casos de uso		
Código	1.	
Nombre	IniciarSesion.	
Actor principal	Ayudante, Laboratorista.	
Descripción	Un usuario perteneciente al sistema se registra e inicia sesión.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario que se vaya a autenticar debe conocer su nombre de usuario y contraseña.	
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el sistema despliega su página de inicio de sesión. 2.- El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña y presiona el botón iniciar sesión (E1). 3.- El sistema inicia sesión y dirige a la página principal (E2).	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	3.1 El sistema no encuentra al usuario en la base de datos, ya sea porque el nombre de usuario o la contraseña fueron mal ingresadas y despliega un mensaje de error advirtiendo la situación.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El sistema no encuentra el nombre de usuario o la contraseña en la base de datos	Despliega un mensaje de error advirtiendo la situación.
E2	No es posible conectar con la base de datos	Despliega un mensaje de error y el caso de uso termina.

**Tabla 11 – Especificación Caso de Uso Iniciar Sesión.**

Definición casos de uso	
Código	2.
Nombre	VerTrabajos
Actor principal	Ayudante, Laboratorista.
Descripción	Un usuario perteneciente al sistema solicita ver trabajos del día.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario que ingreso debe estar autenticado cómo ayudante o laboratorista.
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona del menú la opción "Ver trabajos". 2.- El sistema despliega los trabajos disponibles.
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	No hay.

**Tabla 12 - Especificación de caso de Uso Ver Trabajos.**

Definición casos de uso	
Código	3.
Nombre	ModificarContraseña.
Actor principal	Ayudante, Laboratorista.
Descripción	El usuario solicita modificar su contraseña.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar autenticado en el sistema cómo Ayudante.
Flujo básico	<p>1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona del menú la opción “Configurar” y luego “Cambiar Contraseña”.</p> <p>2.- El sistema despliega una pantalla con el formulario.</p> <p>3.- El usuario ingresa su actual contraseña, la nueva y la confirmación.</p> <p>4.- El usuario confirma el cambio de contraseña.</p> <p>5.- El sistema despliega un mensaje de éxito.</p>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	5.1.- El sistema despliega un mensaje de error por tener algún dato erróneo.

**Tabla 13 - Especificación de caso de Uso ModificarContraseña.**

Definición casos de uso	
Código	4.
Nombre	GestionarOrden.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario laboratorista busca una orden para proceder a su gestión.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario debe estar autenticado cómo Laboratorista.
Flujo básico	<p>1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona en el menú la opción "Orden".</p> <p>2.- El sistema despliega todas las órdenes existentes.</p> <p>3.- El usuario filtra las órdenes para encontrar la requerida.</p> <p>4.- El usuario selecciona la acción que desea aplicar a la orden (Modificar, Eliminar, Ingresar).</p> <p>5.- Una vez seleccionada la opción se ejecuta uno de los siguientes subflujos del caso de uso específico "GestionarOrden".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ModificarOrden.</li> <li>• EliminarOrden.</li> <li>• IngresarOrden.</li> </ul>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	No hay.
Flujo alternativo	No hay.

**Tabla 14 - Especificación de caso de Uso Gestionar Órdenes.**

Definición casos de uso	
Código	5.
Nombre	GestionarClinica.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario laboratorista busca una clínica para proceder a su gestión.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario debe estar autenticado cómo Laboratorista.
Flujo básico	<p>1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona en el menú la opción “Clínica”.</p> <p>2.- El sistema despliega todas las clínicas existentes.</p> <p>3.- El usuario filtra las clínicas para encontrar la que busca.</p> <p>4.- El usuario selecciona la acción que desea aplicar a la clínica (Modificar, Eliminar, Ingresar).</p> <p>5.- Una vez seleccionada la opción se ejecuta uno de los siguientes subflujos del caso de uso específico “GestionarClinica”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ModificarClinica.</li> <li>• EliminarClinica.</li> <li>• IngresarClinica.</li> </ul>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	

**Tabla 15 - Especificación de caso de Uso Gestionar Clínicas.**

Definición casos de uso	
Código	6.
Nombre	GestionarTrabajo.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario laboratorista busca un trabajo para proceder a su gestión.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	No hay.
Flujo básico	<p>1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona en el menú la opción “Trabajos”.</p> <p>2.- El sistema despliega todos los trabajos existentes.</p> <p>3.- El usuario filtra los trabajos para encontrar el que busca.</p> <p>4.- El usuario selecciona la acción que desea aplicar al trabajo (Modificar, Eliminar, Ingresar).</p> <p>5.- Una vez seleccionada la opción se ejecuta uno de los siguientes subflujos del caso de uso específico “GestionarTrabajo”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ModificarTrabajo.</li> <li>• EliminarTrabajo.</li> <li>• IngresarTrabajo.</li> </ul>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	No hay.

**Tabla 16 - Especificación de caso de Uso Gestionar Trabajos.**

Definición casos de uso	
Código	7.
Nombre	GestionarMedico.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario laboratorista busca un médico para proceder a su gestión.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario debe estar autenticado cómo laboratorista.
Flujo básico	<p>1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona en el menú la opción “Médico”.</p> <p>2.- El sistema despliega todos los médicos existentes.</p> <p>3.- El usuario filtra los médicos para encontrar el que busca.</p> <p>4.- El usuario selecciona la acción que desea aplicar al médico (Modificar, Eliminar, Ingresar).</p> <p>5.- Una vez seleccionada la opción se ejecuta uno de los siguientes subflujos del caso de uso específico “GestionarMedico”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ModificarMedico.</li> <li>• EliminarMedico.</li> <li>• IngresarMedico.</li> </ul>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	

**Tabla 17 - Especificación de caso de Uso Gestionar Médicos.**

Definición casos de uso	
Código	8.
Nombre	GestionarUsuario.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario laboratorista busca un usuario para proceder a su gestión.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario debe estar autenticado cómo laboratorista.
Flujo básico	<p>1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona en el menú la opción "Usuario".</p> <p>2.- El sistema despliega todos los usuarios existentes.</p> <p>3.- El usuario (actual) filtra los usuarios para encontrar el que busca.</p> <p>4.- El usuario selecciona la acción que desea aplicar al nuevo usuario (Modificar, Eliminar, Ingresar).</p> <p>5.- Una vez seleccionada la opción se ejecuta uno de los siguientes subflujos del caso de uso específico "GestionarUsuario".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ModificarUsuario.</li> <li>• EliminarUsuario.</li> <li>• IngresarUsuario.</li> </ul>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	

**Tabla 18 - Especificación de caso de Uso Gestionar Usuarios.**

Definición casos de uso	
Código	9.
Nombre	GestionarPaso.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario laboratorista busca un "Paso"(Un trabajo puede tener varios "Pasos") para proceder a su gestión.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario debe estar autenticado cómo laboratorista.
Flujo básico	<p>1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona en el menú la opción "Paso".</p> <p>2.- El sistema despliega todos los Pasos existentes.</p> <p>3.- El usuario filtra los Pasos para encontrar el que busca.</p> <p>4.- El usuario selecciona la acción que desea aplicar al Paso (Modificar, Eliminar, Ingresar).</p> <p>5.- Una vez seleccionada la opción se ejecuta uno de los siguientes subflujos del caso de uso específico "GestionarPaso".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ModificaraPaso.</li> <li>• EliminarPaso.</li> <li>• IngresarPaso.</li> </ul>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	

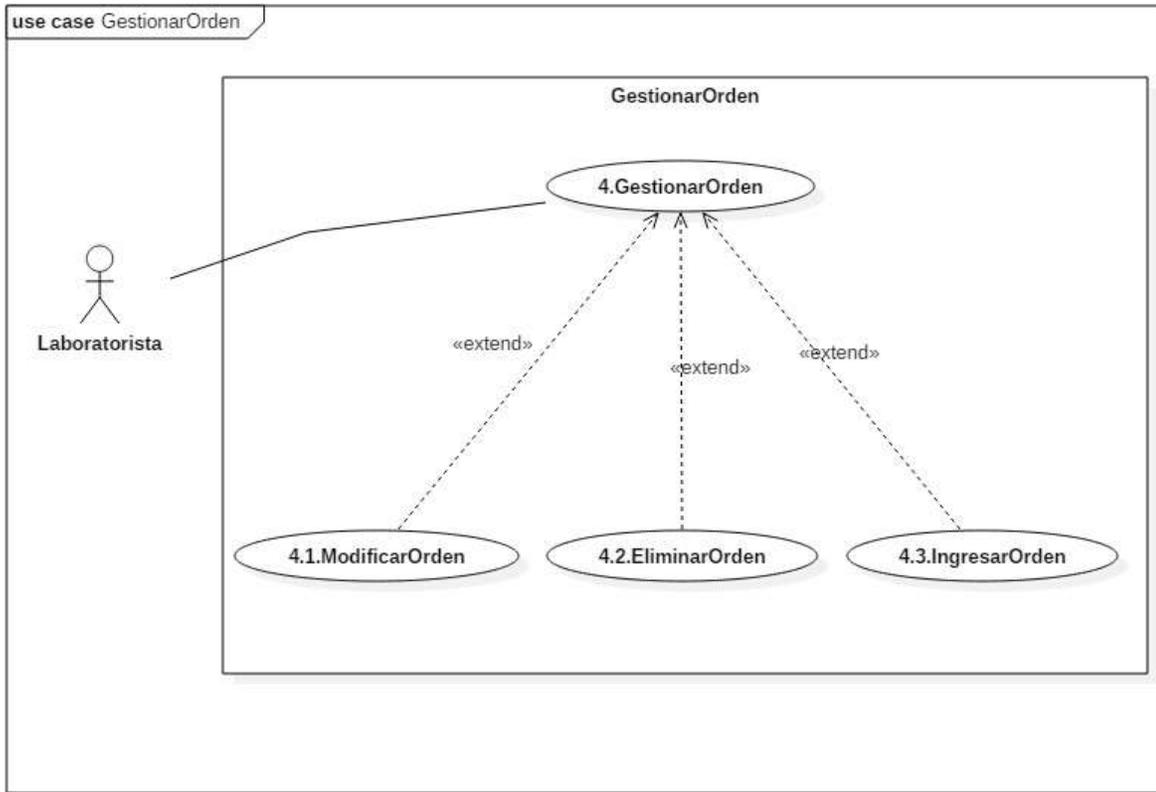
**Tabla 19 - Especificación de caso de Uso Gestionar Pasos.**

Definición casos de uso	
Código	10.
Nombre	VerReportes.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario laboratorista solicita ver los reportes.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	No hay.
Flujo básico	1.- El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona los iconos “Órdenes/Pagos”. 2.- el sistema redirige a la página seleccionada. 3.- El usuario debe seleccionar la opción generar PDF. 4.- El sistema genera el reporte en formato PDF.
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	No hay.

**Tabla 20 - Especificación de caso de Uso Ver Reportes.**

### 6.2.5 Diagrama Caso de Uso específico Gestionar Órdenes

A continuación en la Figura 6, se presenta el Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Orden.



**Figura 6 - Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Orden.**

A continuación en la Tabla 21, Tabla 22, Tabla 23, se presentan, para cada caso de uso específico de la Figura 6: especificación, indicando una descripción general, pre-condiciones, el flujo de eventos básicos, flujo de eventos alternativos y post-condiciones.

Definición casos de uso		
Código	4.1	
Nombre	ModificarOrden	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario Laboratorista modifica una orden de trabajo.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	No hay.	
Flujo básico	<p>1.- El usuario selecciona de la lista la orden a modificar.</p> <p>2.- El sistema despliega la pantalla de modificar la orden con los datos a modificar.</p> <p>3.- El usuario puede modificar los siguientes datos de la orden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha Recepción.</li> <li>• Fecha entrega.</li> <li>• Hora entrega.</li> <li>• Médico.</li> <li>• Código paciente .</li> <li>• Nombre paciente .</li> <li>• Detalle.</li> </ul> <p>4.- El usuario debe enviar las modificaciones(E1).</p> <p>5.- El sistema guarda las modificaciones de la orden y envía a la pantalla con los datos nuevos.</p>	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	4.1.- El usuario cancela la orden y el sistema dirige a la página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa o ingresa erróneo alguno de los datos de la orden.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 21 - Especificación Caso de Uso Modificar Orden.**

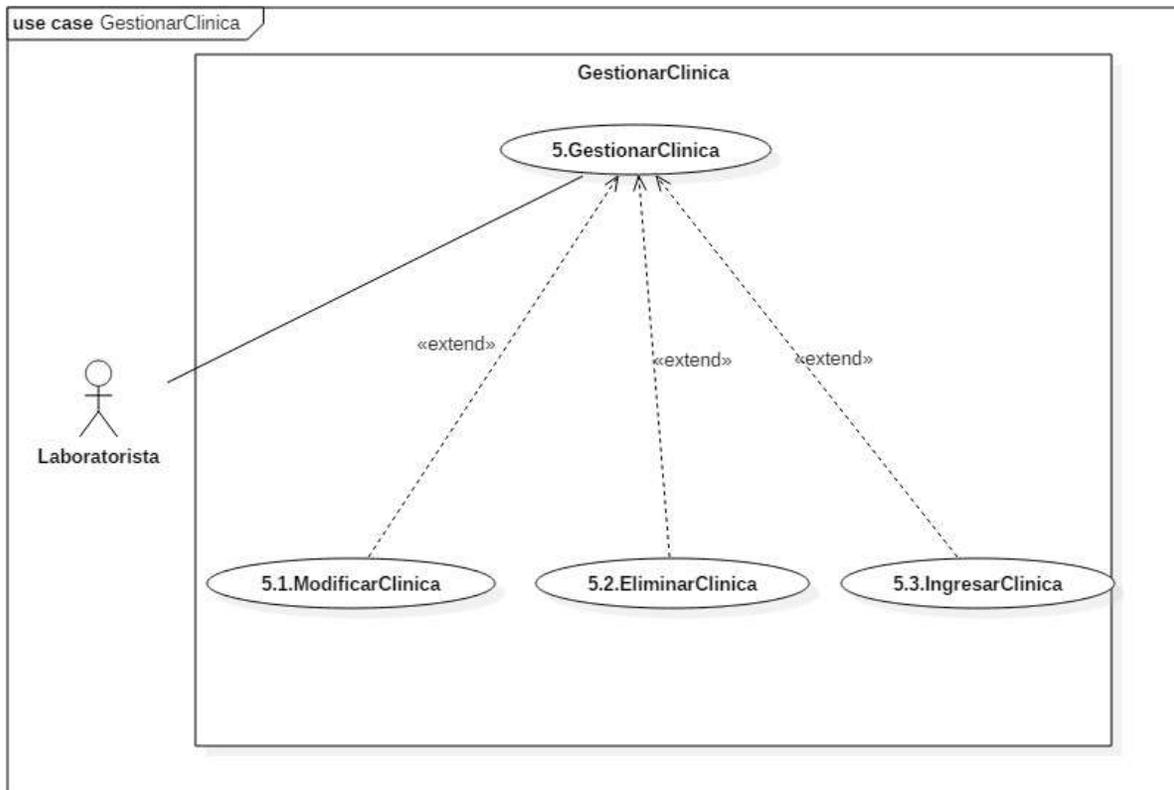
Definición casos de uso	
Código	4.2
Nombre	EliminarOrden
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario Laboratorista elimina una orden de trabajo.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de órdenes de trabajo.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El usuario elige de la lista la orden a eliminar.</li> <li>2.- El sistema pide confirmar la eliminación.</li> <li>3.- El usuario acepta eliminar la orden.</li> <li>4.- El sistema elimina la orden.</li> <li>5.- El sistema envía a la pantalla órdenes.</li> </ol>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	3.1.- El usuario cancela la orden y el sistema dirige a la página seleccionada, sin haber eliminado la orden.

**Tabla 22 - Especificación Caso de Uso Eliminar Orden.**

Definición casos de uso		
Código	4.3	
Nombre	IngresarOrden	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario Laboratorista ingresa una orden de trabajo.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de órdenes de trabajo.	
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona del menú la opción "Ingresar orden". 2.- El sistema despliega la página para ingresar los datos de la orden. 3.- El usuario selecciona la fecha de recepción. 4.- El usuario selecciona la fecha de entrega. 5.- El usuario selecciona la hora de entrega. 6.- El usuario selecciona el médico. 7.- El usuario ingresa el código del paciente . 8.- El usuario ingresa el nombre del paciente. 9.- El usuario ingresa la descripción. 10.- el usuario debe presionar "Agregar orden"(E1). 11.- el sistema crea la orden y dirige el sistema a la página "Agregar Detalle Orden".	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	10.1.- El usuario cancela la orden y el sistema dirige a la página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa alguno de los datos de la orden.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 23 - Especificación Caso de Uso Ingresar Orden.**

A continuación en la Figura 7, se presenta el Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Clínica.



**Figura 7 - Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Clínica.**

A continuación en la Tabla 24, Tabla 25, Tabla 26, se presentan, para cada caso de uso específico de la Figura 7: especificación, indicando una descripción general, pre-condiciones, el flujo de eventos básicos, flujo de eventos alternativos y post-condiciones.

Definición casos de uso		
Código	5.1	
Nombre	ModificarClínica.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario Laboratorista modifica datos de una clínica.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de clínicas.	
Flujo básico	<p>1.- El usuario elige de la lista la clínica a modificar.</p> <p>2.-El sistema despliega la pantalla de modificar clínica con los datos a modificar.</p> <p>3.- El usuario puede modificar los siguientes datos de la clínica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre clínica.</li> <li>• Dirección clínica.</li> <li>• Teléfono.</li> </ul> <p>4.- El usuario debe enviar las modificaciones(E1).</p> <p>5.- El sistema guarda las modificaciones de la clínica y envía a la pantalla con los datos nuevos.</p>	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	4.1.- El usuario cancela la modificación y el sistema dirige a la página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa o ingresa erróneo alguno de los datos de la clínica.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 24 - Especificación Caso de Uso Modificar Clínica.**

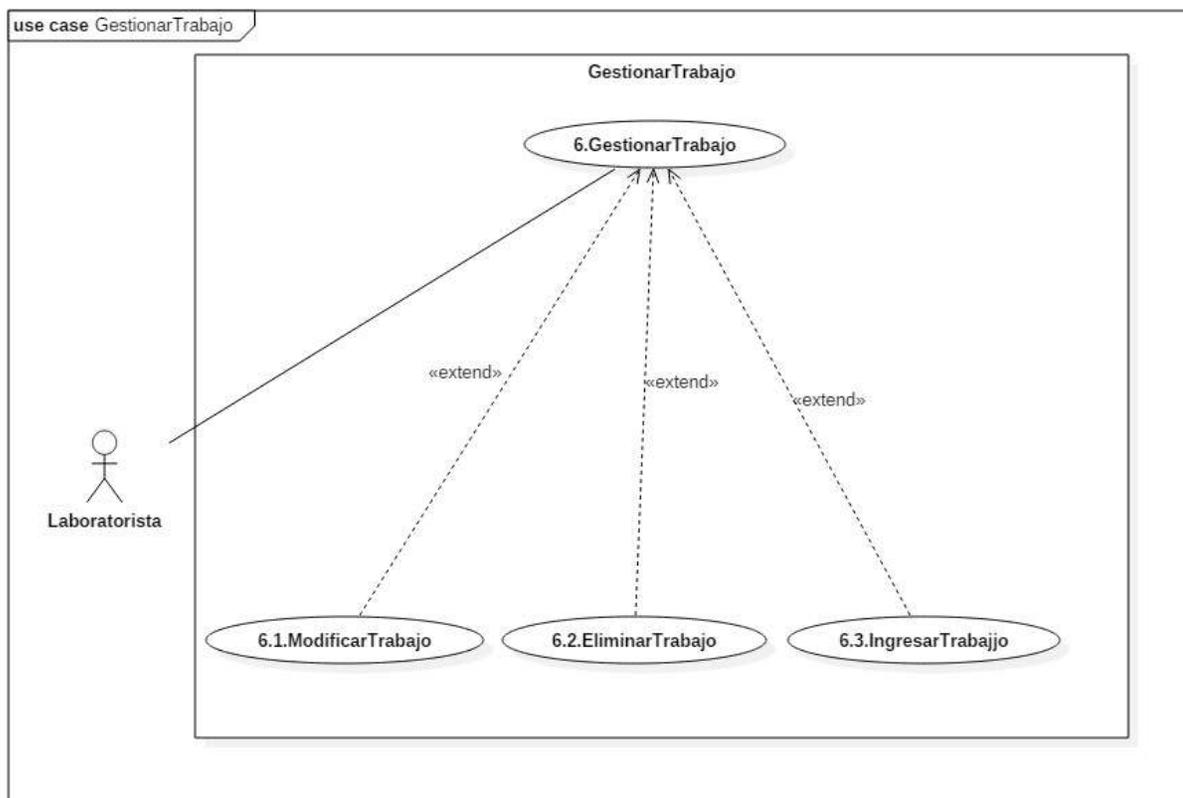
Definición casos de uso	
Código	5.2
Nombre	EliminarClínica.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario Laboratorista elimina una clínica.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de clínicas.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El usuario elige de la lista la clínica a eliminar.</li> <li>2.- El sistema pide confirmar la eliminación.</li> <li>3.- El usuario acepta eliminar la clínica.</li> <li>4.- El sistema elimina la clínica.</li> <li>5.- El sistema envía a la pantalla clínica.</li> </ol>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	3.1.- El usuario cancela la eliminación y el sistema dirige a la página seleccionada, sin haber eliminado el producto.

**Tabla 25 - Especificación Caso de Uso Eliminar Clínica.**

Definición casos de uso		
Código	5.3	
Nombre	IngresarClínica.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario Laboratorista ingresa una clínica.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla Clínicas.	
Flujo básico	1.- el caso de uso inicia cuando el usuario selecciona del menú la opción ingresar clínica. 2.-el sistema despliega la página para ingresar los datos de la clínica. 3.- El usuario ingresa nombre de clínica. 4.- El usuario ingresa dirección de la clínica. 5.- El usuario ingresa teléfono de la clínica. 6.- El usuario debe presionar “ingresar clínica”(E1). 7.- El sistema agrega la clínica y se dirige a una página con la información de la clínica.	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	6.1.- El usuario cancela la orden y el sistema dirige a la página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa alguno de los datos de la clínica.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 26 - Especificación Caso de Uso Ingresar Clínica.**

A continuación en la Figura 8, se presenta el Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Trabajos.



**Figura 8 - Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Trabajo.**

A continuación en la Tabla 27, Tabla 28, Tabla 29, se presentan, para cada caso de uso específico de la Figura 8: especificación, indicando una descripción general, pre-condiciones, el flujo de eventos básicos, flujo de eventos alternativos y post-condiciones.

Definición casos de uso		
Código	6.1	
Nombre	Modificar Trabajo.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario Laboratorista modifica datos de un Trabajo.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de Trabajos.	
Flujo básico	<p>1.- El usuario elige de la lista el Trabajo a modificar.</p> <p>2.-El sistema despliega la pantalla de modificar Trabajo con los datos del Trabajo.</p> <p>3.- El usuario puede modificar los siguientes datos del Trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre trabajo.</li> <li>• Abreviación trabajo.</li> <li>• Valor trabajo.</li> <li>• Tipo.</li> </ul> <p>4.- El usuario debe enviar las modificaciones(E1).</p> <p>5.- El sistema guarda las modificaciones del Trabajo y envía a la pantalla con los datos nuevos.</p>	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	4.1.- El usuario cancela la modificación y el sistema dirige a la página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa o ingresa erróneo alguno de los datos del Trabajo.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 27 - Especificación Caso de Uso Modificar Trabajos.**

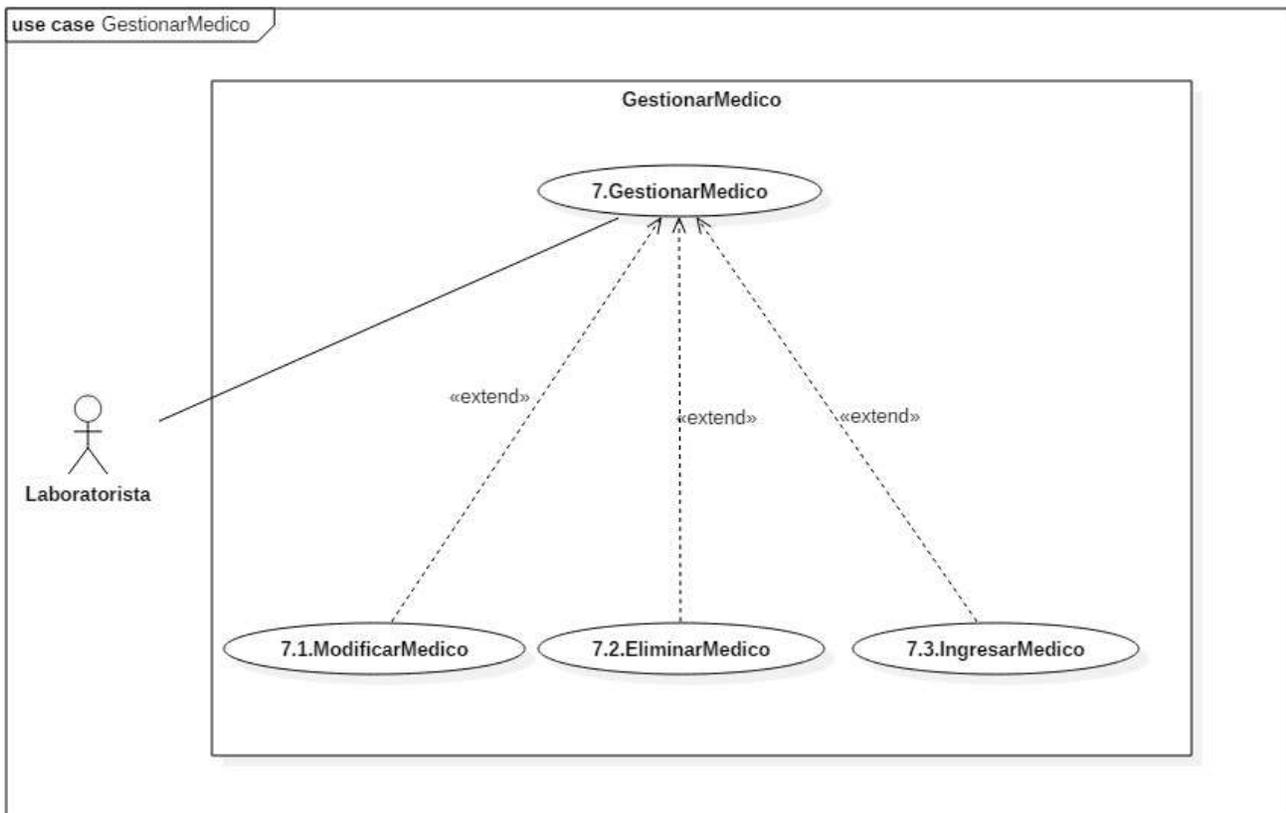
Definición casos de uso	
Código	6.2
Nombre	EliminarTrabajo.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario Laboratorista elimina un trabajo.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de Trabajos.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El usuario elige de la lista el trabajo a eliminar.</li> <li>2.- El sistema pide confirmar la eliminación.</li> <li>3.- El usuario acepta eliminar el trabajo.</li> <li>4.- El sistema elimina el trabajo.</li> <li>5.- El sistema envía a la pantalla trabajos.</li> </ol>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	3.1.- El usuario cancela la eliminación y el sistema dirige a la página seleccionada, sin haber eliminado el trabajo.

**Tabla 28 - Especificación Caso de Uso Eliminar Trabajos.**

Definición casos de uso		
Código	6.3.	
Nombre	IngresarTrabajo.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario laboratorista ingresa un trabajo.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la Interfaz de Trabajos.	
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona del menú la opción Ingresar trabajo. 2.- El sistema despliega la página para ingresar los datos del trabajo a realizar. 3.- El usuario ingresa el nombre del trabajo. 4.- El usuario ingresa la abreviación del trabajo. 5.- El usuario ingresa el valor del trabajo. 6.- El usuario ingresa el tipo del trabajo. 7.- El usuario debe presionar "Ingresar Trabajo"(E1). 8.- El sistema ingresa el trabajo y se dirige a una página con los datos del trabajo.	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	7.1.- El usuario cancela el ingreso del trabajo y se dirige a una página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa alguno de los datos del trabajo.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 29 - Especificación Caso de Uso Ingresar Trabajos.**

A continuación en la Figura 9, se presenta el Diagrama Casos de Uso específico GestionarMédicos.



**Figura 9 - Diagrama Casos de Uso específico GestionarMédico**

A continuación en la Tabla 30, Tabla 31, Tabla 32, se presentan, para cada caso de uso específico de la Figura 9: especificación, indicando una descripción general, pre-condiciones, el flujo de eventos básicos, flujo de eventos alternativos y post-condiciones.

Definición casos de uso		
Código	7.1	
Nombre	ModificarMédico.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario Laboratorista modifica datos de un médico.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de Médicos.	
Flujo básico	<p>1.- El usuario elige de la lista el médico a modificar.</p> <p>2.- El sistema despliega la pantalla de modificar médico con los datos del médico.</p> <p>3.- El usuario puede modificar los siguientes datos del médico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre médico.</li> <li>• Apellido médico.</li> <li>• Código médico.</li> <li>• Clínica.</li> </ul> <p>4.- El usuario debe enviar las modificaciones(E1).</p> <p>5.- El sistema guarda las modificaciones del médico y envía a la pantalla con los datos nuevos.</p>	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	4.1.- El usuario cancela la modificación y el sistema dirige a la página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa o ingresa erróneo alguno de los datos del médico.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 30 - Especificación Caso de Uso ModificarMédico.**

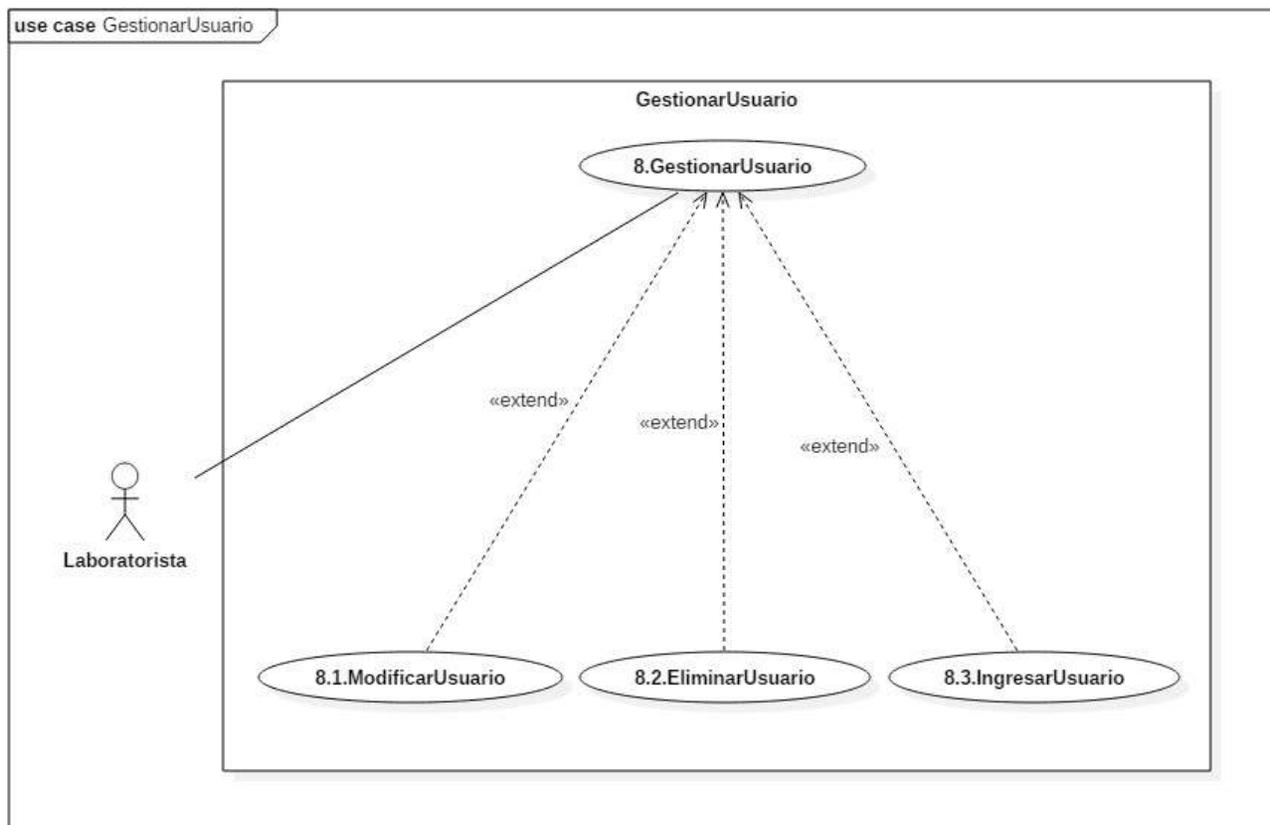
Definición casos de uso	
Código	7.2
Nombre	EliminarMédico.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario Laboratorista elimina un médico.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de Médicos.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El usuario elige de la lista el médico a eliminar.</li> <li>2.- El sistema pide confirmar la eliminación.</li> <li>3.- El usuario acepta eliminar el médico.</li> <li>4.- El sistema elimina el médico.</li> <li>5.- El sistema envía a la pantalla Médicos.</li> </ol>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	3.1.- El usuario cancela la eliminación y el sistema dirige a la página seleccionada, sin haber eliminado el médico.

**Tabla 31 - Especificación Caso de Uso EliminarMédico.**

Definición casos de uso		
Código	7.3	
Nombre	IngresarMédico.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario laboratorista ingresa un médico.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla Médicos.	
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona del menú la opción ingresarMédico. 2.-El sistema despliega la página para ingresar los datos del médico. 3.- El usuario ingresa el nombre del médico. 4.- El usuario ingresa el apellido del médico. 5.- El usuario ingresa el código del médico. 6.- El usuario selecciona la clínica. 7.- El usuario presiona “ingresar médico”(E1). 8.- El sistema ingresa al médico y se dirige a una página con los datos del médico.	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	7.1.- El usuario cancela el ingreso del médico y se dirige a una página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa alguno de los datos del médico.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 32 - Especificación Caso de Uso IngresarMédico.**

A continuación en la Figura 10, se presenta el Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Usuarios.



**Figura 10 - Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Usuario.**

A continuación en la Tabla 33, Tabla 34, Tabla 35, se presentan, para cada caso de uso específico de la Figura 10: especificación, indicando una descripción general, pre-condiciones, el flujo de eventos básicos, flujo de eventos alternativos y post-condiciones.

Definición casos de uso		
Código	8.1	
Nombre	ModificarUsuario.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario Laboratorista modifica datos de un Usuario.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de Usuarios.	
Flujo básico	<p>1.- El usuario (laboratorista) elige de la lista el Usuario a modificar.</p> <p>2.- El sistema despliega la pantalla de modificar Usuario con sus datos actuales.</p> <p>3.- El usuario (laboratorista) puede modificar los siguientes datos del usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre usuario.</li> <li>• Apellido usuario.</li> <li>• RUT.</li> </ul> <p>4.- El usuario (laboratorista) debe enviar las modificaciones(E1).</p> <p>5.- El sistema guarda las modificaciones del usuario y envía a la pantalla con los datos nuevos.</p>	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	4.1.- El usuario (laboratorista) cancela la modificación y el sistema dirige a la página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario (laboratorista) no ingresa o ingresa erróneo alguno de los datos del usuario.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 33 - Especificación Caso de Uso Modificar Usuario.**

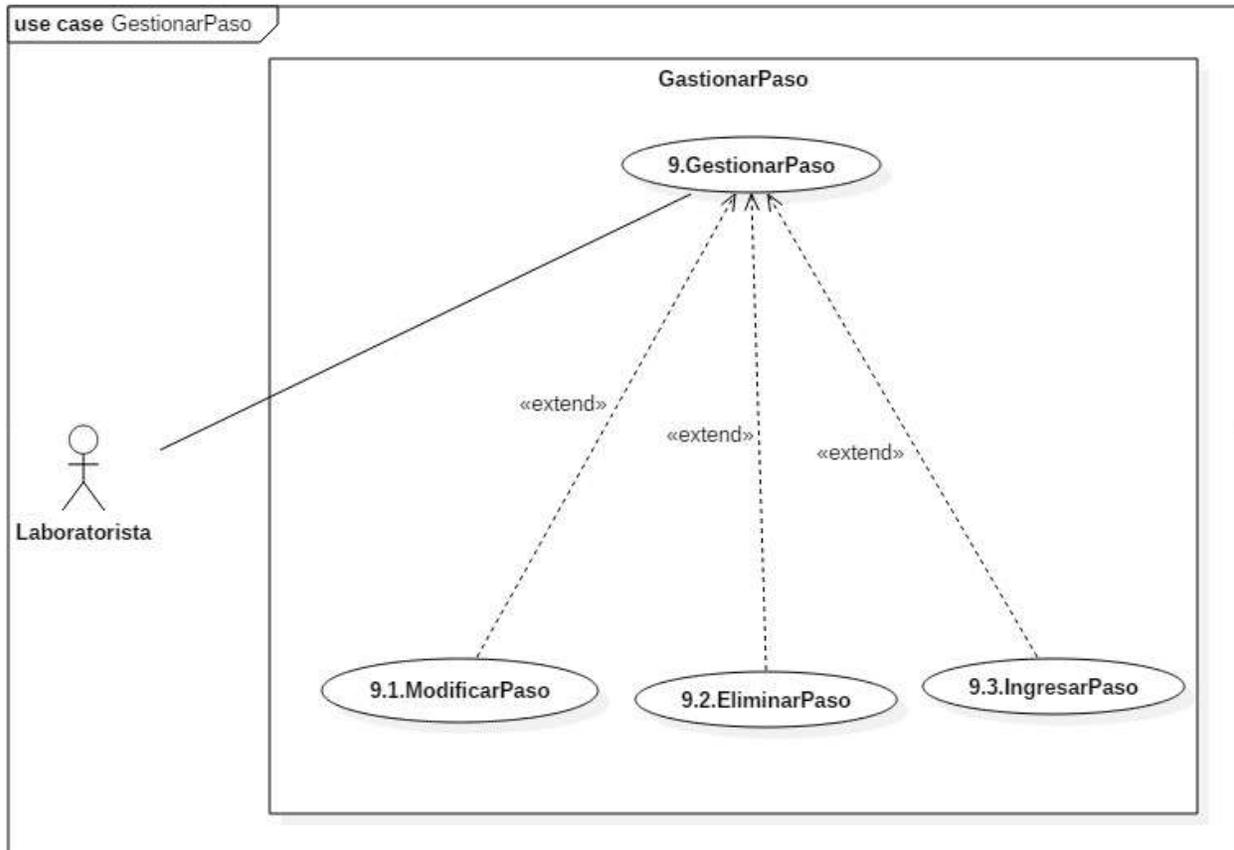
Definición casos de uso	
Código	8.2
Nombre	Eliminarusuario.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario Laboratorista elimina un Usuario.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de Usuarios.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El usuario (Laboratorista.) elige de la lista el usuario a eliminar.</li> <li>2.- El sistema pide confirmar la eliminación.</li> <li>3.-El usuario (Laboratorista.) acepta eliminar el usuario.</li> <li>4.- El sistema elimina el usuario.</li> <li>5.- El sistema envía a la pantalla Usuarios.</li> </ol>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	3.1.- El usuario (Laboratorista.) Cancela la eliminación y el sistema dirige a la página seleccionada, sin haber eliminado el usuario.

**Tabla 34 - Especificación Caso de Uso Eliminar Usuario.**

Definición casos de uso		
Código	8.3	
Nombre	IngresarUsuario.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario laboratorista solicita crear una nueva cuenta de ayudante.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla Usuarios.	
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona del menú la opción Agregar Usuario. 2.-El sistema despliega la página para ingresar los datos del Usuario. 3.- El usuario ingresa el nombre del usuario. 4.- El usuario ingresa el apellido del usuario. 5.- El usuario ingresa el RUT del usuario. 6.- El usuario ingresa un password. 7.- El usuario presiona “Registrar”(E1). 8.- El sistema ingresa el usuario y se dirige a una página con los datos del usuario.	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	7.1.- El usuario (actual) cancela el ingreso del nuevo Usuario y se dirige a una página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa alguno de los datos del nuevo usuario.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 35 - Especificación Caso de Uso Ingresar Usuario.**

A continuación en la Figura 11, se presenta el Diagrama Casos de Uso específico Gestionar Paso.



**Figura 11 - Diagrama Casos de Uso específico GestionarPaso.**

A continuación en la Tabla 36, Tabla 37, Tabla 38, se presentan, para cada caso de uso específico de la Figura 11: especificación, indicando una descripción general, pre-condiciones, el flujo de eventos básicos, flujo de eventos alternativos y post-condiciones.

Definición casos de uso		
Código	9.1	
Nombre	ModificarPaso.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario Laboratorista modifica datos de un Paso.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de Pasos.	
Flujo básico	1.- El usuario elige de la lista el Paso a modificar. 2.- El sistema despliega la pantalla de modificar Paso con los datos del Paso. 3.- El usuario puede modificar los siguientes datos del Paso. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Paso.</li> <li>• ID Trabajo.</li> </ul> 4.- El usuario debe enviar las modificaciones (E1). 5.- El sistema guarda las modificaciones del Paso y envía a la pantalla con los datos nuevos.	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	4.1.- El usuario cancela la modificación y el sistema dirige a la página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa o ingresa erróneo alguno de los datos del Paso.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 36 - Especificación Caso de Uso Modificar Paso.**

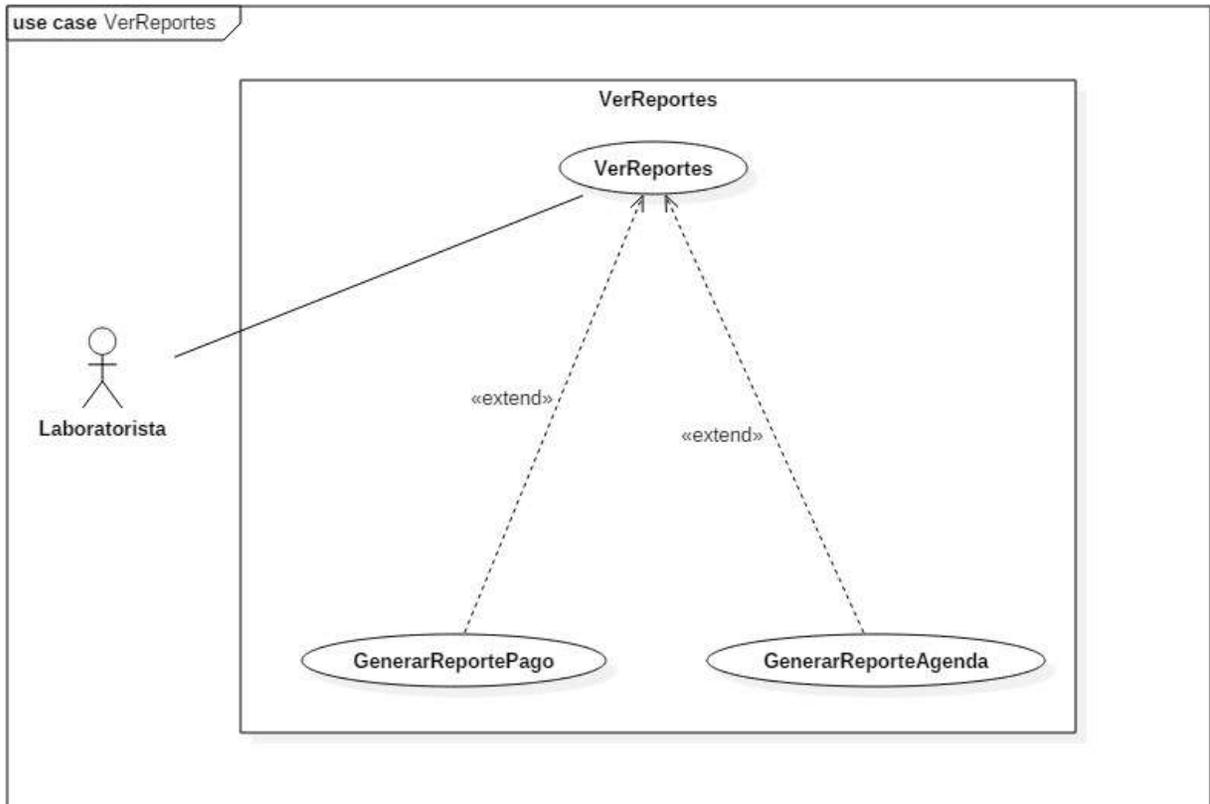
Definición casos de uso	
Código	9.2
Nombre	EliminarPaso.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario Laboratorista elimina un Paso.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla de Pasos.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El usuario elige de la lista el Paso a eliminar.</li> <li>2.- El sistema pide confirmar la eliminación.</li> <li>3.-El usuario acepta eliminar el Paso.</li> <li>4.- El sistema elimina el Paso.</li> <li>5.- El sistema envía a la pantalla Pasos.</li> </ol>
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	3.1.- El usuario Cancela la eliminación y el sistema dirige a la página seleccionada, sin haber eliminado el Paso.

**Tabla 37 - Especificación Caso de Uso ModificarPaso.**

Definición casos de uso		
Código	9.3	
Nombre	IngresarPaso.	
Actor principal	Laboratorista.	
Descripción	El usuario laboratorista solicita crear una nuevo Paso.	
Definición del escenario principal		
Condiciones previas (Pre-condiciones).	Estar en la pantalla Pasos.	
Flujo básico	1.- El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona del menú la opción Paso. 2.-El sistema despliega la página para ingresar los datos del Paso. 3.- El usuario ingresa el nombre del Paso. 4.- El usuario ingresa el ID de Trabajo. 5.- El usuario presiona "Registrar"(E1). 6.- El sistema ingresa el Paso y se dirige a una página con los datos del Paso.	
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.	
Flujo alternativo	5.1.- El usuario cancela el ingreso del nuevo Paso y se dirige a una página seleccionada.	
Definición de las excepciones		
Excepción	La excepción ocurre si ...	El sitio...
E1	El usuario no ingresa alguno de los datos del Paso.	Despliega un mensaje de error, para que el usuario revise los campos.

**Tabla 38 - Especificación Caso de Uso IngresarPaso.**

A continuación en la Figura 12, se presenta el Diagrama Casos de Uso específico VerReportes.



**Figura 12 - Diagrama Casos de Uso específico VerReportes.**

A continuación en la Tabla 39, Tabla 40, se presentan, para cada caso de uso específico de la Figura 12: especificación, indicando una descripción general, pre-condiciones, el flujo de eventos básicos, flujo de eventos alternativos y post-condiciones.

Definición casos de uso	
Código	10.1
Nombre	GenerarReportePago.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario genera un reporte de pagos.
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario debe estar en la pantalla principal.
Flujo básico	1.- El usuario elige del menú principal la opción "Pagos" 2.- El sistema despliega los datos correspondientes a los pagos de los clientes. 3.- El usuario selecciona la opción exportar a PDF 5.- El sistema genera el reporte.
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	Nohay.

**Tabla 39 - Especificación Caso de Uso Generar Reporte Pago.**

Definición casos de uso	
Código	10.2
Nombre	GenerarReporteAgenda.
Actor principal	Laboratorista.
Descripción	El usuario genera un reporte de agenda (trabajos).
Definición del escenario principal	
Condiciones previas (Pre-condiciones).	El usuario debe estar en la pantalla principal.
Flujo básico	1.- El usuario elige del menú principal la opción "Órdenes" 2.- El sistema despliega los datos correspondientes a los trabajos de los clientes. 3.- El usuario selecciona la opción exportar a PDF 5.- El sistema genera el reporte.
Condiciones de éxito (Post-condiciones)	El caso de uso termina sin errores.
Flujo alternativo	Nohay.

**Tabla 40 - Especificación Caso de Uso Generar Repote Agenda.**

### 6.3 Diagrama de Clases

En la Figura 13, Diagrama de Clases, denominado también diagrama de contenido en UWE (Ingeniería Web basada en UML) (Partners, 1996). Se ilustran todas las clases que componen el sistema y como se relacionan.

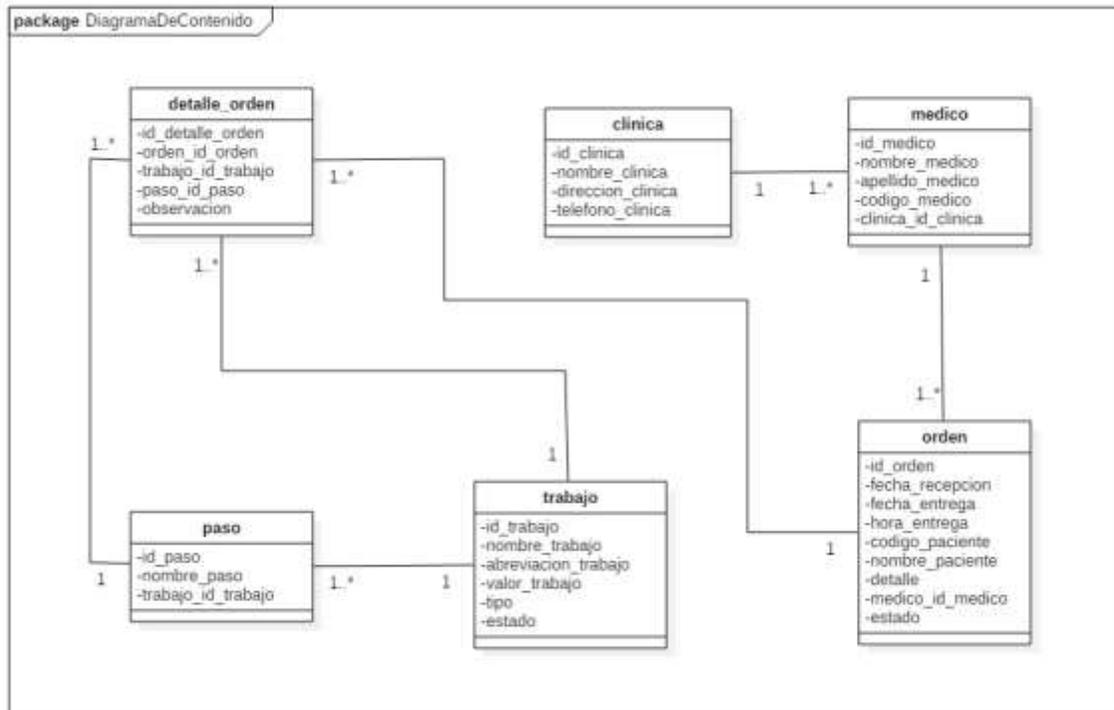


Figura 13 - Diagrama de Clases

### 6.3.1 Definición de clases

**Clínica:** clase que identifica a las clínicas a las cuales pertenecen los respectivos médicos (dentistas), posee atributos cómo (nombre, dirección, teléfono).

**Médico:** clase que identifica a los médicos (dentistas) que solicitan trabajos a la empresa, con atributos cómo (nombre, apellido, código médico, etc.).

**Orden:** clase que identifica a las respectivas órdenes de trabajo que realiza la empresa cuando un médico solicita un trabajo, con atributos cómo (fecha entrega, fecha recepción, código paciente, etc.).

**DetalleOrden:** clase que identifica al detalle de cada una de las órdenes en particular, con atributos cómo (idPaso, idOrden, observación, etc.).

**Paso:** clase que identifica a los “pasos” que tiene un trabajo, con atributos cómo (idPaso, nombre, idTrabajo).

**Trabajo:** clase que identifica los trabajos que se solicitan a la empresa, con atributos cómo (idTrabajo, nombre, abreviaciónTrabajo, valor Trabajo, etc.).

## 7 DISEÑO

En éste capítulo se presenta la etapa de diseño del proceso de desarrollo de software, específicamente se enfoca al Diseño físico de la base de datos, diseño de arquitectura funcional, diseño de interfaz y navegación, diseño interfaz de formularios y el diseño de la jerarquía en menú de navegación.

### 7.1 Diseño Físico de la Base de Datos

El modelo físico de la base de datos ilustrado en la Figura 14, nos muestra las tablas utilizadas en el desarrollo del Software, el modelo se centra específicamente en la tabla orden y desde esta se derivan las demás, cómo por ejemplo la tabla médico que representa a los médicos que solicitan los trabajos a la empresa y detalle\_orden que representa el detalle de cada una de las órdenes de trabajo respectivamente, entre otras.

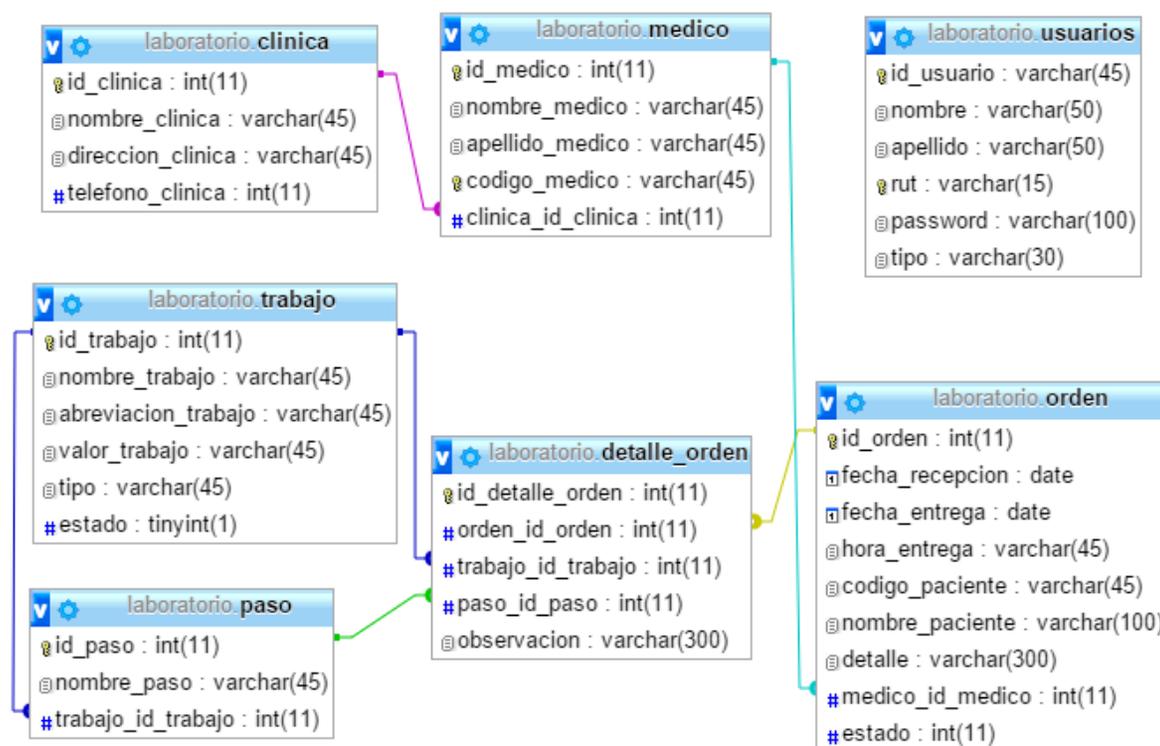


Figura 14 – Diseño Físico de la Base de Datos

## 7.2 Diagrama de Paquete

En la Figura 15:Diagrama de Paquete, se muestra en detalle la arquitectura funcional del Sistema Gestión de Órdenes de Trabajo Para Laboratorio Dental.

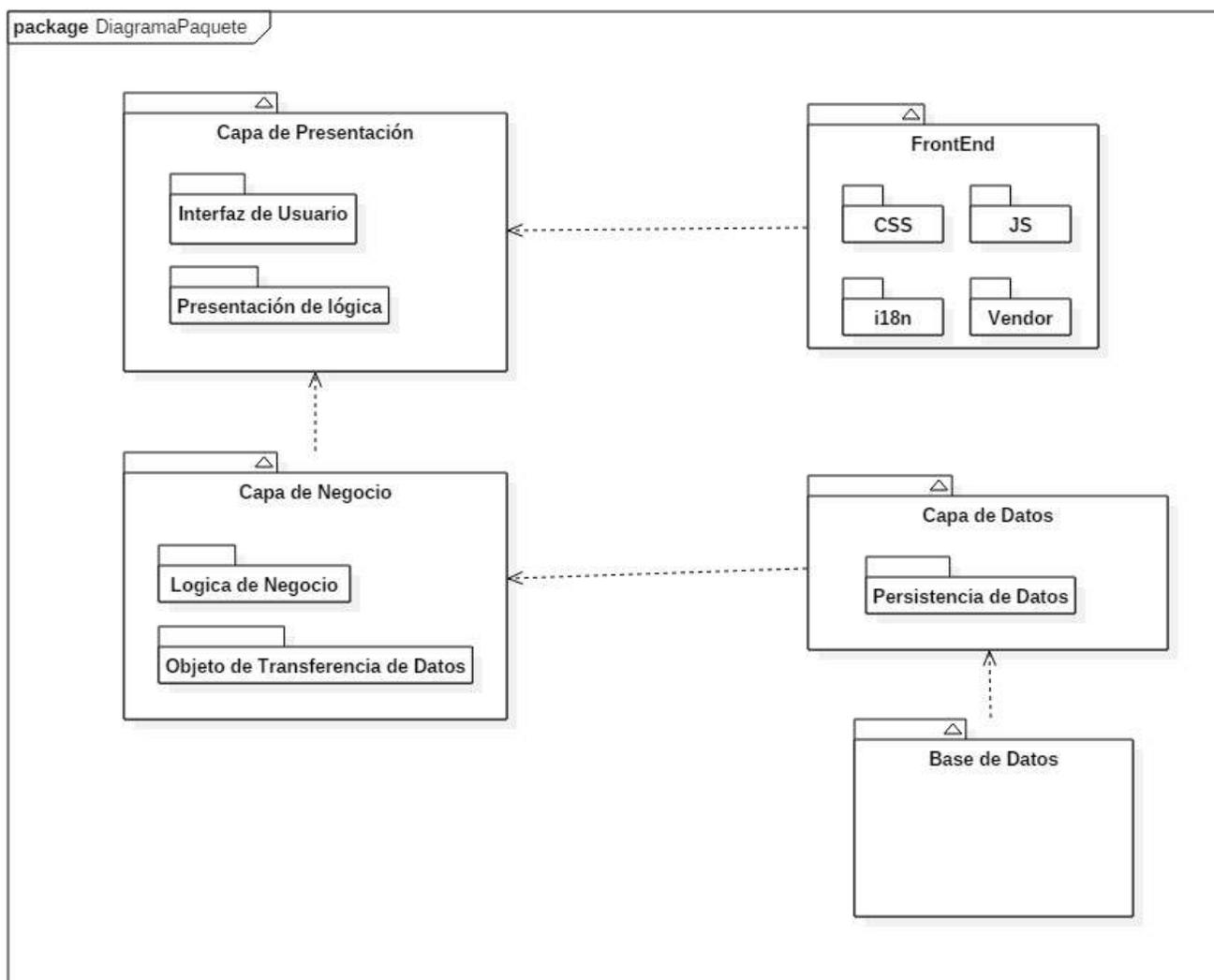
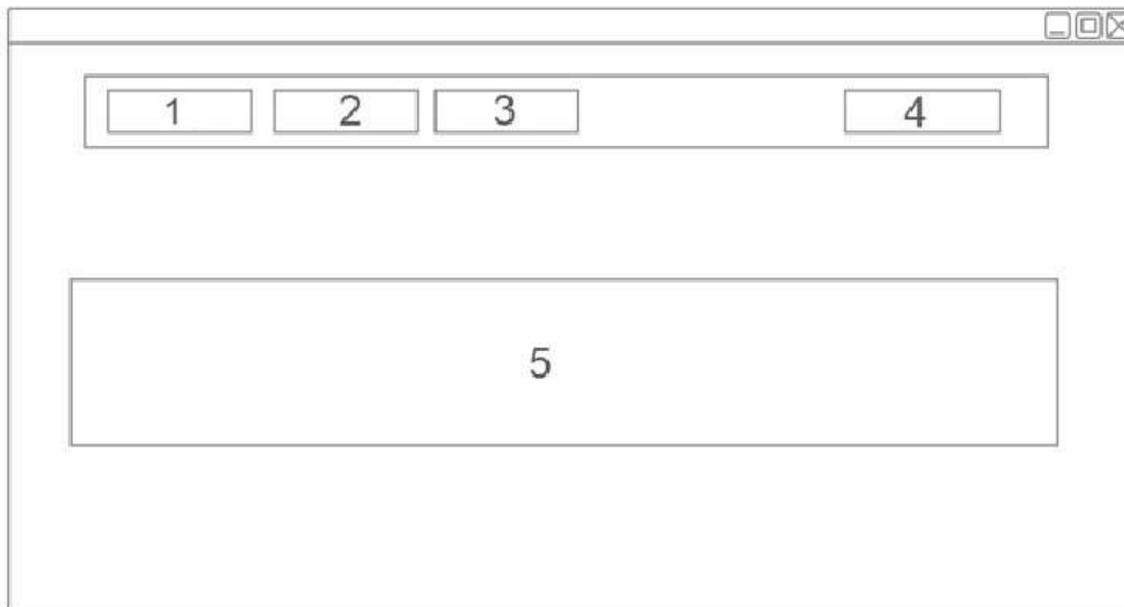


Figura 15 - Diagrama de Paquete

### 7.3 Diseño interfaz y navegación

En la Figura 16, se ilustra la distribución de los contenidos dentro de la Aplicación Web, es decir, la interfaz del sistema.



**Figura 16 – Diseño de la Interfaz del Sistema.**

#### 7.3.1 Definición de Áreas

- Área 1 Inicio: esta área está destinada al icono que redirige a la página principal de la aplicación (página de inicio).
- Área 2 Mantenedores: esta área está destinada a una pestaña que despliega todos los mantenedores de la aplicación (Clínicas, Médicos, Trabajos y Pasos).
- Área 3 Órdenes: esta área está destinada a una pestaña que despliega todas las órdenes de trabajo que están almacenadas en la base de datos.
- Área 4 Logout: esta área está destinada a una pestaña que deslogea al actual usuario que está haciendo uso de la aplicación.

- Área 5 Menú: esta área está destinada al menú de la aplicación, el que se encarga de direccionar a las diferentes funciones de ésta.

#### 7.4 Diseño Interfaz de Formularios.

En la Figura 17, se ilustra la distribución de la información en los formularios que dispone la Aplicación para ingresar órdenes de trabajo, éste formulario se compone de tres grandes áreas: título, contenido a ingresar y el botón de acción.

The image shows a web form titled "Agregar Orden" (Add Order). The form is divided into three main sections indicated by red boxes and numbers:

- 1:** The title "Agregar Orden" at the top left.
- 2:** The main content area containing several input fields:
  - Fecha Recepción \* (Date Reception)
  - Fecha Entrega \* (Date Delivery)
  - Hora Entrega \* (Time Delivery) - currently showing 11:45 PM
  - Medico \* (Doctor) - a dropdown menu with "Seleccione" (Select)
  - Código Paciente \* (Patient Code)
  - Nombre Paciente \* (Patient Name)
  - Detalle (Detail) - a text area
- 3:** A blue button labeled "CONTINUAR" (CONTINUE) at the bottom.

Additional text on the form includes "Campos con \* son requeridos." (Fields with \* are required.) and a small "1" in the bottom right corner of the form area.

## Figura 17 - Interfaz de Formulario Orden de Trabajo.

### 7.4.1 Definición áreas Interfaz de Formulario.

- Área 1 Figura 17, Título: Esta área está destinada al título que representa la función que se realizará mediante el procesamiento del formulario.
- Área 2 Figura 17, Contenido: Esta área está destinada al contenido del formulario, es decir, las áreas en las que el usuario deberá rellenar con datos (Fecha Recepción, Fecha entrega, detalle, etc.).
- Área 3 Figura 17, Botón de acción: Esta área está destinada al botón que se presionara cuando se quiera enviar el formulario.

### 7.5 Diseño Jerarquía Menú de Navegación.

#### Laboratorista

- Principal.
- Mantenedores.
  - Clínicas.
  - Médicos.
  - Trabajos.
  - Pasos.
- Órdenes.
  - Crear.
  - Editar.
  - Eliminar.
- Pagos.
  - Generar Reporte.
- Configurar.
  - Usuarios.
  - Contraseña.
- Agenda Diaria.
  - Buscar Órdenes.

- Generar Reporte.
- Cerrar cesión.

### Ayudante

- Principal.
- Agenda Diaria.
  - Buscar Órdenes.
- Cerrar Cesión.

## 7.6 Especificación de módulos

En las siguientes tablas: Tabla 41, Tabla 42, Tabla 43, Tabla 44, Tabla 45, Tabla 46, Tabla 47, Tabla 48, Tabla 49, Tabla 50, Tabla 51, Tabla 52, Tabla 53, Tabla 54, Tabla 55, Tabla 56, Tabla 57, se ilustran los parámetros de entrada y salida para cada uno de los módulos.

N° Módulo: 1		Nombre Módulo: Agregar Orden	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
Fecha recepción	Date	Mensaje de resultado	String
Fecha entrega	Date		
Hora entrega	Varchar		
Médico	Int		
Código paciente	Varchar		
Nombre paciente	Varchar		
Detalle	Varchar		

**Tabla 41 - Especificación Módulo AgregarOrden.**

N° Módulo: 2		Nombre Módulo: Modificar Orden	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
Fecha recepción	Date	Mensaje de resultado	String
Fecha entrega	Date		
Hora entrega	Varchar		
Médico	Int		
Código paciente	Varchar		
Nombre paciente	Varchar		
Detalle	Varchar		

**Tabla 42 - Especificación Módulo ModificarOrden.**

N° Módulo: 3		Nombre Módulo: Eliminar Orden	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
ID Orden	Int	Mensaje de resultado	String

**Tabla 43 - Especificación Módulo EliminarOrden.**

<b>N° Módulo: 4</b>		<b>Nombre Módulo: Agregar Clínica</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
Nombre	Varchar	Mensaje de resultado	String
Dirección	Varchar		
Teléfono	Int		

**Tabla 44 - Especificación Módulo AgregarClínica.**

<b>N° Módulo: 5</b>		<b>Nombre Módulo: Modificar Clínica</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
Nombre	Varchar	Mensaje de resultado	String
Dirección	Varchar		
Teléfono	Int		

**Tabla 45 - Especificación Módulo ModificarClínica.**

<b>N° Módulo: 6</b>		<b>Nombre Módulo: Eliminar Clínica</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
ID	Int	Mensaje de resultado	String

**Tabla 46 - Especificación Módulo EliminarClínica.**

N° Módulo: 7		Nombre Módulo: Agregar Médico	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
Nombre	Varchar	Mensaje de resultado	String
Apellido	Varchar		
CódigoMédico	Int		
Clínica	Int		

Tabla 47 - Especificación Módulo AgregarMédico.

N° Módulo: 8		Nombre Módulo: Modificar Médico	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
Nombre	Varchar	Mensaje de resultado	String
Apellido	Varchar		
CódigoMédico	Int		
Clínica	Int		

Tabla 48 - Especificación Módulo Modificar Médico.

N° Módulo: 9		Nombre Módulo: Eliminar Médico	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
ID	Int	Mensaje de resultado	String

Tabla 49 - Especificación Módulo EliminarMédico.

<b>N° Módulo: 10</b>		<b>Nombre Módulo: Agregar Trabajo</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
Nombre	Varchar	Mensaje de resultado	String
Abreviación Trabajo	Varchar		
Valor Trabajo	Varchar		
Tipo	Varchar		

**Tabla 50 - Especificación Módulo Agregar Trabajo.**

<b>N° Módulo: 11</b>		<b>Nombre Módulo: Modificar Trabajo</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
Nombre	Varchar	Mensaje de resultado	String
Abreviación Trabajo	Varchar		
Valor Trabajo	Varchar		
Tipo	Varchar		

**Tabla 51 - Especificación Módulo Modificar Trabajo.**

<b>N° Módulo: 12</b>		<b>Nombre Módulo: Eliminar Trabajo</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
ID	Int	Mensaje de resultado	String

**Tabla 52 - Especificación Módulo Eliminar Trabajo.**

<b>N° Módulo: 13</b>		<b>Nombre Módulo: Agregar Paso</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
Nombre Paso	Varchar	Mensaje de resultado	String
Trabajo	Int		

**Tabla 53 - Especificación Módulo AgregarPaso.**

<b>N° Módulo: 14</b>		<b>Nombre Módulo: Modificar Paso</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
Nombre Paso	Varchar	Mensaje de resultado	String
Trabajo	Int		

**Tabla 54 - Especificación Módulo Modificar Paso.**

<b>N° Módulo: 15</b>		<b>Nombre Módulo: Eliminar Paso</b>	
<b>Parámetros de entrada</b>		<b>Parámetros de Salida</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Tipo de dato:</b>
ID	Int	Mensaje de resultado	String

**Tabla 55 - Especificación Módulo EliminarPaso.**

N° Módulo: 16		Nombre Módulo: Generar reporte pagos.	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
Seleccionar Clínica	Int	Nombre Paciente	Varchar
Seleccionar Médico	int	Nombre Médico	Varchar
Fecha desde	Date	Abreviación Trabajo	Varchar
Fecha hasta	Date	Valor	int
		Observación	Varchar
		Total	int

**Tabla 56 - Especificación Módulo Generar ReportePago.**

N° Módulo: 17		Nombre Módulo: Generar reporte Agenda.	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
Fecha Entrega	Date	Detalle	Varchar
		Código Paciente	Varchar
		Nombre Paciente	Varchar
		Fecha Recepción	Date
		Fecha Entrega	Date
		Hora Entrega	Date

**Tabla 57 - Especificación Módulo Generar ReporteAgenda.**

---

## **8 PRUEBAS**

---

En éste capítulo se presenta la etapa de Pruebas en el desarrollo de Software con el fin de medir la funcionalidad del producto y realizar mejoras si fuera necesario.

Específicamente se presentan en éste capítulo, los elementos o módulos definidos para realizar un completo análisis de la ejecución de estas pruebas, su especificación, las actividades definidas para probar, su detalle y una breve conclusión de la ejecución del plan.

### **8.1 Elementos de prueba**

#### **8.1.1 Módulo de Clínicas**

El módulo de Clínicas es donde se pueden administrar la información de los médicos del sistema, es decir, permite crear nuevas Clínicas, modificar alguna que ya se encuentre en el sistema o bien eliminar unaClínica que ya no interese o se haya dejado de utilizar según las necesidades de la empresa.

#### **8.1.2 Módulo de Médicos**

El módulo de Médicos es donde se puede administrar los Médicos del sistema, es decir, permite crear nuevos Médicos, modificar alguno que ya se encuentre en el sistema o bien eliminar unMédicoque ya no interese o se haya dejado de utilizar según las necesidades de la empresa.

#### **8.1.3 Módulo de Trabajos**

El módulo de Trabajos es donde se pueden administrarla información de los Trabajos del sistema, es decir, permite crear nuevos Trabajos, modificar alguno que ya se encuentre en el sistema o bien eliminar un Trabajos que ya no interese o se haya dejado de utilizar según las necesidades de la empresa.

#### **8.1.4 Módulo de Pasos**

El módulo de Pasos es donde se pueden administrar los Pasos del sistema, es decir, permite crear nuevos Pasos, modificar alguno que ya se encuentre en el sistema o bien eliminar un Paso que ya no interese o se haya dejado de utilizar según las necesidades de la empresa.

#### **8.1.5 Módulo de Órdenes**

El módulo de Órdenes es donde se pueden administrar las Órdenes del sistema, es decir, permite crear nuevas Órdenes, modificar alguna que ya se encuentre en el sistema o bien eliminar una Orden que ya no interese o se haya dejado de utilizar según las necesidades de la empresa.

#### **8.1.6 Módulo Pagos**

El módulo de Pagos es donde el usuario puede revisar todos los pagos que se han generado con las órdenes de trabajo, y además permite generar reportes en formato PDF de todos los pagos concernientes a un cliente en específico.

#### **8.1.7 Módulo Usuarios**

El módulo de Usuarios es donde se pueden administrar la información de los Usuarios del sistema, es decir, permite crear nuevos Usuarios, modificar datos de alguno que ya se encuentre en el sistema o bien eliminar un Usuario que ya no interese o se haya dejado de utilizar según las necesidades de la empresa.

#### **8.1.8 Módulo Agenda Diaria**

El módulo de Agenda Diaria permite revisar los trabajos que se están realizando, en la pantalla inicial aparecen los trabajos del día, y se pueden filtrar por fechas apareciendo los trabajos que se están realizando en la fecha seleccionada.

## **8.2 Especificación de las pruebas**

### **8.2.1 Características a probar**

En esta fase se analizan las pruebas enfocadas directamente a evaluar la aplicación en términos de usabilidad, accesibilidad y navegabilidad, también se mide la seguridad de la aplicación, frente a situaciones de vulnerabilidad.

### **8.2.2 Nivel de pruebas**

En relación al nivel de las pruebas éste se determina a nivel de unidad y aceptación de los módulos.

### **8.2.3 Objetivo de las pruebas**

Las pruebas se realizan con el objetivo de detectar cualquier anomalía que afecte el perfecto funcionamiento de la aplicación en los módulos definidos, en términos de usabilidad, accesibilidad y la vulnerabilidad de la seguridad.

### **8.2.4 Enfoque**

El enfoque de la definición de los casos de prueba, se realiza mediante pruebas de caja negra.

### **8.2.5 Actividades de prueba**

Para la realización de las pruebas se debe contar con el hardware, software y la conectividad adecuada, esta debe ser un computador de escritorio o portátil con conexión a internet y que cuente con el navegador en una versión actualizada.

## **Detalle Actividades de prueba**

- Iniciar sesión.
- Crear orden.
- Modificar orden.
- Eliminar orden.
- Crear clínica.
- Modificar clínica.
- Eliminar clínica.
- Crear trabajo.
- Modificar trabajo.
- Eliminar trabajo.
- Crear médico.
- Modificar médico.
- Eliminar médico
- Crear pasos.
- Modificar pasos.
- Eliminar pasos.
- Crear usuario.
- Modificar usuario.
- Eliminar usuario.
- Cambiar Contraseña.
- Generar reporte agenda diaria.
- Generar reporte pagos.

El detalle de cada prueba específica, se analiza rigurosamente en el anexo 14.3  
Detalle de las Pruebas.

### **8.3 Responsable de las pruebas**

Los responsables de las pruebas en éste caso son los especialistas desarrolladores de la aplicación.

#### **8.4 Conclusiones de las Pruebas**

El desarrollo de las pruebas se realiza con el sistema montado en el servidor local (localhost) que provee el paquete de servicios XAMPP (Friends), sin condiciones de stress ni sobrecarga de información dado que las necesidades de la aplicación no requieren éste tipo de situaciones, sin embargo, y dadas las condiciones iniciales el resultado de las pruebas de unidad ha sido satisfactorio, no se detectan problemas de accesibilidad, usabilidad ni seguridad, Tampoco se encuentran problemas de tipo visuales e interfaces debido a que el sistema es de tipo responsivo, y se adapta a cualquier tamaño de pantalla, de los distintos tipos de dispositivos utilizados hoy en día.

En cuanto a los tiempos de respuesta de las solicitudes que se generan al realizar las pruebas estos son mínimos dado que el sistema se desarrolla utilizando el Framework Yii (Xue, 2008) el cual cuenta con la técnica de desarrollo WebAJAX, y éste se adelanta a las peticiones del cliente lo que se traduce a que cuando el cliente realice una transacción con el servidor, AJAX ya tiene los datos listos para ser desplegados en pantalla es por esto que son tiempos despreciables.

En conclusión la Aplicación ha sido efectiva y óptima bajo las condiciones de los casos de prueba, debido a las herramientas, técnicas y arquitecturas utilizadas en el desarrollo del sistema.

## 9 PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Puesto que el Laboratorista y los Ayudantes no tienen profundos conocimientos de informática, pero debido a que el sistema está diseñado con una buena usabilidad y accesibilidad no será necesario invertir gran trabajo en la capacitación de los usuarios. Por lo cual se tiene estipulado dividir el entrenamiento en dos partes, introducción el software y aplicación propiamente tal, que tendrá una duración aproximada de 16 horas, las cuales serán repartidas en 4 días con una duración de 4 horas por día.

La primera etapa de introducción se distribuye en 2 partes, la primera es familiarizar a los usuarios con el sistema y los conceptos que se utilizaron en la interfaz de la aplicación. Luego se capacita acerca del uso del sistema y navegación Web para capacitarlos en cómo actuar bajo las diversas circunstancias y problemas que puedan surgir en la navegación.

La segunda etapa de capacitación se centrará en el sistema específicamente. En donde se enseña a los usuarios a utilizar los actores que componen el sistema y que funcionalidades puede realizar cada uno para posteriormente guiarlos en los módulos asociados a ellos.

En la Tabla 58, se presenta el contenido y detalle de la capacitación, además de los responsables que la realizarán.

Etapa	Contenidos	Responsable	Fecha
Introducción	Introducción y conceptos Web	Diego Muñoz	01/03/2016
	Navegación en el sistema	Diego Muñoz	02/03/2016
Aplicación	Actores del sistema	Fabián Parada	03/03/2016
	Módulos sistema	Fabián Parada	04/03/2016

**Tabla 58 – Plan de Capacitación y Entrenamiento.**

## 10 PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

La implantación y puesta en marcha del sistema, se va a considerar con un periodo de marcha blanca de una semana para la adaptación de los usuarios finales con la aplicación.

Será exitosa la implementación del sistema cuando los usuarios finales puedan acceder a todas las funciones de la aplicación de manera fluida. Lo que será medido de manera presencial por parte de los estudiantes.

En la Figura 18, se presenta el plan de implantación del sistema, mostrando sus etapas y los tiempos aproximados que se le asignará a cada una de ellas.

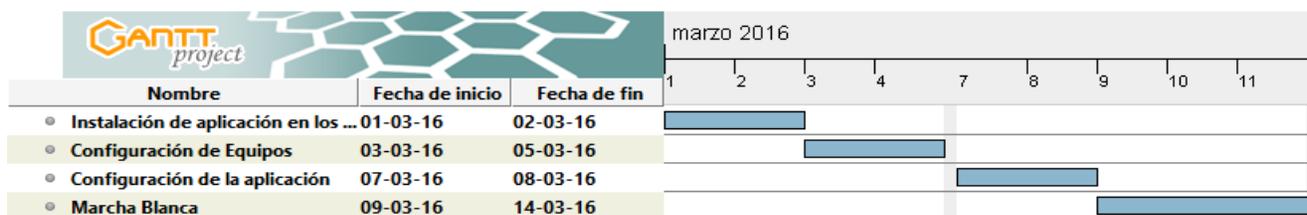


Figura 18 – Plan de implantación y puesta en Marcha

## 11 RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO

En la Tabla 59, se representa el esfuerzo requerido por los especialistas desarrolladores de la aplicación, para completar el proyecto desde el inicio del mismo.

La distribución de esfuerzo se dividió en varias etapas mencionadas a continuación.

Etapa	Nº Horas
Requerimientos	60
Análisis y diseño	85
Desarrollo	110
Pruebas	50
Documentación	85
Capacitación y entrenamiento	16
TOTAL	406 hrs.

**Tabla 59 – Distribución esfuerzo Requerido.**

Cómosse muestra en la Tabla 59, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**hubo un total de 406 horas estipuladas para la realización completa de éste proyecto. No obstante, lo anterior no fue apto para su realización completa, ya que el tiempo de proceso fue mayor al planificado, a continuación se en la Tabla 60, se observa el resumen con los tiempos efectivos que se dieron en el desarrollo del sistema.

Actividades/fases	Nº Horas
Requerimientos	55
Análisis y diseño	95
Desarrollo	240
Pruebas	50
Documentación	85
Capacitación y entrenamiento	16
TOTAL	541

**Tabla 60 - Distribución esfuerzo Real Requerido.**

---

## **12 CONCLUSIONES**

---

El desarrollo del presente proyecto nace cómo una necesidad propuesta por el dueño de la empresa (Laboratorio dental), con el fin de apoyar el correcto funcionamiento del laboratorio dental, específicamente en tareas de gestión de órdenes de trabajo que es la forma en que la empresa realiza el manejo de sus transacciones, clientes, pagos e insumos, dado que en la actualidad la empresa no posee ningún sistema automatizado para controlar los procesamientos de los trabajos y órdenes que reciben a diario.

Se tiene en consideración que debido al aumento de órdenes de trabajo en éste último tiempo, la empresa se ha visto en la necesidad de controlar su negocio de manera exhaustiva. Principalmente la creación del Sistema Gestión de Órdenes de Trabajo permite cambiar el uso de cuadernos llenados a mano, con poca exactitud y seguridad, por un computador personal o dispositivo móvil conectado.

Para realizar el proyecto fueron necesarias una serie de reuniones con el cliente, Dueño del laboratorio dental los ayudantes y clientes directamente relacionados con la empresa, para entender en totalidad la secuencia de negocio sobre la cual se desarrollaría la aplicación, previo al análisis y desarrollo del proyecto, debido a que el manejo de órdenes de trabajo era desconocido para los especialistas desarrolladores del proyecto, por lo que fue necesario analizar el antiguo sistema manual para aprender y comprender su funcionamiento.

Durante el inicio del proyecto se capturaron una serie de requisitos, y a medida que se realizaban reuniones y entrevistas, se fueron moldeando hasta conseguir un acuerdo de ambas partes (cliente y estudiantes), y que finalmente concluyó mediante un trato, lo que permitió trabajar con seguridad, ya que de esta forma el cliente no podía cambiar los requerimientos a medida que se iba desarrollando el sistema, ya que éste es un tema muy recurrente en el desarrollo de proyectos en la actualidad.

En la fase de desarrollo fue necesario realizar varios prototipos para la Aplicación, dado que el cliente no tenía conocimiento de sistemas automatizados y los especialistasdesarrolladores tampoco poseen experiencia en éste tipo de aplicaciones lo que hizo requerir que la propuesta también contemplara prototipos por parte delos desarrolladores, en definitiva se trabajaen conjunto con el cliente para la creación de los prototipos visuales y gráficos que eran más afines para el cliente.

Posteriormente se comenzó a analizar el proceso de desarrollo de Software con el que se trabajaría y el que en definitiva, a pesar de ser relativamente nuevo, da gran realce al campo de la Ingeniería Web haciendo que el trabajo del desarrollador se agilice una vez que se ha realizado un análisis completo del negocio y los requerimientos del cliente el guiar un proyecto Web mediante UWE (Ingeniería Web Basada en UML).

Durante el desarrollo de la aplicación se utiliza el editor de textoSublime Text que proporciona un entorno de desarrollo eficiente, ágil, compacto y con muy pocas exigencias de recursos, además se utilizalenguajes de programación cómoPHP (Lerdorf, 1995), HTML, HTML5, JavaScript (Netscape Communications Corp, 1995), JQuery, todo esto integrado y en base a él FRAMEWORKYII (Xue, 2008)(Herramienta de desarrollo Web) basado en arquitectura de 3 capas(modelo, vista y controlador) por lo que se consiguió realizar un trabajo de programación ordenado, eficiente y seguro ademáspermite la posibilidad integrar nuevos módulos si es que el cliente los necesitara en un futuro.

En relación al trabajo en equipo entre los desarrolladores, se dividieron las tareas equitativamente en cuanto a la programación y la documentación puesto que ambos participantes debían conocer a cabalidad el funcionamiento del sistema. En ultima instancia se debió separar las actividades asignando el termino del informe a un especialista y la finalización del sistema al otro especialista puesto que había que ganar tiempo para concluir el proyecto dentro del plazo estipulado, en general el trabajo en equipo fue complementario y ambos especialistas cumplierón muy bien con sus labores.

En cuanto a la ayuda de la diseñadora asignada por la universidad, esta realiza unos prototipos de pantallas y algunas recomendaciones acerca de los iconos usados, tipos de letra y el logo que se usa en el sistema, siendo el mas significativo este ultimo, debido a que la

empresa no cuenta con uno. Todo lo anterior es de gran ayuda para el desarrollo de la interfaz de la aplicación, aunque el sistema no requiere de mucha ayuda de un especialista de esta índole, puesto que no es un sistema que se usara como pagina Web de libre acceso o que será utilizado por personas ajenas a la empresa, además la dueña de la empresa quiere un sistema sencillo y fácil de usar.

También, se presentan las pruebas unitarias realizadas al sistema durante el desarrollo, las que arrojan una gran cantidad de fallas, pero que a medida que se realizaban iteraciones en el plan de pruebas se fueron solucionando hasta obtener un producto final y enfocado en la usabilidad, seguridad, accesibilidad y portabilidad.

Finalmente el proyecto se realiza siempre teniendo en cuenta que las personas que utilizarán el sistema, no tienen muchos conocimientos informáticos, por lo que era necesario desarrollar un sistema intuitivo en cuanto a las funcionalidades y acciones, considerando lo anterior también en cada pantalla del sistema donde se dispuso de iconos grandes y representativos de cada acción que realiza, lo que incrementa en gran medida la accesibilidad al sistema.

---

## 13 BIBLIOGRAFIA

---

- Baca Urbina, G. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos informáticos*. México: McGrawHill.
- Busch, N. (2016). *UWE - Tutorial - Content Model (Español)*. [En línea]. Disponible en: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialContentSpanish.html> [visitada 25 de Agosto del 2016].
- Holzner, S. and Cabrera Eisman, J. (2005). *Manual avanzado de PHP 5*. España: Anaya Multimedia.
- Jansson Molina, A. (2000). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*. Santiago de Chile: Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Larman, C. and Moros Valle, B. (2003). *UML y patrones*. Madrid: Pearson Educación.
- Martin, R. (2004). *UML para programadores Java*. Madrid: Pearson Educación.
- Mark Otto, a. (2016). *Bootstrap · The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework*. [En línea]. Disponible en: <http://getbootstrap.com/> [visitada 15 de Septiembre del 2016].
- Mazlakowski, M., Butcher, T. and AntúnezBarnad, G. (2001). *Aprendiendo MySQL en 21 días*. México: Pearson Educación.
- Pressman Roger S. (2010). *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*, 6ta Edición. México: McGraw-Hill.
- Rae.es, (2016). Real Academia Española. [En línea] Disponible en: <http://www.rae.es/> [visitada 15 de Septiembre del 2016].

- Ullman, L. (2001). *Guía de aprendizaje PHP*. Madrid: Prentice Hall.
- Yii booster.clevertch.biz, (2016). *YiiBooster - For an easier Yii application development*. [En línea] Disponible en: <http://yii booster.clevertch.biz/> [visitada 15 de Septiembre del 2016].
- Yii framework.com, (2016). *Yii PHP Framework: Best for Web 2.0 Development*. [En línea] Disponible en: <http://www.yii framework.com> [visitada 25 de Agosto del 2016].

---

## 14 ANEXOS

---

### 14.1 Anexo de seguridad

Dado al aumento de necesidades informáticas dentro de las empresas, se hace cada vez más precisodisponer de registros, reglas y estándares de desarrollo que avalen la calidad y seguridad de los sistemas de información, puesto que estos manejan datos “Sensibles”.

Hay muchas amenazas relacionadas a las aplicaciones informáticas y que pueden ser causadas por varios agentes. A continuación se muestra una serie de factores que inciden en las fallas de seguridad y se mencionan las acciones pertinentes que se deben realizar.

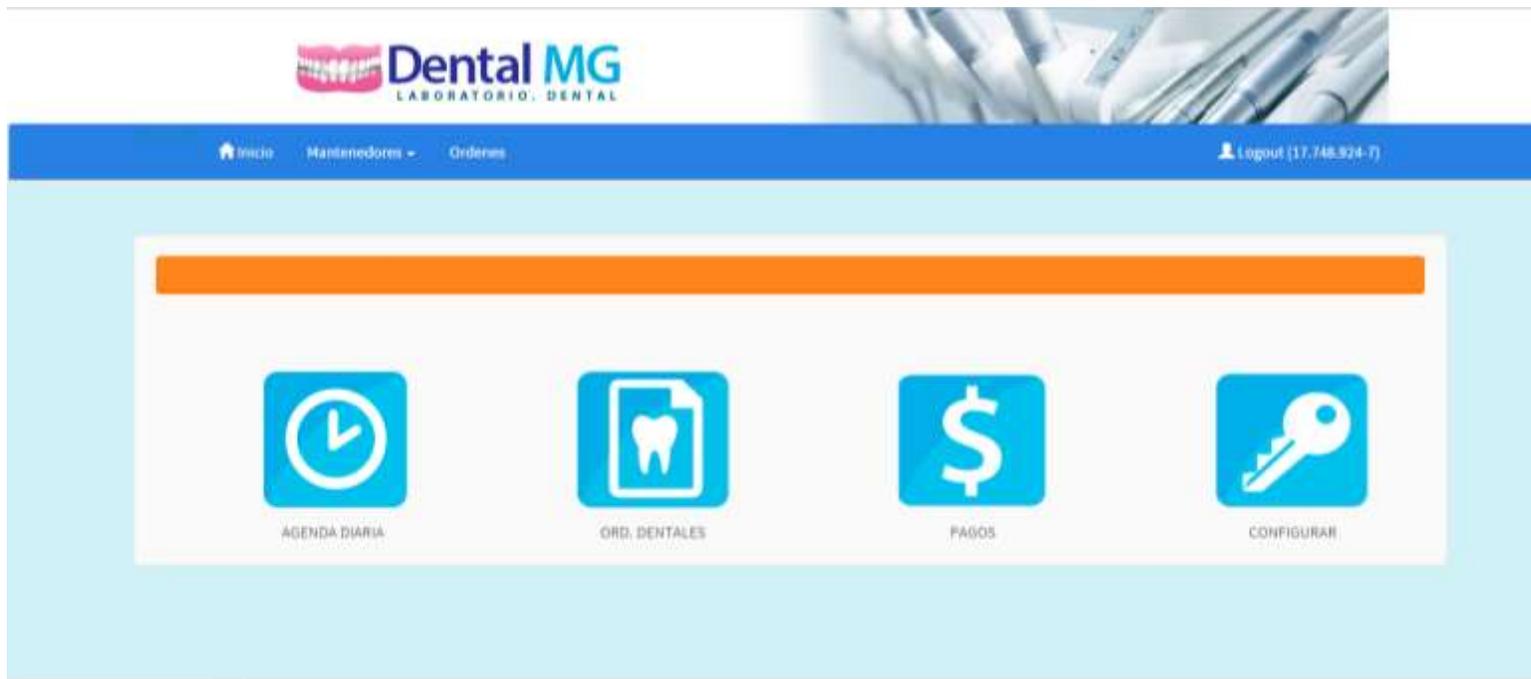
- **Seguridad de acceso al sistema (Usuarios):** Para evitar que los usuarios provoquen problemas en la aplicación, se realiza un control de acceso a la aplicación, donde existen 2 tipos de usuarios y donde cada usuario puede acceder sólo a los módulos que permite su tipo de acceso. También el sistema valida el ingreso de datos para que no se generen problemas.

- **Seguridad ante Fallos electrónicos:** el servidor posee un sistema de alimentación energética constante, para evitar problemas debido a apagones o cortes de energía el servidor permite un tiempo de autonomía a la aplicación después de un corte de luz. Además, se realiza una clonación del disco duro del servidor para que en la eventualidad de remplazo, se mantengan las configuraciones preestablecidas y el tiempo de levantar nuevamente la aplicación será menor.

- **Seguridad de Información:** Para prevenir la merma de información por alguna contingencia inesperada, se realizan respaldos mensuales de los datos almacenados en la base de datos del sistema.

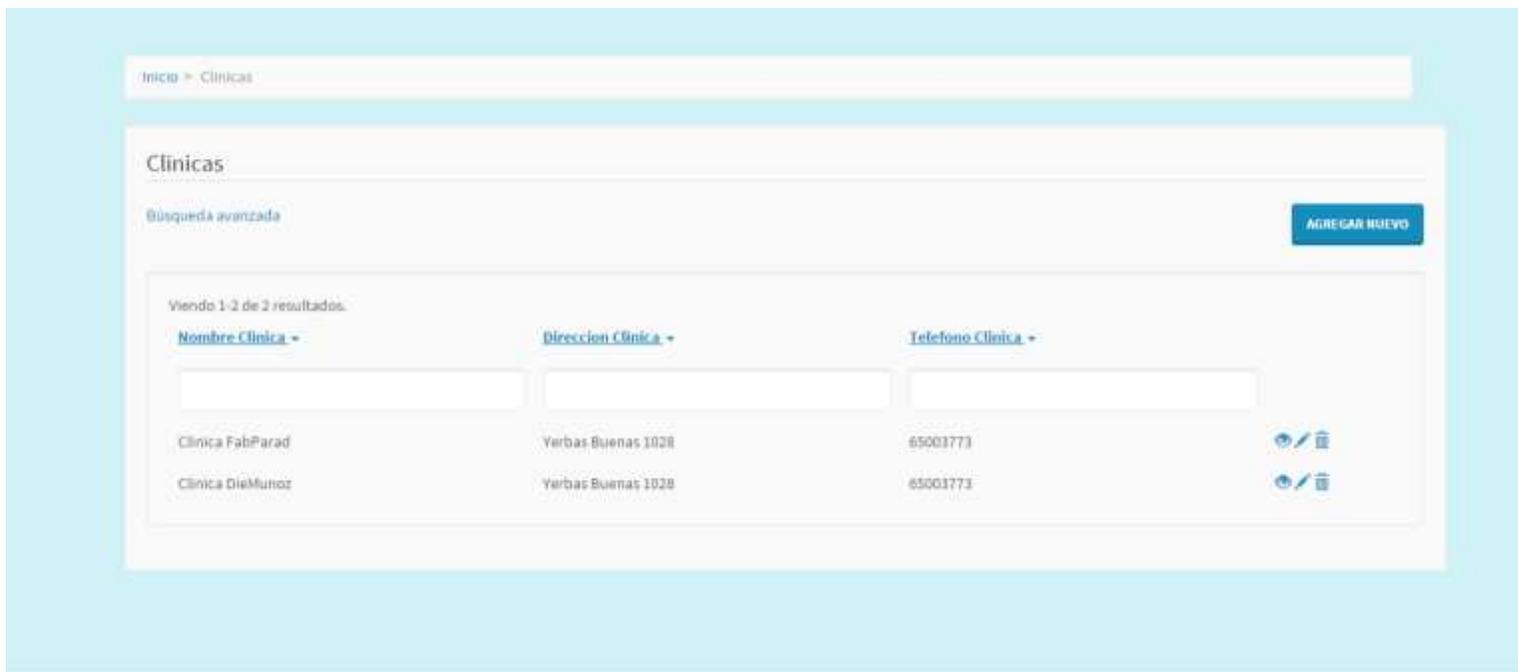
## 14.2 Capturas de Pantalla

En la siguiente Figura 19 – Pantalla Inicio: Se ilustra la pantalla principal del Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.



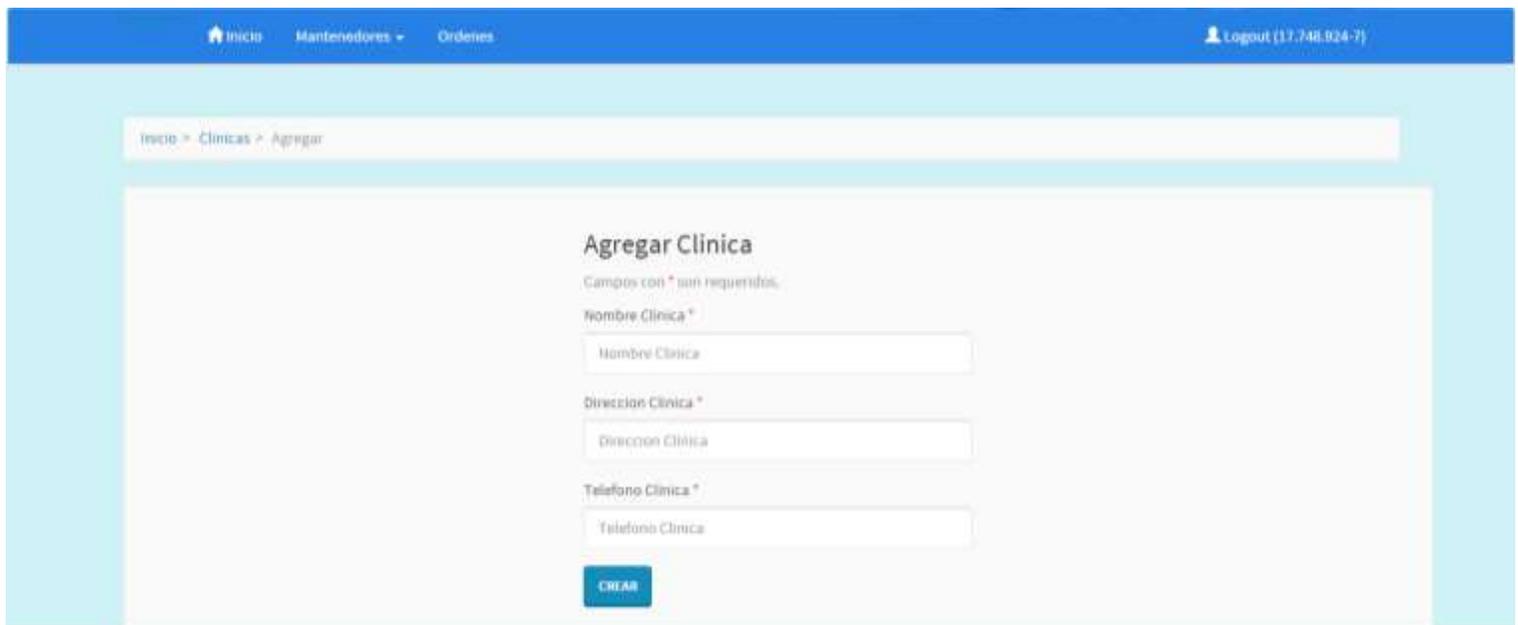
**Figura 19 – Pantalla Inicio**

En la siguiente Figura 20–Pantalla Clínicas: Se ilustra la pantalla para administrar las Clínicas del Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.



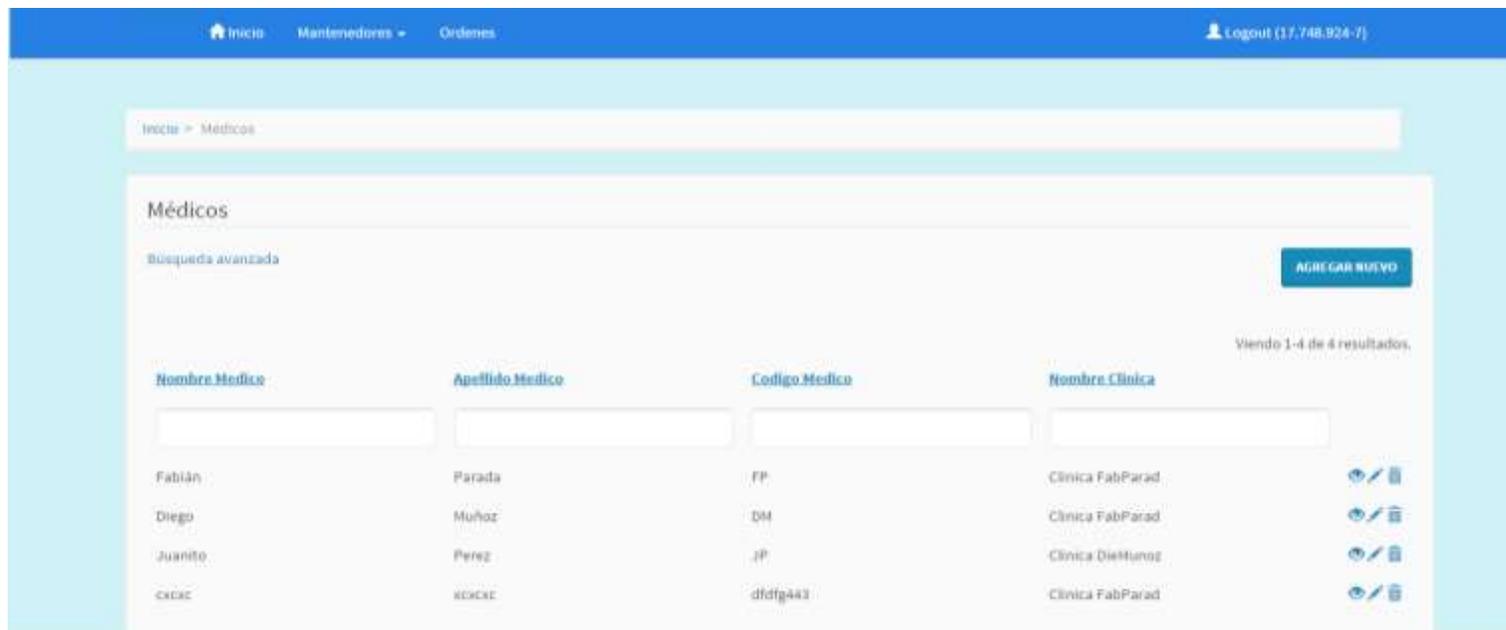
**Figura 20–Pantalla Clínicas**

En la siguiente Figura 21 – Pantalla Agregar Clínica: Se ilustra la pantalla para agregar una Clínica al Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.



**Figura 21 – Pantalla Agregar Clínica**

En la siguiente Figura 22 – Pantalla Médicos: Se ilustra la pantalla para Gestionar Médicos en el Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.



**Figura 22 – Pantalla Médicos**

En la siguiente Figura 23 – Pantalla Agregar Médico: Se ilustra la pantalla para agregar un Médico al Sistema Gestión de órdenes de Trabajo

Inicio > Médicos > Agregar

### Agregar Médico

Campos con \* son requeridos.

Nombre Médico \*

Apellido Médico \*

Codigo Médico \*

Clinica \*

Clinica FabParad

CREATE

**Figura 23 – Pantalla Agregar Médico**

En la siguiente Figura 24 – Pantalla Trabajos: Se ilustra la pantalla para Gestionar Trabajos en el Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.

Inicio > Trabajos

### Trabajos

Búsqueda Avanzada

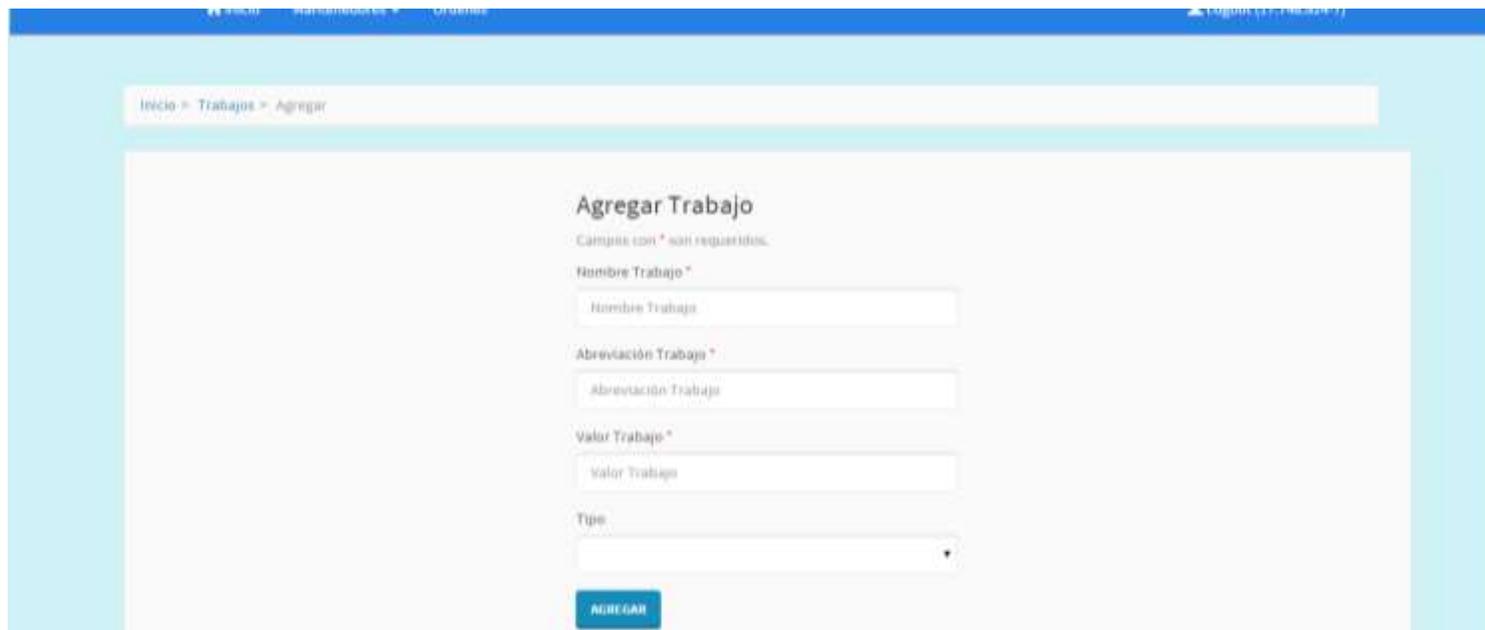
AGREGAR NUEVO

Viendo 1-3 de 3 resultados.

Nombre Trabajo	Abreviación Trabajo	Valor Trabajo	Tipo
Prótesis parcial Acrílica	1Pa	30,000	Superior
Plano de Contención	1Pc	17,000	Superior
ACXCAT	dIdúúúúúú	23,344	

**Figura 24 – Pantalla Trabajos**

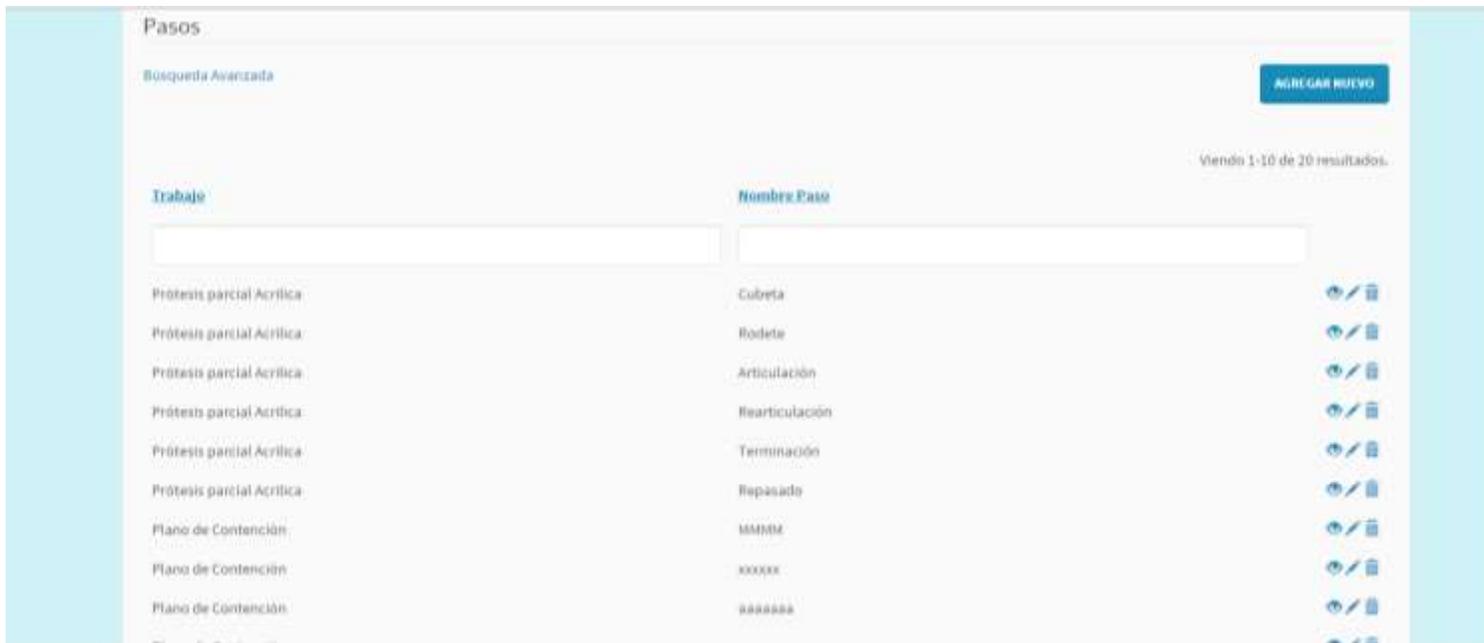
En la siguiente Figura 25 – Pantalla Agregar Trabajo: Se ilustra la pantalla para agregar un Trabajo al Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.



The screenshot shows a web application interface for adding a new job. At the top, there is a breadcrumb trail: "Inicio > Trabajos > Agregar". The main content area is titled "Agregar Trabajo" and includes a note: "Campos con \* son requeridos." Below this, there are four input fields: "Nombre Trabajo \*" (text input), "Abreviación Trabajo \*" (text input), "Valor Trabajo \*" (text input), and "Tipo" (dropdown menu). A blue "AGREGAR" button is located at the bottom of the form.

**Figura 25 – Pantalla Agregar Trabajo**

En la siguiente Figura 26 – Pantalla Pasos: Se ilustra la pantalla para Gestionar Pasos en el Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.



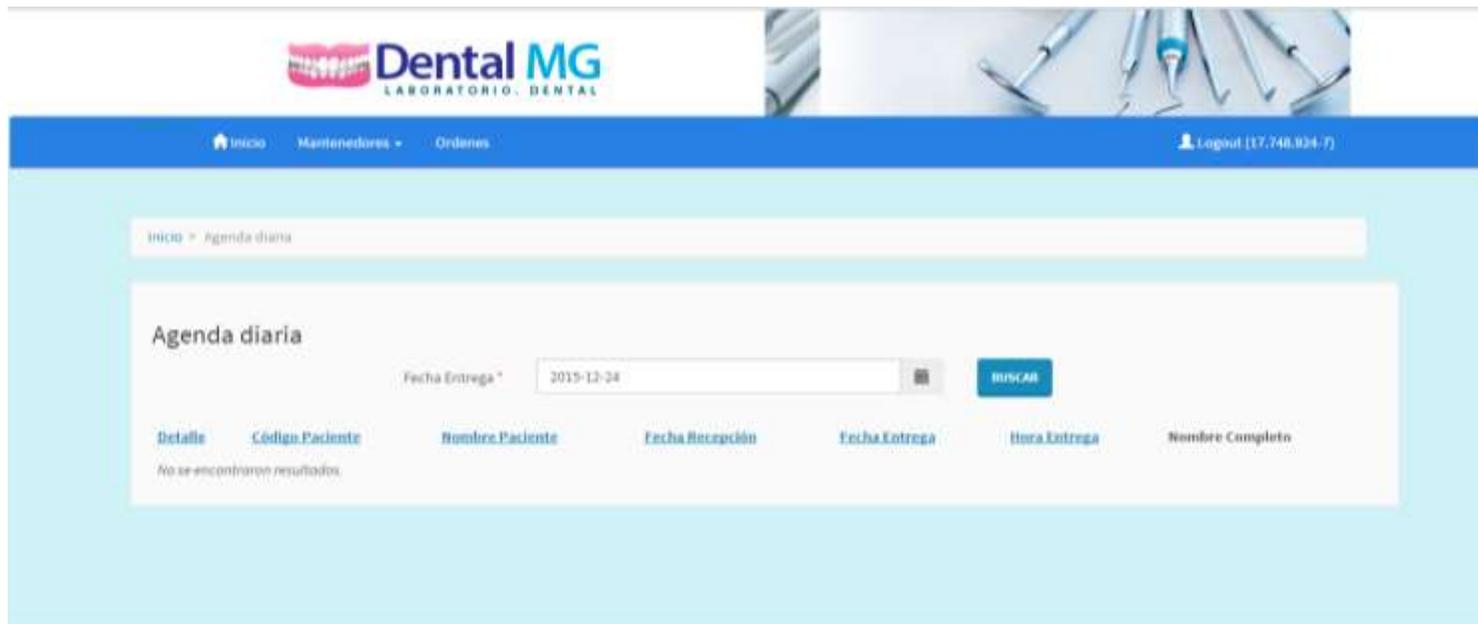
**Figura 26 – Pantalla Pasos**

En la siguiente Figura 27 – Pantalla Agregar Paso: Se ilustra la pantalla para agregar un Paso al Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.



**Figura 27 – Pantalla Agregar Paso**

En la siguiente Figura 28 – Pantalla Agenda Diaria: Se ilustra la pantalla para Ver la agenda diaria y buscar Trabajos según fechas, en el Sistema Gestión de órdenes de Trabajo



**Figura 28 – Pantalla Agenda Diaria**

En la siguiente Figura 29 – Pantalla Órdenes de Trabajo: Se ilustra la pantalla para Gestionar Órdenes en el Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.

Órdenes

Búsqueda Avanzada AGREGAR NUEVO

Viendo 1-8 de 8 resultados.

Estado	Fecha Recepción	Fecha Entrega	Hora Entrega	Código Paciente	Nombre Paciente	Detalle	
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-11-30	2015-12-04	11:00 PM	FP-1	Rosa Sandoval	sin detalle	
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-11-28	2015-11-30	4:00 PM	FP-1	Rosa Sandoval	sin detalle	
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-11-28	2015-11-30	4:00 PM	FP-1	Rosa Sandoval	sin detalle	
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-12-04	2015-12-07	4:00 PM	DM-1	Martin Muñoz		
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-12-04	2015-12-07	4:15 PM	DM-3	Seba		
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-12-03	2015-12-07	5:15 PM	DM-1	Claudio Soto	Le falta un diente xD	
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-12-03	2015-12-07	6:45 PM	DM-2	Claudio Soto	Le falta un diente xD	
<input checked="" type="checkbox"/>	2015-11-30	2015-12-04	7:30 PM	JP-1	Gonzalo Jimenez		

Figura 29 – Pantalla Órdenes de Trabajo

En la siguiente Figura 30 – Pantalla ver Pagos: Se ilustra la pantalla para Ver los Pagos en el Sistema Gestión de órdenes de Trabajo y exportarlos a formato PDF.

Inicio | Mantenimientos | Órdenes Logout (17.748.924-7)

Buscar Medico: BUSCAR

— Seleccione una Clínica —

— Seleccione un Medico —

Viendo 1-4 de 4 resultados.

Nombre Medico	Apellido Medico	Codigo Medico	
Fabian	Parada	FP	<a href="#">[Ver]</a> <a href="#">[PDF]</a>
Diego	Muñoz	DM	<a href="#">[Ver]</a> <a href="#">[PDF]</a>
Juanito	Perez	JP	<a href="#">[Ver]</a> <a href="#">[PDF]</a>
CCCC	CCCC	dfdfg441	<a href="#">[Ver]</a> <a href="#">[PDF]</a>

Figura 30 – Pantalla ver Pagos

En la siguiente Figura 31 – Pantalla Configuración: Se ilustra la pantalla para Gestionar Usuario y Modificar contraseña en el Sistema Gestión de órdenes de Trabajo.



**Figura 31 – Pantalla Configuración**

### 14.3 Detalle de las pruebas

Definición del Caso de Prueba	
Código	1
Descripción	Un usuario inicia sesión.
Prerrequisito	No hay.
Datos de prueba	Datos del Laboratorista: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario y contraseña de prueba.</li> </ul> Datos del Ayudante <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario y contraseña de prueba.</li> </ul>
Resultados esperados	Si el usuario no pertenece al sistema o ingresa erróneamente los datos se muestra una advertencia de error o bien si el usuario es parte del sistema se debe iniciar la sesión y mostrar la pantalla principal correspondiente a Laboratorista o Ayudante respectivamente.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia sesión Como Laboratorista, el sistema reconoce los datos e inicia sesión mostrando la pantalla principal correspondiente a Laboratorista.</li> <li>• Se inicia sesión como Ayudante, el sistema reconoce los datos e inicia sesión mostrando la pantalla principal correspondiente a Ayudante.</li> <li>• Se inicia sesión con datos erróneos, el sistema no los reconoce y muestra un mensaje indicando la situación.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 61 - Detalle caso de prueba Iniciar Sesión.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	2
Descripción	Un usuario crea una Orden
Prerrequisito	No hay.
Datos de prueba	<p>Datos de nuevaOrden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha Recepción: 2015-12-16</li> <li>• Fecha Entrega: 2015-12-16</li> <li>• Hora entrega: 4:30</li> <li>• Médico: Fabián.</li> <li>• Código Paciente: FP-1.</li> <li>• Nombre Paciente: Abel.</li> <li>• Detalle: Orden de Corona.</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos ingresados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe agregar el nuevo producto al sistema.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresa un valor erróneo para Fecha Recepción y el sistema lo reconoce mostrando un mensaje en pantalla indicando el error.</li> <li>• Se ingresan todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, creando la nuevaOrden.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 62 - Detalle caso de prueba CrearOrden.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	3
Descripción	Un usuario modifica una Orden.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Órdenes.
Datos de prueba	Datos a modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Médico: Diego.</li> <li>• Detalle: Orden de Corona simple.</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos modificados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debemodificar la orden y mostrarla en el listado de Órdenes con los datos actualizados.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se selecciona del listado la Orden a modificar, el sistema carga los datos y el usuario modifica los datos ingresando erróneamente el Médico y el sistema advierte del error y no modifica laOrden.</li> <li>• Se selecciona del listado la Orden a modificar, el sistema carga los datos, el usuario modifica todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, modificando la Orden en la base de datos y mostrándola en el listado de Órdenes.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 63 - Detalle caso de prueba ModificarOrden.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	4
Descripción	Un usuario elimina una Orden.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Órdenes.
Datos de prueba	No hay.
Resultados esperados	Si el usuario selecciona una Orden a eliminar, el sistema solicita confirmación de la acción, si el usuario confirma la Orden se elimina y se muestra en el listado de Órdenes, por el contrario si se cancela la eliminación el sistema sólo vuelve al listado de Órdenes.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se escoge una Orden a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario confirma entonces el sistema lo elimina de la base datos y re Direccióna a listar Órdenes.</li> <li>• Se escoge una Orden a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario cancela la eliminación, entonces el sistema sólo se limita a re Direcciónar a Listar Órdenes.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 64 - Detalle caso de prueba Eliminar Orden.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	5
Descripción	Un usuario crea una Clínica.
Prerrequisito	No hay.
Datos de prueba	Datos de la nueva Clínica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Clínica: Clínica FabParad</li> <li>• Dirección Clínica: Yervas Buenas 1028</li> <li>• Teléfono Clínica: 65003773</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos ingresados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe agregar la nueva Clínica al sistema.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresa un valor erróneo para Teléfono Clínica y el sistema lo reconoce mostrando un mensaje en pantalla indicando el error.</li> <li>• Se ingresan todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, creando la nueva Clínica.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 65 - Detalle caso de prueba Crear Clínica.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	6
Descripción	Un usuario modifica una Clínica.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Clínicas.
Datos de prueba	Datos a modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Clínica: Chillan.</li> <li>• Teléfono Clínica: Orden de Corona simple.</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos modificados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe modificar la Clínica y mostrarla en el listado de Clínicas con los datos actualizados.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se selecciona del listado la Clínica a modificar, el sistema carga los datos y el usuario modifica los datos ingresando erróneamente el Teléfono y el sistema advierte del error y no modifica la Orden.</li> <li>• Se selecciona del listado la Orden a modificar, el sistema carga los datos, el usuario modifica todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, modificando la Clínica en la base de datos y mostrándola en el listado de Clínicas.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 66 - Detalle caso de prueba ModificarClínica.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	7
Descripción	Un usuario elimina una Clínica.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Clínicas.
Datos de prueba	No hay.
Resultados esperados	Si el usuario selecciona una Clínica a eliminar, el sistema solicita confirmación de la acción, si el usuario confirma la Clínica se elimina y se muestra en el listado de Clínicas, por el contrario si se cancela la eliminación el sistema sólo vuelve al listado de Clínicas.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se escoge una Clínica a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario confirma entonces el sistema la elimina de la base datos y re Direccióna a listar Clínicas.</li> <li>• Se escoge una Clínica a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario cancela la eliminación, entonces el sistema sólo se limita a re Direcciónar a Listar Clínicas.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 67 - Detalle caso de prueba Eliminar Clínica.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	8
Descripción	Un usuario crea un Trabajo.
Prerrequisito	No hay.
Datos de prueba	<p>Datos de la nueva Orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Trabajo: Prótesis parcial Acrílica.</li> <li>• Abreviación Trabajo: 1Pa.</li> <li>• Valor Trabajo: 30000.</li> <li>• TipoTrabajo: Superior.</li> </ul>
Resultados esperados	<p>Si los datos ingresados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe agregar el nuevo Trabajo al sistema.</p>
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresa un valor erróneo para Valor Trabajo y el sistema lo reconoce mostrando un mensaje en pantalla indicando el error.</li> <li>• Se ingresan todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, creando el nuevo Trabajo.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	<p>La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.</p>

**Tabla 68 - Detalle caso de prueba CrearTrabajo.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	9
Descripción	Un usuario modifica un Trabajo.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Trabajos.
Datos de prueba	Datos a modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Trabajo: Prótesis bucal.</li> <li>• ValorTrabajo: hola.</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos modificados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe modificar la Clínica y mostrarla en el listado de Clínicas con los datos actualizados.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se selecciona del listado el Trabajo a modificar, el sistema carga los datos y el usuario modifica los datos ingresando erróneamente el Valor y el sistema advierte del error y no modifica el Trabajo.</li> <li>• Se selecciona del listado el Trabajo a modificar, el sistema carga los datos, el usuario modifica todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, modificando el Trabajo en la base de datos y mostrándolo en el listado de Trabajos.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 69 - Detalle caso de prueba Modificar Trabajo.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	10
Descripción	Un usuario elimina un Trabajo.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Trabajos.
Datos de prueba	No hay.
Resultados esperados	Si el usuario selecciona un Trabajo a eliminar, el sistema solicita confirmación de la acción, si el usuario confirma el Trabajo se elimina y se muestra en el listado de Trabajos, por el contrario si se cancela la eliminación el sistema sólo vuelve al listado de Trabajos.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se escoge un Trabajo a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario confirma entonces el sistema elimina el Trabajo de la base datos y re Dirección a listar Trabajos.</li> <li>• Se escoge un Trabajo a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario cancela la eliminación, entonces el sistema sólo se limita a re Dirección a Listar Trabajos.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 70 - Detalle caso de prueba Eliminar Trabajo.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	11
Descripción	Un usuario crea un Paso.
Prerrequisito	No hay.
Datos de prueba	Datos del nuevo paso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Paso: Cubeta.</li> <li>• ID Trabajo: Prótesis parcial Acrílica</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos ingresados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe agregar el nuevo Paso al sistema.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresa un valor erróneo para Nombre Paso y el sistema lo reconoce mostrando un mensaje en pantalla indicando el error.</li> <li>• Se ingresan todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, creando el nuevo Paso.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 71 - Detalle caso de prueba Crear Paso.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	12
Descripción	Un usuario modifica un Paso.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Pasos.
Datos de prueba	Datos a modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Paso: Rodete.</li> <li>• ID Trabajo: Prótesis parcial Acrílica.</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos modificados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe modificar el Paso y mostrarla en el listado de Pasos con los datos actualizados.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se selecciona del listado el Paso a modificar, el sistema carga los datos y el usuario modifica los datos ingresando erróneamente el Nombre Paso y el sistema advierte del error y no modifica el Paso.</li> <li>• Se selecciona del listado el Paso a modificar, el sistema carga los datos, el usuario modifica todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, modificando el Paso en la base de datos y mostrándolo en el listado de Pasos.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 72 - Detalle caso de prueba ModificarPaso.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	13
Descripción	Un usuario elimina un Paso.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Pasos.
Datos de prueba	No hay.
Resultados esperados	Si el usuario selecciona un Paso a eliminar, el sistema solicita confirmación de la acción, si el usuario confirma el Paso se elimina y se muestra en el listado de Pasos, por el contrario si se cancela la eliminación el sistema sólo vuelve al listado de Pasos.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se escoge un Paso a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario confirma entonces el sistema elimina el Paso de la base datos y re Direccióna a listar Pasos.</li> <li>• Se escoge un Paso a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario cancela la eliminación, entonces el sistema sólo se limita a re Direcciónar a Listar Pasos.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 73 - Detalle caso de prueba Eliminar Paso.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	14
Descripción	Un usuario crea un Médico.
Prerrequisito	No hay.
Datos de prueba	<p>Datos del nuevo paso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Médico: Fabián.</li> <li>• Apellido Médico:Parada.</li> <li>• Código Médico: FP.</li> <li>• ID Clínica: Clínica fabparad.</li> </ul>
Resultados esperados	<p>Si los datos ingresados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe agregar la nueva clínica al sistema.</p>
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresa un valor erróneo para Código Médico y el sistema lo reconoce mostrando un mensaje en pantalla indicando el error.</li> <li>• Se ingresan todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, creando la nueva clínica.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	<p>La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.</p>

**Tabla 74 - Detalle caso de prueba Crear Médico.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	15
Descripción	Un usuario modifica un Médico.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Médicos.
Datos de prueba	Datos a modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Médico: Rodete.</li> <li>• ID Trabajo: Prótesis parcial Acrílica.</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos modificados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe modificar la información del Médico y mostrarlo en el listado de Médicos con los datos actualizados.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se selecciona del listado el Médico a modificar, el sistema carga los datos y el usuario modifica los datos ingresando erróneamente el Código Médico y el sistema advierte del error y no modifica el Médico.</li> <li>• Se selecciona del listado el Médico a modificar, el sistema carga los datos, el usuario modifica todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, modificando el Médico en la base de datos y mostrándolo en el listado de Médicos.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 75 - Detalle caso de prueba Modificar Médico.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	16
Descripción	Un usuario elimina un Médico.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Médicos.
Datos de prueba	No hay.
Resultados esperados	Si el usuario selecciona un Médico a eliminar, el sistema solicita confirmación de la acción, si el usuario confirma el médico se elimina y se muestra en el listado de Médicos, por el contrario si se cancela la eliminación el sistema sólo vuelve al listado de Médicos.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se escoge un Paso a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario confirma entonces el sistema elimina el Médico de la base datos y re Dirección a listar Médicos.</li> <li>• Se escoge un Paso a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario cancela la eliminación, entonces el sistema sólo se limita a re Dirección a Listar Médicos.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 76 - Detalle caso de prueba Eliminar Médico.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	17
Descripción	Un usuario crea un Usuario.
Prerrequisito	No hay.
Datos de prueba	<p>Datos del nuevo paso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Usuario: Diego.</li> <li>• Apellido Usuario: Muñoz.</li> <li>• Rut Usuario: 17.748.924-7.</li> <li>• Password Usuario: 1234.</li> </ul>
Resultados esperados	<p>Si los datos ingresados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe agregar el nuevoUsuario al sistema.</p>
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresa un valor erróneo para Rut Usuario y el sistema lo reconoce mostrando un mensaje en pantalla indicando el error.</li> <li>• Se ingresan todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, creando el nuevo Usuario.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	<p>La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.</p>

**Tabla 77 - Detalle caso de prueba Crear Usuario.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	18
Descripción	Un usuario modifica un Usuario.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Usuarios.
Datos de prueba	Datos a modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Usuario: Fabian.</li> <li>• Rut Usuario: 174585988.</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos modificados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe modificar el Usuario y mostrarlo en el listado de Usuarios con los datos actualizados.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se selecciona del listado el Usuario a modificar, el sistema carga los datos y el usuario (que está utilizando el sistema) modifica los datos ingresando erróneamente el RUT del nuevo Usuario y el sistema advierte del error y no modifica el Nuevo Usuario.</li> <li>• Se selecciona del listado el Usuario a modificar, el sistema carga los datos, el usuario (que está utilizando el sistema) modifica todos los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, modificando el Usuario en la base de datos y mostrándolo en el listado de Usuarios.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 78 - Detalle caso de prueba Modificar Usuario.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	19
Descripción	Un usuario (Laboratorista) elimina un Usuario (ayudante).
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Usuarios.
Datos de prueba	No hay.
Resultados esperados	Si el usuario (Laboratorista) selecciona un usuario a eliminar, el sistema solicita confirmación de la acción, si el usuario (Laboratorista) confirma el Usuario se elimina y se muestra en el listado de Usuarios, por el contrario si se cancela la eliminación el sistema sólo vuelve al listado de Usuarios.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se escoge un Usuario a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario (Laboratorista) confirma entonces el sistema elimina el Usuario de la base datos y re Direccióna a listar Usuarios.</li> <li>• Se escoge un Usuario a eliminar desde el listado, el sistema solicita la confirmación de la acción, el usuario (Laboratorista) cancela la eliminación, entonces el sistema sólo se limita a re Direcciónar a Listar Usuarios.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 79 - Detalle caso de prueba Eliminar Usuario.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	20
Descripción	Un usuario modifica un Contraseña.
Prerrequisito	Estar en la pantalla de Configuración.
Datos de prueba	Datos a modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraseña: 1234.</li> <li>• Nueva Contraseña: 12345.</li> <li>• Repetir Contraseña: 12345.</li> </ul>
Resultados esperados	Si los datos modificados no corresponden a los formatos solicitados por el sistema, éste debe mostrar un mensaje de error indicando cuál de estos no se ingresó correctamente. Por el contrario si los datos son correctos se debe modificar la contraseña.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario accede a la pestaña configuración, y luego cambiar contraseña, el sistema carga los datos de la contraseña, el usuario modifica los datos ingresando erróneamente la antigua contraseña y el sistema advierte del error y no modifica la contraseña.</li> <li>• El usuario accede a la pestaña configuración, y luego cambiar contraseña, el sistema carga los datos de la contraseña, el usuario modifica los datos ingresando los datos correctamente el sistema los reconoce y los procesa, modificando la contraseña en la base de datos.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se espera de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 80 - Detalle caso de prueba CambiarContraseña.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	21
Descripción	Generar Reporte de Agenda Diaria.
Prerrequisito	Haber iniciado sesión cómo Laboratorista.
Datos de prueba	No hay.
Resultados esperados	<p>1.-El usuario ingresa a Inicio -Agenda Diaria – Generar Reporte Trabajos Diarios.</p> <p>2.-El sistema despliega en pantalla los datos relativos a los Trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalle.</li> <li>• Código Paciente.</li> <li>• Nombre Paciente.</li> <li>• Fecha Recepción.</li> <li>• Fecha Entrega.</li> <li>• Hora Entrega.</li> </ul> <p>3.-El sistema permite generar el reporte en formato PDF.</p>
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen Trabajos para el día seleccionado por lo que el sistema despliega en pantalla la información, además permite generar el reporte en formato PDF.</li> <li>• Si no hay Trabajos para ese día, el sistema despliega el mensaje adecuado.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se esperaba de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 81 - Detalle caso de prueba Generar Reporte Agenda.**

Definición del Caso de Prueba	
Código	22
Descripción	Generar Reporte de Pagos.
Prerrequisito	Haber iniciado sesión cómo Laboratorista.
Datos de prueba	No hay.
Resultados esperados	<p>1.-El usuario ingresa a Inicio - Pagos – Generar Reporte de Pagos.</p> <p>2.-El sistema despliega en pantalla los datos relativos a los Pagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre Paciente.</li> <li>• Nombre Médico.</li> <li>• Abreviación Trabajo.</li> <li>• Valor.</li> <li>• Observación.</li> <li>• Total.</li> </ul> <p>3.- El sistema permite generar el reporte en formato PDF.</p>
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen Pagos por lo que el sistema despliega en pantalla la información, además permite generar el reporte en formato PDF.</li> <li>• Si no hay Pagos, el sistema despliega el mensaje adecuado.</li> </ul>
Evaluación de la prueba	La aplicación responde cómo se esperaba de acuerdo a las distintas situaciones que fue sometida.

**Tabla 82 - Detalle caso de prueba Generar Reporte Pagos.**