



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA  
CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Diego Andres Alejandro Fuéntes**

Asesorado por el Ing. José Ricardo Morales Prado

Guatemala, octubre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA  
CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**DIEGO ANDRES ALEJANDRO FUÉNTES**

ASESORADO POR EL ING. JOSÉ RICARDO MORALES PRADO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 14 de febrero de 2019.



**Diego Andres Alejandro Fuentes**



Guatemala, 19 de septiembre de 2019

Ingeniero  
Oscar Argueta Hernández  
Director de la Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Argueta:

Por medio de la presente doy por finalizado satisfactoriamente el proyecto de EPS titulado: **“REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**. Además hago de su conocimiento que he revisado y aprobado el informe de EPS del mismo.

Dicho proyecto e informe fue elaborado por el estudiante: DIEGO ANDRES ALEJANDRO FUÉNTES quien se identifica con registro académico 201314882 y código único de identificación 2442061630101, de la carrera en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido, Atentamente.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "José Ricardo Morales Prado".

*José Ricardo Morales Prado*  
INGENIERO EN SISTEMAS  
COLEGIADO No. 4705

Ing. José Ricardo Morales Prado  
Asesor de EPS

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 24 de septiembre de 2019.  
REF.EPS.DOC.633.09.2019.

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:


Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Diego Andres Alejandro Fuétes, Registro Académico 201314882 y CUI 2442 06163 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Floriza Felipa Avila Posquera de Medellín  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA



Guatemala, 24 de septiembre de 2019.  
REF.EPS.D.318.09.2019.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Diego Andres Alejandro Fuentes, Registro Académico 201314882 y CUI 2442 06163 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. José Ricardo Morales Prado y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Anquetín Hernández  
Director Unidad de EPS

/ra





Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 30 de septiembre de 2019

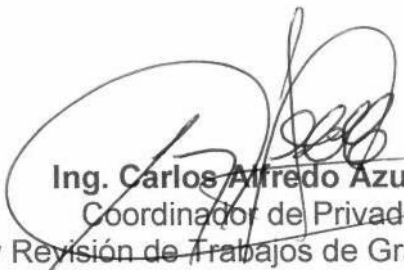
Ingeniero  
**Carlos Gustavo Alonzo**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **DIEGO ANDRES ALEJANDRO FUÉNTES** carné 201314882 y CUI 2442 06163 0101, titulado: **“REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación





SISTEMAS Y CIENCIAS EN INGENIERIA DE ESCUELA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA EN CIENCIAS Y SISTEMAS TEL: 24767644

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación "REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERISDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", realizado por el estudiante, DIEGO ANDRES ALEJANDRO FUENTES aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Handwritten signature of Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo and official stamp of the Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Guatemala, 23 de octubre de 2019



La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Diego Andres Alejandro Fuénte**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, Octubre de 2019

/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por otorgarme vida, salud y la fuerza necesaria para alcanzar este logro.
- Mi madre** Rosalinda Nohemí Fuéntes, por todo su sacrificio, esfuerzo, amor, por haberme enseñado a nunca rendirme, por ser mi más grande inspiración y motivo de seguir adelante.
- Mis tíos** Daniel, Susana, Arely, Juan, Aroldo, Joel y Lilian Fuentes, por ser un apoyo fundamental durante toda mi vida.
- Mis abuelos** Herlinda Godínez (q.e.p.d.) y Justiniano Fuentes, por todas las enseñanzas, consejos, cuidados y amor que me brindaron.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Mis amigos</b>	Por estar junto a mí en este trayecto brindándome su apoyo y confianza.
<b>Mis asesores</b>	Otto Gonzales y José Ricardo Morales, por compartir conmigo sus conocimientos, experiencia y apoyarme en la realización de este proyecto.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser la casa de estudios que me abrió las puertas y me permitió crecer como profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por brindarme todos los conocimientos y herramientas profesionales necesarios a lo largo de estos años.
<b>Facultad de Odontología</b>	Por ofrecerme la ayuda y la confianza en la realización de este proyecto.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	III
LISTA DE SÍMBOLOS .....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Antecedentes de la empresa .....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Misión .....	1
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Objetivo .....	2
1.1.5. Servicios .....	3
1.2. Descripción de las necesidades .....	3
1.3. Priorización de las necesidades .....	4
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL .....	7
2.1. Descripción del proyecto .....	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto .....	9
2.2.1. Análisis FODA .....	9
2.2.2. Justificación .....	11
2.2.2.1. Técnica .....	11
2.2.2.2. Social.....	12
2.3. Solución del proyecto .....	13

2.3.1.	Análisis de los requerimientos.....	13
2.3.2.	Diseño y realización de pruebas funcionales .....	13
2.3.3.	Metodología de desarrollo .....	14
2.3.4.	Ejecución de cambios .....	15
2.3.5.	Módulo de digitalización de radiografía .....	21
2.3.6.	Modelos de vista de arquitectura.....	22
2.4.	Costos del proyecto.....	25
2.5.	Beneficios del proyecto .....	25
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE .....	27
3.1.	Capacitación propuesta.....	27
3.1.1.	Capacitación técnica .....	27
3.1.2.	Capacitación a usuario .....	27
3.2.	Material elaborado.....	27
3.2.1.	Manual técnico .....	28
3.2.2.	Manual usuario.....	28
	CONCLUSIONES.....	29
	RECOMENDACIONES .....	31
	BIBLIOGRAFÍA.....	33
	APÉNDICES.....	35



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Arquitectura del sistema.....	8
2.	Ciclo de vida desarrollo interactivo e incremental .....	15
3.	Secuencia digitalización de radiografía .....	21
4.	Modelo de plataforma de ejecución .....	22
5.	Modelo de estructura de módulos .....	23
6.	Modelo de componentes publicados .....	24

## TABLAS

I.	Control de cambios .....	15
II.	Costo del proyecto .....	25



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>GB</b>	Gigabyte
<b>GHz</b>	Gigahercio
<b>MB</b>	Megabyte
<b>TB</b>	Terabyte



## GLOSARIO

<b>Apache Tomcat</b>	Software de servidor <i>web</i> utilizado como contenedor de ejecución de Java Servlet y JSP.
<b>API</b>	<i>Application Program Interfaz</i> . Conjunto de herramientas para la creación de aplicaciones de software.
<b>Aplicación web</b>	Aplicación guardada dentro de un servidor el cual es accedido mediante Internet.
<b>Bootstrap</b>	Herramienta utilizada para desarrollo del diseño gráfico basado en HTML, CSS y JavaScript.
<b>Bug</b>	Error no deseado dentro de la ejecución de un software.
<b>CSS</b>	<i>Cascading Style Sheets</i> . Lenguaje que describe el diseño o estilo de un documento HTML.
<b>Frontend</b>	Parte visual que es con la que usualmente se interactúa con un software.
<b>HTML</b>	<i>Hypertext Markup Language</i> . Utilizado para la elaboración de páginas <i>web</i> .

<b>Java</b>	Lenguaje de programación orientado a objetos.
<b>Java Servlet</b>	Clase generada en Java que aumenta las funciones de las páginas <i>web</i> .
<b>JavaScript</b>	Lenguaje de programación interpretado.
<b>JSP</b>	<i>Java Server Page</i> . Tecnología proporcionada por Java para realizar páginas <i>web</i> .
<b>PostgreSQL</b>	Sistema gestor de base de datos de código abierto.
<b>Procedimiento almacenado</b>	Conjunto de sentencias que son ejecutados dentro de la base de datos.
<b>Proxmox VE</b>	Plataforma para administración de máquinas virtuales y contenedores.
<b>Pruebas funcionales</b>	Tipo de pruebas que verifica que los sistemas de software funcionen de acuerdo con las especificaciones y requisitos del cliente.
<b>Selenium</b>	Software utilizado para la automatización de pruebas basadas de aplicaciones <i>web</i> .
<b>Software</b>	Conjunto de instrucciones utilizadas para ejecutar una tarea específica en un dispositivo.

***Web service***

Describe una aplicación basada en *web* que permite una comunicación estandarizada.





## **RESUMEN**

El presente documento detalla los procesos llevados a cabo para la solución implementada en el sistema de clínica de odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Este informe cumple con el objetivo de especificar los detalles necesarios y requerimientos descritos por el personal de clínica, de esta forma se prioriza y se establecen las necesidades a desarrollar. Además, proporciona la descripción completa de la solución implementada del proyecto, estableciendo los lineamientos que se consideraron a lo largo del desarrollo y los beneficios que el proyecto aporta a la institución.

Como una fuente de capacitación se describe la información impartida para el uso y soporte del sistema.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Rediseñar las funcionalidades necesarias para la implementación del sistema de clínica de odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **Específicos**

1. Evaluar el rendimiento del sistema a través del uso de pruebas funcionales en el sistema de clínica de odontopediatría.
2. Realizar mejoras de desempeño y optimización al sistema de clínica de odontopediatría para agilizar los procesos que se realizan dentro de la clínica por medio de actualizaciones de código fuente.
3. Proporcionar el uso de control y optimización del proceso de captura de imágenes de radiografías por medio del nuevo módulo a integrar al sistema.
4. Capacitar a los usuarios finales para la interacción con el sistema, a través de manuales de usuario y reuniones informativas.



## INTRODUCCIÓN

Se requiere mejorar y optimizar los servicios de clínica que presta la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala dentro del área de Odontopediatría, todo este proceso se lleva manualmente, por lo que es necesario una solución tecnológica que genere más eficiencia en dicho proceso.

Se cuenta con un sistema previo trabajado por distintos desarrolladores quienes han ido agregando más funcionalidades, pero no ha podido ser implementado debido a distintos factores dentro de la institución lo que retraso su uso. Para cumplir con lo requerido el sistema piloto debe pasar por una serie de pruebas funcionales que verifiquen del correcto funcionamiento de este, así como optimización y mantenimiento del código fuente para cumplir con los requerimientos funcionales necesarios por la institución.

Además, se quiere optimizar el proceso de captura de radiografía de los pacientes atendidos dentro de la clínica, ya que se cuenta con un escáner para tal propósito, pero no con el software que automatice el proceso.



# 1. FASE DE INVESTIGACIÓN

## 1.1. Antecedentes de la empresa

La Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se especializa en preparar estudiantes dentro de la ciencia médica de la estomatología, brindándole todos los conocimientos necesarios para su formación como profesionales. Los antecedentes de esta institución se detallan a continuación.

### 1.1.1. Reseña histórica

Los estudios de odontología se iniciaron en Guatemala en forma organizada con la fundación del Instituto Dental como una dependencia de la Facultad de medicina, Cirugía y Farmacia, el 1 de mayo de 1895, por decreto legislativo No. 297. La universidad de San Carlos de Guatemala funcionaba en ese entonces bajo la dirección del Ministerio de Instrucción Pública. En 1926 al producirse la reorganización de la universidad, con la separación de la Facultad de Medicina y Cirugía de la de Farmacia, fue establecida la escuela de Odontología como una unidad de la Facultad de Ciencias Médicas. Posteriormente el 1 de abril de 1940, se creó la Facultad de odontología por decreto gubernativo No. 2336. Su junta directiva se instaló el 09 de abril y tuvo como sede el edificio que ocupaba anteriormente la Escuela Dental.<sup>1</sup>

### 1.1.2. Misión

La Facultad de Odontología es una unidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, responsable de brindar una formación académica integral, de alta calidad y actualizada al recurso humano en el área del conocimiento estomatológico, con valores éticos, especialmente de responsabilidad y compromiso con el desarrollo sostenible nacional y regional, teniendo en cuenta la diversidad cultural, social y lingüística del país. Asimismo, se propone plantear propuestas de solución a la problemática nacional en materia de

---

<sup>1</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. *Catálogo de estudios 2008*. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/odontologia.pdf>. Consulta: 20 de abril de 2019.

salud estomatológica y contribuir al desarrollo nacional a través del aporte de profesionales dedicados al servicio, la investigación y la aplicación de la innovación tecnológica, respaldados por una organización administrativa que da continuidad y fluidez a los procesos.<sup>2</sup>

### **1.1.3. Visión**

La Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es la Unidad Académica en educación superior de mayor trayectoria como formadora de profesionales certificados y acreditados en el campo de la Estomatología. Es una facultad altamente competitiva, involucrada y comprometida de forma institucional con el contexto nacional en la solución de los problemas estomatológicos que afronta la sociedad guatemalteca. Cuenta con personal docente y administrativo calificado e identificado con los fines y principios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que atiende con amabilidad, respeto y profesionalismo a las personas que demandan nuestros servicios de salud. Además genera e impulsa políticas e iniciativas de ley, promoviendo y desarrollando proyectos de impacto social en materia de salud bucal. Como institución se inserta en el contexto educativo nacional e internacional con programas de formación académica de pregrado y posgrado, fomentando el intercambio y actualización constantes con centros de formación e investigación a nivel nacional, regional e internacional.<sup>3</sup>

### **1.1.4. Objetivo**

“Proporcionar las condiciones adecuadas para que el estudiante obtenga los conocimientos y desarrolle habilidades intelectuales y psicomotoras, hábitos y actitudes esenciales para el ejercicio de una estomatología técnica, científica, ética y socialmente adecuada para Guatemala, que tome en consideración el ambiente total y que otorgue los servicios de salud estomatológicos más eficaces y eficientes, tanto de carácter individual como colectivo”.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. *Catálogo de estudios 2008*. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/odontologia.pdf>. Consulta: 20 de abril de 2019.

<sup>3</sup> *Ibíd.*

<sup>4</sup> *Ibíd.*



### **1.1.5. Servicios**

La Facultad de Odontología además de proporcionar todo lo necesario para la formación de profesionales en estomatología, presta servicios de clínica dental al público en general y cuenta con todo lo necesario para proporcionar dicho servicio, los tratamientos son aplicados por estudiantes practicantes quienes son supervisados por docentes con experiencia necesaria dentro de la Facultad para prestar un servicio de calidad a la población guatemalteca.

### **1.2. Descripción de las necesidades**

Existe un sistema piloto de clínica desarrollado previamente, el cual no está en uso por diferentes razones de las que se pueden mencionar la falta de pruebas al sistema con usuarios y equipo de cómputo, por tal razón se cree fundamental aplicar dicho sistema para suplir las necesidades y alta demanda de servicios dentro de la clínica de odontopediatría. Con esto se pretende desplegar el sistema con todas las correcciones y mejoras para ser utilizado finalmente por los docentes, practicantes y personal administrativo.

Se requiere optimizar el proceso de captura de radiografía de los pacientes atendidos dentro de la clínica, ya que se cuenta con el escáner para tal propósito, pero no con el software ideal para darle el uso donde los estudiantes puedan obtener información valiosa al ver las radiografías escaneadas dentro de un sistema unificado.

### 1.3. Priorización de las necesidades

Se realizó el análisis completo de las necesidades dentro del sistema de clínica y su finalidad es cumplir con el objetivo donde se verificarán y optimizarán los siguientes módulos ordenados de mayor a menor prioridad:

- Módulo de contratos: ingreso de nuevos pacientes, este proceso es el punto de partida dentro de la clínica, ya que es donde se firma un contrato donde se especifican los tratamientos a realizar.
  
- Módulo de trabajo social: se tiene un banco de pacientes potenciales los cuales pueden ser atendidos dentro de la clínica.  
Dentro de este proceso se realiza todo el diagnóstico médico y socioeconómico para verificar el estado de la persona que necesite los servicios.
  
- Clínica de Odontopediatría
  - Módulo de estudiante: es el encargado de realizar la automatización del proceso de clínica realizado por los estudiantes.
  
  - Módulo de docente: permite al docente realizar el seguimiento y revisiones de los procesos llevados a cabo por los practicantes.
  
  - Módulo director de clínica: permite comprobar el trabajo realizado por los docentes, así como configuraciones sobre los tratamientos y servicios realizados por la clínica de odontopediatría.

- Módulo administrativo: se encarga de la gestión, configuración y funcionalidades generales del sistema.
- Módulo de mantenimiento: ayuda a mantener el control de reparación de los equipos dentales que se tienen dentro de la clínica.
- Módulo de esterilización: encargado de automatizar el proceso de esterilización del equipo que pertenece a los practicantes de clínicas.

Asimismo, se tiene el desarrollo del nuevo módulo de digitalización de radiografía, que tiene como objetivo ampliar las funcionalidades del sistema de clínica, dando de esta forma más accesibilidad a esta información, así como el bajar el consumo de los materiales que actualmente se utilizan para este fin.



## 2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

### 2.1. Descripción del proyecto

Se continuará con el desarrollo del sistema piloto para lograr su implementación y despliegue en un entorno de producción, así la automatización del proceso de digitalización de radiografías, para esto se utilizará las tecnologías siguientes:

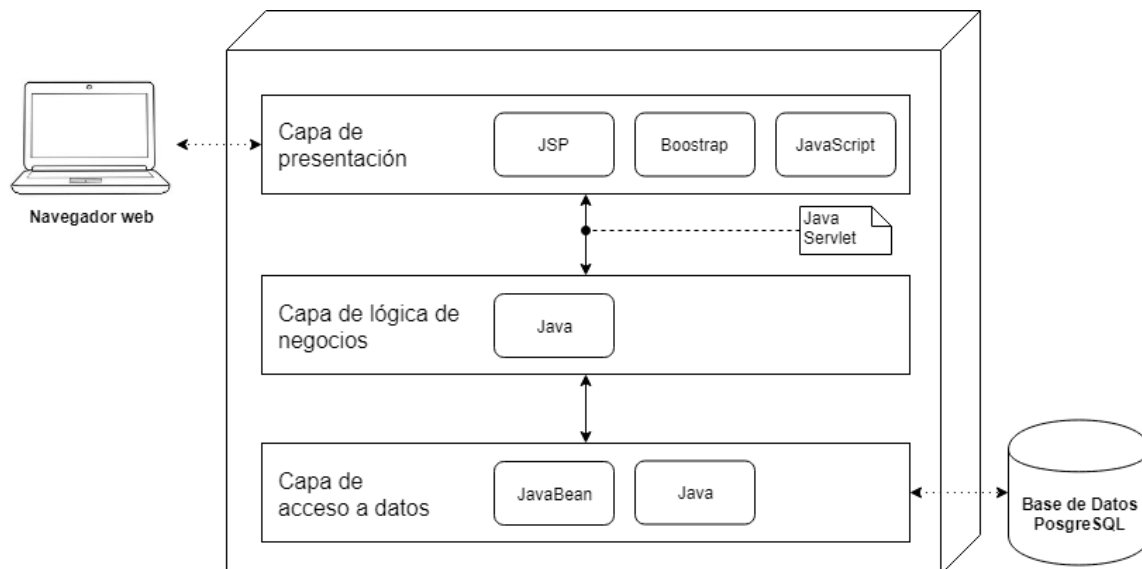
- Proxmox VE: entorno de virtualización de servidores que permite la gestión de máquinas virtuales y contenedores, pudiendo agrupar nodos de servidores y de esta forma simplificar su gestión.
- Apache Tomcat: utilizado para la publicación del sitio web.
- PostgreSQL: gestor de base de datos relacional utilizado para la implementación del sistema.
- Java: lenguaje de programación utilizado en la solución del proyecto.
- Java Servlet: tecnología utilizada para recibir las peticiones del cliente y procesarlas a la capa de lógica de negocios.
- JSP: tecnología para la creación de la capa de presentación.
- JavaScript: utilizado del lado del cliente para la mejora de funcionalidades.

- Bootstrap: dota al sistema de mejoras visuales, todo esto en la capa de presentación que es con lo que interactúa el usuario.

Se utilizará la arquitectura multicapa la cual se ha trabajado en el sistema piloto y consta de:

- Capa de acceso de datos: realiza las operaciones básicas dentro de la base de datos.
- Capa de lógica de negocios: operaciones relacionadas con las reglas y restricciones que se debe cumplir un proceso.
- Capa de presentación: donde interactúa el usuario, es la presentación del sistema.

Figura 1. **Arquitectura del sistema**



Fuente: elaboración propia.

## **2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto**

Las razones por las que no se contaba con un sistema implementado era por falta de pruebas finales al sistema junto a usuarios finales y equipo de hardware, actualmente este equipo ya se encuentra disponible y se tienen las siguientes características:

- 2 servidores DELL Power Edge T320, Intel Xeon E5-1410 2,8 GHz, 10 MB Cache, 32 GB memoria RAM, 1 TB de disco duro.
- 1 servidor Intel i7-770 3,40 GHz, 15 GB de memoria RAM, 94 GB de disco duro, (servidor exclusivo para pruebas).

Estos servidores son de uso exclusivo de la Facultad de Odontología y donde se contienen los servicios, sistemas y bases de datos, estos servidores son administrados por medio del sistema Proxmox y de esta forma mantener de forma centralizada toda la información y sistemas.

Se verificó la infraestructura de red para tener acceso al sistema publicado dentro de los servidores, ya sea desde un espacio local o desde la Internet. También se validó que se tenga el equipo necesario para realizar la digitalización de radiografías, que es uno de los nuevos módulos a agregarse dentro del sistema de odontopediatría.

### **2.2.1. Análisis FODA**

Con este análisis se logra obtener la situación en la que se encuentra este proyecto, permitiendo ver su verdadero alcance y condiciones.

- Fortalezas
  - Se tiene el apoyo de la Facultad de Odontología
  - Cuenta con el equipo necesario para realizar dicho proyecto
  - Se establece de forma clara el alcance de los requerimientos
  - Apoyo de parte de un desarrollador (autor) del sistema previo
  
- Debilidades
  - Software que aún no está en uso y no cuenta con las pruebas realizadas por usuarios finales, por lo que los cambios pueden ser drásticos.
  - No se encuentran políticas de mantenimiento, seguridad y gestión del sistema.
  - Arquitectura ya preconstruida del sistema, por lo que la curva de aprendizaje puede ser elevada.
  - No hay metodologías implementadas para la continuación de futuros proyectos.
  - Falta de personal para continuar con el mantenimiento y soporte al sistema respectivo a futuro.



- Oportunidades
  - Preparación en el desarrollo e implementación de software.
  - Colaboración con la Facultad de Odontología.
  - Aprendizaje de los asesores a cargo del proyecto.
  
- Amenazas
  - Cambio de personal lo que dificultará la continuación del proyecto.
  - El uso de la máquina de radiografía es de uso exclusivo por lo que los estudiantes no pueden acceder directamente al mismo.
  - Resistencia al cambio ante el uso del sistema dentro de la clínica.
  - Sistema eléctrico inestable dentro de las instalaciones.

### **2.2.2. Justificación**

A continuación se describen los beneficios y razones por las cuales se implementó el sistema de clínica.

#### **2.2.2.1. Técnica**

La implementación de sistemas automatizados contribuye enormemente con los procesos de cualquier negocio, la automatización hace que estos

procesos realicen las actividades de forma más eficiente y eficaz, pudiendo de esta manera satisfacer los requerimientos del cliente.

El uso de tecnología permite automatizar los procesos que beneficiarán en el control que llevan practicantes y docentes sobre tratamientos y demás servicios que presta a los pacientes, así como los diversos procesos administrativos que se ven involucrados dentro de estos servicios.

Por estos beneficios la implementación del sistema mejorará el funcionamiento interno de la clínica de odontopediatría, contribuyendo enormemente con: menos documentos y expedientes de control llevados actualmente en papel, seguridad de información, información centralizada, reducción de gastos de recursos en el proceso de radiografías, agilización en procesos internos, entre otros.

#### **2.2.2.2. Social**

En la sociedad se da un déficit de atención y control al cliente en distintas instituciones. Por lo que hacer que un proceso sea más práctico y versátil para todos los involucrados hará que tantos clientes como personal de las instituciones se vean mucho más beneficiadas.

La implementación del sistema de odontopediatría dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, permitirá mejorar un servicio que es de ayuda para la comunidad guatemalteca como a los mismos practicantes y docentes de la institución ya que atienden a una gran cantidad de niños al año y el uso de este sistema permitirá realizar la atención de forma fácil y cómoda junto con los procesos que se verán involucrados, contribuirá con la mejora general de todos los servicios y tratamientos que proporciona.

## **2.3. Solución del proyecto**

La optimización del sistema se puede describir con las siguientes etapas realizadas.

### **2.3.1. Análisis de los requerimientos**

Se realizó todo el análisis previo para determinar el alcance de cada uno de los módulos involucrados dentro del sistema a mejorar. Este análisis abarcó la recopilación técnica y funcional logrando de esta forma definir todos los requerimientos funcionales que se tenían previstos.

### **2.3.2. Diseño y realización de pruebas funcionales**

Se ejecutaron pruebas automatizadas utilizando selenium que permiten corroborar que el sistema funcione dado los requerimientos establecidos, con esto se verificó el comportamiento del sistema cada vez que se registraban nuevos cambios dentro del mismo, agilizando de esta manera las pruebas del funcionamiento en el sistema.

Se realizaron pruebas adicionales de cada uno de los módulos siendo efectuados por usuarios finales supervisados de manera periódica, esto con el objetivo de mantener la documentación y retroalimentación constante de los requerimientos nuevos y a corregir del sistema.

Una vez realizado esto se llevó a cabo un seguimiento de cada uno de los problemas o cambios que se encontraron en las pruebas realizadas y se prosiguió a la siguiente etapa de ejecución de cambios.

### **2.3.3. Metodología de desarrollo**

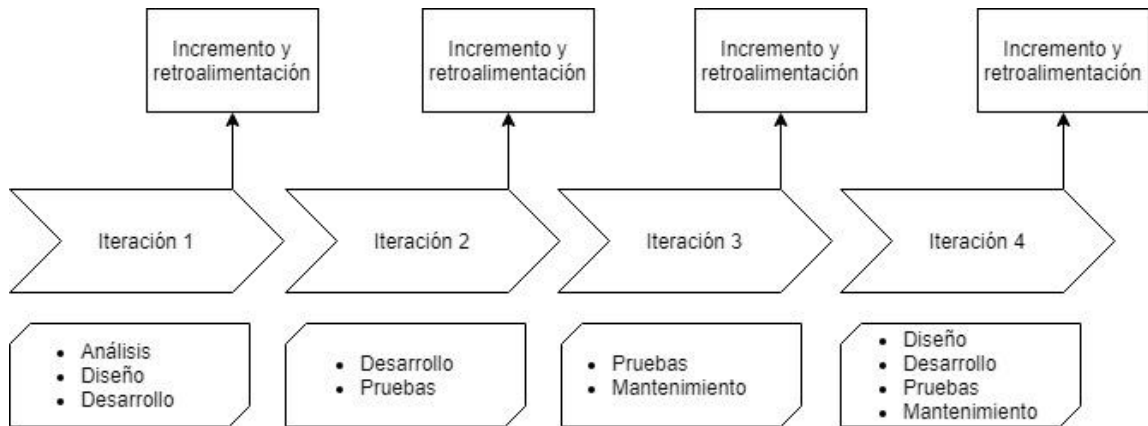
El tipo de metodología utilizada para la realización del proyecto es desarrollo interactivo e incremental, este tipo de metodología se planifica por medio de iteraciones que tienen como objetivo la entrega por partes de una solución, viendo estos entregables como pequeñas soluciones del sistema. De este modo se repite este proceso de iteraciones que a su vez refleja una mejora incremental a lo largo del desarrollo.

Con esta metodología se busca la integración y retroalimentación continua del sistema, ya que cada iteración incorpora más valor al sistema dotándolo de nuevas funcionalidades, hasta obtener una versión totalmente completa.

El ciclo de vida de esta metodología es adaptativo, pudiendo contener alguna de las siguientes etapas dentro de una iteración: análisis, diseño, desarrollo, pruebas y mantenimiento.

La figura 2 muestra un ejemplo de cómo las iteraciones se adaptan a las necesidades de lo requerido por iteración, cumpliendo los objetivos dentro el ciclo de vida.

Figura 2. **Ciclo de vida desarrollo interactivo e incremental**



Fuente: elaboración propia.

### 2.3.4. Ejecución de cambios

A continuación se detallan los cambios más significativos aplicados a los módulos del sistema para lograr una mejora tanto en el funcionamiento como en la optimización de este.

Tabla I. **Control de cambios**

Núm.	Problema o cambio solicitado	Descripción del cambio	Módulo
1	No se pueden listar los usuarios docentes y alumnos al cambiar a un nuevo entorno del sistema.	La dirección del <i>web service</i> que provee esta información se parametrizó para no contenerla exclusivamente dentro de su clase de ejecución.	General

Continuación de la tabla I.

2	No funciona la interacción con el menú dentro de algunas páginas por lo que no es posible navegar dentro de ellas ni cerrar sesión	Se realizó una búsqueda de las páginas que contenían este error y fueron actualizadas.	General
3	Al agregar un nuevo contrato con un paciente menor de edad, el sistema automáticamente agrega un paciente ya ingresado anteriormente.	Realización de una nueva validación al ingresar datos del paciente para determinar si este es mayor o menor de edad, dependiendo de esto se crea un elemento que valida la información del paciente.	Contratos
4	No se cargan todos los datos correspondientes al contrato generado.	Modificación del error contenido que mostraba siempre la misma información dentro de la planilla de los contratos.	Contratos
5	Se necesita un nuevo aspecto para la visualización de los contratos realizados.	Se cambio todo el <i>frontend</i> con los requisitos solicitados para mostrar de forma más ordenada la vista de impresión de contratos.	Contratos
6	No funciona la opción de búsqueda de reporte de contratos por filtros de practicante y catedrático.	Modificación del procedimiento almacenado de la base de datos encargado de las búsquedas de esta funcionalidad.	Contratos
7	Dentro de la lista de contratos no se puede realizar búsqueda por paciente.	Cambio en la lógica de la búsqueda para realizar estas por medio del correlativo de contrato, haciendo más eficiente la búsqueda.	Contratos

Continuación de la tabla I.

8	Al ingresar un nuevo contrato se dificulta el modo ingreso de fecha.	Se modificó el modo de ingreso para realizarlo manualmente o de forma gráfica.	Contratos
9	Se requiere saber el tipo de identificación que proporciona las personas que ingresan como pacientes.	Se agregó un nuevo campo de información que especifica el tipo de documento de identificación que está proporcionando.	Contratos
10	Se requiere saber si un paciente ya ha sido agregado previamente dentro del sistema.	Con el número de identificación personal se verifica si una persona ha sido ingresada previamente y de esta manera se informa al usuario encargado.	Contratos
11	Al crear un nuevo contrato de tipo caso especial es necesario contar con 2 instructores que validen este caso concreto	Se añadió un nuevo campo llamado instructor especial que se activa únicamente al seleccionar el caso mencionado.	Contratos
12	Se encontró un <i>bug</i> que intercambia información al modificar un contrato previamente almacenado.	Corrección del <i>bug</i> que intercambiaba de forma no deseada la información de los usuarios involucrados.	Contratos
13	Es necesario agregar un nuevo campo de observaciones dentro de los tratamientos solicitados.	A los tratamientos que se les agrego la opción de observaciones son prótesis total, cirugía y exodoncia.	Trabajo social
14	Dentro de las opciones de ingreso de banco de pacientes se solicita que sea posible agregar más de un número telefónico.	Se efectuó un cambio en la base de datos y a nivel de la lógica de la programación para cumplir lo solicitado.	Trabajo social

Continuación de la tabla I.

15	Se necesita agregar una nueva opción dentro de operatoria de diagnóstico.	Se añadió la opción de sellantes en el tratamiento de operatoria dentro del diagnóstico de banco de pacientes.	Trabajo social
16	Mostrar que practicante eligió a un paciente potencial dentro del banco de pacientes.	Las modificaciones necesarias fueron efectuadas a nivel de base de datos y programación.	Trabajo social
17	Se solicita la opción de eliminar una cita.	La opción eliminar cita fue agregada para todas aquellas citas que aún tenga un estado inicial de registrado o ingresado	Trabajo social
18	No muestra la información de qué fecha se generó la cita dentro del reporte de diagnóstico del banco de pacientes.	Se añadió la fecha correspondiente a la cita realizada dentro de la ficha de impresión.	Trabajo social
19	Agregar un nuevo campo de nombre doctor al agregar datos de una cita.	Se registro el nuevo campo para especificar qué doctor fue el encargado de examinar al paciente potencial, asimismo, se añadió esta información dentro de la ficha de impresión.	Trabajo social
20	El docente no puede verificar los marcajes realizados.	Se corrigió para mostrar todos los marcajes realizados por el docente dentro del año actual.	Odontopediatría docente
21	Se necesita que los estudiantes al enviar a revisar sus fases se les asigne un profesor que se encuentre actualmente dentro de clínica.	Se corrigió el error que le mostraba a todos los docentes una fase a calificar, ahora únicamente uno de los docentes presentes podrá visualizar la información.	Odontopediatría docente



Continuación de la tabla I.

22	El historial de revisiones realizadas por docente muestra el de todos los docentes y es necesario mostrar únicamente del docente activo.	Se corrigió la búsqueda de historial para mostrar únicamente las revisiones hechas por el docente que está actualmente en sesión dentro del sistema.	Odontopediatría docente
23	Se necesita saber que profesores están actualmente presentes dentro de las clínicas ya que únicamente lista el registro de los docentes.	Se modificó el procedimiento almacenado para devolver información de docente y mostrar de esta forma en el listado dichos datos.	Odontopediatría docente
24	Agregar filtros de búsqueda y mostrar nombre del estudiante en el historial de revisiones de las fichas clínicas.	Se añadió los parámetros solicitados para facilitar la búsqueda de fases calificadas por el docente.	Odontopediatría docente
25	Se necesita saber que profesor fue el asignado para calificar la fase previamente enviada para calificar.	Se agregó una búsqueda dentro de código para obtener los datos del usuario docente encargado y de esta forma desplegar un aviso en pantalla con el nombre del docente asignado a calificar.	Odontopediatría estudiante
26	Dentro de la tabla de revisión de ficha clínica se requiere mostrar el nombre del docente que revisó la fase.	Se sustituyó el número de registro que se visualizaba anteriormente por el nombre completo del docente.	Odontopediatría estudiante
27	Se necesita agregar nuevos colores dentro del odontograma para especificar los tratamientos.	Se añadieron los colores: gris para sondaje periodontal y rosado para contorno gingival.	Odontopediatría estudiante

Continuación de la tabla I.

28	Nuevas opciones necesarias para requerimientos dentro de la fase dos de evaluación de oclusión.	Se agregaron las opciones de angle, plano postlábico, relación canina, sobremordidas y línea media.	Odontopediatría estudiante
29	Al calificar una fase se requiere que este se mantenga con el mismo docente hasta finalizar la misma.	El estudiante se mantiene con el profesor si este profesor se encuentra en la lista de presentes de no ser así, se le asignará uno de los presentes.	Odontopediatría estudiante
30	Agregar la opción de sellantes dentro de la búsqueda de paciente potencial del banco de pacientes.	Se añadió dicha opción para realizar la búsqueda, se modificó además fecha y nombre de doctor que no aparecían dentro del reporte de estudiante.	Odontopediatría estudiante
31	Vista impresión de ficha clínica no muestra la información del paciente ni del practicante encargado.	La información anterior estaba de forma estática dentro de la vista de impresión, por lo que se realizaron los métodos y procesos correspondientes para obtener esta información de manera dinámica.	Odontopediatría estudiante
32	Agregar las opciones de oclusión agregadas anteriormente dentro la vista de impresión de la ficha clínica.	Se realizó el nuevo método para listar las opciones de oclusión dentro de la vista de impresión.	Odontopediatría estudiante
33	<i>Bug</i> en la fase seis de tratamientos que permanece cargando o validada de forma automática sin ser enviada a calificar.	Se corrigió el <i>bug</i> que no dejaba interactuar con la fase seis y no mostraba la información de los tratamientos efectuados.	Odontopediatría estudiante

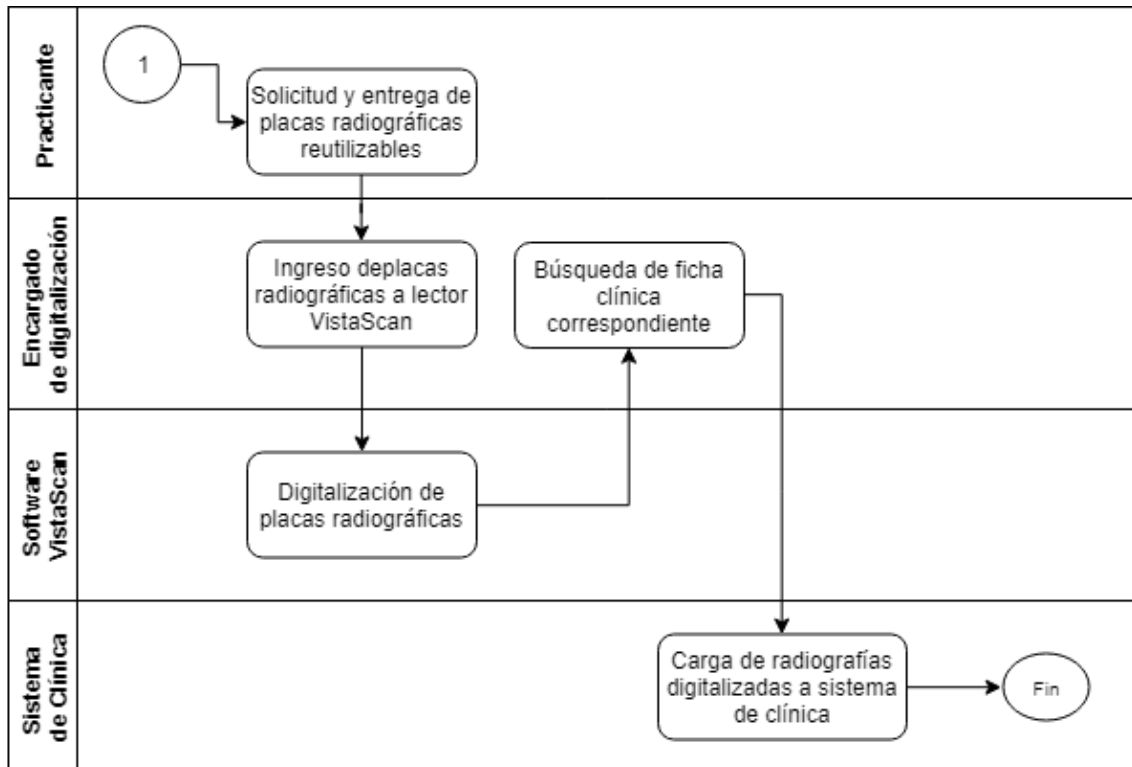
Fuente: elaboración propia.

### 2.3.5. Módulo de digitalización de radiografía

Este módulo tiene como objetivo ofrecer una alternativa al proceso de captura de radiografías con el fin de ahorrar costos, tener la información de estas radiografías más accesible y centralizada. Para este fin se cuenta con un escáner especial que utiliza placas radiográficas reutilizables.

La figura 3 describe el nuevo proceso realizado para la digitalización de radiografías.

Figura 3. Secuencia digitalización de radiografía



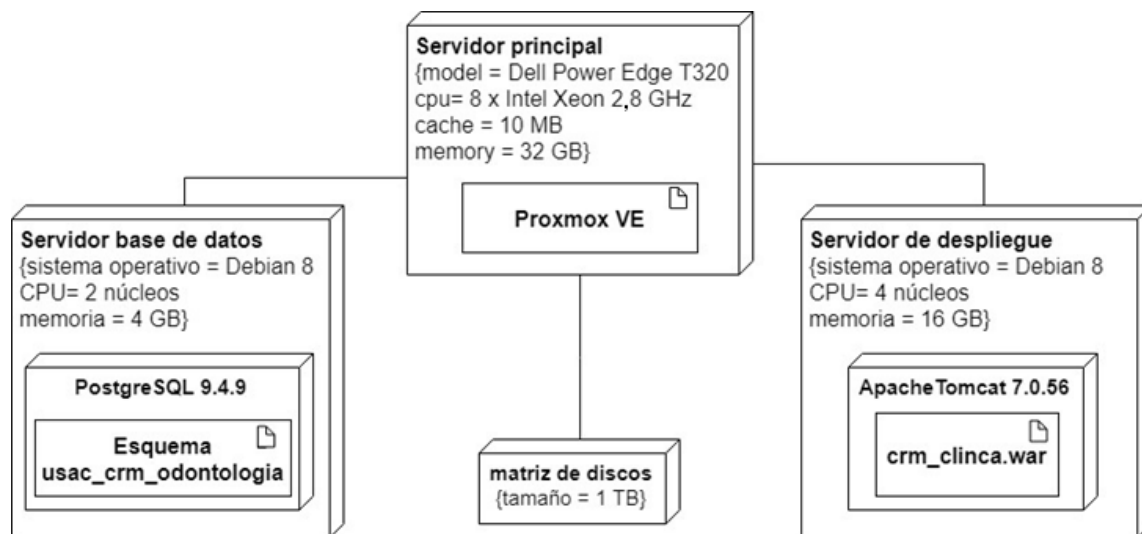
Fuente: elaboración propia.

### 2.3.6. Modelos de vista de arquitectura

Dado que no es posible encapsular todas las características y funcionalidades del sistema de clínica en un único modelo por su complejidad, razón por la cual se realizaron modelos a partir de puntos de vista que son una representación específica de la arquitectura y de esta forma comprender de mejor manera cada uno de los aspectos implementados en el sistema.

Es importante comprender el ambiente en el cual el sistema es desplegado, por lo que la figura 4 muestra el punto de vista de despliegue.

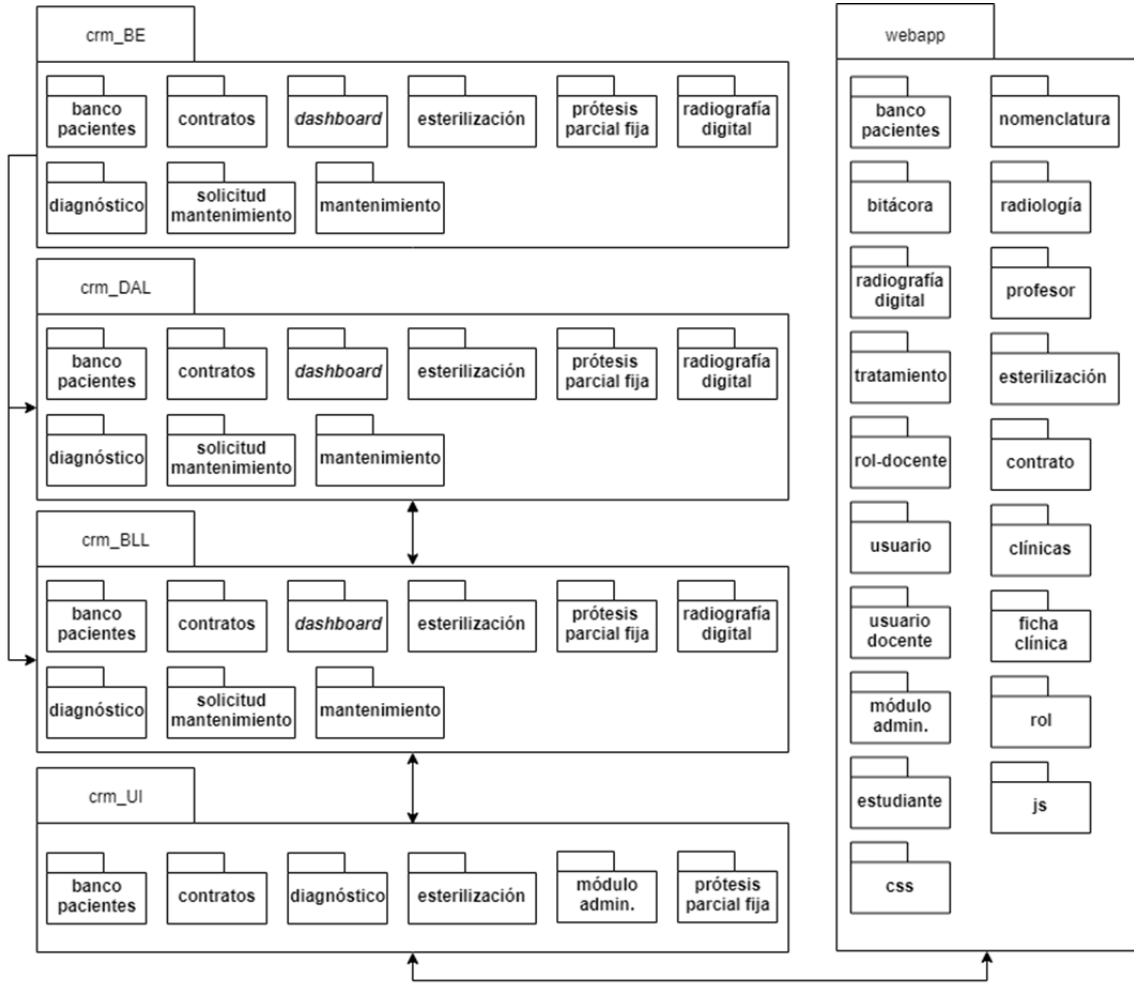
Figura 4. Diagrama modelo de plataforma de ejecución



Fuente: elaboración propia.

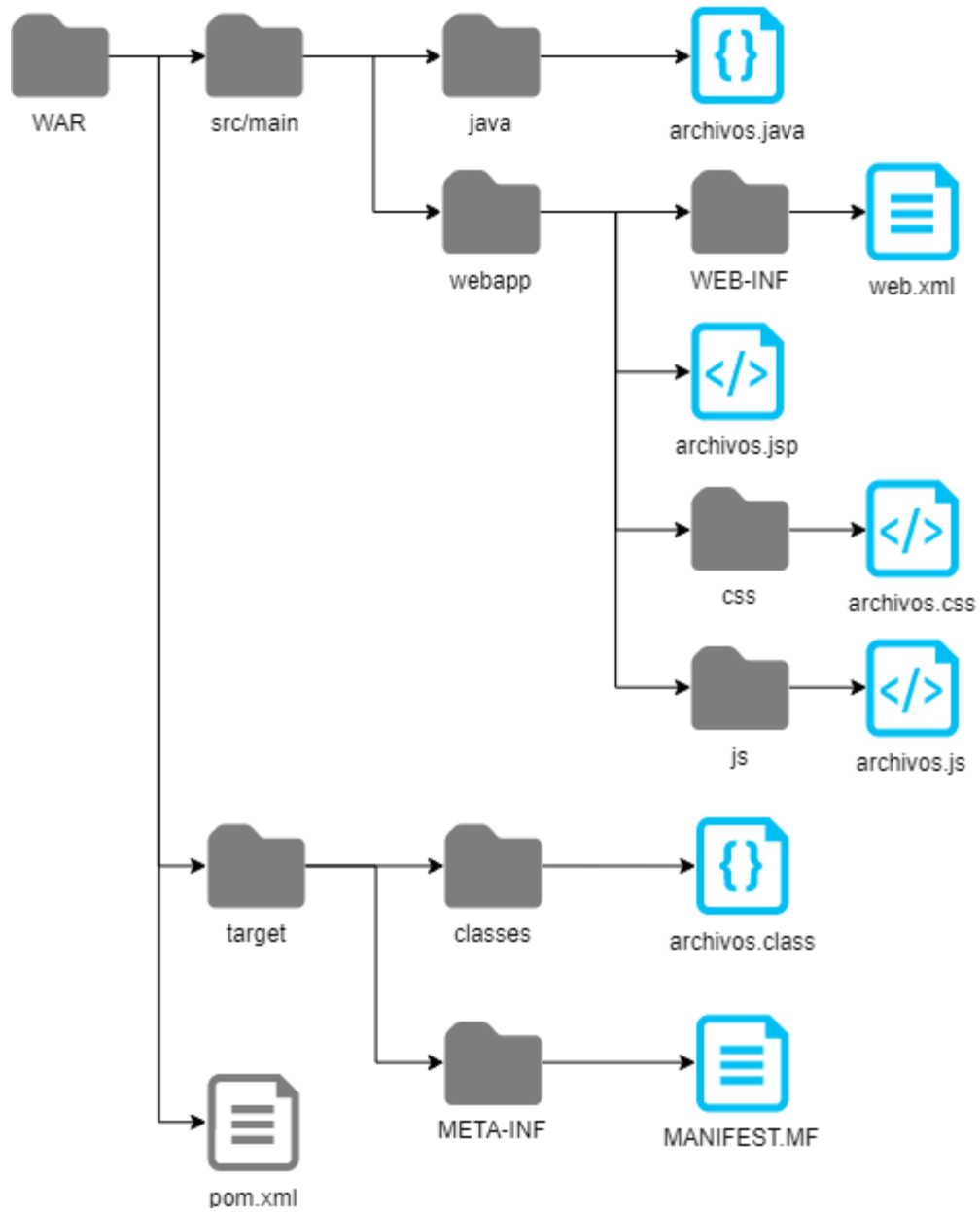
Las figuras 5 y 6 son diagramas que muestran información del desarrollo e implementación del software, define como está organizado a nivel de estructura de carpetas y la dependencia entre los módulos que lo componen.

Figura 5. Diagrama de organización de carpetas y su asociación con módulos



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Diagrama de componentes publicados



Fuente: elaboración propia.

## 2.4. Costos del proyecto

Se detalla el costo para la realización del proyecto.

Tabla II. Costo del proyecto

Recurso	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Desarrollador	6 meses	Q. 6 000,00/mes	Q. 36 000,00
Asesoramiento	6 meses	Q. 8 000,00/mes	Q. 48 000,00
Energía eléctrica	6 meses	Q. 300,00/mes	Q. 1 800,00
Servicio de internet	6 meses	Q. 350,00/mes	Q. 2 100,00
Transporte	6 meses	Q. 200,00/mes	Q. 1 200,00
Computador Personal	1	Q. 6 500,00	Q. 6 500,00
Total			Q 95 600,00

Fuente: elaboración propia.

## 2.5. Beneficios del proyecto

- Facilitar el proceso administrativo y gestión de la clínica de odontopediatría llevado a cabo por practicantes y docentes.
- Mejora la gestión de información de fichas clínicas para disminuir registros físicos.
- Agilización de los procesos llevados a cabo por el área de trabajo social.

- Automatización del proceso de contratos mejorando el control de los pacientes ingresados dentro de las clínicas.
- Aumentar las capacidades de mantenimientos generales y de la esterilización de equipo clínico.
- Automatización del proceso digitalización de radiografías.
- Integridad de datos e información centralizada.
- Escalabilidad y adaptabilidad del sistema para suplir necesidades a futuro.



### **3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

#### **3.1. Capacitación propuesta**

La capacitación del sistema se llevó a cabo de la siguiente manera:

##### **3.1.1. Capacitación técnica**

Se realizó la capacitación a nivel técnico al encargado de informática de la Facultad de Odontología, detallando la forma en que el sistema fue establecido, las herramientas de software utilizadas, arquitectura del sistema, accesos a base de datos, despliegue de la solución del proyecto, administración de los servidores y red interna del sistema.

##### **3.1.2. Capacitación a usuario**

Por cada módulo desplegado se realizó la capacitación presencial a los usuarios involucrados dentro de ese módulo, detallando las características y funcionalidades que el sistema puede brindar, con esto se garantiza que el usuario tenga todos los conocimientos necesarios para utilizar el sistema de manera eficiente y eficaz.

#### **3.2. Material elaborado**

Se creó la documentación necesaria para el uso del nuevo módulo de radiografía.

### **3.2.1. Manual técnico**

Este manual detalla las características técnicas principales del módulo de radiografía: detallando las clases utilizadas, patrones de diseños, arquitectura y diagrama entidad relación, esto con el fin de proveer información vital a la hora de realizar mantenimiento y que se requiera extender o realizar cambios en un futuro a este nuevo módulo

### **3.2.2. Manual usuario**

Este documento detalla las instrucciones y el funcionamiento total del módulo de radiografía, esto para que cualquier personal de la clínica pueda entender y manejar el flujo de trabajo en cualquier momento.

## CONCLUSIONES

1. Se rediseñó el sistema de clínica mejorando la gestión de los procesos clínicos y administrativos que se ejecutan en la Facultad de Odontología.
2. Las pruebas funcionales aportan la detección de errores y fallas, para identificar de mejor manera los requerimientos funcionales del sistema.
3. Se realizó las mejoras y optimización correspondiente para la implementación del sistema de clínica.
4. Se desarrolló e implementó el módulo de radiografía para lograr la digitalización del proceso de captura de radiografía.
5. Se realizó la capacitación la cual proporciona a los usuarios de la Facultad de Odontología la facilidad, comprensión y el uso correcto del sistema.



## RECOMENDACIONES

1. Promover soluciones tecnológicas a los demás procesos administrativos y clínicos con los que cuenta la Facultad, pudiendo ser apoyados por futuros estudiantes de EPS de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. El sistema cuenta con otros módulos los cuales no han sido implementados por lo que seguir con este proceso de pruebas y optimización beneficiará a tener un sistema cada vez más completo en un futuro.
3. Contar con personal calificado dentro de la Facultad de Odontología para resolver temas técnicos de mantenimiento al sistema implementado.
4. Contar con una persona destinada a la gestión y mantenimiento del escáner de digitalización de radiografía.
5. Involucrar a nuevos usuarios en la capacitación constante necesaria para el uso correcto del sistema, así como retroalimentación sobre cambios o mejoras.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Apache Tomcat 7. *Documentation Index*. [en línea]. <<http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/index.html>>. [Consulta: 07 de marzo de 2019].
2. Bootstrap. *Documentation*. [en línea]. <<https://getbootstrap.com/docs/4.3/getting-started/introduction>>. [Consulta: 10 de marzo de 2019].
3. Oracle. *Java Servlet Technology*. [en línea]. <<https://www.oracle.com/technetwork/java/index-jsp-135475.html>>. [Consulta: 07 de marzo de 2019].
4. \_\_\_\_\_. *JavaServer Pages Technology*. [en línea]. <<https://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/jsp/index.html>>. [Consulta: 02 de julio de 2019].
5. OSTECHNIX. *Setup Server Virtualization Environment Using Proxmox VE*. [en línea]. <<https://www.ostechnix.com/setup-server-virtualization-environment-using-proxmox-ve/>>. [Consulta: 20 de febrero 2019].
6. PostgreSQL. *PostgreSQL 8.0.26 Documentation*. [en línea]. <<https://www.postgresql.org/docs/8.0/index.html>>. [Consulta: 20 de febrero de 2019].





# APÉNDICES

## Apéndice 1. Pruebas funcionales automatizadas

The screenshot displays the Selenium IDE interface for a project named 'Clinica Odonto'. The browser address bar shows the URL `http://prb.clinica.odontologia.usac.edu.gt`. The test suite is organized into two steps: 'Etapa 1' and 'Etapa 2'. The following table represents the test steps shown in the interface:

Step	Command	Target	Value
55	click	css=i.fa.fa-search	
56	click	linkText=Contratos	
57	click	linkText=Reportes	
58	click	linkText=Inventario Pr oductos	
59	click	linkText=Contratos	
60	click	linkText=Listar	

Below the test steps, the configuration for the current step is shown:

- Command: `open`
- Target: `/clinicas-crm/ingreso.jsp`
- Value: (empty)
- Description: (empty)

The bottom section of the interface shows the execution log:

Log	Reference
89. mouseOut on css=button.btn.btn-white OK	20:59:54
90. click on id=btn-ver OK	20:59:55
91. mouseOver on linkText=Ver datos OK	20:59:55
92. mouseOut on linkText=Ver datos OK	20:59:55
93. selectFrame on index=0 OK	20:59:55
94. click on css=.boton:nth-child(2) > .img-icon OK	20:59:56
'Alumno Navegacion' completed successfully	20:59:56

Fuente: elaboración propia, empleando Selenium IDE.

