



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

**REESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO DE CONTROL DE
INVENTARIOS DE PRODUCTOS Y ACTIVOS FIJOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

María Fernanda Rodríguez Santos

Asesorado por el Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez

Guatemala, febrero de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO DE CONTROL DE
INVENTARIOS DE PRODUCTOS Y ACTIVOS FIJOS 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

MARÍA FERNANDA RODRÍGUEZ SANTOS

ASESORADO POR EL ING. EVEREST DARWIN MEDINILLA RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2021

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. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Santos
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:

REESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS Y ACTIVOS FIJOS 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 de Ciencias y Sistemas, con fecha 06 de febrero de 2019.



María Fernanda Rodríguez Santos

Guatemala, 21 de Septiembre de 2020

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

Estimado Ingeniero Argueta:

Por este medio hago conocimiento que he revisado y aprobado el informe final de EPS titulado: **"REESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS Y ACTIVOS FIJOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**, realizado por la estudiante **MARÍA FERNANDA RODRIGUEZ SANTOS** quien se identifica con el registro académico **No. 201020946** y CUI **1990033860101**, autorizando su publicación sin ningún inconveniente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,



Everest Darwin Medinilla Rodríguez
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Origen 4,312

Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez
Asesor de EPS
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 21 de septiembre de 2020.
REF.EPS.DOC.140.09.2020.

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) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **María Fernanda Rodríguez Santos, Registro Académico 201020946 y CUI 1990 03386 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **REESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS Y ACTIVOS FIJOS 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 Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS

*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 **“REESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS Y ACTIVOS FIJOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por la estudiante, **MARÍA FERNANDA RODRÍGUEZ SANTOS** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink over an oval-shaped official stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA' and 'DIRECCIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS'.

Msc. Carlos Gustavo Arcezo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 03 de febrero de 2021

DTG. 028.2021.

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: **REESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS Y ACTIVOS FIJOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria: **María Fernanda Rodríguez Santos**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana

Guatemala, febrero de 2021.

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres

Por su apoyo incondicional.

Mi familia

Por su cariño y apoyo.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por haberme dado la oportunidad de estudiar mi carrera deseada.

Facultad de Ingeniería

Por ser importante en mi formación profesional.

Mis amigos

Por todo su apoyo y amistad.

**Mis compañeros de la
Facultad de Ingeniería**

A cada una de las diferentes personas maravillosas que he conocido en el transcurso de la carrera, quienes me han enseñado a tener diferentes puntos de vista que me han servido para mi crecimiento personal y profesional.

**Mis asesores de la
Facultad de Ingeniería
y Odontología**

Por tomarse el tiempo en apoyarme en todo sentido, para que mi proyecto fuera un éxito.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	2
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Visión.....	3
1.1.4. Servicios que realiza.....	3
1.2. Descripción de necesidades.....	3
1.3. Priorización de las necesidades	4
1.4. Complicaciones actuales en el sistema	4
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	7
2.1. Descripción del proyecto	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	9
2.3. Presentación de la solución del proyecto	9
2.3.1. Planteamiento de la solución.....	11
2.3.2. Inventario de productos kárdex.....	12
2.3.3. Inventario de activos fijos	12
2.3.4. Metodología ágil utilizada en el proyecto.....	13

2.3.5.	Herramientas del sistema.....	14
2.3.6.	Patrón de arquitectura MVC (modelo-vista-controlador)	14
2.3.7.	Diagrama de base de datos	14
2.3.8.	Explicación de tablas creadas en la base de datos.	15
2.3.9.	Presentación del flujo de la aplicación	17
2.3.10.	Presentación de las pantallas del proyecto	18
2.3.10.1.	Descripción de pantalla de inicio	19
2.3.10.2.	Descripción de pantalla de creación de productos, proveedores, bodega, ubicación, pedidos y factura	20
2.3.10.3.	Descripción de reportería del control de tarjeta kárdex.....	21
2.3.10.4.	Descripción de la pantalla de inicio de inventarios de activos fijos	22
2.3.10.5.	Descripción de creación de tarjeta de responsabilidad, traslados, fungibles, libros-revistas, reportería de resumen de inventarios y de libros de inventarios	23
2.4.	Costos del proyecto.....	25
2.5.	Beneficios del proyecto	26
2.6.	Justificación técnica	26
2.7.	Justificación social.....	27
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	29
3.1.	Capacitación propuesta.....	29
3.2.	Material elaborado.....	29
3.2.1.	Manual técnico	29

3.2.2.	Video tutorial para el encargado del almacén de productos	30
3.2.3.	Video tutorial para el encargado del libro de inventarios de activos fijos	30
3.2.4.	Tabla de referencia de los videos	30
CONCLUSIONES		33
RECOMENDACIONES		35
BIBLIOGRAFÍA		37
APÉNDICES		39
ANEXOS		59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1.	Módulos creados en la aplicación web.....	8
2.	Arquitectura de pila de software.....	11
3.	Ciclo de vida del proyecto con la metodología Scrum.....	13
4.	Base de datos relacional del sistema de inventarios.....	15
5.	Flujo de la aplicación en general dada en pasos a seguir.....	17
6.	Flujo de la aplicación para la generación de tarjeta kárdex.....	18
7.	Pantalla de inicio para el encargado de almacén.....	18
8.	Pantalla de creación de productos.....	19
9.	Pantalla de reportería del control de tarjeta kárdex.....	20
10.	Pantalla para impresión de tarjetas kárdex.....	21
11.	Pantalla de inicio del módulo de inventarios de activos fijos.....	23
12.	Pantalla de creación de tarjeta de responsabilidad.....	24
13.	Pantalla de impresión para el resumen del libro de inventarios.....	25

TABLAS

I.	Comparativa de las complicaciones versus la solución del proyecto.....	5
II.	Base de datos de los productos kárdex.....	16
III.	Base de datos del inventario de activos fijos.....	17
IV.	Recursos del proyecto.....	25
V.	Referencia de de los videos.....	30

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
PL/pgSQL	PostgreSQL Procedural Language
Q	Moneda en quetzales de Guatemala

GLOSARIO

Base de datos	Contiene información digitalizada llamada “datos”, por lo que es mantenido un almacenamiento persistente de algún tipo, típicamente en discos magnéticos, en donde los usuarios pueden insertar, eliminar, consultar o recuperar nueva información dentro de la base de datos.
CSS	Es un lenguaje declarativo que controla el aspecto de las páginas web en el navegador.
<i>Foreign key</i>	Es una columna o grupo de columnas en una base de datos relacional que proporciona un enlace entre datos, en dos tablas.
<i>Functions</i>	Es un procedimiento que realiza un servicio distintivo. Estas funciones proporcionadas son a veces referidas como librerías rutinarias. Algunas son autosuficientes y pueden retornar resultados de un programa que esté haciendo una petición sin ninguna ayuda.
HTML	Es un lenguaje descriptivo que especifica la estructura de las páginas web.

Java JSP	JSP (<i>Java Servlets Page</i>) es una tecnología del lado del servidor para generar contenido dinámico en páginas web y otras aplicaciones en línea.
JavaScript	Es un lenguaje de programación ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase.
Sequences	Es un objeto de la base de datos que permite que múltiples usuarios puedan generar enteros únicos; pueden ser usados para generar automáticamente valores de la llave primaria.
Servidores	Es un programa de computadora o dispositivo que proporciona un servicio a otro programa de computadora y su usuario, también conocido como cliente.
Primary key	Es una columna especial de una tabla de una base de datos relacional (o combinación de columnas), diseñada únicamente para identificar los registros de todas las tablas.
ProxMox	Es una solución completa de virtualización de servidores basada en sistemas de código abierto. Permite la virtualización sobre KVM como contenedores y gestiona máquinas virtuales, almacenamiento, redes virtualizadas y clústeres.

RESUMEN

En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se maneja mucha información que es necesario centralizar en un solo sistema, ya que trae muchas ventajas para los usuarios finales y para los administradores que desean buscar una información más puntual en el sistema, por lo que se han tomado requerimientos de las necesidades de los usuarios finales, para unificar ambas funcionalidades en el sistema actual.

Para empezar la implementación de los módulos en el sistema actual se ha requerido funcionalidades específicas para los usuarios que interactuarán; por lo que una de las principales características es que ambos módulos tienen un fin común y es el manejo de inventarios; por tanto, se reutilizaron tanto tablas como funcionalidades comunes entre ambos módulos.

Se llevaron a cabo varias reuniones con los usuarios finales para la toma de requerimientos específicos de los módulos que se crearon, por lo cual se realizó un software hecho a la medida.

OBJETIVOS

General

Reestructurar los procesos del módulo de kárdex y crear un nuevo módulo de inventarios de activos fijos en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Verificar y llevar control en el manejo de almacenamiento de productos, compras y pedidos del almacén de insumos de la Facultad de Odontología.
2. Elaborar un nuevo módulo de inventarios de activos fijos y tutoriales técnicos para usuarios finales.
3. Desarrollar formularios para el funcionamiento del módulo de inventarios de activos fijos.
4. Realizar pruebas de aceptación de software con las personas interesadas en el módulo, dentro de la Facultad de Odontología.

INTRODUCCIÓN

En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se solicitó un sistema de inventarios debido al crecimiento de población estudiantil y a la necesidad de unir la información de productos entrantes a bodega u otra ubicación que sea capaz de realizar las operaciones esenciales para la realización de reportería y cálculos matemáticos de inventarios necesarios para su correcto funcionamiento. Para ello se realizaron páginas web que ayuden a mejorar los tiempos de respuesta e información al usuario final.

Los siguientes inventarios llevan el manejo de cada una de las funciones que se solicitaron en el proyecto y se detallan a continuación:

- Creación y reestructuración de inventarios de productos kárdex
 - Manejo de productos
 - Manejo de facturas
 - Manejo de proveedores
 - Manejo de pedidos
 - Manejo de reportería

- Creación de inventarios de activos fijos
 - Cambio de un manejador de archivos a una base de datos relacional.
 - Creación de formulario de tarjeta de responsabilidad.
 - Creación de formulario de traslados.

- Creación de formulario de tarjetas fungibles
 - Creación de formulario de libros y revistas
 - Manejo de reportería para libro de inventarios
 - Manejo de reportería para resumen de inventarios
-
- Se crearon videotutoriales en el sitio de YouTube, con el objetivo de que el usuario final tenga una capacitación sobre el sistema.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

El objetivo principal de la Facultad de Odontología es 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.¹

Como resultado de un seminario realizado en 1995, los participantes, profesores, autoridades y estudiantes, definieron la finalidad de la Facultad de Odontología de la manera siguiente: “Orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la formación de recursos humanos estomatológicos adecuados para Guatemala, con una base científica sólida y con capacidad para aplicar teórica y prácticamente el enfoque científico y tecnológico para la búsqueda de soluciones a los problemas del ejercicio de la profesión, bajo normas éticas y de servicio que, mediante la aplicación de medidas preventivas e integrales, logren un impacto eficaz en el mejoramiento de la salud bucal de la mayoría de guatemaltecos, contribuyendo con ello a elevar su calidad de vida”.²

¹ Facultad de Odontología. Reseña Histórica. [_https://www.usac.edu.gt/catalogo/odontologia.pdf_](https://www.usac.edu.gt/catalogo/odontologia.pdf)

² *Ibíd.*

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.³

1.1.2. Misión

Formar recurso humano en el área del conocimiento estomatológico, con excelencia académica y de vanguardia, mediante la adecuada planificación de programas de investigación, docencia y extensión, teniendo en cuenta la diversidad cultural, social y lingüística del país. Siempre con valores éticos, responsables y comprometidos con el desarrollo sostenible nacional y regional.⁴

³ Facultad de Odontología. Reseña Histórica. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/odontologia.pdf>.

⁴ .Facultad de Odontología. Misión y visión. https://fo.usac.edu.gt/?page_id=24.

1.1.3. Visión

Construir una entidad educacional competitiva e involucrada de forma institucional en el contexto nacional, regional e internacional, formando profesionales en estomatología, certificados y acreditados, éticos, responsables y dedicados a la prevención y curación de enfermedades bucales, comprometidos además con su entorno social y el desarrollo sostenible de la población guatemalteca.⁵

1.1.4. Servicios que realiza

En la Facultad de Odontología se realizan pedidos de productos de uso común en clínicas dentales; la comunidad estudiantil o público en general puede optar por una cita con los doctores o practicantes en donde el objetivo es revisar su dentadura y dar como resultado información general del previo análisis realizado. Existen 3 dispensarios clínicos para que los doctores, personal administrativo y los docentes o practicantes tengan acceso a realizar pedidos de algún producto que necesiten.

1.2. Descripción de necesidades

Se requirió un sistema informático que lleve el control de las entradas y salidas de saldos de productos que se van obteniendo a lo largo de un lapso de tiempo predeterminado por el usuario final y así mostrar un reporte final a los interesados del movimiento que se ha realizado respecto del tiempo.

También se cubrió la necesidad de tener el control de inventarios de activos fijos en la Facultad de Odontología que se realizaba por medio de herramientas

⁵ .Facultad de Odontología. Misión y visión. https://fo.usac.edu.gt/?page_id=24.

como Excel y Access, en donde se llevaba un control local independiente al sistema automatizado que se usa en la Facultad de Odontología y que la información solo podía ser consultada por una única persona; por lo que existían limitaciones tanto de software como de acceso a la vista de transparencia de los interesados, para observar los resultados finales de ciertos saldos de productos o bien de activos fijos nombrados con su respectivo responsable.

1.3. Priorización de las necesidades

Con el objetivo de llevar a cabo el control de pedidos de productos de los estudiantes, docente o personal administrativo cada 15 o 30 días se realiza una auditoría de compra de productos con sus respectivos kárdex; también se requirió un proceso que migre los datos almacenados en Microsoft Access a la base de datos de la Facultad de Odontología, ya que esto ayuda a minimizar el tiempo de búsqueda de productos, a llevar un historial de compra, y a tener los reportes de existencias que genera el sistema. De esta manera se propicia el beneficio tanto del personal administrativo, como de estudiantes y docentes; la transparencia y la eficiencia de obtención de información se efectúa por medio del internet.

1.4. Complicaciones actuales en el sistema

Se presenta una comparativa de la solución planteada en el análisis del proyecto contra las complicaciones que tiene el sistema actual y asimismo lo más destacado de la solución que se propone.

Tabla I. **Comparativa de las complicaciones versus la solución del proyecto**

 Complicaciones	 Solución	 Destacado
<ul style="list-style-type: none"> • Creación de registros en Microsoft Excel. • Almacenaje en Microsoft Access y en directorios en el disco duro de la computadora personal del usuario. • Construcción de reportería en un formato en Microsoft Excel. • El sistema no permite que otros usuarios autorizados puedan visualizar la información ingresada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de formularios en páginas web. • Creación y modificación de registros por medio de los formularios web. • Almacenaje en una base de datos relacional. • Filtración de datos dados por fecha de inicio y final. • Reportería genera automáticamente cálculos y el formato de la tarjeta física. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de registros inmediata. • Los usuarios autorizados pueden visualizar los datos desde la aplicación web en cualquier navegador. • Generación de reportería inmediata.

Fuente: elaboración propia.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

Debido a la necesidad de llevar el control de la cantidad de productos y activos fijos de la Facultad de Odontología se deben de tener en cuenta todos los parámetros posibles para la correcta realización del sistema.

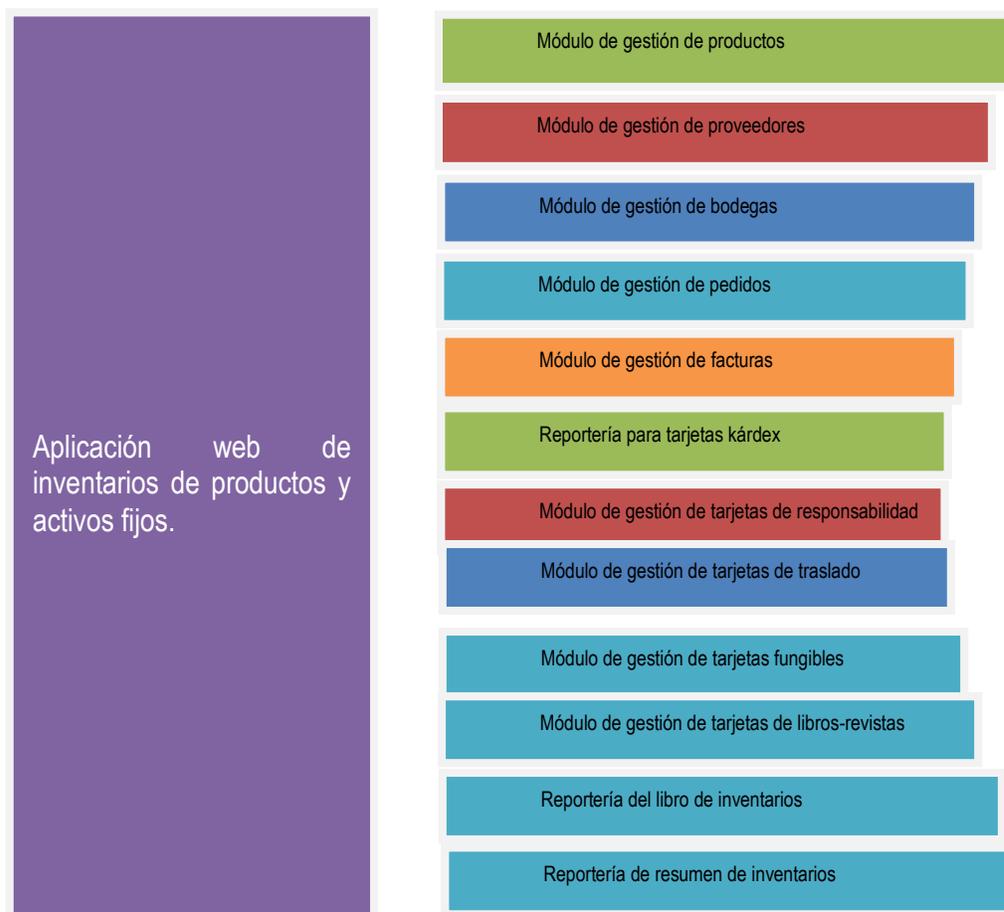
La toma de requerimientos con los usuarios finales fue el elemento principal para la creación de un sistema que se llevó a cabo con las necesidades principales en diferentes módulos entrelazados, ya que es un sistema existente y hace referencia a información importante creada en el sistema actual.

Después de tener el conocimiento de la necesidad se procedieron a utilizar las herramientas definidas en el sistema actual, pero antes se llevó a cabo el aprendizaje de las herramientas que este sistema ya utiliza para desarrollar el sistema nuevo, aplicando mejores prácticas de programación.

Para la creación del sistema web se realizó una etapa de toma de requerimientos y análisis con los involucrados en el proyecto, lo cual permitió tener el conocimiento de las necesidades del personal actual. Con base en las reuniones que se realizaron en el transcurso de la toma de requerimientos se determinaron las funcionalidades que llevan el control y gestión de inventarios de productos y activos fijos. Por lo cual se establecieron las siguientes operaciones: creación y modificación de productos, facturas, pedidos, proveedores, bodegas, ubicaciones y generación de reportería.

Para la realización del inventario de activos fijos se establecieron las siguientes funcionalidades en el sistema: creación y modificación de la tarjeta de responsabilidad, traslados, fungibles, biblioteca y generación de reportería, según rango de fecha para impresión de resumen e inventarios.

Figura 1. **Módulos creados en la aplicación web**



Fuente: elaboración propia, realizado en Microsoft Word.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Una de las principales necesidades de hoy en día es la migración de datos hacia un sistema que integra la información, para que uno o varios usuarios interactúen de una forma concurrente y se obtengan resultados inmediatos; por lo que para la ejecución del proyecto actual se tomaron y evaluaron los requerimientos con los encargados de las áreas, con la intención de utilizar un sistema web que ayude a gestionar sus operaciones, obteniendo así los resultados esperados.

Debido a que es una demanda utilizar herramientas que ayuden a cubrir necesidades de los usuarios por medio de la web, una solución para llevar a cabo los proyectos hechos a la medida y de forma concurrente es la creación de aplicaciones web, ya que esto permitirá una mejor gestión y un óptimo rendimiento en las operaciones realizadas diariamente.

2.3. Presentación de la solución del proyecto

Los módulos, herramientas y todas las operaciones que se hicieron en el sistema se han definido en la fase de requerimientos; por lo tanto, el sistema existente está desarrollado en los lenguajes de programación Java, JavaScript y JSP (*Java Servlet Pages*) que es una tecnología de Java que permite construir páginas web en HTML o XML, usando así una base de datos relacional llamada PostgreSQL, utilizando Apache TomCat como servidor de aplicaciones Http. (Ver figura 2).

Todas estas herramientas son código abierto, por lo que las mismas se pueden consultar en las páginas oficiales; a su vez se instalaron en el ambiente de desarrollo.

El servidor de la Facultad de Odontología utiliza un hipervisor llamado PROXMOX que es un entorno de virtualización de servidores que permite la gestión de máquinas virtuales y contenedores, y la agrupación de nodos de servidores para simplificar de esta forma su gestión; por lo que se utilizó para el despliegue de la aplicación.

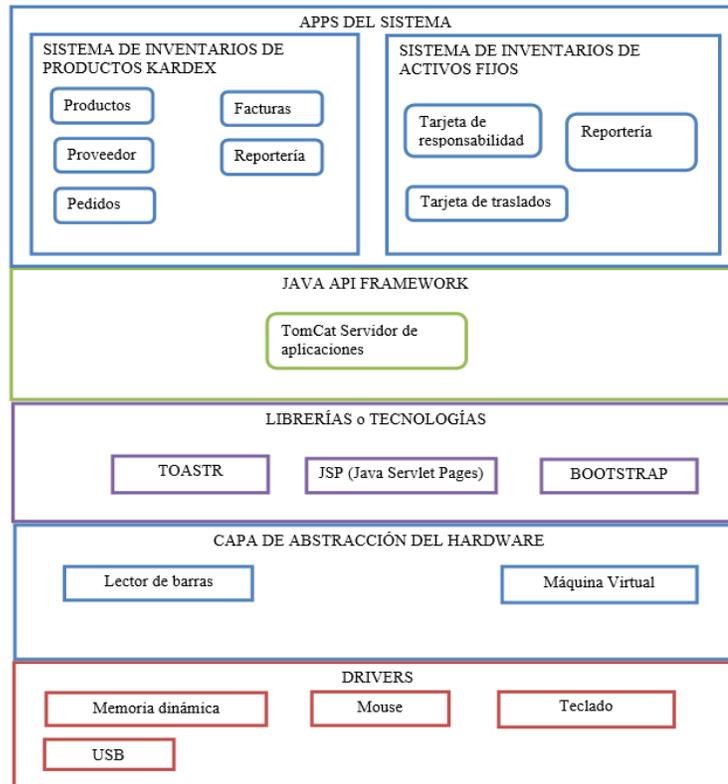
El patrón de diseño utilizado fue MVC, porque separa la lógica de programación con la vista de usuario.

La arquitectura utilizada fue la pila de software de código abierto que está basada en una variedad de componentes interrelacionados, en donde el primer bloque representa los productos creados en el sistema y su salida de ese bloque sería el funcionamiento de dicha aplicación.

El segundo bloque representa al *framework* que se utiliza en el sistema; para este caso se utiliza un servidor de aplicaciones web HTTP llamado Apache TomCat; el siguiente bloque representa las librerías o tecnologías que se utilizan en el sistema.

Luego se incluye el bloque que representa la capa de abstracción del hardware; en este se usará una lectora de barras y una máquina virtual para el despliegue de la aplicación; el último bloque representa los *drivers* que se utilizarán para la creación del sistema, tales como el teclado y memoria dinámica.

Figura 2. **Arquitectura de pila de software**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

2.3.1. **Planteamiento de la solución**

Se requiere un sistema informático que lleve el control de las entradas y salidas de los saldos de productos que se obtienen a lo largo de un lapso de tiempo predeterminado por el usuario final, para mostrar un reporte a los interesados del movimiento que se ha realizado en relación con el tiempo; por tal razón se definen las funcionalidades respecto de los requerimientos y necesidades de los involucrados en el proyecto.

2.3.2. Inventario de productos kárdex

Este sistema lleva el control de los productos disponibles en una determinada ubicación, ya que esto ayuda al usuario responsable a tener un conocimiento de los productos que pueda autorizar en bodega. Al ingresar las facturas se realiza el cálculo de las entradas del producto; de esa manera se lleva el control del gasto que se realiza en un determinado tiempo. Para este sistema se crearán las siguientes páginas web que crean, modifican y actualizan los reportes correspondientes:

- Página web de productos
- Página web de proveedores
- Página web de pedidos
- Página web de facturas
- Página web de bodegas y ubicación
- Página de reportería

2.3.3. Inventario de activos fijos

Este sistema lleva el control de los activos fijos comprados en la Facultad de Odontología, por lo que a cada tarjeta de responsabilidad se le asigna a un responsable para tener el control de la cantidad de dinero que tiene acumulado; esto con el fin de que cuando el responsable ya no tenga ningún cargo en la Facultad de Odontología por varias razones (jubilación, despido u otros), se pueda llevar el control del monto que tiene acumulado o bien del activo fijo faltante o activo actual, por lo que se realiza una auditoría para tener un mejor control de información en tiempo real.

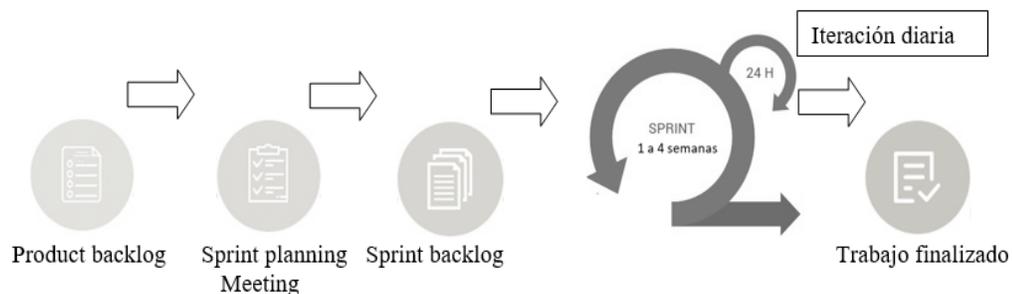
Para este sistema se crearán las siguientes páginas web que crean, modifican y se actualiza los reportes correspondientes:

- Página web de tarjeta de responsabilidad
- Página web de tarjeta de traslados
- Página web de tarjeta fungible
- Página web de libros y revistas
- Página web de reportería del libro de inventario
- Página web de reportería de resumen de inventario

2.3.4. Metodología ágil utilizada en el proyecto

Se utilizó la metodología ágil llamada Scrum en donde se trabajó con la herramienta de Azure DevOps en la nube de Microsoft;⁶ se construyó el producto *backlog* y los *sprints*, en donde se determina el tiempo de cada tarea realizada en el proyecto. (Ver apéndice 2).

Figura 3. Ciclo de vida del proyecto con la metodología Scrum



Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

⁶ Azure DevOps. *Scrum*. <https://dev.azure.com>.

2.3.5. Herramientas del sistema

Las herramientas ya definidas por el sistema son las siguientes:

- Lenguaje de programación interpretado JavaScript.
- Java Servlets Pages (JSP).
- Base de datos relacional en PostgreSQL.
- Lenguaje de programación Java.
- Servidor de aplicaciones web con Apache Tomcat.
- Despliegue de la aplicación en una máquina virtual hecha en un hipervisor llamado PROXMOX.

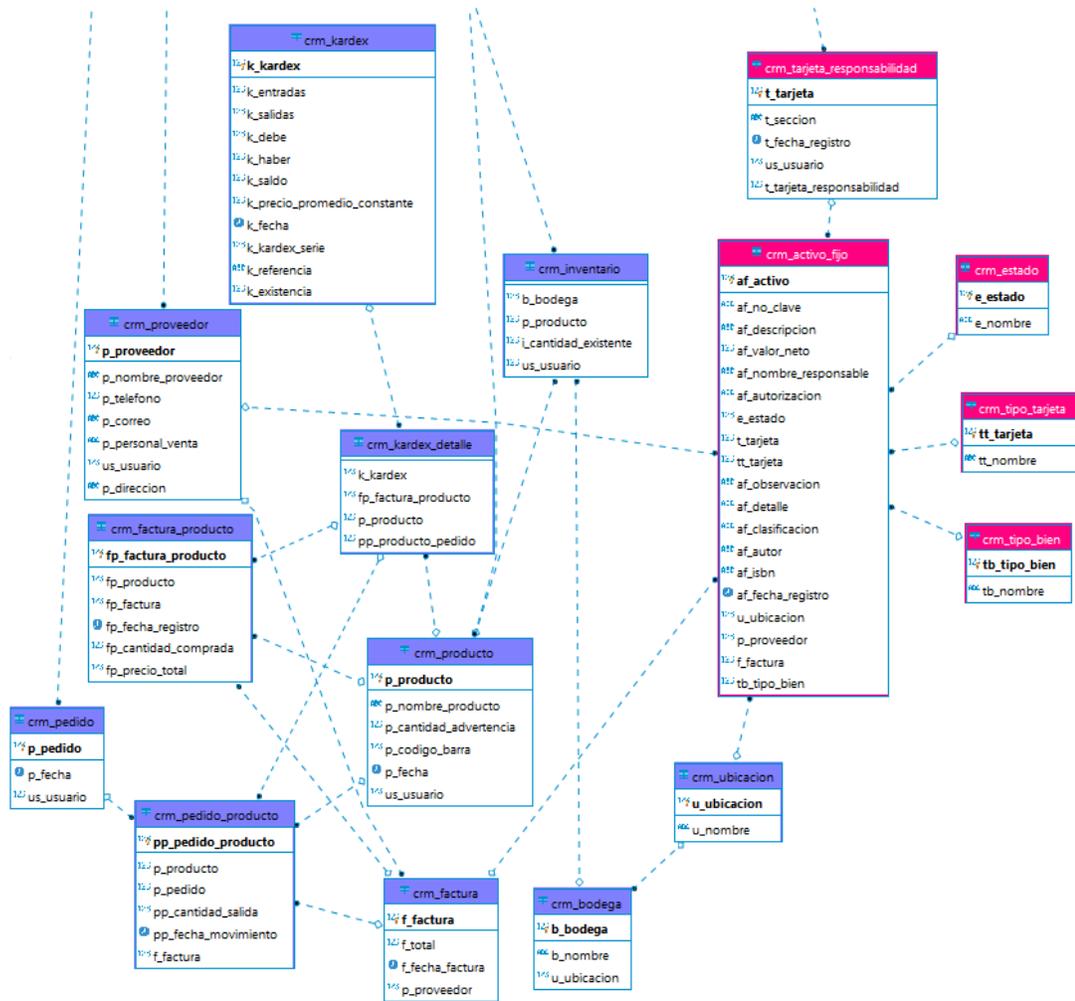
2.3.6. Patrón de arquitectura MVC (modelo-vista-controlador)

Se utiliza este tipo de patrón porque separa la lógica de programación con los datos, ya que una de sus ventajas es ayudar a facilitar el desarrollo y mantenimiento del mismo, en donde la vista está separada del modelo de negocio; el controlador hace el enlace de ambas, debido a que responde a eventos que son las acciones de los usuarios que el modelo manipula, para luego mostrarlo en una vista que es llamada también interfaz gráfica.

2.3.7. Diagrama de base de datos

Esta sección muestra cómo se diseñó la base de datos para los sistemas que se implementaron y cómo se relacionan unas tablas con otras, dando así la solución esperada. Las tablas de color azul son las del sistema para productos de almacén y las de color rosado son las de inventarios de activos fijos.

Figura 4. Base de datos relacional del sistema de inventarios



Fuente: elaboración propia, realizado en PostgreSQL.

2.3.8. Explicación de tablas creadas en la base de datos

En la tabla siguiente se describen las entradas y salidas de productos determinados, los usuarios y proveedores y las respectivas facturas, y la responsabilidad de los activos fijos.

Tabla II. **Base de datos de los productos kárdex**

NOMBRE DE LA TABLA	DESCRIPCIÓN
CRM_KARDEX	Esta tabla registra el control de las entradas y salidas de determinado número de la tarjeta kárdex de un producto predeterminado.
CRM_INVENTARIO	Esta tabla registra la cantidad existente de un producto específico en una bodega incluyendo el usuario que registró este producto.
CRM_PROVEEDOR	Registra los datos del proveedor incluyendo el usuario que ha registrado este proveedor.
CRM_KARDEX_DETALLE	Lleva el control de sus entradas y salidas por medio de las facturas creadas por cierto producto y los pedidos que se han realizado.
CRM_FACTURA_PRODUCTO	Lleva control del precio total de determinada factura y productos asignados a la misma, incluyendo la fecha del registro y la cantidad comprada.
CRM_PRODUCTO	Registra todos los datos del producto entrante, incluyendo así la cantidad de advertencia que debe mostrar si el producto tiene menos de la cantidad de advertencia en cierta bodega.
CRM_UBICACION	Esta tabla registra la dirección o ubicación en donde se encontrará la bodega.
CRM_BODEGA	Registra el nombre de la bodega y se le asigna una ubicación.
CRM_FACTURA	Esta tabla registra la factura y sus respectivos datos.
CRM_PEDIDO	Esta tabla registra las salidas de un producto determinado.
CRM_PEDIDO_PRODUCTO	Registra la cantidad de salida de un producto determinado, su factura y la fecha de movimiento en que se realizó el pedido.

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Base de datos del inventario de activos fijos**

NOMBRE DE LA TABLA	DESCRIPCIÓN
CRM_ACTIVO_FIJO	Esta tabla registra la tarjeta de responsabilidad de los activos fijos que ingresan a la Facultad de Odontología, asignándole el proveedor, ubicación y la factura a la cual pertenece un tipo de bien específico.
CRM_TARJETA_RESPONSABILIDAD	Registra el número de identificación de las tarjetas de responsabilidad físicas y su sección respectiva.
CRM_ESTADO	Esta tabla registra el estado de la tarjeta de responsabilidad física.
CRM_TIPO_TARJETA	Esta tabla registra el tipo de la tarjeta de responsabilidad física.
CRM_TIPO_BIEN	Registra el tipo de activo fijo que ingresa a la Facultad de Odontología.

Fuente: elaboración propia.

2.3.9. Presentación del flujo de la aplicación

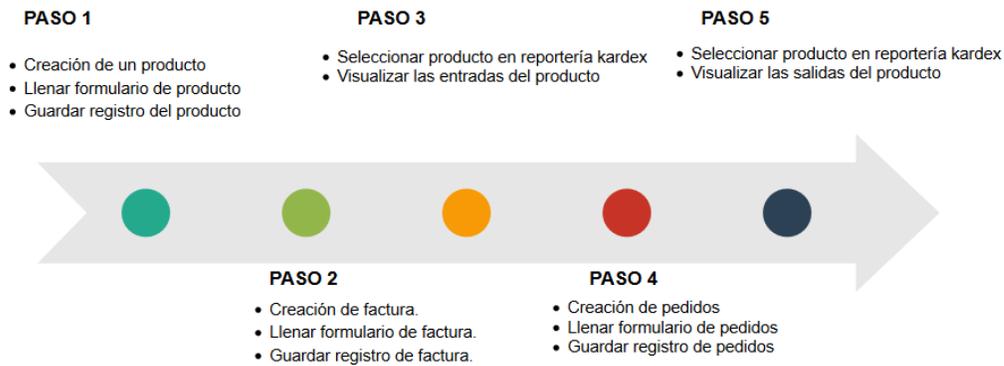
En la siguiente figura pueden apreciarse los pasos de la aplicación proyectada.

Figura 5. **Flujo de la aplicación en general dada en pasos a seguir**



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Flujo de la aplicación para la generación de tarjeta kárdex

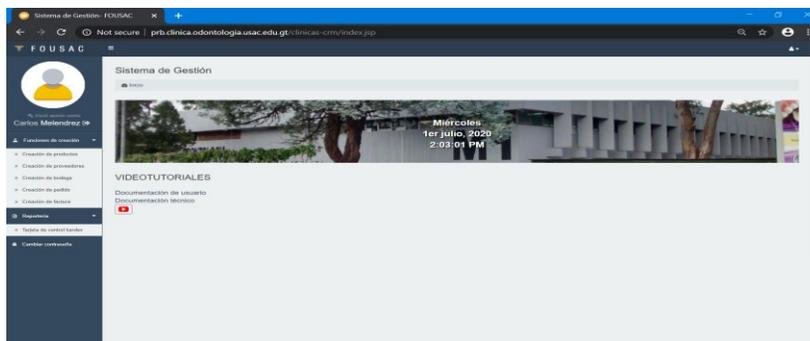


Fuente: elaboración propia.

2.3.10. Presentación de las pantallas del proyecto

A continuación, se presentan las pantallas realizadas por cada funcionalidad que se trabajó en el sistema de almacén y de activos fijos, así como el funcionamiento de cada una.

Figura 7. Pantalla de inicio para el encargado de almacén



Fuente: elaboración propia.

2.3.10.1. Descripción de pantalla de inicio

En esta pantalla el usuario puede elegir en el menú la funcionalidad que desea realizar, por lo que existen las siguientes funcionalidades para el encargado de almacén:

- Creación de productos
- Creación de proveedores
- Creación de bodega
- Creación de pedidos
- Creación de factura
- Reportería de la tarjeta de control kárdex

Figura 8. Pantalla de creación de productos

Productos

Miércoles 1er Julio, 2020 1:25:54 PM

Escriba los datos del producto

Encuentre el código de barra del producto

No. de código del producto. Ejemplo: 30990203

No. Tarjeta del almacén

No. Kardex. Ejemplo: 1000

Nombre producto

Nombre Producto. Ejemplo: Alcohol bodega 120ml

Validación de adherencia de productos existentes en el almacén

Cantidad de existencia. Ejemplo: 1000

Cantidad de productos a ingresar a bodega

Cantidad de productos. Ejemplo: 1000

Seleccione la bodega a la cual va ingresar el producto

DISPENSARIO 2

Seleccione al encargado que recibe el producto en el almacén

SIMBA Lucenia Turiza Lanca

Regístre por página: 5

Operaciones	No.	No. tarjeta	Código de barra del producto	Nombre	Cantidad ingresada	Advertencia del producto	Encargado	Bodega	Fecha de registro
+	26	1111	10101	prueba2	0	10	Carlos Meléndez	DISPENSARIO 3	2020-06-18
-	27	1111	85808	prueba3hr	0	30	Administrador	DISPENSARIO 1	2020-06-18
+	4	1111	23232323	algalon	0	111	Carlos Meléndez	DISPENSARIO 3	2020-04-06
-	31	1717	777777	Prueba4r?	0	10	Administrador	DispensarioFono22	2020-06-20
+	32	8888	85809009	actividad	1000	100	Administrador	DispensarioFono1	2020-06-20

Fuente: elaboración propia.

2.3.10.2. Descripción de pantalla de creación de productos, proveedores, bodega, ubicación, pedidos y factura

En esta pantalla se presenta un formulario y la tabla de registros que se actualiza cada vez que se agrega uno nuevo; el formulario contiene todos los requerimientos que se llevaron a cabo conforme las necesidades del usuario encargado de almacén, mientras que en la tabla se puede elegir el registro y modificarlo, sí así lo desea el usuario final. Las creaciones y modificaciones de registros se realizan de la misma manera para todas las demás pantallas, y lo que varía son los datos requeridos por cada campo de texto.

Figura 9. Pantalla de reportería del control de tarjeta kárdex

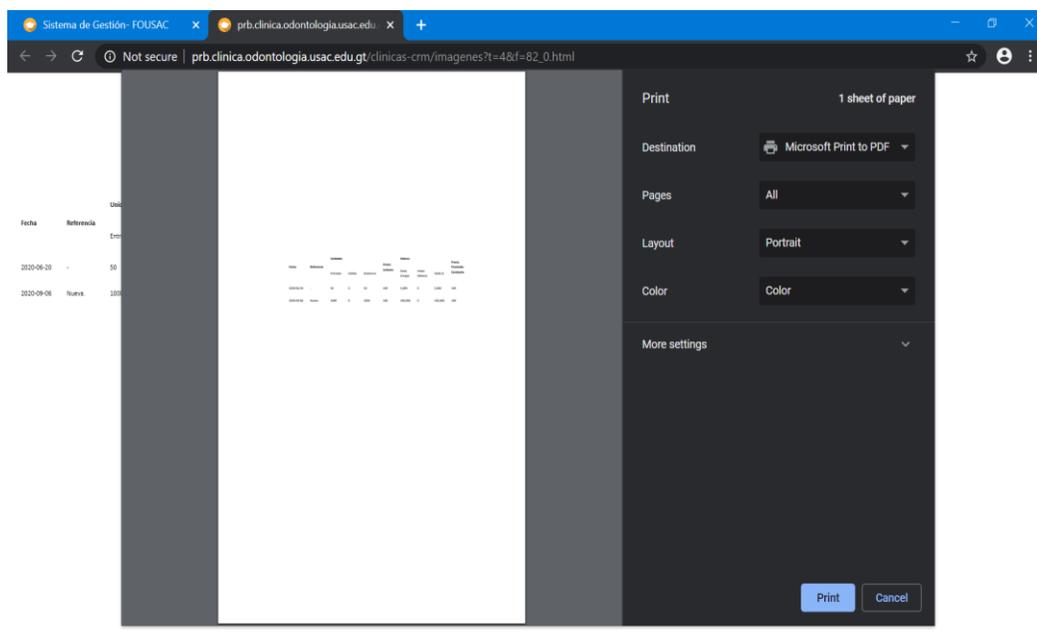
Operación	No.	No. tarjeta kardex	Fecha	Referencia	Entradas	Salidas	Existencia	Precio Unitario	Valor (Cargos)	Valor (Abonos)	Saldo G	Precio Promedio Costeado
+	00	02	2020-06-20	-	00	0	00	100	0000	0	0000	100
+	00	02	2020-06-06	Nueva	1000	0	1000	100	100000	0	100000	100

Fuente: elaboración propia.

2.3.10.3. Descripción de reportería del control de tarjeta kárdex

En esta pantalla se muestran todos los movimientos que se han realizado respecto de un producto en específico, por lo que realiza los cálculos automáticamente, y cada movimiento tanto de entrada como de salida se muestra en su respectiva tabla. A continuación, se da a conocer el resultado de la impresión de una tarjeta de almacén que al presionar el botón “imprimir” se crea una nueva pestaña en el navegador, mostrando como resultado la tabulación y la respectiva información de salida del producto.

Figura 10. Pantalla para impresión de tarjetas kárdex



Fuente: elaboración propia.

2.3.10.4. Descripción de la pantalla de inicio de inventarios de activos fijos

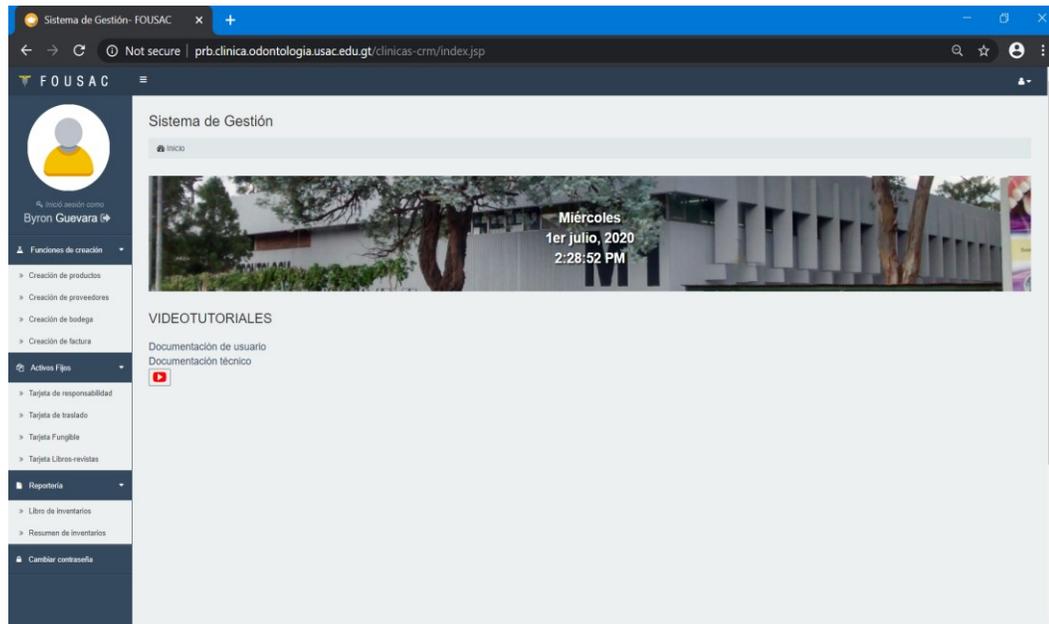
En esta pantalla el usuario puede elegir en el menú lo que desea realizar; las funcionalidades para el encargado de los inventarios de activos fijos son:

- Creación de tarjeta de responsabilidad
- Creación de tarjeta de traslados
- Creación de tarjetas fungibles
- Creación de tarjetas de libros y revistas
- Reportería de libros de inventarios
- Reportería de resumen de inventarios

Este sistema reutiliza las siguientes pantallas del usuario encargado de almacén:

- Creación de productos
- Creación de proveedores
- Creación de bodegas
- Creación de ubicaciones
- Creación de facturas

Figura 11. **Pantalla de inicio del módulo de inventarios de activos fijos**



Fuente: elaboración propia.

2.3.10.5. Descripción de creación de tarjeta de responsabilidad, traslados, fungibles, libros-revistas, reportería de resumen de inventarios y de libros de inventarios

La creación y modificación de registros de cada uno de los formularios de creaciones de tarjetas se realizan por medio de los requerimientos tomados por el encargado del inventario, por lo que esta información que se almacena en la base de datos toma como rol principal la acumulación de valores monetarios en quetzales (Q) respecto de un tiempo determinado, para realizar un reporte final con el resumen del año y acumulación de valores.

Figura 12. Pantalla de creación de tarjeta de responsabilidad

Formulario de tarjeta de responsabilidad para Activos Fijos

Elija a favor

No. de tarjeta de responsabilidad

Cuenta de destino

No. de cuenta de destino

No. y clase de activo

No. de clase de activo

Observaciones

Valor actual del IAJ

Valor actual

Categoría de responsabilidad

Responsable de responsabilidad

Substancia por

Substancia por

Observaciones a consideración

Observaciones a consideración

Observaciones al momento de recibir

Observaciones al momento de recibir

Observaciones al momento de pasar

Observaciones al momento de pasar

Observaciones al momento de dar de baja

Observaciones al momento de dar de baja

Observaciones al momento de dar de alta

Observaciones al momento de dar de alta

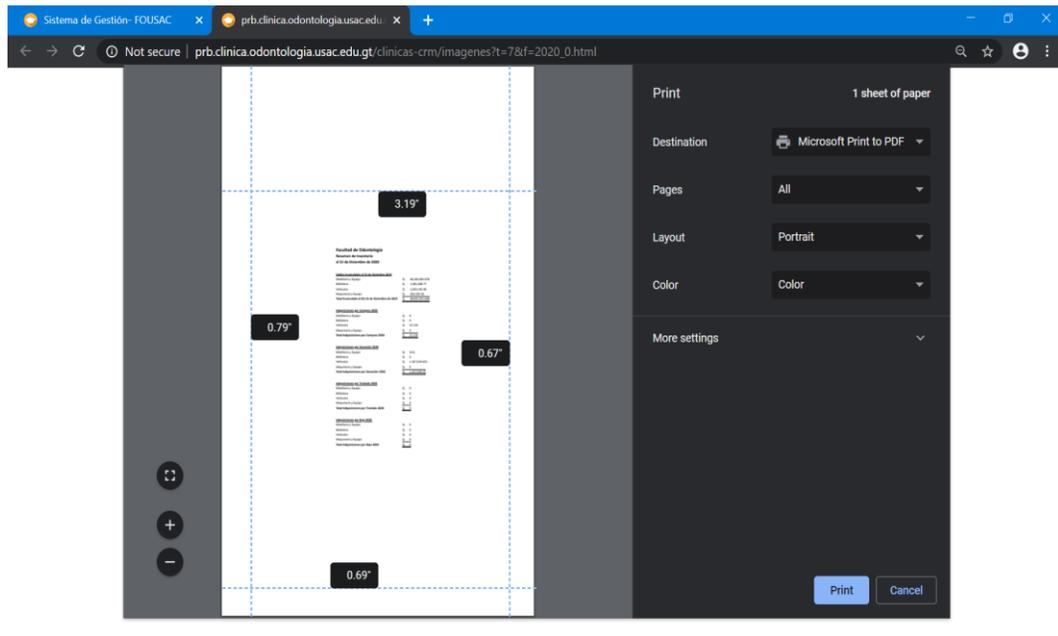
Operación de tarjeta de responsabilidad

Operación de tarjeta de responsabilidad

Operación	No.	No. tarjeta	Fecha	No. y clase de activo	Descripción	Valor actual (en IAJ)	Unidad	Número de responsable	Autorizado por	Observación	Estado de uso	Institución	Número de personal
1	1	1000-001	2020-01-01	TSC-204	Una computadora portátil de marca	20	US\$	-	-	Facultad Odontología	activo	USAC	Anonymous
2	1000	1000	2018-01-01	994-SD-2018	CRISIS BUCAL (R)-PMA ODONTOLÓGICA	127.40	USD MILENIA	-	-	Facultad Odontología	activo	-	Anonymous
3	1000	1000	2018-01-01	913-2017	Una laptop marca de marca con marca	62	Letras de Guatemalteco	-	-	HEBECOMEXA	activo	-	Anonymous

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Pantalla de impresión para el resumen del libro de inventarios**



Fuente: elaboración propia.

2.4. Costos del proyecto

Se elaboró el siguiente presupuesto para el proyecto:

Tabla IV. **Recursos del proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Electricidad	6 meses	Q. 1 500,00	Q. 9 000,00
Sueldo por asesoría de la Escuela de Ciencias y Sistemas	6 meses	Q. 5 000,00	Q. 30 000,00
Mantenimiento por cómputo por limpieza	2 veces	Q. 300,00	Q. 600,00

Continuación de la tabla IV.

Internet	6 meses	Q. 800,00	Q. 4 800,00
Sueldo de analista y programador	6 meses	Q. 11 000,00	Q. 66 000,00
Estación de trabajo	1	Q. 7 000,00	Q. 7 000,00
			Total: Q. 117 400,00

Fuente: elaboración propia.

2.5. Beneficios del proyecto

Los beneficios se presentan como soluciones a las complicaciones del manejo de las operaciones de los diferentes departamentos de la Facultad de Odontología, porque estas ayudan a solventar las gestiones que se realizan actualmente en dicha entidad. Los beneficios principales, dado el análisis inicial del proyecto son:

- Un sistema que interactúa con el usuario final para obtener resultados y reportes en tiempo real.
- Llevar el control de materiales disponibles en bodega.
- Facilitar la impresión de información en el formato de la tarjeta.
- Facilitar la información al personal autorizado.
- Mejoras de tiempos en entrega de reportes finales.

2.6. Justificación técnica

El uso de tecnología ayuda a hacer más eficientes y eficaces los sistemas, ya que se convierten en sistemas automatizados; por lo que aplicar los conocimientos aprendidos en la Facultad de Ingeniería en la Escuela de Ciencias

y Sistemas ayudó a reestructurar y crear un proyecto relacionado con inventarios de productos y activos fijos para la Facultad de Odontología en el sistema actual.

2.7. Justificación social

Contribuir con la sociedad para agilizar los sistemas de control de inventarios en la Facultad de Odontología, evitará pérdidas, robos, entre otros inconvenientes, que perjudiquen al personal administrativo. La práctica del sistema propuesto lo hará más eficiente y transparente.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

La capacitación se realizó por medio de video tutoriales que están subidos al canal de YouTube, con la cuenta creada para la Facultad de Odontología. Estos videos se dividen en dos, debido a que se realizaron dos sistemas: para el usuario encargado en almacén y el de contabilidad.

3.2. Material elaborado

A continuación, se describen los materiales elaborados para llevar a cabo el proyecto.

3.2.1. Manual técnico

Parte de algunas soluciones técnicas se proporcionó al administrador del sistema; todo el código realizado tiene comentarios y descripciones del funcionamiento de cada una de las funcionalidades realizadas.⁷

⁷ Bit.ly. *Soluciones técnicas dadas en el transcurso del desarrollo del proyecto.* <https://bit.ly/3053vLG>.

3.2.2. Video tutorial para el encargado del almacén de productos

Se describen las funcionalidades exclusivas para gestionar la creación, modificación y reportería del control de la tarjeta kárdex.

3.2.3. Video tutorial para el encargado del libro de inventarios de activos fijos

Se detallan las funcionalidades exclusivas para gestionar la creación, modificación y reportería del control del inventario de bienes y activos fijos.

3.2.4. Tabla de referencia de los videos

En la siguiente tabla se presenta un listado de todos los videos y su respectivo link.

Tabla IV. **Referencia de los vídeos**

NOMBRE DEL VÍDEO	LINK DEL VIDEO
Creación y modificación de producto	https://youtu.be/OltMoMj6NZc
Creación y modificación de proveedores	https://youtu.be/hjYTyV9MZtk
Creación y modificación de bodega y ubicaciones	https://youtu.be/9e4oZI8POSS
Creación y modificación de pedidos	https://youtu.be/zmx0o_zig7c
Creación y modificación de factura	https://youtu.be/GitmTKV3tnk
Agregación de nuevos productos a la misma tarjeta kárdex	https://youtu.be/cHpLuaBJuDY
Reportería y generación de tarjeta kárdex	https://youtu.be/MSBj1DFkIKg
Advertencias de productos en bodega	https://youtu.be/tiqVkJdzt-s

Continuación de la tabla XII.

Creación, modificación e impresión de tarjeta de responsabilidad	https://youtu.be/whf45vsUSZY
Creación, modificación e impresión de tarjeta de traslado	https://youtu.be/bRR6OjihTC8
Creación, modificación e impresión de tarjeta fungible	https://youtu.be/2CwA4MPAfNY
Creación y modificación de tarjeta de libros y revistas	https://youtu.be/4J_bPiW4qp4
Reportería y generación de libros de inventarios	https://youtu.be/U9Rh2P704b0
Reportería y generación del resumen de inventarios	https://youtu.be/qGHmNdiU8MQ

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se implementó un nuevo sistema para la reestructuración de los procesos del módulo de kárdex por medio de la verificación y control del almacenamiento de productos, compras y pedidos del almacén de insumos y creación de un nuevo módulo de inventarios fijos en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. El nuevo módulo de inventarios de activos fijos implementado proporciona videotutoriales técnicos y operativos, para que los usuarios finales tengan una guía del funcionamiento de los módulos.
3. El módulo de inventarios de activos fijos tiene como fin almacenar información en los formularios creados, con el fin de obtener los datos ingresados por el usuario final y realizar el proceso de almacenamiento para el correcto funcionamiento de dicho sistema.
4. Los usuarios finales realizaron pruebas y aceptaron cada funcionalidad desarrollada.

RECOMENDACIONES

1. Es importante indicar que cada usuario final posee su propia cuenta en el sistema, con la contraseña que él especificó; por lo que no se aconseja compartir credenciales con personas ajenas al mismo.
2. Establecer una política para que una vez realizado el cálculo de los costos o la sumatoria del inventario, solamente se modifique con la autorización del responsable del sistema.
3. Solo el administrador del sistema debe otorgar los roles a los usuarios a cargo de su respectivo módulo.

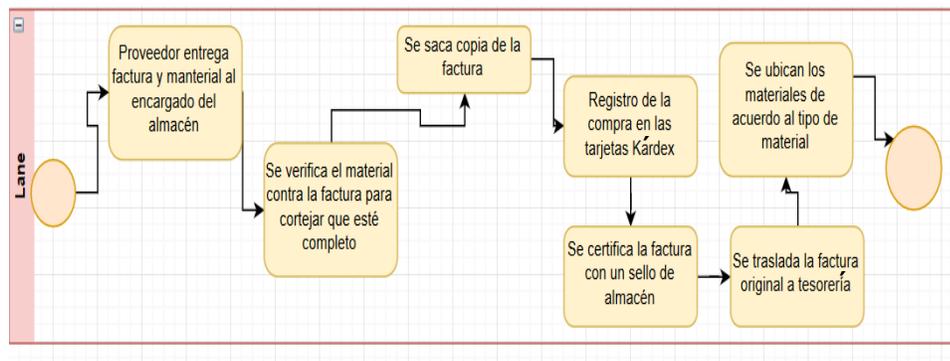
BIBLIOGRAFÍA

1. Facultad de odontología Usac. *Currículo de la Facultad de Odontología*. [en línea]. <https://www.usac.edu.gt/fdeo/biblio/leyesynormas/curriculum_fdeo.pdf>. [Consulta: marzo de 2020].
2. Fersro - Yodiz Tool. Herramienta para manejo de proyectos con ágil scrum. [en línea]. <<https://app.yodiz.com>>. [Consulta: 5 de septiembre de 2019].
3. IEBSchool. *Cómo elaborar un plan de comunicación en 9 pasos*. [en línea]. <<https://www.iebschool.com/blog/elaborar-plan-comunicacion-9-pasos-comunicacion-digital/>>. [Consulta: 5 de septiembre de 2019].
4. Wiki EOI de documentación docente. *Gestión de riesgos en gestión de proyectos*. [en línea]. <https://www.eoi.es/wiki/index.php/GESTI%C3%93N_DE_RIESGOS_en_Gesti%C3%B3n_de_proyectos>. [Consulta: 4 de septiembre de 2019].

APÉNDICES

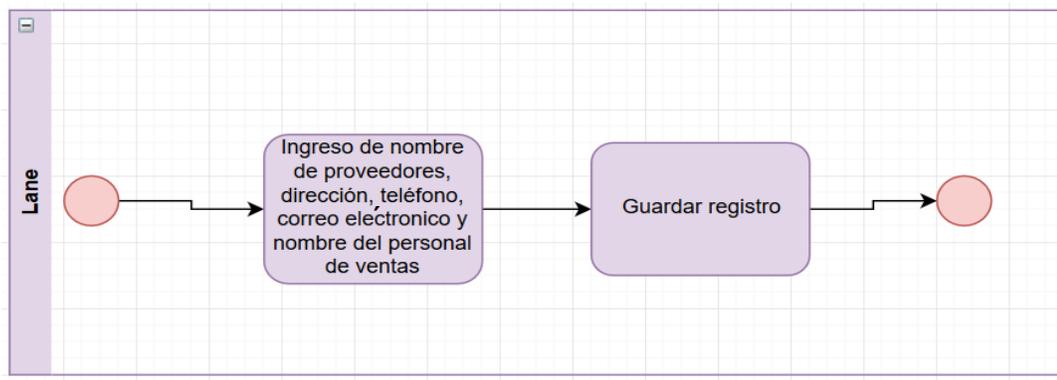
Apéndice 1. Diagramas de procesos de negocios (BPM)

Apéndice 1a. Funcionamiento del sistema de productos kárdex



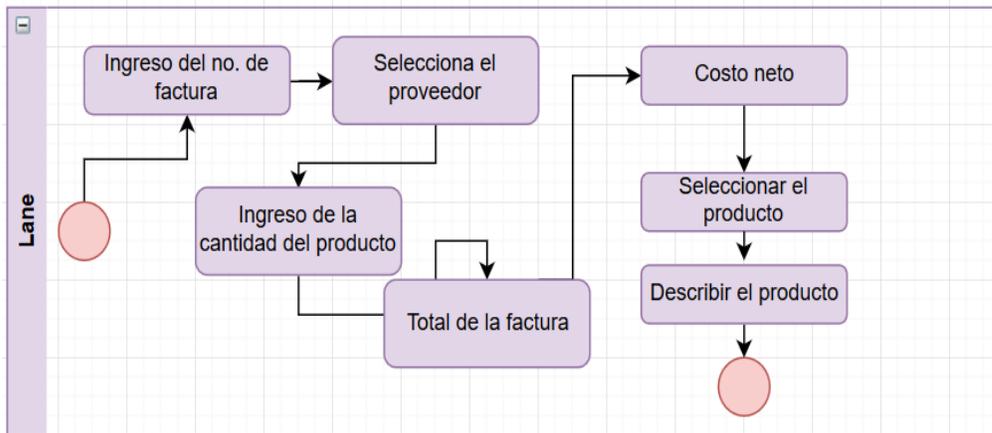
Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1b. Funcionamiento del ingreso de datos de proveedores



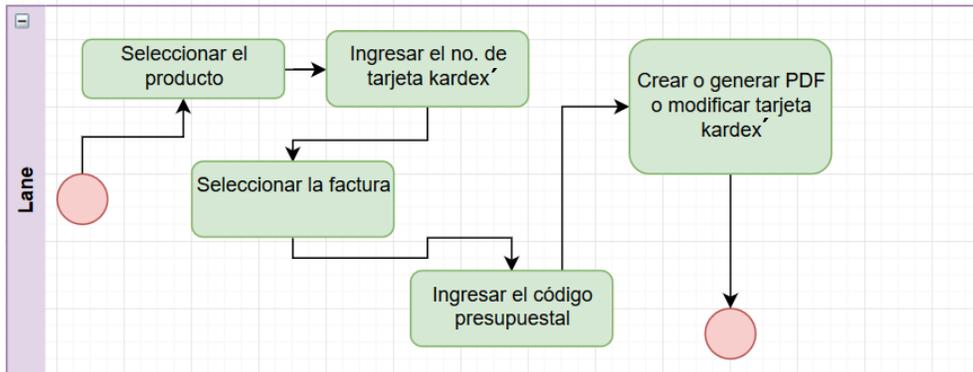
Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1c. Funcionamiento del ingreso de facturas



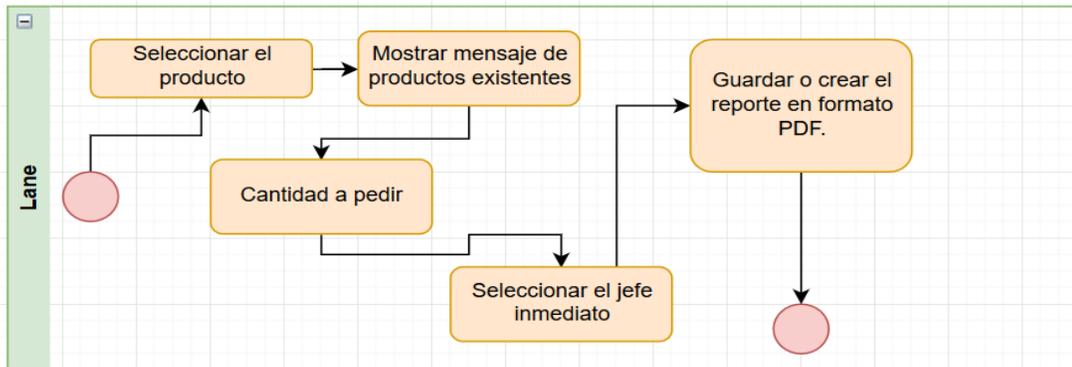
Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1d. Ingreso de la tarjeta kárdex por producto



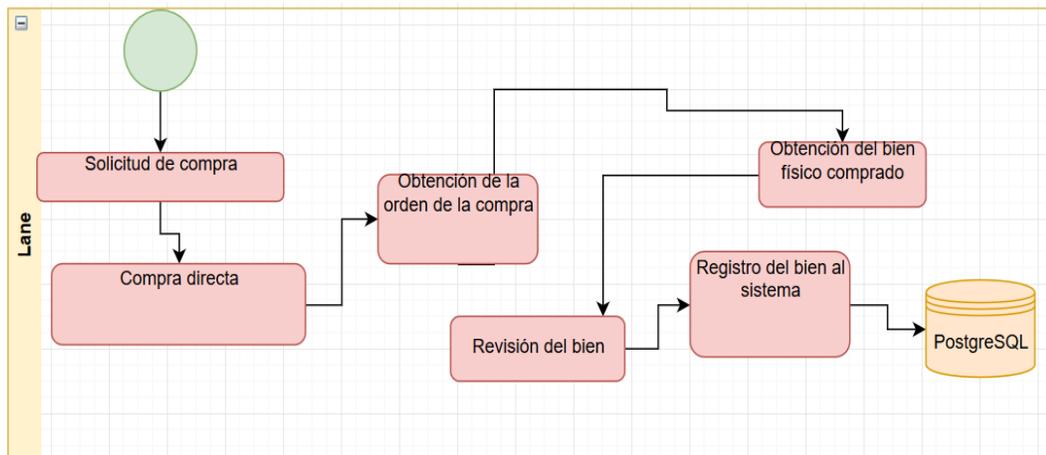
Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1e. Ingreso de pedidos



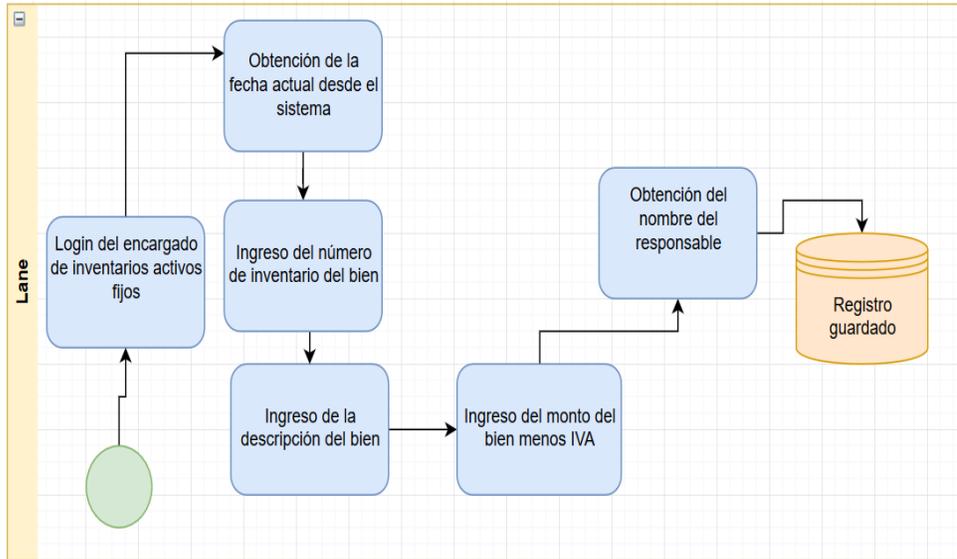
Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1f. Proceso físico de adquisición de bienes



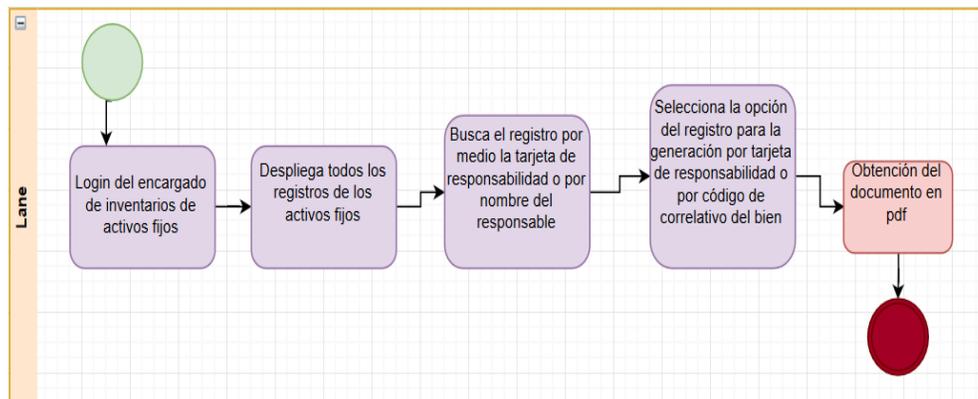
Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1g. **Proceso de ingreso de bienes al sistema**



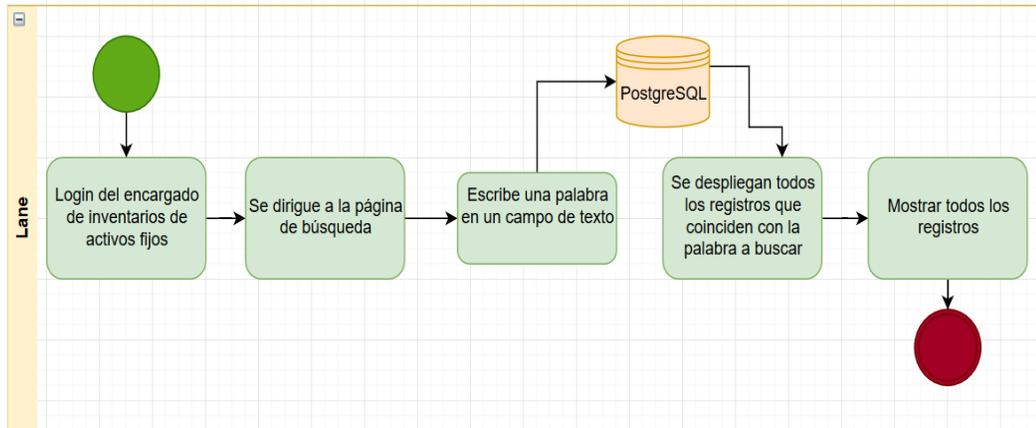
Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1h. **Proceso para obtención del código de correlativo del bien o por código de tarjeta de presentación del empleado(a)**



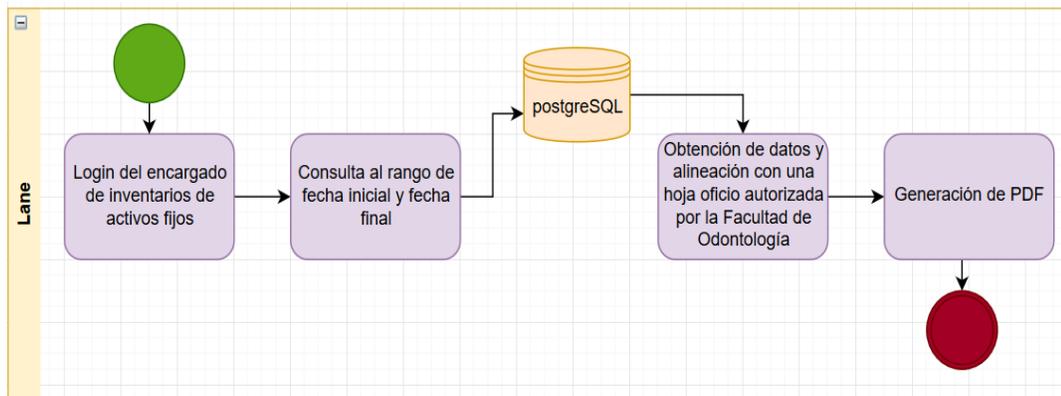
Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1i. **Proceso de búsqueda que coincide con la palabra que se está ingresando**



Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 1j. **Proceso de generación de reportes por medio de un rango de fechas**



Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt.

Apéndice 2. Planificación del proyecto

SPRINTS	TASKS				
SPRINT NO.1: del 3 de febrero al 28 de febrero	3	✓ Creación de nuevas tablas en la base de datos actual del sistema ...	fer sro	● Done	
	21	✓ Reestructuración de la página de productos kárdex.	fer sro	● Done	
	22	✓ Agregación de parámetros en la página de productos kárdex.	fer sro	● Done	
	52	✓ Pruebas del módulo de productos kárdex.	fer sro	● Done	
	74	✓ Agregación de nueva librería Toastr	fer sro	● Done	
	75	✓ Actualización de Bootstrap 4.4.1	fer sro	● Done	
	76	✓ Creación de páginas maestro.	fer sro	● Done	
	25	✓ Creación del módulo de lectura de barras para los productos kárdex.	fer sro	● Done	
	53	✓ Pruebas del módulo de lector de barras.	fer sro	● Done	
	73	✓ Creación de columna para el código de barras a la base de datos	fer sro	● Done	
	77	✓ Agregación de columna encargado en la tabla inventario.	fer sro	● Done	
	78	✓ Back-End Reestructuración productos-bodega-encargado.	fer sro	● Done	
	79	✓ Creación de Scripts para encargado, producto y bodega.	fer sro	● Done	
	80	✓ Creación de tabla de productos en el Front-End	fer sro	● Done	
	81	✓ Pruebas de errores en la página de productos.	fer sro	● Done	
	26	✓ Reestructuración de la página de factura de los productos Kárdex.	fer sro	● Done	
	54	✓ Pruebas manuales del módulo de facturas.	fer sro	● Done	
	82	✓ Reestructuración de la página de proveedores de los productos kárdex.	fer sro	● Done	
	83	✓ Asignación de errores en el Back-End de proveedores y facturas.	fer sro	● Done	
	27	✓ Creación de sección de reportería de facturas.	fer sro	● Done	
	28	✓ Creación de sección de reportería de productos kárdex.	fer sro	● Done	
	29	✓ Reestructuración de la página de bodega y ubicación.	fer sro	● Done	
	30	✓ Aregar sección de reportería de bodega.	fer sro	● Done	
	55	✓ Pruebas del módulo de bodegas.	fer sro	● Done	
	84	✓ Limpieza y optimización de código.	fer sro	● Done	
	SPRINT NO.2: del 2 de marzo al 31 de marzo	34	✓ Validaciones de alerta de existencias en inventario de pedidos.	fer sro	● Done
		58	✓ Pruebas de validaciones correctas de productos.	fer sro	● Done
		85	✓ Reestructuración de Pedidos de los productos kárdex.	fer sro	● Done
		86	✓ Agregación de reportería en la página de pedidos.	fer sro	● Done
		87	✓ Pruebas del módulo de pedidos.	fer sro	● Done
		88	✓ Se actualizó la librería moment.js a la versión 2.24	fer sro	● Done
		31	✓ Reportería de tarjeta kárdex frontal.	fer sro	● Done
		90	✓ Tabulación de tarjeta kárdex Frontal.	fer sro	● Done
		91	✓ Calculo y lógica de tarjeta Kárdex frontal.	fer sro	● Done
92		✓ Prueba manual de tarjeta kárdex Frontal.	fer sro	● Done	
95		✓ Generación de tarjeta por medio de código HTML.	fer sro	● Done	
32		✓ Reportería de tarjeta kárdex parte de atrás.	fer sro	● Done	
33		✓ Tabulación de inventario de productos.	fer sro	● Done	
93		✓ Tabulación de tarjeta kárdex parte de atrás.	fer sro	● Done	
94		✓ Reestructuración de la tarjeta parte de atrás.	fer sro	● Done	
35		✓ Sección de reportería de proveedores.	fer sro	● Done	
40		✓ Creación de canal de Youtube para videotutoriales del sistema de inventarios...	fer sro	● Done	
59	✓ Pruebas de reportería de proveedores.	fer sro	● Done		
96	✓ Análisis de errores del sistema de productos kárdex.	fer sro	● Done		
105	✓ Agregación de permisos de todas las funcionalidades de productos Kárdex e...	fer sro	● Done		
107	✓ Limpieza de código del sistema kárdex anterior.	fer sro	● Done		

Continuación del apéndice 2.

SPRINT NO.3: del 1 de abril al 30 de abril			
47	✓ Creación y análisis de tablas para el modulo de inventarios de activos fijos e...	fer sro	● Done
97	✓ Se agregaron las funcionalidades de productos kárdex al dashboard principal.	fer sro	● Done
106	✓ Funcionamiento del widget loquout del sistema.	fer sro	● Done
98	✓ Front-End de la tarjeta de responsabilidad Frontal	fer sro	● Done
99	✓ Front-End de la tarjeta de responsabilidad de atrás.	fer sro	● Done
109	✓ Configuración del módulo de productos kárdex para pruebas con el usuario ...	fer sro	● Done
102	✓ Front-End de la reporteria del sistema de activos fijos.	fer sro	● Done
103	✓ Front-End de las búsquedas de registros del sistema de activos fijos.	fer sro	● Done
108	✓ Configuración del widget calendario de fechas.	fer sro	● Done
100	✓ Lógica de operaciones entre columnas de la tarjeta de responsabilidad	fer sro	● Done
101	✓ Creación de funciones en la base de datos para almacenaje de datos.	fer sro	● Done
111	✓ Creación en la base de datos para almacenaje en traslados.	fer sro	● Done
112	✓ Funcionalidad de imprimir tarjeta de responsabilidad.	fer sro	● Done
115	✓ Funcionalidad para aceptar de varios formatos para fecha.	fer sro	● Done
116	✓ Posicionamiento correcto de los formularios de todas las páginas web.	fer sro	● Done
104	✓ Traslado de base de datos local a base de datos al servidor FOUSAC.	fer sro	● Done
110	✓ Lógica de operaciones de la tarjeta de responsabilidad en traslados.	fer sro	● Done
113	✓ Funcionalidad de imprimir tarjeta de traslado.	fer sro	● Done
118	✓ Aqreqar roles y funciones en la base de datos para las pruebas con el usuario...	fer sro	● Done
8	✓ Análisis de Microsoft Access a base de datos en postgresQL.	fer sro	● Done
60	✓ Migración de Microsoft Access a base de datos en postgresQL. (Parte 1: Tarje...	fer sro	● Done
89	✓ Subir .WAR para pruebas manuales del usuario final.	fer sro	● Done
117	✓ Ajuste de la impresión de la tarjeta de responsabilidad y traslados.	fer sro	● Done
119	✓ Creación de un Data Source ODBC para la miqración de datos.	fer sro	● Done
120	✓ Creación de un Store Procedure para trasladar información de una tabla haci...	fer sro	● Done
122	✓ Agregación de nueva columna en la tabla crm_activos_fijos llamada Observa...	fer sro	● Done
123	✓ Mostrar la columna observación en el Front-End de la tarjeta de responsabili...	fer sro	● Done
124	✓ Agregar permisos de reutilizar 3 páginas web de productos kárdex que son p...	fer sro	● Done
126	✓ Error de validación de la aplicación debido a la actualización de Maven.	fer sro	● Done
128	✓ Actualización de repositorio oficial de FOUSAC.	fer sro	● Done

Continuación del apéndice 2.

SPRINT NO.4: del 1 de mayo al 29 de mayo	43	✓ Diseño y construcción de la página web de fungibles.	fer sro	● Done
	121	✓ Análisis de archivos Excel del usuario final para el tipo de tarjeta de responsa...	fer sro	● Done
	127	✓ Arreglar la ruta del quardado de archivos .html de la tarjeta Kárdex.	fer sro	● Done
	129	✓ Aqregar descarga de la tarjeta de kárdex en el browser.	fer sro	● Done
	130	✓ Aqregar carpeta en el servidor para guardar archivos .html	fer sro	● Done
	131	✓ Se agregaron permisos a la carpeta creada en el servidor. (LOG-ERROR)	fer sro	● Done
	132	✓ Se eliminaron los módulos de kárdex anteriores en la página de admin.	fer sro	● Done
	133	✓ Se crearon dos cuentas para los usuarios finales.	fer sro	● Done
	134	✓ Se asignaron permisos a los usuarios finales con sus respectivos módulos.	fer sro	● Done
	135	✓ Diseño y construcción de la página web de libros y revistas.	fer sro	● Done
	137	✓ Lógica de programación de la tarjeta de fungibles.	fer sro	● Done
	138	✓ Lógica de programación de la tarjeta de libros y revistas.	fer sro	● Done
	139	✓ Remover el reloj de todas las páginas web de productos kárdex y de activos f...	fer sro	● Done
	140	✓ Agregar módulos de las tarjetas de fungibles y libros-reviastas a la página we...	fer sro	● Done
	141	✓ Creación de Scripts en la base de datos para tarjetas de libros y revistas	fer sro	● Done
	142	✓ Creación de Scripts en la base de datos para tarjetas fungibles.	fer sro	● Done
	143	✓ Prueba manuales de las funcionalidades de fungibles.	fer sro	● Done
	144	✓ Creación de archivos html para tarjetas fungibles.	fer sro	● Done
	145	✓ Prueba manuales de las funcionalidades de libros-revistas.	fer sro	● Done
	146	✓ Permisos para tarjetas fungibles.	fer sro	● Done
	147	✓ Permisos para tarjetas de libros y revistas.	fer sro	● Done
	57	✓ Explicación de pruebas de impresión de la tarjeta parte de atrás. (Usuario Fin...	fer sro	● Done
	61	✓ Pruebas manuales del módulo de inventarios fijos de fungibles.	fer sro	● Done
	63	✓ Pruebas manuales para el módulo de inventarios fijos de libros y revistas.	fer sro	● Done
	67	✓ Migración de Microsoft Access a base de datos en postgreSQL. (Parte 2: Tarje...	fer sro	● Done
	56	✓ Explicación de pruebas de impresión de la tarjeta Frontal (Usuario final)	fer sro	● Done
	136	✓ Migración de Microsoft Access a base de datos en postgreSQL. (Parte 3: Tarje...	fer sro	● Done
	148	✓ Creación de script para la migración de librosyrevistas	fer sro	● Done
	149	✓ Creación de script para la migración de fungibles	fer sro	● Done
	154	✓ Se explicó al usuario final del módulo 1 el flujo de la aplicación para las resp...	fer sro	● Done
	45	✓ Diseño y construcción de página web para el reporte de activos fijos.	fer sro	● Done
	150	✓ Migrar las tablas cargadas a la base de datos en el servidor.	fer sro	● Done
	151	✓ Eliminar tabla principal de la bd local y del servidor.	fer sro	● Done
	152	✓ Eliminar tabla fungibles de la bd local y del servidor.	fer sro	● Done
	153	✓ Eliminar tabla libros y revistas de la bd local y del servidor.	fer sro	● Done
	155	✓ Actualización de base de datos del servidor.	fer sro	● Done
	156	✓ Se realizó backup de las dos últimas migraciones con fungibles y libro-revista.	fer sro	● Done
	157	✓ Crear una tabla de reporte de inventarios de activos fijos	fer sro	● Done
	159	✓ Crear página web para resumen de inventarios	fer sro	● Done
	163	✓ Modificación de páginas web de inventarios fijos.	fer sro	● Done
164	✓ Optimización de base de datos por nuevas relaciones de tablas.	fer sro	● Done	

Continuación del apéndice 2.

SPRINT NO.5: del 1 de junio al 30 de junio		
125	✓ Lógica de programación en el libro de inventarios para el módulo de activos ...	fer sro ● Done
158	✓ Saldos a partir del 2019 agregados a la tabla de activos_fijos y detalle_inventa...	fer sro ● Done
160	✓ Pruebas manuales de los cálculos de la reportería del libro de inventario.	fer sro ● Done
161	✓ Creación de scripts para obtención de datos en resumen de inventario.	fer sro ● Done
162	✓ Creación de scripts para la obtención de datos en libro de inventarios.	fer sro ● Done
167	✓ Agregar tipo de bienes en el activo fijo en la página web.	fer sro ● Done
168	✓ Crear una nueva tabla en la BD para crear los tipos de bienes activos.	fer sro ● Done
169	✓ Creación de Script para obtención de tipo de tarjeta en la BD.	fer sro ● Done
173	✓ Verificar dimensiones para impresión del libro de inventarios.	fer sro ● Done
174	✓ Verificar duplicación de generación de tabla para libros de inventario.	fer sro ● Done
177	✓ Lógica de programación en el libro de inventarios para el resumen	fer sro ● Done
178	✓ Creación de backup de los últimas funciones realizadas en la BD.	fer sro ● Done
64	✓ Prueba manual para la generación de resumen del libro de inventarios.	fer sro ● Done
166	✓ Agregar sección de reportería en la página principal.	fer sro ● Done
170	✓ *Feedback módulo 1*: Separar función de la base de datos fn_producto_create	fer sro ● Done
171	✓ *Feedback Módulo 1* Quitar personal de ventas como obligatorio ponerlo o...	fer sro ● Done
179	✓ Tabulación para la impresión del resumen de inventarios.	fer sro ● Done
180	✓ Separación de funciones para obtención de data del año anterior y actual.	fer sro ● Done
182	✓ *Feedback Módulo 1* Realización ejemplos en campos de texto para ingreso...	fer sro ● Done
183	✓ *Feedback Módulo 1* Realización de ejemplos en campos de texto para la p...	fer sro ● Done
184	✓ *Feedback módulo 1*: Realización de ejemplos en campos de texto para la p...	fer sro ● Done
185	✓ Se realizó commit al repositorio del proyecto.	fer sro ● Done
186	✓ Se creó un backup de las nuevas funciones de la base de datos.	fer sro ● Done
187	✓ Modificación de tabulaciones en el libro de inventarios para la impresión en ...	fer sro ● Done
188	✓ Se agregará el campo tarjeta kárdex en la creación de factura.	fer sro ● Done
189	✓ Se modificará el Script de la base de datos para la creación de facturas.	fer sro ● Done
190	✓ Pruebas manuales de la modificación de Scripts y lógica de programación e...	fer sro ● Done
191	✓ Ingreso de permisos de las páginas de libros y resumen de inventarios.	fer sro ● Done

Continuación del apéndice 2.

	66	✓ Tabulación de reportería del modulo de inventarios fijos.	fer sro	● Done
	192	✓ Creación de Script de llenado para campos especificos de tarjetas de inventa...	fer sro	● Done
	193	✓ Integración de la aplicación al servidor de pruebas.	fer sro	● Done
	194	✓ Creación de nueva carpeta en el servidor de pruebas para guardar los reportes.	fer sro	● Done
	195	✓ Actualización de la base de datos en el servidor de FOUSAC.	fer sro	● Done
	196	✓ Agregación de elección de tipo de tarjeta a la página de creación de tarjeta d...	fer sro	● Done
	197	✓ Modificación de Script de creación de tarjeta de responsabilidad.	fer sro	● Done
	198	✓ Agregación a la sección del segundo módulo la creación de productos.	fer sro	● Done
	199	✓ Creación de nuevo Script para mostrar el listado de tipo de tarjetas disponible.	fer sro	● Done
	200	✓ Lógica de programación para despliegue de listado del tipo de tarjetas dispo...	fer sro	● Done
	201	✓ Buqs del script de modificación de tarjeta de responsabilidad.	fer sro	● Done
	202	✓ Bug de listar tarjeta de responsabilidad no el id de la tarjeta.	fer sro	● Done
	203	✓ Bug de direcciones de almacenaje para reportería de ambos módulos.	fer sro	● Done
	204	✓ Bug de mostrar tarjeta kardex para impresión	fer sro	● Done
	205	✓ Bug en resumen de inventarios con registros.	fer sro	● Done
	207	✓ Bug de listado de tarjeta kardex en módulo inventarios.	fer sro	● Done
	208	✓ Bug en fungible en impresión.	fer sro	● Done
	209	✓ Bug en impresión de libros de inventarios.	fer sro	● Done
	210	✓ Bug en tarjeta de responsabilidad impresión.	fer sro	● Done
	211	✓ Bug en tarjeta de traslado en impresión.	fer sro	● Done
	212	✓ Bug de creación de traslado.	fer sro	● Done
	213	✓ Bug de creación de tarjeta de responsabilidad para nuevo registro.	fer sro	● Done
	218	✓ Sesión remota con asesor de Escuela de Ciencias y Sistemas.	fer sro	● Done
	214	✓ Bug de tarjeta kardex, no se modifican datos.	fer sro	● Done
	215	✓ Bug de advertencia productos.	fer sro	● Done
	216	✓ Formato de los valores para todos los valores que sean operados.	fer sro	● Done
	217	✓ Sesión remota con asesor de escuela de Ciencias y Sistemas.	fer sro	● Done
	219	✓ Corrección de Script de obtención de listado kardex.	fer sro	● Done
SPRINT NO.6: del 1 de julio al 31 de julio	36	✓ Realización de video tutorial de funcionamiento de página web de productos kardex.	fer sro	● Done
	37	✓ Realización de videotutorial de funcionamiento de la página web de proveedores.	fer sro	● Done
	38	✓ Realización de videotutorial de funcionamiento de la página web de pedidos.	fer sro	● Done
	39	✓ Realización de videotutorial de funcionamiento de la página web de facturas.	fer sro	● Done
	48	✓ Creación de videotutoriales formulario de tarjeta de responsabilidad parte frontal del documento físico.	fer sro	● Done
	50	✓ Creación de videotutoriales para el formulario de búsquedas en el inventario de activos fijos.	fer sro	● Done
	51	✓ Creación de videotutoriales para la generación de reportes del módulo de activos fijos.	fer sro	● Done
	69	✓ Pruebas del sistema back-end de productos kardex. (parte 1)	fer sro	● Done
	70	✓ Videotutoriales para la creación de tarjetas de responsabilidad	fer sro	● Done
	220	✓ Videotutoriales para la creación de traslados	fer sro	● Done
	221	✓ Videotutoriales para la creación de fungibles	fer sro	● Done
222	✓ Videotutoriales para la creación de libros y revistas	fer sro	● Done	
223	✓ Videotutoriales para reportería del módulo de activos fijos.	fer sro	● Done	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Explicación de cada campo con su tabla de productos kárdex**

NOMBRE DE TABLA	ATRIBUTOS	EXPLICACIÓN
crm_kardex	<p>K_kárdex K_entradas K_salidas K_debe K_haber K_saldo K_precio_promedio_conestante K_fecha K_kárdex_serie K_referencia K_existencia</p>	<p>K_kárdex este campo es un identificador único incremental de tipo integer.</p> <p>K_entradas es en donde se almacenan las entradas del producto cuando se crea una factura; es de tipo float.</p> <p>K_salidas es en donde se almacenan las salidas cuando se realizan pedidos de un determinado producto; es de tipo float.</p> <p>K_debe este campo realiza la multiplicación entre las entradas y el precio unitario; es de tipo float.</p> <p>K_haber este campo realiza la multiplicación entre las salidas y el precio unitario; es de tipo float.</p> <p>K_saldo este campo realiza el saldo total de las operaciones entre el debe y haber; es de tipo float.</p> <p>K_precio_promedio_constante este campo realiza la operación de división del saldo entre la existencia del producto, es de tipo float.</p> <p>K_fecha este campo obtiene la fecha actual en el momento que se almacena un registro; es de tipo date.</p> <p>K_kardex_serie registra el número de la tarjeta kárdex físico que se ingresa cuando se crea un producto; es de tipo integer.</p> <p>K_referencia este campo registra o no alguna descripción opcional que el usuario ingresa; es de tipo varchar.</p> <p>K_existencia registra la existencia del producto según los movimientos que se van realizando; es de tipo integer.</p>

Continuación del apéndice 3.

crm_inventario	<p><i>B_bodega</i> <i>P_producto</i> <i>L_cantidad_existente</i> <i>Us_usuario</i></p>	<p>B_bodega este campo es un identificador único incremental de tipo integer.</p> <p>P_producto este campo es una llave foránea que se relaciona con la tabla <i>crm_producto</i> y almacena el producto que está en determinada bodega; es de tipo integer.</p> <p>L_cantidad_existente lleva el control de la cantidad existente del producto en esta bodega; es de tipo integer.</p> <p>Us_usuario este campo es una llave foránea de la tabla <i>crm_usuario</i> que almacena el usuario que registró información en la base de datos; este dato se obtiene desde el momento que se ingresa a la aplicación; es de tipo integer.</p>
crm_proveedor	<p><i>P_proveedor</i> <i>P_nombre_proveedor</i> <i>P_teléfono</i> <i>P_correo</i> <i>P_personal_venta</i> <i>Us_usuario</i> <i>P_dirección</i></p>	<p>P_proveedor este campo es un identificador incremental único; es de tipo integer.</p> <p>P_nombre_proveedor almacena el nombre del proveedor; es de tipo varchar.</p> <p>P_teléfono este campo almacena el número telefónico del proveedor; es de tipo integer.</p> <p>P_correo almacena el correo electrónico del proveedor; es de tipo varchar.</p> <p>P_personal_venta este campo almacena el nombre del personal de venta y es opcional; es tipo varchar.</p> <p>Us_usuario es una llave foránea de la tabla <i>crm_usuario</i> y almacena el usuario que registró el proveedor en la base de datos; este dato se obtiene desde el momento que se ingresa a la aplicación; es de tipo integer.</p>

Continuación del apéndice 3.

<p>crm_kárdex_detalle</p>	<p>K_kárdex Fp_factura_producto P_producto Pp_producto_pedido</p>	<p>P_dirección este campo almacena la dirección del proveedor; es de tipo varchar.</p> <p>K_kárdex este campo es una llave foránea que almacena el identificador único de la tabla crm_kardex; es de tipo integer.</p> <p>Fp_factura_producto es una llave foránea que almacena el identificador único de la tabla crm_factura_producto; es de tipo integer.</p> <p>P_producto este campo es una llave foránea que almacena el identificador único del producto de la tabla crm_producto.</p> <p>Pp_producto_pedido es una llave foránea que almacena el identificador único de la tabla crm_producto_pedido; es de tipo integer.</p>
<p>crm_factura_producto</p>	<p>Fp_factura_producto Fp_producto Fp_factura Fp_fecha_registro Fp_cantidad_comprada Fp_precio_total</p>	<p>Fp_factura_producto este campo es un identificador único; es de tipo integer.</p> <p>Fp_producto es una llave foránea de la tabla crm_producto que almacena un identificador del producto; es de tipo integer.</p> <p>Fp_factura este campo es una llave foránea de la tabla crm_factura que almacena un identificador de la factura; es de tipo integer.</p> <p>Fp_fecha_registro este campo lleva el control de la fecha que se realizan registros, es de tipo date.</p> <p>Fp_cantidad_comprada este campo almacena la cantidad comprada de un producto cuando se registra una factura en el sistema; es de tipo integer.</p> <p>Fp_precio_total almacena el precio total del producto que</p>

Continuación del apéndice 3.

		<i>ingresa en la factura; es de tipo float.</i>
crm_ubicación	U_ubicacion U_nombre	U_ubicación es un identificador único incremental de tipo integer. U_nombre este campo almacena el nombre de la ubicación y es de tipo varchar.
crm_bodega	B_bodega B_nombre U_ubicación	B_bodega este campo es un identificador único incremental de tipo integer. B_nombre almacena el nombre de la bodega y es de tipo varchar. U_ubicación es una llave foránea de la tabla crm_ubicacion y almacena el identificador de una determinada ubicación, es de tipo integer.
crm_factura	F_factura F_total F_fecha_factura P_proveedor	F_factura es un identificador único incremental de tipo integer. F_total este campo almacena el total del valor de la factura; es de tipo float. F_fecha_factura este campo almacena la fecha en que se registra información a la base de datos; es de tipo date. P_proveedor este campo es una llave foránea de la tabla crm_proveedor y se almacena el identificador de determinado proveedor; es de tipo integer.
crm_pedido	P_pedido P_fecha Us_usuario	P_pedido es un identificador único incremental de tipo integer. P_fecha este campo obtiene la fecha actual desde el sistema y lo almacena en el momento que se registra información. Us_usuario es una llave foránea de la tabla crm_usuario y almacena el usuario que registró el

Continuación del apéndice 3.

proveedor en la base de datos; este dato se obtiene desde el momento de ingresar a la aplicación;

<p>crm_pedido_producto</p>	<p>Pp_pedido_producto P_producto P_pedido Pp_cantidad_salida Pp_fecha_movimiento F_factura</p>	<p>Pp_pedido_producto este campo es un identificador único incremental de tipo integer.</p> <p>P_producto es una llave foránea de la tabla crm_producto que almacena un identificador de un producto específico; es de tipo integer.</p> <p>P_pedido este campo es una llave foránea de la tabla crm_pedido que almacena un identificador de un pedido específico; es de tipo integer.</p> <p>Pp_cantidad_salida este campo almacena la cantidad que se obtiene cuando se realiza un pedido; es de tipo integer.</p> <p>Pp_fecha_movimiento almacena la fecha actual en el que se realiza un registro; es de tipo date.</p> <p>F_factura este campo es una llave foránea de la tabla crm_factura que almacena un identificador de una factura específica; es de tipo integer.</p>
-----------------------------------	--	---

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Explicación de la tabla de inventarios de activos fijos**

NOMBRE TABLA	ATRIBUTOS	EXPLICACIÓN
<i>crm_activo_fijo</i>	<p>Af_activo Af_no_clave Af_descripción Af_valor_neto Af_nombre_responsable Af_autorización E_estado T_tarjeta Tt_tarjeta Af_observación Af_detalle Af_clasificación Af_autor Af_isbn Af_fecha_registro U_ubicación P_proveedor F_factura Tb_tipo_bien</p>	<p>Af_activo este campo es una llave primaria que es un identificador único incremental de tipo integer.</p> <p>Af_no_clave almacena el número y clave de control del inventario de cada bien activo que ingresa a la Facultad de Odontología; es de tipo varchar.</p> <p>Af_descripción este campo almacena una breve descripción del bien activo entrante; es de tipo varchar.</p> <p>Af_valor_neto este campo almacena el valor neto del bien activo; es de tipo float.</p> <p>Af_nombre_responsable este campo almacena el nombre del responsable del bien al que se asocia; es de tipo varchar.</p> <p>Af_autorización este campo almacena el nombre de la persona que autoriza este bien; es de tipo varchar.</p> <p>E_estado este campo es una llave foránea y almacena los estados del actual bien, que pueden ser los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activo • Robado • Obsoleto • Irreparable <p>T_tarjeta este campo es una llave foránea de la tabla <i>crm_tarjeta_responsabilidad</i> y obtiene el identificador de una tarjeta específica.</p> <p>Tt_tarjeta es una llave foránea y almacena el tipo del bien de la tarjeta actual, que puede corresponder a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Compras</i> • <i>Donación</i> • <i>De baja</i> • <i>Fungible</i>

Continuación del apéndice 4.

		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Traslado</i> • <i>Libros revistas</i> <p>Af_observación este campo almacena una observación dada por el usuario final; es de tipo varchar.</p> <p>Af_detalle este campo almacena el detalle del bien dado por el usuario final; es de tipo varchar.</p> <p>Af_clasificación este campo almacena la clasificación en las tarjetas fungibles y es exclusivamente para la tarjeta de fungibles de tipo varchar.</p> <p>Af_autor almacena el autor de libros o revistas, este campo es exclusivamente para la tarjeta de libros y revistas de tipo varchar.</p> <p>Af_isbn este campo es exclusivamente para la tarjeta de libros y revistas y registra el isbn del libro o revista; es de tipo varchar.</p> <p>Af_fecha_registro este campo almacena la fecha actual en que se registra información en la base de datos; es de tipo date.</p> <p>U_ubicación es una llave foránea de la tabla crm_ubicacion de tipo integer.</p> <p>P_proveedor es una llave foránea de la tabla crm_proveedor de tipo integer.</p> <p>F_factura este campo es una llave foránea de la tabla crm_factura de tipo integer.</p> <p>Tb_tipo_bien es una llave foránea de la tabla crm_tipo_bien de tipo integer y puede tener los siguientes estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vehículos • Maquinaria y equipo • Biblioteca • Mobiliario y equipo • Donación y baja
--	--	--

Continuación del apéndice 4.

		<p>Af_descripción este campo almacena una breve descripción del bien activo entrante; es de tipo varchar.</p> <p>Af_valor_neto este campo almacena el valor neto del bien activo; es de tipo float.</p> <p>Af_nombre_responsable este campo almacena el nombre del responsable del bien al que se asocia; es de tipo varchar.</p> <p>Af_autorización este campo almacena el nombre de la persona que autoriza este bien; es de tipo varchar.</p> <p>E_estado este campo es una llave foránea y almacena los estados del actual bien, que pueden ser los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activo • Robado • Obsoleto • Irreparable <p>T_tarjeta este campo es una llave foránea de la tabla <code>crm_tarjeta_responsabilidad</code> y obtiene el identificador de una tarjeta específica.</p> <p>Tt_tarjeta es una llave foránea y almacena el tipo del bien de la tarjeta actual, que puede corresponder a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Compras</i> • <i>Donación</i> • <i>De baja</i> • <i>Fungible</i> • <i>Traslado</i> • <i>Libros revistas</i> <p>Af_observación este campo almacena una observación dada por el usuario final; es de tipo varchar.</p> <p>Af_detalle este campo almacena el detalle del bien dado por el usuario final; es de tipo varchar.</p> <p>Af_clasificación este campo almacena la clasificación en las tarjetas fungibles y es exclusivamente para la tarjeta de fungibles de tipo varchar.</p>
--	--	---

Continuación del apéndice 4.

<p>crm_tarjeta_responsabilidad</p>	<p>T_tarjeta T_sección T_fecha_registro Us_usuario T_tarjeta_responsabilidad</p>	<p>Af_autor almacena el autor de libros o revistas, este campo es exclusivamente para la tarjeta de libros y revistas de tipo varchar.</p> <p>Af_isbn este campo es exclusivamente para la tarjeta de libros y revistas y registra el isbn del libro o revista; es de tipo varchar.</p> <p>Af_fecha_registro este campo almacena la fecha actual en que se registra información en la base de datos; es de tipo date.</p> <p>U_ubicación es una llave foránea de la tabla crm_ubicacion de tipo integer.</p> <p>P_proveedor es una llave foránea de la tabla crm_proveedor de tipo integer.</p> <p>F_factura este campo es una llave foránea de la tabla crm_factura de tipo integer.</p> <p>Tb_tipo_bien es una llave foránea de la tabla crm_tipo_bien de tipo integer y puede tener los siguientes estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vehículos • Maquinaria y equipo • Biblioteca • Mobiliario y equipo • Donación y baja <p>T_tarjeta este campo es un identificador único incremental de tipo integer.</p> <p>T_sección almacena la sección de la tarjeta de responsabilidad física; es del tipo varchar.</p> <p>Us_usuario es una llave foránea de la tabla crm_usuario y almacena el usuario que registró el proveedor en la base de datos; este dato se obtiene desde el momento de ingresar a la aplicación; es de tipo integer.</p> <p>T_tarjeta_responsabilidad este campo almacena el número de la tarjeta de responsabilidad del documento físico; es de tipo integer.</p>
---	--	---

Continuación del apéndice 4.

T_fecha_registro este campo almacena la fecha actual del registro en la base de datos de tipo date.

crm_estado	E_estado E_nombre	E_estado este campo es un identificador único incremental de tipo integer. E_nombre es de tipo varchar y lleva el control del estado de la tarjeta con los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> • Activo • Robado • Obsoleto • Irreparable
crm_tipo_tarjeta	Tt_tarjeta Tt_nombre	Tt_tarjeta: es un identificador único incremental de tipo integer. Tt_nombre: este campo es de tipo varchar y almacena los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> • Compras • Por donación • De baja • Fungible • Traslado • Libros revistas
crm_tipo_bien	Tb_tipo_bien Tb_nombre	Tb_tipo_bien: este campo es un identificador único incremental de tipo integer. Tb_nombre: es un campo de tipo varchar y almacena los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> • Vehículos • Maquinaria y equipo • Biblioteca • Mobiliario y equipo • Donación • Baja

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Tarjeta de responsabilidad parte frontal

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ODONTOLOGIA
 TARJETA DE RESPONSABILIDAD PARA EL CONTROL DE BIENES DE INVENTARIO
 NIT: 255117-9 SECCION: 10 No. 07515 SIN SERIE

FECHA	No. Y CLAVE DE CONTROL	DESCRIPCION	VALOR NETO	RECIBIDO CONFORME	
				NOMBRE	FIRMA

FORMA DF-3 AL DORSO ANOTESE LOS TRASLADOS

Fuente: Facultad de Odontología, USAC. *Tarjeta de responsabilidad física.*

Anexo 3. Tarjeta de responsabilidad parte de atrás

TRASLADOS

FECHA	AUTORIZACION	SECCION	RECIBIDO CONFORME	
			NOMBRE	FIRMA

Fuente: Facultad de Odontología, USAC. *Tarjeta de responsabilidad física.*

Anexo 4. Reporte para auditoría de bienes activos

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA Libro de Inventarios de Activos Fijos		Nº 0203			
Fecha	No. Tarjeta	No. de Inventario	Descripción del Bien	Valor Q.	Observaciones
			Vienen...	Q. 20,768,969.91	
25-ene-2019	7466	10-C-2089-1980	1. Archivo de 9 gavetas A-2 oficina con llave color beige/café. Acabado de pintura esmalte hornado a Q. 240.00 registro viene de tarjeta No. 605.		
25-ene-2019	7467	10-C-2090-1980	1. Archivo de 9 gavetas A-2 oficina con llave color beige/café. Acabado de pintura esmalte hornado a Q. 240.00 registro viene de tarjeta No. 605.		
12-feb-2019	7468	10-D-12167-2019	1. Compresor de aire marca Forax, modelo EBV60, motor eléctrico monofásico, 2HP 3450 RPM, 120 voltios, 17.5 amp. 60Hz ciclos cabeza compresora de doble pistón, fabricada con acrílico, movido por faja, 6.6 CFM (pies cúbicos por minuto) tanque de 15.9 galones, Serie No. 1312029.	Q. 3,000.00	
12-feb-2019	7469	10-D-12166-2019	1. Compresor de aire marca Forax, modelo EBV60, motor eléctrico monofásico, 2HP 3450 RPM, 120 voltios, 17.5 amp. 60Hz ciclos cabeza compresora de doble pistón, fabricada con acrílico, movido por faja, 6.6 CFM (pies cúbicos por minuto) tanque de 15.9 galones, Serie No. 1312002.	Q. 3,000.00	
			Adquirido en: Calidad de reposición según Acta S.A.F.D.No. 020-2018 e Informe de Auditoría Interna Referencia A-1162-2018/1120		
12-feb-2019	7470	10-C-12109-2019	1. Computadora portátil marca HP, modelo 18-A00014, Serie No. 5C8E28275A, procesador Intel Celeron N4000, disco duro 500 GB, 4 GB de memoria Ram, pantalla de 14", Sistema Operativo Windows 10 Home 64.	Q. 2,799.00	
12-feb-2019	7471	10-C-12170-2019	1. Reproductor de disco compacto (DVD) marca Sony, modelo DVP-SR370 Serie No. 7409162.	Q. 349.00	
12-feb-2019	7472	10-A-12171-2019	1. Proyector marca Kazak, modelo 4200, Serie No. 128175.	Q. 1,200.00	
12-feb-2019	7473	10-A-12172-2019	1. Pantalla marca Xip Xivara, para proyector de 70x70, con trípode.	Q. 849.00	
			Adquirido en: Calidad de reposición según Acta S.A.F.D.No. 028-2018 y S.A.F.D.No. 037-2018 e Informe de Auditoría Interna Referencia A-012-2019/0077		
12-feb-2019	7474	10-A-12173-2019	1. Negoscopio, modelo DE 100 GR, Serie No. 98402110, 110 Voltios, 0.35 Amps. 60 cycle STAR XRAY CO., INC. AMITYVILLE, NY. Made in USA.	Q. 500.00	
12-feb-2019	7475	10-A-12174-2019	1. Lámpara de Foscurodo marca Hlax, modelo 250, Orden # 950-945-120, Fuse T 1.25 A, voltage 120 V 60Hz 60 Hz, Max input 100 W, Class I Type Equipment, Lamp 12V 81 W, Orden # 950-950, BENLIGLI DENTAL Inc. Serie No. 3061094.	Q. 500.00	
			Adquirido en: Calidad de reposición según Acta S.A.F.D.No. 029-2018 e Informe de Auditoría Interna Referencia A-012-2019/0077		
			Van...	Q. 20,781,166.91	

Editorial Universitaria, NE-255117-9, Cuenta U1-1, Del No. 01 al 2000 cantidad 2000 en serie. E. Fiscal 4-ASCC 7425 de fecha 11-5-2009, Comisivo 221-9009 de fecha 11-5-2009. Autorización según Resolución de la Contraloría General de Cuentas Pb./2562 Clas. 365-12-B-1-4-97 de fecha 1-4-97. Libro 4-ASCC Folio 26

Fuente: Facultad de Odontología, USAC. Reporte oficial físico.

Anexo 5. Resumen del libro de inventarios

Fecha	No. Tarjeta	No. de Inventario	Descripción del Bien	Valor Q.	Observaciones
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA Libro de Inventarios de Activos Fijos					
Nº 0201					
			Facultad de Odontología Resumen de Inventario al 31 de Diciembre de 2018		
			Salidas Acumuladas al 31 de Diciembre de 2017		
			Mobiliario y Equipo	Q. 19,548,739.25	
			Biblioteca	Q. 1,091,868.14	
			Vehículos	Q. 914,961.31	
			Maquinaria y Equipo	Q. 203,235.36	
			Total Acumulado al Día 31 de Diciembre de 2017	Q. 21,758,784.06	
			Adquisiciones por Compras 2018		
			Mobiliario y Equipo	Q. 309,114.82	
			Biblioteca	Q. 27,405.63	
			Vehículos		
			Maquinaria y Equipo		
			Total Adquisiciones por Compras 2018	Q. 336,520.45	
			Adquisiciones por Donación 2018		
			Mobiliario y Equipo	Q. 58,706.75	
			Biblioteca		
			Vehículos		
			Maquinaria y Equipo		
			Total Adquisiciones por Donación 2018	Q. 58,706.75	
			Adquisiciones por Traslado 2018		
			Mobiliario y Equipo	Q. 76,873.84	
			Biblioteca		
			Vehículos		
			Maquinaria y Equipo		
			Total Adquisiciones por Traslado 2018	Q. 76,873.84	
			Bajas Ante Auditoría Interna 2018		
			Mobiliario y Equipo	Q. (1,401,885.19)	
			Biblioteca	Q. (30.00)	
			Vehículos		
			Maquinaria y Equipo		
			Total Bajas Ante Auditoría Interna 2018	Q. (1,401,915.19)	
			Saldo Acumulados al 31 de Diciembre de 2018		
			Mobiliario y Equipo	Q. 18,591,549.47	
			Biblioteca	Q. 1,059,223.77	
			Vehículos	Q. 914,961.31	
			Maquinaria y Equipo	Q. 203,235.36	
			(-) Bajas		
			Total Acumulado al 31 de Diciembre de 2018	Q. 20,768,969.91	

Universitaria, NRI: 255117-0. Cuenta U3-1. Del No. 01 al 2000 cantidad 2000 sin serie. E. Fiscal 4-ASCC 7425 de fecha 11-5-2009. Correctivo 221-2 5-2009. Autorización según Resolución de la Contraloría General de Cuentas Fb./2862 Clas. 365-12-8-14-97 de fecha 1-4-97. Libro 4-ASCC. Fot

Fuente: Facultad de Odontología, USAC. Fotografía tomada del reporte oficial físico.