



Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales

Título:

Sistema informático para la Gestión de los procesos contables en Banco Metropolitano

Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor(es): Cristina Miranda Hernández

Tutor: MsC. Hugo Arnaldo Martínez Noriega

La Habana, noviembre de 2023
“Año 65 de la Revolución”



"La educación ha de ir a donde va la vida. Es insensato que la educación ocupe le único tiempo de preparación que tiene el hombre, en no prepararlo. La educación ha de dar los medios de resolver los problemas que la vida ha de presentar. Los grandes problemas humanos son: la conservación de la existencia y el logro de los medios de hacerla grata y pacífica."

José Martí

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser los autores del presente trabajo de diploma y otorgamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales sobre el mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año 2023

Firma del autor

Cristina Miranda Hernández

Firma del tutor

Hugo Arnaldo Martínez Noriega

DATOS DE CONTACTO

Autor: Cristina Miranda Hernández

Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba.

Correo Electrónico: cmiranda@estudiantes.uci.cu

Tutor: MsC. Hugo Arnaldo Martínez Noriega

Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba.

Correo Electrónico: hugomn@uci.cu

Agradecimientos

Agradezco a mi tutor Hugo Arnaldo Martínez por su ayuda, por dedicarme su tiempo, gracias por ser mi guía en este ejercicio de culminación de estudios. A mis profesores en especial a los de las temáticas fuertemente ligadas a la carrera, a todas gracias por su magnífico trabajo enseñándonos, por su atención y preocupación ante cualquier duda, porque se encargaron de sembrar el deseo de querer saber más y de la superación. A mis amigos y compañeros de aula con los que recorrí este arduo camino y gracias a los cuales fue más llevadero, en especial a Ernesto, Sonia, Lázaro, Sheila, Leidy, Camilo, José, Cynthia, Ronniel, Iván, Douney. A mi esposo por su apoyo, a mi mamá sin la cual no sería posible llegar hasta aquí, por brindarme su Amistad incondicional, su amor, su comprensión ante mis decisión buenas o malas. A mi hija con quien conviví gran parte de mis años de estudiantes y quien, junto a mi mamá, es la razón de mis logros y mis esfuerzos, de querer ser mayor cada día.

Dedicatoria

A todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron a que este trabajo se hiciera posible después de tantas noches de desvelo. A esta Revolución hija de las ideas guiada por nuestro comandante en jefe. A mi madre Moraima Hernández Poveda, por ser la madre que todo hijo quisiera tener a su lado por siempre, por su carisma y ternura, a mi hija Jennifer de Las Mercedes García por darme los ánimos necesarios para que este sueño se cumpliera y tener fe en mí incluso en los momentos más turbulentos de mi vida, a mi hermano por estar siempre ahí cuando más lo necesito para sermonearme y darme buenos consejos, de las maneras más sutiles, a mis abuelos, a mi esposo y a mis amigos, a todos ustedes está dedicado este trabajo.

RESUMEN

Con el presente trabajo de diploma se propone la implementación del sistema informático para la gestión de los procesos contables en el Banco Metropolitano (Banmet). El cual lleva como estrategia principal lograr el correcto manejo de la información referente al área contable para la correcta conservación, preservación y restauración documental del archivo en el sector bancario.

A lo largo del desarrollo de la aplicación web se hacen uso de herramientas y tecnologías libres, utilizando PHP v 8.2.4 como lenguaje de programación, como entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code, Apache v 2.4.56 como servidor web, MySQL v8.2.4 como sistema de gestor de base de datos y se implementa el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC), a través del framework Symfony v 6.3.1. La metodología de desarrollo de software utilizada fue XP (extreme programming), la misma permitió la implementación de la solución propuesta y posteriormente la validación a través del desarrollo de un conjunto de pruebas realizadas como prueba unitaria y prueba de aceptación al sistema informático con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del mismo y la calidad requerida para lograr una mayor satisfacción del cliente.

PALABRAS CLAVE: Automatizar, Banmet, Sistema de gestión.

ABSTRACT

With this diploma work the implementation of the computer system for the management of accounting processes at the Metropolitan Bank (Banmet) is proposed. The main strategy of which is to achieve the correct management of the information referring to the accounting area for the correct conservation, preservation and documentary restoration of the archive in the banking sector.

Throughout the development of the web application, free tools and technologies are used, using PHP v8.2.4 as programming language, Visual Studio Code as an integrated development environment, Apache v2.4.56 as a web server, MySQL v8.2.4 as a database manager system and the Model View Controller (MVC) architectural pattern is implemented, through the Symfony v6.3.1 framework. The software development methodology used was XP (extreme programming), which allowed the implementation of the proposed solution and subsequently validation through the development of a set of tests the proposed solution and subsequently validation through the development of a set of tests carried out as a unit test and acceptance test of the computer system with the objective of ensuring its correct functioning and the quality required to achieve greater customer satisfaction.

KEYWORDS: Automate, Banmet, Management System.

Índice

INTRODUCCIÓN:	1
Capítulo I: FUNDAMENTOS Y REFERENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS SOBRE EL OBJETO DE ESTUDIO.	7
1.1 Importancia de la gestión de documentos del archivo.	7
1.2 Conceptos asociados al problema	8
1.2.1 ¿Qué es un Archivo?	8
1.2.2 ¿Qué es un Documento de archivo?	8
1.2.3 Gestión de documentos	10
1.2.4 ¿Que son los procesos archivísticos?	10
1.2.5 ¿Qué tipos de archivos existen?	12
1.2.6 Sistemas de Gestión de Archivo.	12
1.3 Análisis de sistemas homólogos	13
1.3.1 Soluciones Internacionales.	13
1.3.2 Quipu	14
1.3.3 Factorial	14
1.3.4 OpenKM	14
1.3.5 Alfresco	15
1.3.6 Soluciones nacionales	15
QUIPU	16
Alfresco	16
Factorial	16
OpenKM	16
AvilaDoc	16
Banmet	16
1.4 Metodologías, modelos, lenguajes y herramientas.	17
1.4.1 Metodología de desarrollo.	17
1.4.2 Selección del modelo	18
1.4.3 Lenguajes de programación	19
1.4.4 PHP (versión 8.2.4)	20
1.4.5 JavaScript	20
1.4.6 XAMPP CONTROL PANEL V3.3.0	20

1.4.7 HTML5	21
1.4.8 CSS.....	21
1.5 Herramientas	22
1.5.1 Visual Paradigm	22
1.5.2 Symfony 6.3.1	22
1.5.3 Visual Studio Code (VS)	24
1.5.4. MySQL	24
1.5.5 Bootstrap v5.3.1	25
Conclusiones del capítulo	25
Capítulo II: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL PROBLEMA CIENTÍFICO. ...	27
2.1 Fase 1: Exploración	27
2.2 Propuesta de Solución para el archivo.	27
2.3 Determinación de los Requisito del Sistema.....	27
2.3.1 Requisitos funcionales del sistema del Archivo.	28
2.3.2 Requisitos no funcionales del Archivo	33
2.4 Fase 2: Planificación de entregas.	35
2.4.1 Historias de Usuarios	35
2.4.2 Estimación por tiempo de usuario	37
2.4.3 Plan de Iteraciones.	38
2.4.4 Plan de entrega.....	39
2.4.5 Resumen de tareas.....	39
2.4.6 Reuniones diarias de seguimiento	41
2.5 Fase III: Etapa de diseño	41
2.5.1 Tarjetas CRC	42
2.5.2 Arquitectura de la información.	42
2.5.3 Mapa de Navegación:	43
2.5.4 Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC).	43
2.5.5 Patrones de Diseño: (PEREZ, 2022)	46
2.5.6 Modelo de datos:	47
2.5.7 Diagrama de Despliegue:.....	48
Conclusiones parciales:	51

CAPÍTULO III: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	52
Introducción:	52
3.1 Fase 5 pruebas.	52
3.2.1 Estrategia de prueba.....	53
3.2.2 Pruebas unitarias.	54
3.2.3 Prueba del sistema	57
3.2.4 Pruebas de usabilidad	58
3.2.5 Pruebas de seguridad:	60
3.2.6 Pruebas de aceptación:	62
3. 2.7 Resultados de las pruebas.....	64
Conclusiones parciales:	65
Conclusiones generales:.....	67
Recomendaciones:	67
Bibliografía.....	68
Anexos	70

Índice de las figuras:

Figura 1: Fases de la metodología XP	18
Figura 2 : Secuencia del modelo iterativo incremental	19
Figura 3 : Mapa de Navegación.....	43
Figura 4 : Patrón- Modelo- Vista Controlador (MVC)	45
Figura 5: Diagrama Entidad Relación	48
Figura 6: Diagrama de Despliegue.....	50
Figura 7: Código del método de prueba new	55
Figura 8 : Grafo de flujo asociado a la funcionalidad new.....	56
Figura 9 : Gráfico de no conformidades.....	65

Índice de tablas:

Tabla 1: Funcionalidades del software	16
Tabla 2: Requerimientos funcionales.....	33
Tabla 3: Historia de Usuario HU-01	36
Tabla 4: Historia de Usuario HU-02	36
Tabla 5: Historia de Usuario HU-13	37
Tabla 6: Estimación del tiempo de las Historias de Usuario	37
Tabla 7: Plan de iteraciones	38
Tabla 8: Plan de entregas.....	39
Tabla 9: Resumen de las tareas de ingeniería.	40
Tabla 10: Reuniones de seguimiento	41
Tabla 11: CRC 1	42
Tabla 12: Camino básico	57
Tabla 13: Camino básico1	57
Tabla 14: Camino básico 2	57
Tabla 15: Lista de chequeo para prueba de usabilidad.	58
Tabla 16: Caso prueba de seguridad.....	60
Tabla 17: Clases de equivalencia	63
Tabla 18: Caso prueba “Administrar almacén”	63
Tabla 19: Historia de Usuario HU-03	71
Tabla 20: Historia de Usuario HU-04	72
Tabla 21: Historia de Usuario HU-05	72
Tabla 22: Historia de Usuario HU-06	73
Tabla 23: Historia de Usuario HU-07	73
Tabla 24: Historia de Usuario HU-08	74
Tabla 25: Historia de Usuario HU-09	74
Tabla 26: Historia de Usuario HU-10	75
Tabla 27: Historia de Usuario HU-11	75
Tabla 28: Historia de Usuario HU-12	76
Tabla 29: Historia de Usuario	76

Banco Metropolitano S.A.



Banco Metropolitano

Tabla 30: Historia de Usuario HU-15	77
Tabla 31: Historia de Usuario HU-16	77
Tabla 32: Historia de Usuario HU-17	78
Tabla 33: CRC 2	78
Tabla 34: CRC 3	79
Tabla 35: CRC 4	79

INTRODUCCIÓN:

La historia de la archivística se caracteriza por la limitada cantidad de monografías que la tratan. Así como los archivos y los documentos si tienen una existencia clara y de larga duración, la ciencia que los estudia es bastante reciente y su perfil ha sido peor definido a lo largo del tiempo. El mundo archivístico trascendió a lo global con la creación de organismos internacionales específicos, así como principios y técnicas normalizadas. En 1946 se concibió la idea de una organización internacional de los archivos, impulsada por los profesionales estadounidenses. Dos años después, bajo los auspicios de la UNESCO, se fundó un consejo: Consejo Internacional de Archivos provisional hasta su definitiva constitución en 1960, fecha en la que se celebró el I Congreso Internacional de Archivos en París. (BARATZ, 2021)

Si abordamos el termino de gestión documental de una forma más explícita, es el tratamiento y conservación que se le da a los documentos, desde que este es producido hasta su eliminación o conservación permanente, siguiendo las diversas etapas que constituyen el ciclo de vida de los documentos, el cual se basa en los diferentes archivos: de gestión central e históricos, en los cuales existen procesos que incluyen diversos instrumentos que harán posible la organización de los documentos. (BARATZ, 2021)

A nivel internacional existen normas que regulan la organización y el control documental proporcionando una estructura metodológica en materia de gestión documental en todos los formatos y soportes. En 1992 se presentó el proyecto ISAD (G): Norma Internacional General de descripción archivística, cuya primera visión se aprobó en 1993. En 1995 se aprobó la Norma ISAAR(CPF): Norma Internacional sobre los encabezamientos Autorizados Archivísticos a este le siguieron otras normas como la ISDF: Norma Internacional para la Descripción de Funciones, en 2007 o la ISDIAH: Norma Internacional para la Descripción de Instituciones que custodian fondos de archivo, en 2008.

En cuanto a ello la norma UNE-ISO pone de manifiesto que un sistema de gestión de documentos de archivo se convierte en una fuente de información sobre las actividades de la organización, que puede servir de apoyo a posteriores actividades y toma de decisiones. Los

Banco Metropolitano S.A.



documentos permiten a las organizaciones realizar sus actividades de una forma ordenada, eficaz y responsable. En las últimas décadas, las tecnologías de la información han impulsado la profesión archivera con gran fuerza y sin precedentes en su historia. Y, por otra parte, la función del archivero es una profesión que ha alcanzado un grado de profundización sin precedentes.

El Banco Metropolitano surge en junio de 1996, como una sociedad constituida por acciones, inscrita en el registro central de compañías anónimas, en el registro mercantil primero de la habana y licencia del banco central de cuba según resolución No.21, del año 1997. El objetivo fundamental del banco es prestar servicios a las embajadas y entidades extranjeras radicadas en cuba, así como a sus funcionarios, empleados y población en general. Los principales servicios que brinda el banco son: cuentas corrientes y de ahorros en moneda nacional y en moneda libremente convertible, certificado de depósitos y depósitos a plazo fijo en moneda libremente convertible. (BANCO, 2023)

Además, cuenta con servicio de pago, venta de cheques viajeros y tarjetas de créditos nacionales e internacionales, servicio de cajeros automáticos las 24 horas. Claves privadas a clientes para operar sus cuentas desde otras localidades en el territorio nacional o en el extranjero sin costo adicional. El pago directo de facturas domesticas de los clientes desde sus cuentas, los servicios de cajas los sábados de 8:30am a 7:30pm y los domingos de 8:30am a 1:30pm. Envío de estados de cuentas diarios por fax o por correo electrónico sin costo adicional. Cartas de crédito, cobranzas y descuento de letras, alquiler de cajas de seguridad y otras operaciones bancarias relacionadas con sus clientes que le permitan las leyes.

Los clientes del banco metropolitano pueden recibir los servicios que requieran en las oficinas ya que los mismos tienen una amplia red de bancos corresponsales al territorio nacional y en el extranjero, sus tarifas por los servicios que prestan compiten con las de otros bancos, en plaza, instituciones bancarias, tales como banco central de cuba, banco popular de ahorro, banco de inversiones , banco internacional de comercio , banco financiero internacional , banco de crédito y comercio, banco exterior de cuba y el banco de Venezuela.

Entre las principales funciones bancarias se encuentra: La política monetaria, el sistema de pago, entre las normas en el manual de regulaciones, las regulaciones de supervisión

Banco Metropolitano S.A.



bancaria y como sistema bancario se encuentra el mapa bancario, en sus publicaciones están las investigaciones, eventos, revistas, boletines y el mercado internacional.

El banco que se encuentra ubicado en Galiano, Esquina San José, Centro Habana, está compuesto por diferentes áreas como es la dirección, el área de comercial, línea de caja, Capital ilícito, cuentas corrientes, fondo operativo, departamento de crédito, banca empresarial, departamento de recursos humanos y el departamento de contabilidad. El tema a tratar en esta investigación está relacionado con el departamento de contabilidad, específicamente con el contador designado al archivo, el mismo se rige por el manual de Instrucciones y Procedimientos (MIP), que establece las normas generales y específicas de buenas prácticas que garantizan la misión y visión de la institución.

Por lo que el contador designado al archivo realizara sus funcionalidades como se mencionan a continuación:

- El contador designado al archivo no tendrá acceso a procesar, autorizar ni contabilizar operaciones, además de no formar parte de ninguna custodia del banco. Este trabajador recibirá diariamente los listados de débitos y créditos del archivo además del listado de efectos negociados, solamente, revisará, organizará y puntuará los mismos. (MIP, 2023)
- El contador designado al archivo realizara el trabajo manual, además de ser el encargado del archivo activo y el archivo pasivo, dentro del archivo pasivo se encuentra ubicado el almacén donde se guardan los materiales de la sucursal, donde el contador del archivo es el encargado de controlar tanto la entrada como la salida de materiales del mismo.

El Banco Metropolitano (Banmet) desde su surgimiento cuenta a nivel nacional con diferentes sucursales en nuestro país las cuales se encargan de prestar servicios tanto nacional como internacional. Al igual que otras entidades en el país cuenta con un departamento contable, además de contar con horario extendido de lunes a sábado de 8:30am a 7:30pm y los domingos de 8:30am a 1:30pm, por lo que el departamento de contabilidad debe realizar cada

Banco Metropolitano S.A.



lunes el trabajo del sábado y el domingo, aunque no labore los mismo, pero en la actualidad el banco labora la semana completa.

Debido al incremento de trabajo esto ocasionó un gran volumen de documentos trayendo esto como consecuencia la perdida de documentos, la localización de los mismos y la dificultad del trabajo manual del contador designado al archivo que se ha hecho lento y dificulta la realización del mismo. Provocando así una ineficiente gestión de documentos en el proceso archivístico. Por tanto, este es un tema de vital importancia en la actualidad ya que toda la información de documentos del banco culmina en el archivo.

El presente trabajo propone la automatización de este proceso y para ello se ejecutaron cada una de las actividades de la ingeniería de software. Por lo antes mencionado el banco metropolitano necesita desarrollar un sistema informático para la gestión de los procesos contables en el banco metropolitano. De forma general con la implementación de esta herramienta se logrará erradicar la dificultad para encontrar los documentos, la perdida de informacion entre otros. Así como archivar y localizar de manera correcta los documentos.

A partir de la situación problemática descrita anteriormente se plantea como **problema a resolver**: ¿Cómo mejorar el proceso para la gestión de los documentos del archivo relacionado con los procesos contables en Banco Metropolitano?, enmarcando como **objeto de estudio**: el proceso para la gestión de archivos bancarios.

Con lo anteriormente expuesto y en la búsqueda de una respuesta al problema se declara el siguiente **objetivo general**: desarrollar un sistema informático que permita mejorar el proceso para la gestión de los documentos del archivo en Banco Metropolitano.

Dentro del objeto de estudio de la investigación se precisa como **campo de acción**: el proceso para la gestión de documentos del archivo de los procesos contables en Banco Metropolitano.

Para lograr el cumplimiento del objetivo general, se derivan los siguientes objetivos específicos:

Objetivos específicos:

- 1- Elaborar el marco teórico de la investigación mediante un estudio, análisis e interpretación, del estado del arte para el proceso de la gestión de documentos del archivo relacionado con los procesos contables en banco metropolitano.
- 2-Seleccionar las tecnologías, metodologías y lenguajes de modelado a utilizar.
- 3-Realizar el análisis y diseño de la aplicación, correspondiente con los requisitos identificados.
- 4-Validar las funcionalidades mediante las pruebas de software y el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

Posibles resultados: La documentación resultante de la investigación realizada y los artefactos resultantes del análisis y diseño, el código fuente de una aplicación Web.

Para darle solución a los objetivos anteriormente mencionados se utilizarán los siguientes:

métodos de investigación científicos.

Métodos teóricos:

Análisis Histórico-Lógico: este método permitió analizar la trayectoria de soluciones similares para identificar la propuesta de herramienta a desarrollar.

Analítico-Sintético: se analizaron los elementos bibliográficos relacionados con los principales términos asociados a la investigación con el objetivo de comprender el funcionamiento de una herramienta para la gestión de los procesos contables. Se empleó además para la identificación de las tecnologías a utilizar en el desarrollo de la solución.

Modelación: se utilizó para reflejar la estructura, relaciones internas y características de la solución a través de la realización de diagramas.

Método empírico:

La encuesta: se realizó una encuesta para conocer las principales causas que afectan el procesamiento de los procesos contables en Banco Metropolitano. **(Anexo I)**

Métodos de análisis documental:

- Investigación bibliográfica: revisión de libros publicados y textos impresos.

Banco Metropolitano S.A.



- Investigación hemerográfica: revisión de periódicos, revistas y publicaciones periódicas de cualquier tipo.
- Investigación audiovisual:
- Investigación documental exploratoria: tiene como objetivo probar si una o varias hipótesis son válidas y comprenden la complejidad de una determinada cuestión a abordar.
- Investigación documental informativa: se enfoca en la recolección y análisis de datos ya existentes para ofrecer resultados coherentes y lógicos.

Estructura capitular:

El presente trabajo de diploma cuenta con la siguiente estructura: introducción, tres capítulos, recomendaciones, referencias bibliográficas y por último los anexos.

Capítulo I: FUNDAMENTOS Y REFERENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS SOBRE EL OBJETO DE ESTUDIO.

En este capítulo se detallan algunos de los aspectos más relevantes relacionados con la gestión de documentos del archivo, su conceptualización y algunos de los sistemas de planificación existentes, lo que contribuye a la construcción del marco teórico relacionado con el objeto de estudio puntualizado en la investigación, además se caracteriza la metodología de desarrollo de software, modelos de desarrollo de software y las herramientas a utilizar.

1.1 Importancia de la gestión de documentos del archivo.

La búsqueda de documentos y la consulta de datos puntuales es una práctica recurrente dentro de las empresas, y esta práctica puede resultar muy compleja cuando existen demasiados documentos almacenados y no se cuenta con un proceso de gestión documental eficiente. Por tanto, la importancia de la gestión documental radica en la practicidad que le aporta al trabajo diario de los archivistas, por lo que el contador puede consultar y buscar información de forma rápida, fácil y precisa. (RAMIREZ, 2019)

Por ejemplo, si el contador necesita localizar un dato en particular, pero no recuerda a que proceso se encuentra asociado, lo puede ubicar rápidamente solo si cuenta con un proceso documental eficiente ya implementado, lo que evitaría que tenga que revisar uno a uno cada documento. La gestión documental destaca que esta sirve para agilizar el uso compartido de documentos entre las personas más interesadas. (RAMIREZ, 2019)

Así los clientes, gerentes o cualquier otro profesional pueden tener acceso autorizado a una misma información. Además, la correcta disposición y organización de la información del archivo permite crear una base de datos para guardar la información, por lo que la gestión documental viene dada por múltiples factores claves en el sistema bancario.

1.2 Conceptos asociados al problema

Para una mejor comprensión de la presente investigación se hace necesario explicar algunos conceptos y términos que se evidencian en el desarrollo de la misma.

1.2.1 ¿Qué es un Archivo?

El archivo es un conjunto de documentos, sea cual fuera su fecha, forma y soporte material, acumulados en un proceso natural por una persona natural o entidad pública o privada en el transcurso de su gestión. Este nos permite tomar decisiones, debido a que la información contenida sirve de testimonio para que los tramites que pueda requerir la empresa. (VERA, 2020)

1.2.2 ¿Qué es un Documento de archivo?

Los documentos de archivo son el subproducto documental de las actividades que desarrolla el hombre y son conservados a largo plazo por su valor testimonial. Un documento de archivo es un instrumento de carácter contemporáneo que es creado por individuos y organizaciones en el desarrollo de sus actividades; con el transcurrir del tiempo estos documentos se convertirán en una ventana que nos permitirá tener acceso a los eventos ocurridos en el pasado. Los documentos de archivo son tan variados como sus formatos, podemos encontrarnos con documentos escritos, fotográficos, gráficos, sonoros, digitales, analógicos, etc. Los documentos son conservados tanto por instituciones de carácter público y privado como por individuos a lo largo y ancho del globo. (VERA, 2020)

Características:

Para que los documentos tengan valor para la sociedad deben constituirse como una fuente de información fiable y para ello tienen que contar con las siguientes cualidades:

- Autenticidad: el documento es lo que afirma ser, se puede comprobar que ha sido creado por la persona o la institución que alega haberlo hecho y en el tiempo que dice que fue creado. (VERA, 2020)

Banco Metropolitano S.A.



- **Fiabilidad:** se representa de forma exacta el evento que dice testimoniar, se debe tener en cuenta que esta representación siempre ocurre a través de la perspectiva de la persona u organización que generó el documento. (VERA, 2020)
- **Integridad:** el documento se encuentra completo e inalterado y su contenido es suficiente como para proporcionar una visión coherente de los hechos que representa. Desafortunadamente no todos los documentos de archivo conservan 100% su integridad.
- **Utilidad:** el documento debe ser físicamente accesible y estar en condiciones óptimas para poder ser utilizado y servido a quien lo necesite. Las catástrofes naturales y las guerras pueden tornar a los documentos de archivo en algo inservible y por lo tanto inaccesible. (VERA, 2020)

Para preservar la autenticidad y confiabilidad de un documento de archivo es primordial respetar tanto el contexto en el que fue generado (esto nos permitirá entender quien lo creó, para qué y la forma) (VERA, 2020), como su contenido y formato (la manera en la que es representado el documento).

Siempre debemos tener en cuenta que bajo ningún modo podemos considerar a un documento de archivo como “la verdad absoluta” (lo que sea que entendamos por el concepto de “verdad”) (VERA, 2020), sino que debemos entenderlo como a un documento contemporáneo que emana de un individuo u organización y que fue producido bajo una concepción o un punto de vista particular. Además, es importante que como usuarios tengamos presente que nuestra cultura y vivencias propias influyen en el abordaje e interpretación que hacemos respecto de un documento de archivo.

Otras características de los documentos de archivo:

- Sólo serán conservados a largo plazo si se considera que estos poseen un valor o carácter histórico. Esto puede ser difícil de determinar, lo importante aquí es entender

que un fondo documental no puede conservar ni conserva la totalidad de los documentos creados. (VERA, 2020)

- Los documentos de archivo no son creados con la intención explícita de que estos tengan un valor histórico. El hecho de que sean instrumentos que registran hechos contemporáneos es lo que les da su importancia, su potencial histórico debe ser ponderado en base a quién los creó, por qué y para qué. (VERA, 2020)
- Un documento no tiene que ser necesariamente “viejo” para constituirse como documento de archivo, sino que tiene que tener su función de origen cumplimentada.
- Podemos encontrar documentos en una amplia gama de soportes y formatos analógicos y digitales. Es así que tenemos: documentos escritos, recursos digitales (correos electrónicos, páginas web), fotografías, películas, grabaciones de audio por mencionar solo algunos. (VERA, 2020)

1.2.3 Gestión de documentos

La gestión documental o gestión de documentos es el conjunto de normas técnicas y prácticas usadas para administrar los documentos de todo tipo, recibidos y creados en una organización, facilitar la recuperación de información de ellos, determinar el tiempo que los documentos deben guardarse, eliminar los que ya no sirven y asegurarla conservación a largo plazo de los documentos más valiosos, aplicando principios de racionalización y economía, siempre al servicio auxiliar de la disciplina archivística. (VERA, 2020)

La gestión documental es un proceso que depende en gran medida del buen uso y clasificación de los archivos internos y externos, ya que, si estos se encuentran categorizados de manera inteligente, se podrá ubicar, salvaguardar y acceder a la información de manera eficiente y segura. Además, consiste en la captura, almacenamiento y recuperación de documentos. (VERA, 2020)

1.2.4 ¿Que son los procesos archivísticos?

Los procesos archivísticos son todos aquellos que dependen y se desarrollan a partir de las necesidades encontradas en el análisis organizacional, realizado por los expertos de gestión

documental. Como todo proceso, este consta de una serie de pasos a seguir para cumplir satisfactoriamente sus objetivos, como lo son: (VERA, 2020)

- Producción documental consciente: revisión sistemática de la generación de información empresarial, con el fin de verificar el cumplimiento de las normas establecidas por la gestión documental.
- Recepción estandarizada de documentos: control operacional de la admisión de información, cumpliendo con los procedimientos establecidos para su entrega, almacenamiento, consulta y disposición.
- Distribución de documentos: realización de actividades que garanticen la entrega formal de los documentos a sus destinatarios específicos.
- Tramitología: seguimiento de los documentos desde su creación o recibimiento, hasta la culminación de su objetivo central y propósito.
- Organización de la información: acciones enfocadas en la categorización inteligente de los documentos, con el fin de facilitar su ubicación, edición y consulta.
- Acceso y consulta de documentos: facilidad de acceso a la información, garantizando la seguridad e integridad de la misma y respetando su ubicación inicial y los procesos establecidos desde las TRD y TVD.
- Conservación: parámetros de tratamiento, administración, custodia y demás, que garanticen el correcto estado de la información, sin alterarla.
- Disposición final: procesos específicos que se han de llevar a cabo una vez el documento haya cumplido con su propósito y con su ciclo de vida. Dicha disposición puede ser su conservación permanente, eliminación o digitalización.

Es gracias al proceso archivístico que se logra determinar el manejo de la información, el registro de los documentos y las normas que se deberán seguir al interior de la empresa, para garantizar el éxito a largo plazo de la gestión documental. De este modo, se puede decir que las funciones propias de los archivos documentales, son:

- Juntar de manera sistemática documentos que, por su usabilidad, tipología e importancia para la empresa, comparten características que permiten ser reunidas en un mismo punto de control.
- Tratar los documentos de tal manera que garanticen su integridad y su acceso seguro.
- Conservar correctamente la información, manteniendo un orden lógico. (VERA, 2020)

1.2.5 ¿Qué tipos de archivos existen?

Dentro del concepto de almacenamiento y custodia, tenemos: archivo de gestión, archivo general y archivo histórico. Sin embargo, existen otras categorías que se pueden adecuar a demás necesidades, sin ser directamente archivos de orden elemental en la categorización de almacenamiento como los anteriormente mencionados. Dichas categorías de archivo pueden ser: archivos de derecho público, archivo de derecho privado, archivo de oficina, archivo de uso intermedio. Hay que tener en cuenta que los anteriores se organizan teniendo como fundamento las características de los archivos activos, semiactivos e inactivos. (VERA, 2020)

1.2.6 Sistemas de Gestión de Archivo.

Un sistema de gestión de archivo es el software que proporciona a los usuarios y aplicaciones de servicios para el uso, acceso y control de los accesos, tanto de archivos como a directorios. (VERA, 2020)

Tiene como objetivos:

- Garantizar que la información del archivo sea válida.
- Optimizar el acceso a los archivos.
- Proveer soporte E/S a gran variedad de dispositivos de almacenamiento.
- Entregar los datos que el usuario pide
- Minimizar o eliminar una potencial pérdida de datos.
- Proveer un conjunto estándar de rutinas E/S.
- Proveer soporte de E/S a múltiples usuarios.
- Clasificación por materiales o asuntos.

Entre las funcionalidades que permiten el correcto funcionamiento del sistema de gestión del archivo se encuentra:

Control de acceso al sistema: este refiere a los aspectos a la seguridad del sistema, en los que se encuentra, la asignación de roles a los usuarios, y la restricción de acciones en dependencia de los roles asignados, entre otros.

Reporte del sistema: brinda un listado, o documentación valida de todo lo que ocurra en el sistema.

Prestación de servicios: abarca todos los servicios que se le brindan tanto al usuario como al administrador del sistema.

1.3 Análisis de sistemas homólogos

El desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones ha permitido la incorporación de herramientas que apoyan los procesos de gestión del archivo. Para determinar las características que debe cumplir la aplicación que se desea desarrollar es necesario realizar un estudio y posterior análisis de los sistemas existentes tanto a nivel nacional e internacional.

La investigación tuvo como resultados la localización de varios sistemas para la gestión de documentos del archivo, tanto en cuba como en el extranjero. En dicha investigación se encuentran aplicaciones similares a la de la gestión de documentos del archivo, correspondiéndose algunos puntos en común.

A continuación, se realiza una descripción de estos referentes aportando las razones que avalan la necesidad de crear un nuevo sistema adaptado a las características y requisitos exigidos.

1.3.1 Soluciones Internacionales.

- HelpDesk

Es un sitio web donde se gestionan incidencias, tickets y solicitudes de distintas áreas de trabajo. Tiene como limitante que el sistema es online, lo que crea una dependencia del internet. Ofrece varios tipos de electrónico y notificaciones para un mejor seguimiento y cumplimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS). Algunas de sus ventajas son: recordatorios y alertas web. Base de conocimiento donde todas las incidencias registradas en HelpDesk quedan almacenadas y disponibles para su consulta por el equipo de soporte. Pero



su adopción no es posible ya que casi toda su información se encuentra en la nube lo que hace obligatorio el uso de internet además de que para su utilización hay que efectuar pagos mensuales. (DOBANO, 2023)

1.3.2 Quipu

Es un programa de facturación y gestión documental en la nube para autónomos y pymes que nos ofrece una serie de funcionalidades orientadas a simplificar la gestión administrativa y contable de una empresa. Permite almacenar la documentación en la nube y se puede acceder desde cualquier dispositivo.

1.3.3 Factorial

Es un software de gestión documental de pago, muy indicado sobre todo para pymes, pues es de sencilla utilización y abarca muy variadas funcionalidades, y permite gestionarlás de forma muy centralizada. Factorial también incluye la organización de los documentos laborales de los empleados de la empresa (creando carpetas especializadas), y así mismo almacena y organiza los documentos fiscales y tributarios de tu negocio, así como las facturas. El registro inicial es totalmente gratis, pero posteriormente se ha de elegir el plan de que mejor convenga a las exigencias cotidianas de nuestra empresa, cada uno con sus empresas correspondientes. Además, factorial se encuentra situada en la nube, por lo que se puede acceder a esta solución desde cualquier dispositivo electrónico con conexión a internet: ordenadores, smartphone, iphone, tablets ya que con ello se hace mucho más fácil en la ajetreada vida diaria del empresario y autónomo. (DOBANO, 2023)

1.3.4 OpenKM

OpenKM es un gestor de documentos de código abierto u open source, lo que implica en un principio su versión básica o de prueba es gratis. Tiene como características que se estructura en varios módulos estructurales diferenciados como son la factura electrónica que permite extraer las facturas en formato XML, descargas en pdf y permite enviar notificaciones. CMIS (Content Management Interoperability Services), este módulo permite incorporar el estándar abierto CMIS, que permite interoperar diferentes sistemas de gestión por medio de internet, gestión de tareas entre otros. (DOBANO, 2023)

1.3.5 Alfresco

Alfresco es otra solución de gestión documental de código abierto. Con ello, favorece la creación y programación de nuevas funcionalidades. Se trata de un producto destinado fundamentalmente a empresas medianas o grandes. Puede implementarse en la nube, localmente, o ambos lugares de forma híbrida. Entre sus características más relevantes, podemos destacar: un potente motor de búsqueda, se organiza en un sistema de carpetas inteligentes entre otros. (DOBANO, 2023)

Es un software de arquitectura abierta que no requiere de una curva de aprendizaje para su utilización y acceso. Se puede acceder a él desde cualquier dispositivo y desde aplicaciones comunes, tales como Outlook, Google Docs., Office, Google Drive, entre otro. Asimismo, puede integrarse fácilmente con estos programas tales como Salesforce, Auto CAD, entre otros. Existen varias versiones de este software como es Alfresco Community Edition, además de que consta de dos ediciones distinta como son: Edición Departmental y Edición Enterprise. (DOBANO, 2023)

1.3.6 Soluciones nacionales

AvilaDoc es un producto creado por la empresa cubana DESOFT. Es una aplicación web desarrollada utilizando software libre con base de datos centralizada, destinada a la gestión, tramitación y resguardo de archivos documentos a través de la intranet. Permite la funcionalidad de compartir información a usuarios y grupos de trabajo, el sistema cuenta con cuatro tipos de usuarios (usuario, administrador, archivista y consultor). Además de contar con acceso a internet y el acceso de varios usuarios no integrados a la unidad. (DOBANO, 2023)

Las soluciones informáticas analizadas en este capítulo, responden a las necesidades para las entidades para las que fueron desarrolladas por lo que no son suficiente adaptables para satisfacer las necesidades planteadas en la problemática de esta investigación. Debido a que todas ellas son de pagos y dependientes del internet. Además de tener un ilimitado número de usuarios. En el caso de la propuesta a desarrollar esta será solo para el uso del informático encargado de desplegar la aplicación web y del contador designado al archivo lo cual garantiza la seguridad absoluta de la misma. Además de contar con diferentes funcionalidades como se muestra a continuación.

Comparación entre las principales herramientas de sistemas homólogos de la gestión de documentos del archivo basado en funcionalidades.

Software	AC	A N	E R	G A	G C	GP	GR	GT
HelpDesk		X				X		
QUIPU				X				
Alfresco	X					X		
Factorial		X		X				
OpenKM				X				X
AvilaDoc				X				X
Banmet		X	X	X	X	X	X	X

Tabla 1: Funcionalidades del software

Leyenda: AC – Acceso móvil, AN - Alertas y notificaciones, ER - Evaluación de riesgos, GA - Gestión Documental, GC - Gestión de la conformidad, GP - Gestión de problemas, GR - Gestión de riesgos, GT - Gestión de tareas.

1.4 Metodologías, modelos, lenguajes y herramientas.

Para el desarrollo de la propuesta de solución se hace necesaria la definición de las metodologías, tecnologías, lenguajes y herramientas que se emplearán, de las que hablará en este epígrafe.

1.4.1 Metodología de desarrollo.

Como metodología de desarrollo se emplea XP, (extreme programming), el enfoque más utilizado del desarrollo de software ágil. XP pone el énfasis en la colaboración estrecha pero informal (verbal) entre los clientes y los desarrolladores, en el establecimiento de metáforas para comunicar conceptos importantes, en la retroalimentación continua y en evitar la documentación voluminosa como medio de comunicación. (VILLEGAS, 2021)

La programación extrema usa un enfoque orientado a objetos como paradigma preferido de desarrollo, y engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales: exploración, planeación, diseño, codificación y pruebas que guiarán el proceso de desarrollo y serán abordadas con posterioridad en los siguientes acápite. (VILLEGAS, 2021)

El diagrama ilustra el ciclo de vida de desarrollo de software (SDLC) con las siguientes fases y actividades:

- PLANEACIÓN** (Fase inicial):
 - Historias del Usuario
 - Valores
 - Criterios de pruebas de Aceptación
 - Plan de Iteración
- DISEÑO** (Fase de diseño):
 - Diseño Simple
 - Tarjetas CRC
 - Soluciones en punta
 - Prototipos
- CODIFICACIÓN** (Fase de desarrollo):
 - Recodificación (actividad recurrente)
 - Programación por parejas
- PRUEBAS** (Fase de verificación):
 - Prueba de unidad
 - Prueba de Aceptación
- Lanzamiento** (Fase final):
 - Lanzamiento
 - Incremento de software
 - Velocidad calculada del proyecto

El flujo del ciclo se representa mediante flechas que conectan las fases en un orden secuencial: Planeación → Diseño → Codificación → Pruebas → Lanzamiento. Además, hay una flecha de retroalimentación que va desde las Pruebas de Aceptación de vuelta a la fase de Planeación.

1.4.2 Selección del modelo

El desarrollo incremental es útil en particular cuando no se dispone de personal para la implementación completa del proyecto en el plazo establecido por el negocio. Los primeros incrementos se desarrollan con pocos trabajadores. Si el producto básico es bien recibido, entonces se agrega más personal (si se requiere) para que labore en el siguiente incremento. (MODELO, 2021)

18

Un incremento no necesariamente se iniciará durante la fase de diseño del anterior, puede ser posterior (incluso antes), en cualquier tiempo de la etapa previa. Cada incremento concluye con la actividad de «operación y mantenimiento» (indicada como «Operación» en la figura), que es donde se produce la entrega del producto parcial al cliente.

El momento de inicio de cada incremento es dependiente de varios factores: tipo de sistema; independencia o dependencia entre incrementos (dos de ellos totalmente independientes pueden ser fácilmente iniciados al mismo tiempo si se dispone de personal suficiente); capacidad y cantidad de profesionales involucrados en el desarrollo.

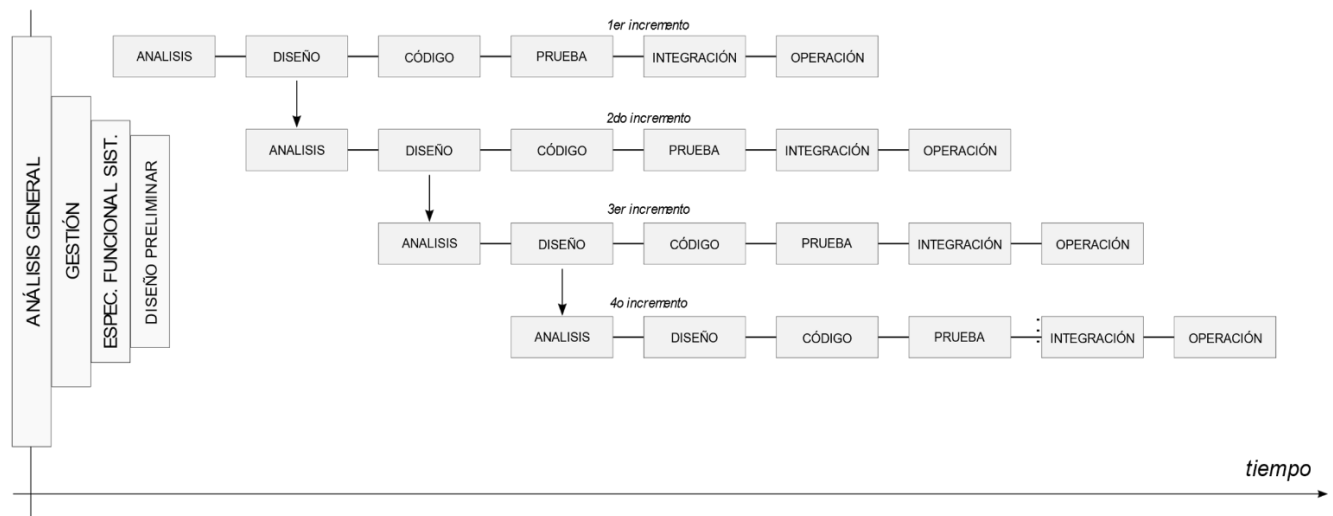


Figura 2 : Secuencia del modelo iterativo incremental

1.4.3 Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un lenguaje formal que, mediante una serie de instrucciones, le permite a un programador escribir un conjunto de órdenes, acciones consecutivas, datos y algoritmos para, de esa forma, crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina. Durante el desarrollo de la solución se utilizaron diferentes lenguajes multipropósito con el objetivo de enriquecer y dar funcionalidad a la aplicación. (ABRIL, 2019)

En este epígrafe se habla sobre los diversos lenguajes de programación que se emplearon para llevar a cabo la realización de la aplicación, estos aportaron con su semántica a la legibilidad del código y con su robustez a moldear la solución propuesta.

1.4.4 PHP (versión 8.2.4)

PHP, acrónimo de Hypertext Preprocessor, es un lenguaje interpretado del lado del servidor y de uso general que se adapta especialmente al desarrollo de sitios web y que puede ser incrustado en HTML. Se utiliza para crear páginas web interactivas y dinámicas. (COWBURN, 2023)

Se optó por su empleo ya que el framework de desarrollo de la aplicación se caracteriza por ser fácil, potente y profesional. Tiene excelentes frameworks para desarrollar en la web, como laravel y Symfony. Sigue prácticas de desarrollo ejemplares.

1.4.5 JavaScript

JavaScript es lo que se conoce como lenguaje script, es decir: se trata de código de programación que se inserta dentro de un documento. JavaScript fue desarrollado por la empresa Netscape con la idea de potenciar la creación de páginas web dinámicas para su navegador. (JIMENEZ, 2023)

La ventaja fundamental de JavaScript es que su aprendizaje y uso son muy sencillos y que permite realizar labores complejas en una página sin necesidad de aprender CGI.

La adopción de JavaScript para la aplicación web se debió a la facilidad de su uso y que permite dinamizar los contenidos mostrados.

1.4.6 XAMPP CONTROL PANEL V3.3.0

- XAMPP es un paquete de instalación de software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos como: MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl.

Ventajas de XAMPP:

- Es multiplataforma, es decir, está disponible para Windows, Linux y Mac.



- Viene con muchos otros módulos como OpenSSL, Media Wiki, Joomla, WordPress y muchos más.
- Está disponible en versiones estándar y completa.

Funciones de XAMPP:

- XAMPP es una herramienta de desarrollo que te permite probar tu trabajo (páginas web o programación), ejemplo en tu propia computadora sin necesidad de tener que acceder a internet.

1.4.7 HTML5

HTML5 no es una nueva versión del antiguo lenguaje de etiquetas, ni siquiera una mejora de esta ya antigua tecnología, sino un nuevo concepto para la construcción de sitios web y aplicaciones en una era que combina dispositivos móviles, computación en la nube y trabajos en red. (JIMENEZ, 2023)

Su adopción para el proyecto es indispensable, primeramente, por tratarse de una aplicación web y por la cantidad de mejoras y novedades que trae respecto a su versión anterior.

1.4.8 CSS

Las Hojas de Estilo en Cascada o Cascading Style Sheets (CSS) son un lenguaje formal usado para definir la presentación de un documento estructurado, escrito en HTML o XML (Lenguaje de Marcas Extensible). Este estilo propone las siguientes ventajas:

- Los navegadores permiten a los usuarios especificar su propia hoja de estilo local que será aplicada a un sitio web, con lo que aumenta considerablemente la accesibilidad. Por ejemplo, personas con deficiencias visuales pueden configurar su propia hoja de estilo para aumentar el tamaño del texto o remarcar más los enlaces.

Una página puede disponer de diferentes hojas de estilo según el dispositivo que la muestre o incluso a elección del usuario. Por ejemplo, para ser impresa, mostrada en un dispositivo móvil, o ser "leída" por un sintetizador de voz. El documento HTML en sí mismo es más claro de entender y se consigue reducir considerablemente su tamaño (siempre y cuando no se utilice estilo en línea). (JIMENEZ, 2023)

1.5 Herramientas

Con el objetivo de llevar a cabo la solución propuesta fueron seleccionadas y empleadas varias herramientas que sirvieron como base para la elaboración del producto o software, algunas de estas fueron Symfony 6, XAMPP, Visual Paradigm, entre otras.

1.5.1 Visual Paradigm

Visual Paradigma para UML es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. Esta herramienta también proporciona abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos UML. Es muy completa y fácil de usar, con soporte multiplataforma y proporciona excelentes facilidades de interoperabilidad con otras aplicaciones.

Visual Paradigm es una herramienta CASE. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación.

1.5.2 Symfony 6.3.1

Symfony 6 es un marco web gratuito y de código abierto para un desarrollo ágil de aplicaciones web seguras basadas en bases de datos; está escrito en PHP y programable en PHP. Symfony es un marco de pila completa, lo que significa que contiene todos los componentes necesarios para crear una web completamente funcional aplicaciones. (CORIA, 2023)

Symfony 6 está diseñado para guiar a un desarrollador web a seguir buenas prácticas de ingeniería de software:

- Como el uso del controlador de vista de modelo (MVC) patrón. Symfony 6 separa la representación de datos (el modelo) de la presentación de datos (la vista) y también de la lógica de la aplicación y flujo de trabajo (el controlador). (CORIA, 2023)

Banco Metropolitano S.A.



- Symfony 6 proporciona bibliotecas para ayudar al desarrollador diseñar, implementar y probar cada una de estas tres partes por separado, y los hace trabajar juntos. Symfony 6 está diseñado para la seguridad. (CORIA, 2023)
- Symfony 6 incluye una base de datos Capa de abstracción (DAL) que escribe SQL dinámicamente para que usted, el desarrollador, no es necesario. (CORIA, 2023)
- El DAL sabe cómo generar SQL de forma transparente para SQLite, MySQL, PostgreSQL, MSSQL, FireBird, Oracle, IBM DB2, Informix, Ingres y MongoDB. El DAL puede también genera llamadas de función para Google Datastore cuando se ejecuta en el Motor de aplicaciones de Google (GAE). (CORIA, 2023)

Principales características de Symfony 6.3.1.

- Creado por una comunidad de profesionales y profesores universitarios en Ciencias de la Computación e Ingeniería de Software. (CORIA, 2023)
- Siempre compatible con versiones anteriores. (CORIA, 2023)
- Fácil de ejecutar. No requiere instalación ni configuración. (CORIA, 2023)
- Se ejecuta en Windows, MacOS o iOS, Linux, Android y casi cualquier alojamiento web a través de PHP. (CORIA, 2023)
- Se ejecuta con Apache, Nginx, Lighttpd, Cherokee y casi cualquier otro servidor web a través de CGI, FastCGI, WSGI, mod_proxy y/o mod_python. Puede incrustar aplicaciones WSGI y middleware de terceros. (CORIA, 2023)
- Es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server. (CORIA, 2023)
- Seguro, previene los tipos más comunes de vulnerabilidades, incluidos Cross Site Scripting, Injection Flaws y Malicious File Execution. (CORIA, 2023)
- Hace cumplir las buenas prácticas de ingeniería de software (diseño de modelo-vista-controlador, validación de formularios del lado del servidor, devoluciones de datos) que hacen que el código sea más legible, escalable y fácil de mantener. (CORIA, 2023)
- Habla con múltiples protocolos HTML / XML, RSS / ATOM, RTF, PDF, JSON, AJAX, XML-RPC, CSV, REST, WIKI, Flash / AMF y datos enlazados (RDF). (CORIA, 2023)



- Incluye un servidor web habilitado para SSL y con capacidad de transmisión, una base de datos relacional, un entorno de desarrollo integrado basado en web y una interfaz de administración basada en web, una capa de abstracción de base de datos que escribe SQL para usted en tiempo real, soporte de internacionalización, múltiples métodos de autenticación, control de acceso basado en roles, un sistema de registro de errores y tickets, múltiples métodos de almacenamiento en caché para escalabilidad, la biblioteca jQuery para AJAX y efectos, y una aplicación de andamiaje para impulsar el desarrollo. (CORIA, 2023)

1.5.3 Visual Studio Code (VS)

- Se decide usar el editor de texto Visual Studio Code (VS), debido a que es un editor de código fuente, desarrollado por Microsoft para Windows, Linux, macOS Y Web, incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmento y refactorización de código, también es personalizable, es un editor gratuito y de código abierto. (LEARN, 2022)

1.5.4. MySQL

MySQL es un sistema de bases de datos de Oracle que se utiliza en todo el mundo para gestionar base de datos. (B, 2023)

- Es un software de código abierto desarrollado por Oracle. (B, 2023)
- Se basa en el álgebra relacional y se utiliza principalmente para el almacenamiento de datos de diversos servicios web. (B, 2023)
- Los CMS más conocidos que utilizan MySQL son, por ejemplo, WordPress y TYPO3

¿Por qué MySQL?

- MySQL permite almacenar y acceder a los datos a través de múltiples motores de almacenamiento, incluyendo InnoDB, CSV y NDB. (B, 2023)
- MySQL también es capaz de replicar datos y particionar tablas para mejorar el rendimiento y la durabilidad.

Ventajas de MySQL.



- La flexibilidad con todas las versiones de Linux, UNIX y Windows es otra de las ventajas principales de la base de datos MySQL.
- Permite personalizar totalmente al ser código abierto, el alto rendimiento que generan las bases de datos MySQL es increíble tanto si es un sistema de procesamiento de transacciones de alta velocidad o un sitio web de alto volumen con servicio a mil millones de consultas al día. (B, 2023)
- Es una base de datos gratuita. Al ser de código abierto, no tiene coste, con el ahorro que eso conlleva.
- Es muy fácil de usar y se puede empezar a usar sabiendo unos pocos comandos.
- Es una base de datos muy rápida. Su rendimiento es estupendo sin añadirle ninguna funcionalidad avanzada.
- Utiliza varias capas de seguridad, contraseñas encriptadas, derechos de acceso y privilegios para los usuarios. (B, 2023)
- Pocos requerimientos y eficiencia de memoria. Tiene una baja fuga de memoria y necesita pocos recursos de CPU o RAM.
- Es compatible con Linux y Windows. (B, 2023)

1.5.5 Bootstrap v5.3.1

Bootstrap es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. (SMILE, 2021)

Conclusiones del capítulo

A partir de lo expuesto en el capítulo I se concluye que:

- La gestión de documentos del archivo es un pilar determinante para el buen desempeño de la actividad y es determinante en la toma de futuras decisiones que guíen el proceso en la institución.
- El estudio de soluciones existentes a fines con la investigación permitió concluir que ninguna satisface las necesidades del cliente. Las funcionalidades que poseen se



ajustan a un problema específico, que carecen de componentes reutilizables y de algoritmos accesibles.

- Las herramientas, tecnologías y metodología seleccionadas para el desarrollo del sistema basado en web, fueron determinadas por las características propias de la propuesta de solución, entre las que se encuentran el framework Symfony 6 y el gestor de base de datos MySQL.

Capítulo II: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL PROBLEMA CIENTÍFICO.

En este capítulo se definió la solución que se propone, así como los elementos que permiten describir la solución propuesta, se modelan y describen los recursos ingenieriles necesario acorde a la metodología XP que representan las funcionalidades del sistema, aplicando los patrones de arquitectura y diseño seleccionados.

2.1 Fase 1: Exploración

En esta fase el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología.

2.2 Propuesta de Solución para el archivo.

Para dar solución a los problemas existentes actualmente referentes a la gestión de documentos del archivo de los procesos contables en el Banco Metropolitano, como son: el tiempo de duración de la búsqueda de documentos, la selección del personal idóneo para realizar las labores asociadas a las búsquedas. y elegir correctamente los temas que serán objeto de revisión. Se implementará una aplicación que permita de forma rápida realizar la gestión de documentos del archivo. Esta solución será capaz de mostrar de manera rápida, las temáticas que serán aplicadas en cada una de ellas, el personal encargado de realizarlas.

2.3 Determinación de los Requisito del Sistema.

La ingeniería de requerimientos proporciona el mecanismo apropiado para entender lo que desea el cliente, analizar las necesidades, evaluar la factibilidad, negociar una solución razonable, especificar la solución sin ambigüedades, validar la especificación y administrar los requerimientos a medida que se transforman en un sistema funcional. Incluye siete tareas diferentes: concepción, indagación, elaboración, negociación, especificación, validación y administración. Es importante notar que algunas de estas tareas ocurren en paralelo y que todas se adaptan a las necesidades del proyecto. (GARZON, 2023)

2.3.1 Requisitos funcionales del sistema del Archivo.

Son enunciados acerca de servicios que el sistema debe proveer, de cómo debería reaccionar el sistema a entradas particulares y de cómo debería comportarse el sistema en situaciones específicas. En algunos casos, los requerimientos funcionales también explican lo que no debe hacer el sistema.

No.	Nombre	Descripción	Prioridad para el cliente	Complejidad
RF_1	Autenticar Usuario.	El sistema debe permitir autenticar un usuario, solicitando los siguientes datos: • (*) Nombre de usuario • (*) Contraseña El usuario puede autenticarse siempre que su nombre de usuario y contraseña estén registrados en el sistema y sean datos válidos.	Alta	Media
RF_2	Gestionar Usuario.	El sistema debe permitir gestionar los usuarios que se adicionan en el sistema.	Alta	Baja
	RF2.1_Registrar usuario.			
	RF2.2_Modificar usuario.			



	RF2.3_Eliminar usuario.			
	RF2.4_Visualizar datos de los usuarios.			
RF_3	Gestionar Archivo Activo	El sistema debe permitir gestionar los documentos del archivo activo.	Alta	Media
	RF3.1_Guardar documentos del archivo activo			
	RF3.2_Listar documentos del archivo activo.			
	RF3.3_Actualizar documentos del archivo activo.			
	RF3.4_Modificar documentos del archivo activo.			
	RF3.5_Exportar documentos a pdf del archivo activo.			



	RF3.6_Eliminar documentos del archivo activo.			
RF_4	Gestionar documentos del Archivo Pasivo	El sistema debe permitir gestionar los documentos del archivo pasivo.	Alta	Media
	RF4.1_Guardar documentos anuales e indefinidos del archivo pasivo.			
	RF4.2_Listar documentos del archivo pasivo.			
	RF4.3_Actualizar documentos del archivo pasivo.			
	RF4.4_Modificar documentos del archivo pasivo.			
	RF4.5_Eliminar documentos del archivo pasivo.			
	RF4.6_Exportar documentos a pdf del archivo pasivo.			



RF_5	Gestionar solicitud de documentos		Alta	Baja
	RF5.1_Añadir Solicitud.			
	RF5.2_Modificar Solicitud.			
	RF5.7_Eliminar Solicitud.			
RF_6	Buscar solicitud de documentos.	El sistema debe permitir buscar solicitud de documentos.	Alta	Media
RF_7	Búsqueda simple de documentos.	El sistema debe permitir que el usuario pueda realizar una búsqueda simple (fecha emitida, Descripción del contenido).	Alta	Media
RF_8	Búsqueda avanzada de documentos.	El sistema debe permitir que el usuario pueda realizar una búsqueda avanzada (No.id, Descripción del contenido, tiempo de conservación, fecha de destrucción).	Alta	Media
RF_9	Buscar documentos por área.	El sistema debe permitir al	Alta	Baja



		usuario buscar por área.		
RF_10	Buscar documentos por departamentos.	El sistema debe permitir al usuario buscar por departamento.	Alta	Baja
RF_11	Visualizar documentos por área.	El sistema debe permitir visualizar los documentos por área.	Alta	Baja
RF_12	Visualizar documentos por departamento.	El sistema debe permitir visualizar los documentos por departamento.	Alta	Baja
RF_13	Administrar Almacén	El sistema debe permitir al usuario administrar el almacén.	Alta	Media
	RF13.1_Guardar materiales.			
	RF13.2_Actualizar materiales.			
	RF13.3_Listar materiales.			
	RF13.4_Eliminar materiales.			
RF_14	Visualizar materiales del almacén.	El sistema debe permitir Visualizar los	Alta	Baja

		materiales del almacén.		
RF_15	Buscar los modelos del almacén	El sistema debe permitir al usuario buscar los modelos del almacén (descripción, cantidad).	Alta	Media
RF_16	Listar los materiales del almacén.	El sistema debe permitir al usuario listar los materiales por (descripción, cantidad, unidad).	Alta	Baja
RF_17	Exportar documentos o modelos del almacén a pdf.	El sistema debe permitir exportar documentos o modelos del almacén a pdf.	Alta	Media

Tabla 2: Requerimientos funcionales

2.3.2 Requisitos no funcionales del Archivo

Los requerimientos no funcionales, como indica su nombre, son requerimientos que no se relacionan directamente con los servicios específicos que el sistema entrega a sus usuarios. Pueden relacionarse con propiedades emergentes del sistema, como fiabilidad, tiempo de respuesta y uso de almacenamiento. De forma alternativa, pueden definir restricciones sobre la implementación del sistema, como las capacidades de los dispositivos o las representaciones de datos usados en las interfaces con otros sistemas. (GARZON, 2023)

Usabilidad:

Banco Metropolitano S.A.



- Deberá cumplir con la regla de los tres clics para encontrar los recursos deseados dentro del sistema. Debe ser fácil usar para el contador designado al archivo, con una curva de aprendizaje baja y este último debe organizarse de tal forma que minimice los errores del usuario. (GARZON, 2023)

Hardware:

- Las estaciones de trabajo deben poseer un microprocesador Intel Celeron Dual-Core o superior y 1GB de memoria de acceso aleatorio (RAM) como mínimo. EL servidor debe contar con 4GB de memoria de acceso aleatorio (RAM) como mínimo. El servidor de base de datos debe contar con 20GB de almacenamiento disponible. (GARZON, 2023)

Seguridad:

- El sistema debe verificar que el usuario se encuentra autenticado antes de poder realizar alguna acción sobre el mismo. Se establecerán roles para acceder al sistema, garantizando así los niveles de compartimentación de la información. La aplicación debe evitar el "Cross Site Scripting (XSS)": que ocurren cada vez que una aplicación toma datos proporcionados por el usuario y los envía a un navegador web sin primero validar o codificar ese contenido. (GARZON, 2023)

Debe estar libre de los "Defectos de inyección o Injection Flaws": en particular la inyección de MySQL, son comunes en las aplicaciones web. La inyección se produce cuando los datos proporcionados por el usuario se envían a un intérprete como parte de un comando o consulta. Los datos hostiles del atacante engañan al intérprete para que ejecute comandos no deseados o cambie datos. (GARZON, 2023)

Symfony incluye una capa de abstracción de base de datos que hace imposible la inyección de MySQL. Normalmente, el desarrollador no escribe las sentencias MySQL. En cambio, MySQL es generado dinámicamente por el DAL, asegurando que todos los datos insertados se escapen correctamente. Debe eliminar la posibilidad de "Falsificación de solicitudes entre sitios o Cross Site Request Forgery (CSRF)", ya que un ataque CSRF obliga al navegador de una víctima que ha iniciado sesión a enviar una solicitud previamente autenticada a una aplicación web



vulnerable, que luego obliga al navegador de la víctima a realizar una acción hostil en beneficio del atacante. CSRF puede ser tan poderoso como la aplicación web a la que ataca. Symfony evita el CSRF y el doble envío accidental de formularios al asignar un token aleatorio único a cada formulario. (GARZON, 2023)

Software: El servidor de aplicación debe ser Apache 2.5 o superior. Es necesario tener instalado en el servidor PHP en su versión 8 o superior. Del lado del cliente es necesario tener instalado un navegador que cumpla los estándares de la W3C, preferentemente Firefox o Chrome. (GARZON, 2023)

Interfaz: El color que identifica a la institución es el verde por lo tanto es el color que debe predominar en la página web en distintas tonalidades. La aplicación web reflejará reflejar el logotipo del Banco Metropolitano en todo momento, desde la página de autenticación hasta las restantes. (GARZON, 2023)

2.4 Fase 2: Planificación de entregas.

En esta fase se crean las historias de usuario que describen la salida necesaria de la aplicación, sus características y las funcionalidades del software que se van a elaborar. El cliente asigna un valor (es decir, una prioridad) a la historia con base en el valor general de la característica o función para el negocio. Después, los miembros del equipo XP evalúan cada historia y le asignan un costo, medido en semanas de desarrollo, las que no deben superar las tres semanas.

2.4.1 Historias de Usuarios

Una historia de usuario es la unidad de trabajo más pequeña en un marco ágil. Es un objetivo final, expresado desde la perspectiva del usuario del software, es una explicación general e informal de una función de software escrita desde la perspectiva del usuario final o cliente. En las historias de usuario, el cliente da prioridad a los requerimientos para su implementación. (REHKOFF, 2023)

Se realiza la selección de los RF1, RF2 y RF13 por el nivel de prioridad para ser desarrollados a continuación, el resto de las historias de usuario pueden verse en el Anexo II:

Historias de Usuarios

Iteración 1

Historia de Usuario			
Código	HU-01	Nombre	RF1_Autenticar usuario
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Alto	Prioridad	Alta
iteración	1	Puntos estimados	0.2
Descripción	Permitirá al Usuario de la aplicación ser autenticado en la aplicación permitiéndole o denegando su entrada.		

Tabla 3: Historia de Usuario HU-01

Historia de Usuario			
Código	HU-02	Nombre	RF2_Gestionar usuario
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración		Puntos estimados	1.5
Descripción	Permitirá al usuario del sistema las funcionalidades de registrar usuario, modificar usuario, visualizar y eliminar usuario.		

Tabla 4: Historia de Usuario HU-02

Historia de Usuario			
Código	HU-13	Nombre	RF_13 Administrar almacén.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Bajo	Prioridad	Alta

iteración		Puntos estimados	1
Descripción	El sistema debe permitir al usuario las funcionalidades de guardar materiales, actualizar materiales, listar materiales y eliminar materiales.		

Tabla 5: Historia de Usuario HU-13

2.4.2 Estimación por tiempo de usuario

En la siguiente tabla se muestra la estimación del tiempo de las historias de usuario, cuando se denota un punto de estimación con números enteros se refiere a semanas y cuando se realiza con números flotantes la estimación está dada en días o semanas y días.

Historia de Usuario	Costo asignado por el equipo de desarrollo
Autenticar usuario	0.5
Gestionar usuario	2.5
Gestionar documentos del archivo activo	1
Gestionar documentos del archivo pasivo	0.5
Gestionar solicitud de documentos	0.5
Buscar solicitud de documentos	0.5
Búsqueda simple de documentos	0.5
Búsqueda avanzada de documentos	0.5
Búsqueda por área	0.5
Búsqueda por departamento	0.5
Visualizar los documentos por área	0.5
Visualizar los documentos por departamento	0.5
Administrar almacén	1
Visualizar los materiales del almacén	0.5
Buscar los modelos del almacén	0.5
Listar los materiales del almacén	0.5
Exportar documentos del almacén	0.5

Tabla 6: Estimación del tiempo de las Historias de Usuario

Basado en el costo asignado por el equipo de desarrollo se puede estimar el tiempo de implementación de cada historia, lo que nos deja en condiciones de construir un plan de iteraciones para las historias de usuario.

2.4.3 Plan de Iteraciones.

Iteración	Historia de usuario	Duración (semanas)	
Iteración 1.	RF1_ Autenticar usuario	0.5	3
	RF2_ Gestionar usuario	2.5	
Iteración 2.	RF3_ Gestionar documentos del archivo activo	1	3
	RF4_ Gestionar documentos del archivo pasivo	1	
	RF5_ Gestionar solicitud de documentos	0.5	
	RF6_ Buscar solicitud de documentos	0.5	
Iteración 3.	RF7_ Búsqueda simple de documentos	0.5	3
	RF08_ Búsqueda avanzada de documentos	0.5	
	RF09_ Búsqueda por área	0.5	
	RF10_ Búsqueda por departamento	0.5	
	RF11_ Visualizar los documentos por área	0.5	
	RF12_ Visualizar los documentos por departamento	0.5	
Iteración 4.	RF13_ Administrar almacén	1	3
	RF14_ Visualizar los materiales del almacén	0.5	
	RF15_ Buscar los modelos del almacén	0.5	
	RF16_ Listar los materiales del almacén	0.5	
	RF17_ Exportar documentos del almacén	0.5	

Tabla 7: Plan de iteraciones

2.4.4 Plan de entrega

	Iteración 1.	Iteración 2.	Iteración 3.	Iteración 4.
Historias de usuario por iteración	3	3	3	3
Fecha de inicio	01/03/2023	22/03/2023	12/04/2023	03/05/2023
Fecha de entrega	21/03/2023	11/04/2023	02/05/2023	23/05/2023

Tabla 8: Plan de entregas

Una vez realizado el plan de entrega se puede observar que el proyecto durará 12 semanas, expresado en meses tendrá un tiempo de desarrollo de 3 meses.

2.4.5 Resumen de tareas

Las tareas son un conjunto de actividades que ayudan al equipo de proyecto a identificar, controlar y rastrear los requisitos y los cambios de estos en cualquier momento mientras se desarrolla el proyecto.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las tareas de ingeniería a desarrollar por cada una de las historias de usuario en las iteraciones.

Iteración	Historia de usuario	Tarea de ingeniería
Iteración 1.	RF1_Autenticar usuario	Comprobación del servicio de autenticación por roles.
	RF2_Gestionar usuario	Permitirá añadir las funcionalidades de registrar usuario, modificar usuario y eliminar usuario.
Iteración 2.	RF3_Gestionar documentos del archivo activo	Permitirá añadir las funcionalidades de guardar documentos, listar documentos, actualizar documentos, modificar documentos y exportar documentos.
	RF4_Gestionar documentos del archivo pasivo	Permitirá en el archivo pasivo las funcionalidades de guardar documentos anuales e indefinidos, listar documentos, actualizar documentos, modificar documentos y exportar documentos.

	RF5_Gestionar solicitud de documentos	Permitirá las funcionalidades de adicionar solicitudes, modificar solicitudes y eliminar solicitudes.
Iteración 3.	RF6_Buscar solicitud de documentos	Permitirá la funcionalidad de buscar solicitud de documentos.
	RF7_Búsqueda simple de documentos	Permitirá añadir las funcionalidades realizar una búsqueda simple (fecha de emitido, Descripción del contenido).
	RF8_Búsqueda avanzada de documentos	Permitirá añadir las funcionalidades realizar una búsqueda avanzada (tiempo de conservación, fecha de destrucción).
	RF9_Búsqueda por área	Permitirá añadir las funcionalidades de buscar por área.
	RF10_Búsqueda por departamento	Permitirá añadir las funcionalidades buscar por departamento.
	RF11_Visualizar los documentos por área	Permitirá añadir las funcionalidades visualizar los documentos por área.
	RF12_Visualizar los documentos por departamento	Permitirá añadir las funcionalidades de visualizar los documentos por departamento.
Iteración 4.	RF13_Administrar almacén	Permitirá añadir las funcionalidades de guardar materiales, actualizar materiales, listar materiales y eliminar materiales.
	RF14_Visualizar los materiales del almacén	Permitirá añadir las funcionalidades de Visualizar los materiales del almacén.
	RF15_Buscar los modelos del almacén	Permitirá añadir las funcionalidades buscar los modelos del almacén (descripción, cantidad).
	RF16_Listar los materiales del almacén	Permitirá añadir las funcionalidades listar los materiales por (descripción, cantidad, unidad).
	RF17_Exportar documentos del almacén	Permitirá añadir las funcionalidades exportar documentos del almacén a pdf.

Tabla 9: Resumen de las tareas de ingeniería.

2.4.6 Reuniones diarias de seguimiento

La metodología XP requiere de una revisión continua del plan de trabajo, con este objetivo el grupo de desarrollo definió espacios en los que el equipo y el cliente realizarían encuentros semanales para evaluar el cumplimiento de las diferentes iteraciones, así como el cumplimiento parcial, total o nuevas redefiniciones a los conceptos establecidos.

	Fecha	Descripción
Plan de entregas	22/02/2023	Se realiza entre el equipo de trabajo y los clientes definiendo el marco temporal de la realización del sistema. El cliente expone las historias de usuario a los integrantes de grupo, quienes estimarán el grado de dificultad de implementar historia. A partir de las historias de usuario, el cliente plantea las pruebas de aceptación con las cuales se comprueba la correcta implementación de cada una de ellas.
Diarias	Al inicio de cada jornada	Se realizan al comenzar la jornada laboral, todo el equipo de desarrollo se reúne para proponer ideas y exponer los problemas que se vayan presentando, estas reuniones deben ser breves para garantizar un máximo aprovechamiento de la jornada laboral.
Inicio de una iteración	27/02/2023	Esta reunión es realizada previo al inicio de una iteración para organizar las actividades de programación que se realizaran. Las historias de usuario son traducidas a tareas y asignadas a los desarrolladores.
Final de una iteración	21/03/2023 11/04/2023 02/05/2023 23/05/2023	Estas reuniones se realizan al finalizar cada iteración con la participación del cliente para presentar los avances en cada iteración y demostrar la aceptación por los mismos como muestra de una correcta implementación.

Tabla 10: Reuniones de seguimiento

2.5 Fase III: Etapa de diseño

En esta fase se confeccionan las tarjetas Clase-Responsabilidad-Colaborador (CRC) que describen las principales clases que conforman el sistema, también se define la arquitectura

y los estándares de codificación que forman el mismo, además se describen los patrones de diseño utilizados en el desarrollo de la propuesta.

2.5.1 Tarjetas CRC

Se utilizan para resumir el significado de una clase ya que mediante su uso se pueden representar las responsabilidades de las clases y las interacciones entre ellas.

También sirven para simular escenarios que describen los requerimientos del sistema. Estos escenarios modelan el comportamiento del sistema que se está estudiando. (CONDORI, 2021)

Tarjeta CRC	
Clase: Archivo Activo	
Responsabilidad	Colaboración
• Guardar_documentos () • Listar_documentos () • Actualizar_documentos () • Modificar_documentos () • Exportar_documentos ()	Usuario

Tabla 11: CRC 1

2.5.2 Arquitectura de la información.

El término arquitectura de la información es un concepto utilizado en su forma más amplia para expresar el diseño, organización y distribución de los sistemas informáticos. La

arquitectura de la información brinda muchos beneficios al ubicar rápidamente la información, encontrar con el menor esfuerzo, establecer relaciones o enlaces, además de reducir costos de mantenimiento y procesos de reingeniería. (ARTICULO, 2023)

2.5.3 Mapa de Navegación:

El mapa de navegación es un esquema, que se puede pensar como un árbol jerárgico, que representa la arquitectura de las páginas de un sitio web.

En la figura se muestra el diagrama de navegación del sistema:

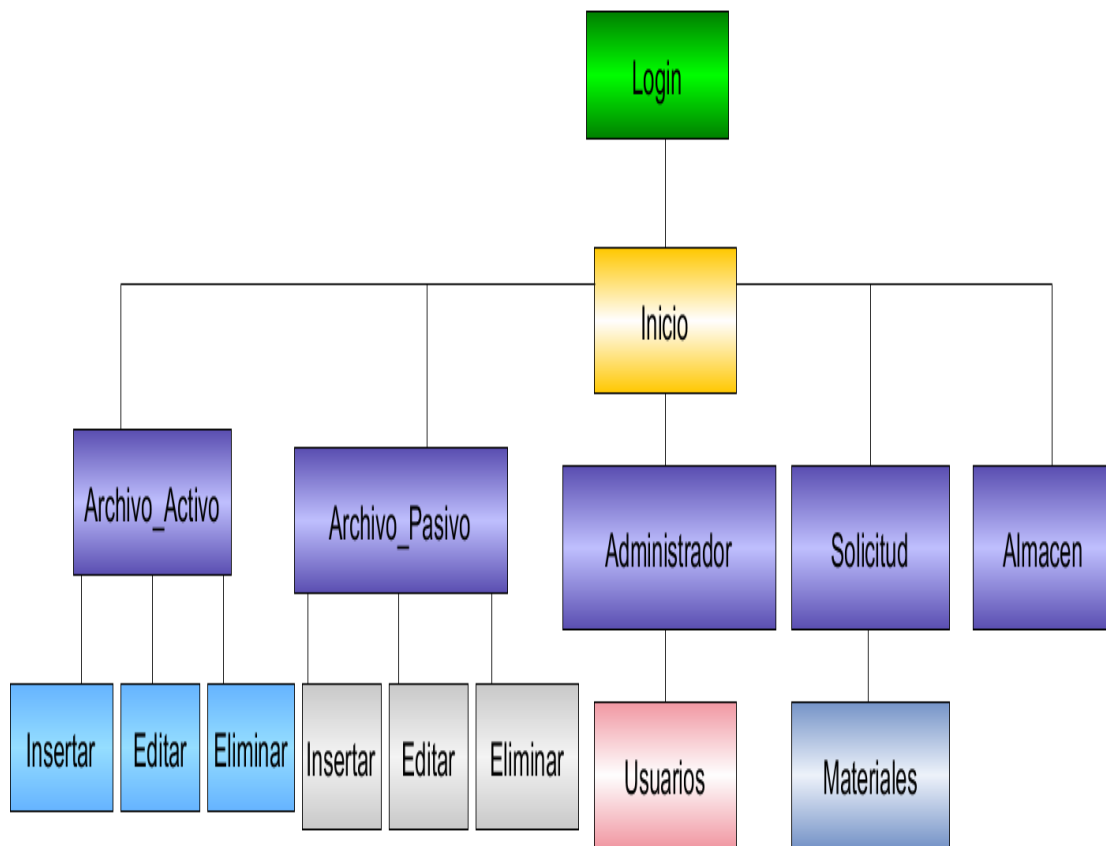


Figura 3 : Mapa de Navegación.

2.5.4 Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC).

MVC (model-view-controller o modelo-vista-controlador) es una arquitectura que integra tres niveles de diseño siguientes:

Banco Metropolitano S.A.



El Modelo: es la representación de la información con la cual el sistema opera, por lo tanto, gestiona todos los accesos a dicha información, tantas consultas como actualizaciones, implementando también los privilegios de acceso que se hayan descrito en las especificaciones de la aplicación (lógica de negocio). Envía a la vista aquella parte de la información que en cada momento se le solicita para que sea mostrada (típicamente a un usuario). Las peticiones de acceso o manipulación de información llegan al modelo a través del controlador. (PEREZ, 2022)

La Vista: las vistas, como su nombre nos hace entender, contienen el código de nuestra aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación. (PEREZ, 2022)

El Controlador: responde a eventos (usualmente acciones del usuario) e invoca peticiones al modelo cuando se hace alguna solicitud sobre la información (por ejemplo, editar un documento o un registro en una base de datos). También puede enviar comandos a su vista asociada si se solicita un cambio en la forma en que se presenta el modelo. Por tanto, se podría decir que el controlador hace de intermediario entre la vista y el modelo.



Figura 4 : Patrón- Modelo- Vista Controlador (MVC)

El patrón arquitectónico es quien define la estructura básica de la aplicación siendo una plantilla de construcción que incluye reglas y pautas para su organización. Este patrón de arquitectura de software separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación, de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado, define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario. Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar las tareas de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento como se muestra en la figura. (PEREZ, 2022)

Ventajas del uso del modelo MVC:

- Fácil mantenimiento del código, facilidad de modificación, los componentes del modelo MVC pueden ser probados por separado del usuario ya que todas las clases y objetos son independientes entre sí. (PEREZ, 2022)
- Ofrece el mejor soporte para el desarrollo dirigido por pruebas (estabilidad). (PEREZ, 2022)
- funciona bien para aplicaciones web. Permite la agrupación lógica de acciones relacionadas (alta cohesión). (PEREZ, 2022)
- El código puede ser reutilizado para diferentes proyectos entre otras.

2.5.5 Patrones de Diseño: (PEREZ, 2022)

Los patrones de diseño son soluciones para problemas típicos y recurrentes que se puede encontrar a la hora de desarrollar una aplicación. Estos son agrupados fundamentalmente por dos grandes grupos conocidos como: patrones de software para la asignación general de responsabilidad (GRASP).

Patrones GRASP.

Es el acrónimo de General Responsibility Assignment Software Patterns, son patrones generales de software para asignación de responsabilidades algunos de ellos fueron empleados en el proyecto. (PEREZ, 2022)

Los patrones GRASP son utilizados para describir los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades.

Alta Cohesión: cada elemento de nuestro diseño debe realizar una labor única dentro del sistema, no desempeñada por el resto de los elementos.

Experto: este patrón busca la forma de responder a la pregunta ¿A quién se le debe asignar una responsabilidad?, la solución a esto es: designarle la responsabilidad al que tiene la información para realizarla. Esto significa asignarle la responsabilidad a la clase que tiene la información necesaria para llevar a cabo la responsabilidad.

Creador: guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos. El propósito fundamental de este

patrón es encontrar un creador que debemos conectar con el objeto producido en cualquier evento.

Controlador: el patrón controlador es un patrón que sirve como intermediario entre una determinada interfaz y el algoritmo que la implementa, de tal forma que es la que recibe los datos del usuario y la que los envía a las distintas clases según el método llamado. Este patrón sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación, esto para aumentar la reutilización de código y a la vez tener un mayor control. Se recomienda dividir los eventos del sistema en el mayor número de controladores para poder aumentar la cohesión y disminuir el acoplamiento. (PEREZ, 2022)

Patrones GOF.

Describen soluciones simples y elegantes a problemas específicos en el diseño de software orientado a objetos. Eric Braude define los patrones de diseño como combinaciones de componentes, casi siempre clases y objetos que por experiencia se sabe que resuelven ciertos problemas de diseño comunes. En términos generales es posible decir que un patrón de diseño es una solución a un problema recurrente en el diseño de software. Se utilizan para solucionar problemas de creación de instancias, ayudando a encapsular y abstraer dicha creación. (PEREZ, 2022)

Intérprete: se especifica con este patrón que, dado un lenguaje, define una representación para su gramática junto con un intérprete que usa dicha representación para interpretar sentencias en ese lenguaje.

Iterador: este patrón proporciona una forma de acceder secuencialmente a los elementos de un objeto compuesto por agregación sin necesidad de desvelar su representación interna.

2.5.6 Modelo de datos:

Es el conjunto de conceptos, reglas y convenciones que permiten describir y manipular los datos del mundo real que constituye nuestra visión del mundo real relevante para nuestro sistema. El modelo de datos es un “dispositivo de abstracción “para la interpretación de la realidad con el objetivo de captar su semántica. Al aplicar el modelo de datos se obtiene una estructura de datos llamada esquema. (DIAGRAMAS, 2020)

Los modelos de datos son un elemento fundamental del desarrollo del software y analíticos, los cuales brindan un método estandarizado para definir y formatear los contenidos de la base de datos de forma consistente en todos los sistemas, lo cual permite que diferentes aplicaciones compartan los mismos datos.

En resumen, un modelo de base de datos es la estructura lógica que adopta la base de datos que incluye relaciones y limitaciones que determinan como se almacenan, organizan y se accede a los datos. También define los tipos de operaciones que se pueden realizar con los datos.

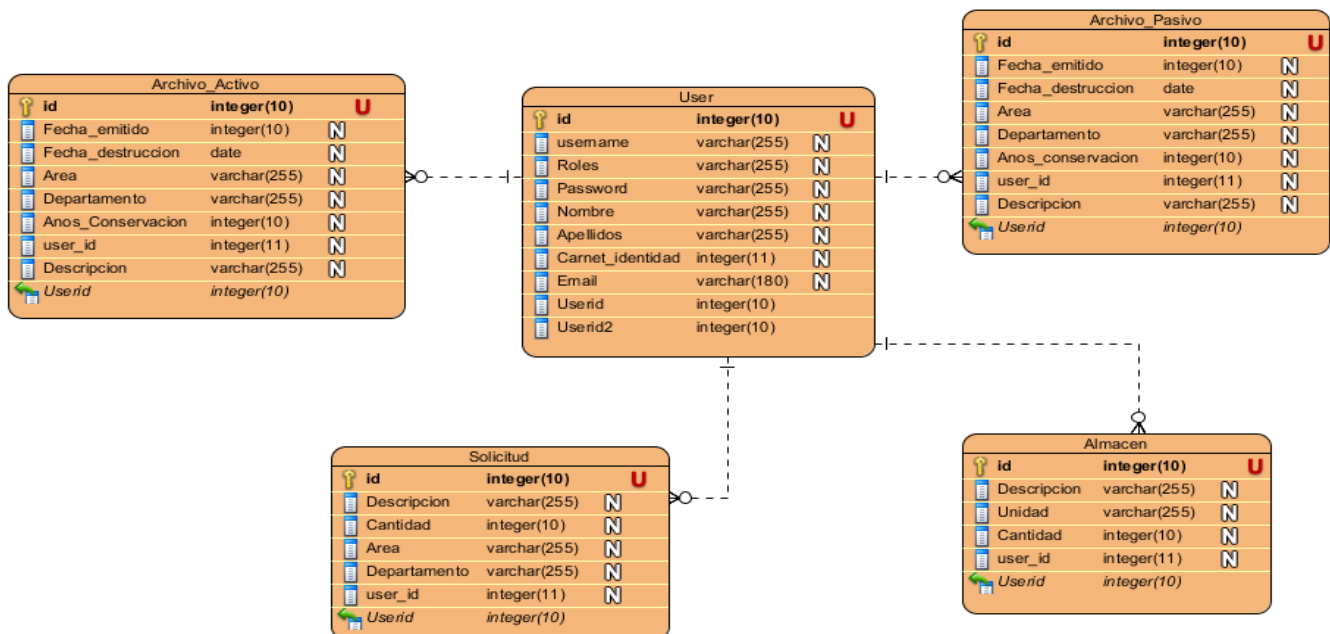


Figura 5: Diagrama Entidad Relación

2.5.7 Diagrama de Despliegue:

Los diagramas de despliegue muestran las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación. Un nodo es un recurso de ejecución tal como un computador, un dispositivo o memoria. Los estereotipados permiten

precisar la naturaleza del equipo: dispositivos, procesadores y memoria; los nodos se interconectan mediante soportes bidireccionales que pueden a su vez estereotiparse.

Esta vista permite determinar las consecuencias de la distribución y la asignación de recursos. Las instancias de los nodos pueden contener instancias de ejecución, como instancias de componentes y objetos. El modelo puede mostrar dependencias entre las instancias y sus interfaces, y también modelar la migración de entidades entre nodos u otros conectores. (CREATELY, 2020)

Esta vista tiene una forma de descriptor y otra de instancia. La forma de instancia muestra la localización de las instancias de los componentes específicos en instancias específicas del nodo como parte de una configuración del sistema. La forma de descriptor muestra que tipo de componentes pueden sustituir en que tipos de nodos y que tipos de nodos se pueden conectar, de forma similar a un diagrama de clases, esta forma es menos común que la primera. (CREATELY, 2020)

Un diagrama de despliegue: es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación, un nodo puede contener instancias de componentes software, objetos, procesos (caso particular de un objeto). En general un nodo será una unidad de computación de algún tipo, desde un sensor a un mainframe. Las instancias de componentes software pueden estar unidas por relaciones de dependencia, posiblemente a interfaces (ya que un componente puede tener más de una interfaz). (CREATELY, 2020)

A continuación, se muestra el ambiente donde debe ser desplegada la propuesta solución:

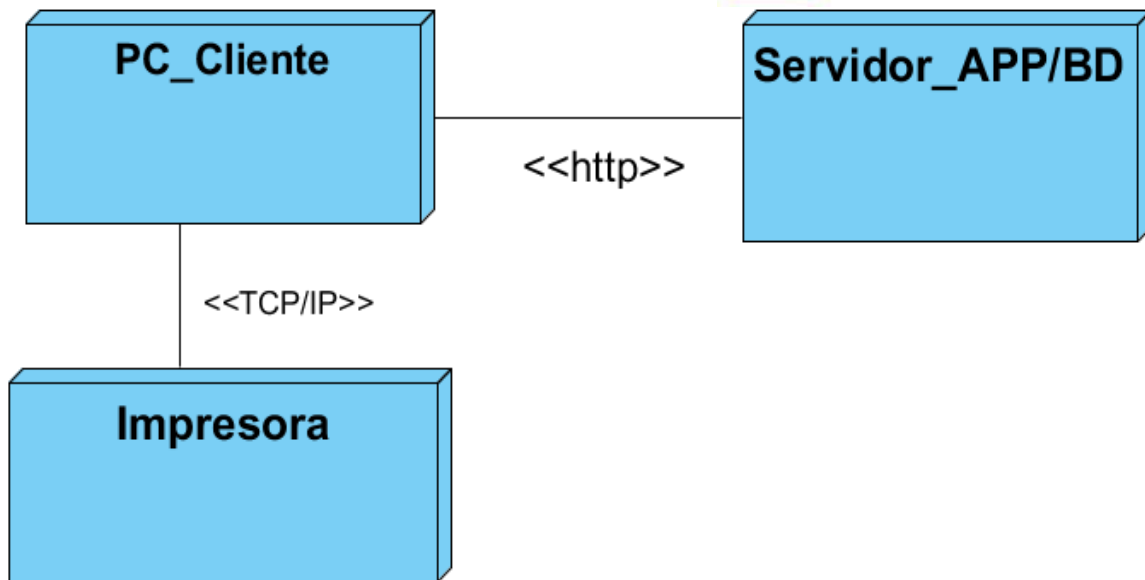


Figura 6: Diagrama de Despliegue.

Descripción de los nodos.

Pc de cliente: este nodo representa todos los pc en la cual se ejecuta el sistema.

- Requisitos de Software: sistema operativo Windows 11 con navegador compatible con PHP y JavaScript, ejemplo Internet Explore, Mozilla Firefox, Opera y Safari.
- Requisitos de Hardware: sistema Microprocesador Celeron 1.6 GHz, con memoria RAM de 1024Mb, disco duro 40GB y tarjeta de red de 100Mbps.

Servidor de Aplicaciones y Base de Datos: este nodo se utiliza para la ejecución del software desarrollado y la base de datos.

- Requisitos de Software: sistema operativo Windows server 2008 o una distribución de Linux para servidores. Instalación de XAMPP o Wamp para la ejecución del lenguaje en PHP.
- Requisitos de Hardware: sistema Microprocesador Celeron 1.6 GHz, con memoria RAM de 4Gb, disco duro 250GB y tarjeta de red de 100Mbps.
- Microsoft SQL Server 2005 o superior.
- Impresoras: este nodo es la representación por el cual se va a imprimir los documentos o modelos del archivo activo, archivo pasivo como modelos y documentos del almacén.

- Epson FX 890
- LaserJet P2015
- LaserJet 400 M401 PCL

Descripción de los conectores:

- HTTP: es el puerto que por el cual se van a comunicar las PC con el servidor de aplicaciones.
- USB: es el puerto que se encarga de conectar los periféricos al pc en este caso las distintas impresoras que se va utilizar.
- TCP/IP: este es el puerto que se va utilizar para la comunicación entre el servidor de aplicaciones y el servidor de base de datos.

Conclusiones parciales:

A partir de lo expuesto en el capítulo II se arribó a las siguientes conclusiones:

- Las características funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema basado en web para la gestión de documentos del archivo en el Banco Metropolitano.
- Se realizaron las tarjetas CRC para describir las entidades existentes y tener un mayor dominio de las diferentes clases a desarrollar dentro de la solución.
- Se aseguró una adecuada estructuración del sistema, sustentada en el diseño de estructuras que favorecen su actualización, corrección y mejora, a partir del empleo de los patrones de diseño GRASP y GoF. De igual forma garantizó una mayor simplicidad en el desarrollo, así como la escalabilidad.

CAPÍTULO III: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Introducción:

En este capítulo se validarán los requisitos y se abordarán las pruebas realizadas al software siguiendo las buenas prácticas de la metodología XP, para garantizar el correcto funcionamiento de la calidad del sistema. Una vez concluida la fase de pruebas se podrá definir con exactitud, en que grado de funcionamiento y rendimiento se encuentra el sistema, compararlo con las exigencias del cliente y determinar si se cumplieron sus expectativas.

3.1 Fase 5 pruebas.

Las pruebas de software se definen como una actividad para verificar si los resultados reales coinciden con los resultados esperados y para garantizar que el sistema esté libre de defectos. Las pruebas de software también ayudan a identificar errores, vacíos o requisitos faltantes en contra de los requisitos reales y forman parte de la última fase que propone XP. (GUTIERREZ, 2019)

El proceso de pruebas se realiza en varios niveles, estos se enfocan a determinados objetivos y están estrechamente relacionados con los tipos de pruebas. Seguidamente se muestran algunos tipos de niveles de pruebas para valorar cuales se van a utilizar:

Pruebas del sistema: las pruebas del sistema tienen como objetivo verificar la funcionalidad del sistema a través de sus interfaces externas comprobando que dicha funcionalidad sea la esperada en función de los requisitos del sistema. Generalmente las pruebas del sistema son desarrolladas por los programadores para verificar que su sistema se comporta de la manera esperada.

Además, este tipo de pruebas tiene como propósito ejercitar profundamente el sistema para verificar que se han integrado adecuadamente todos los elementos del sistema (hardware, otro software, etc.) y que realizan las funciones adecuadas. Concretamente se debe comprobar que:

- Se cumplen los requisitos funcionales establecidos.

- El funcionamiento y rendimiento de las interfaces hardware, software y de usuario.
- La adecuación de la documentación de usuario.
- Rendimiento y respuesta en condiciones límite y de sobrecarga.

Pruebas unitarias: las pruebas unitarias son las encargadas de verificar el código y diseñadas por los programadores. La prueba unitaria es la primera fase de las pruebas dinámicas y se realizan sobre cada módulo del software de manera independiente. El objetivo es comprobar que el módulo, entendido como una unidad funcional de un programa independiente, está correctamente codificado. En estas pruebas cada módulo es probado por separado y solamente llevadas a cabo cuando el programador considere que cada módulo se encuentre libres de errores. (GUTIERREZ, 2019)

Pruebas de aceptación: las pruebas de aceptación están compuestas por una serie de iteraciones cortas. Cada iteración concluye ejecutando un conjunto de pruebas de aceptación que permitan al cliente comprobar si se está satisfecho con el resultado. Al comienzo de cada iteración, se lleva a cabo el juego de la planificación. Las pruebas de aceptación se elaboran a lo largo de la iteración, en paralelo con el desarrollo del sistema, y adaptándose a los cambios que el sistema sufra. (GUTIERREZ, 2019)

Pruebas de integración:

Aun cuando los módulos de un programa funcionen bien por separado es necesario probarlos conjuntamente: un módulo puede tener un efecto adverso o inadvertido sobre otro módulo; las subsunciones, cuando se combinan, pueden no producir la función principal deseada; la imprecisión aceptada individualmente puede crecer hasta niveles inaceptables al combinar los módulos; los datos pueden perderse o malinterpretarse entre interfaces, etc. Por lo tanto, es necesario probar el software ensamblando todos los módulos probados previamente, siendo este el objetivo principal de la prueba de integración. (GUTIERREZ, 2019)

3.2.1 Estrategia de prueba.

Las pruebas son un conjunto de actividades dentro del desarrollo del software. Son aplicadas con el objetivo de las mismas provocar aparición de defectos, y aumentar la confiabilidad de la calidad y demostrar que funciona correctamente o que cumpla con las expectativas del cliente.

Se define como una estrategia de prueba de software a las líneas guía del equipo de pruebas de un proyecto de desarrollo de software, las cuáles son escritas en un artefacto especialmente creado para reunir las ideas más representativas del proceso de pruebas que se llevará a cabo, para su posterior revisión y aprobación. (GUTIERREZ, 2019)

3.2.2 Pruebas unitarias.

Prueba estructural o de caja blanca:

Para asegurar adecuadamente el software conviene aplicar alguna prueba de tipo estructural o de caja blanca, centrada en la implementación. Una de las principales técnicas de diseño de prueba de caja blanca es la prueba de caminos básicos o método de McCabe que demuestra el conjunto base del programa, lo que quiere lograr es que cada sentencia de código se ejecute mínimo una vez el método opera así: (GUTIERREZ, 2019)

- Partir del diseño o del código fuente, se dibuja el grafo de flujo asociado.
- Se calcula la complejidad ciclomática del grafo.
- Se determina un conjunto básico de caminos independientes.
- Se preparan los casos de prueba que obliguen a la ejecución de cada camino del conjunto básico.

Para ese caso se muestra el análisis sobre el método new de la clase Almacén Controller en el cual numeramos cada línea con el número correspondiente a cada nodo.



```
1/ public function new(Request $request, EntityManagerInterface $entityManager, Security $security): Response
1/ {
1/     $user = $security->getUser();
1/     $almacen = new Almacen();
1/     $form = $this->createForm(AlmacenType::class, $almacen);
1/     $form->handleRequest($request);
1/
2/     if ($form->isSubmitted() && $form->isValid()) {
3/         $almacen->setUser($user);
3/         $entityManager->persist($almacen);
3/         $entityManager->flush();
3/
3/         return $this->redirectToRoute('app_almacen_index', [], Response::HTTP_SEE_OTHER);
1/     }
1/
4/     return $this->render('almacen/new.html.twig', [
4/         'almacen' => $almacen,
4/         'form' => $form,
1/     ]);
5/ }
```

Figura 7: Código del método de prueba new

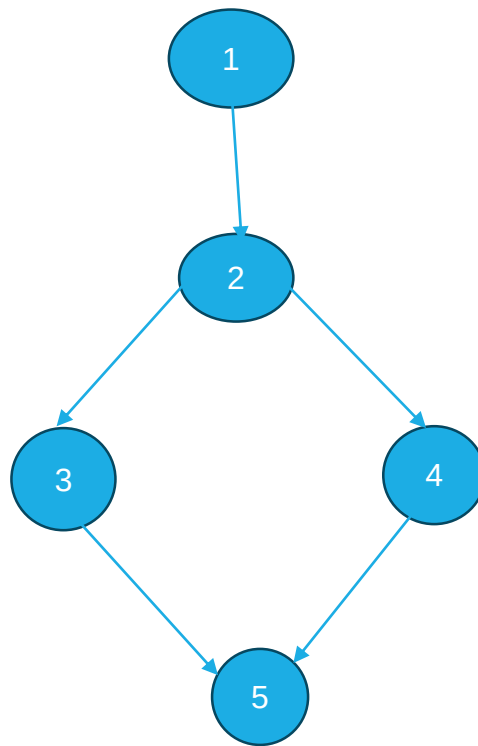


Figura 8 : Grafo de flujo asociado a la funcionalidad new

Resultado del cálculo de la complejidad ciclomática:

- El grafo de flujo tiene 2 regiones.
- $V(G) = A - N + 2 = 5 - 5 + 2 = 2$.
- $V(G) = P + 1 = 1 + 1 = 2$.

A partir del resultado obtenido, se determina que la funcionalidad presenta una complejidad ciclomática de 2, lo que indica que existe a lo sumo 2 caminos lógicos por donde ejecutarse la funcionalidad, en la siguiente tabla se muestran los caminos básicos:

Tabla 12: Camino básico

Nro.	Camino Básico
1	1,2,3,5
2	1,2,4,5

Tabla 13: Camino básico1

Caso prueba	
Camino	1,2,3,5
Descripción	Adicionar un nuevo almacén
Condición de ejecución	Si todos los datos están correctos
Entrada	Se introducen los datos del almacén
Resultados esperados	Muestra una vista con el almacén creado

Tabla 14: Camino básico 2

Caso prueba	
Camino	1,2,4,5
Descripción	Adicionar un nuevo almacén
Condición de ejecución	Si todos los datos no son válidos
Entrada	Se introducen los datos pertenecientes a la creación del nuevo almacén
Resultados esperados	Se genera una vista para la creación de un nuevo almacén

3.2.3 Prueba del sistema

La fase de prueba tiene como objetivo verificar el sistema de software para comprobar si este cumple sus requisitos. Dentro de esta fase pueden desarrollarse distintos tipos de pruebas en función de los objetivos. Algunos tipos son pruebas funcionales, pruebas de usabilidad, pruebas de rendimiento, pruebas de seguridad entre otros.

Para la realización de las pruebas de sistema se utilizarán lista de chequeos ya que constituyen una quía básica y única para el probador en la revisión de los artefactos. Además, constituyen un apoyo en la ejecución de evaluaciones estáticas garantizando una mayor calidad en los artefactos de apoyo a los sistemas desarrollados.

3.2.4 Pruebas de usabilidad

Las pruebas de usabilidad demuestran la capacidad del producto del software para ser entendido, aprendido, usado y resulta atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones (ISO 25010/EIC, 2011). Estas brindan un examen imparcial, preciso y directo de la experiencia del usuario del producto o sitio web.

Tabla 15: Lista de chequeo para prueba de usabilidad.

Elementos definidos por la metodología				
No	Identificador a evaluar	Evaluación	NP	Observación
Visibilidad del sistema				
1	¿La página refleja la entidad de la empresa logo?	No		
2	Cada pantalla comienza con un título que describe su contenido.	No		
3	¿El logo de la organización está ubicado en el mismo lugar en todas las páginas?	Si		
Lenguaje común entre sistema y usuario				
4	¿Utiliza los conceptos establecidos para las funciones estándar? ("buscar" para las búsquedas, etc.)	Si		
5	¿Evita el lenguaje técnico: términos informáticos o propios de internet?	si		
6	¿Se utiliza siempre la misma nomenclatura para las mismas funciones?	Si		



Libertad y control por parte del usuario				
7	¿Existe una manera lógica de acceder a páginas relacionadas a otras secciones?	Si		
	¿Tras una acción relevante hay una opción de vuelta atrás?	Si		
	¿Se pueden guardar las páginas web?	Si		
	¿Las búsquedas cubren todo el sitio, no una porción de él?	Si		
	¿La interfaz de búsqueda está en la parte derecha donde el usuario espera encontrarla (en la parte superior derecha de la página)?	No		
Consistencia y estándares				
	¿Se usa la misma fuente para todos los navegadores?	Si		
	¿Añade una descripción en las imágenes?	No		
	¿Especifica el tamaño de los pdf?	Si		
	¿Es posible la navegación sin ratón?	Si		
Estética y diseño				
	¿Los tipos y tamaños de letras son legibles?	Si		
	¿El uso de colores es moderado?	Si		
	¿Poseen las páginas animaciones?	No		

Flexibilidad y eficiencia de uso				
	¿El cursor se desplaza adecuadamente al presionar el tabulador?	Si		
	¿Se implementa validaciones antes que el usuario realice una petición de información?	No		No se implementan validaciones antes que el usuario realice petición de información

3.2.5 Pruebas de seguridad:

Las pruebas de seguridad se realizan con la intención de explotar vulnerabilidades en la aplicación o dentro de su ambiente. Se centra en la identificación y evaluación de los peligros potenciales que podrían afectarlos negativamente y que podrían ocasionar que falle todo el sistema. Si los peligros se identifican al principio del proceso del software, las características de su diseño se especifican de modo que los eliminen o controlen.

Tabla 16: Caso prueba de seguridad

Nro.	Pregunta	Respuesta.
Confidencialidad		
1	¿Se utiliza el protocolo https para garantizar una transferencia de datos segura?	si
2	¿La información que muestra el sistema luego de un acceso fallido con credencial incorrectas emite un mensaje de error?	si
Integridad		
3	¿El sistema permite inyecciones de código SQL en los formularios? (XXX') OR 1 = 1 --])	no

Autenticidad		
4	¿El sistema tiene un mecanismo de autenticación para todos los usuarios?	si
5	¿Los usuarios son las que trae por defecto el lenguaje de programación?	no
6	¿Las contraseñas y los usuarios son adivinables?	no
7	¿El sistema controla el historial de contraseña para prever que no se repitan?	si
8	¿El sistema tiene implementado un mecanismo que lo proteja ante X número de intentos fallidos por acceder?	si
9	¿El sistema cierra sesión cuando trascurrió un lapso de tiempo X de inactividad?	si
10	¿Un usuario estándar (no administrador) puede modificar sus privilegios en el sistema o los de otros usuarios?	no
11	¿Se puede acceder directamente a una página protegida a través de la barra de direcciones en tu navegador?	no
12	¿Después de una autenticación exitosa si se copia la URL y se cierra sesión es posible acceder nuevamente con esa URL a la aplicación?	no

3.2.6 Pruebas de aceptación:

Las pruebas de caja negra permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales del programa, se ignora la estructura de control y se concentra en los requisitos funcionales del sistema. (GUTIERREZ, 2019)

Estas pruebas permiten encontrar:

- Funciones incorrecta o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores de rendimiento.

Las pruebas de aceptación son un nivel de pruebas que emplean en mayores medidas técnicas de caja negra, las cuales son definidas por el cliente para cada historia de usuario, estas se realizan antes de finalizar cada iteración. El cliente es el encargado de realizar dichas pruebas verificando con distintas entradas de datos, que el sistema responde adecuadamente y que cumple con las funcionalidades deseadas. (GUTIERREZ, 2019)

Para la correcta implementación de estas pruebas, se empleó la técnica de partición equivalente, la cual es una técnica de prueba de caja negra que divide el dominio de entrada de un programa en clases de datos a partir de las cuales pueden derivarse casos de prueba. Un caso de prueba ideal de manejo simple descubre una clase de errores; como, el procesamiento incorrecto de todos los datos de caracteres; que, de otra forma, requeriría la ejecución de muchos casos antes de que se observe el error general. La partición equivalente se esfuerza por definir un caso de prueba que descubra ciertas clases de errores, reduciendo así el número total de casos de prueba que deben desarrollarse. (GUTIERREZ, 2019)

Estas son desarrolladas para verificar el cumplimiento total o parcial de un requisito. Las entradas representan las variables que se pueden especificar y las mismas contienen: V, I o N/A. V indica válido, I indica no válido y N/A que no es necesario proporcionar un valor del dato en este caso, ya que es irrelevante.

Se realizaron varios casos de pruebas usando la técnica mencionada anteriormente, a continuación, se muestra un ejemplo de los mismos:

Tabla 17: Clases de equivalencia

Identificador	Entrada (Clase)	Clases válidas	Clase inválidas
Descripción	Descripción	Descripción=a-z	Descripción=0-9, caracteres especiales
U/M	U/M	U/M=a-z	U/M=0-9, caracteres especiales
Cantidad	Cantidad	Cantidad $x \geq 1$	Cantidad $x < 1$

Tabla 18: Caso prueba “Administrar almacén”

Nombre de la sección	Escenario	Descripción	Variables		Respuesta del sistema	Flujo central
			Descripción	Cantidad		
SC 1: “Crear nuevo almacén”	EC 1.1: “Selecciona la opción crear un nuevo almacén”	El usuario inserta un nuevo almacén a partir de sus datos, dicho almacén se guarda en el sistema y se muestra una tabla con los datos insertados ya creado el almacén en el sistema.	V Extracciones	V 50	Se inserta correctamente un almacén. Brinda la posibilidad de introducir o seleccionar los datos de manera obligatoria, los siguientes datos: descripción del contenido, unidad de medida y cantidad.	Almacén/listado del almacén.
	EC 1.2 “Crear un nuevo almacén” con campos vacíos.	Si el usuario no llena un campo correspondiente el sistema muestra un mensaje de error	I	V	Emite un mensaje de error.” rellene este campo”.	

		rellene este campo.				
	EC 1.3 "Volver"	El usuario decide volver al listado.			El sistema muestra el listado	.
SC 2: "Modificar almacén"	EC 2.1 "Editar un almacén" con éxito.	El usuario edita un almacén a partir de sus datos, dicho almacén se guarda al sistema y se muestra una tabla que lo representa.	V Extracciones	V 50	Se modifica un almacén.	Seleccionar en las opciones del almacén /Botón" /llenar campos/ Botón "Editar/.
	EC 2.2: "Editar un almacén" con campos vacíos.	Si el usuario no llena un campo correspondiente, el sistema muestra un mensaje de error.	I	V	Emite un mensaje de error "Seleccione un elemento de la lista".	
	EC 2.3: "Volver"	El usuario decide volver al listado.			El sistema muestra el listado.	
SC 3: "Eliminar almacén"	EC3.1 Si el usuario selecciona eliminar el almacén, se elimina de la base de datos.	.	V Extracciones	V 50	El sistema pide confirmación muestra una tabla del almacén sin el almacén eliminado	
	EC 3.2 "Volver"	El usuario decide volver al listado.			El sistema muestra el listado.	

3. 2.7 Resultados de las pruebas

Como resultado de las pruebas, y teniendo en cuenta como objetivo esencial el identificar en qué medida satisface la aplicación las funcionalidades implementadas, se realizó una primera

iteración de pruebas, donde se identificaron un total de 5 no conformidades de las cuales 4 son significativas siendo corregidas todas ellas, luego en la segunda iteración se encontraron 4 no conformidades de las cuales 3 son significativas siendo todas corregidas, se procedió a realizar una tercera iteración, la cual arrojó resultados satisfactorios, por lo que no se hizo necesaria la realización de más iteraciones.

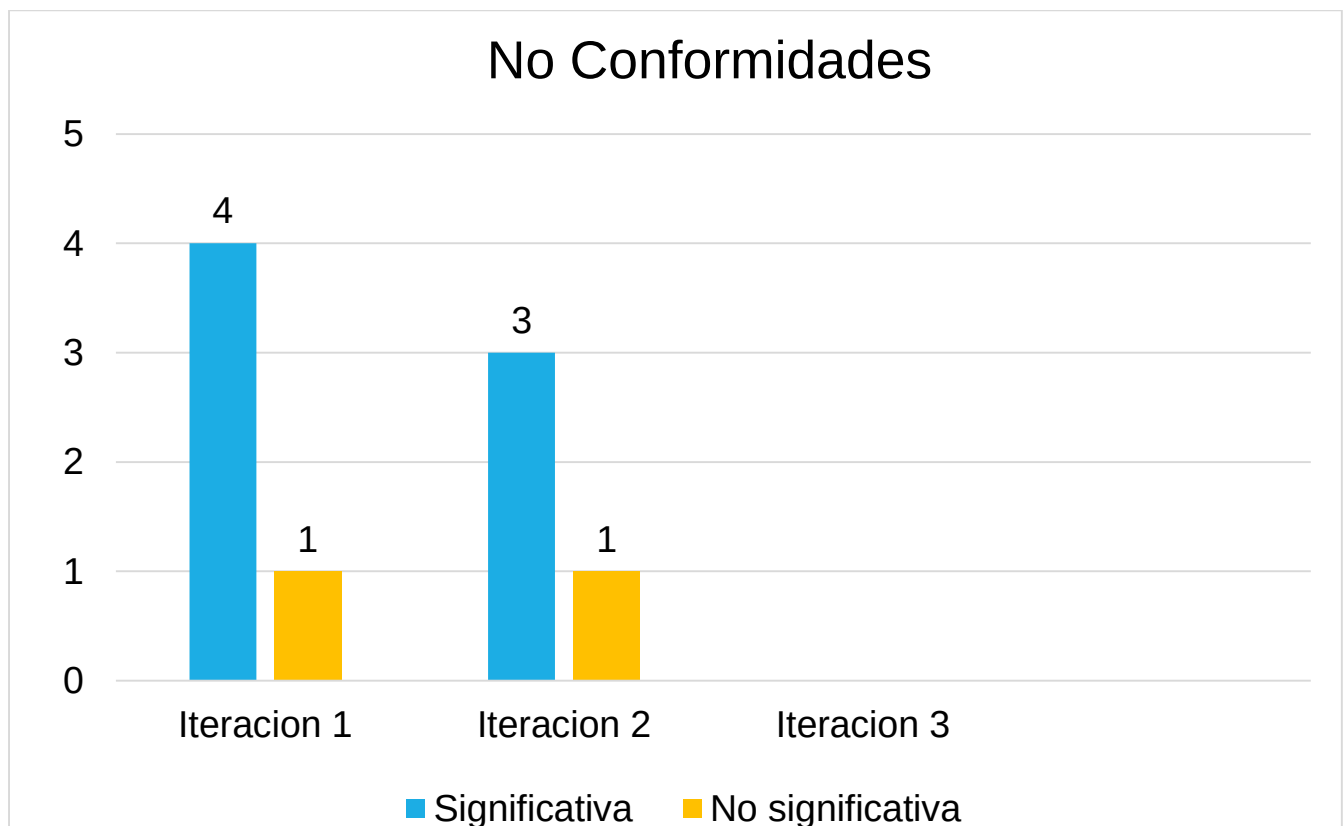


Figura 9 : Gráfico de no conformidades

Conclusiones parciales:

La definición y ejecución de una estrategia de pruebas permitieron concluir que:

Banco Metropolitano S.A.



- La ejecución de pruebas de software en diferentes niveles permitió comprobar la correcta implementación del sistema de gestión de los procesos contables en Banco Metropolitano.
- La aplicación del método de caja blanca, empleando la técnica de camino básico, posibilitó que se identificaran errores existentes en la aplicación y que estas fueran corregidas tempranamente.
- La ejecución de pruebas de caja negra, a través del método de partición de equivalencia con el diseño de los casos de pruebas correspondientes posibilitó la identificación y eliminación de no conformidades que afectaban moderadamente el funcionamiento de la solución del software construido.
- Los resultados a estas pruebas a la aplicación web demostraron su efectividad para desplegarla.

Conclusiones generales:

- La definición de los principales conceptos asociados a la información archivística permitió sentar las bases para el desarrollo de una aplicación web.
- El estudio de los sistemas homólogos arrojó que ninguna de las aplicaciones web para la información archivística satisface la necesidad en el Banco Metropolitano, aunque si permitió encontrar un conjunto de funcionalidades a incluir en la nueva aplicación web.
- La metodología XP de conjunto con el ambiente de desarrollo para la creación de aplicaciones web garantiza la implementación de un sistema informático para la gestión de la información archivística.
- La identificación de 17RF y 5RNF agrupados en 17 historias de usuarios describen las funcionalidades de la aplicación web organizadas en 3 iteraciones, arrojando en tiempo estimado de 24 semanas.
- Las pruebas de software realizadas incluyeron diferentes niveles y tipos que permitieron la validación de la aplicación web en el Banco Metropolitano en varias iteraciones donde fueron corrigiendo las no conformidades detectadas.

Recomendaciones:

- Capacitar sobre la utilización de la aplicación al personal encargado del archivo.
- Añadir nuevas funcionalidades que agilicen el proceso de la gestión de documentos del archivo.

Bibliografía

- ABRIL. 2019.** *Programacion ¿Qué es un lenguaje de programación y que tipos existen?*.<https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion>. 2019.
- ARTICULO. 2023.** *Arquitectura de la información,¿Qué es, ejemplos y como aplicarla*. 2023.
- B, Gustavo. 2023.** *¿Qué es MySQL?Explicado detalladamente*. 2023.
- BANCO. 2023.** *Banco Metropolitano, S.A ,Banco Central de Cuba/Todos los derechos reservados*,<https://www.bc/institucion/bancaria/20,2023>. 2023.
- BARATZ, Comunidad. 2021.** *La archivística a lo largo de la historia*. 2021.
- . 2021.** *La archivística a lo largo de la historia*. 2021. 9786123151560.
- CONDORI, Maritza. 2021.** *Análisis y diseño orientado a objetos parte 1 de 2/Maritza Condori*. 2021.
- CORIA. 2023.** *¿Qué es symfony y cuales son sus principales características?* 2023.
- COWBURN, Peter. 2023.** *Manual de PHP. Archivo de ayuda HTMLcompilado*. 2023.
- CREATELY. 2020.** *Tutorial de diagrama de despliegue/virtual.usalesania.edu.bospractica,2022*. 2020.
- DIAGRAMAS. 2020.** *Modelo de datos-ingienería de software/*. 2020.
- DOBANO, Roger. 2023.** *Los mejores programas de gestión documental de pagos y gratuitos.Validado por Roger Dabano-CEOQ*. 2023.
- GARZON, Angela. 2023.** *Análisis y desarrollo de software,especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales*. 2023.
- GUTIERREZ. 2019.** *Pruebas del sistema de programación extrema*. 2019.
- JIMENEZ, Leonel. 2023.** *Guia completa de HTML,CSS Y JavaScript para desarrollo web*. 2023.
- . 2023.** *Guia completa de HTML,CSS Y JavaScript para desarrolloweb*. 2023.
- LEARN. 2022.** *Guia básica de Visual Studio Code*. 2022.
- MIP. 2023.** *Manual de Instrucciones y Procedimientos*. 2023.
- MODELO. 2021.** *Modelo Iterativo Incremental*. 2021.
- PEREZ, Victor. 2022.** *¿Qué es el patron (MVC),Modelo-Vista-Controlador?*. 2022.

RAMIREZ, Oscar. 2019. *La importancia de los archivos*/<https://www.ica.org/es/importancia-de-archivo/20,2023/4240044469>. 2019.

REHKOFF, Max. 2023. *Historias de usuarios con ejemplos y plantilla*. 2023.

SMILE. 2021. *Guia de bootstrap 5[2023].Smil*. 2021.

VERA, Soria. 2020. *Diseño de un sistema de gestión documental. ¿Qué es un documento de archivo, características y tipos de archivos*, k.D, 2020, ksoria@uotavalo.edu.ec/<https://orcid.org/0000-0002-3271-1902>. 2020.

VILLEGAS, Adrian. 2021. *A propósito de Programación extrema XP*. 2021.

Anexos

Anexo I. Encuesta aplicada a los contadores para determinar sus insatisfacciones y las causas que inciden en el incumplimiento del cronograma del archivo.

Encuesta para determinar las insatisfacciones y causas que inciden en el incumplimiento del cronograma del archivo.

Nombre y Apellidos: _____

Fecha de realización: _____

Pregunta 1. ¿Tiene dominio de la actividad asignada a usted?

___ Si ___ No ___ Más o menos

Pregunta 2. ¿Considera que el estudio previo a la ejecución del archivo se realizó con calidad?

___ Si ___ No ___ Más o menos

En caso de que su respuesta no sea positiva explique porque: _____

Pregunta 3. ¿Cuenta usted con los recursos materiales necesarios para desarrollar sus funcionalidades?

___ Si ___ No ___ Más o menos

Pregunta 4. ¿Recibe capacitaciones o el asesoramiento necesario para la ejecución de sus funciones?

___ Si ___ No ___ Más o menos



En caso de que su respuesta no sea positiva explique porque y diga las temáticas en las que le gustaría recibir capacitación:

Anexo II.

Iteración 2

Historia de Usuario			
Código	HU-03	Nombre	RF_3 Gestionar documentos del Archivo Activo.
Usuario	2	Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración		Puntos estimados	2
Descripción	El sistema permitirá en el archivo activo las funcionalidades de guardar documentos, listar documentos, actualizar documentos, modificar documentos, eliminar documentos y exportar documentos.		

Tabla 19: Historia de Usuario HU-03

Historia de Usuario			
Código	HU-04	Nombre	RF_4 Gestionar documentos del archivo pasivo.
Usuario	2	Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración		Puntos estimados	2
Descripción	El sistema permitirá en el archivo pasivo las funcionalidades de guardar documentos anuales e indefinidos, listar documentos, actualizar documentos, modificar documentos, eliminar documentos y exportar documentos.		

Tabla 20: Historia de Usuario HU-04

Iteración 2

Historia de Usuario			
Código	HU-05	Nombre	RF_5 Gestionar solicitud de documentos.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	2	Puntos estimados	1.5
Descripción	El sistema debe permitir las funcionalidades de adicionar solicitudes, modificar solicitudes y eliminar solicitudes.		

Tabla 21: Historia de Usuario HU-05

Iteración 3

Historia de Usuario			
Código	HU-06	Nombre	RF_ 6 Buscar solicitud de documentos.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	3	Puntos estimados	1
Descripción	El sistema debe permitir la funcionalidad de buscar solicitud de documentos.		

Tabla 22: Historia de Usuario HU-06

Iteración 3

Historia de Usuario			
Código	HU-07	Nombre	RF_7 Búsqueda simple de documentos.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	3	Puntos estimados	1
Descripción	El sistema debe permitir que el usuario pueda realizar una búsqueda simple (fecha de emitido, Descripción del contenido).		

Tabla 23: Historia de Usuario HU-07



Historia de Usuario			
Código	HU-08	Nombre	RF_08 Búsqueda avanzada de documentos.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	3	Puntos estimados	1.5
Descripción	El sistema debe permitir que el usuario pueda realizar una búsqueda avanzada (No.id, descripción, tiempo de conservación, fecha de destrucción).		

Tabla 24: Historia de Usuario HU-08

Historia de Usuario			
Código	HU-09	Nombre	RF_09 Búsqueda por área.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	3	Puntos estimados	1.5
Descripción	El sistema debe permitir al usuario buscar por área.		

Tabla 25: Historia de Usuario HU-09

Iteración 3

Historia de Usuario			
Código	HU-10	Nombre	RF_10 Búsqueda por departamento.
Usuario	3	Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración		Puntos estimados	1.5
Descripción	El sistema debe permitir al usuario buscar por departamento.		

Tabla 26: Historia de Usuario HU-10

Iteración 3

Historia de Usuario			
Código	HU-11	Nombre	RF_ 11 Visualizar los documentos por área.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	3	Puntos estimados	1
Descripción	El sistema debe permitir visualizar los documentos por área.		

Tabla 27: Historia de Usuario HU-11



Iteración 3

Historia de Usuario			
Código	HU-12	Nombre	RF_12 Visualizar los documentos del departamento.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	3	Puntos estimados	1.5
Descripción	El sistema debe permitir visualizar los documentos por departamento.		

Tabla 28: Historia de Usuario HU-12

Iteración 4

Historia de Usuario			
Código	HU-14	Nombre	RF_14 Visualizar los materiales del almacén.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	4	Puntos estimados	1
Descripción	El sistema debe permitir Visualizar los materiales del almacén.		

Tabla 29: Historia de Usuario



Historia de Usuario			
Código	HU-15	Nombre	RF_15 Buscar los modelos del almacén.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	4	Puntos estimados	1
Descripción	El sistema debe permitir al usuario buscar los modelos del almacén (Descripción y cantidad).		

Tabla 30: Historia de Usuario HU-15

Historia de Usuario			
Código	HU-16	Nombre	RF_16 Listar los materiales del almacén.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	4	Puntos estimados	1.5
Descripción	El sistema debe permitir al usuario listar los materiales por (descripción, cantidad y unidad).		

Tabla 31: Historia de Usuario HU-16



Iteración 4

Historia de Usuario			
Código	HU-17	Nombre	RF_17 Exportar documentos del almacén.
Usuario		Tipo de Actividad	Nueva
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	4	Puntos estimados	1.5
Descripción	El sistema debe permitir al usuario exportar documentos del almacén a pdf.		

Tabla 32: Historia de Usuario HU-17.

Tarjeta CRC	
Clase: Archivo Pasivo	
Responsabilidad	Colaboración
• Guardar_documentos () • Listar_documentos () • Actualizar_documentos () • Modificar_documentos () • Exportar_documentos () • Eliminar_documentos()	Usuario

Tabla 33: CRC 2

Tarjeta CRC	
Clase: Solicitud	
Responsabilidad	Colaboración
• Adicionar_solicitud () • Modificar_solicitud () • Eliminar_solicitud ()	Usuario

Tabla 34: CRC 3

Tarjeta CRC	
Clase: Almacén	
Responsabilidad	Colaboración
• Guardar_materiales () • Listar_materiales () • Actualizar_materiales () • Modificar_materiales () • Exportar_materiales () • Eliminar_materiales()	Usuario

Tabla 35: CRC 4