

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO FACULTAD DE  
INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

# SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES

**Ignacio Torres González**

**Nicolás Zamorano León**

Profesor guía Leslie Pérez Cáceres

Abril, 2024

# Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>ii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>iii</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>iv</b>
<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>v</b>
<b>1 Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Objetivo .....</b>	<b>2</b>
2.1 Objetivo General.....	2
2.2 Objetivos Específicos.....	2
<b>3 Situación de Estudio.....</b>	<b>3</b>
3.1 Contexto organizacional.....	3
3.2 Descripción de la situación actual-procesos involucrados y sus problemas identificados.....	3
3.3 Descripción general de la situación en estudio .....	4
3.4 Estado del Arte.....	5
<b>4 Propuesta de Solución .....</b>	<b>7</b>
4.1 Proceso de Diseño de la Solución.....	7
4.2 Arquitectura de la Solución .....	8
4.2.1 Arquitectura física .....	8
4.2.2 Arquitectura lógica .....	8
4.2.3 Modelo de Datos.....	9
4.2.4 Lenguajes de Programación.....	9
4.3 Descripción de la Funcionalidad .....	10
4.3.1 Requerimientos Funcionales .....	10
4.3.2 Requerimientos No Funcionales .....	12
4.4 Análisis de Riesgos .....	14
4.5 Estudio de Factibilidad .....	16
<b>5 Planificación.....</b>	<b>19</b>
5.1 Herramientas de Desarrollo .....	19
5.2 Modelo de Desarrollo .....	19
5.3 Carta Gantt.....	20
<b>6 Conclusión.....</b>	<b>21</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>22</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>23</b>

## **Resumen**

Este proyecto desarrolla un sistema ERP para mejorar la gestión de recursos e información en la empresa Maritime Services. El sistema web integra módulos de operaciones, recursos humanos, inventario y documentos, proporcionando una visión completa y en tiempo real de los datos. Utiliza HTML, CSS, y JavaScript para la interfaz de usuario, Python y Django para la lógica de negocio, y PostgreSQL como base de datos. Esta arquitectura tecnológica permite el acceso mediante conexión a internet, proporcionando herramientas avanzadas de gestión y planificación. Con esta solución, Maritime Services optimiza sus operaciones, gestiona eficientemente su personal e inventario, y mejora su productividad.

## **Palabras Claves**

**ERP, sistema, empresa, gestión, planificación, base de datos, internet, personal, Python, Django, HTML, CSS, JavaScript, PostgreSQL, módulos.**

## **Abstract**

This project develops an ERP system to improve resource and information management in the Maritime Services company. The web system integrates operations, human resources, inventory and document modules, providing a complete and real-time view of the data. It uses HTML, CSS, and JavaScript for the user interface, Python and Django for the business logic, and PostgreSQL as the database. This technological architecture allows access via internet connection, providing advanced management and planning tools. With this solution, Maritime Services optimizes its operations, efficiently manages its personnel and inventory, and improves its productivity.

## **Keywords**

**ERP, system, company, management, planning, database, internet, personnel, Python, Django, HTML, CSS, JavaScript, PostgreSQL, modules.**

# Lista de Figuras

<b>Figura 1. Arquitectura física de la solución.....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 2. Arquitectura lógica de la solución. ....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 3. Mockup Inicio de Sesión.....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 4. Mockup Menú. ....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 5. Mockup Modulo Operaciones.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 6. Mockup Panel Lateral. ....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 7. Carta Gantt.....</b>	<b>20</b>

# Lista de Tablas

<b>Tabla 1 Comparación entre ERPs</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 2 Requerimiento Funcional del sistema en general</b>	<b>10</b>
<b>Tabla 3 Requerimiento Funcional 3.1.</b>	<b>10</b>
<b>Tabla 4 Requerimiento Funcional 3.2.</b>	<b>11</b>
<b>Tabla 5 Requerimiento Funcional 3.3.</b>	<b>11</b>
<b>Tabla 6 Requerimiento Funcional 3.4.</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 7 Requerimientos No Funcionales del sistema.</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 8 Riesgo y Descripción.</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 9 Tipo y Probabilidad del riesgo.</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 10 Impacto del riesgo en el proyecto.</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 11 Tipo de respuesta</b>	<b>16</b>

# 1 Introducción

La planificación de recursos empresariales, o más bien conocido como ERP, se puede definir como un sistema de software que ayuda a operar, en su gran mayoría, la totalidad del negocio, entregando soporte a la automatización, procesos de finanzas, recursos humanos, suministros, servicios y más [1]. El impacto que genera el ERP en las empresas es significativo, entregando por su bien una mayor eficiencia en las operaciones, disminuyendo costos, mejorando la precisión y consistencia de los datos utilizados, agilizando la toma de decisiones, optimizando los suministros y por consecuencia, logrando un éxito importante en la gestión empresarial. Es por este motivo que se hace necesario para las empresas de hoy en día, en especial las que manejan un mar de información relevante que necesita de consistencia y precisión, implementar este sistema de ERP que entregue la seguridad y eficiencia en su servicio, a su vez, la satisfacción a su cliente.

Maritime Services es una empresa enfocada en el servicio de mantenimiento para buques de carga a granel y de proyecto. Su necesidad se basa al igual que en la mayoría de las empresas, en la búsqueda de un sistema que les entregue exactitud a sus datos y un refuerzo en sus operaciones. En resumidas cuentas, dichos problemas se enfocan en la gestión de operaciones, inventario, recursos humanos y documentación, trayendo como consecuencia el aumento de costos y la falta de precisión en la información utilizada. Actualmente el uso de Excel es un “un parche” para la empresa, que no entrega fiabilidad en los datos, en especial al momento de traspasar información entre el personal. Por lo cual, este proyecto se enfocará en las necesidades de la empresa, para el desarrollo de un sistema ERP a la medida, centrado en satisfacer cada problemática que afecta la gestión empresarial de Maritime Services.

Se debe tener en cuenta que, en su mayoría de sistemas de ERP, la empresa debe tener que plasmarse en su metodología haciendo que no exista algo único o justamente, una respuesta que abarque toda la problemática. Por lo cual, en este proyecto y mediante a una planificación previa en conjunto con los gerentes de Maritime Services, se acordaron las necesidades más urgentes para que a su vez, ser desarrolladas en el sistema de software, convirtiendo en este proyecto, en una respuesta clara y que abarque la necesidad completa de la empresa.

Este proyecto nace desde la motivación de aprender nuevas metodologías de trabajo y adaptarse al mercado laboral actual, dando a su vez una preparación realista de cómo será el campo informático después de titularse.

Este documento se compone desde los problemas identificados en conjunto con la empresa, los objetivos propuestos para la investigación y desarrollo del mismo software. Seguido de esto, se presenta la propuesta de solución relacionado con el sistema de ERP, el cual abarca proceso de diseño, arquitectura, descripción de funcionalidad, análisis de riesgos y estudio de factibilidad. Para seguir con la planificación propuesta y finalmente con el cierre de informe presentando las conclusiones respecto al proyecto.


## 2 Objetivo

En este apartado, se presentarán los objetivos definidos en el contexto de la solución propuesta, y serán la base que conducirá este proyecto.

### 2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema web de gestión de planificación de recursos (sistema de ERP) que abarque las necesidades detectadas de la empresa Maritime Services.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Definir requerimientos y la planificación para la propuesta de solución especificada.
- Generar un modelo de datos, con el fin de abarcar los requerimientos capturados.
-  • Diseñar un sistema lógico que integre una arquitectura de módulos de gestión, basado en dicho modelo de datos anteriormente mencionado.
- Realizar la implementación del sistema, con las funcionalidades descritas en el sistema lógico y con los requerimientos necesitados.
- Realizar la validación y corrección del sistema en base a un plan de pruebas.



## **3 Situación de Estudio**

En este apartado se encuentra la sección teórica del proyecto, abarcando el contexto organizacional, la descripción de la situación actual de la empresa y sus problemas identificados, la descripción general del sistema de ERP y el estado del arte.

### **3.1 Contexto organizacional**

Maritime Services es una empresa enfocada en el sector marítimo, especializada en servicios de mantenimiento rápido para buques de carga a granel. En su contexto organizacional, se observan múltiples factores que inciden en su funcionamiento y resultados.

En el ámbito interno, la empresa opera con una estructura organizativa eficiente, contando con departamentos y equipos altamente especializados, que abarcan desde operaciones portuarias y gestión de carga hasta administración. La cultura empresarial de Maritime Services se enfoca en la eficiencia y el compromiso con altos estándares de calidad, siempre orientada hacia la satisfacción del cliente, lo que influye significativamente en su contexto organizacional.

En el entorno externo, la empresa está influenciada por el mercado marítimo global y las tendencias de la industria, lo que incluye la variabilidad de la demanda en servicios de transporte marítimo, la competencia en el sector, así como cambios en regulaciones y políticas aduaneras. La adaptabilidad a estas condiciones externas es esencial para la empresa, permitiéndole aprovechar oportunidades y abordar desafíos que puedan surgir en su búsqueda constante de ofrecer un alto estándar de servicio en el menor tiempo posible.

### **3.2 Descripción de la situación actual-procesos involucrados y sus problemas identificados**

En la situación actual de Maritime Services SpA, la empresa opera en el sector marítimo, brindando servicios de mantenimiento rápido y conveniente para buques de carga a granel. Para llevar a cabo sus actividades, la empresa se apoya en una serie de procesos esenciales que garantizan su funcionamiento eficiente.

Uno de los procesos clave es la preparación de buques, tanto en puerto como durante la navegación. Esto implica una coordinación minuciosa para llevar a cabo el mantenimiento, la limpieza y las reparaciones necesarias en el menor tiempo posible, cumpliendo con altos estándares de calidad y seguridad. Además, se requiere una gestión eficiente de recursos y personal altamente calificado que esté disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, para garantizar un alto nivel de servicio.

La empresa también debe estar atenta a factores externos, como las tendencias y la demanda en la industria marítima global, así como la competencia en el sector. Esto implica una adaptabilidad constante para aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos que puedan surgir en su búsqueda de ofrecer servicios de alta calidad en el ámbito marítimo.

Además de sus operaciones marítimas, Maritime Services SpA se enfrenta a una serie de desafíos internos que obstaculizan su eficiencia y rendimiento. La empresa sufre pérdidas significativas de tiempo y recursos debido a la falta de un sistema eficiente para organizar la información, lo que resulta en una gestión desordenada y la utilización de herramientas obsoletas como Excel. Esta carencia no solo conduce a una pérdida de recursos valiosos, sino que también dificulta la toma de decisiones ágiles y precisas, ya que la falta de organización de la información retrasa los procesos de evaluación y análisis. Además, la gestión ineficiente de la información afecta la visibilidad y seguimiento de las operaciones, lo que resulta en una menor capacidad para identificar y abordar problemas de manera oportuna. Esta falta de fiabilidad y precisión en los datos disponibles también socava la confianza en los informes y análisis, lo que compromete la capacidad de la empresa para tomar decisiones informadas y estratégicas.

### **3.3 Descripción general de la situación en estudio**

La situación en estudio se centra específicamente en el desarrollo de un software empresarial conocido como sistema ERP (Enterprise Resource Planning), el cual tiene como objetivo integrar las funciones, procesos e información de una empresa en un solo sistema. Este software busca proporcionar una solución completa y eficiente para gestionar y solicitar información desde una base de datos centralizada, permitiendo a la empresa automatizar tiempos, procesos y costos.

El desarrollo de este software empresarial se plantea como una medida estratégica para mejorar la eficiencia y productividad de la organización. Al integrar los diferentes módulos y funciones de la empresa en un solo sistema, se busca optimizar la utilización de los recursos y agilizar la toma de decisiones. Esto se logra al eliminar la necesidad de utilizar múltiples programas y sistemas independientes, lo que a su vez reduce la duplicidad de datos y minimiza los errores.

Entre los principales objetivos de este proyecto se encuentra la integración de módulos, lo que significa que todas las áreas y departamentos de la empresa podrán compartir información y colaborar de manera más efectiva. Además, se busca la automatización de tareas manuales, lo que permite ahorrar tiempo y reducir la posibilidad de errores humanos. Asimismo, se persigue una mejora en la visibilidad de la información y control, lo que implica tener una visión panorámica de los datos y procesos de la empresa en tiempo real.

Otro objetivo fundamental es la optimización del inventario de la empresa. Mediante la implementación de módulos de información, el sistema ERP ayudará a controlar de manera más precisa los niveles de inventario, evitando tanto la escasez como el exceso de stock. Esto contribuirá a reducir los costos asociados con el inventario y a mejorar la eficiencia de la cadena de suministro.

Finalmente, el proyecto busca mejorar la satisfacción del cliente al brindar un servicio más ágil y eficiente. Al unificar los procesos de la organización en un sistema integrado, se podrá acceder rápidamente a la información relevante sobre los clientes, lo que permitirá ofrecer un servicio personalizado y adaptado a sus necesidades.

### 3.4 Estado del Arte

En la actualidad, la gestión empresarial se enfrenta a un crecimiento constante de datos, procesos y operaciones, lo que a menudo conlleva la desorganización y la falta de eficiencia en la toma de decisiones. Es en este contexto que surge la necesidad imperante de implementar un sistema ERP que aborde estos desafíos y permita a la empresa alcanzar nuevos niveles de eficiencia y competitividad.

El proyecto que aquí se presenta aborda de manera integral la problemática de la desorganización en la gestión de datos relevantes, operaciones, documentos y servicios, entre otros aspectos cruciales para el funcionamiento de la empresa Maritime Services. La adopción de un sistema ERP representa la piedra angular de esta solución al ofrecer la posibilidad de centralizar procesos y datos, optimizar operaciones y, en última instancia, mejorar la calidad de los servicios proporcionados a nuestros clientes.

El principal objetivo de este proyecto es la integración y centralización de la gestión de todos los procesos y recursos de esta empresa en una única plataforma digital. Con esta meta en mente, se han establecido objetivos específicos que incluyen la integración de procesos empresariales, la automatización de tareas, la optimización de recursos, la mejora de la visibilidad de la información y el control de las operaciones.

Se hace necesario investigar diferentes ERP para explicar cómo funcionan, por lo tanto, se traen los siguientes sistemas ERP más famosos, entregando la diferencia que habrá con este proyecto mediante la siguiente tabla comparativa:

**OasisCom:** Es una empresa que desarrolló “Software ERP” para la gestión e integración de procesos empresariales. Su ERP se adapta a empresas de diferentes áreas, contando con presencia en sectores como: salud, agroindustria, financiero y manufacturero y logístico.

**Oracle Cloud ERP:** El software Oracle Cloud ERP va dirigido a medianas y grandes empresas. Es un software horizontal, es decir, que es genérico y sirve para cualquier sector, principalmente: banca, comunicaciones, educación, público y gobierno, salud, hotelería, retail, etc. Una característica principal es que también es un software modular, por lo que la empresa puede elegir qué módulos necesita al momento y ampliarlo a futuro, también el ERP utiliza inteligencia artificial con “Machine Learning” para hacer previsiones predictivas y automatizar transacciones financieras.

**SAP ERP:** Es un software de planificación de recursos empresariales que permite reproducir varios escenarios de negocios y almacenar la ejecución en una base de datos. Posteriormente se pueden consultar los datos para generar reportes e indicadores para la toma de decisiones.

<b>Características</b>	OasisCOM	Oracle Cloud ERP	SAP ERP	<u>Proyecto actual</u>
<b>Áreas de Enfoque</b>	Salud, Agroindustria, Financiero, Manufacturero, Logístico	Múltiples sectores, incluyendo banca, comunicaciones, educación, gobierno, salud, hotelería, retail, entre otros	Múltiples sectores	Gestión empresarial en específico para la empresa
<b>Adaptabilidad</b>	Adaptable a empresas de diferentes áreas	Software horizontal, genérico, aplicable a cualquier sector	Adaptable a empresas de diferentes tamaños	Resuelve desorganización en la gestión de datos
<b>Modularidad</b>	Ofrece varios módulos	Software modular que permite a las empresas seleccionar y ampliar módulos según sus necesidades	Ofrece una amplia gama de módulos	Ofrece módulos específicos para la empresa según las necesidades.
<b>Flexibilidad y Personalización</b>	Puede personalizarse según las necesidades de la empresa	Permite personalización y configuración según las preferencias de la empresa	Permite personalización y configuración	Puede personalizarse según las necesidades de la empresa
<b>Enfoque en Automatización de Procesos</b>	Enfoque en Automatización de Procesos	Enfoque en automatización de procesos, incluyendo transacciones financieras	Enfoque en automatización de procesos empresariales	Mejora la eficiencia y calidad del servicio

**Tabla 1 Comparación entre ERPs**

En resumen, la implementación de un sistema ERP en Maritime Services representa un paso fundamental hacia la eficiencia y la competitividad en un entorno empresarial en constante cambio. Este proyecto busca no solo centralizar y optimizar procesos, sino también mejorar la toma de decisiones y la calidad de los servicios ofrecidos, lo que aportará beneficios significativos a la empresa y sus clientes. La investigación y comparación de sistemas ERP ampliamente reconocidos respalda la viabilidad y la pertinencia de esta iniciativa.

## 4 Propuesta de Solución

Desde el momento que se realizaron los contactos con la empresa Maritime Services, se entregaron los detalles de los problemas que viven en su gestión interna. Las problemáticas generales son las siguientes; falta de organización, costos elevados en recursos perdidos, falta de una base de datos centralizada, falta en la precisión y fiabilidad de los datos, y finalmente el uso anticuado de Excel como gestor principal de las operaciones. Esto y entre tantas más, son las problemáticas comentadas del día a día que presenta Maritime Services en sus operaciones.<sup>13.1</sup> Por lo tanto, se propuso un sistema que gestione la información y los procesos más relevantes y necesarios de la empresa, el cual es un sistema de ERP (Sistema de planificación de recursos empresariales).

Hoy en día, la gestión de información eficiente es un tema crucial para el éxito de una empresa. La implementación de un sistema ERP puede proporcionar una solución integral a los desafíos empresariales al integrar diferentes áreas funcionales en una única plataforma centralizada.

El ERP ofrecerá una interfaz amigable y accesible, permitiendo a la empresa gestionar y controlar sus procesos de manera eficiente. Entre las funcionalidades clave se incluirá la gestión de su operación, inventario, documentación, mantenimiento, y recursos humanos. La empresa podrá acceder a información en tiempo real, generar informes personalizados, realizar seguimiento de actividades y tomar decisiones informadas.

Con esta propuesta, se busca facilitar la gestión empresarial y obtener beneficios significativos en cuanto a productividad, seguridad de la información, eficiencia y toma de decisiones.

### 4.1 Proceso de Diseño de la Solución

Como se detalló anteriormente y mediante los contactos realizados con la empresa Maritime Services, se agendaron reuniones presenciales para llevar un análisis de donde estaban los problemas fundamentales en los procesos de la empresa, por lo cual y desde la primera reunión, se propuso la solución de implementar un sistema de ERP que se adapte a las necesidades.

El proceso se realizó en base a entrevistas con cada miembro administrativo de la empresa, trayendo como resultado la coincidencia entre dichas problemáticas, mencionadas anteriormente en la propuesta de solución, que afectan en común en el actuar de las operaciones diarias. Tras todo lo comentado, con la captación y análisis de los problemas, el equipo de trabajo propuso realizar un sistema de ERP.

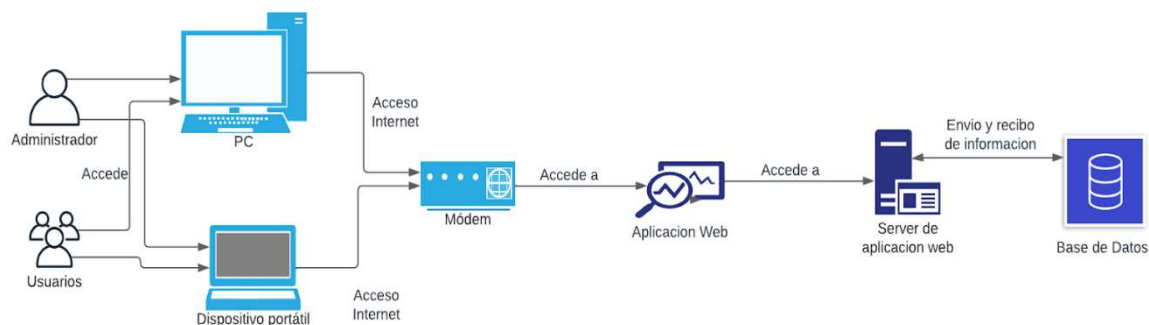
## 4.2 Arquitectura de la Solución

En esta sección se detalla parte del proceso de diseño e implementación de la solución propuesta, por lo cual, se destaca que cada modelo busca y ayuda a generar una mayor claridad de cara al negocio desde diferentes perspectivas.

### 4.2.1 Arquitectura física

Este sistema de ERP se compone de una arquitectura física que se desarrolla mediante accesos. El cliente interactúa mediante un dispositivo digital y este accede a diferentes puntos visualizados en la figura.

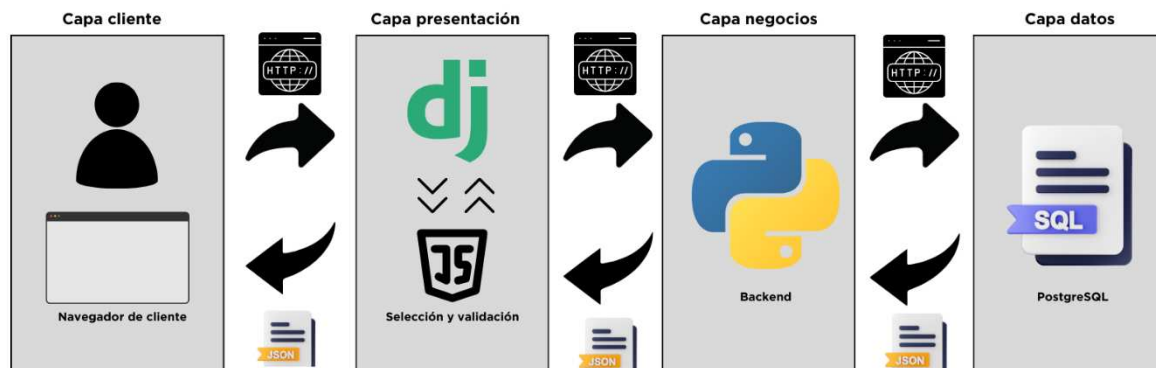
Específicamente, el usuario-administrador accede a internet desde un dispositivo o PC, el cual se encuentra en ruta mediante un módem a la aplicación web o más bien, dicho sistema de ERP. Ingresando a dicho sistema se interactúa a un servidor que transmite la información de Maritime Services desde la base de datos, en donde dicha información se encuentra almacenada. Esta comunicación entre puntos se lleva a cabo utilizando los protocolos de HTTP y JSON.



**Figura 1. Arquitectura física de la solución.**

### 4.2.2 Arquitectura lógica

La arquitectura lógica sigue un flujo de acción y consulta que atraviesa cada capa, utilizando el protocolo HTTP para la comunicación entre ellas. En la capa de presentación, Django se encarga de gestionar la interfaz de usuario, mientras que, en la capa de negocios, Python maneja la lógica del backend. Por último, en la capa de datos, utilizamos SQL mediante PostgreSQL para el almacenamiento y recuperación de información. El resultado final se retorna en formato JSON, lo que facilita su procesamiento y consumo por parte de otras aplicaciones o servicios.



**Figura 2. Arquitectura lógica de la solución.**

En base a la figura descrita, se puede visualizar que en la capa de negocios se encuentra el backend del proyecto. Este backend se compone por los módulos de gestión de información, que se encontraran descritos en los requerimientos. En resumen, estos módulos de gestión son los siguientes; Módulo de Operaciones, Módulo de Recursos Humanos, Módulo de Documentos y finalmente, Módulo de Inventario.

### 4.2.3 Modelo de Datos

15.1

Este modelo se puede explicar a medida que se visualiza el modelo de datos referenciado en la sección de Anexo. La ficha servicio es la entidad principal en el sentido de que todas las demás entidades convergen en esta, a través de las claves foráneas, primero se tiene que la entidad motonave puede tener varios servicios (generando varias fichas servicios), en un servicio se puede utilizar varios tipos de químicos para la limpieza del buque, para el transporte del personal y del químico se asignan varios vehículos, luego se utiliza la entidad personal para asignar estos a un servicio, al finalizar un servicio se debe generar un reporte el cual se guarda en la entidad documento, esta entidad también almacena los documentos de un personal (contrato, licencia de conducir, etc.).

Como se mencionó anteriormente, para visualizar el modelo de datos, dirigirse a la sección de Anexos: Diagrama de la Base de Datos.

### 4.2.4 Lenguajes de Programación

Este proyecto está realizado en base a un backend con Python, que es conocido por tener una sintaxis clara y legible, lo que hace que el código sea más fácil de entender y mantener. También tiene una amplia biblioteca, lo que significa que ofrece muchas funciones y herramientas.

Por otro lado, se utiliza Django como framework, ya que es de alto nivel y de código abierto que se basa en los principios de la productividad y la eficiencia. Proporciona una amplia gama de herramientas y funcionalidades integradas que simplifican el proceso de desarrollo, un sistema de enrutamiento eficiente y herramientas de administración de usuarios.

Para temas de frontend no se escapa de la realidad que hay actualmente en el mercado, por lo cual, HTML, junto con JavaScript y CSS se encargan de dar la interfaz visual al sistema conectándose con el backend.

## 4.3 Descripción de la Funcionalidad

16.1

### 4.3.1 Requerimientos Funcionales

ID	Descripción
RF 1	Permitir el inicio de sesión mediante el ingreso de correo electrónico y contraseña.
RF 2	Permitir al usuario cerrar la sesión activa en el sistema.
RF 3	Proporcionar un menú dividido en categorías, incluyendo “Operaciones”, “Recursos Humanos”, “Inventario” y “Documentos”
RF 3.1	Presionar “Operaciones” para abrir otra ventana donde se visualiza las “Motonaves”.
RF 3.2	Presionar “Recursos Humanos” para abrir otra ventana donde se visualiza el personal.
RF 3.3	Presionar “Inventario” para abrir una ventana que muestra la lista de químicos junto a un panel lateral fijo, que muestra las opciones “Vehículos”, “Químicos”, “Varios” y un botón para “Agregar”.
RF 3.4	Presionar “Documentos” para abrir una ventana que muestre un listado de los diferentes documentos que están en la Base de Datos.

**Tabla 2 Requerimiento Funcional del sistema en general**

ID	Descripción
RF 3.1.1	Presionar una motonave que despliega un “panel lateral” que visualiza el nombre, número de viaje, estado, carga, puerto, armador, servicio, fecha de inicio de faena, comentarios, crear ficha de servicio y eliminar.
RF 3.1.1.1	“Estado” es un “select”, que despliega cuatro opciones de estado de motonave: “Disponible”, “Nominado”, “En Proceso” y “Terminado”.
RF 3.1.1.2	“Comentarios” es un “input”, que abarca un campo de texto con un limitante.
RF 3.1.1.3	Presionar “Eliminar MN”, visualiza en pantalla una advertencia para confirmar la acción.
RF 3.1.2	“Crear Ficha de” es un “select”, que despliega las opciones “Motonave” y “Servicio”.
RF 3.1.2.1	Presionar “Motonave”, para abrir un “modal”, para ingresar “Nombre de la Motonave”, “Viaje” y “Estado”. Además de tener dos botones “Cancelar” y “Agregar”.
RF 3.1.2.1.1	“Estado” es un “select” que despliega cuatro opciones: “Disponible”, “Nominado”, “En Proceso” y “Terminado”.
RF 3.1.2.2	Presionar “Servicio”, para abrir un “modal” visualizando las opciones “Motonave”, “Viaje” y “Servicio”.
RF 3.1.2.2.1	“Motonave” es un “select” que despliega todas las motonaves existentes, las cuales no tienen servicios establecidos.
RF 3.1.2.2.2	“Viaje” es un “input” que abarca el número de viaje.
RF 3.1.2.2.3	“Servicio” es un “select” que despliega una barra con números en forma ascendente.
RF 3.1.3	Presionar “Historial de Servicios”, para abrir una ventana que visualiza las fichas de servicios terminada.
RF 3.1.3.1	“Búsqueda” es un “input” que abarca un capo de texto para filtrar por nombre, número de viaje, carga, puerto, armador, servicio, fecha de inicio de faena y fecha de término.
RF 3.1.3.2	Presionar “Ver Ficha”, para abrir un “modal” con la ficha del servicio completa.
RF 3.1.3.3	Presionar “Eliminar”, visualiza una advertencia para confirmar la acción.

**Tabla 3 Requerimiento Funcional 3.1.**



ID	Descripción
RF 3.2.1	Presionar “Agregar Personal” abre un “modal” para ingresar el nombre, RUT, cargo, tareas, especialidad, agregar otra especialidad, conductor, tipo de licencia y un botón para agregar.
RF 3.2.1.1	“Especialidad” es un “select” que despliega las opciones "baldeo", "pisar manguera", "preparar químico", "marichem", "accesos", "costilleros", "moperos".
RF 3.2.1.2	Presionar “agregar otra especialidad” genera otro “select” de “especialidad”.
RF 3.2.1.3	“Conductor” es un “select” que despliega las opciones “sí” y “no”.
RF 3.2.1.4	“Tipo de Licencia” es un “select” que despliega las opciones A1, A2, A3, A4, A5, B, C, D, E, F.
RF 3.2.1.5	Presionar “Agregar” guarda al trabajador en la BD.
RF 3.2.2	“Estado” es un “select”, que despliega las opciones “Disponible”, “En Operación” y “No Disponible”.
RF 3.2.3	Se visualizan “checkbox” según “Disponible”, “En Operación” y “No Disponible”.
RF 3.2.3.1	Seleccionar “Disponible”, para visualizar los trabajadores disponibles.
RF 3.2.3.2	Seleccionar “En Operación”, para visualizar los trabajadores en operación.
RF 3.2.3.3	Seleccionar “No Disponible”, para visualizar los trabajadores no disponibles.
RF 3.2.4	Presionar “Documentación”, para abrir un “modal” visualizando los documentos del trabajador.
RF 3.2.5	“Buscar” es un “input” de texto que filtra por nombre, rut y cargo.
RF 3.2.6	Presionar “Eliminar”, visualiza una advertencia para confirmar la acción.

**Tabla 4 Requerimiento Funcional 3.2.**

ID	Descripción
RF 3.3.1	Presionar “Vehículos”, cambia la ventana y visualiza los vehículos.
RF 3.3.1.1	Presionar un vehículo para abrir un “modal”, que visualiza "marca", "modelo", "color", "número de motor", "número de chasis", "cilindrada", "tipo de vehículo", "tipo combustible", "primer ingreso", "patente", "fecha de permiso de circulación", "fecha de SOAP", "fecha de revisión técnica" y "seguro (nombre y póliza)".
RF 3.3.1.2	Presionar “Agregar”, para abrir un “modal” que ingrese los datos mencionados en RF 3.3.1.1
RF 3.3.1.3	Presionar “Eliminar”, para visualizar una advertencia para confirmar la acción.
RF 3.3.2	Presionar “Químicos”, cambia la ventana a la de RF 3.3 (visualiza los químicos).
RF 3.3.2.1	Presionar un químico para abrir un “modal” que visualice el “tipo de químico”, "fecha de ingreso", "litros de ingreso" y "número de factura".
RF 3.3.2.2	Presionar “Agregar”, para abrir un “modal” que ingrese los datos mencionados en RF 3.3.2.1
RF 3.3.2.3	Presionar “Eliminar”, para visualizar una advertencia para confirmar la acción.
RF 3.3.3	Presionar “Varios” se cambia la ventana y visualiza variados tipos de objetos.
RF 3.3.3.1	Presionar “Agregar”, para abrir un “modal” que ingrese el “Nombre” y “Cantidad”.
RF 3.3.3.2	Presionar “Eliminar”, para visualizar una advertencia para confirmar la acción.
RF 3.3.4	“Buscar” es un “input” de texto que filtra por nombre.

**Tabla 5 Requerimiento Funcional 3.3.**

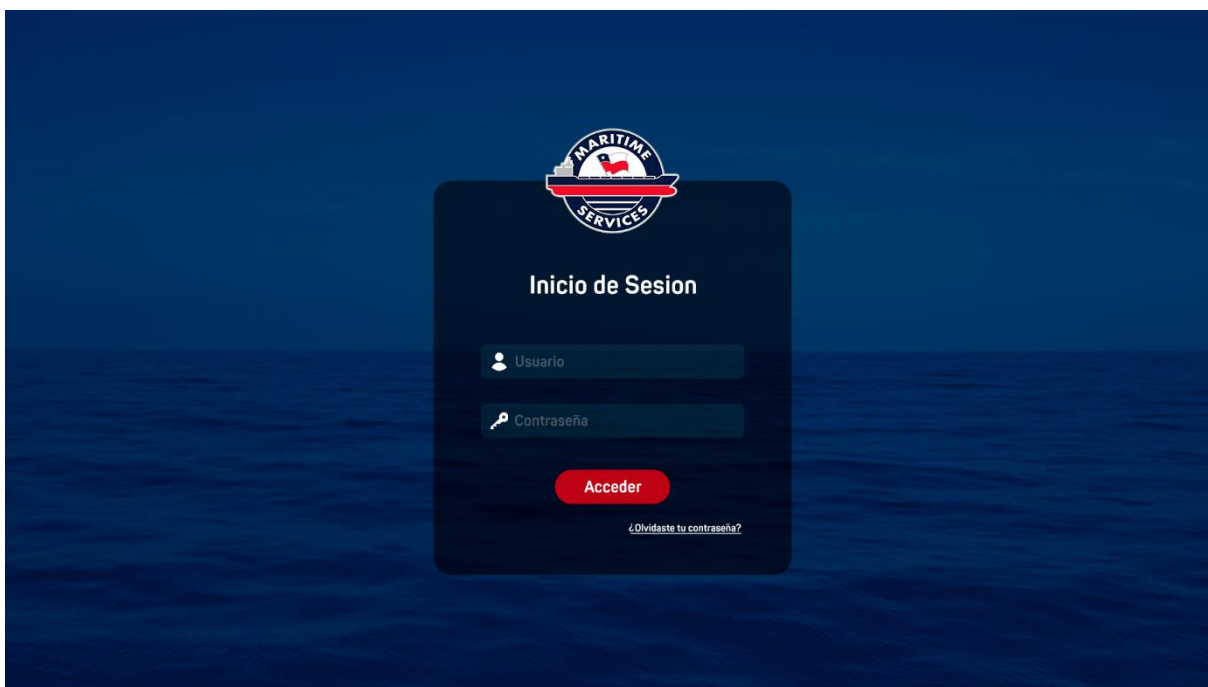
ID	Descripción
RF 3.4.1	“Subir Archivo” permite subir un archivo, que se almacena en la Base de Datos
RF 3.4.2	Se visualizan “checkbox” según “De Personal”, “Reportes” y “Ficha Servicio”
RF 3.4.2.1	Presionar “De Personal” visualiza los documentos del personal.
RF 3.4.2.2	Presionar “Reportes” visualiza los reportes al finalizar un servicio.
RF 3.4.2.3	Presionar “Ficha Servicio” visualiza las fichas del servicio.
RF 3.4.3	“Buscar” es un “input” de texto que filtra por nombre.

**Tabla 6 Requerimiento Funcional 3.4.**

### 4.3.2 Requerimientos No Funcionales

ID	Descripción
RNF 1	El sistema debe ser intuitivo y fácil de usar para que el personal pueda acceder y utilizar de manera eficiente.
RNF 2	El sistema debe ser capaz de gestionar grandes volúmenes de datos y transacciones.
RNF 3	El sistema debe ofrecer un rendimiento óptimo para poder soportar las operaciones.
RNF 4	El sistema tener escalabilidad para adaptarse al crecimiento de la empresa.

**Tabla 7 Requerimientos No Funcionales del sistema.**



**Figura 3. Mockup Inicio de Sesión.**



Figura 4. Mockup Menú.

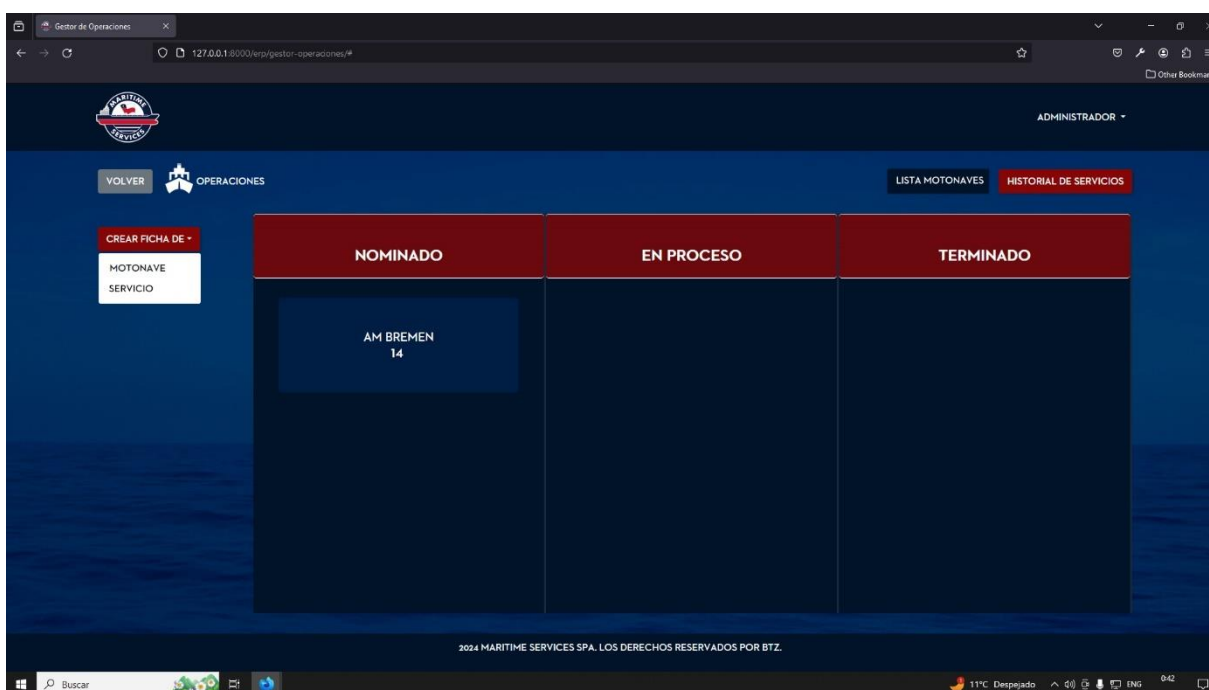
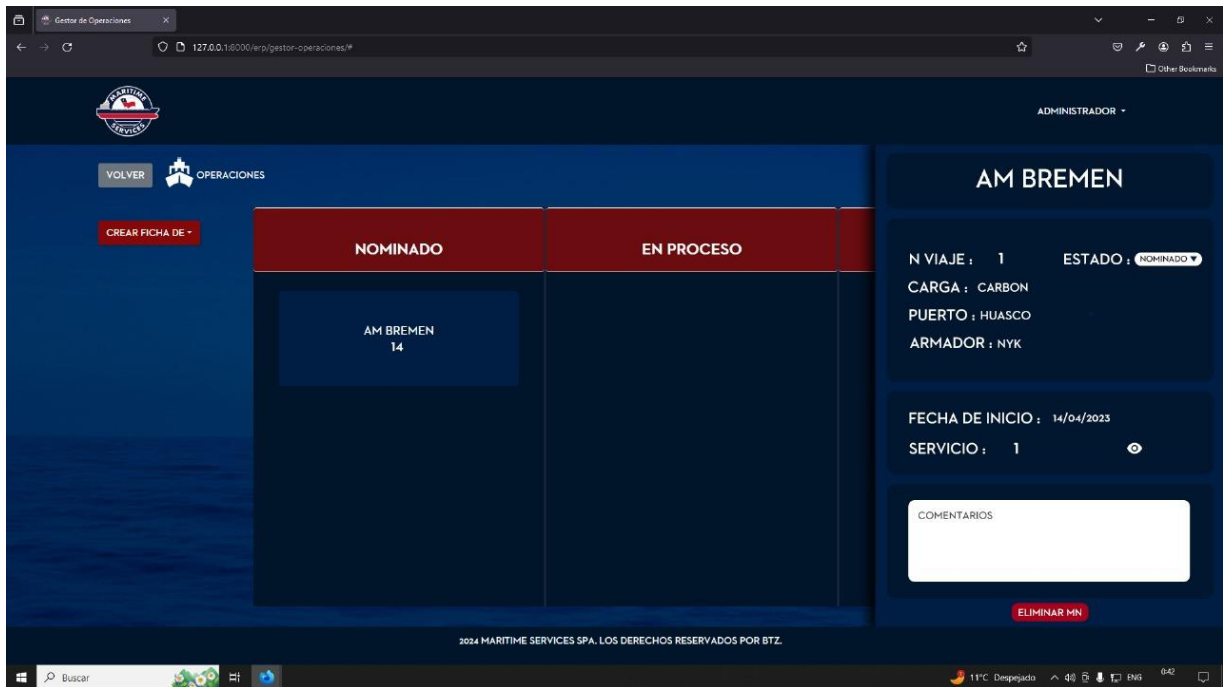


Figura 5. Mockup Modulo Operaciones.



**Figura 6. Mockup Panel Lateral.**

## 4.4 Análisis de Riesgos

Para prepararse ante diferentes situaciones, se realiza un análisis de riesgo que contempla los principales problemas que se podrían dar dentro del desarrollo del proyecto, a la vez, se analiza el impacto que puede tener cada uno y la contingencia en el caso que uno de estos problemas ocurra.

ID	Riesgo	Descripción
1	El equipo no logra aprender el lenguaje de programación a utilizar.	El equipo no tiene la capacitación necesaria para aprender lenguajes de desarrollo.
2	El producto es más grande que el estimado.	Al desarrollar el producto, se ha descubierto que requiere más recursos y esfuerzo de lo que se pensaba originalmente.
3	No se puede construir un producto de tal envergadura en el tiempo asignado.	No se pudo terminar a tiempo el desarrollo de la aplicación web de acuerdo con el tiempo propuesto.
4	Las herramientas de desarrollo no funcionan como se esperaba.	Las herramientas propuestas no fueron adecuadas para la producción del software.
5	Los componentes suministrados por el cliente no son adecuados para el producto que se está desarrollando.	El hardware entregado por el cliente no es compatible para la producción del software.
6	El cliente no acepta el software entregado, incluso aunque cumpla todas sus especificaciones.	El cliente no queda satisfecho con el trabajo realizado para la producción del software.
7	El desarrollo de funciones software erróneas requiere volver a diseñarlas y a implementarlas.	Las funciones realizadas generan errores.

**Tabla 8 Riesgo y Descripción.**

ID	Tipo de riesgo	Probabilidad
1	Amenaza	Relativamente probable
2	Amenaza	Probable
3	Amenaza	Relativamente probable
4	Amenaza	Relativamente probable
5	Amenaza	Relativamente probable
6	Amenaza	Relativamente probable
7	Amenaza	Probable

**Tabla 9 Tipo y Probabilidad del riesgo.**

		Impacto en el objetivo del proyecto afectado				
ID	Impacto	Alcance	Tiempo	Costo	Calidad	Puntaje
1	Alto	x	x	x	x	0,12
2	Alto		x	x		0,2
3	Medio	x	x	x	x	0,06
4	Medio	x	x	x	x	0,06
5	Alto	x	x	x	x	0,12
6	Muy alto	x	x	x	x	0,24
7	Alto	x	x	x	x	0,2

**Tabla 10 Impacto del riesgo en el proyecto.**

ID	Prioridad	Tipo de respuesta	Contingencia
1	Moderado	Evitar	Antes de desarrollar el software, los miembros deben tener conocimientos básicos o previos para evitar problemas en la producción.
2	Moderado	Evitar	El equipo debe escatimar los recursos necesarios para tener un mejor desarrollo en la producción.
3	Bajo	Evitar	El equipo debe estimar con anterioridad, el tiempo que dispone para ver qué tan grande debe ser el software desarrollado y el alcance que este tiene.
4	Bajo	Mitigar	Tener distintas alternativas en caso de que las herramientas propuestas no funcionan correctamente.
5	Moderado	Evitar	Revisar con anterioridad el hardware que propone el cliente para comprobar si es adecuado para la producción del software.
6	Moderado	Evitar	Tener un contrato de aceptación.
7	Moderado	Evitar	Antes de compilar el código realizar una depuración en caso de que haya errores.

**Tabla 11 Tipo de respuesta**

Para visualizar los parámetros de los elementos de la tabla, en la sección de Anexos se podrá encontrar: Parámetros de Análisis de Riesgo.

## 4.5 Estudio de Factibilidad

22.1

**Técnica:** Para el desarrollo del sistema ERP, se han seleccionado herramientas especializadas que garantizan un proceso eficiente y robusto. Lucidchart se emplea para la creación de modelos, ofreciendo una variedad de herramientas idóneas para diagramas, mientras que Photoshop proporciona recursos de diseño para los mockups, especialmente valiosos en la creación de vistas frontend. En el ámbito de la programación, Visual Studio Code se destaca como un entorno de desarrollo confiable y escalable. Se ha optado por el framework Django debido a su compatibilidad con Python para el backend y su capacidad de comunicación en API. Además, PostgreSQL se ha elegido como gestor de base de datos, asegurando la integridad y seguridad de la información empresarial. Estas tecnologías son ampliamente utilizadas y respaldadas por una comunidad sólida de soporte, lo que facilita tanto el desarrollo como la resolución de problemas. Por último, se reconoce que la inversión en un equipo informático, como un computador competente, es esencial para garantizar un rendimiento óptimo durante todo el proceso de desarrollo.

**Económica:** La viabilidad económica del proyecto se ve reforzada por el bajo costo en el desarrollo y las inversiones necesarias. Las licencias requeridas son mínimas, con solo

Photoshop, que tiene un valor mensual de \$15.640 pesos chilenos (equivalente a \$15.94 dólares estadounidenses). Además, se contempla una compensación por el proyecto final de \$800.000 pesos chilenos, equivalente a \$815.94 dólares estadounidenses. Estos costos son manejables y proporcionan un retorno sólido considerando los beneficios potenciales del proyecto. La inversión económica necesaria se justifica en relación con la eficiencia y la viabilidad a largo plazo del ERP, lo que asegura un equilibrio adecuado entre costos y beneficios.

**Legal:**

1. **Ley N.º 17.336, sobre Propiedad Intelectual:** Esta ley aborda la protección de los derechos de autor y otros derechos relacionados con la propiedad intelectual en Chile. Establece los derechos y obligaciones de los creadores de obras intelectuales, así como los derechos de los titulares de derechos de autor sobre sus obras [2]. Esto es relevante en el contexto del desarrollo de software, ya que protege los derechos de los creadores sobre el código fuente, el diseño de la interfaz de usuario y otros aspectos del software desarrollado.
2. **Ley N.º 21.459, sobre Delitos Informáticos:** Esta ley establece disposiciones relacionadas con los delitos informáticos en Chile. Define y penaliza diversas conductas delictivas relacionadas con el uso indebido de sistemas informáticos, la interceptación ilegal de datos, el acceso no autorizado a sistemas informáticos, entre otros [3]. Es importante cumplir con esta ley para garantizar la seguridad y la integridad de los datos del ERP, así como para protegerse contra posibles amenazas cibernéticas y violaciones de seguridad.
3. **Ley N.º 19.628, sobre Protección de datos:** Esta ley regula la protección de los datos personales en Chile. Establece principios para el tratamiento de datos personales, los derechos de los titulares de datos y las obligaciones de quienes procesan datos personales [4]. En el contexto del desarrollo de software, es fundamental cumplir con esta ley para garantizar la privacidad y la seguridad de los datos del usuario final del ERP. Esto implica adoptar medidas de seguridad adecuadas, obtener el consentimiento de los usuarios para el tratamiento de sus datos y respetar sus derechos en relación con sus datos personales.

Estas leyes son fundamentales para asegurar que el desarrollo y la implementación del ERP cumplan con los estándares legales y éticos, protegiendo tanto los derechos de los creadores como la privacidad y la seguridad de los usuarios finales.

**Operacional:** La viabilidad operacional del ERP se fundamenta en su diseño intuitivo, su adaptabilidad y su capacidad para satisfacer las necesidades del cliente de manera eficiente. El ERP ha sido desarrollado con un enfoque centrado en el usuario, garantizando una experiencia de usuario óptima y una rápida curva de aprendizaje. La inclusión de íconos reconocibles y una interfaz amigable facilita la interacción con la aplicación, incluso para usuarios con un conocimiento mínimo de usabilidad.

Este enfoque operacional se ve reforzado por las decisiones técnicas y económicas tomadas durante el estudio de factibilidad. La elección de herramientas especializadas como Lucidchart y Photoshop para la creación de modelos y mockups, respectivamente, ha permitido el diseño de una interfaz intuitiva y atractiva. Además, la selección de Visual Studio Code como entorno de desarrollo, junto con el uso del framework Django y PostgreSQL para el backend y la base de datos, garantiza la eficiencia y escalabilidad del sistema.

La capacidad del cliente para adaptarse eficientemente al ERP también se ve respaldada por su capacidad de personalización y flexibilidad. El ERP ha sido diseñado para ser altamente configurable, lo que permite ajustarse a los procesos y requisitos específicos de cada empresa. Esto asegura que el ERP se integre perfectamente con los sistemas existentes y se adapte a medida que evolucionen las necesidades del negocio. Además, se ha tenido en cuenta la capacitación del personal para garantizar una adopción exitosa del ERP.



## 5 Planificación

A continuación, se detalla la planificación que se llevará a cabo dentro del semestre con el fin de desarrollar el proyecto, con el uso detallado de las herramientas de trabajo.

### 5.1 Herramientas de Desarrollo

En este apartado se detallan cuáles serán las herramientas del desarrollo que se utilizarán, tanto en el área de programación, como en la planificación del proyecto.

**Visual Studio Code:** Es un editor de código fuente gratuito, multiplataforma y de código abierto desarrollado por Microsoft. En el proceso de desarrollo es vital, ya que facilitará el uso del framework Django, el cual entrega como backend el uso de Python, y para su frontend; JavaScript, HTML y CSS. [5]

**Django:** Es un framework web de alto nivel escrito en Python, libre y de código abierto. Su uso en este proyecto entrega escalabilidad en gran medida a futuro, en especial por la cantidad de procesos de la empresa en un sistema ERP. [6]

**PostgreSQL:** Es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos (ORDBMS) de código abierto. Fundamental en la administración de la información de la empresa. [7]

**Jira:** Es una herramienta de gestión de proyectos y seguimiento de errores ampliamente utilizada, desarrollada por Atlassian. Es una ayuda importante y estratégica, en donde el proyecto se planifica con los responsables de cada tarea y su descripción. [8]

**Lucidchart:** Es una herramienta de diagramación basada en la web, que permite a los usuarios colaborar y trabajar juntos en tiempo real. Ideal para el desarrollo de diagramas y casos de uso dentro del proyecto. [9]

**Photoshop:** Esta herramienta profesional de edición digital se usa principalmente por fotógrafos y diseñadores para retocar imágenes y editar videos, crear mapas de bits y GIFs, y hacer diseños e ilustraciones. El uso de esta herramienta, entrega una mayor facilidad al crear mockups de diseños para el frontend. [10]

### 5.2 Modelo de Desarrollo

En el contexto de desarrollo de software, optar por un enfoque de modelo iterativo incremental se revela como una estrategia especialmente efectiva cuando los detalles precisos de los requisitos del cliente no están completamente definidos desde el principio. La flexibilidad inherente a este modelo permite una adaptación continua a medida que se obtiene mayor claridad sobre las necesidades específicas de cada módulo. Este proceso iterativo no solo refleja la evolución natural de los requerimientos a lo largo del tiempo, sino que también facilita una colaboración más estrecha entre el equipo de desarrollo y el cliente.

Al investigar e identificar las mejores opciones que cumplan las necesidades del proyecto, se utilizarán herramientas que permitan crear una aplicación interactiva, reactiva y fácil de usar. El objetivo es asegurar que la plataforma cumpla con los requisitos planteados y que la experiencia del usuario sea eficiente.

Al usar un modelo de proceso iterativo incremental y seleccionar las herramientas adecuadas, se busca desarrollar un ERP de calidad que se ajuste a las necesidades de la empresa.

## 5.3 Carta Gantt

En este apartado, se visualiza la planificación por meses que lleva actualmente el desarrollo del software, con las tareas por fecha, si están en curso o finalizado. Se entiende que, por el modelo de desarrollo incremental o iterativo, es necesario realizar el avance por etapas o más bien, iteraciones (tres etapas), las cuales tienen cierto tiempo de desarrollo para seguir avanzando.

Esta planificación por meses en el desarrollo de software permite una gestión eficiente del proyecto mediante un enfoque iterativo, que se traduce en una mayor flexibilidad, transparencia y control. Este método facilita la adaptación a los cambios en los requerimientos, la reducción de riesgos a través de la identificación controlada y su correspondiente mitigación. Además, promueve la colaboración, y la mejora continua del producto, al tiempo que proporciona una estructura clara para el seguimiento del progreso y la toma de decisiones informadas.

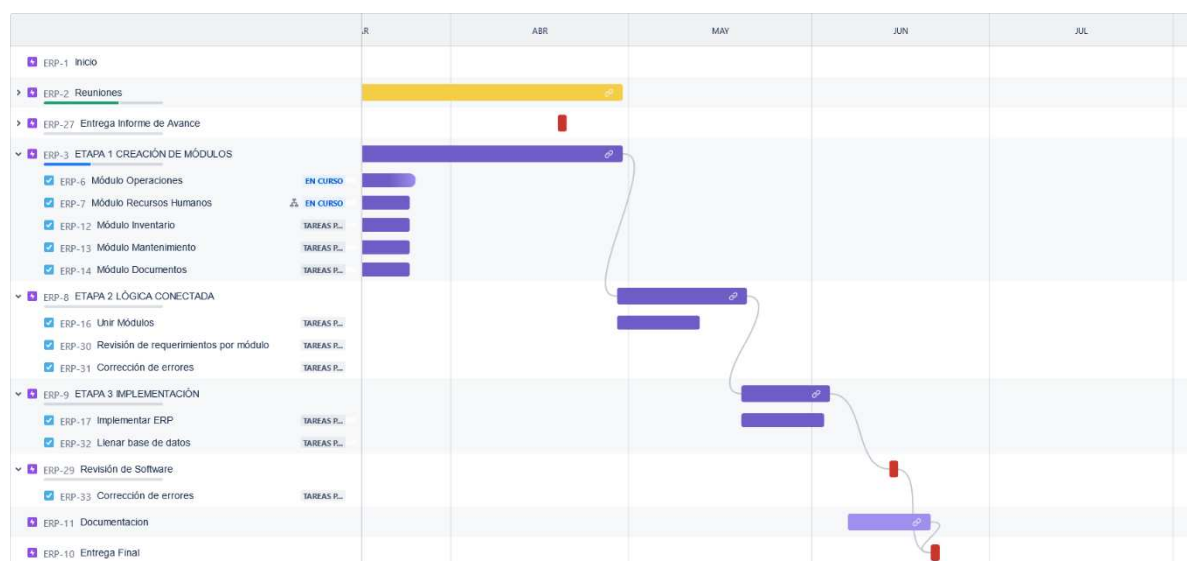


Figura 7. Carta Gantt.

## 6 Conclusión

El desarrollo de un sistema ERP a medida para Maritime Services es fundamental para abordar las problemáticas identificadas y mejorar la eficiencia de la empresa. Con un enfoque iterativo incremental, se espera adaptar el sistema a medida que se obtenga una mayor comprensión de los requisitos específicos de cada módulo, asegurando así una solución que se ajuste perfectamente a las necesidades de la empresa. La colaboración estrecha con los gerentes de Maritime Services garantizará que el sistema aborde las necesidades más urgentes y brinde una solución integral.

Es importante destacar que el valor del sistema ERP no se limita únicamente a Maritime Services, sino que se extiende a todas las empresas actuales. En un entorno empresarial cada vez más competitivo y tecnológicamente avanzado, la implementación de un sistema ERP adecuado se ha vuelto esencial para optimizar la gestión empresarial, mejorar la toma de decisiones y aumentar la eficiencia operativa. Desde la gestión de recursos humanos hasta el control de inventario y la optimización de procesos, un sistema ERP bien diseñado y adaptado a las necesidades específicas de cada empresa, puede marcar la diferencia en su éxito a largo plazo.

Finalmente, este proyecto representa una valiosa oportunidad de desarrollo. Permite, y en gran medida, aplicar los conocimientos técnicos en un entorno empresarial real, gestionando un proyecto de gran escala desde su concepción hasta su implementación. Además, brinda la experiencia de trabajar en colaboración con clientes reales para comprender y abordar sus necesidades específicas, desarrollando habilidades de comunicación y gestión de proyectos. Este proyecto no solo enriquecerá el conjunto de habilidades técnicas, sino que también proporcionará una experiencia práctica invaluable, que se convertirá en preparación para enfrentar desafíos similares en el futuro.

## Referencias

[1] ¿Qué es ERP? Los beneficios de un Sistema ERP – SAP. Accedido 16 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>

[2] Ley 17336 - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Accedido 16 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=28933>

[3] Ley 21459 - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Accedido 16 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177743>

[4] Ley 19.628 - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Accedido 16 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599&idVersion=2020-08-26>

[5] Visual Studio Code: Code editing Redefined - Microsoft. Accedido 16 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://code.visualstudio.com/>

[6] Django: The web framework for perfectionists with deadlines - Django Software Foundation. Accedido 18 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.djangoproject.com/>

[7] PostgreSQL: The world's most advanced open source database - The PostgreSQL Global Development Group. Accedido 16 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.postgresql.org/>

[8] Jira | Issue & Project Tracking Software – Atlassian. Accedido 17 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.atlassian.com/software/jira>

[9] Lucidchart: Intelligent Diagramming - Lucid Software Inc. Accedido 16 de abril de 2024. [En línea].

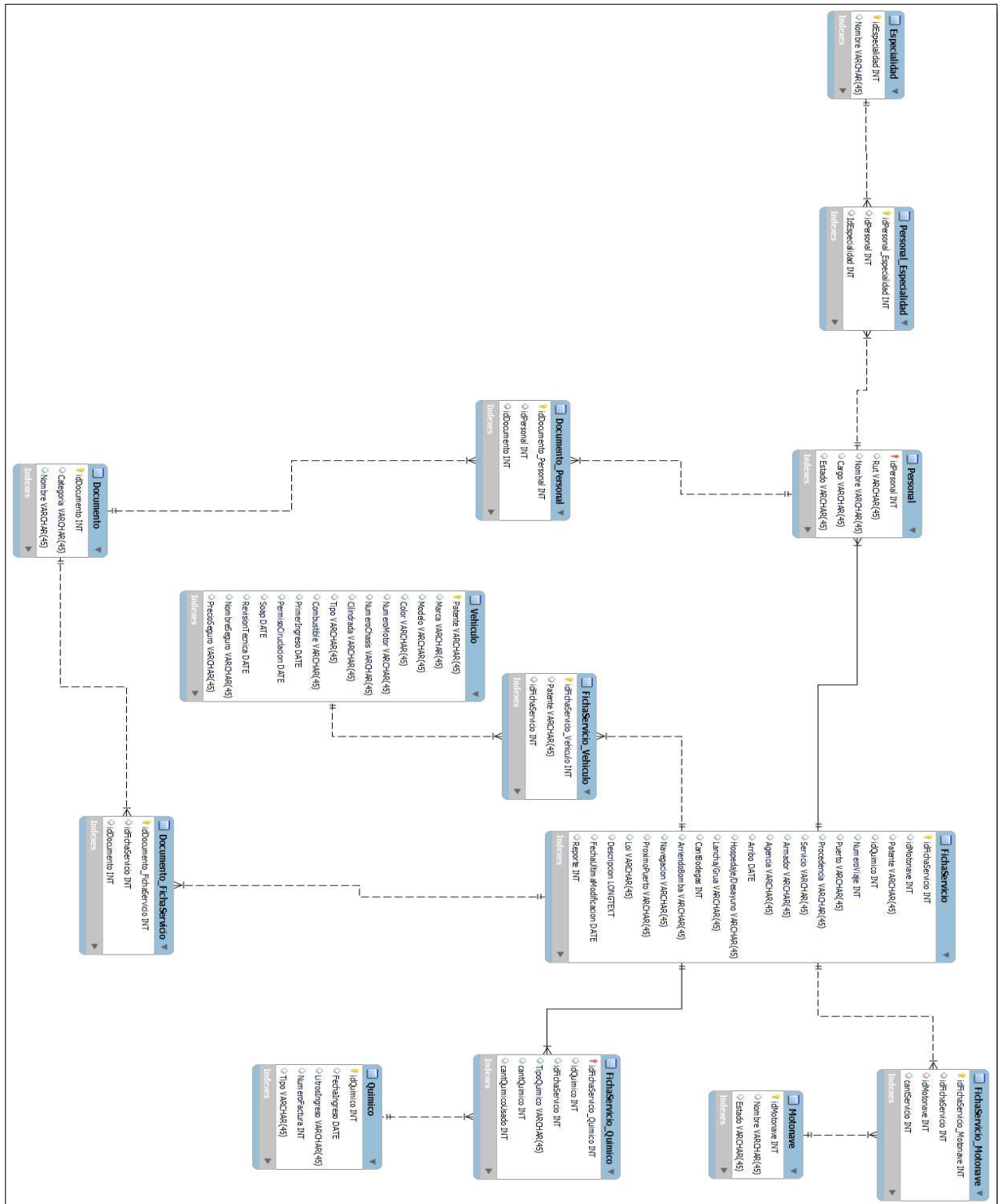
Disponible: <https://www.lucidchart.com>

[10] Qué es Adobe Photoshop: definición, herramientas, formatos, versiones y características principales - Jaraba, F. – EBAC. Accedido 16 de abril de 2024. [En línea].

Disponible: <https://ebac.mx/blog/que-es-adobe-photoshop>

# Anexos

## 1- Diagrama de la Base de Datos.



## 2- Parámetros de Análisis de Riesgo.

probabilidad	Valor
Muy improbable	0,1
Relativamente probable	0,3
Probable	0,5
Muy probable	0,7
Casi certeza	0,9

Impacto	Valor
Muy bajo	0,05
Bajo	0,1
Medio	0,2
Alto	0,4
Muy alto	0,8

Score	Valor
Muy alto	<0,5
Alto	>0,5
Moderado	>0,3
Bajo	<0,1
Muy bajo	<0,09

Respuesta
Escalar
Evitar
Transferir
Mitigar
Aceptar
Explotar
Compartir
Mejorar

Tipo de riesgo
Amenaza
Oportunidad

# Índice de comentarios

---

- 8.1 Quizás aquí queda mejor redactado como: Realizar el diseño lógico del sistema que integre...
- 11.1 Anadir URL como referencia de estos sw. Recordar que las referencias de sitios web tienen que ir con fecha de visita.
- 13.1 ojo con el tamaño de la fuente de un parrafo a otro.
- 15.1 Poner diagrama de modelo resumido aquí!
- 16.1 Agregar un pequeña introducción a la descripción y además mencionar que se proveen los mockup a continuación de los requerimientos.
- 18.1 La eficiencia entonces es un requerimiento diferente a ser intuitivo.
- 18.2 que tan grandes? Hay que especificar, adecuados para los volúmenes de datos en la operación actual.
- 18.3 yo pondría rendimiento adecuado que permita trabajar sin dificultades y no "óptimo" que es difícil de definir.
- 22.1 Siempre proveer una pequeña introducción a la sección: En esta sección se realiza un estudio ...