

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado, Prototipado Tecnológico

Carrera: Ingeniería en Software

Sistema de Gestión de Alquileres de Aparatología Estética

Autor: González, Esteban Oscar

Legajo: SOF01332

Córdoba, noviembre de 2022

Índice

Agradecimientos	5
Resumen	6
Abstract	7
Título	8
Introducción	8
<i>Antecedentes</i>	8
<i>Descripción del Área Problemática</i>	9
Justificación	10
Objetivo General del Proyecto	11
Objetivos Específicos del Proyecto	11
Marco Teórico Referencial	11
<i>Dominio del Problema</i>	11
<i>Licencias y Permisos Necesarios para Abrir un Centro de Estética</i>	11
<i>TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación)</i>	12
1. <i>Lenguajes de Programación</i>	12
2. <i>Backend</i>	13
3. <i>Base de datos</i>	13
4. <i>Sistema de Versionado de Código</i>	15
<i>Competencia</i>	16
Diseño Metodológico	16
<i>Herramientas Metodológicas</i>	16
<i>Herramientas de Desarrollo</i>	17

<i>Recolección de Datos</i>	17
<i>Planificación del Proyecto</i>	17
Relevamiento	18
<i>Relevamiento Estructural</i>	18
<i>Relevamiento Funcional</i>	19
1. <i>Estructura Jerárquica</i>	20
2. <i>Funciones de las Áreas</i>	20
Procesos de Negocio	21
<i>Flujograma</i>	21
Diagnóstico y Propuesta	23
<i>Diagnóstico</i>	23
<i>Propuesta</i>	25
Objetivo, Límites y Alcance del Prototipo	25
<i>Objetivo del Prototipo</i>	25
<i>Límites</i>	25
<i>Alcances</i>	26
Descripción del Sistema	26
<i>Product Backlog</i>	26
<i>Historias de Usuario</i>	27
<i>Sprint Backlog</i>	32
<i>Estructura de Datos</i>	33
<i>Prototipos de Interfaces de Pantallas</i>	35
<i>Diagrama de Arquitectura</i>	38
Seguridad	40
<i>Acceso a la Aplicación</i>	40
<i>Política de Respaldo de Información</i>	41

1. <i>Resguardo y Respaldo de la Base de Datos</i>	41
2. <i>Manejo de Riesgos</i>	42
3. <i>Código Fuente y Versionado</i>	43
Análisis de Costos	43
<i>Costo Total del Proyecto</i>	48
Análisis de Riesgos	49
<i>Análisis Cuantitativo de los Riesgos</i>	52
<i>Plan de Contingencia</i>	55
Conclusiones	56
Demo	57
Referencias	58
Anexo	61

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Comparación de Competencias	16
Ilustración 2. Diagrama de Gantt.....	18
Ilustración 3. Organigrama	20
Ilustración 4. Diagrama de Actividades	22
Ilustración 5. Diagrama de Clases	34
Ilustración 6. Diagrama de Entidad-Relación (DER).....	35
Ilustración 7. Prototipo de Inicio de Sesión.....	36
Ilustración 8. Prototipo de Bot Conversacional.....	37
Ilustración 9. Prototipo de Sistema de Geolocalización	38
Ilustración 10. Diagrama de Arquitectura	39
Ilustración 11. Banco Nación – Cotización Billetes.....	46

Ilustración 12. Matriz de Riesgos	53
Ilustración 13. Principio de Pareto	54
Ilustración 14. Diagrama de Pareto	54

Índice de Tablas

Tabla 1. Diagnóstico del Proceso 1 – Solicitud de Alquileres	23
Tabla 2. Product Backlog	26
Tabla 3. HU001 – Creación de Usuario	27
Tabla 4. HU002 – Inicio de Sesión.....	28
Tabla 5. HU003 – Administración de Contenido	28
Tabla 6. HU004 – Visualización de Imagen, Descripción y Precio de Alquiler de los Equipos	29
Tabla 7. HU005 – Bot Conversacional.....	29
Tabla 8. HU006 – Sistema de Mensajería	30
Tabla 9. HU007 – Solicitud de Alquiler.....	31
Tabla 10. HU008 – Pagar Señal	31
Tabla 11. HU009 - Registrar Deuda.....	32
Tabla 12. HU010 – Pagar Alquiler.....	32
Tabla 13. Sprint Backlog	33
Tabla 14. Roles y Permisos	40
Tabla 15. Análisis de Costos de Personal IT	44
Tabla 16. Costos de Personal IT para el Mantenimiento.....	45
Tabla 17. Costos de Hardware y Software	46
Tabla 18. Costo Total del Proyecto	48
Tabla 19. Análisis de Riesgos	49
Tabla 20. Análisis de Causa Raíz	50
Tabla 21. Análisis Cuantitativo de los Riesgos	52
Tabla 22. Plan de Contingencia.....	55

Agradecimientos

En primer lugar, quiero hacer especial mención de mi tutor, Jorge Humberto Cassi, quien con sus conocimientos y apoyo me guió a través de cada una de las etapas del proyecto para alcanzar los resultados que buscaba. Muchas gracias por la gran predisposición y paciencia que ha tenido durante estos 4 meses de cursado.

A todas las personas que trabajan en la Institución, gracias por hacer de mi transcurso en la universidad una experiencia agradable y satisfactoria. Principalmente, a todos los docentes que me instruyeron, por su pasión y enseñanzas, sin las cuales hoy por hoy no sería posible encontrarme en esta instancia.

Quiero agradecer también a mis compañeros, tanto de la carrera como del trabajo, por transitar su camino junto con el mío y por todas las cosas que aprendí con ellos.

A mi familia y amigos, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de aliento y un afecto indispensable para renovar energías.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mis peludos bebés de 4 patas, el Rocko y el Black, por haberme hecho compañía toda su vida desde cachorros, por haber sido mi felicidad y por seguirlo siendo ya que, siempre, van a vivir conmigo en mis recuerdos.

¡Muchas gracias a todos!

Resumen

El propósito del presente proyecto fue analizar, diseñar y desarrollar un sistema de información dedicado a la administración económica, la planificación, la gestión del capital humano y el registro de las tareas en negocios que consisten en el alquiler de aparatología estética.

El motivo que impulsó esta idea fue ayudar a emprendedores que no cuentan con la infraestructura suficiente para trabajar de manera eficiente, mejorando la calidad de sus servicios y aliviando esfuerzos.

Se planteó seguir los lineamientos de la metodología Scrum, llevando a cabo una elaborada documentación antes de comenzar con la implementación del prototipo, definiendo previamente los lenguajes de programación, herramientas TIC y análisis de costos.

Para efectuar el relevamiento de la información, se utilizó la entrevista como método de recolección de datos, en donde se entrevistó presencialmente al dueño de una empresa del rubro.

Mediante el desarrollo del proyecto, se concretó la creación de una aplicación web que permite mejorar la gestión de alquileres de los equipamientos en cuestión.

Palabras Clave: Aparatología estética, gestión de alquileres, aplicación web.

Abstract

The purpose of this project was to analyze, design and develop an information system dedicated to economic administration, planning, human capital management and the registration of tasks in businesses that consist of the rental of aesthetic equipment.

The reason behind this idea was to help entrepreneurs who do not have sufficient infrastructure to work efficiently, improving the quality of their services and relieving efforts.

It was proposed to follow the guidelines of the Scrum methodology, carrying out an elaborate documentation before starting with the implementation of the prototype, previously defining the programming languages, ICT tools and cost analysis.

To carry out the survey of the information, the interview was used as a data collection method, where the owner of a company in the field was interviewed in person.

Through the development of the project, the creation of a web application that allows improving the rental management of the equipment in question was completed.

Keywords: Aesthetic equipment, rental management, web application.

Título

Sistema de Gestión de Alquileres de Aparatología Estética.

Introducción

El proyecto se realizó para un negocio de alquileres de equipamientos de estética y depilación definitiva en Córdoba, Argentina. Con el desarrollo del mismo, se pretendió mejorar la gestión económica, la planificación, la distribución de tareas y la gestión del capital humano.

Antecedentes

Podemos citar a Claudia Tirado, quien expresa en su artículo *Alquiler de equipos de estética: ¿Una alternativa realmente rentable para los profesionales?* sobre los equipos en cuestión que:

Desde la antigüedad, el ser humano ha sentido la necesidad de mejorar su imagen y realzar sus atributos. Es por ello, que **el área de la estética tiene como finalidad la restauración, el mantenimiento y la promoción de la belleza y la salud** a través de prácticas médicas, tratamientos y técnicas especializadas, como por ejemplo: la masoterapia, la criolipólisis, el peeling, entre otros procedimientos.

Asimismo, el mundo de la estética es realmente amplio y ofrece diversas posibilidades de crecimiento tanto a nivel profesional como personal. Sus **novedades son constantes y la competencia es feroz, por esta razón se necesita de un alto capital para mantenerse en vanguardia**, poder satisfacer las necesidades de la clientela y además ofrecer nuevos tratamientos.

En consecuencia, el alquiler de equipos de estética ha logrado convertirse en una forma de trabajo que ha ido creciendo notablemente debido a que le permite a los **esteticistas mejorar la calidad de sus servicios, posicionarse en el mercado, conseguir nuevos clientes y ofrecer buenos tratamientos** sin tener que adquirir dichos aparatos.

De igual forma, el poder arrendar un equipo de estética para así realizar novedosos procedimientos estéticos les permite a aquellos profesionales que recién comienzan ampliar su campo laboral. Además, el alquiler de estos aparatos se enfoca principalmente en aquellos **equipos que son más complejos y costosos, como puede ser el caso de: láser, ultracavitación, radiofrecuencia, entre otros.** (Tirado, 2020).

Descripción del Área Problemática

El emprendimiento consiste en el alquiler de máquinas de estética y depilación definitiva, mediante el traslado de los equipos a distintos centros del rubro.

Los clientes son los **arrendatarios**¹ y las **operadoras**², quienes consiguen pacientes y alquilan los equipos.

Los **pacientes**, quienes en su gran mayoría son mujeres, son las personas sobre las cuales se aplican los cabezales de los dispositivos. Son atendidos por las operadoras, quienes se encargan de la utilización y el manejo de la aparatología.

¹ Arrendatario: Se usa este término para designar a una persona que, sin ser una operadora, alquila la aparatología. Es dueño o inquilino del lugar en donde el equipamiento es utilizado para que los pacientes sean atendidos.

² Operadora: Quien atiende a los pacientes. A nivel de negocio, hay 3 tipos de operadoras: 1) Cuando es la operadora quien alquila la aparatología, siendo esta dueña o inquilina del lugar donde trabaja. La gran mayoría de los clientes son de este tipo. 2) Cuando el arrendatario la contrata por su cuenta. 3) En caso de que el arrendatario no cuente con una operadora, el dueño de la aparatología dispone de operadoras empleadas para enviar junto con los equipos.

Por otra parte, el negocio cuenta con **transportistas** que se encargan del traslado de toda la maquinaria y accesorios que se precisen.

Para el calendario, la coordinación y el registro de las tareas, el **Fundador y CEO** del negocio (dueño de la aparatología) se manejaba con Excel y Whatsapp. Además, solicitaba a los transportistas anotar en cuadernos los detalles de cada uno de los traslados que realizaban. De esta manera, calculaba manualmente cuánto debía abonar a sus empleados.

Justificación

Hoy en día, con los avances de la tecnología, el mundo se maneja de manera digital. Aquellos que no logran adaptarse a las novedades que trae aparejada la globalización, quedan en total desventaja ante la competencia. Es por ello que se contribuyó a optimizar las metodologías de trabajo con el desarrollo de la aplicación para concretar una gestión organizacional altamente eficiente.

La innovación que este sistema produjo a nivel de procesos y de tecnologías de información y comunicación fue reconocer la cantidad de kilómetros recorridos por los transportistas durante su trabajo y calcular automáticamente la cantidad de dinero que se les debe abonar por los traslados de la maquinaria.

Por su parte, ya que la aplicación permite reservar la aparatología vía web mediante el pago de una seña, el usuario conoce el precio al momento de solicitar los equipos. Esto, debido a la inflación, es importante ya que el dueño de la aparatología informaba manualmente a cada uno de sus clientes cuando los precios aumentaban. En cambio, ahora, el CEO sólo debe actualizarlos por medio de la aplicación, evitando así toda posibilidad de malos entendidos con relación a los montos de los alquileres.

Además, como a parte de la clientela no les gustaba comunicarse por medio de su teléfono personal, la herramienta cuenta también con un sistema de mensajería.

De tal modo, el proyecto facilitó la entrega de los equipos, agilizó el servicio y permitió saber en dónde se encuentra el equipamiento en tiempo real (sin que sea necesario para el propietario consultarlo por teléfono) y mejoró la atención al cliente.

Objetivo General del Proyecto

Analizar, diseñar y desarrollar un sistema de información dedicado a la administración económica, la planificación, la gestión del capital humano y el registro de las tareas en negocios que consisten en el alquiler de máquinas de estética y depilación definitiva.

Objetivos Específicos del Proyecto

Identificar las funcionalidades que mejor se adecúan al alquiler de máquinas de estética y depilación definitiva.

Comprender la gestión de transportes realizada en los negocios de alquileres de equipamientos del rubro.

Reconocer las actividades que comprenden una eficiente y ágil organización del modelo de negocio.

Marco Teórico Referencial

Dominio del Problema

La **aparatólogía estética** es el ámbito que abarca todas aquellas técnicas relacionadas con la belleza que se realizan mediante distintos tipos de máquinas o dispositivos. Como podrás imaginar, se trata de una disciplina que está muy extendida y que tiene, por tanto, **múltiples salidas profesionales**. (M., 2019).

Licencias y Permisos Necesarios para Abrir un Centro de Estética

Uno de los pasos más importantes para comenzar con un centro de estética es la adquisición de las licencias y permisos necesarios para abrir. Al

conseguirlos podras trabajar legalmente y, además, conseguirás seguridad jurídica.

Todos los emprendedores y sus proyectos deben ponerse al día con los requisitos legales antes de iniciar el trabajo. Sobre todo cuando se relacionan con actividades estéticas donde en un mismo local podés ofrecer diferentes servicios.

En Argentina, obtener los permisos y licencias es una tarea que requiere mucha atención y detalle, ya que muchos varían dependiendo del lugar. (Estetic Rental, 2020).

TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación)

Es relevante tener en cuenta qué tipos de tecnologías se encuentran disponibles para la consecución del proyecto.

1. Lenguajes de Programación

Para este proyecto, se utilizaron los lenguajes de programación **Java** y **JavaScript**, definidos a continuación:

Java es una plataforma informática de lenguaje de programación creada por Sun Microsystems en 1995. Ha evolucionado desde sus humildes comienzos hasta impulsar una gran parte del mundo digital actual, ya que es una plataforma fiable en la que se crean muchos servicios y aplicaciones. Los nuevos e innovadores productos y servicios digitales diseñados para el futuro también siguen basándose en Java. (Java, 2022).

JavaScript es un robusto lenguaje de programación que se puede aplicar a un documento HTML y usarse para crear interactividad dinámica en los sitios web. Fue inventado por Brendan Eich, cofundador del proyecto Mozilla, Mozilla Foundation y la Corporación Mozilla. (MDN Web Docs, 2022).

2. Backend

A su vez, se utilizó **HTML** con **CSS**, cuyos conceptos son los siguientes:

HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto, del inglés *HyperText Markup Language*) es el componente más básico de la Web. Define el significado y la estructura del contenido web. Además de HTML, generalmente se utilizan otras tecnologías para describir la apariencia/presentación de una página web (CSS) o la funcionalidad/comportamiento (JavaScript). (MDN Web Docs, 2022).

Como HTML, **CSS** (*Cascading Style Sheets*) u Hojas de estilo en cascada en español, no es realmente un lenguaje de programación, tampoco es un lenguaje de marcado. Es un *lenguaje de hojas de estilo*, es decir, te permite aplicar estilos de manera selectiva a elementos en documentos HTML. (MDN Web Docs, 2022).

3. Base de datos

El **sistema de gestión de bases de datos (SGBD)** que se implementó para desarrollar el prototipo es **MySQL** de Oracle Corporation.

MySQL es el sistema de gestión de bases de datos relacional más extendido en la actualidad al estar basada en código abierto. Desarrollado originalmente por MySQL AB, fue adquirida por Sun Microsystems en 2008 y esta su vez comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña de un motor propio InnoDB para MySQL. (Robledano, 2019).

Por su parte, para el **Backup** de la base de datos a nivel local, se utilizó **MySQLDumper**.

El software MySQLDumper es una solución alternativa a phpMyAdmin³, un programa preinstalado que permite crear copias de seguridad sin mayores complicaciones. La gran ventaja de Dumper es que **permite gestionar grandes bases de datos**, así como asegurar y recuperar varias de éstas al mismo tiempo. Dumper crea copias de respaldo de manera local, es decir, los datos no se almacenan en servidores externos o en la nube. Además, funciona independientemente del sistema de gestión de contenidos utilizado, a diferencia de algunos plugins o extensiones. (IONOS Cloud S.L.U., 2021).

Dado que MySQL Dumper es una herramienta gratuita, fue escogida para el desarrollo del prototipo. No obstante, al ser de código abierto, no es segura para almacenar los datos de las transacciones de los usuarios. Es por esto que, para el respaldo de la información sensible del proyecto, se utilizó **InnoDB Hot Backup**.

InnoDB Hot Backup es una herramienta de respaldo en línea que puede utilizarse para respaldar la base de datos InnoDB mientras ésta se está

³ **PhpMyAdmin es una aplicación web** que sirve para **administrar bases de datos MySQL** de forma sencilla y con una interfaz amistosa. Se trata de un software muy popular basado en PHP. La ventaja de usar una aplicación web es que nos permite conectarnos con servidores remotos, a los cuales no siempre se puede acceder usando programas de interfaz gráfica. (Zúñiga, 2021).

ejecutando. InnoDB Hot Backup no necesita que se detenga la base de datos y no establece ningún bloqueo ni dificulta el normal procesamiento de la base de datos. (Oracle Corporation and/or its affiliates, 2010).

4. Sistema de Versionado de Código

Github / Git:

Github es un portal creado para alojar el código de las aplicaciones de cualquier desarrollador, y que fue comprada por Microsoft en junio del 2018. La plataforma está creada para que **los desarrolladores suban el código de sus aplicaciones y herramientas**, y que como usuario no sólo puedas descargar la aplicación, sino también entrar a su perfil para leer sobre ella o colaborar con su desarrollo.

Como su nombre indica, la web utiliza el sistema de control de versiones **Git** diseñado por Linus Torvalds. Un sistema de gestión de versiones es ese con el que **los desarrolladores pueden administrar su proyecto**, ordenando el código de cada una de las nuevas versiones que sacan de sus aplicaciones para evitar confusiones. Así, al tener copias de cada una de las versiones de su aplicación, no se perderán los estados anteriores cuando se va a actualizar.

Así pues, **Git** es uno de estos sistemas de control, que permite comparar el código de un archivo **para ver las diferencias entre las versiones**, restaurar versiones antiguas si algo sale mal, y fusionar los cambios de distintas versiones. También permite trabajar con distintas ramas de un

proyecto, como la de desarrollo para meter nuevas funciones al programa o la de producción para depurar los bugs. (Fernández, 2019).

Competencia

A continuación, se exhibe una comparativa de funcionalidades de aplicaciones web del rubro, de entre las mejor posicionadas en el motor de búsqueda del navegador Google Chrome.

Ilustración 1. Comparación de Competencias

Nombre	Login	Chat Bot	Fotos de Aparatología	Descripción de los Dispositivos	Mapa	URL
Estetic Rental	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	https://esteticrental.com/alquiler/aparatologia-estetica-cordoba?gclid=Cj0KCQjwivaYBhDIARisAO8PkE2B5bh9_JHWvz2ma63DKvR2w-jpfLYiC3lpAz2n0HMPvtdkLVCaUaAnwFEALw_wcB
Med Systems	Sí	No	Sí	Sí	No	https://www.medsystems.com.ar/?gclid=Cj0KCQjwivaYBhDIARisAO8PkE2X79-Djm7g1NOOheiosNXgGPRSP5p-PpF6B-F6hLY71wUkINiaAuWrEALw_wcB
Sveltia	No	No	Sí	Sí	Sí	https://www.sveltia.com/es.html?gclid=Cj0KCQjwivaYBhDIARisAO8PkE0QP7s40Bj1TMSq5CBxYrT0970zGXhQe1MfeADFE77oXXvowYq0CziaAp2gEALw_wcB

Fuente: Elaboración propia.

Diseño Metodológico

Herramientas Metodológicas

Se siguieron los lineamientos de la metodología **Scrum** para la documentación del sistema, elaborando diversos tipos de diagramas y tablas.

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se

apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales (ProyectosAgiles.org, s.f.).

Herramientas de Desarrollo

A fin de implementar la aplicación, se utilizó **JavaScript** y, como **backend**, se empleó **html** con **css**.

La persistencia de los datos se realizó con el motor **MySQL** mientras que el versionado y alojamiento, con **GitHub**.

Recolección de Datos

Para efectuar el relevamiento de la información, se utilizó la **entrevista** como método de recolección de datos.

Se entrevistó presencialmente al dueño de la empresa (Ver Anexo).

Planificación del Proyecto

En el siguiente Cronograma, se exponen las estimaciones de las actividades, cuyos Sprints son medidos en intervalos semanales:

Ilustración 2. Diagrama de Gantt

Actividad	Duración	Inicio	Fin	Dependencias	8 de agosto 2022	15 de agosto 2022	22 de agosto 2022	29 de agosto 2022	5 de septiembre 2022	12 de septiembre 2022	19 de septiembre 2022	26 de septiembre 2022	3 de octubre 2022	10 de octubre 2022	17 de octubre 2022	24 de octubre 2022	31 de octubre 2022	7 de noviembre 2022
Título	7 días	08/08/2022	14/08/2022	----	█													
Introducción	7 días	08/08/2022	14/08/2022	----	█													
Justificación	21 días	08/08/2022	28/08/2022	----	█	█	█											
Objetivo General del Proyecto	7 días	08/08/2022	14/08/2022	----	█													
Objetivos Específicos del Proyecto	7 días	15/08/2022	21/08/2022	Objetivo General del Proyecto		█												
Marco Teórico Referencial	7 días	15/08/2022	21/08/2022	Objetivo General del Proyecto		█												
Diseño Metodológico	7 días	22/08/2022	28/08/2022	Marco Teórico Referencial			█											
Relevamiento	7 días	29/08/2022	04/09/2022	Diseño Metodológico				█										
Procesos de Negocio	7 días	05/09/2022	11/09/2022	Relevamiento					█									
Diagnóstico y Propuesta	7 días	05/09/2022	11/09/2022	Relevamiento					█									
Objetivo, Límite y Alcances del Prototipo	7 días	29/08/2022	04/09/2022	Diseño Metodológico				█										
Descripción del Sistema	21 días	05/09/2022	25/09/2022	Objetivo, Límite y Alcances del Prototipo					█	█	█							
Seguridad	28 días	29/08/2022	25/09/2022	Diseño Metodológico						█	█	█	█					
Análisis de Costos	21 días	05/09/2022	25/09/2022	Relevamiento						█	█	█						
Análisis de Riesgos	7 días	26/09/2022	02/10/2022	Descripción del Sistema								█						
Conclusiones	7 días	03/10/2022	09/10/2022	Análisis de Riesgos									█					
Anexos	7 días	05/09/2022	11/09/2022	Relevamiento					█									
Resumen	7 días	10/10/2022	16/10/2022	Conclusiones										█				
Abstract	7 días	17/10/2022	23/10/2022	Resumen											█			
Demo	42 días	26/09/2022	06/11/2022	Descripción del Sistema									█	█	█	█	█	█
Portada	7 días	08/08/2022	14/08/2022	----	█													
Índice	7 días	07/11/2022	13/11/2022	Demo														█
Referencias	7 días	26/09/2022	02/10/2022	Análisis de Costos								█						

Fuente: Elaboración propia.

Relevamiento

Relevamiento Estructural

La organización que, a pedido del cliente, no se coloca el nombre real de la empresa, se encuentra ubicada en la calle Sagrada Familia y cuenta con la siguiente infraestructura:

- Posee la siguiente aparatología: 1 Body Health, 2 Body Up, 1 Criolipólisis, 3 VelaSlim y 8 Máquinas de Depilación Definitiva Láser Soprano Ice Platinum;
- Tiene un depósito en la calle Sagrada Familia junto al Service, en donde se reparan las máquinas;

- Cuenta con 5 operadoras empleadas para enviar a trabajar, las cuales viven en Córdoba Capital;
- Aproximadamente, 100 operadoras residentes en Córdoba son sus clientes ya que alquilan sus equipos;
- Cuenta con 6 transportistas, residentes en Córdoba Capital,
- Los dispositivos son identificados mediante un número de serie.

Relevamiento Funcional

A continuación, se describen los procesos relevados.

Proceso 1: Solicitud de alquileres.

Roles: Operadora, Arrendatario, CEO.

Pasos: Los clientes solicitaban los alquileres vía Whatsapp al CEO de la empresa. Coordinaban la cantidad de horas y el horario. Luego, el CEO decidía quién sería el transportista que trasladaría la máquina y se lo pedía a este último también por Whatsapp.

Proceso 2: Registro de transportes realizados.

Roles: Transportista, CEO.

Pasos: Los transportistas anotaban en un cuaderno los detalles de sus traslados realizados. Esto incluía: Fecha, lugar, nombre de la operadora, nombre del equipamiento utilizado, si fue una entrega o un retiro y la cantidad de sobres o geles entregados/utilizados. En caso de que la operadora abonara en efectivo, debía guardarlo en un sobre indicando: Fecha, lugar, equipo utilizado y monto abonado.

El CEO, también, llevaba los registros de sus transportistas en un Excel para controlar la información.

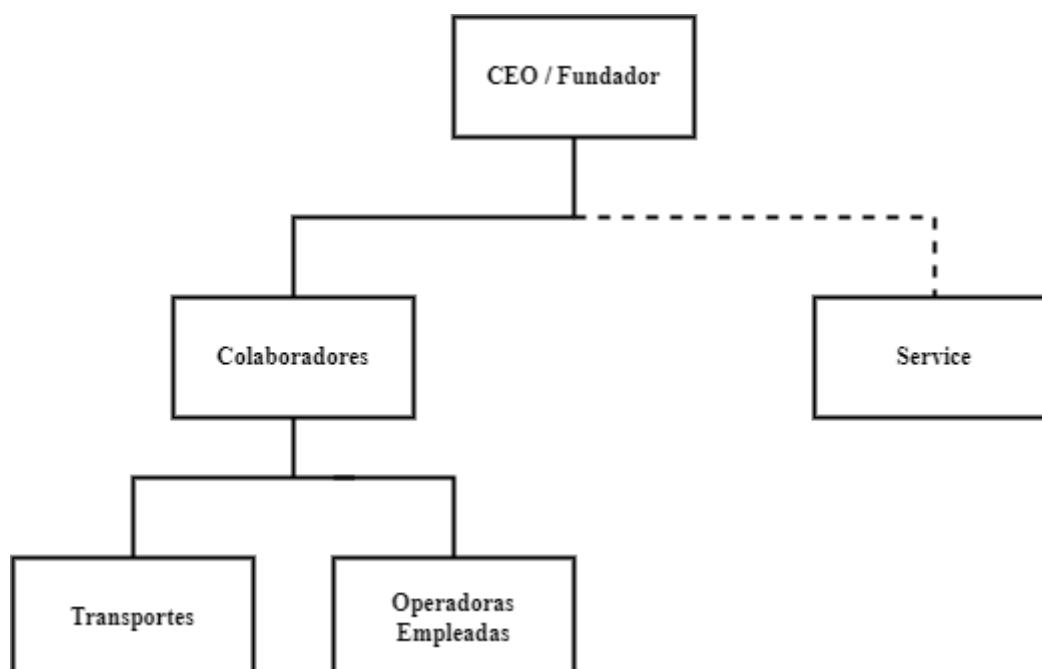
Proceso 3: Cálculo del salario de los transportistas.

Roles: CEO, Transportista.

Pasos: Los transportistas guardaban los tickets de los peajes y de las cargas de GNC/nafta ya que el CEO les pagaba esos gastos. Además, los transportistas le mostraban una foto del cuaderno de registros al CEO cuando llegaban a una cierta cantidad de traslados. El CEO les pagaba por cantidad de traslados sin importar la distancia recorrida. Por ejemplo, si cada traslado valía \$650,00 los transportistas cobraban \$6.500,00 por cada 10 traslados realizados. Generalmente, retirando ese dinero de los sobres en efectivo de los clientes.

1. Estructura Jerárquica

Ilustración 3. Organigrama



Fuente: Elaboración propia.

2. Funciones de las Áreas

CEO / Fundador: Dueño de la aparatología. Se encarga de conseguir clientes que alquilen los equipos, gestionar capacitaciones para las nuevas operadoras y coordinar el funcionamiento del negocio.

Service: Sitio donde se realiza la reparación y el mantenimiento de los dispositivos.

Operadoras Empleadas: Utilizan las máquinas para atender a los pacientes. A diferencia de la mayoría de las operadoras (las cuales son clientes), estas son enviadas por el CEO cuando el arrendatario no es una operadora y no cuenta con una.

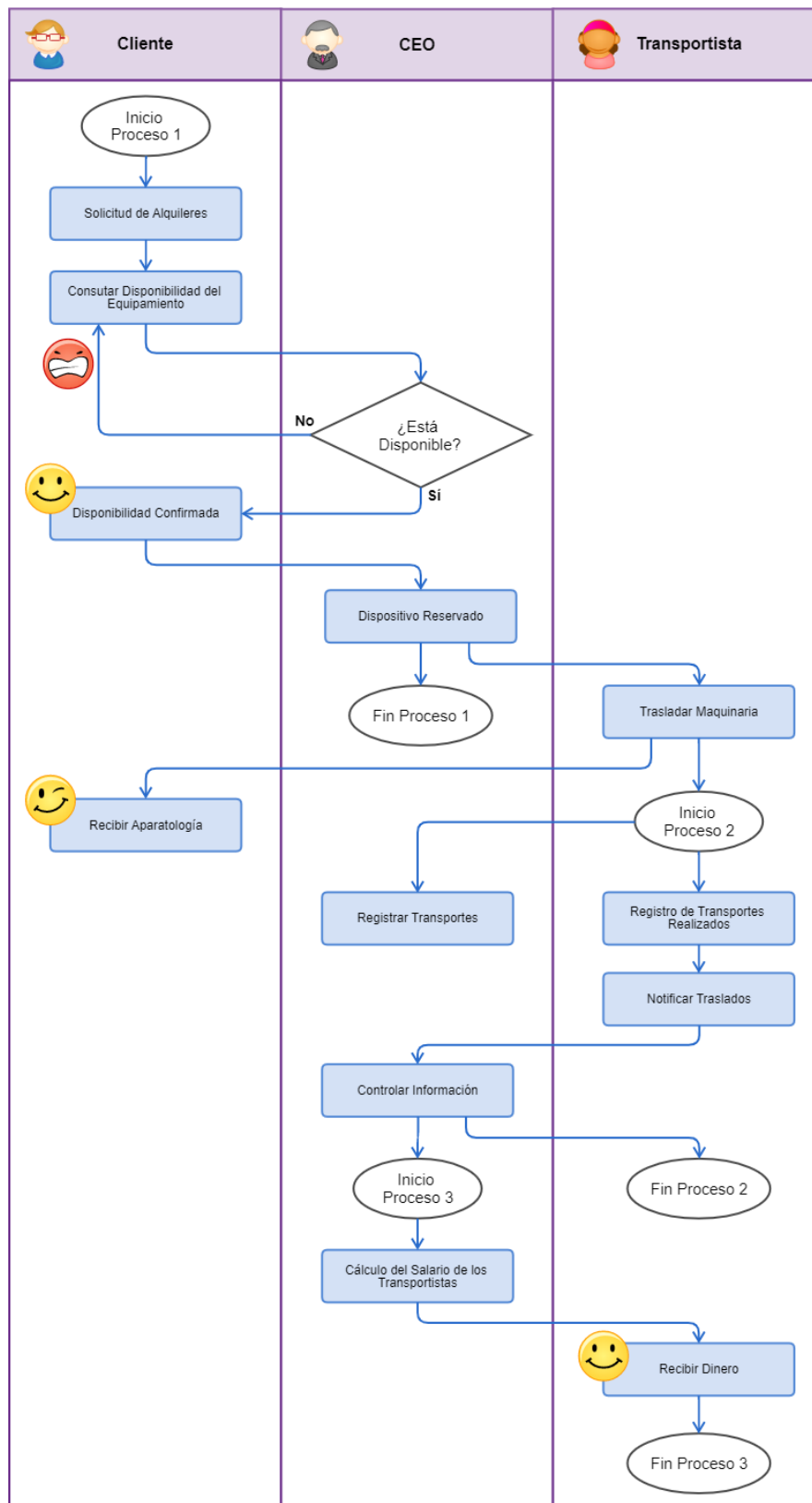
Transportes: Sector encargado de trasladar la maquinaria junto con sus correspondientes accesorios: cabezales, geles, cintas, fuente de poder, y demás.

Procesos de Negocio

Flujograma

Seguidamente, se exhibe una gráfica o flujograma de los procesos relevados mediante el siguiente Diagrama de Actividades:

Ilustración 4. Diagrama de Actividades



Fuente: Elaboración propia.

Diagnóstico y Propuesta

Diagnóstico

A continuación, señalando sus respectivas causas, se describen los problemas que atravesaba el negocio y que fueron resueltos mediante el desarrollo del prototipo.

Tabla 1. Diagnóstico del Proceso 1 – Solicitud de Alquileres

Nombre del Proceso 1: Solicitud de Alquileres	
Problemas	Causas
1. Los clientes se contactaban vía Whatsapp con el dueño de la aparatología para consultar la disponibilidad de las máquinas.	1. Desconocían si los equipos ya habían sido reservados o se encontraban disponibles.
2. En ocasiones, las operadoras y los arrendatarios abonaban un monto inferior (desactualizado) al correspondiente de los alquileres. 3. Por su parte, los clientes se enojaban cuando eran informados del aumento tras haber alquilado la aparatología (sobre todo, luego de haber atendido a los pacientes, habiéndoles cobrado ‘precio viejo’).	1. El CEO informaba, uno por uno, a cada cliente cuando el precio de los alquileres aumentaba. Esto, por descuidos o errores humanos, generaba malos entendidos en algunos casos.
4. Disgusto de los clientes ya que, a algunos, no les gustaba utilizar su teléfono personal para el trabajo.	1. El único medio de comunicación que ofrecía el negocio era vía Whatsapp.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Diagnóstico del Proceso 2 – Registro de Transportes Realizados

Nombre del Proceso 1: Registro de Transportes Realizados	
Problemas	Causas
<ol style="list-style-type: none"> 1. El registro manual de los traslados consumía tiempo de manera cotidiana. 2. Por errores humanos de seguimiento, a veces, el CEO no recordaba en dónde se encontraban las máquinas, y consultaba por teléfono a sus transportistas y clientes la ubicación de las mismas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se contaba con un seguimiento acorde al volumen de pedidos de alquileres generados por las operadoras y arrendatarios. 2. El CEO anotaba en un Excel la información acerca de los alquileres realizados. 3. Los transportistas apuntaban físicamente en un cuaderno los detalles de cada traslado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Diagnóstico del Proceso 3 – Cálculo del Salario de los Transportistas

Nombre del Proceso 1: Cálculo del Salario de los Transportistas	
Problemas	Causas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los transportistas requerían informar al CEO por cada vez que debían cobrar su salario, dado un cierto número de traslados efectuados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los transportistas no cobraban por distancia recorrida ni por mes, sino por cantidad de traslados.
<ol style="list-style-type: none"> 2. El cálculo del salario no distinguía la cantidad de kilómetros recorridos. Se le otorgaba el mismo valor a cada traslado independientemente de su trayectoria. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contemplar la distancia de los intervalos sin una herramienta apropiada conllevaría a un esfuerzo manual muy alto.

4. Gestión de sueldos tediosa.	1. Los transportistas precisaban guardar los tickets/recibos de pago de peajes y cargas de GNC o nafta, para luego sumar los montos y cobrárselos al CEO, quien debía controlar todo esto de manera manual.
--------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta

El sistema que se plantea como solución a las problemáticas del negocio consiste en el desarrollo de un sitio web que permite la solicitud de los equipos, además de visualizar la descripción de los mismos, junto con sus respectivos precios de alquiler.

También, cuenta con un sistema de mensajería y un mapa que permite ubicar la aparatología e ir sumando la distancia recorrida por los transportistas. Con esta información, el software calcula automáticamente el salario que debe cobrar cada transportista, según esté configurado el monto por kilómetro. A su vez, si el transportista pasa por un peaje, el sistema lo detecta y añade el precio del mismo dentro de su salario a cobrar.

Objetivo, Límites y Alcance del Prototipo

Objetivo del Prototipo

Desarrollar un sitio web que permita solicitar el alquiler de aparatología estética, visualizando el precio y la disponibilidad de los diferentes equipos, junto con la imagen y descripción de cada uno.

Límites

Desde la creación de usuario e inicio de sesión hasta el pago del alquiler.

Alcances

- Creación de usuario;
- Inicio de Sesión;
- Visualización de imagen, descripción y precio de alquiler de los equipos;
- Bot Conversacional;
- Sistema de mensajería;
- Solicitud de alquiler;
- Pago de reserva;
- Pago de alquiler.

Descripción del Sistema*Product Backlog**Tabla 2. Product Backlog*

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Puntos de Historia	Dependencias
HU-001	Creación de usuario	Alta	13	-
HU-002	Inicio de Sesión	Alta	3	HU-001
HU-003	Administración de Contenido	Alta	27	HU-002
HU-004	Visualización de Imagen, Descripción y Precio de Alquiler de los Equipos	Alta	35	-
HU-005	Bot Conversacional	Media	20	HU-002

HU-006	Sistema de Mensajería	Baja	15	HU-002
HU-007	Solicitud de Alquiler	Alta	25	HU-002
HU-008	Pagar Señal	Alta	30	HU-007
HU-009	Registrar Deuda	Alta	28	HU-008
HU-010	Pagar Alquiler	Alta	30	HU-008

Fuente: Elaboración propia.

Historias de Usuario

Tabla 3. HU001 – Creación de Usuario

ID	HU-001	Nombre	Creación de Usuario
	Descripción	Como usuario, quiero registrarme en el sitio web para poder iniciar sesión en él.	
	Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un correo electrónico previamente registrado, cuando este sea ingresado por el usuario, entonces, el sistema mostrará un aviso de error. 2. Dada una contraseña no alfanumérica y/o menor a 6 dígitos, cuando esta sea ingresada, entonces, el sistema alertará de la restricción. 3. Dado un campo incompleto, cuando el usuario intente registrarse, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos. 4. Dado un correo electrónico de una cuenta que haya sido dado de baja, cuando el usuario se intente registrar, entonces, se le preguntará si desea restaurar sus datos. 	

Prioridad	Alta	Puntos de Historia Estimados	13
-----------	------	------------------------------	----

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. HU002 – Inicio de Sesión

ID	HU-002	Nombre	Inicio de Sesión	
	Descripción	Como usuario registrado, quiero iniciar sesión en el sitio web para poder solicitar el alquiler de aparatología disponible.		
	Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario ya registrado en el sitio web, cuando este ingrese los datos correctamente, entonces, el sistema validará el inicio de sesión. 2. Dado un usuario registrado, cuando este no ingrese sus credenciales de manera correcta, entonces, se alertará de que los campos son incorrectos, invalidando el acceso a su cuenta. 		
	Prioridad	Alta	Puntos de Historia Estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. HU003 – Administración de Contenido

ID	HU-003	Nombre	Administración de Contenido	
	Descripción	Como usuario con rol y permisos de administrador, quiero poder cargar, modificar y eliminar la información sobre la aparatología estética para que estén actualizados los precios, disponibilidad y demás.		

Criterios de Aceptación	1. Dado un usuario de rol administrador, cuando esté logueado en el sitio web, entonces, tendrá acceso a funcionalidades de edición de datos referidos a los equipos.		
Prioridad	Alta	Puntos de Historia Estimados	27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. HU004 – Visualización de Imagen, Descripción y Precio de Alquiler de los Equipos

ID	HU-004	Nombre	Visualización de Imagen, Descripción y Precio de Alquiler de los Equipos	
Descripción	Como usuario, quiero informarme sobre la maquinaria en cuestión para conocer acerca del negocio.			
Criterios de Aceptación	1. Dado un usuario registrado o no registrado, cuando este abra el sitio web, entonces, el sistema mostrará los beneficios acerca del servicio del que se está tratando.			
Prioridad	Alta	Puntos de Historia Estimados	35	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. HU005 – Bot Conversacional

ID	HU-005	Nombre	Bot Conversacional	
Descripción	Como usuario logueado, quiero poder acceder a un chatbot para que responda a mis respectivas inquietudes.			

Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario logueado, cuando este abra el chatbot, entonces, el bot le pedirá que seleccione el tema sobre el cual desea consultar. 2. Dado un usuario logueado y dentro del chatbot, cuando este seleccione el tema sobre el que desea consultar, entonces, el bot le mostrará un pequeño listado de preguntas frecuentes para que escoja alguna. 3. Dado un usuario que está leyendo un listado de preguntas del chatbot, cuando este seleccione una de las opciones, entonces, el bot le mostrará una respuesta automatizada. 		
Prioridad	Media	Puntos de Historia Estimados	20

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. HU006 – Sistema de Mensajería

ID	HU-006	Nombre	Sistema de Mensajería	
Descripción	Como usuario logueado, quiero contar con un sistema de mensajería para poder comunicarme por escrito con otros usuarios registrados.			
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario logueado, cuando este abra el sistema de mensajería, entonces, visualizará un buscador que le permitirá encontrar a otros usuarios registrados y enviarles un mensaje. 2. Dado un usuario logueado, cuando este reciba un mensaje, entonces, será notificado. 			
Prioridad	Baja	Puntos de Historia Estimados	15	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. HU007 – Solicitud de Alquiler

ID	HU-007	Nombre	Solicitud de Alquiler	
Descripción	Como usuario, quiero poder visualizar la disponibilidad de los equipos para solicitar su alquiler.			
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario logueado, cuando una máquina de estética o depilación definitiva esté disponible, entonces, podrá solicitar su alquiler. 2. Dado un usuario logueado, cuando un equipo no se encuentre disponible, entonces, el botón “Solicitar Alquiler” lo tendrá deshabilitado. 			
Prioridad	Alta	Puntos de Historia Estimados	25	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. HU008 – Pagar Señal

ID	HU-008	Nombre	Pagar Señal	
Descripción	Como usuario logueado, quiero poder pagar una señal para reservar la aparatología.			
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario logueado, cuando haya solicitado una máquina, entonces, el sistema le permitirá pagar una señal, reservando al equipo para él. 			
Prioridad	Alta	Puntos de Historia Estimados	30	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. HU009 - Registrar Deuda

ID	HU-009	Nombre	Registrar Deuda
Descripción	Como usuario que realizó una reserva, quiero visualizar el monto que me falta abonar para saber cuánto dinero le debo al CEO.		
Criterios de Aceptación	1. Dado un usuario logueado, cuando este haya reservado una máquina, entonces, el sistema le mostrará el monto que le falta por pagar.		
Prioridad	Alta	Puntos de Historia Estimados	28

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. HU010 – Pagar Alquiler

ID	HU-010	Nombre	Pagar Alquiler
Descripción	Como usuario, quiero poder abonar mis alquileres vía web para cancelar la deuda.		
Criterios de Aceptación	1. Dado un usuario logueado, cuando este haya reservado una máquina, entonces, el sistema permitirá abonar el total del alquiler.		
Prioridad	Alta	Puntos de Historia Estimados	30

Fuente: Elaboración propia.

Sprint Backlog

Como táctica de planificación para indicar las tareas realizadas y no realizadas, se exhiben en la siguiente tabla las historias de usuario involucradas en el primer Sprint:

Tabla 13. Sprint Backlog

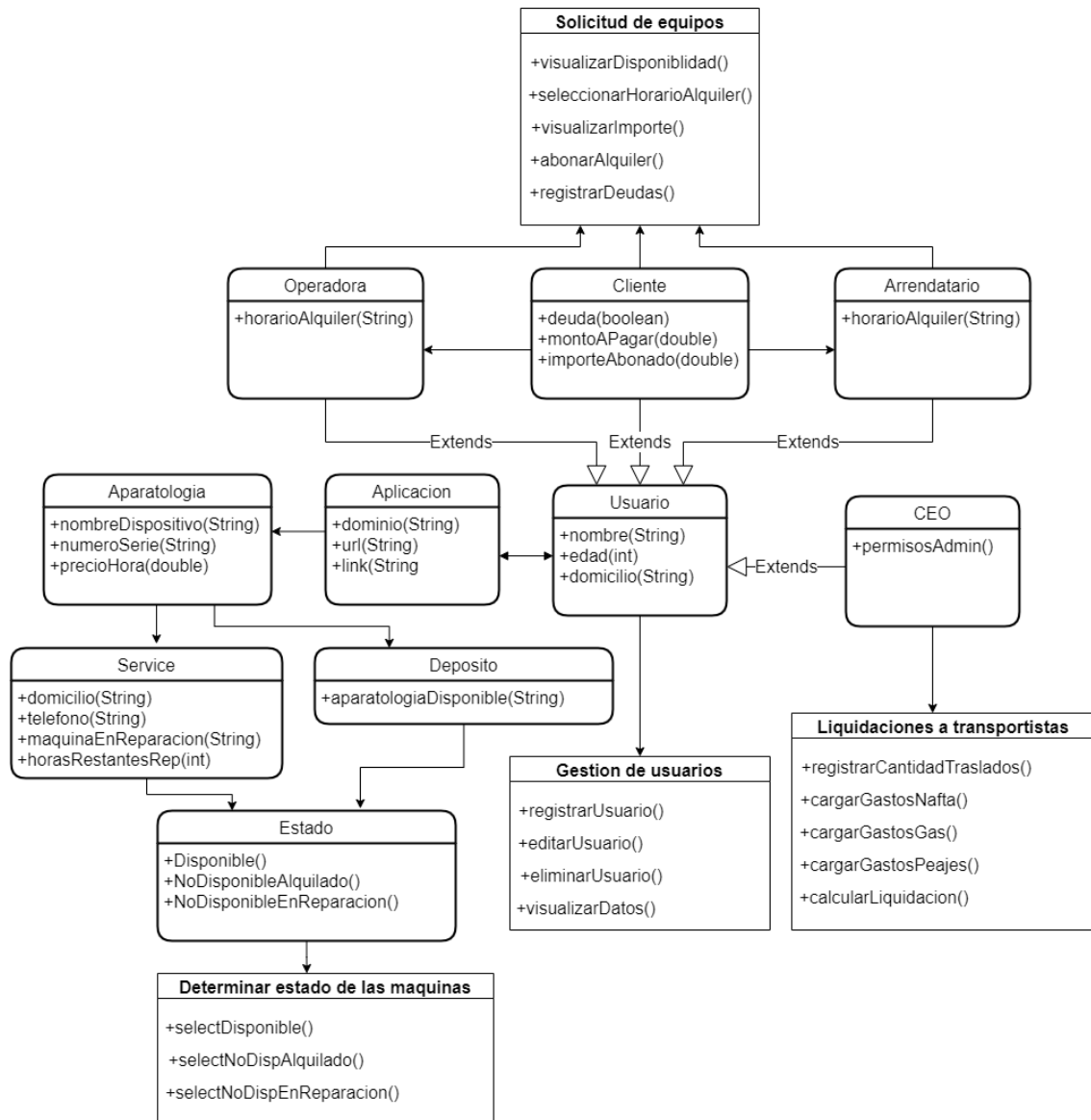
Sprint	Historia de usuario	ID	Tareas	Prioridad	Estimado	Estado
1	HU-001 Creación de Usuario	01	Diseñar IGU	Alta	7 días	En Proceso
		02	Desarrollo Backend.	Alta	14 días	En Proceso
		03	Conexión con la Database.	Alta	14 días	En Proceso
		04	Elaborar una plantilla de casos de prueba.	Baja	1 día	En Espera
		05	Realizar testing.	Media	6 días	En Espera
	HU-002 Inicio de Sesión	06	Diseñar Frontend	Alta	7 días	En Proceso
		07	Desarrollo Backend	Alta	14 días	En Proceso
		08	Efectuar las pruebas	Media	7 días	En Espera

Fuente: Elaboración propia.

Estructura de Datos

En el siguiente Diagrama de Clases, se detallan las asociaciones entre las clases del sistema, sus métodos y atributos.

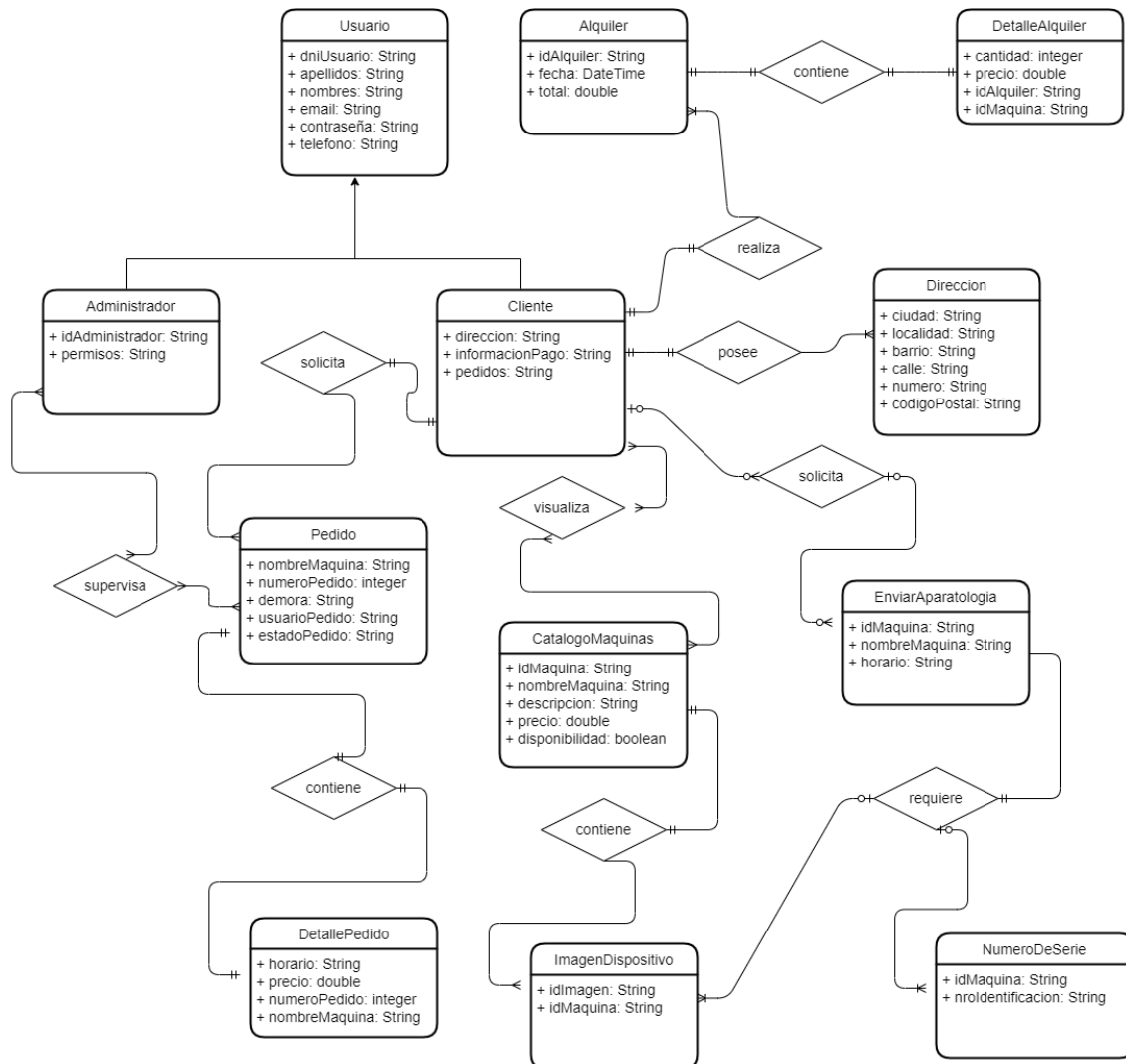
Ilustración 5. Diagrama de Clases



Fuente: Elaboración propia.

Además de trabajar con objetos, como se explicita anteriormente en el diagrama de clases, también, se utilizó la base de datos relacional MySQL. Es por esto que, a su vez, se realizó un diagrama de entidad-relación, el cual se exhibe a continuación:

Ilustración 6. Diagrama de Entidad-Relación (DER)




Fuente: Elaboración propia.

Prototipos de Interfaces de Pantallas

A continuación, se exhibe la pantalla de ingreso al sistema para usuarios registrados.

Ilustración 7. Prototipo de Inicio de Sesión



Entérate de nuestras novedades semanalmente

Nombre*

Email*

Enviar

Prometemos no enviar SPAM.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez iniciada la sesión, como podemos observar en la ilustración siguiente, contamos con un bot conversacional que permite la interacción del usuario las 24 horas.

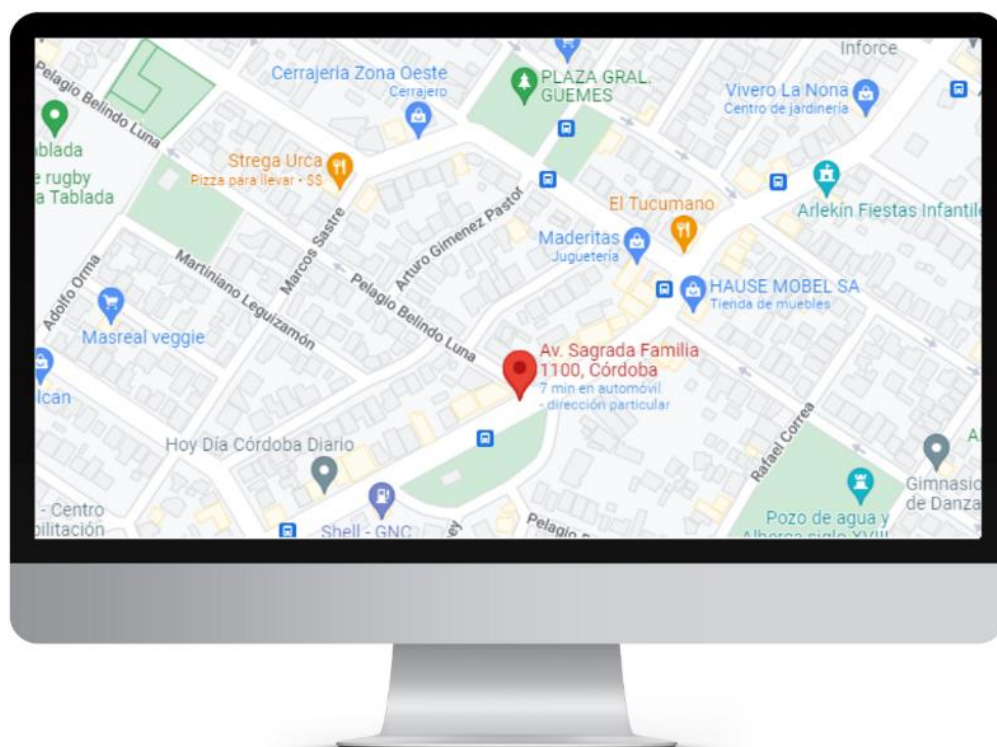
Ilustración 8. Prototipo de Bot Conversacional



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el sistema cuenta con un mapa funcional que facilita el registro de los traslados como se expone a continuación.

Ilustración 9. Prototipo de Sistema de Geolocalización



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Arquitectura

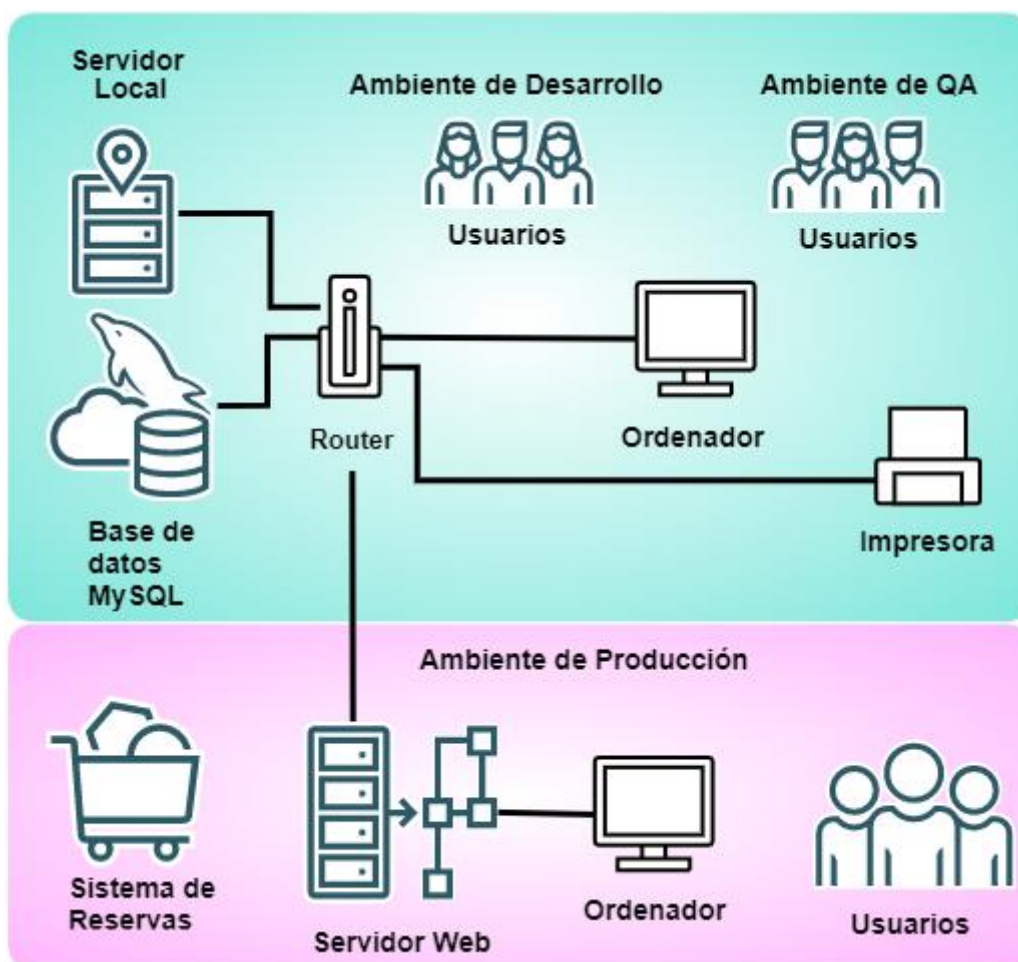
En el diagrama siguiente, se modelan los componentes arquitectónicos de hardware en base a la configuración de conectividad, y se indican los artefactos de software que soportan.

La infraestructura cuenta con un Servidor Local y un Servidor Web. A nivel local, se guardan los datos de los Ambientes de Desarrollo y QA. En este nivel, los datos son resguardados y respaldados con MySQL Dumper, herramienta escogida para la configuración de las copias de seguridad del prototipo.

Por otra parte, en Ambiente de Producción, la información de los usuarios se almacena en el Servidor Web. La información de este ambiente vinculada a facturaciones migra al servidor local, en donde se realizan los backups.

El Firewall (cortafuegos) que se utilizó es de tipo lógico, por lo cual no se representa en la gráfica.

Ilustración 10. Diagrama de Arquitectura



Fuente: Elaboración propia.

Seguridad

Acceso a la Aplicación

A continuación, se enumeran las políticas de seguridad de inicio de sesión y los manejos de perfiles:

- 1- El usuario se registrará con mail, nombre de usuario y contraseña;
- 2- El nombre de usuario podrá tener como máximo 16 caracteres alfanuméricos;
- 3- La contraseña deberá poseer una longitud mínima de 8 caracteres y máxima de 16 caracteres;
- 4- La contraseña requerirá contener al menos un número, una letra mayúscula y una minúscula.
- 5- Si se ingresa una password errónea 3 veces seguidas, el sistema bloqueará la cuenta y el usuario deberá restablecer la contraseña;
- 6- El restablecimiento de la contraseña se realizará mediante el correo electrónico;
- 7- Podrán ingresar al sitio web 4 tipos de usuarios: no registrado, registrado, transportista y administrador.

En la siguiente tabla, se definen los permisos de los que dispondrá cada usuario según su rol.

Tabla 14. Roles y Permisos

Permisos	Roles			
	Usuario No Registrado	Usuario Registrado	Usuario Transportista	Usuario Administrador
Leer contenido	Sí	Sí	Sí	Sí
Utilizar sistema de mensajería	No	Sí	Sí	Sí
Solicitar alquiler	No	Sí	No	Sí (en QA)

Reservar aparatología	No	Sí	No	Sí (en QA)
Pagar alquiler	No	No	No	Sí (en QA)
Usar mapa	No	Sí	Sí	Sí
Cargar traslados realizados	No	No	Sí	Sí
Calcular salario	No	No	Sí	Sí
Pagar salario	No	No	No	Sí
Publicar contenido	No	No	No	Sí
Editar contenido	No	No	No	Sí

Fuente: Elaboración propia.

Para el rol **Usuario Administrador**, es necesario que los permisos “**Solicitar alquiler**”, “**Reservar aparatología**” y “**Pagar alquiler**” se encuentren **habilitados en ambiente de QA** para que los testers realicen las pruebas pertinentes. No obstante, se recomienda que permanezcan **inhabilitados en ambiente de Producción** para que los dueños de la aparatología, quienes también poseen permisos de administrador, no puedan auto-alquilarse los equipos por error.

Política de Respaldo de Información

Para este punto, se abordaron los aspectos siguientes:

1. Resguardo y Respaldo de la Base de Datos

Para el prototipo, se decidió utilizar **MySQLDumper** a nivel local dado que es un programa gratuito. Sin embargo, a nivel de proyecto, la información confidencial de los usuarios es respaldada en InnoDB Hot Backup cuya licencia, según (Oracle Corporation and/or its affiliates, 2010), tiene un costo anual de 390 euros por cada ordenador en el que se ejecute el servidor MySQL.

Todos sabemos que las copias de seguridad deben programarse periódicamente. Las copias completas (una captura del estado de los datos en un momento del tiempo) puede hacerse con diferentes herramientas, en MySQL. Por ejemplo, **InnoDB Hot Backup** nos provee con una copia de seguridad en línea sin bloqueos de los archivos de datos de **InnoDB**⁴, y con *mysqldump*⁵ obtenemos copias de seguridad lógicas online (Oracle Corporation and/or its affiliates, 2010).

A su vez, las copias de seguridad se configuraron con una periodicidad de cada 3 horas de lunes a sábados, permaneciendo deshabilitadas los domingos, ya que tales días no son laborables.

2. Manejo de Riesgos

Lo principal para el proyecto es la confidencialidad de los usuarios en ambiente de producción. Esto incluye los datos de las tarjetas, los mensajes enviados a través de la aplicación web y las fotos de perfil de los usuarios. Es por esto que se tomaron medidas preventivas ante posibles ataques, como podría serlo un ransomware⁶.

Ante esto, la base de datos relacional MySQL está securizada contra este tipo de eventos indeseados.

Una de las razones más beneficiosas para crear procedimientos almacenados mysql es la capa adicional de seguridad que se coloca en la base de datos para la aplicación que solicita datos. Si la cuenta de usuario

4 InnoDB es **un subsistema de almacenamiento** que ha prevalecido sobre otros motores de almacenamiento en los últimos años, sobre todo gracias a su mayor **rendimiento y fiabilidad**. (IONOS Cloud S.L.U., 2020).

⁵ *mysqldump* es parte de los "MySQL Client Programs" programas de cliente de MySQL, que puede ser utilizado para generar respaldos de bases de datos y ser usados o incluso para ser transferidos a otro servidor de base datos SQL (No estrictamente tiene que ser un servidor MySQL). (LinuxTotal.com.mx, 2006-2022).

⁶ El malware de rescate, o ransomware, es un tipo de malware que impide a los usuarios acceder a su sistema o a sus archivos personales y que exige el pago de un rescate para poder acceder de nuevo a ellos. (Malwarebytes, 2022).

creada para la aplicación o el sitio web se configura únicamente con permisos de ejecución, la cuenta de usuario no podrá acceder directamente a las tablas que tenemos por debajo.

Esto ayuda a evitar que un hacker acceda directamente a las tablas de la base de datos. El riesgo en el que se incurre si un pirata informático utiliza esa cuenta de usuario que ejecuta un procedimiento almacenado es mucho menor que con una cuenta de usuario que tenga permisos plenos de inserción, actualización y eliminación directamente en las tablas (PowerData, 2018).

Por otro lado, en caso de caída del suministro eléctrico, el sistema seguirá disponible para los usuarios en producción ya que, en este ambiente, los datos son almacenados en un servidor web.

3. Código Fuente y Versionado

Esta información se encontrará disponible en un repositorio de GitHub. Además, se guardará en dispositivos de almacenamiento externo: discos duros y pendrives.

Análisis de Costos

A continuación, se presentan los costos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Los costos de recursos humanos fueron tomados a través del sitio web del **Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba** (CPCI, 2022), cuya última actualización realizada en septiembre del 2022 establece los siguientes costos:

Tabla 15. Análisis de Costos de Personal IT

Rol	Cantidad	Hora por Demanda	Remuneración Mensual	Meses Totales	Subtotal
Desarrollador Full Stack Developer	4	\$ 7.894,88	\$ 287.325,72	5	\$ 5.746.514,4
Científico de Datos IA ML	1	\$ 10.482,34	\$ 379.480,00	2	\$ 758.960
Test Automation Perform Stress	1	\$ 5.797,14	\$ 209.880,00	4	\$ 839.520
Analista Funcional Senior	1	\$ 4.957,62	\$ 179.515,24	3	\$ 538.545,72
Diseñador (UI) User Interface (UX) User Experience	1	\$ 5.550,16	\$ 200.947,38	2	\$ 401.894,76
Total Desarrollo					\$ 8.285.434,88

Fuente: Elaboración propia.

Luego de la implementación del sistema en Ambiente de Producción, se contrató un equipo de menor tamaño para llevar a cabo el mantenimiento del software.

Tabla 16. Costos de Personal IT para el Mantenimiento

Rol	Cantidad	Hora por Demanda	Remuneración Mensual	Meses Totales	Subtotal
Desarrollador Full Stack Developer	1	\$ 7.894,88	\$ 287.325,72	1	\$ 287.325,72
Científico de Datos IA ML	1	\$ 10.482,34	\$ 379.480,00	1	\$ 379.480,00
Test Automation Perform Stress	1	\$ 5.797,14	\$ 209.880,00	1	\$ 209.880,00
Analista Funcional Senior	1	\$ 4.957,62	\$ 179.515,24	1	\$ 179.515,24
Diseñador (UI) User Interface (UX) User Experience	1	\$ 5.550,16	\$ 200.947,38	1	\$ 200.947,38
Total Mantenimiento Mensual					\$ 1.257.148,34

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran los costos de hardware, en donde las conversiones de dólares / euros a pesos se realizaron con el valor del dólar **oficial** tomado como referencia del sitio web oficial del **Banco Nación** (BNA, 2022) que, al día 21/10/2022, presenta los siguientes valores de compra y venta:

Ilustración 11. Banco Nación – Cotización Billetes

Cotización Billetes		Cotización Divisas
21/10/2022	Compra	Venta
Dolar U.S.A	151,5000	159,5000
Euro	147,5000	155,5000

Fuente: Elaboración propia.

Las cotizaciones utilizadas para convertir a pesos se realizaron con los valores de **venta**, y se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 17. Costos de Hardware y Software

Producto	Descripción	Cantidad	Tipo de Costo	Precio	Subtotal
Notebook	Lenovo IdeaPad 3i (14", Intel) ⁷	9	Premium	\$ 138.999,00	\$ 1.250.991,00
Servidor Local con Ambientes de Desarrollo y QA	Intel® Xeon® E3-1270V6 8GB Ram 2 × 2TB HDD 30TB 10Gbps ⁸	1	Mensual	\$ 4.448,46	\$ 4.448,46

⁷ https://www.lenovo.com/ar/es/laptops/ideapad/serie-300/IdeaPad-3i-14ITL5/p/81WD0149AR?cid=ar:sem:ssc|selgoogle|ssc+top+roas|Grupo+de+anuncios|es_AR81WD0149AR|18374566524||shopping|mixed|all&gclid=CjwKCAjwzNOaBhAcEiwAD7Tb6OGkyBBLCW6r-LV52DdbTVqjoNrIWBX9ixcG1-CbYdSxPftO9Mtw9RoCqToQAvD_BwE

⁸ <https://iweb.com/es/servidor-dedicado/precios>

VPN	Surfshark ⁹	1	Mensual	\$ 842,81	\$ 842,81
Servidor Web con Ambiente de Producción	Web Hosting – Plan Inicial ¹⁰	1	Mensual	\$ 464,95	\$ 464,95
Oficina de Administración	Alquiler oficina de 35 metros cuadrados ¹¹	1	Mensual	\$ 24.000,00	\$ 24.000,00
Internet	Claro Wifi 300Mb + Línea fija ¹²	1	Mensual	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Sistema de Backup	MySQLDumper ¹³	1	Gratuito	\$ 0,00	\$ 0,00
Sistema de Backup	InnoDB Hot Backup ¹⁴	1	Mensual	\$ 5.053,75	\$ 5.053,75
Contenedor de Servlets / Servidor de Aplicaciones	Apache Tomcat ¹⁵	1	Gratuito	\$ 0,00	\$ 0,00

⁹ <https://www.redeszone.net/tutoriales/vpn/cuanto-cuesta-vpn/>

¹⁰ <https://www.godaddy.com/es/hosting/web-hosting>

¹¹ <https://www.zonaprop.com.ar/oficinas-comerciales-alquiler-cordoba-2-ambientes.html>

¹² <https://www.claro.com.ar/negocios/internet-telefonía>

¹³ <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/como-crear-copias-de-seguridad-con-mysqldumper/#:~:text=MySQLDumper%20es%20un%20programa%20gratuito%20para%20bases%20de%20datos%20MySQL.>

¹⁴ [http://download.nust.na/pub6/mysql/doc/refman/5.0/es/backing-up.html#:~:text=InnoDB%20Hot%20Backup%20es%20una%20herramienta%20adicional%20comercial%20\(no%20gratuita,se%20ejecute%20el%20servidor%20MySQL.](http://download.nust.na/pub6/mysql/doc/refman/5.0/es/backing-up.html#:~:text=InnoDB%20Hot%20Backup%20es%20una%20herramienta%20adicional%20comercial%20(no%20gratuita,se%20ejecute%20el%20servidor%20MySQL.)

¹⁵ <https://blog.330ohms.com/2022/04/06/apache-tomcat-con-tu-raspberry-pi/#:~:text=Que%20es%20Apache%20Tomcat%3F,para%20fines%20escolares%20y%20comerciales.>

Impresora	HP Impresora Multifunción DeskJet 2720e ¹⁶	1	Premium	\$ 8323.99	\$ 8323.99
Total Costo Inicial					\$ 1.259.314,99
Total Costos Mensuales					\$ 36.309,97

Fuente: Elaboración propia.

Costo Total del Proyecto

A continuación, se exponen los costos del proyecto, tanto iniciales como mensuales. Los costos iniciales del personal IT aluden a los recursos momentáneos que se estimaron para el desarrollo del proyecto. A partir de la puesta en marcha, se redujo considerablemente el tamaño del equipo para que se encargue solamente del mantenimiento del software.

Tabla 18. Costo Total del Proyecto

Concepto	Costo Inicial	Costos Mensuales
Personal IT	\$ 8.285.434,88	\$ 1.257.148,34
Hardware y Software	\$ 1.259.314,99	\$ 36.309,97
Total del Proyecto	\$ 9.544.749,87	\$ 1.293.458,31

Fuente: Elaboración propia.

¹⁶ https://www.tradeinn.com/techinn/es/hp-impresora-multifuncion-deskjet-2720e/138014677/p?utm_source=google_products&utm_medium=merchant&id_producto=12726777&country=ar&gclid=Cj0KCCQjwnvOaBhDTARIsAJf8eVMCgwwXRuIvFe-n3DsokYg8bajf6DgGNURceJcRO_0mZwSZs37ynQaAt1IEALw_wcB

Análisis de Riesgos

En todo proyecto, existen factores a considerar que podrían incrementar sus costos. A continuación, se presentan los posibles riesgos que fueron contemplados.

Tabla 19. Análisis de Riesgos

ID	Tipo	Riesgo	Probabilidad	Impacto
R-001	Proyecto	Fallas en la captura de los requerimientos.	Media	Crítico
R-002	Proyecto	Reserva de capital insuficiente para resolver imprevistos.	Muy Baja	Crítico
R-003	Código	Bugs producidos por errores a nivel de código fuente.	Alta	Crítico
R-004	Falta de Conectividad	Ralentización del servidor web de la empresa.	Media	Alto
R-005	Técnico	Marketing Digital deficiente al no contar con un buen SEO.	Baja	Alto
R-006	Proyecto	Los clientes solicitan nuevas funcionalidades.	Muy Alta	Alto

Fuente: Elaboración propia.

A fin de desarrollar acciones preventivas, se utilizó la técnica de análisis de causa raíz para analizar los riesgos del proyecto, como se expone en la siguiente tabla:

Tabla 20. Análisis de Causa Raíz

ID	Tipo	Riesgo	Causa
R-001	Proyecto	Fallas en la captura de los requerimientos.	Al no contar con un Product Owner, es probable que el Analista Funcional cometa un error por falta de experiencia.
R-002	Proyecto	Reserva de capital insuficiente para resolver imprevistos.	Debido a una planificación optimista, es probable cometer el error de no contar con las reservas suficientes ante los problemas que pudieran surgir.
R-003	Código	Bugs producidos por errores a nivel de código fuente.	Siempre hay una alta probabilidad de que estos errores existan, y más cuando hay que manejar cierto ritmo para cumplir los tiempos estimados en los sprints.

R-004	Falta de Conectividad	Ralentización del servidor web de la empresa.	Con fines de ahorrar presupuesto, se optó por el plan básico (económico) del hosting, con lo cual, si todos los colaboradores utilizan la oficina al mismo tiempo, la velocidad de internet disminuirá su productividad.
R-005	Técnico	Marketing Digital deficiente al no contar con un buen SEO.	Poca visibilidad en los navegadores por no cumplir con los parámetros de la W3C y el uso de etiquetas obsoletas de HTML y CSS.
R-006	Proyecto	Los clientes solicitan nuevas funcionalidades.	Debido a la vorágine del mercado, los clientes buscan la innovación para poder satisfacer de manera competitiva las necesidades de los consumidores.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis Cuantitativo de los Riesgos

Una vez identificados los riesgos del producto, se procede a ponderar las probabilidades de ocurrencia y los impactos de estos.

Tabla 21. Análisis Cuantitativo de los Riesgos

ID	Tipo	Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Efecto o Impacto
R-001	Proyecto	Fallas en la captura de los requerimientos.	50%	5
R-002	Proyecto	Reserva de capital insuficiente para resolver imprevistos.	10%	5
R-003	Código	Bugs producidos por errores a nivel de código fuente.	70%	4
R-004	Falta de Conectividad	Ralentización del servidor web de la empresa.	55%	3
R-005	Técnico	Marketing Digital deficiente al no contar con un buen SEO.	30%	4
R-006	Proyecto	Los clientes solicitan nuevas funcionalidades.	90%	3

Fuente: Elaboración propia.

Con esta información, aplicamos el Principio de Pareto, en donde la **frecuencia** es el resultado de multiplicar el impacto por la probabilidad de ocurrencia, como se señala en la siguiente matriz:

Ilustración 12. Matriz de Riesgos

			Gravedad (impacto)				
			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico
			1	2	3	4	5
Probabilidad	Muy Alta	90%	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
	Alta	70%	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
	Media	50%	0,5	1	1,5	2	2,5
	Baja	30%	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
	Muy Baja	10%	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Fuente: Elaboración propia.

Como explica Sarah Laoyan, en su artículo *Qué es el principio de Pareto o la regla 80/20*, el principio de Pareto “establece que, para muchos resultados, de forma general, el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas. En otras palabras, un pequeño porcentaje de causas tiene un efecto descomunal”. (Laoyan, 2022).

En la siguiente tabla, se muestra la frecuencia de los riesgos junto con su porcentaje acumulado. También, se exhibe la frecuencia acumulada que corresponde a tal porcentaje y, por último, se recuerda la probabilidad de ocurrencia y el impacto, los cuales fueron utilizados para el cálculo de la frecuencia.

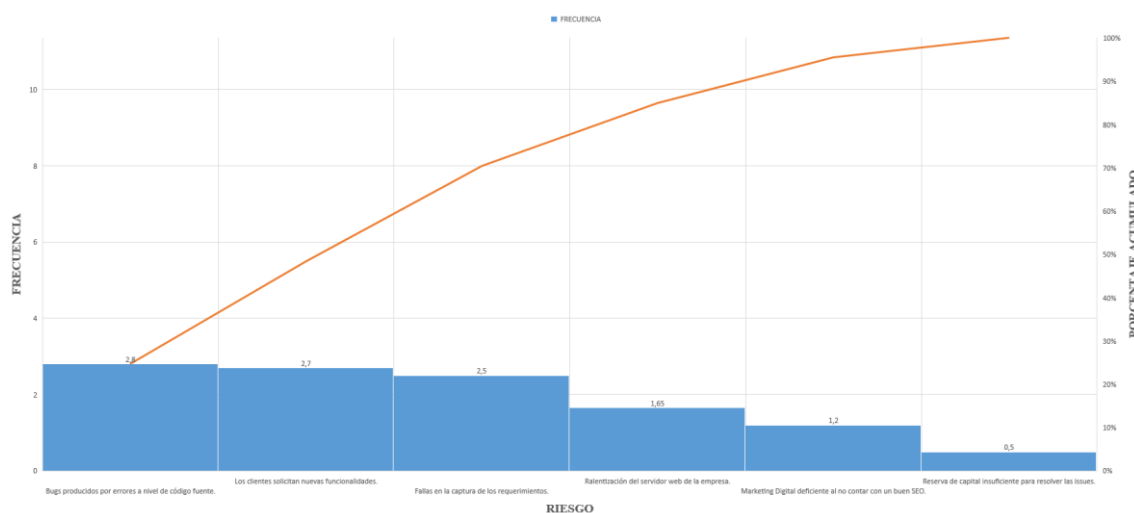
Ilustración 13. Principio de Pareto

RIESGO	FRECUENCIA	% ACUMULADO	Frecuencia Acumulada	Probabilidad de Ocurrencia	Efecto o Impacto
Bugs producidos por errores a nivel de código fuente.	2,8	25%	2,8	0,7	4
Los clientes solicitan nuevas funcionalidades.	2,7	48%	5,5	0,9	3
Fallas en la captura de los requerimientos.	2,5	70%	8	0,5	5
Ralentización del servidor web de la empresa.	1,65	85%	9,65	0,55	3
Marketing Digital deficiente al no contar con un buen SEO.	1,2	96%	10,85	0,3	4
Reserva de capital insuficiente para resolver las issues.	0,5	100%	11,35	0,1	5

Fuente: Elaboración propia.

De este modo, obtuvimos que los 3 tipos de riesgos más importantes acumulan en total el 70% de la frecuencia. Posteriormente, se grafica dicha información en el siguiente diagrama:

Ilustración 14. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia.

Plan de Contingencia

Se definieron acciones tanto preventivas como reactivas para evitar o, en caso de ocurrencia, mitigar los principales riesgos. Los mismos se ordenan de mayor a menor prioridad en la siguiente tabla:

Tabla 22. Plan de Contingencia

ID	Tipo	Riesgo	Plan de Contingencia
R-003	Código	Bugs producidos por errores a nivel de código fuente.	Capacitaciones en el área de desarrollo y ambiente de QA.
R-006	Proyecto	Los clientes solicitan nuevas funcionalidades.	Analizar el impacto en términos de esfuerzo en horas de desarrollo para definir prioridades y organizar los sprints y las estimaciones.
R-001	Proyecto	Fallas en la captura de los requerimientos.	Capacitación de personal de análisis funcional.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Mediante el desarrollo del proyecto, se concretó la creación de una aplicación web que permite mejorar la gestión en negocios de alquileres de aparatología estética. El motivo que impulsó esta idea fue ayudar a emprendedores que no cuentan con la infraestructura suficiente para trabajar de manera eficiente, mejorando la calidad de sus servicios y aliviando esfuerzos.

La aplicación posibilita la reserva de los alquileres vía web y una gran disminución de tareas manuales. El dueño de la aparatología ya no necesita llamar a sus clientes ni a los transportistas para consultar la ubicación de la maquinaria porque puede informarse desde la web. Por su parte, el nuevo sistema de geolocalización facilitó a los transportistas el registro de los traslados, a la vez que les permite recibir un salario acorde al trabajo realizado, gracias al seguimiento que lleva a cabo de la distancia recorrida. Es por esto que los objetivos planteados fueron alcanzados exitosamente.

El desarrollo del proyecto me permitió experimentar la puesta en práctica de muchos de los conocimientos adquiridos durante la carrera, como así también alcanzar nuevos aprendizajes durante el proceso. El mayor desafío fue descubrir y comprender nuevos conceptos relacionados a las tecnologías, por ejemplo, sobre las herramientas de gestión de bases de datos, servidores, y demás.

Ha sido un trabajo muy enriquecedor del cual me llevo una gran satisfacción y motivación para continuar desarrollándome profesional y personalmente, y con ganas de seguir aprendiendo y aportando un granito de arena al mundo productivo y social.

Demo

En el siguiente enlace, se puede descargar el prototipo desarrollado para su ejecución, como así también, el código fuente de la aplicación y un instructivo para su puesta en marcha.

Link:

https://drive.google.com/drive/folders/1uO9ML54vsfnSotfy1iiRs_UkJJr0YSEp?usp=sharing

Referencias

- BNA. (21 de octubre de 2022). *Cotización Billetes*. Obtenido de Banco Nación: <https://www.bna.com.ar/Personas>
- Clemente, M. (22 de abril de 2020). *Digital Ocean: qué es, cómo usar, ventajas y desventajas*. Obtenido de Rock Content: <https://rockcontent.com/es/blog/digital-ocean/>
- CPCI. (septiembre de 2022). *Honorarios Recomendados*. Obtenido de CPCI: <https://www.cpicpc.org.ar/honorarios-recomendados/>
- Estetic Rental. (2020). *Licencias y Permisos Necesarios para Abrir un Centro de Estética*. Obtenido de Estetic Rental: <https://esteticrental.com/blog/licencias-y-permisos/>
- Fernández, Y. (30 de octubre de 2019). *Qué es Github*. Obtenido de Xataka México: <https://www.xataka.com/basics/que-github-que-le-ofrece-a-desarrolladores>
- IONOS Cloud S.L.U. (19 de octubre de 2020). *InnoDB: ¿el mejor motor de almacenamiento para MySQL?* Obtenido de Digital Guide IONOS: <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/que-es-innodb/>
- IONOS Cloud S.L.U. (28 de enero de 2021). *MySQLDumper: instalación, configuración y backup*. Obtenido de Digital Guide IONOS: <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/como-crear-copias-de-seguridad-con-mysqldumper/#:~:text=MySQLDumper%20es%20un%20programa%20gratuito,o%20blogs%2C%20por%20mencionar%20algunos.>
- Java. (2022). *¿Qué es la tecnología Java y por qué la necesito?* Obtenido de Oracle: https://www.java.com/es/download/help/whatis_java.html
- Laoyan, S. (17 de agosto de 2022). *Qué es el principio de Pareto o la regla 80/20*. Obtenido de Asana, Inc.: <https://asana.com/es/resources/pareto-principle-80-20-rule>

- Leaseweb. (2022). *Servidores disponibles*. Obtenido de Leaseweb:
<https://iweb.com/es/servidor-dedicado/precios>
- LinuxTotal.com.mx. (2006-2022). *mysqldump - Guía práctica / Uso básico*. Obtenido de LinuxTotal.com.mx:
https://www.linuxtotal.com.mx/index.php?cont=info_admon_021
- Lucidchart. (2022). *¿Qué es UML?* Obtenido de Lucid Software Inc.:
<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>
- M., A. (10 de diciembre de 2019). *Qué es la aparatología estética y cómo puedes formarte en este ámbito*. Obtenido de Infoempleo:
<https://www.avanzaentucarrera.com/orientacion/profesiones/sin-complejos/aparatologia-estetica/#:~:text=La%20aparatolog%C3%ADa%20est%C3%A9tica%20es%20el,por%20tanto%2C%20m%C3%BAltiples%20salidas%20profesionales>.
- Malwarebytes. (2022). *¿Qué es ransomware?* Obtenido de Malwarebytes:
<https://es.malwarebytes.com/ransomware/>
- MDN Web Docs. (5 de septiembre de 2022). *¿Qué es JavaScript realmente?* Obtenido de MDN Web Docs:
https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics
- MDN Web Docs. (5 de septiembre de 2022). *Entonces ¿qué es CSS, realmente?* Obtenido de MDN Web Docs:
https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/CSS_basics
- MDN Web Docs. (4 de agosto de 2022). *HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto*. Obtenido de MDN Web Docs: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- Oracle Corporation and/or its affiliates. (2010). *Hacer una copia de seguridad y recuperar una base de datos*. Obtenido de MySQL:
<http://download.nust.na/pub6/mysql/doc/refman/5.0/es/backing->

up.html#:~:text=InnoDB%20Hot%20Backup%20es%20una,de%20la%20base%20de%20datos.

Oracle Corporation and/or its affiliates. (2010). *Política de copias de seguridad*. Obtenido de MySQL: <http://download.nust.na/pub6/mysql/doc/refman/5.0/es/backup-policy.html>

PowerData. (2 de febrero de 2018). *Beneficios de seguridad al crear procedimientos almacenados mysql*. Obtenido de PowerData: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/beneficios-de-seguridad-al-crear-procedimientos-almacenados-mysql>

ProyectosAgiles.org. (s.f.). *Qué es SCRUM*. Obtenido de ProyectosAgiles.org: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Robledano, A. (24 de septiembre de 2019). *Qué es MySQL: Características y ventajas*. Obtenido de Open Webinars S.L.: <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>

Tirado, C. (13 de febrero de 2020). *Alquiler de equipos de estética: ¿Una alternativa realmente rentable para los profesionales?* Obtenido de Guía Estética: <https://www.guia-estetica.com.ar/equipamiento/alquiler-de-equipos-de-estetica-una-alternativa-realmente-rentable-para-los-profesionales/>

Zúñiga, F. G. (25 de noviembre de 2021). *Qué es phpMyAdmin*. Obtenido de Arsys: <https://www.arsys.es/blog/phpmyadmin>

Anexo

La presente cédula de entrevista tiene el objetivo de conocer la situación organizacional de la empresa. En el siguiente cuestionario, se enumeran las preguntas realizadas al dueño del emprendimiento:

- 1- ¿Cuál es su nombre?
- 2- ¿Qué edad tiene?
- 3- ¿Cuál es su grado máximo de estudios?
- 4- ¿Cuándo inició el emprendimiento?
- 5- ¿La empresa cuenta con una visión, misión y objetivos? En caso afirmativo, ¿cuáles son?
- 6- ¿Cómo está compuesta la organización?
- 7- ¿Cuántos colaboradores posee?
- 8- ¿De qué infraestructura dispone?
- 9- ¿Cómo se realizan las actividades?
- 10- ¿Quiénes son sus clientes? ¿Cuántos son?
- 11- ¿De qué manera solicitan los pedidos?
- 12- ¿Cómo abonan los alquileres?
- 13- ¿Considera que la infraestructura es apropiada para realizar las tareas? ¿Por qué?
- 14- ¿Estima que la comunicación entre las áreas de la organización y sus clientes es la adecuada? ¿Por qué?
- 15- ¿Usted siente inseguridad en cuanto al futuro del negocio? ¿Por qué?

¡Gracias por su tiempo!