

ERS – Proyecto Entregable #1

AUTOR

Andrés Mora Urbina (2023064564)

PROFESOR

Mario Chacón Rivas

Primer Semestre

Tecnológico de Costa Rica

Carrera de Ingeniería en Computación

Curso

IC 5821 - Requerimientos de Software

04 de marzo del 2024

# Índice

<b>1. Introducción</b>	3
1.1 Propósito	3
1.2 Alcance	4
1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones	5
1.4 Referencias	6
1.5 Visión General	6
<b>2. Descripción General</b>	7
2.1 Perspectiva del Proyecto	7
2.2 Funciones de Proyecto	8
2.3 Características de Usuario	9
2.4 Restricciones	10
2.5 Supuestos	11
2.6 Requisitos Futuros	11
<b>3. Requisitos Específicos</b>	12
3.1 Interfaces Externas	12
3.1.1 Interfaces de Usuario	12
3.1.2 Interfaces de Software	14
3.1.3 Interfaces de Comunicación	18
3.2 Requisitos Funcionales	18
3.3 Restricciones de Rendimiento	32
3.4 Requisitos de Diseño	33
3.5 Atributos del Sistema	34

# 1. Introducción

En la presente sección se facilitará una descripción rápida de los diferentes contenidos que conforman a el proyecto, así como sus diversas características, objetivos y alcances que componen el sistema a desarrollar. De este modo, este documento tiene la función de guía para el cliente, con el propósito de informar los aspectos más relevantes del proyecto y evacuar dudas de usuarios con respecto al funcionamiento y uso del software.

En los tiempos actuales, la automatización de diferentes procesos manuales a través de sistemas digitalizados es casi imprescindible en cuanto a la búsqueda de la eficiencia, nuevas funcionalidades y comodidad del cliente. Esta digitalización de procesos permite el almacenamiento de información de usuario de interés para futuros análisis, el aumento de la producción y disponibilidad de un servicio, y la reducción de errores humanos en la realización de tareas manuales. La implementación de las tecnologías actuales en diferentes servicios puede significar una gran diferencia en las ganancias o éxito que puede percibir una empresa, por tanto, para cualquier servicio secundario o primario que brinde una empresa u organismo corporativo, es importante tener en cuenta el impacto que puede tener la digitalización de los procesos manuales.

## 1.1 Propósito

La especificación de requerimientos del sistema (ERS) planteado en el presente proyecto tiene como propósito informar a todos los individuos relacionados con el mismo, específicamente, dirigido a los desarrolladores del sistema, usuarios y Stakeholders principales.

El ERS tiene como objetivo determinar de forma precisa y especifica las diferentes funcionalidades, alcances y restricciones que abarcara el sistema planteado, de forma que los componentes del sistema planteados funcionaran cómo un medio de comunicación entre las partes que conforman el desarrollo del proyecto y las partes interesadas en el mismo.

## 1.2 Alcance

El alcance definido para el sistema se encuentra definido por sus objetivos, los cuales pretenden automatizar la gestión y cobro del sistema de estacionamiento del Hospital Metropolitano de San Carlos por medio de la aplicación de funcionalidades como:

- El sistema implementará un sistema de login y registro que permitirá almacenar datos de usuario, como su correo electrónico, método de pago y rol en el hospital.
- El sistema actualizará en tiempo real la disponibilidad del servicio, indicando la cantidad y ubicación de los espacios ocupados y libres.
- El sistema permitirá el pago del servicio del estacionamiento por medio de sistemas de cobro por tarjeta.
- El sistema facilitará un comprobante por pagos realizados vía correo electrónico utilizando un sistema de facturación.

Por otro lado, el sistema contendrá diversas características orientadas a la funcionabilidad y la accesibilidad para la entrega de un producto integro, como lo son:

- Bases de datos para el almacenamiento de información de usuario.
- Cálculos automáticos de cobros y descuentos del servicio de estacionamiento.
- Sistemas de seguridad para la protección de la información de usuario.
- Interfaz de usuario intuitiva.

El objetivo principal del proyecto es desarrollar una plataforma web para dispositivos móviles que regule el control de los procesos de cobro y gestión del servicio, con el fin de mejorar el servicio percibido por los clientes y aumentar la producción y la eficiencia del servicio. Este sistema busca abordar la problemática de gestión del servicio de estacionamiento en el Hospital Metropolitano de San Carlos, implementando un sistema virtual que permita una gestión eficiente y asegure su uso para asuntos relacionados con el hospital.

### 1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones

**Tabla 1.** Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones

Termino	Definición
Software	Conjunto de programas, procedimientos y reglas informáticas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.
Backups	Copias de seguridad de la información almacenada en sistemas informáticos que permiten la recuperación de datos en caso de pérdida.
Stakeholder	Persona o entidad con interés en el desarrollo o impacto de un proyecto, que puede afectar o ser afectada por las acciones del mismo.
Usuario	Individuo que utiliza el sistema o software, interactuando con sus funciones y herramientas.
ERS	Especificación de Requisitos de Software, documento que describe las funciones y restricciones de un sistema.
Base de datos	Sistema organizado de datos accesibles electrónicamente desde un sistema informático.
Transacción	Acción de realizar una operación en el sistema que generalmente implica un cambio o intercambio de información.
Login	Proceso de acceso a un sistema informático mediante la identificación y autenticación del usuario.
Portal Web	Sitio web que ofrece una amplia gama de recursos y servicios, como búsqueda en línea, foros y correo electrónico.
Móvil	Se refiere a dispositivos portátiles como smartphones o tabletas que tienen capacidad para realizar diversas tareas informáticas.
Encriptado	Proceso de codificar información o datos para prevenir accesos no autorizados, haciendo la información ininteligible sin la clave de descifrado.
Interfaz	Medio por el cual el usuario interactúa con un dispositivo o sistema informático.

CU	Caso de Uso, descripción de las acciones o pasos involucrados en la realización de una tarea específica en un sistema.
UI	Interfaz de Usuario, espacio donde se producen las interacciones entre el usuario y el sistema.
IS	Interfaz de software, como se relacionan las funcionalidades del sistema con el usuario
UC	Clase de Usuario.

## 1.4 Referencias

Diccionario panhispánico de dudas, <https://www.rae.es/dpd/hardware>, 2.<sup>a</sup> edición (versión provisional). Consultado el 06/03/2024.

Elsonbaty, A., & Shams, M. (2020). The smart parking management system. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 12(2), 81-89.  
<https://arxiv.org/abs/2009.13443>

IEEE Computer Society. (1998). IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. Sponsor: Software Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society. Approved 25 June 1998.

## 1.5 Visión General

Finalmente, en las siguientes secciones del presente documento se brindarán descripciones generales sobre las diferentes funcionalidades a implementar en el sistema y como estas interactúan con los usuarios en escenarios específicos. A su vez, se expondrán los diferentes requerimientos recolectados para el sistema planteado y sus funcionalidades relacionadas de forma detallada y por medio de lenguaje técnico específico, con el fin de describir a profundidad los elementos solicitados a los desarrolladores específicos.

## 2. Descripción General

El sistema de gestión de estacionamiento para el Hospital Metropolitano de San Carlos requiere de diferentes funcionalidades que realicen tareas específicas solicitadas por los interesados en el proyecto, las cuales son esenciales para comprender el comportamiento del sistema solicita y llegar a un producto que cumpla con los objetivos planteados con el cliente.

Para contribuir al entendimiento del proyecto, en esta sección se proporciona una descripción general del sistema, tomando en cuenta las funciones que debe realizar, restricciones establecidas y factores adversos al desarrollo del proyecto, además de tomar en cuenta los usuarios meta para los cuales está dirigido el sistema.

### 2.1 Perspectiva del Proyecto

El planteamiento principal del sistema de gestión de estacionamiento del Hospital Metropolitano de San Carlos se centra principalmente en la elaboración de un portal web para dispositivos móviles integral y versátil, que permita una interacción eficiente con los sistemas complementarios para una gestión optimizada del servicio y un funcionamiento satisfactorio.

Con la creación de un portal web para el servicio no solo se beneficia la gestión de cobros y descuentos a través de la integración con sistemas de cálculo y cobro de montos, sino que también permite la implementación de diversos sistemas de administración del servicio que facilitarán el control y monitoreo de la disponibilidad del estacionamiento, asegurando la actualización constante al usuario del sistema. A su vez, también se implementarán funcionalidades como el manejo de perfiles de usuario con historiales de uso, cupones y descuentos personalizados.

Por otro lado, el sistema se conectará directamente con la base de datos preexistente del hospital, permitiendo la implementación de diferentes descuentos en el servicio según el motivo de uso del servicio por el individuo, ya sea una visita, trabajador activo o paciente del hospital. Además, esto facilitará la posibilidad de implementar modificaciones para optimizar su funcionamiento mientras mantiene la estructura general, garantizando así una sincronización efectiva entre la plataforma web y la información almacenada.

Finalmente, todo lo anteriormente descrito se encuentra representado en la Figura 1, donde se expone el funcionamiento meta general del sistema en forma de diagrama de forma resumida.

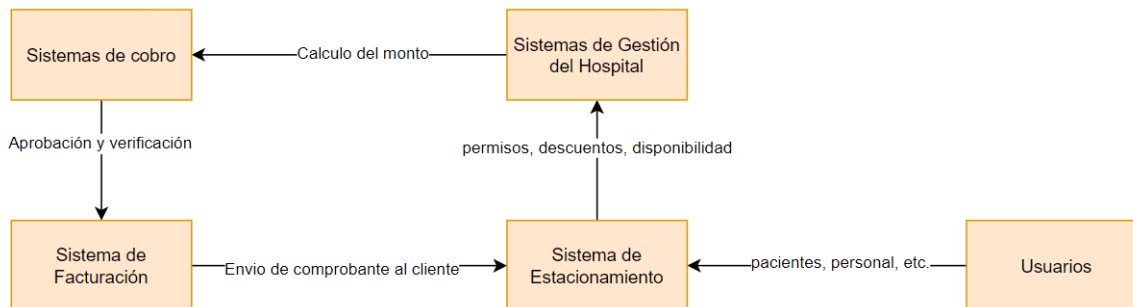


Figura 1. Mapa de Ambiente del Sistema

## 2.2 Funciones de Proyecto

El sistema debe ser capaz de permitir el almacenamiento de datos de usuario por medio del registro de cuentas de usuario por medio de correo electrónico y contraseña, permitiendo a su usuario entrar con sus datos establecidos siempre que utilice la aplicación por medio de un sistema de login, que almacene su nombre, correo, contraseña y métodos de pago registrados. Esta funcionalidad estará conectada con una base de datos que almacenará todos los datos de usuarios introducidos en el sistema, así como su rol en el hospital para la futura implementación de descuentos. A su vez, el sistema debe ser capaz de llevar un registro detallado de la disponibilidad de los espacios actuales en el servicio, conectado con la base de datos, que permita brindar información actualizada en tiempo real al usuario sobre el estado del estacionamiento.

Por otro lado, es esencial que el sistema cuente con un sistema automatizado para el cálculo de monto por el uso del estacionamiento según el tiempo de uso, que además evalúe si el usuario aplica para un descuento según su rol en el hospital, ya sea visitante, paciente o personal activo del hospital. Para completar el proceso de pago, es necesario que el sistema brinde la posibilidad al usuario de registrar un método de pago en caso de no haber registrado uno anteriormente y que por medio de un sistema de cobro con tarjeta de débito o crédito le permita



realizar la cancelación del monto del servicio y valide su transacción, junto con un sistema de facturado para enviar un comprobante directamente al correo electrónico registrado por el cliente en su cuenta.

Finalmente, el almacenamiento de numerosos datos de usuario importantes trae consigo la necesidad de implementar un sistema de seguridad basado en la encriptación para garantizar la protección de la información personal y financiera.

## 2.3 Características de Usuario

En la presente sección se exponen los diferentes usuarios del sistema planteados en un inicio, contando con un usuario administrador del sistema y los clientes del estacionamiento meta, encontrados de la Tabla 2 a la Tabla 5 respectivamente.

**Tabla 2.** Clase de Usuario para Administradores del Sistema.

<b>UC-001</b>	Administradores del Sistema
<b>Descripción</b>	Acceden al sistema para configurar parámetros, ver reportes y realizar mantenimiento.
<b>Comentarios</b>	Necesitan acceso a todas las funcionalidades del sistema, incluyendo configuraciones avanzadas y reportes detallados.

**Tabla 3.** Clase de Usuario para Personal del Hospital.

<b>UC-002</b>	Personal del Hospital
<b>Descripción</b>	Acceden al sistema para pagar estacionamiento, cambiar datos de perfil, configurar sus métodos de pago y reciben un 30% de descuento en el estacionamiento.
<b>Comentarios</b>	Importante ofrecer una interfaz amigable y opciones de pago móvil o en línea.

**Tabla 4.** Clase de Usuario para Pacientes del Hospital.

<b>UC-003</b>	Pacientes
<b>Descripción</b>	Acceden al sistema para pagar estacionamiento, cambiar datos de perfil, configurar sus métodos de pago y reciben un 20% de descuento en el estacionamiento.
<b>Comentarios</b>	Importante ofrecer una interfaz amigable y opciones de pago móvil o en línea.

**Tabla 5.** Clase de Usuario para Visitantes del Hospital.

<b>UC-004</b>	Cientes del Estacionamiento
<b>Descripción</b>	Acceden al sistema para pagar estacionamiento, cambiar datos de perfil, configurar sus métodos de pago y no reciben descuento.
<b>Comentarios</b>	Importante ofrecer una interfaz amigable y opciones de pago móvil o en línea.

## 2.4 Restricciones

Si bien es cierto que el portal web móvil se intenta desarrollar para abarcar la mayor cantidad de funcionalidades posibles y reducir el número de problemas al mínimo, existen ciertas limitaciones en el software. Una de ellas es la capacidad y el rendimiento brindado por la base de datos, debido a que de esta depende el manejo de actualizaciones de disponibilidad del servicio, registro de usuarios, y transacciones financieras en tiempo real sin degradar el rendimiento del sistema, por lo cual se requiere un manejo eficiente y delicado de los picos de demanda que se puedan generar.

Por otro lado, la compatibilidad e integración con diferentes sistemas de pago externos al sistema podría causar problemas de incompatibilidad o diferentes limitaciones en los métodos de pago soportados, restringiendo la accesibilidad o la facilidad de uso para los usuarios meta. Por tanto, es una restricción que afecta mucho al proceso de cobro y la validación de transacciones.

Finalmente, es importante tener en cuenta ciertas regulaciones de privacidad y seguridad de datos, ya que es importante cumplir con regulaciones de protección de seguridad y privacidad de los datos de los usuarios, donde se plantean restricciones en la forma de recopilación, almacenamiento y procesamiento de los datos de usuario registrados. Para este sistema en específico, se implementará un sistema de encriptación y *backups* de forma regular para evitar el robo y pérdida de los datos obtenidos.

## 2.5 Supuestos

En el caso de los supuestos del sistema, el producto supone que la base de datos es confiable y de alto rendimiento para actualizar la información de disponibilidad del estacionamiento y el almacenamiento de datos sensibles de clientes. A su vez, se supone que el sistema de seguridad basado en encriptación será suficiente para proteger la información personal y financiera de los usuarios, además de poder manejarla de forma eficiente para los procesos del sistema.

Otro punto a tomar en cuenta es que el producto debe tener una integración exitosa de sistemas de pago que permitan la validación de transacciones sin contratiempos mayores, donde un proceso ineficiente en esta área podría generar el rechazo de los usuarios finales a un sistema automatizado, además de afectar a las funcionalidades y el rendimiento del sistema.

## 2.6 Requisitos Futuros

Existen varias mejoras posibles para el sistema trabajado, en su mayoría enfocadas a la mejoría de la calidad de los requisitos descritos. Ejemplos de esto pueden ser la implementación de una funcionalidad de reservación anticipada de un espacio en el estacionamiento por medio de la aplicación, una mayor personalización de los descuentos según el historial del cliente y un rol más específico en el hospital, y se podría considerar el uso de tecnologías como el reconocimiento de matrículas para automatizar aún más el proceso y gestión del estacionamiento, además de asegurar el uso del estacionamiento únicamente para usuarios de la aplicación.

### **3. Requisitos Específicos**

Esta sección del documento tiene como objetivo guiar a los desarrolladores del sistema con descripciones detalladas sobre los requerimientos específicos derivados de funcionalidades del sistema anteriormente mencionadas, todo de acuerdo a la regla IEEE 830 del año 1998, donde se abarcan aspectos como el diseño, implementación, pruebas de proyecto y otras características del sistema relevantes para su desarrollo.

#### **3.1 Interfaces Externas**

Esta sección esta destinada en exponer los detalles específicos de las diferentes interfaces del sistema a desarrollar, haciendo énfasis en como se plantea la interacción directa entre el usuario con las distintas funcionalidades implementada y como se relaciona el sistema central con otros sistemas internos y externos por medio de las funcionalidades.

##### **3.1.1 Interfaces de Usuario**

La comunicación exitosa entre el usuario y las diferentes funcionalidades aplicadas en el sistema se encuentra en un interfaz de usuario que brinde diferentes facilidades al usuario, donde estos puedan moverse fácilmente a través de las diferentes secciones del sistema sin generar confusiones. Con esto en cuenta, se planteo una interfaz de usuario con diferentes características orientadas a la accesibilidad para el usuario, con botones, ventanas emergentes y menús intuitivos que lo guie a realizar sus tareas en el sistema.

El portal móvil portátil se planteo pensando en un diseño enfocado en la usabilidad, rendimiento y la simplicidad para brindar una buena experiencia al usuario. Los aspectos a tomar en cuenta en el apartado de interfaz de usuario (IU) se encuentran de expuestos de la Tabla 6 hasta la Tabla 8.

**Tabla 6.** Navegación Intuitiva.

<b>IU-001</b>	<b>Navegación intuitiva.</b>
<b>Descripción</b>	La interfaz de usuario permitirá una navegación clara y sencilla, junto con una disposición lógica de elementos y una jerarquía visual que guíe al usuario de manera natural a través de las funcionalidades y pueda completar sus tareas de forma eficiente.
<b>Objetivo</b>	Facilitar la usabilidad y la experiencia del usuario al minimizar la curva de aprendizaje y maximizar la eficiencia del uso del sistema.
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 7.** Interfaz Moderna.

<b>IU-002</b>	<b>Interfaz Moderna.</b>
<b>Descripción</b>	La interfaz de usuario empleará prácticas de diseño contemporáneas, con una estética limpia y minimalista, adaptabilidad a diferentes tamaños de pantalla y soporte para interacciones dinámicas.
<b>Objetivo</b>	Asegurar que la interfaz del sistema se mantenga relevante y eficaz en el tiempo, adaptándose a las tendencias actuales y futuras del diseño web.
<b>Prioridad</b>	Media.

**Tabla 8.** Diseño Gráfico Atractivo y Accesible.

<b>IU-003</b>	<b>Diseño Gráfico Atractivo y Accesible.</b>
<b>Descripción</b>	La interfaz utilizará elementos gráficos que no solo sean atractivos visualmente, sino que también promuevan la accesibilidad, con contrastes adecuados, iconografía comprensible y tipografía legible.
<b>Objetivo</b>	Proveer una experiencia inclusiva que sea acogedora y fácil de usar para todos los usuarios, independientemente de sus habilidades o limitaciones.
<b>Prioridad</b>	Alta.

### 3.1.2 Interfaces de Software

Las interfaces de software (IS) actúan como enlaces vitales entre el sistema central y otros sistemas complementarios por medio de las funcionalidades, ya sean internos como la base de datos o externos, y son fundamentales tanto para el funcionamiento visible al usuario como para asegurar un intercambio de datos robusto y seguro.

En el caso de este sistema, tomando en cuenta las diferentes funcionalidades establecidas, se pretende establecer las interacciones y conexiones del sistema central con los usuarios y otros sistemas según se describe de la Tabla 9 a la Tabla 18.

**Tabla 9.** Funcionalidades de Registro de Usuarios.

<b>IS-001</b>	Funcionalidades de Registro de usuarios.
<b>Descripción</b>	Se pretende facilitar una interfaz de usuario intuitiva y simple que le permita al usuario añadir sus datos a la base de datos y le permita realizar sus diferentes tareas en la aplicación.
<b>Objetivo</b>	Asegurar un método de autenticación para cada usuario y permitirle llevar un registro de sus datos en el sistema.
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 10.** Funcionalidades de Login de Usuarios.

<b>IS-002</b>	Funcionalidades de Login de usuarios.
<b>Descripción</b>	Se implementará un sistema de login basado en sistemas de autenticación con la base de datos para permitirle a el usuario acceda a su cuenta e información registrada anteriormente en el sistema por medio de una interfaz intuitiva y amigable.
<b>Objetivo</b>	Acceder al sistema mediante credenciales propias de forma eficiente.
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 11.** Visualización en tiempo real de la disponibilidad de estacionamiento.

<b>IS-003</b>	Visualización en tiempo real de la disponibilidad de estacionamiento.
<b>Descripción</b>	Se implementará una funcionalidad capaz de mostrar los espacios disponibles en el estacionamiento en tiempo real por medio de estados (ocupado o libre) y un código identificador para cada espacio en el estacionamiento, además de tener una conexión directa con la base de datos.
<b>Objetivo</b>	Brindarles a los usuarios información constante con respecto a la disponibilidad del servicio
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 12.** Recuperar Contraseña.

<b>IS-004</b>	Recuperar Contraseña.
<b>Descripción</b>	Se implementará una función que le permita a los usuarios que no recuerden su credencial de contraseña una posibilidad de recuperar la cuenta por medio del correo electrónico, donde el sistema enviara un correo electrónico con un enlace el cual llevará al usuario a una pagina donde se le asignara una contraseña aleatoria por el sistema y está podrá ser modificada dentro de la aplicación.
<b>Objetivo</b>	Posibilitar la recuperación de cuentas de usuarios
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 13.** Registro de Métodos de Pago.

<b>IS-005</b>	Registro de método de pago.
<b>Descripción</b>	Permitir a los usuarios registrados en el sistema agregar un método de pago y gestionar sus métodos de pagos registrados, incluyendo la opción de guardar una tarjeta de crédito o débito. Todo esto mediante una interfaz clara, concisa y simple para el usuario y con conexiones a las diferentes entidades bancarias relacionadas con los métodos de pago registrados.

<b>Objetivo</b>	Posibilitar transacciones bancarias en línea en el sistema para el pago del servicio.
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 14.** Verificación de Método de Pago Registrado.

<b>IS-006</b>	Verificación de método de pago.
<b>Descripción</b>	Se implementará un sistema de verificación de métodos de pago registrados con el fin comprobar el emisor de la tarjeta, el país de origen, el banco emisor y la concordancia de los datos ingresados, además de tener en cuenta la validación de Lhun para el proceso.
<b>Objetivo</b>	Asegurar la seguridad y fiabilidad de las transacciones del sistema de pago implementado.
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 15.** Pago del Servicio de Estacionamiento

<b>IS-007</b>	Pago del servicio de estacionamiento.
<b>Descripción</b>	Se aplicará un sistema de pago para el servicio de estacionamiento que le permita al usuario pagar el monto del servicio con algún método de pago registrado y verificado anteriormente, el cual tenga conexiones con las entidades bancarias que envíe la solicitud de la transacción y reciba la respuesta de la entidad, y permita el cálculo automático del monto total, tomando en cuenta posibles descuentos.
<b>Objetivo</b>	Ofrecer un sistema de cobro simplificado y eficiente a un usuario registrado
<b>Prioridad</b>	Alta.



**Tabla 16.** Verificación de Transacciones.

<b>IS-008</b>	Verificación de transacciones.
<b>Descripción</b>	Se implementará un sistema de verificación de transacciones que tenga conexiones con el sistema de pago y las entidades bancarias que comprueben la cantidad de fondos del método de pago y se apruebe la transacción en cuestión.
<b>Objetivo</b>	Asegurar la seguridad e integridad de las transacciones realizadas por el sistema.
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 17.** Facturación de Pagos Realizados.

<b>IS-009</b>	Facturación de pagos realizados.
<b>Descripción</b>	Se aplicará un sistema de facturación con conexión directa al sistema pago del servicio que recopile todos los datos registrados en el sistema del cliente, el monto total de servicio, descuentos aplicados y tiempo de uso, y genera un documento con un formato establecido y envíe la factura al correo electrónico del usuario que tenga asociado a su cuenta, además de generar un registro de la transacción en la base de datos.
<b>Objetivo</b>	Permitirle al usuario una visualización del corbo por el servicio y sus detalles
<b>Prioridad</b>	Alta.

**Tabla 18.** Cambios de Datos de Perfil.

<b>IS-010</b>	Cambios de datos de perfil.
<b>Descripción</b>	Se Implementará un sistema para los usuarios la actualización de su información personal, incluyendo foto de perfil, nombre, correo electrónico y número de teléfono, a través de una interfaz segura. Siempre y cuando se haya iniciado sesión con usuario y contraseña.
<b>Objetivo</b>	Permitir a los usuarios mantener su información actualizada y segura.

<b>Prioridad</b>	Alta.
------------------	-------

### 3.1.3 Interfaces de Comunicación

La comunicación existente entre el portal web móvil, el usuario y la base de datos se debe optimizar para ser seguro y eficiente para el usuario, haciendo uso de protocolos de seguridad para el encriptado de datos transmitidos y guardados en la base de datos del sistema. Esto es crucial en el sistema ya que permite proteger la información personal y financiera de otros usuarios contra diferentes amenazas.

A su vez, es importante que la comunicación de estas partes del sistema comparta la información en tiempo real, donde por medio una conexión directa entre el portal web y la base de datos móvil se brindara información actualizada constante mente al usuario y los cambios en su información se verán reflejados en un corto periodo de tiempo en la base de datos.

## 3.2 Requisitos Funcionales

En la presente sección se describen los Casos de Uso (CU) designados de las funcionalidades del sistema, organizadas por criterio de jerarquía funcional. En cada CU planteado en esta sección se describirá su nombre, prioridad, precondiciones a tomar en cuenta, iniciador o actor principal, detalle del requerimiento al que se le atribuye la prueba, restricciones de prueba, escenario principal o flujo principal y sus respectivas acciones, flujos alternos planteados y sus criterios de aceptación y rechazo para la prueba.

Los casos de uso planteados se encuentran expuestos de la Tabla 18 a la Tabla 28.

**Tabla 19.** CU del Registro de Usuarios en el Sistema.

CU-001	Registro de usuarios en el sistema.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio
<b>Precondiciones</b>	No debe existir un usuario con el mismo correo electrónico ya registrado.
<b>Iniciador</b>	Usuario final no registrado.

Detalle de Requerimiento	Crear una cuenta nueva proporcionando información personal básica y detalles de contacto.		
Restricciones	Solo se permite un registro por correo electrónico		
	Solo se permiten contraseñas de máximo 10 caracteres		
	No se permiten caracteres especiales en la contraseña		
	La contraseña debe contener números y letras		
Escenario Principal			
Acción de los Actores		Respuesta del Sistema	
1. El usuario selecciona la opción de registro en la interfaz.		2. El sistema muestra el formulario de registro.	
3. El usuario introduce sus datos personales, incluyendo nombre, correo electrónico y contraseña, y envía el formulario.		4. El sistema valida los datos ingresados: Verifica que el correo electrónico no esté previamente registrado. Comprueba que la contraseña cumple con los criterios de seguridad establecidos.	
		5. Si los datos son válidos, el sistema registra al nuevo usuario y envía un correo electrónico de confirmación.	
6. El usuario verifica su correo electrónico y confirma su registro mediante el enlace proporcionado.		7. El sistema activa la cuenta del usuario.	
8. El usuario queda registrado y puede iniciar sesión en el sistema.		El flujo finaliza.	
Flujo Alternativo			
<ul style="list-style-type: none"><li>Si el correo ya está registrado o la contraseña no cumple con los criterios, el sistema notifica al usuario y solicita la corrección de los datos.</li></ul>			
Criterios de Aceptación			
<ul style="list-style-type: none"><li>El usuario completa correctamente el formulario de registro con todos los datos requeridos.</li></ul>			

- El correo electrónico proporcionado por el usuario no está previamente registrado en el sistema.
- La contraseña cumple con los criterios de seguridad establecidos.
- El usuario recibe un correo electrónico de confirmación y activa su cuenta mediante el enlace proporcionado.
- El usuario puede iniciar sesión en el sistema con sus nuevas credenciales.

#### Criterios de Rechazo

- El formulario de registro está incompleto o contiene datos inválidos.
- El correo electrónico ya está registrado en el sistema.
- La contraseña no cumple con los criterios de seguridad requeridos.
- El usuario no completa el proceso de verificación de correo electrónico.
- El usuario no puede iniciar sesión en el sistema tras completar el proceso de registro.

**Tabla 20.** CU del Inicio de Sesión de Usuarios en el Sistema.

CU-002	Inicio de sesión de usuarios en el sistema.	
Prioridad	Obligatorio	
Precondiciones	El usuario debe estar previamente registrado en el sistema. El usuario recuerda sus credenciales (correo electrónico y contraseña)	
Iniciador	Usuario final registrado.	
Detalle de Requerimiento	Acceder al sistema utilizando credenciales de usuario existentes.	
Restricciones	Las credenciales deben estar previamente verificadas y activas.	
Escenario Principal		
Acción de los Actores		Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona la opción de inicio de sesión en la interfaz.		2. El sistema muestra el formulario de inicio de sesión.

3. El usuario introduce su correo electrónico y contraseña., y envía el formulario.	4. El sistema valida las credenciales: Comprueba que el correo electrónico corresponde a un usuario registrado. Verifica que la contraseña introducida coincide con la registrada para ese usuario
	5. Si las credenciales son correctas, el sistema otorga acceso al usuario.
El flujo finaliza.	6. El sistema redirige al usuario a la interfaz central del sistema.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el correo electrónico no está registrado o la contraseña no coincide, el sistema notifica al usuario y permite reintentar el inicio de sesión.</li> <li>• Se ofrece al usuario la opción de reintentar el inicio de sesión, recuperar su contraseña o registrarse si no tiene una cuenta.</li> </ul>	
<b>Criterios de Aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa correctamente su correo electrónico y contraseña.</li> <li>• El sistema valida las credenciales y concede acceso al usuario.</li> <li>• El usuario es redirigido a la interfaz principal del sistema sin errores.</li> </ul>	
<b>Criterios de Rechazo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El correo electrónico no corresponde a ningún usuario registrado.</li> <li>• La contraseña introducida no coincide con la del usuario registrado.</li> <li>• El sistema no concede acceso al usuario debido a credenciales incorrectas.</li> <li>• El usuario no puede acceder a la interfaz principal del sistema después de intentar iniciar sesión con las credenciales correctas.</li> </ul>	

**Tabla 21.** CU de la Recuperación de Contraseña.

CU-003	Recuperar contraseña.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio

Precondiciones	El usuario debe haber olvidado su contraseña y tener acceso al correo electrónico registrado en el sistema.
Iniciador	Usuario que ha olvidado su contraseña.
Detalle de Requerimiento	Proveer un mecanismo para que los usuarios puedan restablecer sus contraseñas olvidadas mediante un proceso de verificación por correo electrónico.
Restricciones	El usuario debe recordar el correo electrónico que se encuentra ligado a su cuenta en el sistema.

Escenario Principal	
Acción de los Actores	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona la opción "Olvidé mi contraseña" en la página de inicio de sesión.	2. El sistema solicita al usuario que ingrese su dirección de correo electrónico registrada.
3. El usuario proporciona su correo electrónico y envía la solicitud.	4. El sistema verifica si el correo electrónico está asociado con una cuenta existente.
	5. Si el correo es válido, el sistema envía un mensaje de correo electrónico al usuario con un enlace para restablecer su contraseña.
6. El usuario recibe el correo y hace clic en el enlace proporcionado.	7. El sistema lo redirige a una página, le genera una nueva contraseña y la liga al usuario, y se la envía vía correo electrónico.
8. El usuario recibe una confirmación de que su contraseña ha sido cambiada y se le invita a iniciar sesión con sus nuevas credenciales.	El flujo finaliza.

Flujo Alternativo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el correo electrónico no se encuentra asociado con ninguna cuenta, el sistema notifica al usuario que el correo proporcionado no es válido y le solicita verificar la información.</li> </ul>

### Criterios de Aceptación

- El usuario recibe correctamente el correo electrónico para restablecer la contraseña.
- El usuario completa el proceso de restablecimiento de contraseña satisfactoriamente.
- El usuario puede acceder al sistema con la nueva contraseña.

#### Criterios de Rechazo

- El usuario no recibe el correo electrónico de restablecimiento dentro de un tiempo razonable.
- El usuario no logra cambiar la contraseña debido a fallos en el sistema o restricciones de seguridad no cumplidas en la nueva contraseña.
- El usuario no puede acceder al sistema con la nueva contraseña.

**Tabla 23.** CU de la Visualización en Tiempo Real de la Disponibilidad de Estacionamiento.

CU-004	Visualización en tiempo real de la disponibilidad de estacionamiento.	
Prioridad	Obligatorio	
Precondiciones	El usuario debe estar logueado en el sistema.	
Iniciador	Usuario final logueado.	
Detalle de Requerimiento	Mostrar los espacios disponibles y ocupados en el estacionamiento en tiempo real.	
Restricciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema para acceder a la información de disponibilidad.  La información mostrada debe reflejar el estado actual del estacionamiento.	
Escenario Principal		
Acción de los Actores		Respuesta del Sistema
1. Usuario inicia sesión y accede al sistema.		2. El sistema verifica los permisos del usuario.
3. Usuario selecciona la opción para visualizar la disponibilidad de estacionamiento.		4. El sistema consulta la base de datos para obtener la información actualizada de la disponibilidad.

	5. El sistema procesa y muestra la información en tiempo real sobre los espacios disponibles y ocupados.
6. Usuario visualiza la disponibilidad en el formato proporcionado en el sistema	El flujo finaliza.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el sistema no puede actualizar la información de disponibilidad debido a un fallo de conexión o mantenimiento de la base de datos, notifica al usuario sobre el problema y sugiere intentar nuevamente más tarde.</li> </ul>	
<b>Criterios de Aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La información mostrada refleja con precisión la disponibilidad actual de estacionamiento.</li> <li>El usuario puede acceder y visualizar la disponibilidad sin errores técnicos.</li> <li>La información se actualiza en tiempo real conforme cambia la disponibilidad.</li> </ul>	
<b>Criterios de Rechazo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La información de disponibilidad no se actualiza en tiempo real.</li> <li>El usuario encuentra errores técnicos que impiden la visualización de la disponibilidad.</li> </ul>	

**Tabla 24.** CU de Registro de Métodos de Pago por los Usuarios.

CU-005	Registro de métodos de pago por los usuarios.	
Prioridad	Obligatorio	
Precondiciones	El usuario debe tener una cuenta activa y verificada.	
Iniciador	Usuario con cuenta activa.	
Detalle de Requerimiento	Añadir y validar nuevos métodos de pago en la cuenta del usuario.	
Restricciones	Los métodos de pago deben ser compatibles con el sistema.	
Escenario Principal		
Acción de los Actores		Respuesta del Sistema



1. Usuario inicia sesión y accede a la interfaz de configuración de su cuenta.	
2. Usuario selecciona la opción para agregar un método de pago.	3. El sistema muestra el formulario para registrar un nuevo método de pago.
4. Usuario ingresa los detalles de su método de pago, como número de tarjeta, fecha de vencimiento, código de seguridad y código postal, y envía el formulario.	5. El sistema valida la información del método de pago con la funcionalidad de verificación de métodos de pago conectada al sistema.
	6. Si la validación es exitosa, el sistema guarda el método de pago en la cuenta del usuario.
El flujo finaliza.	7. El sistema notifica al usuario que el método de pago ha sido agregado exitosamente.

#### Flujo Alternativo

- Si la información del método de pago no es válida o la validación falla, el sistema informa al usuario del error y solicita que verifique la información proporcionada o intente con un método diferente.

#### Criterios de Aceptación

- El nuevo método de pago se muestra en la lista de métodos de pago del usuario.
- El método de pago es registrado y validado correctamente en el sistema.

#### Criterios de Rechazo

- La información del método de pago es incorrecta o incompleta.
- La validación del método de pago falla con la funcionalidad de verificación de métodos de pago conectada al sistema.
- El sistema no logra guardar el método de pago debido a errores internos.

**Tabla 25.** CU de la Verificación de Métodos de Pago Registrados.

CU-006	Verificación de métodos de pago registrados.	
Prioridad	Obligatorio	
Precondiciones	El usuario debe estar logueado y tener métodos de pago previamente registrados.	
Iniciador	El sistema.	
Detalle de Requerimiento	Revisar y confirmar la validez de los métodos de pago almacenados en el perfil del usuario.	
Restricciones	El usuario debe estar autenticado y haber iniciado sesión para acceder a la visualización de sus métodos de pago.	
	Debe existir una conexión segura para la transmisión de información financiera durante la verificación.	
Escenario Principal		
Acción de los Actores		Respuesta del Sistema
1. El usuario envía la solicitud de registro del método de pago.		2. El sistema realiza una verificación preliminar para asegurar la validez de los datos ingresados y la concordancia entre ellos.
		3. El sistema valida la tarjeta con el banco emisor y verifica que el país de origen coincida con la información proporcionada.
El flujo finaliza.		4. Si la validación es exitosa, el sistema notifica al usuario que su método de pago ha sido verificado.
Flujo Alterno		
<ul style="list-style-type: none"><li>Si la información de la tarjeta no pasa la validación preliminar (por datos incompletos o incoherentes), el sistema notifica al usuario para corregir los datos e intentar nuevamente.</li><li>Si la validación con el banco emisor falla (por tarjeta no válida, país de origen incorrecto, o discrepancia con el banco emisor), el sistema informa al usuario del problema específico y sugiere verificar la información o probar con otro método de pago.</li></ul>		

### Criterios de Aceptación

- La información del método de pago es validada correctamente sin errores.
- El sistema registra exitosamente el método de pago tras confirmar la validez de los datos.

### Criterios de Rechazo

- El banco emisor rechaza la validación de la tarjeta.
- El usuario no recibe confirmación del registro exitoso del método de pago.

**Tabla 26.** CU de la Realización de Pagos de Servicio de Estacionamiento.

CU-007	Realización de pagos de servicio de estacionamiento.	
Prioridad	Obligatorio	
Precondiciones	El usuario debe tener al menos un método de pago registrado y validado.	
Iniciador	Usuario con método de pago registrado.	
Detalle de Requerimiento	Efectuar el pago del estacionamiento utilizando un método de pago registrado.	
Restricciones	Debe haber disponibilidad de fondos o crédito en el método de pago. El usuario tuvo que haber hecho uso del servicio de estacionamiento	
Escenario Principal		
Acción de los Actores		Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona la opción de pagar el servicio de estacionamiento después de utilizarlo.		2. El sistema muestra el monto total por el servicio y cualquier descuento basado en el rol del usuario.
3. Usuario selecciona su método de pago registrado.		4. El sistema solicita la confirmación del pago y muestra el resumen de la transacción.
5. Usuario confirma el pago.		6. El sistema procesa el pago y envía una solicitud de transferencia a la entidad bancaria ligada al método de pago.

	7. Si el pago se procesa exitosamente, el sistema actualiza el estado del estacionamiento como pagado y llama al sistema de facturación para el envío del recibo.
El flujo finaliza.	8. El sistema notifica al usuario que el pago ha sido exitoso.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el pago falla (por fondos insuficientes, detalles del método de pago incorrectos, etc.), el sistema notifica al usuario del error y ofrece la opción de intentar el pago nuevamente o cambiar el método de pago.</li> </ul>	
<b>Criterios de Aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El pago se procesa exitosamente usando el método de pago seleccionado por el usuario.</li> <li>El estado del uso del estacionamiento se actualiza a "pagado" en el sistema.</li> </ul>	
<b>Criterios de Rechazo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El pago falla debido a información incorrecta del método de pago, fondos insuficientes, o un error en la transacción.</li> <li>El estado del uso del estacionamiento no se actualiza adecuadamente en el sistema.</li> </ul>	

**Tabla 27.** CU de la Facturación de Pagos Realizados y Envío al Correo Electrónico del Usuario.

CU-008	Facturación de pagos realizados y envío al correo electrónico del usuario.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio
<b>Precondiciones</b>	Un usuario tuvo que haber pagado un servicio de estacionamiento con un método de pago verificado.
<b>Iniciador</b>	El sistema.
<b>Detalle de Requerimiento</b>	Generar facturas por los pagos efectuados y enviarlas automáticamente al correo electrónico del usuario.
<b>Restricciones</b>	Debe existir un pago previo para generar factura.
<b>Escenario Principal</b>	

Acción de los Actores	Respuesta del Sistema
1. El usuario completa el pago del servicio de estacionamiento.	2. El sistema procesa el pago y genera una factura detallada del servicio.
	3. El sistema asocia la factura con el perfil de usuario y registra la transacción en la base de datos.
	4. El sistema envía automáticamente la factura al correo electrónico registrado por el usuario.
6. Usuario recibe el correo electrónico con la factura adjunta.	5. El sistema envía automáticamente la factura al correo electrónico registrado por el usuario.
El flujo finaliza.	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el sistema no puede enviar el correo electrónico notifica al usuario dentro de la plataforma sobre el problema y ofrece opciones para descargar directamente la factura o actualizar la dirección de correo electrónico.</li> </ul>	
<b>Criterios de Aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La factura se genera automáticamente tras la realización del pago.</li> <li>La factura detalla correctamente todos los elementos del servicio pagado.</li> <li>El sistema envía con éxito la factura al correo electrónico registrado del usuario.</li> </ul>	
<b>Criterios de Rechazo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo en la generación de la factura.</li> <li>Errores en los detalles de la factura generada.</li> <li>Incapacidad del sistema para enviar la factura al correo electrónico del usuario.</li> </ul>	

**Tabla 28.** CU de la Actualización de Datos de Perfil por Parte de los Usuarios.

CU-009	Actualización de datos de perfil por parte de los usuarios.
<b>Prioridad</b>	Obligatorio
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar logueado y querer modificar su información personal.
<b>Iniciador</b>	Usuario deseando actualizar su perfil.

Detalle de Requerimiento	Permitir a los usuarios modificar su información personal y credenciales.
Restricciones	<p>No se pueden modificar datos críticos sin verificación adicional.</p> <p>Si se modifica alguna de las credenciales del usuario deben cumplir con las restricciones expuestas en el CU-001.</p>
<b>Escenario Principal</b>	
<b>Acción de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. Usuario inicia sesión en su cuenta.	
2. Usuario navega a la sección de configuración de perfil.	3. El sistema muestra los datos actuales del perfil del usuario.
4. Usuario selecciona la opción para editar su perfil.	
5. Usuario modifica los datos deseados y envía los datos actualizados	6. El sistema valida los nuevos datos y los actualiza en la base de datos y en el perfil de usuario.
El flujo finaliza.	7. El sistema notifica al usuario que su perfil ha sido actualizado exitosamente.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si los datos no son válidos el sistema notifica al usuario y solicita las correcciones pertinentes.</li> </ul>	
<b>Criterios de Aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los datos del perfil del usuario se actualizan correctamente en la base de datos.</li> <li>El usuario recibe una notificación de que su perfil ha sido actualizado exitosamente.</li> </ul>	
<b>Criterios de Rechazo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los datos ingresados no cumplen con los formatos o validaciones requeridas.</li> <li>El sistema no logra actualizar los datos en la base de datos debido a errores técnicos.</li> <li>El usuario no recibe confirmación de la actualización exitosa de su perfil.</li> </ul>	

**Tabla 29.** CU de la Administración del Sistema por parte de los Usuarios Administradores.

CU-010	Administración del sistema por parte de los usuarios administradores.	
Prioridad	Obligatorio	
Precondiciones	El usuario debe tener privilegios de administrador.	
Iniciador	Administrador del sistema.	
Detalle de Requerimiento	Facilitar a los administradores la configuración y gestión de parámetros del sistema, incluyendo reportes.	
Restricciones	Solo usuarios designados como administradores tienen acceso a funciones administrativas.	
Escenario Principal		
Acción de los Actores		Respuesta del Sistema
1. El administrador inicia sesión con credenciales de administrador		
2. El administrador accede al panel de control de administración.		3. El sistema muestra las opciones de administración disponibles (gestión de usuarios, configuración del sistema, visualización de reportes).
4. El administrador selecciona la tarea específica que desea realizar.		5. El sistema presenta las interfaces o datos necesarios para la tarea seleccionada.
6. El administrador realiza los cambios o revisiones necesarios y envía la actualización.		7. El sistema procesa la solicitud y aplica los cambios.
El flujo finaliza.		8. El sistema notifica al administrador que la acción se ha completado con éxito.
Flujo Alternativo		
<ul style="list-style-type: none"><li>Si el sistema no puede aplicar los cambios notifica al administrador y solicita la revisión o reintento de la acción.</li></ul>		
Criterios de Aceptación		

- Las acciones administrativas solicitadas (como gestión de usuarios, cambios en la configuración, generación de reportes) se completan exitosamente.
- Los cambios se reflejan en el sistema de manera inmediata y correcta.
- El administrador recibe una notificación confirmando el éxito de la operación realizada.

#### Criterios de Rechazo

- La solicitud de acción administrativa falla debido a errores en la entrada de datos o problemas técnicos.
- Los cambios no se aplican correctamente o no se reflejan en el sistema.
- El administrador no recibe confirmación del sistema sobre la operación realizada.

### 3.3 Restricciones de Rendimiento

El sistema se encuentra diseñado para asegurar una experiencia de usuario fluida y eficiente, donde se espera el mínimo en tiempos de carga y respuesta, una disponibilidad constante y una forma de resguardo de la información del sistema, de forma que se entregue un producto robusto y se pueda enfrentar a diversas situaciones imprevistas.

Estos aspectos son importantes desarrollarlos en su planeamiento para conocer los requisitos que se esperan alcanzar en cuanto al rendimiento del sistema, como puede ser en los tiempos de carga, donde se esperan tiempos de alrededor de tres a cuatro segundos máximos, esto con la intención de garantizarle al usuario la capacidad de navegar en la aplicación sin demoras y experiencias frustrantes. A su vez, en las interacciones con funcionalidades específicas del sistema y la conexión con sistemas secundarios, se espera no exceder un tiempo de respuesta mayor a dos o tres segundos en casos donde se presenten cargas de datos intensivas.

Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad del sistema, se plantea una operatividad continua en donde se tome en cuenta un cierto tiempo de inactividad para mantenimientos o problemáticas que no supere más del 1% del tiempo mensual en funcionamiento. Finalmente, el resguardo de datos del sistema es primordial para un manejo seguro de la información de usuario administrada, donde se estipula al menos una copia de seguridad de la base de datos del sistema por día, y que estas sean almacenadas por un plazo máximo de veinte días.



### **3.4 Requisitos de Diseño**

En esta sección se detallan a profundidad los diferentes requisitos que se deben cumplir en el diseño del sistema, requisitos centrados en el control de acceso, la responsividad y la accesibilidad del sistema.

Inicialmente, es importante diseñar el sistema sobre un acceso controlado a las funciones administrativas del sistema con los usuarios, asegurando que únicamente la entidad administrativa del hospital sea capaz de acceder a información sensible y de operar y modificar funciones esenciales para el funcionamiento del sistema. De este modo, se protege la privacidad de los usuarios y se mantiene la seguridad de datos, clave para el funcionamiento adecuado del producto.

Por otro lado, es un estándar que un portal web para dispositivos móviles tenga un diseño responsivo, debido a los cambios que podría sufrir la interfaz propuesta en el punto 3.1 al exponerse a distintos dispositivos en donde el usuario haga uso de la aplicación. Con esto en cuenta, la aplicación de un diseño responsivo permite ofrecer una experiencia de usuario óptima en una gran variedad de dispositivos móviles.

Seguidamente, por el tipo de ambiente para el que se encuentra dirigido el sistema, es crucial tomar en cuenta el apartado de la accesibilidad del sistema para los usuarios meta, debido a que se dirige principalmente a los pacientes del hospital con la posibilidad de padecer de diferentes tipos de discapacidad o condiciones que no les permitan hacer uso del sistema. Para esto, se pretende cumplir con los estándares internacionales para la accesibilidad en el sistema, contribuyendo al uso de la aplicación sin importar el tipo de discapacidad o condición que pueda tener el cliente.

Finalmente, se implementarán medidas de seguridad robustas para proteger datos sensibles y confidenciales de los usuarios del sistema, tomando en cuenta la información personal del cliente y sus métodos de pago registrados en la aplicación.

### **3.5 Atributos del Sistema**

El sistema planteado basa su fiabilidad garantizando la correcta ejecución y registro de las transacciones relacionadas con el estacionamiento, así como en un robusto sistema de almacenamiento de datos de usuarios y un historial completo de transacciones realizadas en el sistema. Por otro lado, la disponibilidad en el sistema se implementará mediante mecanismos para garantizar un funcionamiento constante y accesible según los estándares de accesibilidad internacionales, incluyendo diferentes funcionalidades de recuperación de datos ante fallas en el sistema y reinicios del sistema eficientes. En cuanto a la seguridad del sistema, es un apartado de especial énfasis, donde se aplicarán técnicas criptográficas para proteger a la base de datos contra intentos de accesos, usos y divulgaciones no autorizadas por el sistema, manteniendo registros de las actividades realizadas en el sistema y priorizando la preservación de datos críticos. A su vez, en cuanto a su mantenimiento, se diseñará con una mantenibilidad que permita actualizaciones y correcciones eficientes, utilizando un diseño modular y una arquitectura de software coherente que faciliten estas tareas. Finalmente, la portabilidad del sistema permitirá su uso en una gran variedad de dispositivos móviles, asegurando que el sistema sea adaptable y responsivo, además, contribuye a la sostenibilidad y flexibilidad a largo plazo del sistema.