



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA

SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE ACCESOS AUTOMATIZADOS A
LABORATORIOS MEDIANTE CONEXIÓN CON BASE DE DATOS RELACIONAL

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
INFORMÁTICA

Alumno:

Ignacio Antonio Sandoval Castro

Profesor Guía:

Lic. Alain Pérez Alonso, PhD

2021

DEDICATORIA

Dedicado especialmente a mi familia, amigos, profesores, y mi profesor guía, gracias a todos y cada uno de ustedes por su apoyo y colaboración directa o indirecta, sin ustedes no lo habría logrado.

RESUMEN

Palabras clave: HTML, CSS, PHP, JavaScript, SQL, sitio web, página web, Base de datos relacional, Bootstrap framework.

El proyecto en esta memoria de título consiste el desarrollo de un sistema de control de acceso a los laboratorios mediante tarjetas sin contacto gestionado por un sistema web y una base de datos relacional. Este fue creado en el marco de las Memorias Multidisciplinarias USM para la búsqueda de una solución que permita mejorar la seguridad en los laboratorios. Esto es posible mediante un control efectivo y eficiente de quién ingresa o sale implementando soluciones basadas en el Internet de las Cosas.

ABSTRACT

Keywords: HTML, CSS, PHP, JavaScript, SQL, website, webpage, relational database, Bootstrap framework.

The project in this title report consists in the development of a laboratory access control system through contactless cards managed by a web system and a relational database. This project was created within the framework of the USM Multidisciplinary Reports for the search of a solution that allows to improve IT laboratories' safety. This is possible through an effective and efficient control of who enters or exits implementing solutions based on the Internet of Things.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
INDICE DE CONTENIDOS.....	5
INDICE DE FIGURAS	8
INDICE DE TABLAS.....	10
SIGLAS Y SIMBOLOGÍA	11
INTRODUCCIÓN.....	13
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
JUSTIFICACIÓN.....	14
ORGANIZACIÓN DE LOS CAPÍTULOS.....	14
Capítulo 1 : MARCO TEÓRICO	15
1.1 ESPACIOS DE LA UTFSM SEDE CONCEPCIÓN.....	16
1.2 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN WEB	16
1.2.1 HTML.....	16
1.2.2 JAVASCRIPT	17
1.2.3 PHP	17
1.2.4 CSS	17
1.3 FRAMEWORKS DE PROGRAMACIÓN WEB FRONT-END.....	17
1.3.1 BOOTSTRAP	18
1.3.2 FOUNDATION.....	18
1.3.3 TAILWIND CSS	18
1.4 HERRAMIENTAS GRÁFICAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS	19
1.4.1 MYSQL WORKBENCH	19
1.4.2 HEIDISQL.....	19
1.4.3 PHPMYADMIN.....	19
1.4.4 DBEAVER	19
1.5 IDES PARA EL DESARROLLO DE SITIOS WEB.....	20

1.5.1 NETBEANS	20
1.5.2 WEBSTORM	20
1.5.3 PHPSTORM	20
Capítulo 2 : ANÁLISIS Y DISEÑO LÓGICO	21
2.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	22
2.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	22
2.1.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	22
2.1.3 AMBIENTE COMPUTACIONAL.....	23
2.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	24
2.2.1 CASOS DE USO EXTENDIDOS.....	25
2.3 DIAGRAMA DE ACTIVIDAD.....	41
2.4 MODELO DE DATOS	42
Capítulo 3 : DISEÑO FÍSICO	43
3.1 ESPECIFICACIÓN DE INTERFACES Y SUS ENTRADAS.....	44
3.1.1 INICIAR SESIÓN	44
3.1.2 RECUPERAR CONTRASEÑA.....	45
3.1.3 ESTABLECER NUEVA CONTRASEÑA	46
3.1.4 HOME	47
3.1.5 LISTADO DE ACCESOS.....	49
3.1.6 LISTADO DE ACCESOS PERSONALES	51
3.1.7 LISTADO DE USUARIOS.....	53
3.1.8 MODAL AGREGAR USUARIO	55
3.1.9 MODAL MODIFICAR USUARIO	56
3.1.10 ALERTA DESHABILITAR USUARIO	57
3.1.11 LISTADO DE TARJETAS	58
3.1.12 MODAL AGREGAR NUEVA TARJETA.....	60
3.1.13 ALERTA DESHABILITAR TARJETA.....	61
3.1.14 CAMBIAR CONTRASEÑA.....	62
3.2 ESPECIFICACIÓN DE SALIDAS.....	63
3.2.1 LISTADO DE ACCESOS EXPORTADO	63
3.2.2 LISTADO DE ACCESOS PERSONALES EXPORTADO	63

3.2.3 LISTADO DE TARJETAS EXPORTADO	64
3.2.4 LISTADO DE USUARIOS EXPORTADO	64
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Diagrama de casos de uso UML.....	24
Figura 2-2: Diagrama de actividad UML, Actor "Administrador".Figura 2-1: Diagrama de casos de uso UML.	24
Figura 2-2: Diagrama de actividad UML, Actor "Administrador".	41
Figura 2-3: Diagrama de actividad UML, Actor "Usuario".	41
Figura 2-4: Modelo de datos.....	42
Figura 2-4: Modelo de datos.....	42
Figura 3-1: Captura de pantalla de interfaz Inicio de Sesión en escritorio.....	44
Figura 3-2: Captura de pantalla de interfaz Inicio de Sesión en teléfono inteligente.....	44
Figura 3-3: Captura de pantalla de interfaz Recuperar Contraseña en escritorio.	45
Figura 3-4: Captura de pantalla de interfaz Recuperar Contraseña en teléfono inteligente.	45
Figura 3-5: Captura de pantalla de interfaz Establecer Nueva Contraseña en escritorio.	46
Figura 3-6: Captura de pantalla de interfaz Establecer Nueva Contraseña en teléfono inteligente.	46
Figura 3-7: Captura de pantalla de interfaz Home (actor Administrador) en escritorio.....	47
Figura 3-8: Captura de pantalla de interfaz Home (actor Administrador) en teléfono inteligente.	47
Figura 3-9: Captura de pantalla de interfaz Home (actor Usuario) en escritorio.	48
Figura 3-10: Captura de pantalla de interfaz Home (actor Usuario) en teléfono inteligente.	48
Figura 3-11: Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos en escritorio.	49
Figura 3-12: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos en escritorio.	49
Figura 3-13: Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos en teléfono inteligente. ..	50
Figura 3-14: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos en teléfono inteligente.	50
Figura 3-15: Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos Personales en escritorio.	51
Figura 3-16: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos Personales en escritorio.	51
Figura 3-17: Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos Personales en teléfono inteligente.	52
Figura 3-18: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos Personales en teléfono inteligente.	52
Figura 3-19: Captura de pantalla de interfaz Listado de Usuarios en escritorio.	53
Figura 3-20: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Usuarios en escritorio.	53
Figura 3-21: Captura de pantalla de interfaz Listado de Usuarios en teléfono inteligente. ..	54

Figura 3-22: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Usuarios en teléfono inteligente.	54
Figura 3-23: Captura de pantalla de interfaz Modal Agregar Usuario en escritorio.	55
Figura 3-24: Captura de pantalla de interfaz Modal Agregar Usuario en teléfono inteligente.	55
Figura 3-25: Captura de pantalla de interfaz Modal Modificar Usuario en escritorio.	56
Figura 3-26: Captura de pantalla de interfaz Modal Modificar Usuario en teléfono inteligente.	56
Figura 3-27: Captura de pantalla de interfaz Alerta Deshabilitar Usuario en escritorio.	57
Figura 3-28: Captura de pantalla de interfaz Alerta Deshabilitar Usuario en teléfono inteligente.	57
Figura 3-29: Captura de pantalla de interfaz Listado de Tarjetas en escritorio.....	58
Figura 3-30: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Tarjetas en escritorio.	58
Figura 3-31: Captura de pantalla de interfaz Listado de Tarjetas en teléfono inteligente....	59
Figura 3-32: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Tarjetas en teléfono inteligente.	59
Figura 3-33: Captura de pantalla de interfaz Modal Agregar Nueva Tarjeta en escritorio..	60
Figura 3-34: Captura de pantalla de interfaz Modal Agregar Nueva Tarjeta en teléfono inteligente.	60
Figura 3-35: Captura de pantalla de interfaz Alerta Deshabilitar Tarjeta en escritorio.	61
Figura 3-36: Captura de pantalla de interfaz Alerta Deshabilitar Tarjeta en teléfono inteligente.	61
Figura 3-37: Captura de pantalla de interfaz Cambiar Contraseña en escritorio.....	62
Figura 3-38: Captura de pantalla de interfaz Cambiar Contraseña en teléfono inteligente..	62
Figura 3-39: Recorte parcial de Informe Listado de Accesos Exportado.....	63
Figura 3-40: Recorte parcial de Informe Listado de Accesos Personales Exportado.	63
Figura 3-41: Recorte parcial de Informe Listado de Tarjetas Exportado.	64
Figura 3-42: Recorte parcial de Informe Listado de Usuarios Exportado.....	64

INDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Caso de uso extendido "Iniciar sesión".....	25
Tabla 2-2: Caso de uso extendido "Recuperar contraseña".....	25
Tabla 2-3: Caso de uso extendido "Cerrar sesión".....	26
Tabla 2-4: Caso de uso extendido "Visualizar todos los accesos".....	26
Tabla 2-5: Caso de uso extendido "Exportar listado de accesos".....	27
Tabla 2-6: Caso de uso extendido "Gestionar usuarios".....	27
Tabla 2-7: Caso de uso extendido "Agregar usuario".....	28
Tabla 2-8: Caso de uso extendido "Modificar datos de usuario".....	29
Tabla 2-9: Caso de uso extendido "Deshabilitar usuario".....	30
Tabla 2-10: Caso de uso extendido "Exportar listado de usuarios".....	30
Tabla 2-11: Caso de uso extendido "Gestionar tarjetas".....	31
Tabla 2-12: Caso de uso extendido "Agregar tarjeta".....	31
Tabla 2-13: Caso de uso extendido "Deshabilitar tarjeta".....	32
Tabla 2-14: Caso de uso extendido "Exportar listado de tarjetas".....	32
Tabla 2-15: Caso de uso extendido "Gestionar grupos".....	33
Tabla 2-16: Caso de uso extendido "Agregar grupo".....	33
Tabla 2-17: Caso de uso extendido "Modificar grupo".....	34
Tabla 2-18: Caso de uso extendido "Deshabilitar grupo".....	35
Tabla 2-19: Caso de uso extendido "Gestionar permisos".....	35
Tabla 2-20: Caso de uso extendido "Agregar permisos".....	36
Tabla 2-21: Caso de uso extendido "Modificar permisos".....	37
Tabla 2-22: Caso de uso extendido "Deshabilitar permisos".....	38
Tabla 2-23: Caso de uso extendido "Visualizar accesos personales".....	38
Tabla 2-24: Caso de uso extendido "Cambiar contraseña".....	39
Tabla 2-25: Caso de uso extendido "Deshabilitar tarjeta personal".....	40

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

IDE: “*Integrated Development Environment*”. Entorno de Desarrollo Integrado, por sus siglas en inglés, es una aplicación para desarrollo de software que contiene un editor de texto, depurador, herramientas de construcción automática de código fuente y un compilador.

Script: serie de comandos de código fuente que no requieren ser compilados para su ejecución.

SQL: “*Simple Query Language*”. Lenguaje de Consultas Simples, por sus siglas en inglés. Es un lenguaje para programación de base de datos relacionales.

Internet of Things (IoT): Internet de las Cosas. Consiste en conectar cualquier objeto o artefacto cotidiano a la internet, creando una relación máquina-a-máquina con fines de monitoreo y/o automatización de procesos.

LTS: “*Long Term Service/Support*”. Se refiere a una versión de un software que tiene un tiempo de soporte extendido con respecto a otras versiones del mismo software.

Data Warehousing: Almacenaje de datos. Se refiere a un sistema de almacenamiento de bases de datos de gran volumen, variable en el tiempo, con datos no volátiles, utilizado con fines de análisis y creación de reportes para la toma de decisiones de una empresa (inteligencia de negocios).

Big Data: datos masivos, de gran escala. Es un término utilizado para referirse a bases de datos que manejan grandes volúmenes de información cuyo crecimiento es exponencial en el tiempo, que para su análisis y creación de reportes necesita de algoritmos y software de procesamiento de datos no convencionales.

Sharded Database: Base de datos fragmentada. La fragmentación es un patrón de arquitectura de bases de datos que involucra la partición horizontal de una base de datos, donde una tabla se separa por sus filas pero las tablas resultantes comparten las mismas columnas, en contraste a una partición vertical en donde una tabla se separa por sus columnas pero las tablas resultantes comparten las mismas filas.

Raspberry Pi: computadora de placa reducida de bajo coste desarrollada por la fundación homónima, orientada al ámbito educacional y proyectos tipo “hágalo usted mismo” cuyas aplicaciones se dan principalmente dentro del contexto del Internet de las Cosas, puesto que se le pueden agregar sensores, servomotores y otros dispositivos.

Fork: Bifurcación. Es un término utilizado para referirse a un proyecto en informática que toma el código fuente de otro proyecto pre-existente, y lo modifica para darle una orientación distinta a la del proyecto original del cual tomó el código.

RWD - Responsive Web Design: diseño web adaptativo. Es un conjunto de prácticas de diseño que permiten que una página web pueda adaptar su disposición al tamaño y resolución de pantalla del dispositivo en que la página es abierta, permitiendo su correcta visualización y haciendo que sea cómoda de leer para el usuario.

Mobile First: móvil primero. Es un enfoque del diseño web adaptativo que pone en primer lugar a los dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas, para luego adaptarse a monitores de computadoras de escritorio y portátiles.

RFID: “*Radiofrequency Identification*”. Identificación por radiofrecuencia, por sus siglas en inglés, es un sistema de identificación, almacenamiento y transmisión de datos mediante etiquetas, con la finalidad de transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Técnica Federico Santa María fue fundada en Valparaíso el año 1931, haciendo honor al testamento del empresario porteño, Don Federico Santa María Carrera. La Sede Concepción “Rey Balduino de Bélgica” se inaugura el año 1971 gracias al aporte del Rey de Bélgica junto a empresas penquistas. Hoy en día, la sede tiene alrededor de 1300 alumnos en jornada diurna, y el Departamento de Electrónica e Informática concentra al menos 200 alumnos. La situación actual que afronta el Departamento de Electrónica e Informática es la falta de seguridad en el acceso a los laboratorios del DEI. En más de una ocasión han ocurrido accesos no autorizados en los recesos entre clases. Los sistemas de vigilancia con cámaras no siempre son efectivos para identificar a las personas que acceden de forma no autorizada, tampoco existe un control de acceso para verificar que quienes accedan a los laboratorios sean efectivamente alumnos, docentes de la Universidad o personas externas que se encuentren en cursos específicos y por este motivo deban utilizar los laboratorios. La falta de un sistema de control de acceso también forma parte del problema al no poder asegurarse el bloqueo de las puertas de los laboratorios y la posibilidad de que las llaves se pierdan, inconvenientes para profesores que requieran acceder a un laboratorio y a los estudiantes para sus diversas actividades. Basado en estudios anteriores realizados en distintos establecimientos de Asia, Europa e Hispanoamérica se desarrollará una interfaz web para un sistema de control de accesos basado en un grupo de computadoras de placa reducida con sensores para tarjetas inteligentes que estarán conectadas a una base de datos relacional. Para dar solución a esta problemática se plantea el siguiente objetivo general y los respectivos objetivos específicos.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una interfaz web para gestionar la información de accesos a laboratorios del Departamento de Electrónica e Informática mediante conexiones con una base de datos relacional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de esta memoria son:

1. Analizar la estructura de la información necesaria para el acceso y salida automatizados que se intercambia entre el sistema automatizado y la base de datos.
2. Diseñar una base de datos que permita gestionar los datos que maneja el sistema con las computadoras de placa reducida.
3. Implementar una interfaz web independiente de la plataforma que gestione la información de accesos contenida en la base de datos de manera eficiente.
4. Evaluar el funcionamiento general del sistema, las conexiones con la base de datos, y su comportamiento *responsive*, una vez implementado.

JUSTIFICACIÓN

La justificación para llevar a cabo este proyecto está basada en satisfacer la necesidad del Departamento de implementar una solución de control de acceso con la finalidad de reforzar la seguridad de los espacios del DEI, como también de otros espacios de la Universidad si se llegase a implementar a mayor escala, al impedir que ingresen personas sin autorización a los espacios del Departamento. También se cuenta con la disposición de la Universidad para la búsqueda de soluciones de los problemas que puedan ser subsanados mediante proyectos ejecutados por los alumnos y profesores de múltiples carreras y disciplinas, lo que permite contar con todos los recursos necesarios para su realización: laboratorios de informática equipados con computadores que cuentan con todo el software necesario, servidores, dispositivos *IoT*, licencias de software a disposición de alumnos y profesores para trabajar en sus equipos personales, y acceso gratuito a bases de datos académicas de suscripción como *IEEE Xplore*.

ORGANIZACIÓN DE LOS CAPÍTULOS

El presente documento se encuentra estructurado en tres capítulos, presentados de manera resumida a continuación:

- Capítulo 1: Se presentan las bases del proyecto y una revisión al estado del arte de las tecnologías disponibles.
- Capítulo 2: Se presenta el análisis de requerimientos para el diseño del sistema, ambiente computacional, el diseño lógico con diagramas UML y casos de uso extendidos.
- Capítulo 3: Se presenta el diseño físico del sistema desarrollado.

CAPÍTULO 1 : MARCO TEÓRICO

En este primer capítulo se encuentra el marco teórico de este Trabajo de Título, en el cual se abordan las bases del proyecto que documenta el presente documento, las diversas tecnologías a emplear junto con alternativas a las utilizadas en este proyecto específicamente, como también de trabajos anteriores que abordaron problemáticas similares y propusieron soluciones que se utilizarán como referencia. Para este proyecto, se usaron como guía las investigaciones de Haro Flores et. al., Cosme Aceves et. al., Lagos Acosta et. al., Hildebrandt et. al., Palencia et. al., Nath et. al., Samuel et. al., y Mihal'ov et. al.

1.1 ESPACIOS DE LA UTFSM SEDE CONCEPCIÓN

Actualmente la Sede Concepción de la UTFSM cuenta con alrededor de 1300 alumnos en jornada diurna. El Departamento de Electrónica e Informática imparte cuatro carreras en jornada diurna que concentran más de 200 alumnos. El DEI posee varios laboratorios computacionales en donde se desarrollan clases y los alumnos pueden ingresar para estudiar cuando no se desarrolla alguna clase o una pausa para mantenimiento, un laboratorio de memoristas para su uso por alumnos que estén desarrollando su trabajo de titulación, una sala de reuniones de profesores, y las oficinas de los instructores. Es en las puertas de los espacios mencionados anteriormente donde se pretende instalar un sensor para tarjetas inteligentes, el cual irá conectado a una computadora de placa reducida que, por medio de la conexión a una base de datos relacional, determinará si el portador de la tarjeta inteligente puede ingresar o no al espacio, dependiendo de si está correctamente registrado el identificador de tarjeta en la base de datos, y registra el acceso.

1.2 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN WEB

Para el desarrollo de la solución al problema planteado con anterioridad, se requiere programar un sitio web, y para la programación de este sitio web, la parte fundamental son los lenguajes de programación. A continuación, se entregarán detalles de lenguajes de programación comunes en el desarrollo de esta clase de sistemas:

1.2.1 HTML

HTML es un acrónimo en inglés para “Lenguaje de Marcado para HiperTexto” (“*HyperText Markup Language*”), es un lenguaje de programación y diseño web. El archivo HTML es el que determina el contenido (textos, imágenes), parte de la estructura visual de la página web mediante el uso de etiquetas de marcaje (por ejemplo: “header” para los encabezados, “body” para el cuerpo de la página, “footer” para el pie de página), así como también su funcionalidad por el uso de hipervínculos para enlazar a otra página o de algunos botones (*HTML*, s.f.). Para determinar la apariencia, funcionalidad y conexión a base de datos del sitio web, el archivo HTML se puede complementar con archivos de otros lenguajes, como CSS, JavaScript y PHP.

1.2.2 JAVASCRIPT

JavaScript es un lenguaje interpretado, multi-paradigma, orientado a objetos, utilizado para programación de scripts en aplicaciones de escritorio, móviles y web. Por su naturaleza de secuencias de comandos, JavaScript se utiliza para determinar ciertas funcionalidades de una página web: operaciones o tareas gatilladas por una determinada acción (avanzar en la página, hacer clic en un botón), alertas de una página (*JavaScript*, s.f.). El archivo JS es uno de los archivos que complementa al HTML para la ejecución de ciertas acciones que pueda requerir una página web

1.2.3 PHP

“PHP: Hypertext Processor” es un lenguaje de programación orientada a objetos de código abierto orientado al desarrollo de scripts y sitios web. PHP es un lenguaje flexible que se puede utilizar para: generar archivos HTML, PDF, archivos de imagen, y varios otros tipos de ficheros; conectar un sitio web a una base de datos relacional Oracle, SQLite, MySQL, MS SQL Server, MongoDB, PostgreSQL, por nombrar algunos motores populares (*¿Qué es PHP?*, s.f.). La principal diferencia de PHP con respecto a otros lenguajes para desarrollo de scripts, por ejemplo JavaScript, es que PHP se ejecuta desde el servidor y genera el archivo que es mostrado al cliente.

1.2.4 CSS

CSS corresponde al acrónimo en inglés para “Hojas de Estilo en Cascada” (“*Cascading Style Sheets*”). CSS es un lenguaje de programación utilizado para darle estilos a un sitio web al manipular el texto (fuente tipográfica, tamaño, color del texto, subrayado, “negrita”), colores, crear “cajas” de contenido, crear separaciones visibles, ajustar el tamaño y la alineación de una imagen, entre otros parámetros de apariencia visual que pueden ser aplicados a toda la página por igual, como también a partes específicas al asignar propiedades de estilo a ciertas etiquetas (*CSS*, s.f.).

1.3 FRAMEWORKS DE PROGRAMACIÓN WEB FRONT-END

Con el fin de facilitar el desarrollo de la interfaz de una página web (tanto en aspecto visual, funcionalidad general, responsividad a distintos tamaños y resoluciones de pantalla) se han creado distintos frameworks que integran uno o más lenguajes de programación con la finalidad de ahorrarle tiempo a los desarrolladores y obtener un mejor resultado final.

A continuación, se señalan desarrollos destacados: (continúa en la página siguiente)

1.3.1 BOOTSTRAP

Bootstrap es un framework que engloba HTML, CSS y JavaScript. Desarrollado originalmente por Twitter bajo el nombre “Twitter Blueprint” con el fin de asegurar la consistencia entre sus herramientas de uso interno, el proyecto maduró rápidamente y fue lanzado al público como un proyecto de código abierto con licencia MIT; actualmente es mantenido por desarrolladores independientes en GitHub. Bootstrap usa componentes Responsive Web Design para adaptarse al dispositivo que abre un sitio web (*About • Bootstrap v5.0*, s.f.). Un aspecto clave de este framework es su compatibilidad casi universal con entornos de desarrollo, editores de texto, lenguajes de programación y tecnologías de servidor. Sobre su compatibilidad con navegadores, esta varía según la versión del framework, la versión 3 es la más universal, aunque no tiene las nuevas características de la última versión, pero independiente de la versión, está optimizado para funcionar de la mejor manera posible en todos los navegadores más allá de la compatibilidad oficial.

1.3.2 FOUNDATION

Foundation es un framework de código abierto desarrollado y mantenido por ZURB Inc., está compuesto por HTML, CSS y JavaScript. Fue uno de los framework RWD pioneros junto a Bootstrap, posteriormente en 2013 tomó un enfoque “mobile first”. Foundation tomó como base la guía de estilos de ZURB; creada originalmente en 2008 como una colección de archivos HTML/CSS/JS con buenas prácticas de diseño web, era utilizada internamente para proyectos de clientes además de los sitios web propios de la organización, la guía y las ideas detrás de ella fueron madurando hasta que se solidificaron y tomaron la forma de un framework de diseño adaptativo (*About Foundation*, s.f.).

1.3.3 TAILWIND CSS

Tailwind CSS es un framework de código abierto creado por Adam Wathan, Steve Schoger y Jonathan Reilink, y es mantenido por la comunidad en GitHub. Es un framework que trabaja con HTML y CSS para crear sitios web con RWD, pero a diferencia de Bootstrap o Foundation que usan plantillas y un enfoque orientado a componentes, Tailwind en cambio no usa plantillas y un enfoque orientado a clases de utilidad. Adicionalmente, Tailwind permite personalizar y combinar libremente estas clases, otorgando al diseñador o desarrollador una mayor libertad creativa para crear una apariencia única, sin parámetros preestablecidos que interfieran con las decisiones de diseño (*Tailwind CSS - Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML.*, s.f.).

1.4 HERRAMIENTAS GRÁFICAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS

Para poder gestionar una base de datos relacional, se requiere de un software que haga el rol de interfaz y nos permita manejar una base de datos con estas características. A continuación, se nombrarán algunas herramientas de gestión de bases de datos populares que permiten manejar una base de datos relacional a cabalidad:

1.4.1 MYSQL WORKBENCH

MySQL Workbench es la herramienta de gestión de bases de datos multiplataforma con licencia doble (código abierto y comercial) de Oracle. Está disponible en tres ediciones: “Community” de uso gratuito, “Standard” y “Enterprise” de uso comercial. Entre sus principales características se encuentra el soporte de múltiples motores de bases de datos SQL (MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, SQLite, Sybase ASE, SQL Anywhere), modelado gráfico de bases de datos, creación de scripts en Python y Lua, un editor de consultas SQL y la migración de bases de datos de otros motores soportados por la herramienta a MySQL.

1.4.2 HEIDISQL

HeidiSQL es una herramienta de gestión de bases de datos para Windows de código abierto. Esta herramienta soporta algunos de los principales motores SQL (MySQL, MariaDB, SQLite, PostgreSQL, SQL Server), otras características incluyen conexión con máquinas remotas mediante túnel SSH, exportar desde un servidor/BD directamente a otro servidor/BD, reformato automático de sentencias SQL, soporte Unicode, importación desde hojas de cálculo, múltiples formas de exportación (archivo SQL, archivo de texto, al portapapeles, a otro servidor, a otra BD, un archivo SQL por cada tabla).

1.4.3 PHPMYADMIN

phpMyAdmin es una herramienta web de bases de datos de código abierto. Este comparte la mayoría de sus características con los gestores SQL para escritorio, y permite la gestión de BB.DD. SQL mediante una interfaz gráfica sin escribir una sola sentencia de un comando, pero los usuarios avanzados pueden editar los comandos autogenerados por la interfaz gráfica en la consola del gestor. Algunas funciones y características: permite generar automáticamente el modelo de datos y otros gráficos, importación de bases de datos SQL y CSV, exportación a SQL/CSV/XML/PDF/Hoja de cálculo/Documento de texto/LaTeX.

1.4.4 DBEAVER

DBeaver es una herramienta de gestión de bases de datos de código abierto para Windows, macOS y Linux. Esta herramienta tiene 4 ediciones: “Community” de uso gratuito con licencia Apache 2.0; y las comerciales “Lite”, “Enterprise” y “Ultimate”. (...)

(...) Todas las ediciones cuentan con soporte universal de motores SQL, mientras que las ediciones de pago añaden otras características, entre las cuales se puede destacar: soporte para bases de datos NoSQL y big data como Cassandra y MongoDB, integración con Microsoft Office, generación de gráficos analíticos, y soporte para servicios en la nube (*About / DBeaver Community, s. f.*).

1.5 IDES PARA EL DESARROLLO DE SITIOS WEB

Si queremos desarrollar un sitio web, deberemos de usar un entorno de desarrollo integrado diseñado y optimizado para poder editar, analizar la calidad y depurar código en lenguajes y frameworks de programación web. En los siguientes párrafos se mencionarán distintos entornos de desarrollo integrado con programación web en mente:

1.5.1 NETBEANS

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado multi-plataforma de código abierto perteneciente a la fundación Apache, anteriormente en manos de Oracle bajo licencia doble hasta la versión 8.2. NetBeans permite programar aplicaciones de escritorio, web o móviles en diversos lenguajes de programación, como Java SE -con posibilidad de combinación con Maven o Groovy-, JavaFX, C, C++, HTML5, CSS, JavaScript y PHP (*Welcome to Apache NetBeans, s.f.*).

1.5.2 WEBSTORM

WebStorm es un IDE de pago para programación de páginas web, basado en IntelliJ IDEA, ambos creados por la compañía de software JetBrains. WebStorm permite trabajar en proyectos con lenguajes de programación web como HTML, CSS, JavaScript, TypeScript, también con frameworks como Angular, React, Vue.js. Una gran ventaja que ofrece WebStorm frente a otros IDEs orientados a programación web es que su sistema de completación de código está particularmente bien optimizado para trabajar con todos los lenguajes que soporta este entorno de desarrollo, permitiendo al programador ahorrar tiempo al momento de redactar el código fuente y evitar errores de sintaxis. También permite el desarrollo de apps Cordova (*Features - WebStorm, s.f.*).

1.5.3 PHPSTORM

PhpStorm es un IDE de pago derivado de WebStorm que incluye todas las características relacionadas a HTML, JS y CSS de este último, y añade el soporte para el lenguaje de programación PHP, junto con reformateo para cumplir estándares de programación como PSR1/PSR2, un detector de código duplicado, integración con PHP Code Sniffer y PHP Mess Detector para una depuración de código fuente eficaz, y un analizador de flujo de datos que permitirá hacer más fácil la interpretación del código (*Features – PhpStorm, s.f.*).

CAPÍTULO 2 : ANÁLISIS Y DISEÑO LÓGICO

En el presente capítulo, se presenta el análisis y descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, en base a los cuales se realiza el diseño de componentes del sistema. En el diseño, podemos encontrar diagramas UML (casos de uso, actividad, entidad-relación), casos de uso extendidos.

2.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

En el análisis preliminar al desarrollo de todo sistema informático se deben considerar los requerimientos funcionales y no funcionales que el sistema debe cumplir. A continuación, se presentarán los requerimientos funcionales y no funcionales de este sistema en particular:

2.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- El sistema debe gestionar una tabla en una base de datos para diversos tipos de usuario: alumnos, profesores, funcionarios, invitados, administradores.
- El sistema debe gestionar una tabla en donde se maneje información sobre tarjetas inteligentes, cada usuario tendrá una tarjeta asociada.
- El sistema debe gestionar una tabla en donde se maneje información sobre accesos a espacios, para permitir a cada usuario consultar sus accesos personales, y permitir al administrador consultar todos los accesos.
- El sistema debe gestionar una tabla en donde se maneje información sobre los distintos espacios existentes en las dependencias del Departamento de Electrónica e Informática.
- El sistema debe gestionar una tabla en donde se maneje información de los sensores presentes en la entrada a cada uno de los espacios del Departamento.

2.1.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

- En el desarrollo de este sistema se utilizan los lenguajes de programación HTML, CSS, PHP y MySQL para el diseño de la interfaz web y la comunicación con la base de datos.
- La interfaz del sistema debe tener la capacidad de adaptarse a la pantalla del dispositivo en el que se visualiza, sin importar si es una computadora o un dispositivo móvil.
- El sistema debe tener una interfaz sencilla de comprender y utilizar para usuarios y administradores.
- El sistema debe tener protección contra ataques SQLInjection.

2.1.3 AMBIENTE COMPUTACIONAL

Para el desarrollo del sistema, se requiere de cierto hardware y software para un rendimiento óptimo.

El sistema será implementado en un servidor ubicado en las dependencias del Departamento de Electrónica e Informática de la Sede.

Hardware empleado en el desarrollo:

Procesador: Intel Core i5-8265U, 4 núcleos a 1.6GHz, Turbo Boost hasta 3.9GHz, tecnología HyperThreading con 2 hilos de procesamiento por núcleo, caché de 6MB.

Memoria RAM: 8GB DDR4 2400MHz, dual-channel, no-ECC.

Almacenamiento: Unidad de estado sólido con bus PCI-E NVMe de 256GB.

Monitor: LCD IPS de 13.3" con resolución Full HD (1920 x 1080 píxeles).

Tarjeta gráfica: Intel UHD Graphics 620, integrada en el procesador, memoria dedicada de 128MB, memoria compartida de hasta 3985MB.

Software empleado en el desarrollo:

Sistema operativo: Microsoft Windows 10 Pro.

Entorno de desarrollo: PhpStorm.

Kit de desarrollo: XAMPP (servidor Apache, MariaDB, phpMyAdmin, interpretador PHP).

Navegadores para una óptima visualización e interacción con el sistema, basado en el soporte oficial de Bootstrap Framework versión 4:

Para Windows: Internet Explorer versión 10 y 11, Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera.

Para Mac OS: Safari, Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox.

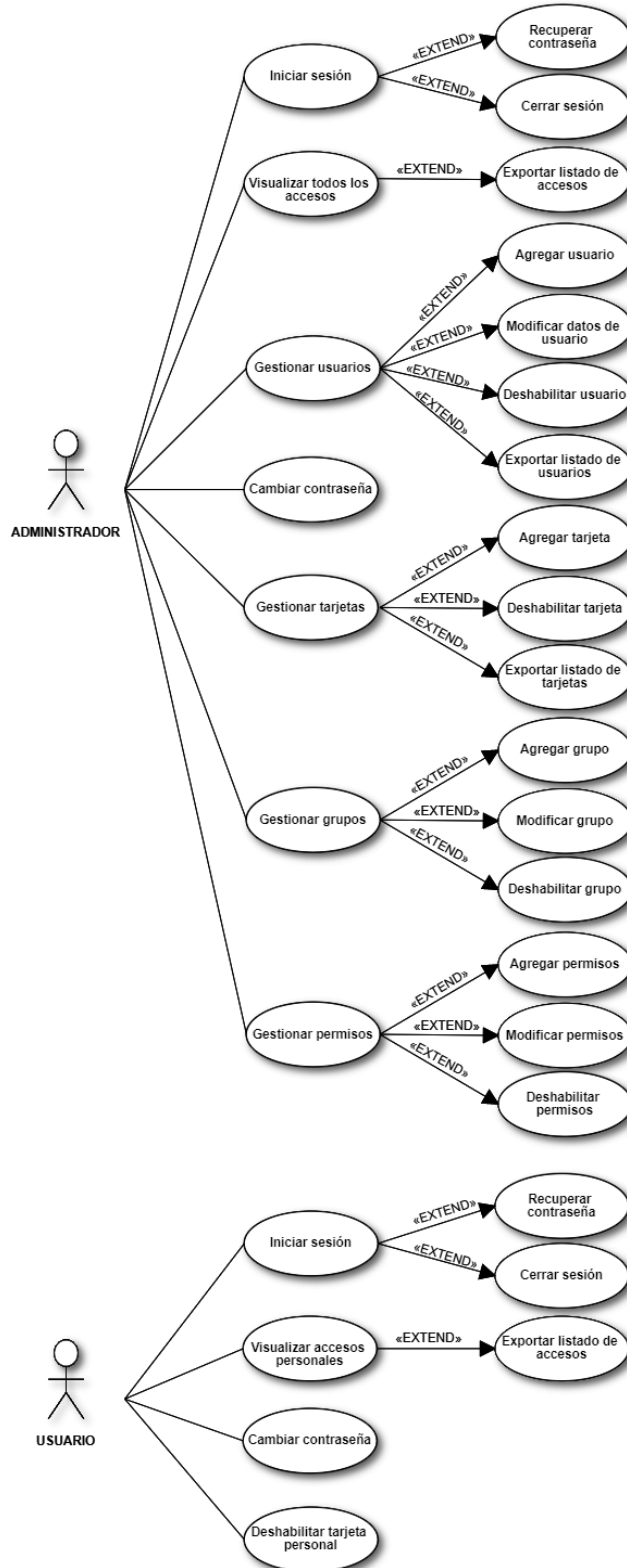
Para Android: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, WebView (Android versión 5.0 y superior).

Para iOS / iPadOS: Safari, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge.

Los sitios web desarrollados con Bootstrap Framework también funcionan en otros navegadores para los sistemas operativos mencionados anteriormente, y en navegadores para Linux, pero no forman parte del soporte oficial del framework.

2.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

El diagrama de casos de uso es un tipo de diagrama UML, el cual comprende las acciones a realizar por quienes operen el sistema bajo diferentes roles. A continuación, se aprecia el diagrama de casos de uso del sistema.



Fuente: Elaboración propia en Cacao.

Figura 2-1: Diagrama de casos de uso UML.

2.2.1 CASOS DE USO EXTENDIDOS

Los casos de uso extendidos son una especificación de cada uno de los casos de uso presentados en el diagrama UML, describiéndolos en detalle. A continuación, se pueden ver los casos de uso del anterior diagrama siendo especificados.

Tabla 2-1: Caso de uso extendido "Iniciar sesión".

Nombre	Iniciar sesión.
Actores involucrados	Administrador, Usuario.
Descripción	Para poder manejar las funciones que tiene el panel de control web, el administrador o usuario deberá iniciar sesión en primer lugar.
Precondiciones	Estar registrado.
Flujo de eventos	1.- El usuario ingresa sus credenciales: nombre de usuario, contraseña, y presiona el botón "Iniciar sesión" para validar sus credenciales.
Postcondiciones	Al ingresar las credenciales correctas, el usuario podrá ingresar al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-2: Caso de uso extendido "Recuperar contraseña".

Nombre	Recuperar contraseña.
Actores involucrados	Administrador, Usuario.
Descripción	En caso de que el administrador o usuario olvide su contraseña de acceso, podrá cambiar su contraseña mediante esta opción y recuperar el acceso al sistema.
Precondiciones	Estar registrado.
Flujo de eventos	1.- El usuario presiona el botón "¿Olvidó su contraseña?". 2.- El sistema pasa a la interfaz de Recuperar contraseña, donde el usuario debe ingresar su RUT, y presionar el botón "Recuperar contraseña" para validar los datos. 3.- Al validar que los datos sean correctos, el usuario es redirigido a la interfaz Establecer nueva contraseña. 4.- En la interfaz Establecer nueva contraseña, el usuario debe ingresar una contraseña distinta a la actual en el cuadro "Nueva contraseña". Para validar, el usuario presiona el botón "Establecer nueva contraseña".
Postcondiciones	Una vez completado el proceso, la nueva contraseña es registrada en la base de datos, y el usuario es redirigido a Iniciar sesión.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-3: Caso de uso extendido "Cerrar sesión".

Nombre	Cerrar sesión.
Actores involucrados	Administrador, Usuario.
Descripción	Una vez que el usuario termine de utilizar el sistema, puede cerrar su sesión hasta la próxima vez que requiera hacer uso de este.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema.
Flujo de eventos	1.- Una vez que el usuario termine de utilizar el sistema, deberá presionar el botón "Cerrar sesión" en el encabezado de la página.
Postcondiciones	Se cerrará la sesión del usuario en el sistema y volverá a la interfaz Iniciar sesión.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-4: Caso de uso extendido "Visualizar todos los accesos".

Nombre	Visualizar todos los accesos.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá visualizar todos los ingresos y salidas con su fecha y hora respectiva de todos los usuarios registrados en el sistema.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador.
Flujo de eventos	1.- El administrador presiona el botón "Listado de Accesos", y es redirigido al Listado de Accesos. 2.- Una vez que el sistema muestre el Listado, podrá visualizar todos los accesos registrados en la base de datos, ordenados de forma cronológica (más reciente primero).
Postcondiciones	Ninguna.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-5: Caso de uso extendido “Exportar listado de accesos”.

Nombre	Exportar listado de accesos.
Actores involucrados	Administrador, Usuario.
Descripción	El usuario podrá exportar todo el contenido de la tabla de accesos a un archivo descargable.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema, y encontrarse en la interfaz Listado de Accesos (Personales).
Flujo de eventos	1.- Estando en el Listado de Accesos (Personales), el usuario debe presionar el botón “PDF”. 2.- Luego de presionar el botón, el sistema recolecta el contenido de la tabla accesos en función del actor que usa el sistema (todos los accesos para el actor Administrador, sólo accesos personales para el actor Usuario), y lo imprime en un archivo PDF.
Postcondiciones	El usuario podrá descargar un archivo en formato PDF a su dispositivo, el cual contiene la información de todos los accesos registrados en el instante que exporta la información.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-6: Caso de uso extendido "Gestionar usuarios".

Nombre	Gestionar usuarios.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá manejar el registro de usuarios en la base de datos, pudiendo añadir, modificar la contraseña o deshabilitar usuarios, según sea necesario.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador.
Flujo de eventos	1.- El administrador presiona el botón “Listado de Usuarios” en el encabezado de la página, y es redirigido a la interfaz del Listado de Usuarios. 2.- Una vez que el sistema muestra el Listado, podrá añadir, modificar la contraseña, o deshabilitar, a uno o más usuarios.
Postcondiciones	Cualquier modificación realizada por el administrador en el Listado se aplicará inmediatamente en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-7: Caso de uso extendido "Agregar usuario".

Nombre	Agregar usuario.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá añadir a un nuevo usuario a la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Usuarios abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Agregar nuevo usuario" en el encabezado del Listado de Usuarios, y se mostrará el Modal Agregar Usuario.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el Modal Agregar Usuario, el administrador deberá rellenar todos los campos requeridos por el formulario del Modal: RUT del Usuario, Nombre del Usuario, Contraseña, y seleccionar el Tipo de Usuario.</p> <p>3.- Cuando todos los campos han sido rellenados, el administrador deberá presionar el botón "Aceptar" para validar el formulario y enviar los datos.</p>
Postcondiciones	El nuevo usuario se agregará inmediatamente con todos sus datos a una nueva fila en la tabla "Usuarios" en la base de datos, y será mostrado en el Listado de Usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-8: Caso de uso extendido "Modificar datos de usuario".

Nombre	Modificar datos de usuario.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá modificar los datos de un usuario en la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Usuarios abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Editar" en la columna Acciones del Listado de Usuarios, en la fila con los datos del usuario que desee modificar, y se abre el Modal Modificar Usuario.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el Modal Modificar Usuario, el Modal muestra un formulario conteniendo los mismos cuadros que el Modal Agregar Usuario.</p> <p>3.- El administrador presiona el botón "Guardar" para validar el formulario y enviar los datos.</p>
Postcondiciones	Se actualizan las columnas modificadas en la fila correspondiente al usuario en la base de datos, guardando los nuevos datos que proporcionó el administrador.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-9: Caso de uso extendido "Deshabilitar usuario".

Nombre	Deshabilitar usuario.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá deshabilitar a un usuario en la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Usuarios abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Deshabilitar" en la columna Acciones, en la fila con los datos del usuario que desee deshabilitar, y se abre un cuadro de advertencia.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el cuadro, se presenta un mensaje: "¿Está seguro de deshabilitar al usuario? Esta acción no se puede deshacer."</p> <p>3.- El administrador presiona el botón "Aceptar" para confirmar su acción</p>
Postcondiciones	El usuario deshabilitado por el administrador desaparecerá del Listado de Usuarios, permaneciendo en la base de datos, pero el estado del booleano en la columna "UsuarioHabilitado" pasa a ser "falso" y se actualiza la columna "UsuarioDeshabilitadoDesde" con la fecha y hora en que el administrador ejecuta la acción.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-10: Caso de uso extendido "Exportar listado de usuarios".

Nombre	Exportar listado de usuarios.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El usuario podrá exportar todo el contenido de la tabla de usuarios a un archivo descargable.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema, y encontrarse en la interfaz Listado de Usuarios
Flujo de eventos	<p>1.- Estando en el Listado de Usuarios, el administrador debe presionar el botón "PDF".</p> <p>2.- Luego de presionar el botón, el sistema recolecta todo el contenido de la tabla usuarios, y lo imprime en un archivo PDF.</p>
Postcondiciones	El administrador podrá descargar un archivo en formato PDF a su dispositivo, el cual contiene la información de todos los usuarios registrados en el instante que exporta la información.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-11: Caso de uso extendido "Gestionar tarjetas".

Nombre	Gestionar tarjetas.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá manejar el registro de tarjetas en la base de datos, pudiendo añadir o deshabilitar tarjetas, según sea necesario.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Tarjetas abierta.
Flujo de eventos	1.- El administrador presiona el botón "Listado de Tarjetas" en el encabezado de la página, y es redirigido a la interfaz del Listado de Tarjetas. 2.- Una vez que el sistema muestra el Listado, podrá añadir o deshabilitar una o más tarjetas.
Postcondiciones	Cualquier modificación realizada por el administrador en el Listado se aplicará inmediatamente en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-12: Caso de uso extendido "Agregar tarjeta".

Nombre	Agregar tarjeta.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá añadir una nueva tarjeta a la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Tarjetas abierta.
Flujo de eventos	1.- El administrador presiona el botón "Agregar nueva tarjeta" en el encabezado del Listado de Tarjetas, y se mostrará el Modal Agregar Tarjeta. 2.- Una vez que el sistema muestra el Modal Agregar Tarjeta, el administrador deberá rellenar los campos requeridos por el formulario del Modal: RFID de tarjeta y RUT del Usuario. 3.- Cuando todos los campos han sido rellenados, el administrador deberá presionar el botón "Aceptar" para validar el formulario y enviar los datos.
Postcondiciones	La nueva tarjeta se agregará inmediatamente con todos sus datos a una nueva fila en la tabla "Tarjetas" en la base de datos, y será mostrada en el Listado de Tarjetas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-13: Caso de uso extendido "Deshabilitar tarjeta".

Nombre	Deshabilitar tarjeta.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá deshabilitar una tarjeta en la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Tarjetas abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Deshabilitar" en la columna Acciones, en la fila con los datos de la tarjeta que desee deshabilitar, y se abre un cuadro de advertencia.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el cuadro de advertencia, se presenta el mensaje: "¿Está seguro de deshabilitar esta tarjeta? Esta acción no se puede deshacer."</p> <p>3.- El administrador presiona el botón "Aceptar" para confirmar su acción.</p>
Postcondiciones	La tarjeta deshabilitada por el administrador desaparecerá del Listado de Tarjetas, permaneciendo en la base de datos, pero el estado del booleano en la columna "TarjetaHabilitada" pasa a ser "falso" y se actualiza la columna "TarjetaDeshabilitadoDesde" con la fecha y hora en que el administrador ejecuta la acción.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-14: Caso de uso extendido "Exportar listado de tarjetas".

Nombre	Exportar listado de tarjetas.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El usuario podrá exportar todo el contenido de la tabla de tarjetas a un archivo descargable.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema, y encontrarse en la interfaz Listado de Tarjetas.
Flujo de eventos	<p>1.- Estando en el Listado de Tarjetas, el administrador debe presionar el botón "PDF".</p> <p>2.- Luego de presionar el botón, el sistema recolecta todo el contenido de la tabla tarjetas, y lo imprime en un archivo PDF.</p>
Postcondiciones	El administrador podrá descargar un archivo en formato PDF a su dispositivo, el cual contiene la información de todas las tarjetas registradas en el instante que exporta la información.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-15: Caso de uso extendido "Gestionar grupos".

Nombre	Gestionar grupos.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá manejar el registro de grupos en la base de datos, pudiendo añadir, modificar datos o deshabilitar grupos, según sea necesario.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador.
Flujo de eventos	1.- El administrador presiona el botón "Listado de Grupos" en el encabezado de la página, y es redirigido a la interfaz del Listado de Grupos. 2.- Una vez que el sistema muestra el Listado, podrá añadir, modificar datos o deshabilitar uno o más grupos.
Postcondiciones	Cualquier modificación realizada por el administrador en el Listado se aplicará inmediatamente en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-16: Caso de uso extendido "Agregar grupo".

Nombre	Agregar grupo.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá añadir un nuevo grupo a la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Grupos abierta.
Flujo de eventos	1.- El administrador presiona el botón "Agregar nuevo grupo" en el encabezado del Listado de Grupos, y se mostrará el Modal Agregar Grupo. 2.- Una vez que el sistema muestra el Modal Agregar Usuario, el administrador deberá rellenar el campo "Nombre del grupo", requerido por el formulario, y seleccionar usuarios para agregarlos al grupo. 3.- Cuando todos los campos han sido rellenados, el administrador deberá presionar el botón "Aceptar" para validar el formulario y enviar los datos.
Postcondiciones	El nuevo grupo se agregará inmediatamente con todos sus datos a una nueva fila en la tabla "grupos" en la base de datos, y será mostrado en el Listado de Grupos, y los usuarios vinculados al grupo serán agregados en filas a la tabla "usuarios_grupos".

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-17: Caso de uso extendido "Modificar grupo".

Nombre	Modificar grupo.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá modificar el nombre y usuarios miembros de un grupo en la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Grupos abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Editar" en la columna Acciones del Listado de Grupos, en la fila con los datos del grupo que desee modificar, y se abre el Modal Modificar Grupo.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el Modal Modificar Grupo, el Modal muestra un formulario con dos cuadros que el administrador puede editar: Nombre del Grupo, y los usuarios miembros.</p> <p>3.- El administrador presiona el botón "Guardar" para validar el formulario y enviar los datos.</p>
Postcondiciones	Se modifica la columna "NombreGrupo" en la fila correspondiente al grupo en la base de datos, guardando el nuevo nombre y/o cambios en los usuarios miembros en la tabla "usuarios_grupos".

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-18: Caso de uso extendido "Deshabilitar grupo".

Nombre	Deshabilitar grupo.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá deshabilitar un grupo en la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Grupos abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Deshabilitar" en la columna Acciones, en la fila con los datos del Grupo que desee deshabilitar, y se abre un cuadro de advertencia.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el cuadro de advertencia, se presenta el siguiente mensaje: "¿Está seguro de que quiere deshabilitar este grupo? Esta acción no se puede deshacer."</p> <p>3.- El administrador presiona el botón "Aceptar" para confirmar su acción.</p>
Postcondiciones	El grupo deshabilitado desaparecerá del Listado, pero permanece en la tabla "grupos", el booleano en la columna "GrupoHabilitado" pasa a ser "falso" y se actualiza la columna "FechaDeshabilitado" con la fecha y hora en que el administrador ejecuta la acción.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-19: Caso de uso extendido "Gestionar permisos".

Nombre	Gestionar permisos.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá manejar el registro de permisos en la base de datos, pudiendo añadir, modificar datos o deshabilitar permisos, según sea necesario.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Listado de Permisos" en el encabezado de la página, y es redirigido a la interfaz del Listado de Permisos.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el Listado, podrá añadir, modificar datos o deshabilitar uno o más permisos.</p>
Postcondiciones	Cualquier modificación realizada por el administrador en el Listado se aplicará inmediatamente en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-20: Caso de uso extendido "Agregar permisos".

Nombre	Agregar permisos.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá añadir nuevos permisos a la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Permisos abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Agregar nuevo permiso" en el encabezado del Listado de Permisos, y se mostrará el Modal Agregar Permiso.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el Modal Agregar Permiso, el administrador deberá seleccionar los siguientes datos para asignar el permiso: Grupo, Espacio, fecha y hora.</p> <p>3.- Cuando todos los campos han sido rellenados, el administrador deberá presionar el botón "Aceptar" para validar el formulario y enviar los datos.</p>
Postcondiciones	El nuevo permiso se agregará inmediatamente con todos sus datos a una nueva fila en la tabla "permisos" en la base de datos, y será mostrado en el Listado de Permisos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-21: Caso de uso extendido "Modificar permisos".

Nombre	Modificar permisos.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá modificar el espacio, grupo y fecha/hora de permisos en la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Permisos abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Editar" en la columna Acciones del Listado de Permisos, en la fila con los datos del permiso que desee modificar, y se abre el Modal Modificar Permiso.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el Modal Modificar Permiso, el Modal muestra tres cuadros que el administrador puede editar: Grupo del permiso, espacio del permiso, fecha y hora del permiso.</p> <p>3.- El administrador presiona el botón "Guardar" para validar el formulario y enviar los datos.</p>
Postcondiciones	Se modifica la fila correspondiente al permiso en la base de datos, guardando los cambios hechos por el administrador en la fila de la tabla "permisos".

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-22: Caso de uso extendido "Deshabilitar permisos".

Nombre	Deshabilitar permisos.
Actores involucrados	Administrador.
Descripción	El administrador podrá deshabilitar un permiso en la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como administrador, con la interfaz Listado de Permisos abierta.
Flujo de eventos	<p>1.- El administrador presiona el botón "Deshabilitar" en la columna Acciones, en la fila con los datos del permiso que desee deshabilitar, y se abre un cuadro de advertencia.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el cuadro, se presenta un mensaje: "¿Está seguro de que quiere deshabilitar este permiso? Esta acción no se puede deshacer."</p> <p>3.- El administrador presiona el botón "Aceptar" para confirmar su acción.</p>
Postcondiciones	El permiso deshabilitado por el administrador desaparecerá del Listado, permaneciendo en la base de datos, pero el estado del booleano en la columna "PermisoHabilitado" pasa a ser "falso" y se actualiza la columna "FechaDeshabilitado" con la fecha y hora en que el administrador ejecuta la acción.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-23: Caso de uso extendido "Visualizar accesos personales".

Nombre	Visualizar accesos personales.
Actores involucrados	Usuario.
Descripción	El usuario tendrá acceso a una tabla conteniendo todos sus ingresos y salidas con su fecha y hora respectiva.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como usuario.
Flujo de eventos	1.- Al iniciar sesión, el usuario es redirigido al Listado de Accesos Personales, donde puede visualizar todos sus accesos, ordenados de forma cronológica (más reciente primero).
Postcondiciones	Ninguna.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-24: Caso de uso extendido "Cambiar contraseña".

Nombre	Cambiar contraseña.
Actores involucrados	Administrador, Usuario.
Descripción	En caso de que el administrador o usuario quiera cambiar su contraseña de acceso, podrá hacerlo mediante esta opción.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema.
Flujo de eventos	1.- El usuario presiona el botón "Cambiar contraseña" en el encabezado de la página. 2.- El sistema pasa a la interfaz de Cambiar contraseña, donde el usuario debe ingresar su contraseña en el cuadro "Contraseña actual", y una nueva contraseña en el cuadro "Nueva contraseña". Para validar, el usuario presiona el botón "Cambiar contraseña".
Postcondiciones	Una vez completado el proceso, la nueva contraseña es registrada en la base de datos, y el usuario es redirigido al Listado de Accesos.

Fuente: Elaboración propia.

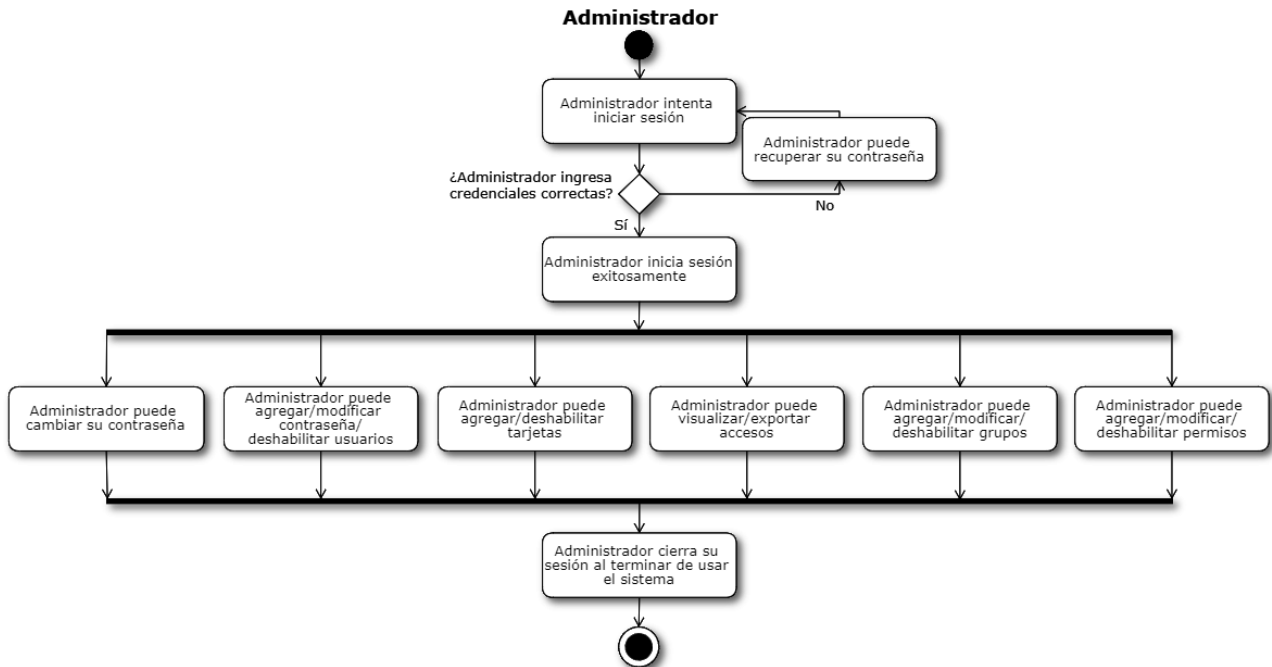
Tabla 2-25: Caso de uso extendido "Deshabilitar tarjeta personal".

Nombre	Deshabilitar tarjeta personal.
Actores involucrados	Usuario.
Descripción	El Usuario podrá deshabilitar su tarjeta personal en la base de datos.
Precondiciones	Tener sesión iniciada en el sistema como Usuario.
Flujo de eventos	<p>1.- El usuario presiona el botón “Deshabilitar” en la columna Acciones, en la fila con los datos de la tarjeta que desee deshabilitar, y se abre un cuadro de advertencia.</p> <p>2.- Una vez que el sistema muestra el cuadro, se presenta una advertencia: “¿Está seguro de que quiere deshabilitar su tarjeta personal? Esta acción no se puede deshacer.”.</p> <p>3.- El usuario presiona el botón “Aceptar” para confirmar su acción.</p>
Postcondiciones	La tarjeta deshabilitada por el usuario desaparecerá del Listado de Tarjetas, permaneciendo en la base de datos, pero el estado del booleano en la columna “TarjetaHabilitada” pasa a ser “falso” y se actualiza la columna “TarjetaDeshabilitadoDesde” con la fecha y hora en que el usuario ejecuta la acción.

Fuente: Elaboración propia.

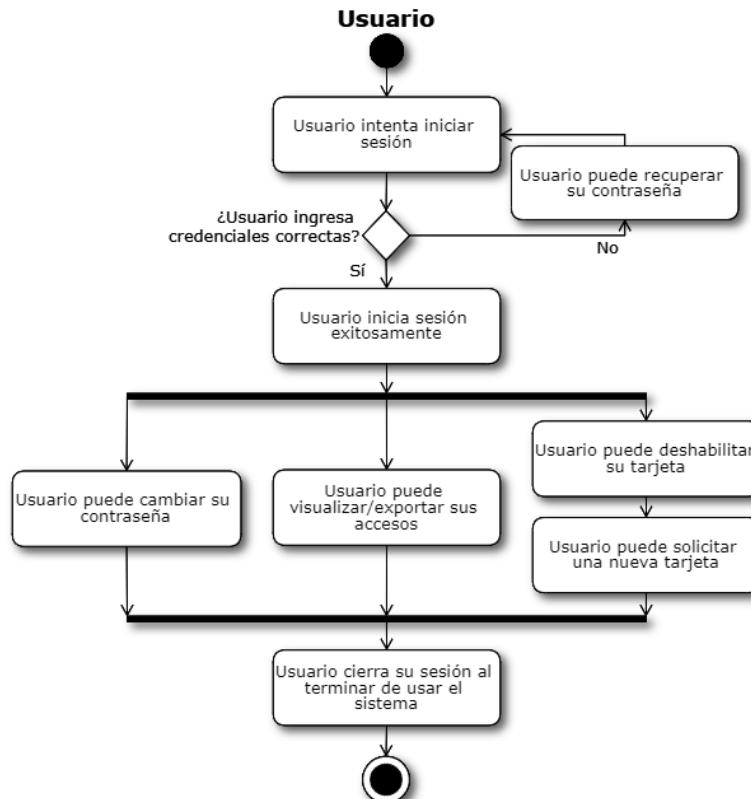
2.3 DIAGRAMA DE ACTIVIDAD

El diagrama de actividad UML representa el flujo de trabajo desde el inicio hasta el final mostrando las decisiones existentes en la secuencia de eventos contenidos en la actividad. En las figuras que se presentan luego de este párrafo, se encuentran los diagramas de actividad correspondientes al administrador y al usuario del sistema.



Fuente: Elaboración propia en Cacao.

Figura 2-4: Diagrama de actividad UML, Actor "Administrador".



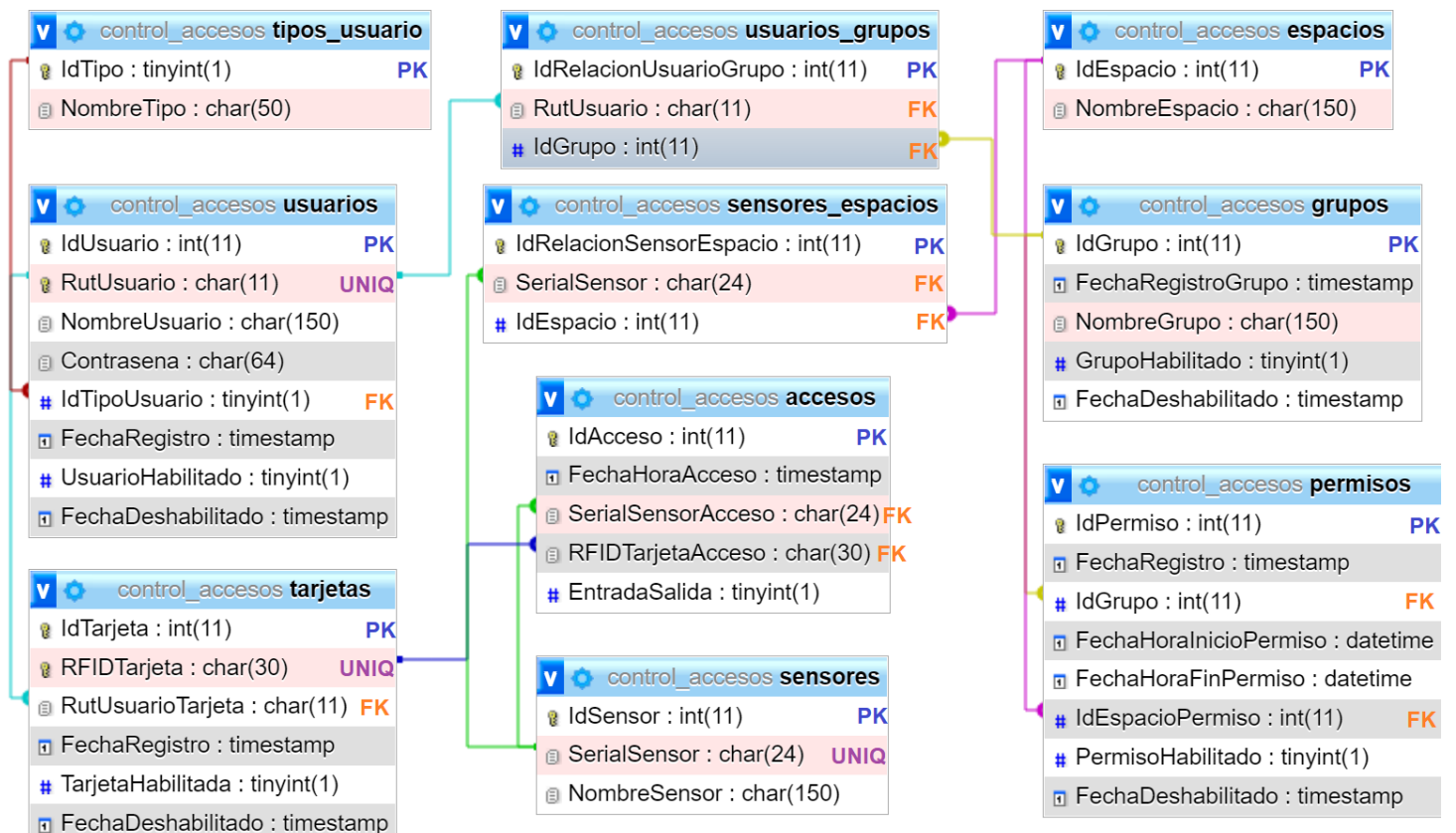
Fuente: Elaboración propia en Cacao.

Figura 2-5: Diagrama de actividad UML, Actor "Usuario".

2.4 MODELO DE DATOS

En la siguiente figura se puede apreciar el modelo de la base de datos que utiliza el sistema. Este modelo comprende diferentes tablas para almacenar información sobre:

- Usuarios: identificador de usuario, nombre y apellido, RUT, contraseña, tipo de usuario, ¿el usuario está habilitado?, fecha de registro, fecha de deshabilitación.
- Tipos de usuario: identificador de tipo, nombre del tipo.
- Tarjetas: identificador de tarjeta, RFID, RUT del usuario asociado, ¿la tarjeta está habilitada?, fecha de registro, fecha de deshabilitación.
- Espacios: identificador del espacio, nombre, serial del sensor asociado.
- Accesos: identificador del acceso, fecha y hora, serial del sensor que registró el acceso, RFID de la tarjeta usada, acceso fue entrada o salida.
- Sensores: identificador del sensor, serial, nombre.
- Grupos: identificador del grupo, nombre, ¿el grupo está habilitado?, fecha de registro, fecha de deshabilitación.
- Relación usuarios-grupos: identificador de la relación, RUT del usuario, identificador del grupo.
- Relación sensores-espacios: identificador de la relación, serial del sensor, identificador del espacio.
- Permisos: identificador del permiso, identificador del grupo con permiso, fecha y hora de inicio, fecha y hora de fin, ¿el permiso está habilitado?, fecha de registro, fecha de deshabilitación.



Fuente: Elaboración propia en phpMyAdmin.

Figura 2-6: Modelo de datos.

CAPÍTULO 3 : DISEÑO FÍSICO

En el siguiente capítulo, se documenta el diseño físico del Producto Mínimo Viable desarrollado, mostrando sus interfaces, y detallando las entradas y salidas del sistema.

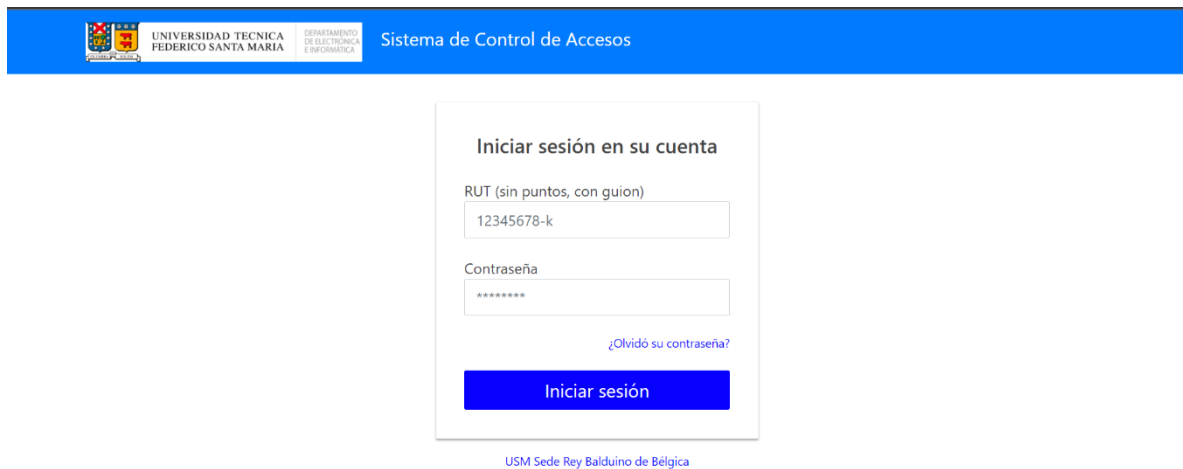
3.1 ESPECIFICACIÓN DE INTERFACES Y SUS ENTRADAS

A continuación, se especificará el objetivo de cada interfaz gráfica del sistema, se pueden apreciar capturas de pantalla con vistas de la interfaz de usuario desde un computador con Google Chrome para Windows, y desde un teléfono móvil con Google Chrome para Android.

3.1.1 INICIAR SESIÓN

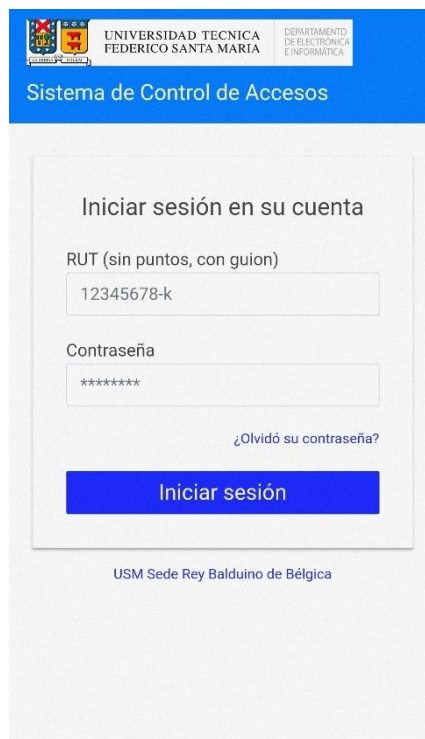
Objetivo: Ingreso al Sistema de Control de Accesos mediante credenciales asignadas por el administrador al momento de registrar al usuario en la base de datos.

Entradas: RUT del Usuario, Contraseña del Usuario



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-1: Captura de pantalla de interfaz Inicio de Sesión en escritorio.



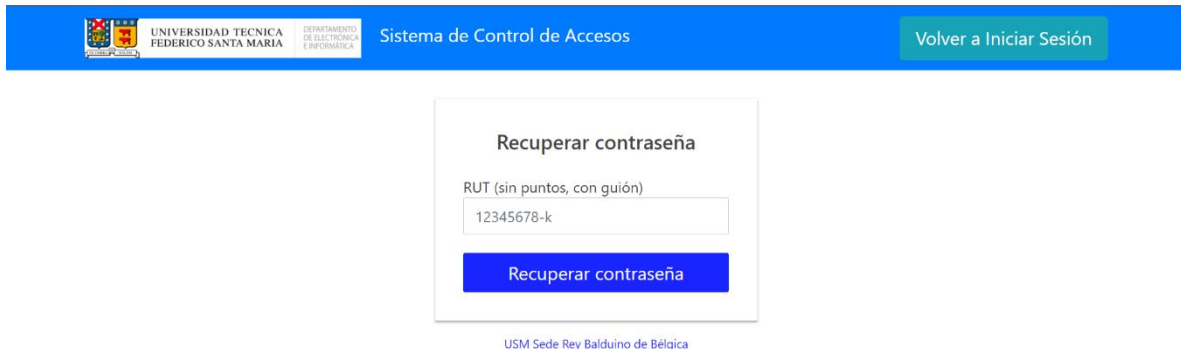
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-2: Captura de pantalla de interfaz Inicio de Sesión en teléfono inteligente.

3.1.2 RECUPERAR CONTRASEÑA

Objetivo: Permitir que el usuario/administrador pueda establecer una contraseña nueva y recuperar el acceso al sistema si olvida su contraseña actual.

Entradas: RUT del Usuario.



The screenshot shows a desktop browser window. At the top, there is a blue header bar with the university logo on the left, the text 'UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA' and 'DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA E INFORMÁTICA' in the middle, and 'Sistema de Control de Accesos' on the right. A green button labeled 'Volver a Iniciar Sesión' is positioned in the top right corner. Below the header, a white box contains the title 'Recuperar contraseña'. Underneath, there is a label 'RUT (sin puntos, con guión)' followed by a text input field containing '12345678-k'. A blue button labeled 'Recuperar contraseña' is located below the input field. At the bottom of the white box, the text 'USM Sede Rey Balduino de Bélgica' is displayed.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-3: Captura de pantalla de interfaz Recuperar Contraseña en escritorio.



The screenshot shows a mobile browser window. The top blue header bar is identical to the desktop version, containing the university logo, department name, and 'Sistema de Control de Accesos', with the 'Volver a Iniciar Sesión' button. The main content area is a white box with the title 'Recuperar contraseña'. It features the label 'RUT (sin puntos, con guión)' and a text input field with '12345678-k'. A blue button labeled 'Recuperar contraseña' is positioned below the input field. At the bottom of the white box, the text 'USM Sede Rey Balduino de Bélgica' is visible.

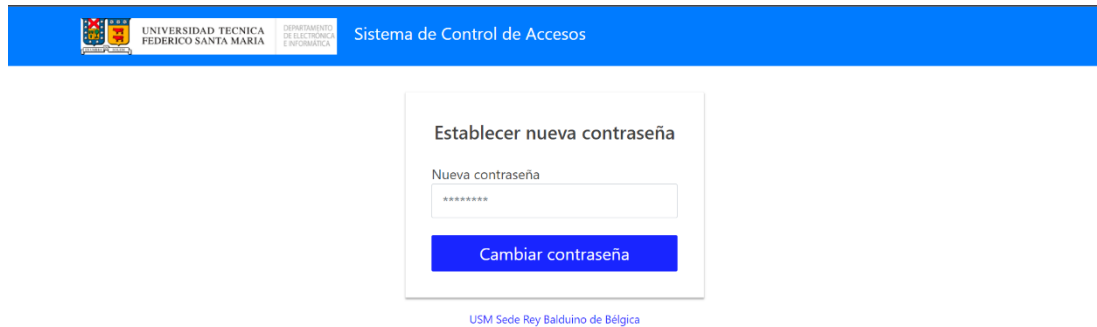
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-4: Captura de pantalla de interfaz Recuperar Contraseña en teléfono inteligente.

3.1.3 ESTABLECER NUEVA CONTRASEÑA

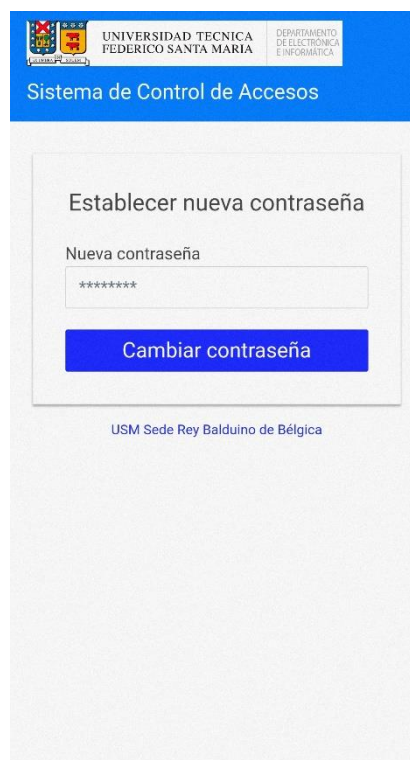
Objetivo: Permitir que el usuario/administrador pueda establecer una contraseña nueva y recuperar el acceso al sistema si olvida su contraseña actual.

Entradas: Nueva Contraseña del Usuario.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-5: Captura de pantalla de interfaz Establecer Nueva Contraseña en escritorio.

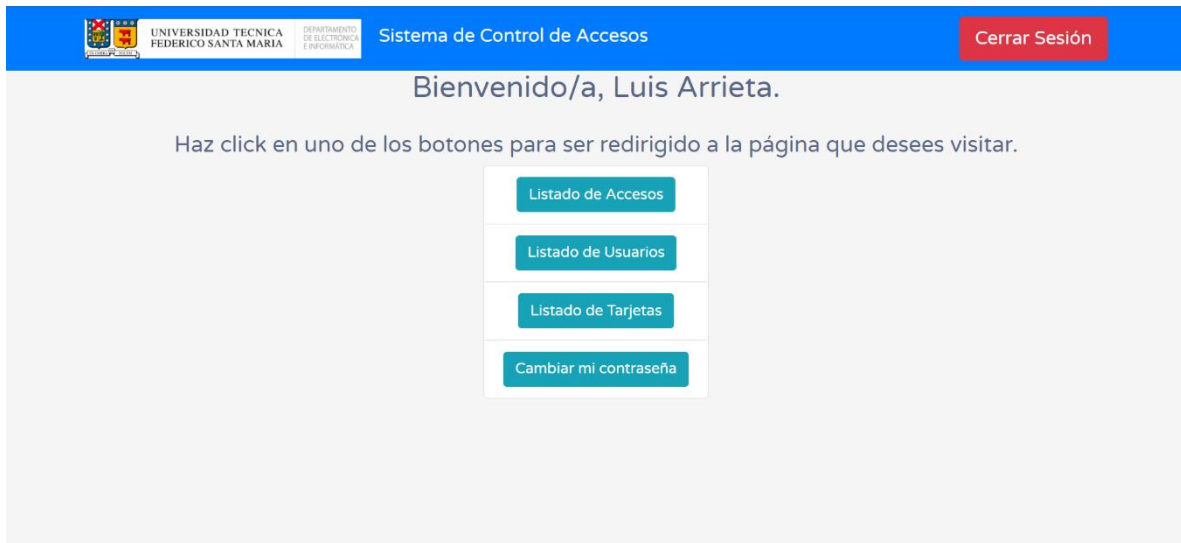


Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-6: Captura de pantalla de interfaz Establecer Nueva Contraseña en teléfono inteligente.

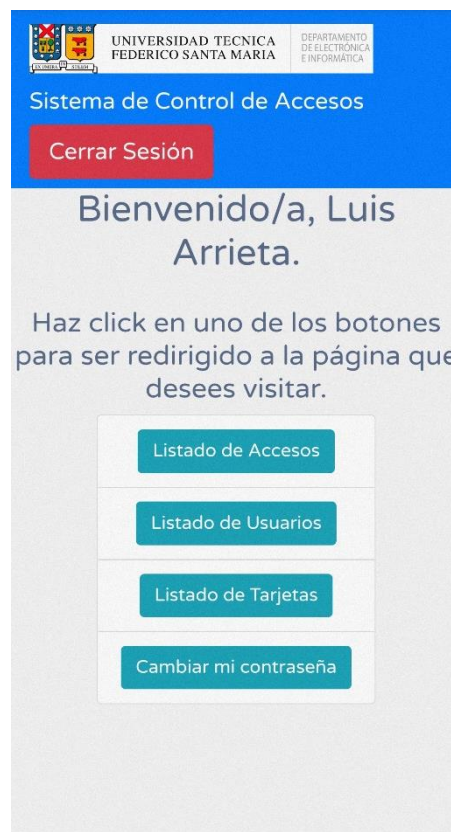
3.1.4 HOME

Objetivo: Servir como interfaz de bienvenida, y permitir al usuario/administrador dirigirse a los listados o al cambio de contraseña.



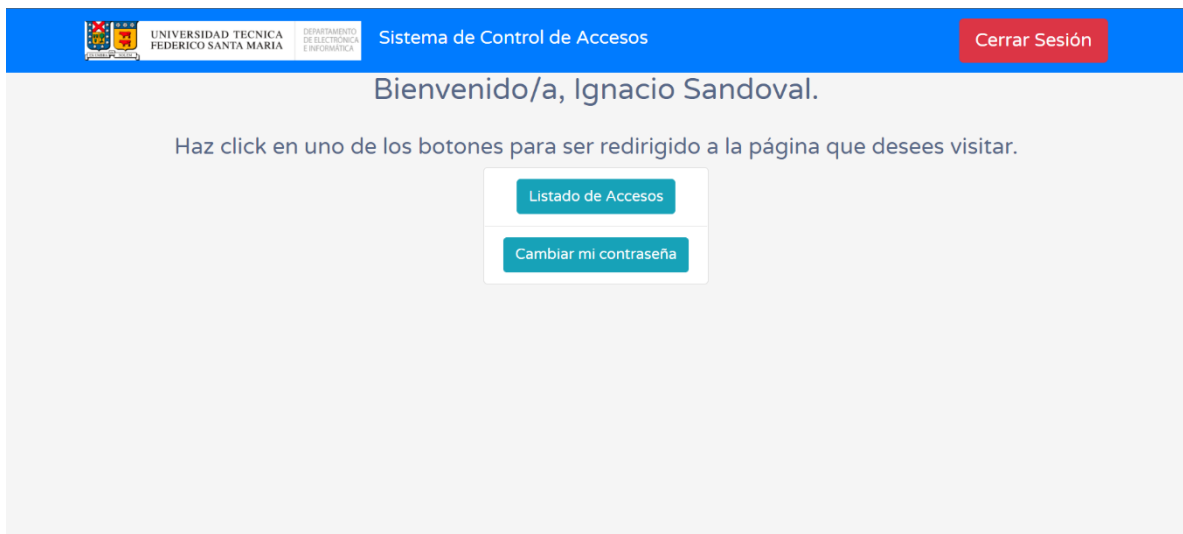
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-7: Captura de pantalla de interfaz Home (actor Administrador) en escritorio.



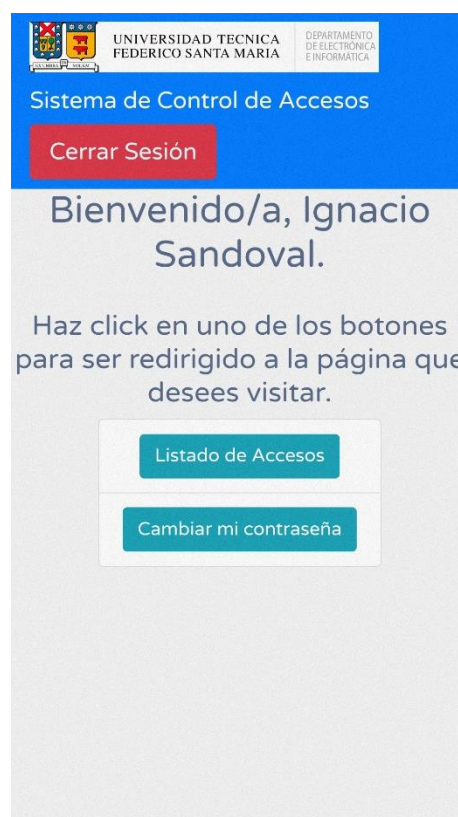
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-8: Captura de pantalla de interfaz Home (actor Administrador) en teléfono inteligente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-9: Captura de pantalla de interfaz Home (actor Usuario) en escritorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-10: Captura de pantalla de interfaz Home (actor Usuario) en teléfono inteligente.

3.1.5 LISTADO DE ACCESOS

Objetivo: Permitir que el administrador pueda ver la información de todos los accesos almacenados en la base de datos.

Listado de Accesos

PDF

Mostrar 10 registros

Buscar:

Id. de acceso	RFID de tarjeta	Sensor	Fecha y hora
300	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-12 03:23:00
299	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-06 23:53:14
298	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-29 16:41:36
297	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-19 18:55:10

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-11: Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos en escritorio.

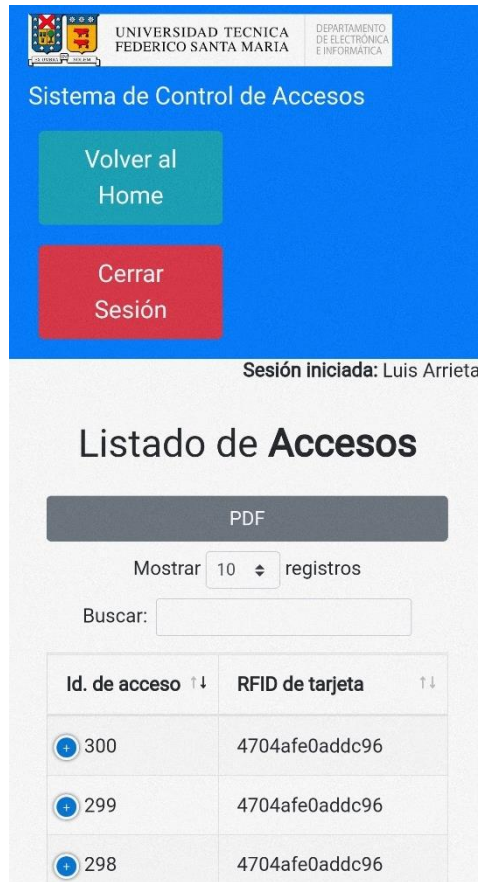
299	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-06 23:53:14
298	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-29 16:41:36
297	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-19 18:55:10
296	5b521df12d8e3c	Sensor Laboratorio de Memoristas	2019-05-18 04:22:07
295	5b521df12d8e3c	Sensor Laboratorio de Memoristas	2019-06-04 02:59:51
294	5b521df12d8e3c	Sensor Laboratorio de Memoristas	2019-06-01 12:13:56
293	5b521df12d8e3c	Sensor Laboratorio de Memoristas	2019-05-28 22:04:36
292	88bcd9432a0179	Sensor Laboratorio de Redes	2019-05-28 05:09:15
291	88bcd9432a0179	Sensor Laboratorio de Redes	2019-05-30 12:54:04
Id. de acceso	RFID de tarjeta	Sensor	Fecha y hora

Mostrando 1 a 10 de 300 registros

Anterior 1 2 3 4 5 ... 30 Siguiente

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-12: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos en escritorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-13: Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos en teléfono inteligente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-14: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos en teléfono inteligente.

3.1.6 LISTADO DE ACCESOS PERSONALES

Objetivo:

Permitir que el usuario pueda ver la información de todos sus accesos personales almacenados en la base de datos.

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA E INFORMÁTICA

Sistema de Control de Accesos

Volver al Home Cerrar Sesión

Sesión iniciada: Ignacio Sandoval.

Listado de Accesos Personales

PDF

Mostrar 10 registros

Buscar:

Id. de acceso	RFID de tarjeta	Sensor	Fecha y hora
300	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-12 03:23:00
299	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-06 23:53:14
298	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-29 16:41:36
297	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-19 18:55:10

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-15: Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos Personales en escritorio.

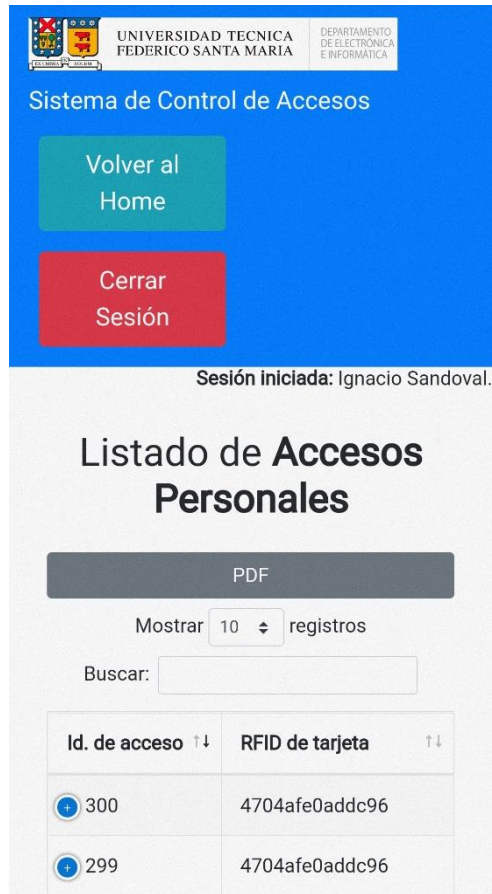
299	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-06 23:53:14
298	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-29 16:41:36
297	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-19 18:55:10
260	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio de Redes	2019-06-03 02:59:59
259	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio de Redes	2019-05-15 06:18:20
258	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio de Redes	2019-06-05 06:46:22
257	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio de Redes	2019-05-23 00:01:42
220	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-22 20:05:38
219	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-18 08:56:55
Id. de acceso	RFID de tarjeta	Sensor	Fecha y hora

Mostrando 1 a 10 de 36 registros

Anterior 1 2 3 4 Siguiente

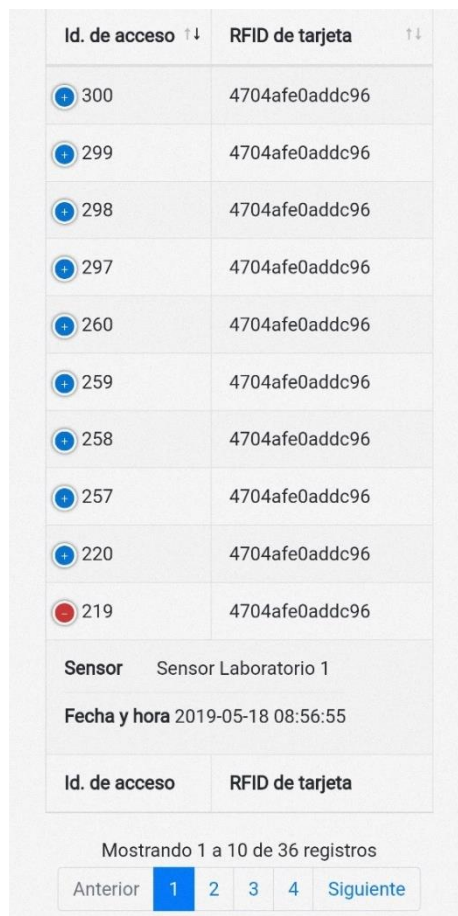
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-16: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos Personales en escritorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-19: Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos Personales en teléfono inteligente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-17: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Accesos Personales en teléfono inteligente.

3.1.7 LISTADO DE USUARIOS

Objetivo: Permitir al administrador gestionar la tabla de usuarios en la base de datos, permitiendo agregar, modificar datos o deshabilitar a usuarios del sistema.

PDF

Mostrar 10 registros

Buscar:

Id. de Usuario	RUT	Nombre	Tipo de Usuario	Acciones
1	6053781-0	Shannon Chaney	Administrador	Modificar Deshabilitar
2	6309455-9	Charlotte Melendez	Administrador	Modificar Deshabilitar

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-21: Captura de pantalla de interfaz Listado de Usuarios en escritorio.

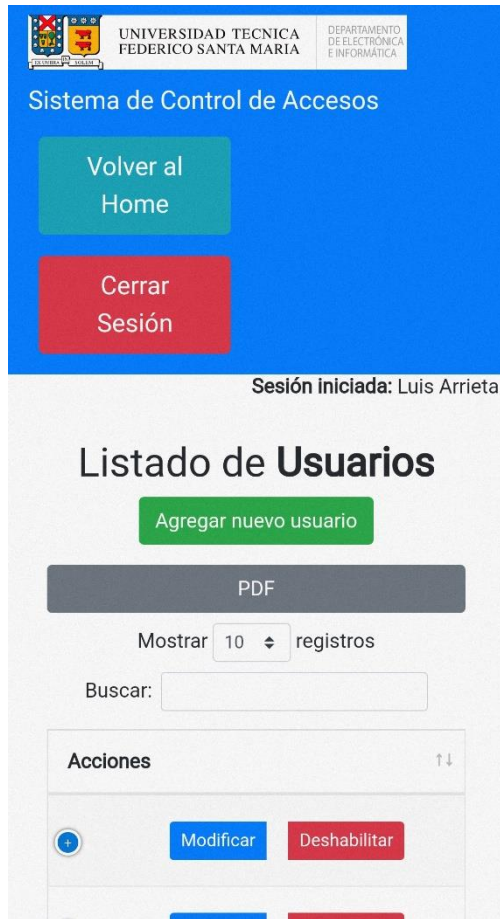
5	6970853-2	Kenyon Martinez	Administrador	Modificar Deshabilitar
6	8244888-7	Dacey Sharpe	Funcionario	Modificar Deshabilitar
7	8473835-3	Orla Valencia	Invitado	Modificar Deshabilitar
8	9229900-6	Francis Hess	Funcionario	Modificar Deshabilitar
9	9294446-4	Ariana James	Invitado	Modificar Deshabilitar
10	9783662-5	Lewis Edwards	Alumno	Modificar Deshabilitar
Id. de Usuario	RUT	Nombre	Tipo de Usuario	Acciones

Mostrando 1 a 10 de 103 registros

Anterior [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) ... [11](#) Siguiente

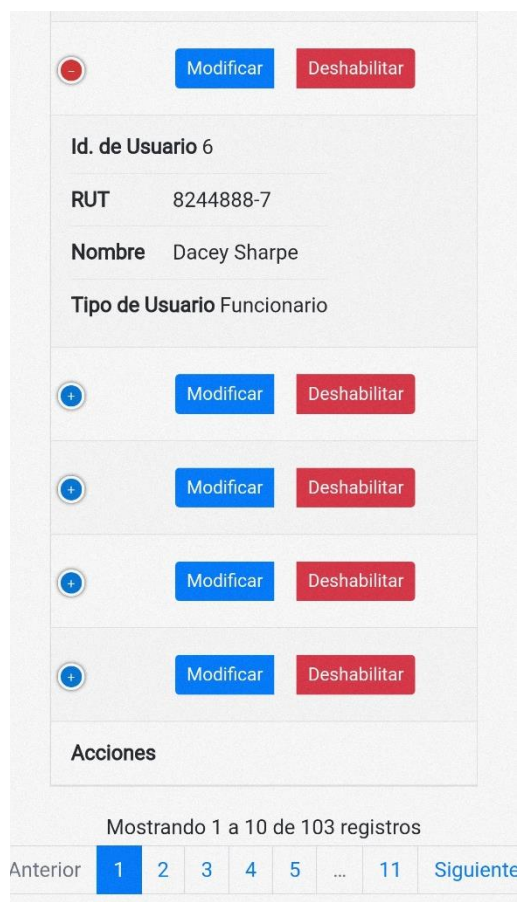
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-22: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Usuarios en escritorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-23: Captura de pantalla de interfaz Listado de Usuarios en teléfono inteligente.



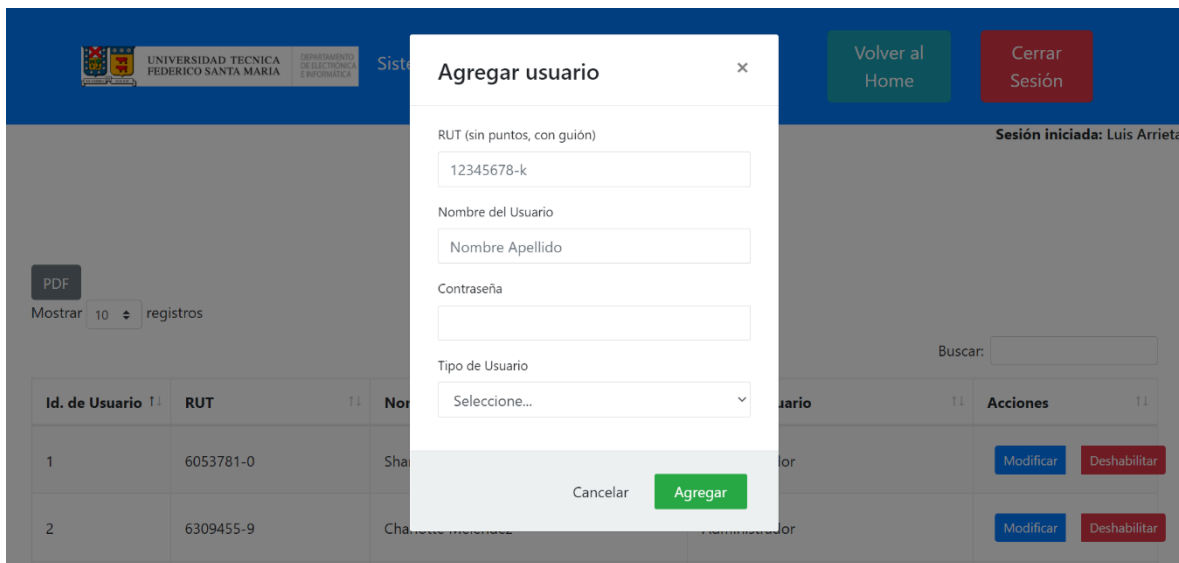
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-24: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Usuarios en teléfono inteligente.

3.1.8 MODAL AGREGAR USUARIO

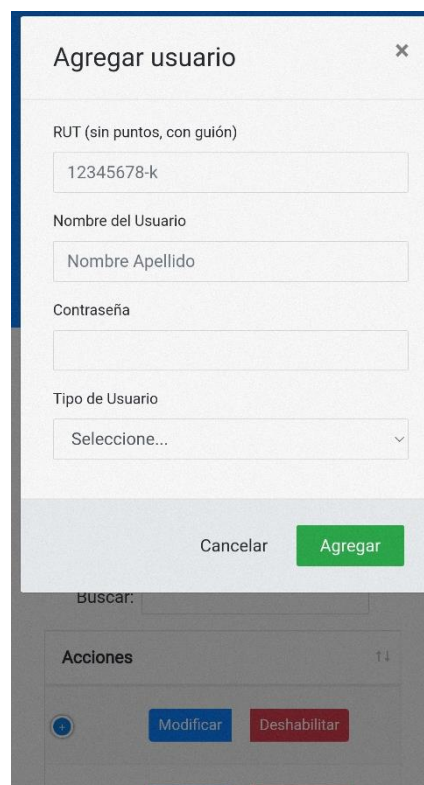
Objetivo: Dar acceso al administrador para registrar un nuevo usuario en la base de datos.

Entradas: RUT, Nombre y Apellido, Contraseña, y Tipo para el Nuevo Usuario.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-25: Captura de pantalla de interfaz Modal Agregar Usuario en escritorio.



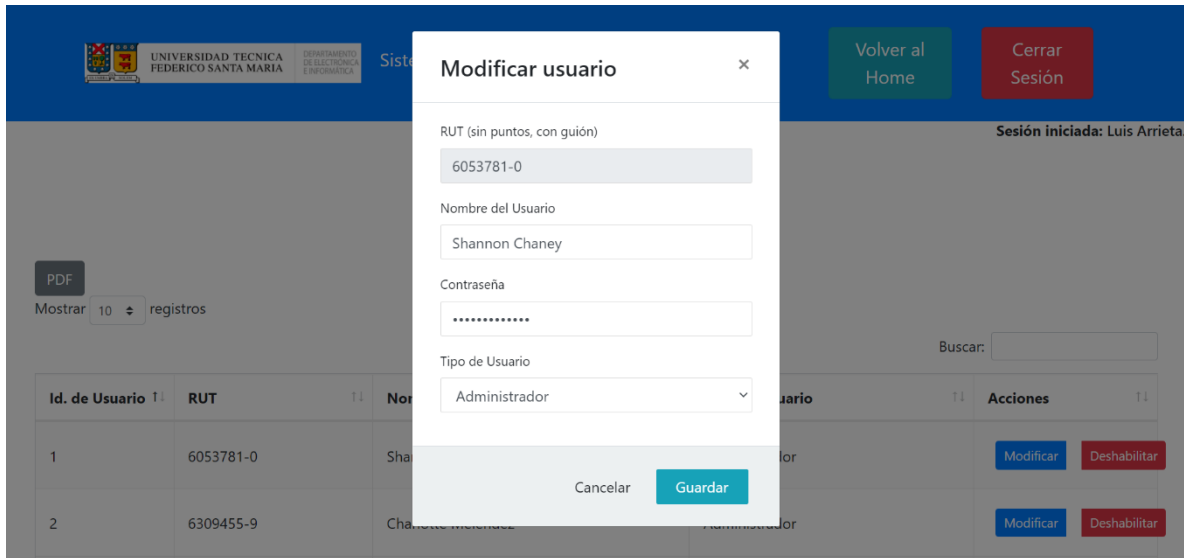
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-26: Captura de pantalla de interfaz Modal Agregar Usuario en teléfono inteligente.

3.1.9 MODAL MODIFICAR USUARIO

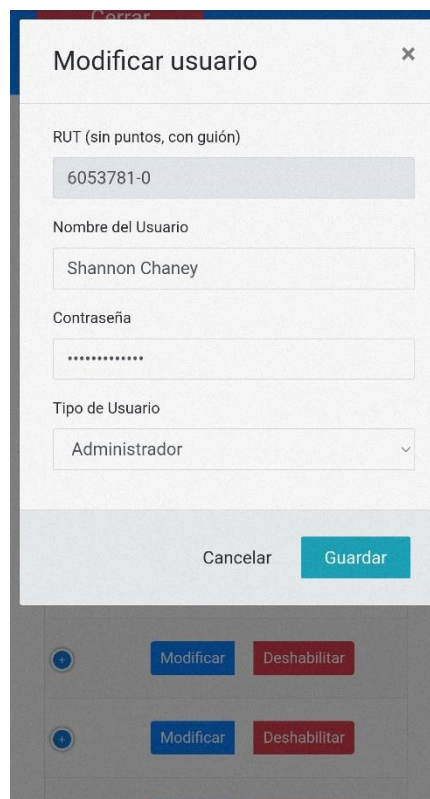
Objetivo: Dar acceso al administrador para modificar datos de un usuario existente.

Entradas: Nombre y Apellido, Contraseña, Tipo del Usuario a modificar.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-27: Captura de pantalla de interfaz Modal Modificar Usuario en escritorio.



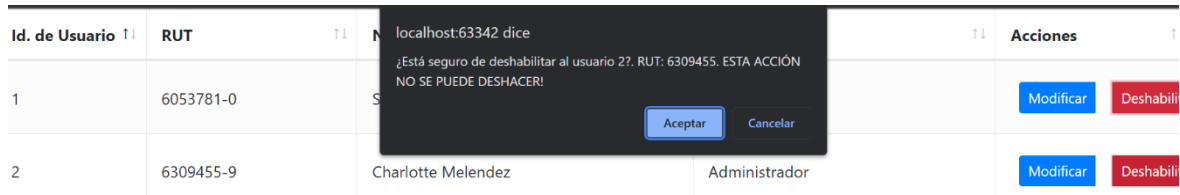
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-28: Captura de pantalla de interfaz Modal Modificar Usuario en teléfono inteligente.

3.1.10 ALERTA DESHABILITAR USUARIO

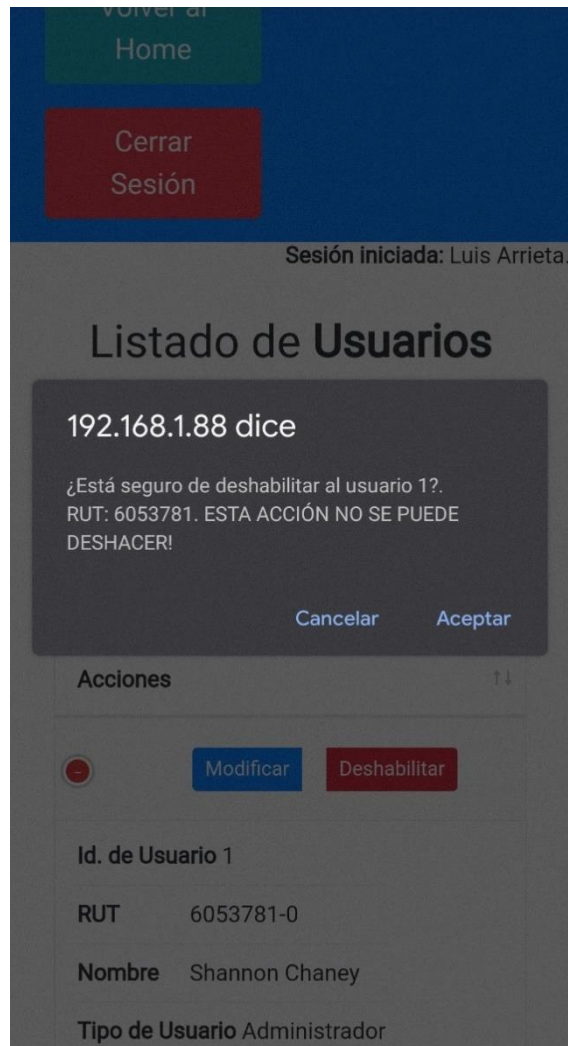
Objetivo:

Dar una última advertencia al administrador antes de deshabilitar a un usuario, solicitando su confirmación para concretar la acción.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-29: Captura de pantalla de interfaz Alerta Deshabilitar Usuario en escritorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-30: Captura de pantalla de interfaz Alerta Deshabilitar Usuario en teléfono inteligente.

3.1.11 LISTADO DE TARJETAS

Objetivo:

Permitir al administrador poder visualizar los datos de las tarjetas registradas en la base de datos, con la opción de agregar tarjetas nuevas o deshabilitar las existentes.

The screenshot shows the 'Listado de Tarjetas' interface. At the top, there is a blue header with the university logo, 'UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA', 'DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA E INFORMATICA', and 'Sistema de Control de Accesos'. Navigation buttons include 'Volver al Home' and 'Cerrar Sesión'. The user session is identified as 'Sesión iniciada: Luis Arrieta.'. Below the header, the title 'Listado de Tarjetas' is centered, with a green 'Agregar nueva tarjeta' button. A 'PDF' button and a 'Mostrar 10 registros' dropdown are on the left. A search bar is on the right. The table below has columns: 'Id. de Tarjeta', 'Serial de Tarjeta', 'RUT del Usuario', and 'Acciones'. Three records are visible, each with a 'Deshabilitar' button.

Id. de Tarjeta	Serial de Tarjeta	RUT del Usuario	Acciones
1	99f6b8509f3633	6053781-0	Deshabilitar
2	4c2d2788e30846	6309455-9	Deshabilitar
3	e5081d48f6d1b5	6415077-1	Deshabilitar

Fuente: Elaboración propia.

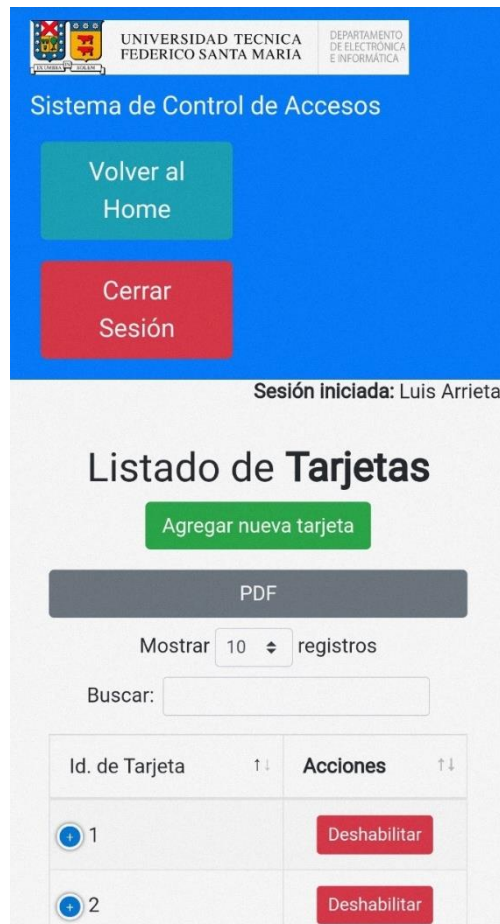
Figura 3-31: Captura de pantalla de interfaz Listado de Tarjetas en escritorio.

This screenshot continues the 'Listado de Tarjetas' interface, showing records 4 through 10. The table structure is consistent with the previous screenshot. Below the table, it indicates 'Mostrando 1 a 10 de 102 registros'. A pagination bar at the bottom shows 'Anterior', '1' (selected), '2', '3', '4', '5', '...', '11', and 'Siguiete'.

3	e5081d48f6d1b5	6415077-1	Deshabilitar
4	f44ff206eb6f22	6529003-8	Deshabilitar
5	4492305b1f4cb1	6970853-2	Deshabilitar
6	0d12ec4fa23ef9	8244888-7	Deshabilitar
7	430f9c6a395ea4	8473835-3	Deshabilitar
8	4f7d1f5ab8e36b	9229900-6	Deshabilitar
9	2322d527b844ab	9294446-4	Deshabilitar
10	ca698d87695b5f	9783662-5	Deshabilitar
Id. de Tarjeta	Serial de Tarjeta	RUT del Usuario	Acciones

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-32: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Tarjetas en escritorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-33: Captura de pantalla de interfaz Listado de Tarjetas en teléfono inteligente.



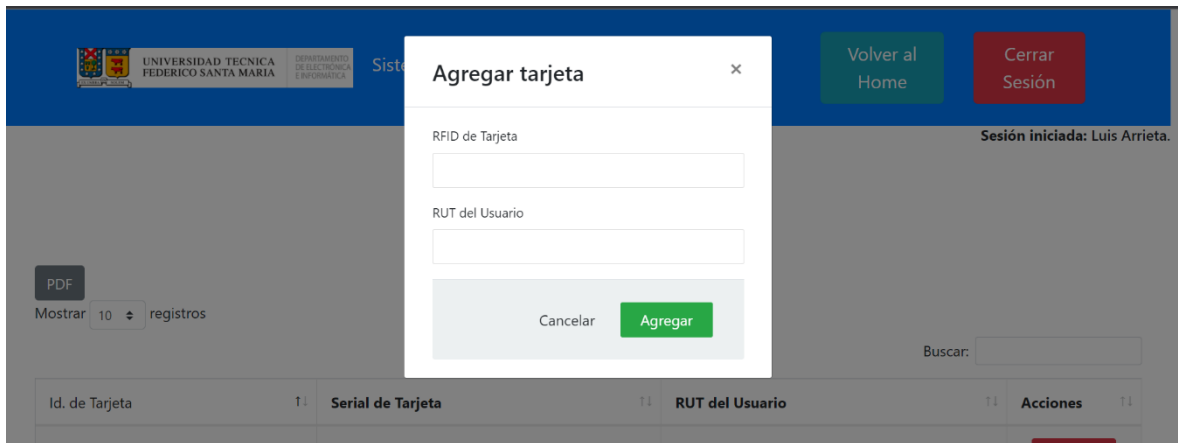
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-34: Continuación de Captura de pantalla de interfaz Listado de Tarjetas en teléfono inteligente.

3.1.12 MODAL AGREGAR NUEVA TARJETA

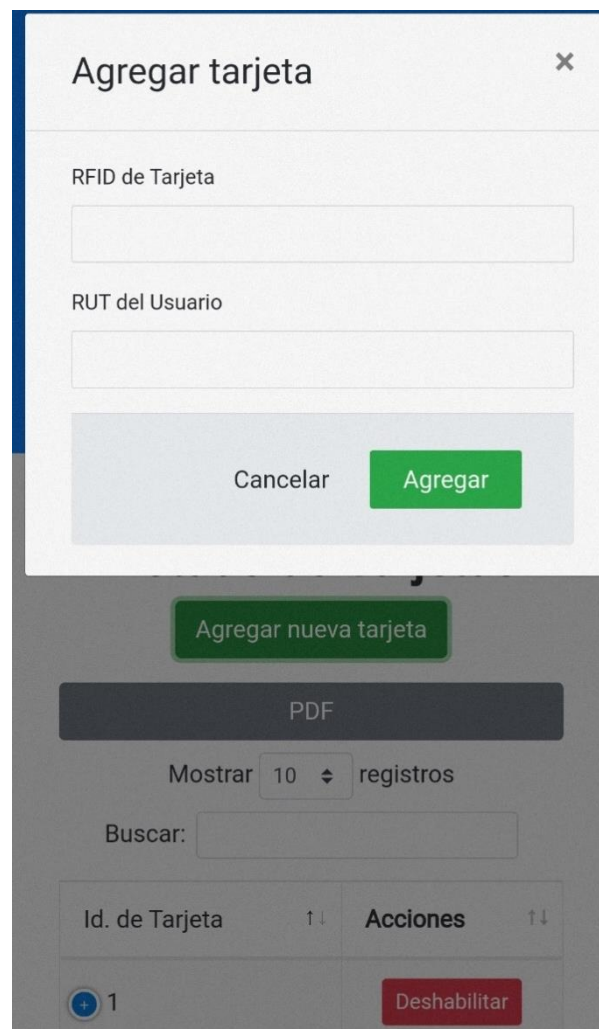
Objetivo: Permitir que el administrador pueda registrar una nueva tarjeta en la base de datos.

Entradas: RFID de la Tarjeta, y RUT del Usuario asociado a la Nueva Tarjeta.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-35: Captura de pantalla de interfaz Modal Agregar Nueva Tarjeta en escritorio.



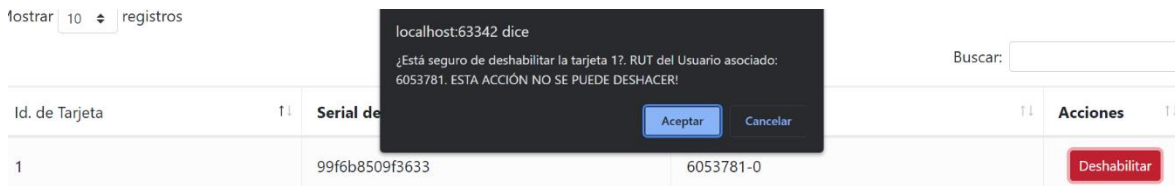
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-36: Captura de pantalla de interfaz Modal Agregar Nueva Tarjeta en teléfono inteligente.

3.1.13 ALERTA DESHABILITAR TARJETA

Objetivo:

Dar una última advertencia al administrador antes de deshabilitar una tarjeta, solicitando su confirmación para concretar la acción.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-37: Captura de pantalla de interfaz Alerta Deshabilitar Tarjeta en escritorio.



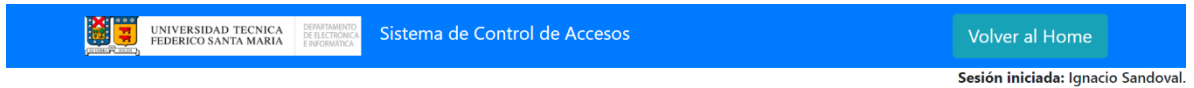
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-38: Captura de pantalla de interfaz Alerta Deshabilitar Tarjeta en teléfono inteligente.

3.1.14 CAMBIAR CONTRASEÑA

Objetivo: Permitir al administrador o al usuario cambiar su contraseña actual conocida por una contraseña distinta teniendo su sesión iniciada.

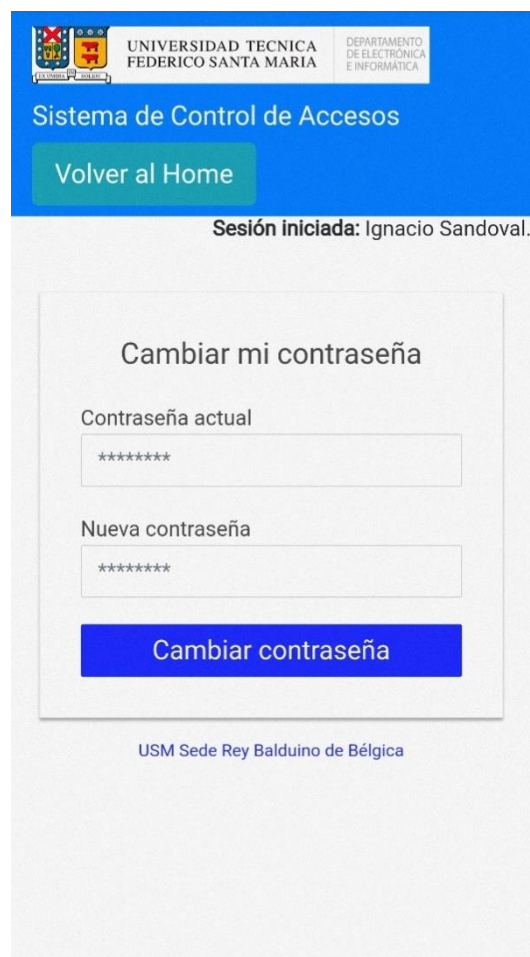
Entradas: Contraseña Actual del Usuario, y Nueva Contraseña a establecer.



USM Sede Rey Balduino de Bélgica

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-39: Captura de pantalla de interfaz Cambiar Contraseña en escritorio.



USM Sede Rey Balduino de Bélgica

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-40: Captura de pantalla de interfaz Cambiar Contraseña en teléfono inteligente.

3.2 ESPECIFICACIÓN DE SALIDAS

A continuación, se especificarán las salidas en forma de listados exportados con el botón “PDF” en cada uno de los listados anteriormente presentados.

3.2.1 LISTADO DE ACCESOS EXPORTADO

Esta salida muestra la información contenida en el Listado de Accesos, en orden descendente.

Id. de acceso	RFID de tarjeta	Sensor	Fecha y hora
300	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-12 03:23:00
299	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-06 23:53:14
298	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-29 16:41:36
297	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-19 18:55:10
296	5b521df12d8e3c	Sensor Laboratorio de Memoristas	2019-05-18 04:22:07
295	5b521df12d8e3c	Sensor Laboratorio de Memoristas	2019-06-04 02:59:51
294	5b521df12d8e3c	Sensor Laboratorio de Memoristas	2019-06-01 12:13:56
293	5b521df12d8e3c	Sensor Laboratorio de Memoristas	2019-05-28 22:04:36
292	88bcd9432a0179	Sensor Laboratorio de Redes	2019-05-28 05:09:15

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-41: Recorte parcial de Informe Listado de Accesos Exportado.

3.2.2 LISTADO DE ACCESOS PERSONALES EXPORTADO

Esta salida muestra la información contenida en el Listado de Accesos Personales, en orden descendente.

Id. de acceso	RFID de tarjeta	Sensor	Fecha y hora
300	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-12 03:23:00
299	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-06 23:53:14
298	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-29 16:41:36
297	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-19 18:55:10
260	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio de Redes	2019-06-03 02:59:59
259	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio de Redes	2019-05-15 06:18:20
258	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio de Redes	2019-06-05 06:46:22
257	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio de Redes	2019-05-23 00:01:42
220	4704afe0addc96	Sensor Laboratorio 1	2019-05-22 20:05:38

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-42: Recorte parcial de Informe Listado de Accesos Personales Exportado.

3.2.3 LISTADO DE TARJETAS EXPORTADO

Esta salida muestra la información contenida en el Listado de Tarjetas, en orden ascendente.

Id. de Tarjeta	Serial de Tarjeta	RUT del Usuario
1	99f6b8509f3633	6053781-0
2	4c2d2788e30846	6309455-9
3	e5081d48f6d1b5	6415077-1
4	f44ff206eb6f22	6529003-8
5	4492305b1f4cb1	6970853-2
6	0d12ec4fa23ef9	8244888-7
7	430f9c6a395ea4	8473835-3
8	4f7d1f5ab8e36b	9229900-6
9	2322d527b844ab	9294446-4

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-43: Recorte parcial de Informe Listado de Tarjetas Exportado.

3.2.4 LISTADO DE USUARIOS EXPORTADO

Esta salida muestra la información contenida en el Listado de Usuarios, en orden ascendente.

Id. de Usuario	RUT	Nombre	Contraseña	Tipo de Usuario
1	6053781-0	Shannon Chaney	ng36ls91wg	Administrador
2	6309455-9	Charlotte Melendez	yo60jj10nr	Administrador
3	6415077-1	Garrett Miller	wy91uh65sj	Funcionario
4	6529003-8	Olympia Marquez	fl69ao19id	Alumno
5	6970853-2	Kenyon Martinez	mo75yq72in	Administrador
6	8244888-7	Dacey Sharpe	tm49xz80eh	Funcionario
7	8473835-3	Orla Valencia	vf78xg69nd	Invitado
8	9229900-6	Francis Hess	af35jz61nk	Funcionario
9	9294446-4	Ariana James	ee82qn03tb	Invitado

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-44: Recorte parcial de Informe Listado de Usuarios Exportado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de haber finalizado el desarrollo y poner a prueba el funcionamiento del Producto Mínimo Viable de este Sistema de Información, se puede afirmar que este cubre la necesidad del Departamento de Electrónica e Informática para mantener un control sobre los accesos a sus diferentes espacios, lo que se hizo imperativo a través del tiempo. En base al análisis previo llevado en conjunto con los Instructores del Departamento, investigación en la que fueron registrados y detallados los requerimientos específicos para el desarrollo de esta solución, que fue concebida y diseñada “*in house*”, ajustándose a la medida de las necesidades propias. El sistema web puede ser utilizado cómodamente desde un teléfono inteligente o un computador, responde con rapidez ante las solicitudes de sus usuarios, y es capaz de manejar información de manera segura sin comprometer la facilidad de interacción ni su tiempo de respuesta.

Las recomendaciones del autor para la mejora del sistema desarrollado en el futuro son:

- 1.- Continuar el desarrollo de las interfaces necesarias para poder implementar las características de manejo de grupos de usuarios y de permisos para grupos, y conseguir la implementación total del sistema desarrollado.
- 2.- Continuar optimizando los tiempos de respuesta del sistema en general a medida que aumente el volumen de información almacenada en la base de datos, el volumen de usuarios crezca y con ello aumente la cantidad de solicitudes recibidas por el sistema y el servidor.

BIBLIOGRAFÍA

Haro Flores, E. (2017). Sistema de control de acceso y monitoreo de estudiantes con el uso de tecnología inalámbrica de identificación automática (RFID) en la Universidad Técnica del Norte. Repositorio.utn.edu.ec. Recuperado a partir de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5993>

Cosme Aceves, J., Lagos Acosta, M., Sánchez Rangel, F., & Vega Luna, J. (2018). ACCESO A UN CENTRO DE DATOS UTILIZANDO UNA TARJETA RFID Y HUELLA DIGITAL (ACCESS TO A DATA CENTER USING A RFID CARD AND THE FINGERPRINT). Itc.mx. Recuperado a partir de <http://www.itc.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/1745>

Lagos Acosta, M., Salgado Guzmán, G., Sánchez Rangel, F., & Vega Luna, J. (2018). SISTEMA DE ACCESO USANDO UNA TARJETA RFID Y VERIFICACIÓN DE ROSTRO. Redalyc.org. Recuperado a partir de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5055/505555586010/html/index.html>

Palencia, G., Bernadez, H., Enriquez, L., Negru, M., & Banacia, A. (2015). *Time-controlled access with power management using RFID acquisition and power control distribution*. Ieeexplore.ieee.org. Recuperado a partir de <https://ieeexplore.ieee.org/document/7393214>

Hildebrandt, R., Heiß, M., & Gay, N. (2011). *A platform for pervasive RFID-based sensors*. Ieeexplore.ieee.org. Recuperado a partir de <https://ieeexplore.ieee.org/document/6068758>

Samuel, D. (2008). *RFID security in door locks. DIVA*. Recuperado a partir de <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A18467&dswid=-2409>

Nath, S., Banerjee, P., Nath, R., Komar, S., & Naskar, M. (2016). *Arduino based door unlocking system with real time control*. Ieeexplore.ieee.org. Recuperado a partir de <https://ieeexplore.ieee.org/document/7917989>

Mihal'ov, J., & Hulič, M. (2017). *NFC/RFID technology using Raspberry Pi as platform used in smart home project*. Ieeexplore.ieee.org. Recuperado a partir de <https://ieeexplore.ieee.org/document/8327257>

¿Qué es Internet de las cosas y cómo mejora la tecnología?. (s.f.). SAP. Recuperado a partir de <https://www.sap.com/latinamerica/trends/internet-of-things.html>

HTML. (s.f.). *Documentación web de MDN*. Recuperado a partir de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>

JavaScript. (s.f.). *Documentación web de MDN*. Recuperado a partir de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

¿Qué es PHP?. (s.f.). *Php.net*. Recuperado a partir de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

CSS. (s.f.). *Documentación web de MDN*. Recuperado a partir de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

Responsive design - Learn web development. (s.f.). MDN. Recuperado a partir de https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/CSS/CSS_layout/Responsive_Design

Mobile First: el enfoque actual del diseño web móvil. (s.f.). IONOS Digitalguide. Recuperado a partir de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/disenio-web/mobile-first-la-nueva-tendencia-del-diseno-web/>

About • Bootstrap v4.6. (s.f.). Getbootstrap.com. Recuperado a partir de <https://getbootstrap.com/docs/4.6/about/overview/>

About Foundation. (s.f.). *Get.foundation.* Recuperado a partir de <https://get.foundation/showcase/about.html>

Tailwind CSS - Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML.(s.f.). Tailwindcss.com. Recuperado a partir de <https://tailwindcss.com/>

MySQL :: MySQL Workbench. *Mysql.com.* Recuperado a partir de <https://www.mysql.com/products/workbench/>

HeidiSQL - MariaDB, MySQL, MSSQL, PostgreSQL and SQLite made easy. (s.f.). [Heidisql.com](https://www.heidisql.com).

Recuperado a partir de <https://www.heidisql.com/#featurelist>

Introduction — phpMyAdmin 5.1.2-dev documentation. *Docs.phpmyadmin.net.* Recuperado a partir de <https://docs.phpmyadmin.net/en/latest/intro.html>

About | DBeaver Community. *Dbeaver.io.* Recuperado a partir de <https://dbeaver.io/about/>

Welcome to Apache NetBeans. (s.f.). *Netbeans.apache.org.* Recuperado a partir de <https://netbeans.apache.org/>

Features - WebStorm. (s.f.). *JetBrains.* Recuperado a partir de <https://www.jetbrains.com/webstorm/features>

Features - PhpStorm. (s.f.). *JetBrains.* Recuperado a partir de <https://www.jetbrains.com/phpstorm/features/>