

### ESPECIFICACION DE REQUISITOS DE SOFTWARE

**PROYECTO:**

**EDUAIRCONTROL**

**(MONITOREO INTELIGENTE DEL AMBIENTE ESCOLAR PARA UN APRENDIZAJE SALUDABLE)**

**INTEGRANTES:**

**YULLY KATHERINE DIAZ SALAS**

**INSTRUCTOR:**

**JOSÉ DE JESÚS MOTTA VARGAS**

**JAVIER HUMBERTO PINTO**

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA**

**ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SOFTWARE**

**FICHA 3145555**

#### AÑO 2025

Tabla de contenido

1. [Introducción 4](#_TOC_250025)
   1. [Planteamiento del problema 4](#_TOC_250024)
   2. [Propósito 5](#_TOC_250023)
   3. [Justificación 5](#_TOC_250022)
   4. [Objetivo General 5](#_TOC_250021)
      1. [Objetivos específicos 5](#_TOC_250020)
   5. [Alcance 5](#_TOC_250019)
   6. [Personal involucrado 5](#_TOC_250018)
   7. [Definiciones, acrónimos y abreviaturas 6](#_TOC_250017)
   8. [Referencias 6](#_TOC_250016)
   9. [Resumen 7](#_TOC_250015)
2. [Descripción General 7](#_TOC_250014)
   1. [Perspectiva del producto 7](#_TOC_250013)
   2. [Características de los usuarios 7](#_TOC_250012)
   3. [Restricciones 8](#_TOC_250011)
   4. [Suposiciones y dependencias 8](#_TOC_250010)
3. [Requisitos Específicos 8](#_TOC_250009)
   1. [Requisitos comunes de las interfaces 8](#_TOC_250008)
      1. [Interfaces de usuario 8](#_TOC_250007)
      2. [Interfaces de hardware 8](#_TOC_250006)
      3. [Interfaces de software 8](#_TOC_250005)
      4. [Interfaces de comunicación 9](#_TOC_250004)
   2. [Requerimientos Funcionales 9](#_TOC_250003)
   3. [Requerimientos No Funcionales 27](#_TOC_250002)
4. [Requisitos de Casos de Uso 34](#_TOC_250001)
   1. [Diagrama UML de casos de Uso 34](#_TOC_250000)
   2. Caracterización de Casos de Uso 35

# Introducción.

EduAirControl es un sistema web y móvil diseñado para monitorear, registrar y analizar en tiempo real las condiciones ambientales en aulas escolares, tales como temperatura, CO2, humedad, y nivel de ruido.  
Con el fin de proporcionar a las instituciones educativas una herramienta que permita mantener un ambiente óptimo para el aprendizaje, alertando sobre condiciones inadecuadas y generando reportes que apoyen la toma de decisiones para el bienestar de estudiantes y docentes.

## Planteamiento del problema.

En muchas instituciones educativas, la calidad del aire y las condiciones ambientales no son supervisadas de forma continua, lo que puede generar entornos poco saludables que afectan la concentración, el rendimiento académico y la salud. La falta de datos en tiempo real impide una respuesta rápida ante problemas como exceso de CO₂, temperaturas extremas o mala ventilación. Se necesita una solución tecnológica que permita monitorear, registrar, analizar y alertar sobre estos factores.

## Propósito.

Este documento tiene como propósito definir los casos de uso, diagramas UML, y las especificaciones funcionales y no funcionales de EduAirControl, para garantizar el desarrollo de un sistema capaz de registrar y monitorear en tiempo real las condiciones ambientales de las aulas, facilitando la prevención de riesgos y la mejora continua del entorno educativo.

## Justificación.

El desarrollo de EduAirControl permitirá mejorar la calidad del ambiente escolar, protegiendo la salud de aprendices e instructores. Además, ofrecerá datos con aproximación para la toma de decisiones, fomentando ambientes más saludables que impulsen un mejor rendimiento académico. La automatización de alertas reducirá riesgos y promoverá hábitos responsables de ventilación y control ambiental.

## Objetivo General.

Desarrollar una plataforma web que permitirá a los administradores gestionar los dispositivos (ubicación), configurar los umbrales de alerta, visualizar los datos (reportes y gráficos avanzados) gestionar usuarios (roles y permisos) y una plataforma móvil que permita al usuario registrarse, visualizar información clave (niveles de CO2, ruido, humedad), recibir notificaciones y alertas, ver un historial (gráficos y tablas sencillos) con su respectiva conclusión en tiempo real para garantizar un entorno óptimo de aprendizaje.

### Objetivos específicos.

* + - * Integrar sensores para medición de temperatura, humedad, CO₂, calidad del aire y nivel de ruido.
      * Diseñar una interfaz intuitiva que permita la visualización en tiempo real de los datos.
      * Implementar un sistema de alertas automáticas ante condiciones ambientales críticas.
      * Generar reportes históricos para la plataforma web que puede ver solo los administradores.
      * Permitir la gestión de usuarios y roles (administradores, instructores, personal de mantenimiento, aprendiz).

## Alcance.

Este SRS especifica los requerimientos de software del sistema para la creación de una aplicación:

* + 1. Una aplicación que permita monitorear en tiempo real las condiciones ambientales de las aulas.
    2. Visualización de parámetros como temperatura, humedad, CO₂, calidad del aire y nivel de ruido (simple para los usuarios) y (avanzada para los administradores).
    3. Generación de alertas cuando los valores superen los rangos establecidos.
    4. Registro y autenticación de usuarios con diferentes roles (administrador, instructor, personal de mantenimiento, aprendiz).
    5. Administración de sensores y usuarios desde un módulo de gestión.

## Personal involucrado.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | Yully Katherine Diaz Salas |
| **Rol** | Líder, Desarrollador, Diseñador, Analista |
| **Categoría Profesional** | Aprendiz del tecnólogo en análisis y desarrollo software |
| **Responsabilidad** | Análisis de información, diseño y programación |
| **Información de contacto** | yullykatherinediazsalas@gmail.com |

## 

## Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Nombre*** | ***Descripción*** |
| **Usuario** | Persona que usará la aplicación. |
| **ERS** | Especificación de Requisitos de Software. |
| **RF** | Requerimiento Funcional. |
| **RNF** | Requerimiento No Funcional. |
| **SENA** | Servicio Nacional de Aprendizaje. |
| **CU** | Caso de uso. |
| **CO₂** | Dióxido de carbono, indicador de ventilación. |
| **UI** | Interfaz de usuario. |
| **WP** | Plataforma web (administrador). |
| **AM** | Aplicación movíl |
| **Alertas** | Notificaciones automáticas que advierten sobre condiciones críticas. |

## Referencias.

|  |  |
| --- | --- |
| **Título del Documento** | **Referencia** |
| Standard IEEE 830 - 1998 | IEEE |

## Resumen.

La aplicación consta de cinco secciones:

Primera sección: En la plataforma web el administrador podrá registrarse e ingresar y desde allí tener acceso a las aulas que se registraron y están siendo monitoreadas.

Segunda sección: Luego seleccionando el aula se puede acceder a la información avanzada (gráficos, reportes, historial).

Tercera sección: Además, podrá gestionar los roles de los diferentes usuarios.

Cuarta sección: En la aplicación móvil el usuario puede registrarse, elegir el rol (aprendiz, instructor) e ingresar y desde allí tener acceso a la información básica (información base, señalización del estado por colores) de las aulas que se registraron y están siendo monitoreadas.

Quinta sección: Luego puede seleccionar el aula que desea visualizar y allí aparecerá información clave (gráficos y tablas sencillas) y puede recibir alertas.

# Descripción General.

## Perspectiva del producto.

EduAirControl busca proporcionar a las instituciones educativas una herramienta integral para la supervisión de las condiciones ambientales en aulas escolares. El sistema recibirá la información de los sensores distribuidos en cada aula. La plataforma web va a comunicarse con la aplicación móvil a través de arquitectura API asimismo la información estará disponible tanto en versión web para administradores y en aplicación móvil para los usuarios.

Su diseño prioriza la facilidad de uso, la precisión de la información y la capacidad de respuesta ante condiciones críticas, integrando funcionalidades de monitoreo, alertas, reportes y administración de usuarios y sensores.

## Características de los usuarios.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de usuario** | Administrador del sistema |
| **Formación** | Tecnólogo en análisis y desarrollo de Software |
| **Actividades** | Configurar parámetros del sistema, registrar y gestionar usuarios, gestionar sensores, generar reportes y responder a incidencias. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de usuario** | Técnico - Mantenimiento |
| **Formación** | Tecnólogo en análisis y desarrollo de Software |
| **Actividades** | Atender alertas críticas, revisar el funcionamiento de sensores, ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de usuario** | Usuario (Aprendiz, instructor) |
| **Formación** | Natural |
| **Actividades** | Consultar en tiempo real las condiciones ambientales de su aula, recibir alertas y proponer ajustes en los parámetros de control. |

## Restricciones.

* + 1. La plataforma requiere conexión a internet estable para la transmisión de datos.
    2. Los sensores deben cumplir con estándares de precisión y calibración.
    3. El sistema debe ser compatible con navegadores web más usados (Google Chrome, Firefox, Edge) y con dispositivos móviles Android.

## Suposiciones y dependencias.

* + 1. Se asume que las instituciones educativas mantendrán los sensores en funcionamiento y calibrados correctamente.
    2. El sistema dependerá de servidores que garanticen disponibilidad 24/7.
    3. Se supone que los usuarios estarán capacitados para interpretar la información presentada por la plataforma.
    4. Las actualizaciones de software se aplicarán de forma periódica para mantener la seguridad y el rendimiento.

# Requisitos Específicos.

## Requisitos comunes de las interfaces.

### Interfaces de usuario

La interfaz será intuitiva y mostrará para el rol administrador (paneles de información con gráficos en tiempo real, tablas de datos históricos y alertas visuales en la plataforma web) e información base de las aulas para el usuario (plataforma móvil).

### Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputos y dispositivos móviles en perfecto estado con las siguientes características:

* Conexión a internet.
* La más reciente versión de software y sistema operativo.
* Almacenamiento suficiente para guardar la aplicación.

### Interfaces de software

·▪ Sistema Operativo: Windows

·▪ Sistema Operativo: Dos últimas versiones del sistema operativo Android.

·▪ Explorador: Google Chrome, Mozilla Firefox

### Interfaces de comunicación

Los servidores, sensores y aplicaciones de EduAirControl se comunicarán entre sí mediante protocolos estándar de internet y de comunicación IoT (Internet of Things), siempre que sea posible, además se utilizará la arquitectura API para la comunicación entre las plataformas. Por ejemplo, los sensores estarán conectados a través de una red local o Wi-Fi de la institución, almacenado datos crudos en intervalos de tiempo configurables (temperatura y humedad cada 10 min).

## Requerimientos Funcionales

### Requerimientos funcionales generales.

#### RF1. Autenticación y seguridad.

* + RF1.1. El sistema debe permitir que los usuarios se puedan registrar (Administrador (plataforma web)), (Usuario (app móvil)) y elegir un rol (Administrador (plataforma web)), (Instructor, aprendiz (app móvil)).
  + RF1.2. El sistema debe permitir el inicio de sesión de usuarios con un nombre de usuario y contraseña (plataforma web (administrador), app móvil (usuario)).
  + RF1.3. El sistema debe permitir recuperar la contraseña en caso de olvido.
  + RF1.4. El sistema debe permitir cerrar sesión de forma segura.

#### RF2. Gestión de datos ambientales.

* + RF2.1. El sistema debe recibir, procesar, y almacenar las mediciones de temperatura, CO2, humedad, y nivel de ruido proveniente de los dispositivos de las aulas.

#### RF2.2. El sistema (plataforma web, app móvil) debe presentar en un panel principal la información base de las aulas y un resumen de las condiciones ambientales de todas las mismas.

### Requerimientos funcionales de la plataforma web (administrador).

#### RF3. Gestión de aulas y dispositivos.

#### RF3.1. El sistema debe permitir al administrador registrar, editar, y eliminar aulas.

#### RF3.2. El sistema debe permitir al administrador registrar, editar y eliminar dispositivos de monitoreo.

#### RF3.3. El sistema debe permitir al administrador asociar un dispositivo de monitoreo a cada aula.

#### RF4. Visualización y monitoreo detallado.

#### RF4.1. El sistema debe mostrar gráficos detallados (Gráficas, tablas) con el historial de mediciones del aula que el administrador desee visualizar.

#### RF4.2. El sistema debe mostrar el estado actual de cada aula de forma visual (con un código de colores (amarillo, verde, rojo)).

#### RF5. Gestión de usuarios y roles.

#### RF5.1. El sistema debe permitir al administrador crear editar y eliminar perfiles de usuario.

#### RF5.2. El sistema debe permitir al administrador reasignar roles a los usuarios (administrador (plataforma web), (aprendiz, instructor) app móvil).

#### RF6. Reportes y configuración de alertas.

#### - RF6.1. El sistema debe permitir al administrador visualizar y modificar los umbrales de alerta para cada variable ambiental (temperatura, CO2, humedad, ruido) por aula.

#### - RF6.2. El sistema debe permitir al administrador generar reportes de datos históricos que solo se ven en línea, pero no debe permitir su descarga o exportación.

### Requerimientos funcionales de la plataforma móvil (Usuario)

#### RF7. Visualización de claros simples.

* + RF7.1. La aplicación debe mostrar la información básica y el estado visual del aula seleccionada.

#### RF8. Notificaciones.

#### RF8.1. La aplicación debe enviar notificaciones push al usuario cuando las condiciones ambientales del aula seleccionada superen los umbrales de alerta.

#### RF8.2. La aplicación debe permitir a los usuarios silenciar las notificaciones push por un periodo de tiempo hasta que las condiciones ambientales vuelvan a la normalidad.

## Requerimientos Funcionales

|  |  |
| --- | --- |
| **RF1.1. Registro de usuarios y asignación de roles** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) y Usuario (app móvil) |
| Descripción | El sistema permitirá a los usuarios de ambas plataformas (web y móvil) registrarse. El administrador podrá crear su perfil en la plataforma web. Los usuarios de la app móvil (aprendices e instructores) podrán registrarse a través de la misma, seleccionando su rol correspondiente. |
| Entrada | Nombre de usuario, contraseña, correo electrónico, rol (en el caso de la app móvil: "Instructor" o "Aprendiz"). |
| Salida | Confirmación de registro exitoso y redirección a la pantalla de inicio de sesión o al panel principal, según corresponda. En caso de error, mostrar un mensaje claro. |
| Acción | El usuario proporciona la información requerida, el sistema valida que los datos sean únicos (ej. nombre de usuario y correo) y los almacena de forma segura en la base de datos, asociando el rol elegido. |
| Criterio de aceptación | * El registro debe ser exitoso para el Administrador en la plataforma web y para los usuarios de la app móvil, permitiendo la selección de rol. * El sistema debe validar que los datos obligatorios no estén vacíos. * El sistema debe validar que los datos obligatorios no estén vacíos. * Debe existir un mensaje de error claro si el nombre de usuario o correo ya están en uso. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF1.2. Inicio de sesión** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) y Usuario (app móvil) |
| Descripción | El sistema permitirá a los usuarios de ambas plataformas iniciar sesión con su nombre de usuario y contraseña válidos. |
| Entrada | Nombre de usuario y contraseña. |
| Salida | Redirección a la interfaz de usuario correspondiente (panel de administrador o visualización de datos). En caso de credenciales incorrectas, se mostrará un mensaje de error. |
| Acción | El usuario ingresa sus credenciales. El sistema valida los datos con la base de datos. Si son correctos, el sistema otorga acceso. Si no, muestra un mensaje de error. |
| Criterio de aceptación | * La autenticación debe funcionar para ambos tipos de usuario. * El sistema debe mostrar un mensaje de error claro para credenciales incorrectas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF1.3. Recuperación de contraseña** | |
| Tipo | Administrador y Usuario |
| Descripción | El sistema debe ofrecer una opción para recuperar la contraseña en caso de que un usuario la haya olvidado. |
| Entrada | Correo electrónico del usuario. |
| Salida | Envío de un enlace o código de recuperación al correo electrónico proporcionado. |
| Acción | El usuario solicita recuperar su contraseña e introduce su correo electrónico. El sistema verifica que el correo exista en la base de datos y genera un token o enlace de un solo uso que envía al correo para que el usuario pueda establecer una nueva contraseña. |
| Criterio de aceptación | * El sistema debe enviar un correo de recuperación al email asociado a la cuenta. * El enlace o token de recuperación debe tener una caducidad predefinida por seguridad. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF1.4. Cierre de sesión** | |
| Tipo | Administrador y usuario |
| Descripción | El sistema debe permitir a los usuarios cerrar su sesión de forma segura en cualquier momento. |
| Entrada | Acción de "Cerrar sesión" (botón o enlace). |
| Salida | Finalización de la sesión del usuario y redirección a la pantalla de inicio de sesión. |
| Acción | El usuario interactúa con la opción de "Cerrar sesión". El sistema invalida el token de sesión, eliminando el acceso. |
| Criterio de aceptación | * El usuario debe poder cerrar sesión desde cualquier pantalla del sistema. * Una vez cerrada la sesión, no debe ser posible volver a la interfaz anterior sin autenticarse de nuevo. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF3.2. Recepción y almacenamiento de ambientes** | |
| Tipo | Integración de backend/dispositivos |
| Descripción | El sistema debe recibir, procesar y almacenar en tiempo real las mediciones de temperatura, CO2, humedad y nivel de ruido provenientes de los dispositivos de las aulas. |
| Entrada | Datos de sensores (temperatura, CO2, humedad, ruido) y el identificador del dispositivo/aula. |
| Salida | Almacenamiento de los datos en la base de datos con la marca de tiempo correspondiente. |
| Acción | El sistema recibe los datos a través de una API o protocolo de comunicación, valida su formato, los asocia con el aula correspondiente y los almacena en la base de datos de forma cronológica. |
| Criterio de aceptación | * El sistema debe tener un mecanismo de validación de los datos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF4.1. Visualización de resumen de datos** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) y Usuario (app móvil) |
| Descripción | El sistema (plataforma web, app móvil) debe presentar en un panel principal la información base de las aulas y un resumen de las condiciones ambientales de todas las mismas. |
| Entrada | Carga de la página principal (plataforma web) o de la pantalla principal (app móvil). |
| Salida | Visualización de una lista de aulas con su información clave y un resumen de las condiciones ambientales (temperatura, CO2, humedad y ruido). |
| Acción | Al acceder al panel principal, el sistema consulta la base de datos para obtener la lista de aulas y las últimas mediciones disponibles para cada una. Estos datos se muestran de forma clara y organizada. |
| Criterio de aceptación | * La información debe estar actualizada con las últimas mediciones disponibles. * La información debe estar actualizada con las últimas mediciones disponibles. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF3.1. Gestión de aulas** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe permitir al administrador registrar, editar y eliminar aulas. |
| Entrada | Datos de un aula (ej. nombre, ubicación). |
| Salida | Confirmación de la operación (creación, edición, eliminación) y actualización de la lista de aulas |
| Acción | El administrador interactúa con la interfaz de gestión de aulas. El sistema valida los datos y ejecuta la acción solicitada (INSERT, UPDATE o DELETE) en la base de datos de aulas. |
| Criterio de aceptación | * El administrador debe poder crear una nueva aula. * El administrador debe poder modificar la información de un aula existente. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF3.2. Gestión de dispositivos de monitoreo** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe permitir al administrador registrar, editar y eliminar dispositivos de monitoreo. |
| Entrada | Datos de un dispositivo (ej. ID de serie, nombre). |
| Salida | Confirmación de la operación y actualización de la lista de dispositivos. |
| Acción | El administrador interactúa con la interfaz de gestión de dispositivos. El sistema valida los datos y ejecuta la operación solicitada en la base de datos de dispositivos. |
| Criterio de aceptación | * El administrador debe poder registrar un nuevo dispositivo. * El administrador debe poder modificar la información de un dispositivo existente. * El administrador debe poder eliminar un dispositivo. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF3.3. Asociación de dispositivos a aulas** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe permitir al administrador asociar un dispositivo de monitoreo a cada aula. |
| Entrada | ID de dispositivo y ID de aula. |
| Salida | Confirmación de la asociación exitosa. |
| Acción | El administrador selecciona un dispositivo y un aula de las listas disponibles. El sistema verifica que el dispositivo no esté ya asociado a otra aula y establece la relación en la base de datos. |
| Criterio de aceptación | * Solo se debe poder asociar un dispositivo a una única aula. * La interfaz debe mostrar claramente qué dispositivos están asociados a qué aulas |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF4.1. Visualización de datos históricos** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe mostrar gráficos y tablas detalladas con el historial de mediciones de un aula seleccionada por el administrador. |
| Entrada | Selección de un aula. |
| Salida | Visualización de gráficos y tablas con el historial de mediciones de temperatura, CO2, humedad y ruido de esa aula.  . |
| Acción | El administrador elige un aula. El sistema consulta la base de datos para obtener los datos históricos de los sensores asociados y los presenta en formatos visuales como gráficos de líneas y tablas de datos. |
| Criterio de aceptación | * Los datos históricos deben ser visualizados de forma clara y legible. * Se debe permitir al administrador filtrar los datos por un rango de fechas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF4.2. Indicadores visuales de estado** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe mostrar el estado actual de cada aula de forma visual (con un código de colores: amarillo, verde, rojo) en función de los umbrales de alerta. El sistema debe mostrar el estado actual de cada aula de forma visual (con un código de colores: amarillo, verde, rojo) en función de los umbrales de alerta. |
| Entrada | Carga de la página principal. |
| Salida | Un indicador de color (verde, amarillo o rojo) asociado a cada aula. |
| Acción | El sistema compara las últimas mediciones de cada aula con los umbrales de alerta predefinidos. Si todas las variables están dentro de los límites, el indicador es verde. Si una o más variables superan el umbral de advertencia, es amarillo. Si una o más variables superan el umbral crítico, es rojo. |
| Criterio de aceptación | * Los colores deben ser consistentes con los niveles de alerta. * El indicador visual debe estar claramente visible en el panel principal junto al nombre de cada aula. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF5.1. Gestión de perfiles de usuario** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe permitir al administrador crear, editar y eliminar perfiles de usuario. |
| Entrada | Datos del perfil de usuario (ej. nombre, correo, contraseña). |
| Salida | Confirmación de la operación y actualización de la lista de usuarios. |
| Acción | El administrador accede a la sección de gestión de usuarios. A través de un formulario, puede crear, modificar o eliminar la información de un usuario existente. |
| Criterio de aceptación | * El administrador debe poder crear nuevos usuarios. * El administrador debe poder modificar la información de un usuario, incluyendo la contraseña. * El administrador debe poder eliminar un perfil de usuario. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF5.2. Reasignación de roles** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe permitir al administrador reasignar roles a los usuarios (administrador, aprendiz, instructor). |
| Entrada | Selección de un usuario y un nuevo rol. |
| Salida | Confirmación del cambio de rol. |
| Acción | El administrador selecciona un usuario y un nuevo rol de una lista. El sistema actualiza el rol en la base de datos para ese usuario en particular. |
| Criterio de aceptación | * El cambio de rol debe ser inmediato y reflejarse en la funcionalidad del usuario * El administrador no debe poder reasignar su propio rol. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF6.1. Configuración de umbrales de alerta** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe permitir al administrador visualizar y modificar los umbrales de alerta para cada variable ambiental (temperatura, CO2, humedad, ruido) por aula. |
| Entrada | Selección de un aula y nuevos valores para los umbrales. |
| Salida | Confirmación de la actualización de los umbrales. |
| Acción | El administrador accede a la configuración de umbrales. El sistema muestra los valores actuales y permite al administrador modificarlos para cada aula y variable, actualizando los datos en la base de datos. |
| Criterio de aceptación | * El administrador debe poder establecer umbrales específicos por aula. * Los valores deben ser validados para asegurarse de que estén dentro de un rango lógico. * Los cambios deben aplicarse de inmediato. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF6.2. Generación de reportes en línea** | |
| Tipo | Administrador (plataforma web) |
| Descripción | El sistema debe permitir al administrador generar reportes de datos históricos que solo se vean en línea, sin la opción de descarga o exportación. |
| Entrada | Selección de un aula y un rango de fechas. |
| Salida | Visualización de un reporte de datos históricos en formato de tabla o gráfico. |
| Acción | El administrador solicita un reporte. El sistema consulta los datos históricos en la base de datos según el aula y rango de fechas seleccionados y los presenta en una vista exclusiva para la plataforma web. |
| Criterio de aceptación | * El reporte debe mostrar los datos históricos solicitados * No debe existir ninguna opción para descargar, imprimir o exportar el reporte (ej. botones de PDF, CSV, Excel). |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF7.1. Validación de datos de sensores** | |
| Tipo | Backend de sistema |
| Descripción | El sistema debe permitir al administrador visualizar y modificar los umbrales de alerta para cada variable ambiental (temperatura, CO2, humedad, ruido) por aula. |
| Entrada | Mediciones de los sensores. |
| Salida | Almacenamiento de datos válidos o rechazo/marcado de datos anómalos. |
| Acción | Cada vez que una medición es recibida, el sistema la compara con un rango predefinido (ej. temperatura entre 0 y 50 °C). Si está fuera de rango, el dato se descarta o se marca con un indicador de anomalía. |
| Criterio de aceptación | * El sistema debe tener rangos predefinidos para cada variable. * Los datos fuera de rango no deben influir en los cálculos de estado (ej. el código de colores). |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF7.2. Coherencia de la información presentada** | |
| Tipo | Backend de sistema |
| Descripción | El sistema debe validar que las gráficas e información que se brinde al usuario (plataforma web, app móvil) sea coherente con los datos recibidos de los sensores. |
| Entrada | Datos almacenados de los sensores. |
| Salida | Presentación de información precisa y coherente. |
| Acción | Antes de mostrar la información, el sistema ejecuta una validación para asegurar que los datos no estén corruptos o sean ilógicos, ajustando la presentación si es necesario para evitar mostrar datos erróneos. |
| Criterio de aceptación | * Las gráficas deben reflejar con precisión los datos almacenados. * La información numérica y visual debe coincidir. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF8.1. Validación de existencia de sensor para asociación** | |
| Tipo | Backend de sistema |
| Descripción | El sistema debe validar que el sensor exista y no esté ya asociado a otra aula antes de permitir su asociación. |
| Entrada | Solicitud de asociación de un sensor a un aula. |
| Salida | Confirmación de la asociación o un mensaje de error si el sensor no existe o ya está asociado. |
| Acción | Cuando el administrador intenta asociar un sensor a un aula, el sistema realiza dos consultas: una para verificar la existencia del sensor en la base de datos y otra para comprobar si ya tiene una aula asociada. Si ambas validaciones son exitosas, se completa la asociación. |
| Criterio de aceptación | * No se debe poder asociar un sensor que no existe. * Un sensor solo puede estar asociado a una única aula a la vez. * Si se intenta asociar un sensor ya asociado, se debe mostrar un error claro. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF9.1. Visualización de información básica del aula** | |
| Tipo | Usuario (app móvil) |
| Descripción | La aplicación debe mostrar la información básica y el estado visual del aula seleccionada por el usuario. |
| Entrada | Selección de un aula en la lista principal. |
| Salida | Visualización de una pantalla con el nombre del aula, sus datos ambientales actuales y el indicador visual de estado (código de colores). |
| Acción | El usuario toca un aula en la lista. La app consulta la información y los datos más recientes de los sensores asociados a esa aula para mostrarlos en una vista detallada. |
| Criterio de aceptación | * La información del aula debe ser precisa y corresponder a la selección. * El indicador de estado visual debe funcionar de la misma manera que en la plataforma web. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF10.1. Notificaciones push de alerta** | |
| Tipo | Usuario (app móvil) |
| Descripción | La aplicación debe enviar notificaciones push al usuario cuando las condiciones ambientales del aula seleccionada superen los umbrales de alerta. |
| Entrada | Superación de un umbral de alerta en los datos de los sensores. |
| Salida | Envío de una notificación push al dispositivo móvil del usuario. |
| Acción | El sistema monitorea continuamente las mediciones de las aulas. Si una medición supera un umbral de alerta, el sistema dispara una notificación a todos los usuarios que tengan configuradas las notificaciones para esa aula. |
| Criterio de aceptación | * Las notificaciones deben ser enviadas en tiempo real. * El contenido de la notificación debe indicar el aula y la variable que superó el umbral. |

|  |  |
| --- | --- |
| **RF10.2. Silenciar notificaciones** | |
| Tipo | Usuario (app móvil) |
| Descripción | La aplicación debe permitir a los usuarios silenciar las notificaciones push por un periodo de tiempo hasta que las condiciones ambientales vuelvan a la normalidad. |
| Entrada | Interacción del usuario con una notificación de alerta o con la configuración de la app. |
| Salida | Desactivación temporal de las notificaciones para el aula afectada. |
| Acción | El usuario puede silenciar las notificaciones. El sistema registra esta preferencia para el usuario y deja de enviar alertas hasta que la condición anómala se resuelva. |
| Criterio de aceptación | * La opción de silenciar debe ser accesible. * Las notificaciones deben reanudarse automáticamente una vez que la condición ambiental vuelva a la normalidad. |

**BOSQUEJO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES**

|  |  |
| --- | --- |
| Autenticación RF1 | Registro RF1.1 |
| Interfaz de usuario gráfica, Aplicación | Interfaz de usuario gráfica, Aplicación |

|  |  |
| --- | --- |
| Panel principal/Home RF2 | Visualización de aulas RF2.1 |
| Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación  El contenido generado por IA puede ser incorrecto. | **Interfaz de usuario gráfica  El contenido generado por IA puede ser incorrecto.** |

|  |  |
| --- | --- |
| Alertas automáticas RF3 | Gestión de usuarios y roles RF4 |
| **Interfaz de usuario gráfica, Aplicación  El contenido generado por IA puede ser incorrecto.** | Interfaz de usuario gráfica, Aplicación  El contenido generado por IA puede ser incorrecto. |

## Requerimientos No Funcionales.

RNF1. Rendimiento: El tiempo de respuesta para la carga de datos en el panel principal no debe exceder los 5 segundos.

RNF2. Usabilidad: El sistema debe permitir al usuario completar las tareas principales (visualizar el estado de las aulas en un máximo de 4 clics o pasos).

RFN2.1. Diseño responsive: La plataforma web debe adaptarse a diferentes tamaños de pantalla (escritorio, tabletas).

RNF3. Compatibilidad móvil: La aplicación móvil debe ser compatible con las dos últimas versiones principales del sistema operativo Android.

RFN3.1. Compatibilidad web: La plataforma debe ser compatible con las últimas versiones estables de los navegadores más utilizados, como Google Chrome, Mozilla Firefox.

RNF4. Seguridad: La comunicación entre los dispositivos de monitoreo, el servidor y la plataforma web/móvil debe estar cifrada usando protocolos seguros como HTTPS/SSL para proteger la integridad y confidencialidad de los datos.

RNF5. Documentación: El código fuente debe seguir un estándar de codificación consistente y estar acompañado de documentación técnica clara.

RNF6. Tolerancia a fallos: El sistema debe ser capaz de reanudar la recepción de datos de los dispositivos automáticamente después de una interrupción temporal de la red.

RNF6.1. Escalabilidad específica: El sistema debe ser capaz de soportar hasta 200 aulas y 1.000 usuarios concurrentes sin degradación notable del rendimiento (tiempo de respuesta 5 segundos).

RNF7. Mantenimiento: El sistema debe generar un reporte de las fallas críticas (desconexión de dispositivos, etc).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Identificador: RNF 1 | | Nombre: Rendimiento. | |
| Tipo: Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF4.1. Panel principal y visualización de datos en tiempo real. | | ¿Crítico? Si |
| Prioridad de desarrollo: Alto | Documentos de visualización asociados:   * Informes de análisis rendimiento del sistema. * Diagramas de arquitectura. * Gráficos de tiempo respuesta. * Recomendaciones de optimización. * Documentación de herramientas de monitoreo y diagnóstico. | | |
| Entrada:  Datos provenientes de los sensores de cada aula. | Salida:  Actualización en tiempo real en el panel principal. | | |
| Descripción:   * El tiempo de respuesta para la carga de datos en el panel principal no debe exceder los 5 segundos. | | | |
| Manejo de situaciones anormales   * Si el tiempo de respuesta supera el límite establecido, se debe registrar el evento para anexar al reporte que solicita el administrador. | | | |
| Criterios de aceptación   * El tiempo de carga del panel principal no debe superar los 5 segundos. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF 2 | | **Nombre:**  Usabilidad. | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF8.2. Visualización de información base del aula seleccionada. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alto | **Documentos de visualización asociados:**   * Wireframes y prototipos de interfaz. * Manual de usuario. * Informe de pruebas de usabilidad. | | |
| **Entrada:**  Interacción del usuario con la interfaz de la aplicación móvil. | **Salida:**  Visualización de información de las aulas de forma eficiente. | | |
| **Descripción:**   * El sistema debe permitir al usuario completar la tarea principal (visualizar el estado de las aulas) en un máximo de 4 clics o pasos. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si las pruebas de usabilidad revelan que los usuarios tardan más de 4 clics en completar la tarea, se debe realizar un análisis y rediseñar el flujo de navegación para simplificarlo. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * En las pruebas de usabilidad, el 90% de los usuarios debe poder completar la tarea principal en un máximo de 4 clics. * No se debe requerir un manual de usuario para la navegación y el uso de las funcionalidades principales. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF 2.1. | | **Nombre:**  Diseño responsive | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF4.1. Panel principal  RF6.2. Reportes históricos | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alto | **Documentos de visualización asociados:**   * Wireframes y prototipos de interfaz. * Manual de usuario. * Informe de pruebas de usabilidad. | | |
| **Entrada:**  Diferentes tamaños de pantalla de los dispositivos de escritorio y móviles (tablet). | **Salida:**  La interfaz de la plataforma web se adapta y es funcional en los diferentes tamaños. | | |
| **Descripción:**   * La plataforma web se adapta y es funcional en los diferentes tamaños de pantalla (escritorio, tabletas). | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si la interfaz no se adapta correctamente, se deben evitar las barras de desplazamiento horizontal y los elementos superpuestos para mantener la funcionalidad. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * La plataforma debe ser completamente funcional y accesible en resoluciones de pantalla comunes de escritorio. * Todos los elementos de la interfaz deben ser redimensionados y reubicados de forma que sean accesibles y usables sin necesidad de zoom. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF 3 | | **Nombre:**  Compatibilidad móvil | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF8.1. Visualización de aulas | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Informe de pruebas de compatibilidad. * Registro de incidencias por plataforma. | | |
| **Entrada:**  Un dispositivo con el sistema operativo Android. | **Salida:**  La aplicación se instala y ejecuta sin errores en el dispositivo. | | |
| **Descripción:**   * La aplicación móvil debe ser compatible con las dos últimas versiones principales del sistema operativo Android. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si un usuario intenta instalar la aplicación en una versión no compatible, la tienda de aplicaciones duna advertencia o la instalación da error. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * La aplicación debe instalarse y funcionar sin errores en las dos últimas versiones principales del sistema operativo Android. * El 99.9% de las funcionalidades de la aplicación móvil deben ser accesibles y funcionar correctamente en ambas versiones. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF3.1. | | **Nombre:**  Compatibilidad web | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF3. Gestión de aulas y dispositivos.  RF4. Visualización y monitoreo.  RF5. Gestión de usuarios.  RF6, Reportes y configuración de alertas. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Prototipos de interfaz de usuario (UI). * Flujos de usuario. | | |
| **Entrada:**  Un navegador web (Chrome, Firefox, Edge) | **Salida:**  La plataforma web se renderiza y es completamente funcional en los navegadores especificados. | | |
| **Descripción:**   * La plataforma web debe ser compatible con as últimas versiones estables de los navegadores más utilizados, como Chrome, Firefox, Edge. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si un usuario intenta acceder desde un navegador obsoleto o no compatible, el sistema debe mostrar una advertencia sugiriendo la actualización o el uso de uno de los navegadores soportados. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * El 99.9% de las funcionalidades de la plataforma web deben ser accesibles y funcionar correctamente en las últimas versiones estables de Chrome, Firefox y Edge. * Los elementos de la interfaz deben ser consistentes en todos los navegadores soportados. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF4. | | **Nombre:**  Seguridad de credenciales. | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF1.1. Autenticación y seguridad. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alto | **Documentos de visualización asociados:**   * Manual de seguridad del sistema. * Registro de accesos de usuarios. | | |
| **Entrada:**  Credenciales de usuario (nombre de usuario y contraseña) durante el registro y autenticación. | **Salida:**  Credenciales de usuario almacenadas en la base de datos de forma cifrada y no legible. | | |
| **Descripción:**   * Todas las contraseñas de los usuarios (administradores y usuarios móviles) deben ser cifradas antes de su almacenamiento en la base de datos. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si el proceso de cifrada falla durante el registro, el sistema debe rechazar la creación del usuario y notificar al administrador del error. * Si el proceso de autenticación no puede verificar la contraseña debido a un error de cifrado, el sistema debe rechazar el intento de inicio de sesión. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * Un intento de inicio de sesión con una contraseña incorrecta debe fallar, incluso si la contraseña incorrecta es la versión "cifrada" de la contraseña correcta. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF5. | | **Nombre:**  Documentación y estándares de código | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  Aplica para todos los RF. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Media | **Documentos de visualización asociados:**   * Guía de estándares de codificación. * Diagramas de estructura y flujo de datos. | | |
| **Entrada:**  N/A | **Salida:**  Código fuente legible, mantenible, y con documentación técnica estandarizada. | | |
| **Descripción:**   * El código fuente de todas las plataformas (web, móvil, backend) debe adherirse a un estándar de codificación predefinido y documentado. Esto incluye la nomenclatura de variables, funciones y clases, así como el formato de sangría y el uso de comentarios. Se debe generar documentación técnica interna (comentarios en el código) y documentación externa (archivos README, diagramas de arquitectura, etc.) de manera continua y actualizada. La documentación debe ser suficiente para que un desarrollador nuevo en el proyecto pueda comprender y modificar el código de forma eficiente. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si una revisión de código (code review) revela que el código no cumple con los estándares establecidos, el pull request debe ser rechazado hasta que las correcciones necesarias sean implementadas. * La falta de documentación para un módulo o funcionalidad nueva debe ser tratada como un defecto de alta prioridad en la fase de control de calidad. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * La documentación del proyecto debe incluir, como mínimo, diagramas de arquitectura de alto nivel y descripciones detalladas de las API. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF6. | | **Nombre:**  Tolerancia a fallos y recuperación de conectividad. | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF2.1. Gestión de datos ambientales | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Reporte de eventos y alertas del sistema. * Gráficos de flujo de datos. | | |
| **Entrada:**  Pérdida de conectividad de red entre dispositivos y servidor. | **Salida:**  Reanudación automática de la recepción de datos y procesamiento sin intervención manual. | | |
| **Descripción:**   * El sistema debe detectar automáticamente una interrupción en el flujo de datos proveniente de uno o más dispositivos de monitoreo. Una vez que la conexión de red se restablece, el sistema debe reanudar la recepción de datos de forma automática, sincronizando la información pendiente. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   Si la interrupción de la red dura más de un tiempo predefinido (ej. 30 minutos), el sistema debe generar una alerta para notificar al administrador sobre la interrupción prolongada.   Si un dispositivo no puede reanudar la conexión automáticamente después de varios intentos, el sistema debe marcar el dispositivo como "desconectado" y notificar al administrador para una revisión manual. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * Desconectar la red de un dispositivo de monitoreo. Después de restablecer la conexión en menos de 5 minutos, el sistema debe reanudar la recepción de datos en menos de 10 segundos y mostrar la información completa y actualizada. * Simular una interrupción de red por un período de 1 hora. El sistema debe generar una alerta en el panel de administrador sobre la interrupción prolongada. * Se debe verificar que no hay pérdida de datos durante y después de la interrupción de la red, comparando las lecturas almacenadas localmente en el dispositivo con las recibidas por el servido | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF6.1. | | **Nombre:**  Documentación y estándares de código | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  RF4.1. Visualización en panel principal  RF4.2. Gráficos detallados  RF2.1. Gestión de datos ambientales | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Monitoreo del uso de recursos de servidor. * Análisis de puntos críticos y cuellos de botella. | | |
| **Entrada:**  200 aulas activas enviando datos; 1,000 usuarios concurrentes. | **Salida:**  Tiempo de respuesta del sistema en las consultas críticas sin degradación notable. | | |
| **Descripción:**   * El sistema debe estar diseñado para manejar un crecimiento en la cantidad de aulas y usuarios concurrentes. La arquitectura debe ser capaz de procesar y visualizar los datos en tiempo real de hasta 200 aulas. El sistema debe mantener un rendimiento óptimo con hasta 1,000 usuarios concurrentes | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * Si se excede el número de 1,000 usuarios concurrentes, el sistema debe activar un mecanismo de alerta para notificar al administrador. * El sistema debe ofrecer una degradación gradual del servicio en lugar de una caída total si la carga excede los límites especificados, priorizando las funcionalidades críticas como la recepción de datos. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * Con una carga de 200 aulas enviando datos en tiempo real, el tiempo de respuesta para la carga del panel principal (RF4.1) no debe exceder los 5 segundos en el 95% de las solicitudes. * La base de datos debe estar optimizada para manejar el volumen de datos de 200 aulas durante al menos un año, manteniendo los tiempos de respuesta dentro de los límites establecidos. * Si se alcanza el umbral de 1,000 usuarios concurrentes, el sistema debe ser capaz de soportar la carga durante al menos 15 minutos sin caídas o errores de servidor. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Identificador:** RNF7. | | **Nombre:**  Generación de reportes de fallas críticas | |
| **Tipo:**  Necesario | **Requerimiento que lo utiliza o especializa:**  Aplica para todos los RF. | | **¿Crítico?**  Si |
| **Prioridad de desarrollo:**  Alta | **Documentos de visualización asociados:**   * Monitoreo del uso de recursos de servidor. * Análisis de puntos críticos y cuellos de botella. | | |
| **Entrada:**  Ocurrencia de un evento crítico (desconexión de dispositivo, fallo de validación de datos, error de servidor, etc.). | **Salida:**  Un registro de errores persistente y un reporte accesible para el administrador. | | |
| **Descripción:**   * El sistema debe registrar y almacenar automáticamente todos los eventos considerados críticos. Un evento crítico incluye: desconexión de dispositivos, datos anómalos o fuera de rango (RF7.1), fallos de autenticación persistentes, y errores internos del servidor (código 500). Los registros deben incluir la siguiente información esencial: fecha y hora exacta, código de error, módulo afectado (ej. "Gestión de Datos"), y una descripción detallada del fallo. El administrador debe poder acceder a un reporte o panel de fallas en la plataforma web para su revisión y análisis. | | | |
| **Manejo de situaciones anormales**   * El reporte de fallas debe tener un límite de antigüedad (ej. 1 año) para evitar el crecimiento excesivo de la base de datos de errores, y el sistema debe notificar al administrador antes de purgar los datos más antiguos. | | | |
| **Criterios de aceptación**   * Simular la desconexión de 5 dispositivos de monitoreo. Se debe verificar que el reporte de fallas registra un evento por cada dispositivo en menos de 10 segundos, incluyendo la fecha, hora y el nombre del dispositivo. * El reporte de fallas debe ser accesible en el panel de administrador y su tiempo de carga no debe exceder los 3 segundos. | | | |

# Requisitos de Casos de Uso.

## Diagrama UML de casos de uso.

## Diagrama Descripción generada automáticamente

## Diagrama Descripción generada automáticamente

## Diagrama Descripción generada automáticamente

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

* 1. **Caracterización de Caso de Uso**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso**  **N° 1** | | |  | | |
| **Nombre** | Registro de usuarios | | | | | |
| **Descripción** | Permite que un usuario nuevo (Administrador, Instructor o Aprendiz) cree una cuenta en el sistema para poder acceder a las funcionalidades correspondientes a su rol. | | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | | |
| **Precondición** | El usuario no ha iniciado sesión y se encuentra en la pantalla de registro de la plataforma web o la aplicación móvil. | | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | | **Sistema** |  |
| **1** | El usuario selecciona la opción "Registrarse". | | El sistema muestra el formulario de registro con los campos requeridos y la opción para seleccionar un rol. |
| **2** | El usuario ingresa su información personal (nombre, teléfono, correo electrónico), define un nombre de usuario y una contraseña, y selecciona su rol (Administrador, Instructor, Aprendiz). | | El sistema valida que todos los campos obligatorios estén completos y con un formato válido. |
| **3** | El usuario confirma el registro al enviar el formulario. | | El sistema verifica que el nombre de usuario y el correo electrónico no existan ya en la base de datos. |
| **4** |  | | El sistema crea un nuevo registro en la base de datos con la información proporcionada y el rol seleccionado. |
| **5** |  | | El sistema muestra un mensaje de éxito y envía un correo electrónico de confirmación al usuario. El sistema redirige al usuario a la página de inicio de sesión. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | Un nuevo usuario ha sido creado en la base de datos con un rol asignado y el usuario es redirigido a la pantalla de inicio de sesión o a un mensaje de confirmación. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | El sistema detecta que faltan datos o que el formato es incorrecto. |
| **2** | El sistema detecta que el nombre de usuario o el correo electrónico ya están asociados a una cuenta existente. |
| **Actores** | Usuario, Administrador | | | |
| **Comentarios** | El rol de "Administrador" solo está disponible en la plataforma web, mientras que los roles de "Instructor" y "Aprendiz" son para la aplicación móvil. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso N° 2** | | |  | |
| **Nombre** | Inicio sesión**.** | | | | |
| **Descripción** | Permite a un usuario autenticarse en el sistema con su nombre de usuario y contraseña para acceder a la funcionalidad de la plataforma web o la aplicación móvil. | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | |
| **Precondición** | El usuario ha completado el proceso de registro y se encuentra en la pantalla de inicio de sesión. | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | **Sistema** |  |
| **1** | El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña en los campos correspondientes. | El sistema recibe las credenciales. |
| **2** | El usuario selecciona la opción "Iniciar Sesión". | El sistema valida las credenciales comparándolas con la información almacenada en la base de datos. |
| **3** |  | El sistema verifica que las credenciales sean correctas. |
| **4** |  | El sistema autentica al usuario. |
| **5** |  | El sistema redirige al usuario a la pantalla principal que corresponde a su rol (Administrador, Instructor o Aprendiz). |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | El usuario es autenticado y redirigido a la pantalla principal de su respectiva plataforma (web o móvil) con acceso a las funcionalidades de su rol. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | El sistema no encuentra una coincidencia para el nombre de usuario o la contraseña proporcionados. |
| **2** | El sistema identifica que la cuenta existe pero se encuentra inactiva o ha sido bloqueada. |
| **Actores** | Usuario (Instructor/Aprendiz), Administrador | | | |
| **Comentarios** | El proceso de validación es una sub-funcionalidad crítica del sistema. La plataforma web y la aplicación móvil comparten esta misma lógica de autenticación. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso N° 3** | | |  | |
| **Nombre** | Recuperar contraseña**.** | | | | |
| **Descripción** | Permite a un usuario restablecer su contraseña en caso de haberla olvidado, utilizando su correo electrónico registrado para verificar su identidad. | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | |
| **Precondición** | El usuario no ha iniciado sesión y se encuentra en la pantalla de inicio de sesión. | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | **Sistema** |  |
| **1** | El usuario selecciona la opción "¿Olvidó su contraseña?". | El sistema redirige al usuario a la pantalla de recuperación de contraseña. |
| **2** | El usuario ingresa su correo electrónico o nombre de usuario registrado. | El usuario ingresa su correo electrónico o nombre de usuario registrado. |
| **3** | El usuario selecciona la opción "Enviar". | El sistema verifica que el correo electrónico o nombre de usuario exista en la base de datos. El sistema genera un token de seguridad único y lo asocia a la cuenta del usuario. El sistema envía un correo electrónico al usuario con un enlace o un código de un solo uso para restablecer la contraseña. |
| **4** | El usuario accede al enlace o ingresa el código. | El sistema valida el token/código de seguridad y muestra la pantalla para crear una nueva contraseña. |
| **5** | El usuario ingresa y confirma la nueva contraseña. | El sistema actualiza la contraseña en la base de datos y desactiva el token de seguridad. El sistema muestra un mensaje de confirmación y redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | La contraseña del usuario ha sido restablecida en la base de datos, y el usuario ha recibido un enlace o un código para crear una nueva contraseña. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | El sistema no encuentra el correo electrónico o nombre de usuario en la base de datos. |
| **2** | El usuario intenta acceder con un enlace o código que ya expiró o es incorrecto. |
| **Actores** | Usuario (Instructor/Aprendiz), Administrador | | | |
| **Comentarios** |  | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso**  **N° 4** | | |  | | |
| **Nombre** | Cerrarsesión**.** | | | | | |
| **Descripción** | Permite a un usuario finalizar su sesión activa de forma segura para proteger la información de su cuenta. | | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | | |
| **Precondición** | El usuario ha iniciado sesión y se encuentra navegando dentro de la plataforma web o la aplicación móvil. | | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | | **Sistema** |  |
| **1** | El usuario selecciona la opción "Cerrar Sesión" en el menú de la aplicación o plataforma. | | El sistema recibe la solicitud. |
| **2** |  | | El sistema invalida el token de sesión o la cookie de autenticación. El sistema borra cualquier dato de la sesión almacenado en el dispositivo del usuario. El sistema redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | La sesión del usuario ha sido cerrada, los datos de la sesión han sido eliminados del dispositivo y el usuario es redirigido a la pantalla de inicio de sesión. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | El sistema no puede invalidar el token de sesión o borrar la cookie. |
|
| **Actores** | Usuario (Instructor/Aprendiz), Administrador | | | |
| **Comentarios** | Este proceso debe ser instantáneo y no requerir confirmación adicional, ya que su objetivo es la seguridad y rapidez. La función debe estar disponible en todas las pantallas principales del sistema. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso N° 5** | | |  | |
| **Nombre** | Procesamiento de mediciones ambientales | | | | |
| **Descripción** | El sistema recibe datos ambientales de los dispositivos de monitoreo, valida su formato, los procesa para detectar anomalías y los almacena en la base de datos para su posterior visualización. | | | | |
| **Prioridad** | Crítica | | | | |
| **Precondición** | El sistema de monitoreo está activo y los dispositivos en las aulas están enviando mediciones. | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | **Sistema** |  |
| **1** | El Dispositivo de Monitoreo envía un paquete de datos con las mediciones de temperatura, CO2, humedad y ruido. | El sistema recibe el paquete de datos a través de la API designada. |
| **2** |  | El sistema valida el formato y la estructura del paquete de datos para asegurarse de que no esté corrupto. |
| **3** |  | El sistema procesa cada medición y compara los valores con los umbrales de alerta preestablecidos para cada aula. |
| **4** |  | El sistema almacena cada medición en la tabla de datos históricos de la base de datos, asociándola al aula y al dispositivo correspondiente. |
| **5** |  | El sistema envía una confirmación de recepción al Dispositivo de Monitoreo. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | Los datos de mediciones han sido almacenados correctamente en la base de datos y se encuentran disponibles para su visualización. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | El paquete de datos no cumple con el formato o contiene valores erróneos. |
| **2** | Un valor de medición (ej. CO2) supera el umbral de alerta configurado para el aula. |
| **Actores** | Dispositivo de Monitoreo (Actor de Sistema), Sistema de Monitoreo Ambiental | | | |
| **Comentarios** | Este es un caso de uso automatizado, por lo que el actor principal es un sistema externo (el dispositivo). | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso**  **N° 6** |  |
| **Nombre** | Visualización del panel principal | |
| **Descripción** | Permite a los usuarios (Administrador y Usuarios) ver un resumen en tiempo real de las condiciones ambientales de todas las aulas, incluyendo su estado general. | |
| **Prioridad** | Alta | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Precondición** | El usuario ha iniciado sesión correctamente en la plataforma web o en la aplicación móvil. | | | | | El usuario ha iniciado sesión correctamente en la plataforma web o en la aplicación móvil. |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | **Sistema** |  |
| **1** | El usuario inicia sesión. | El sistema mostrará una pantalla que despliega los productos elegidos por el  cliente y el valor correspondiente de cada uno. |
| **2** |  | El sistema consulta en la base de datos la información más reciente de las mediciones de cada aula y el estado visual de las mismas (verde, amarillo, rojo). |
| **3** |  | El sistema presenta en el panel principal un listado de todas las aulas con sus respectivos resúmenes de condiciones ambientales. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | El panel principal se ha cargado y muestra la información resumida de las aulas. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | El sistema detecta que no hay mediciones recientes disponibles para un aula o para todas las aulas. |
| **2** | La conexión a la base de datos o al servicio de datos falla. |
| **Actores** | Usuario, Administrador | | | | Administrador, Usuario (Instructor, Aprendiz) |
| **Comentarios** | Este caso de uso es compartido por la plataforma web y la aplicación móvil. La presentación visual debe ser intuitiva y clara para ambos tipos de usuarios. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso N° 7** | | |  | |
| **Nombre** | Gestión de Aulas (Registrar, Editar, Eliminar) | | | | |
| **Descripción** | Permite al administrador controlar y mantener el catálogo de aulas registradas en el sistema. | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | |
| **Precondición** | El administrador ha iniciado sesión en la plataforma web y tiene acceso al panel de gestión de aulas. | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | **Sistema** |  |
| **1** | El administrador selecciona la opción "Registrar Aula". | El sistema muestra un formulario para la creación de una nueva aula. |
| **2** | El administrador ingresa la información requerida del aula (ej. nombre, ubicación, capacidad). | El sistema valida que los campos estén completos y con el formato correcto. |
| **3** | El administrador confirma el registro. | El sistema almacena la nueva aula en la base de datos y la muestra en el listado de aulas. |
| **4** | El administrador puede editar o eliminar según elija. | El sistema muestra un mensaje de confirmación de éxito. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | El catálogo de aulas se ha actualizado con un nuevo registro, una modificación o una eliminación. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | El sistema detecta un error en los datos ingresados. |
| **2** | No se puede completar la operación (registro, edición o eliminación). |
| **Actores** | Administrador | | | |
| **Comentarios** | Es importante que el sistema impida la eliminación de un aula si tiene dispositivos o datos históricos asociados, o que al menos lo gestione de forma segura. Se podría considerar una opción de "inactivar" en lugar de "eliminar" para preservar los datos históricos. | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Caso de Uso Caso de Uso N° 8** | | |  | |
| **Nombre** | Gestión de Dispositicos (Registrar, Editar, Eliminar) | | | | |
| **Descripción** | Permite al administrador controlar y mantener el catálogo de aulas registradas en el sistema. | | | | |
| **Prioridad** | Alta | | | | |
| **Precondición** | El administrador ha iniciado sesión en la plataforma web y tiene acceso al panel de gestión de aulas. | | | | |
| **Secuencia normal** |  | **Paso** | **Acción** | **Sistema** |  |
| **1** | El administrador selecciona la opción "Registrar Aula". | El sistema muestra un formulario para la creación de una nueva aula. |
| **2** | El administrador ingresa la información requerida del aula (ej. nombre, ubicación, capacidad). | El sistema valida que los campos estén completos y con el formato correcto. |
| **3** | El administrador confirma el registro. | El sistema almacena la nueva aula en la base de datos y la muestra en el listado de aulas. |
| **4** | El administrador puede editar o eliminar según elija. | El sistema muestra un mensaje de confirmación de éxito. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Postcondición** | El catálogo de aulas se ha actualizado con un nuevo registro, una modificación o una eliminación. | | | |
| **Excepciones (flujo alterno)** |  | | | |
|  | **Paso** | **Acción** |  |
| **1** | El sistema detecta un error en los datos ingresados. |
| **2** | No se puede completar la operación (registro, edición o eliminación). |
| **Actores** | Administrador | | | |
| **Comentarios** | Es importante que el sistema impida la eliminación de un aula si tiene dispositivos o datos históricos asociados, o que al menos lo gestione de forma segura. Se podría considerar una opción de "inactivar" en lugar de "eliminar" para preservar los datos históricos. | | | |