

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ



FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería en Computación e Informática



**Manual de
Usuario
Sistema
Anti-Incendios
“Pyro”**

Alumno(os):

Miguel Fernández

Isaac Contreras

Alvaro Lovera

Martin Castillo

Asignatura: Proyecto II

Profesor: Diego Aracena

Introducción	5
Propósito del manual	5
Alcance del manual	5
Público objetivo	5
Descripción del general del sistema	6
¿Qué hace el sistema?	6
Datos interpretados	6
Componentes principales del sistema	6
Requisitos del sistema	7
Componentes Incluidos	7
Requisitos para el usuario	7
Condiciones de operación	8
Instalación del sistema	8
Conexión de los sensores	8
Conexión de GrovePi y RaspberryPi	8
Iniciar Sistema	8
Interfaz Gráfica	9
Descripción de la pantalla principal	9
Funcionamiento del sistema	10
Proceso de lectura de sensores	10
Actualización de datos	10
Generación de alertas	10
Interpretación de Resultados	11
Rangos de detección	11
Acciones Recomendadas ante Alertas	12
Medidas Preventivas	12
Glosario	13
Términos técnicos utilizados	13

Introducción

Propósito del manual

El presente manual de usuario es creado con el propósito de guiar al usuario de manera clara en el uso del sistema anti-incendios “Pyro”, permitiendo así al usuario comprender y aprovechar correctamente sus funcionalidades.

Este manual describe a detalle el funcionamiento del sistema, el como funcionan los sensores implementados en este, como se interpretan los datos entregados por estos y su comportamiento al recibir la información. Además busca facilitar al usuario el entender el uso de la aplicación móvil e interpretar los niveles de riesgo que esta muestra y las acciones que permite, como la activación del sistema de aspersores.

Alcance del manual

El alcance de este manual de usuario del sistema “Pyro” se limita a la visualización de los datos en la aplicación móvil que los sensores de este obtienen, como este genera la alerta correspondiente según los niveles de riesgo y la activación automática o manual del sistema de aspersores que este tiene.

Público objetivo

El sistema “Pyro” está dirigido principalmente a encargados de seguridad, residentes de vivienda, encargados del edificio o cualquier persona responsable del monitoreo y seguridad del lugar que requiera monitorear el espacio. Esta diseñado para que personas sin conocimientos técnicos pueda comprender de manera sencilla los datos y el uso de una aplicación móvil

Descripción del general del sistema

¿Qué hace el sistema?

El sistema “Pyro” propone ofrecer una respuesta rápida, automática y efectiva a la hora de enfrentar la situación de un incendio. Para esto utilizamos el Raspberry PI 4 con los sensores de temperatura y humedad, sensor de gases que posee la expansión de Grove PI Kit. El sistema recopila la información de los sensores para dar una respuesta rápida que variará según los niveles de riesgo que esta respuesta haya generado. Además de apoyarse con el uso de una cámara para así descartar posibles falsos positivos

Datos interpretados

El sistema está configurado para que la aplicación móvil muestre los siguientes datos:

- **Temperatura (C°):** Detectado mediante el sensor DHT22, nos servirá como indicio si esta sube de manera extraña
- **Humedad(%):** Detectado mediante el sensor DHT22, Los incendios suelen eliminar la humedad en el ambiente, apoyando así en descartar falsos positivos.

Componentes principales del sistema

El sistema está compuesto por los siguientes elementos:

- **Sensor de Temperatura y humedad (DHT22):** Sensor de alta precisión para detectar tanto la temperatura y la humedad en el ambiente.
- **Raspberry Pi:** Unidad central de procesamiento que gestiona la adquisición de datos, el procesamiento de la información y la comunicación con la interfaz gráfica.
- **GrovePi:** Módulo de expansión que permite la conexión y lectura de señales analógicas y digitales entre los sensores y la Raspberry Pi.
- **Software en Python:** Responsable de la lectura de sensores, procesamiento de datos y comunicación con la interfaz gráfica.
- **Interfaz Gráfica de Usuario (GUI):** Permite la visualización remota de las mediciones y el monitoreo del sistema de manera intuitiva.
- **Camara Web:** Permite la visualización de la habitación donde se encuentre “Pyro”

Requisitos del sistema

Componentes Incluidos

El sistema “Pyro” se entrega como un producto integrado, incluyendo los siguientes componentes:

- Unidad de procesamiento basada en **Raspberry Pi**.
- Módulo **GrovePi** para conexión de sensores.
- Sensor de temperatura y humedad **DHT22**

- Sensor de Gas **MQ-2**.
- Camara Web
- Interfaz gráfica lista para su uso.
- Software del sistema preinstalado para adquisición de datos y visualización.

Requisitos para el usuario

Para el correcto funcionamiento del sistema, el usuario debe contar con:

- Suministro eléctrico estable para la alimentación del equipo.
- Conexión a red Wi-Fi para el monitoreo remoto.
- Computador o notebook con acceso a la red para visualizar los datos del sistema.
- Navegador web o software cliente instalado (según configuración del sistema).

Condiciones de operación

Se deben considerar las siguientes condiciones para un uso adecuado del sistema:

- El equipo debe instalarse en un habitaciones cerradas como oficinas, viviendas, etc
- El Sensor DHT22 no debe estar expuesto a corrientes de viento directas, otras fuentes de calor ni estar expuesto al sol
- El sistema debe utilizarse como herramienta de monitoreo preventivo, por lo que debe ser usada por personal de seguridad autorizado o el responsable del lugar donde se implementó el sistema Pyro

- El Sensor MQ2 debe estar protegido de la humedad directa

Instalación del sistema

Conexión de los sensores

El Sensor de Gas MQ2 y el sensor de temperatura DHT22 deben conectarse a los puertos correspondientes del módulo GrovePi, utilizando los cables adecuados para señales analógicas y digitales según la configuración del sistema. Es importante verificar que cada sensor se encuentre firmemente conectado y correctamente identificado para evitar lecturas erróneas.

Conexión de GrovePi y RaspberryPi

El módulo GrovePi debe conectarse directamente sobre la Raspberry Pi, asegurando una correcta alineación de los pines antes de fijarlo. Una vez instalado, se debe verificar que la conexión entre ambos dispositivos sea estable y que no existan pines mal posicionados. Esta conexión permite la comunicación entre los sensores y la unidad de procesamiento, facilitando la lectura de señales analógicas y digitales.

Iniciar Sistema

Para iniciar el sistema, conecte la fuente de alimentación a la Raspberry Pi y espere a que el sistema operativo y el software de “Pyro” se carguen completamente. Durante los primeros minutos de funcionamiento, la conexión entre raspberry y la aplicación móvil debe establecerse, así también la conexión con los aspersores y cámara. Una vez finalizado este proceso, el sistema estará listo para comenzar el monitoreo y visualizar los datos a través de la interfaz gráfica.

Interfaz Gráfica

Descripción de la pantalla principal



La Interfaz grafica (GUI) cuenta con toda la información obtenida de los sensores en la pantalla principal para asegurar un constante monitoreo de la situación en la habitación que se encuentra “Pyro”, este tambien cuenta con el botón con el cual se puede activar y desactivar de manera manual los aspersores de dicha habitación

Funcionamiento del sistema

Proceso de lectura de sensores

El sistema “Pyro” esta constantemente realizando una lectura de la habitación donde se encuentra con sus sensores, recopilando así la información de la temperatura de la habitación, el porcentaje de humedad y la presencia de gases dentro de la habitación. Estos datos son enviados a la Raspberry Pi, donde los datos son procesados por el software del sistema.

Actualización de datos

Los datos obtenidos de los sensores se actualizan de manera periódica y automática en la interfaz gráfica del sistema. Esta actualización permite al usuario visualizar en tiempo real las variaciones en la temperatura, concentración de gases y el % de humedad en la habitación, facilitando el monitoreo continuo del ambiente. El intervalo de actualización está configurado para ofrecer un equilibrio entre precisión y rendimiento del sistema.

Generación de alertas

Cuando los valores detectados superan los umbrales predefinidos de seguridad, el sistema genera alertas visuales en la interfaz gráfica para advertir al usuario sobre posibles condiciones peligrosas. Estas alertas permiten una respuesta temprana ante situaciones de riesgo, contribuyendo a la prevención de daños en el entorno monitoreado. Si se siguen superando los umbrales sin respuesta del usuario, el sistema puede generar una respuesta automática como método de seguridad, activando los aspersores de dicha habitación hasta que los datos sean inferiores al umbral

Interpretación de Resultados

Rangos de detección

Corresponden a los umbrales que se consideran para estos rangos

Temperatura (C°)

- Temperatura ambiente normal: 18° ~ 30°
- No hay un riesgo presente
- Temperatura elevada: 31° ~ 45°
-Posible condición de riesgo
- Temperatura muy elevada: 46° ~ 60°
-Riesgo elevado, se requiere una intervención del usuario
- Temperatura extrema: Sobre 61°
-Respuesta automática por parte del sistema

Gas en el ambiente (ppm)

- Condición normal: 300~ 800 ppm
-No hay una cantidad significativa de humo o gas
- Condición de advertencia: 801 ~ 1500 ppm
-Leve presencia de gas en el ambiente, evaluar camaras
- Nivel critico: 1501 ~ 3000 rpm
-Alta cantidad de gas presente en el ambiente, peligro de combustión
- Nivel extremo: sobre 3000 rpm
-Presencia significativa de gas en el ambiente, sistema en estado de emergencia

Acciones Recomendadas ante Alertas

Las alertas generadas por “Pyro” indican, con los valores obtenidos, la probabilidad de incendios dentro de las inmediaciones donde se encuentra instalado. Los procedimientos sugeridos son los siguientes

- Verificar inmediatamente los valores mostrados en la interfaz gráfica a la hora de recibir alertas.
- Identificar que tipo de alerta estoy recibiendo y actuar en consecuencia a ellas.
- Llamar a las autoridades para de manera inmediata en caso de una situación que se escape de las manos del personal
- Mantener el monitoreo activo hasta que los valores regresen a rangos considerados seguros.
- Todo el personal de las inmediaciones deben de tener la interfaz gráfica “Pyro” para asegurar una respuesta rápida a la hora de las alertas

Medidas Preventivas

- Realizar inspecciones periódicas del sistema y de los sensores para asegurar su correcto funcionamiento.
- Mantener una adecuada ventilación del recinto de forma continua, especialmente en espacios cerrados.
- Utilizar el sistema de monitoreo de manera constante como apoyo preventivo y no sólo ante situaciones críticas.
- Capacitar al personal sobre la interpretación de alertas y las acciones a seguir frente a condiciones de riesgo.

Glosario

Términos técnicos utilizados

A continuación se presentan los términos técnicos utilizados en este manual y su definición para facilitar la comprensión del sistema “Pyro”:

- **GrovePi:** Módulo de expansión utilizado para conectar los sensores de gas y otros dispositivos electrónicos a la Raspberry Pi, facilitando la comunicación entre los sensores y la unidad de procesamiento.
- **MQ (Sensor de Gas):** Familia de sensores diseñados para detectar una variedad de gases en el ambiente.
- **DHT22 (Sensor de temperatura):** Sensor de alta precisión capaz de capturar la temperatura y humedad del ambiente
- **Raspberry Pi:** Microcomputadora de bajo costo que actúa como unidad central de procesamiento en el sistema, permitiendo la lectura de los sensores y la gestión de los datos obtenidos.
- **Interfaz Gráfica de Usuario (GUI):** Herramienta visual que permite al usuario interactuar con el sistema para visualizar las lecturas de los sensores y recibir alertas en caso de niveles peligrosos de gases.
- **ppm (Partes por Millón):** Unidad de medida que indica la concentración de un gas en el aire. Un valor de 1 ppm equivale a 1 parte de gas por cada millón de partes de aire.