

**Interesados:**

-Administradores del sistema, son quienes van a monitorear y realizar acciones de control del sistema en tiempo real, asegurándose de que el sistema funcione de manera eficiente, detectando fallos y tomando medidas correctivas cuando sea necesario.

-Grupos ambientales, son quienes brindan datos confiables sobre la contaminación del aire para generar conciencia y fomentar la acción usando la información obtenida para crear proyectos y campañas que mejoren la calidad del aire dentro del campus.

-Investigadores y Estudiantes de Posgrado, son los que realizan estudios utilizando los datos obtenidos sobre la calidad del aire en diferentes zonas del campus. Analizan las variaciones en la calidad del aire y su impacto en la salud y el medio ambiente. Utilizar los resultados para desarrollar nuevas estrategias y tecnologías para la mejora de la calidad del aire.

**Funcionalidades:**

Las funcionalidades del proyecto son que tenga un monitoreo continuo de la calidad del aire, procesamiento y análisis de datos en tiempo real, que almacene y gestione los datos recolectados, genere alertas en tiempo real cuando se superen los límites de contaminación establecidos, visualice los datos en una interfaz de usuario en tiempo real, tenga conectividad y transmisión de datos y sea configurable y actualizable de forma remota.

**Atributos de calidad:**

- Robustez
- Fiabilidad
- Escalabilidad
- Eficiencia energética
- Mantenibilidad
- Seguridad
- Interoperabilidad
- Usabilidad
- Portabilidad
- Reactividad

**Capa de comunicaciones:**

- Tecnologías de comunicaciones: se usaría Wi-Fi, LoRa y Redes móviles(4G/5G)
- Protocolo lot de sesión: MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

### Capa de dispositivos:

- **Sensores:** se usaron sensores de gases y de partículas
- **Actuadores:** AWS SNS (Simple Notification Service), Google Cloud Pub/Sub, Azure Notification Hubs: Estos servicios facilitan la distribución de alertas en tiempo real a los dispositivos y usuarios finales, garantizando una respuesta inmediata ante cualquier cambio crítico en los niveles de calidad del aire. Además, ofrecen alta disponibilidad y escalabilidad, lo que asegura que las notificaciones se entreguen de manera oportuna y eficiente, incluso en escenarios de alta demanda.
- **Gateway:** Gateway con capacidad de procesamiento y para múltiples protocolos(?):  
**Gateway:** En el Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire, el **Gateway** es un componente fundamental que actúa como un intermediario entre los dispositivos de recolección de datos y la infraestructura de la nube. Este gateway cuenta con **capacidad de procesamiento** integrada, lo que le permite realizar análisis preliminares de los datos en el borde de la red, reduciendo la latencia y optimizando el uso del ancho de banda. Además, soporta **múltiples protocolos** de comunicación, como MQTT, HTTP, y CoAP, lo que facilita la interoperabilidad con una amplia gama de sensores y dispositivos IoT. Esta flexibilidad y capacidad de procesamiento permiten un monitoreo continuo y en tiempo real, garantizando que la información crítica sobre la calidad del aire se transmita de manera eficiente y fiable a los sistemas de análisis y notificación en la nube.
- Otros:

### Capa de datos:

- **Recolección:** De forma continua o cuando detecte un evento por una información específica
- **Almacenamiento:** Usar base de datos(en Nube o de forma local)
- **Limpieza:** Eliminación de datos corruptos o interpolar datos faltantes
- **Procesamiento de Datos:** Análisis en tiempo real(Procesamiento inmediato de los datos para generar alertas) y análisis histórico(Procesamiento de datos históricos para identificar tendencias a largo plazo y patrones que podrían no ser evidentes en datos en tiempo real)

**Capa de aplicación:**

- **Visualización y seguridad:** en una aplicación móvil o una página web
- **Procesamiento de eventos:** la aplicación detectará cuando un nivel de contaminante supere los límites establecidos, luego activará una alerta que será enviada a los usuarios a través de notificaciones a un correo electrónico, mensaje de texto o algún medio de mensajería
- **Servicios:** la aplicación generará reportes automáticos cada cierto tiempo sobre la calidad del aire
- **Seguridad:** Utilizar servicios de gestión de identidad y acceso para controlar el acceso a los recursos en la nube y utilizar políticas de seguridad estrictas.

**Seguridad:** En el Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire, la **seguridad** es muy importante para proteger los datos y los recursos que están en la nube. Se utilizan **servicios de gestión de identidad y acceso (IAM)** para asegurarse de que solo las personas autorizadas puedan acceder al sistema y a la información. Esto significa que cada usuario debe identificarse correctamente y solo tendrá acceso a lo que le corresponde. Además, se aplican **políticas de seguridad estrictas**, como cifrar los datos para que no puedan ser leídos por nadie que no tenga permiso, usar firewalls para bloquear accesos no deseados y monitorear continuamente el sistema para detectar y solucionar posibles problemas de seguridad rápidamente. Estas medidas ayudan a mantener la información segura y a proteger el sistema contra accesos no autorizados y posibles ataques