

## Comparativa de Diseño y Justificación Técnica para definición de componentes (Fase Piloto).

En el documento a continuación se especifican las características de los sensores ultrasónico y magnético, explicando en detalle los modelos elegidos para cada caso.

Al comparar los diseños que integran el sensor EM310-UDL-915M con los Gateways UG65 o UG63, y el sensor magnético LW009-SM con el Gateway MKGW2, es esencial considerar las diferencias en su instalación, funcionamiento y compatibilidad. A continuación, se detallan estos aspectos, enfocándonos en una fase piloto con un sensor y su escalabilidad a un mayor número de dispositivos.

Tabla 1. Comparativa entre los Sensores.

|   | Sensor Magnético LW009-SM  | Sensor EM310-UDL-915M  |
|---|--|--|
|   |   |   |
| Modo Operación:                           | Combina detección geomagnética y radar de microondas para identificar la presencia de vehículos en un espacio de estacionamiento, logrando una precisión superior al 99%. Incorpora sensores de temperatura y humedad para monitorear condiciones ambientales. | Utiliza ondas ultrasónicas para medir distancias que van desde 3 cm hasta 450 cm, con una zona ciega mínima.   |
| Ubicación:                                | Este sensor geomagnético está diseñado para ser instalado en el suelo, específicamente en espacios de estacionamiento.   | Este sensor ultrasónico está diseñado para ser instalado en el techo o en estructuras elevadas. Se requiere una estructura adecuada que permita su montaje seguro. |
| Fuente de Alimentación:                   | Integra una batería interna <b>recargable</b> . Duración hasta 5 años, dependiendo de la frecuencia de detección y el intervalo de transmisión.  | Incluye una batería interna de litio <b>reemplazable</b> . Duración hasta 10 años dependiendo del intervalo de transmisión configurado.                            |
| Latencia (Intervalo mínimo de Detección): | Transmisión cada 30 seg a 1 min. Ideal para una detección dinámica de ocupación.   | 1 min (configurable). Ideal para entornos estáticos, donde se requiere un monitoreo de estado a largo plazo.   |

El sensor ultrasónico EM310-UDL-915M es una solución avanzada para la medición precisa de niveles y distancias, con un rango operativo de 3 cm a 450 cm. Su diseño compacto y capacidad de comunicación mediante LoRaWAN® lo hacen ideal para aplicaciones de monitoreo remoto en entornos urbanos e industriales.

El sensor geomagnético LW009-SM ofrece una solución eficiente para la detección del estado de ocupación en espacios de estacionamiento. Equipado con tecnología LoRaWAN® y protección IP68, este sensor es capaz de operar en condiciones ambientales adversas, siendo ideal para entornos urbanos. Su diseño permite medir cambios en el campo magnético terrestre con alta precisión, identificando la presencia o ausencia de vehículos.

## Diagrama de Fase Piloto (Para 6 Sensores)

**Descripción:** En una fase piloto con cuatro sensores, se puede implementar una red LoRaWAN® básica. Aquí se incluye un gateway para gestionar los datos de los sensores y una plataforma central para procesar la información. A continuación, se describe cómo funcionaría:

- Sensores:**
  - Seis sensores (ya sea EM310-UDL o LW009-SM) distribuidos en ubicaciones estratégicas.
  - Los sensores recogen datos, como distancias o estados de ocupación.
- Gateway:**
  - Los sensores envían datos al gateway mediante la red LoRaWAN®.
  - El gateway actúa como un puente, recibiendo los datos de los sensores y enviándolos a la nube mediante una conexión a internet (Wi-Fi, Ethernet o 4G).
- Plataforma de Procesamiento:**
  - Una plataforma basada en la nube recibe los datos y los almacena en una base de datos.
  - La plataforma analiza los datos en tiempo real y presenta información relevante en una interfaz gráfica para los usuarios.
- Acciones:**
  - Los datos procesados permiten tomar decisiones, como identificar áreas ocupadas o ajustar la frecuencia de monitoreo.

## Adelanto: Implementación de IA para Reconocimiento de Patentes

El próximo avance planeado en el proyecto incluye la incorporación de cámaras equipadas con capacidades de inteligencia artificial (IA) para la detección y reconocimiento de patentes vehiculares. Esta integración tiene como objetivo optimizar la automatización y precisión del sistema, permitiendo no solo el monitoreo en tiempo real de los vehículos en áreas asignadas, sino también la generación de datos para mejorar la gestión y análisis de la infraestructura. Este enfoque proporcionará un nivel adicional de seguridad y eficiencia en el control de accesos y usos del sistema implementado.

## Anexo: Cotizaciones de Componentes

Cotización considerando sensor electromagnético y su respectivo Gateway debido la facilidad de instalación en suelo, caso contrario el sensor ultrasónico que requiere instalación de estructura metálica.

| Cotización Componentes   |                          |          |                 |              |
|--------------------------|--------------------------|----------|-----------------|--------------|
| Componente               | Modelo                   | Cantidad | Precio Unitario | Precio Total |
| Sensor Magnetico         | LW009-SM                 | 6        |                 | \$ -         |
| Gateway                  | MKGW2                    | 1        |                 | \$ -         |
| Camara PTIP FHD          | Bullet, DS-2CD1P27G2-LUF | 2        | \$113.990       | \$ 227.980   |
| Switch POE               | Reyee, RG-ES106D-P-V2    | 1        | \$32.990        | \$ 32.990    |
| Cable Ethernet - 50m (*) | Rj45 Cat 6 - 50m         | 2        | \$18.900        | \$ 37.800    |
| Cable Ethernet - 30m (*) | Rj45 Cat 6 - 30m         | 1        | \$9.900         | \$ 9.900     |
|                          |                          |          | Total           | \$ 308.670   |