



## MONITOREO INTELIGENTE DE ESTRUCTURAS

### SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE

A través de un sistema de monitoreo inteligente buscamos aprovechar las más recientes tecnologías para detectar aquellos daños en estructuras que no pueden ser percibidos por medio de inspecciones visuales, obtener información de forma continua y en tiempo real sobre la salud estructural del puente y su adaptación con el entorno.

Este sistema no invasivo de monitoreo, es muy fácil de instalar y es capaz de medir variaciones en elementos estructurales. Esto a través de sensores digitales de alta precisión que funcionan con energía solar o baterías de larga duración que le permite funcionar en forma autónoma y con conectividad satelital.

Las grandes estructuras como los puentes, son afectadas por fuerzas que pueden cambiar su diseño original. Con el paso del tiempo, hay componentes que se desgastan reduciendo la capacidad de la estructura, también se presentan diferentes procesos como el asentamiento de cimentaciones, presión del suelo, deslizamiento y erosión.



**PUENTE PASO REAL**  
*Santa Fe de Antioquia,  
Colombia.*

# ¿CUANDO SE USA UN SISTEMA DE MONITOREO?

- **Monitoreo de fallas conocidas.** Si se detecta una falla no crítica durante una revisión física, se puede monitorear su efecto en la geometría del puente, con el fin de tomar decisiones informadas sobre las reparaciones necesarias.
- **Puentes en el fin de su vida útil.** Generalmente, los cálculos de la vida útil de una estructura son bastante conservadores en la etapa de diseño, por lo que hay estructuras que pueden considerarse fuera de servicio tempranamente con las consecuencias en términos económicos y medioambientales que eso implica. Con un sistema de monitoreo, se puede evaluar correctamente el estado de un puente y tomar las medidas correctivas para alargar la vida útil.
- **Revisión de puentes en buen estado.** Instalar un sistema de monitoreo, es invertir en el futuro del puente. Al observar en forma detenida la geometría, fallas de componentes y efectos geológicos, se pueden realizar correcciones tempranas en los mantenimientos programados, antes de que se produzcan daños significativos.



## ¿POR QUÉ ELEGIRNOS?

- Monitorear remotamente los desplazamientos y deflexiones en localizaciones específicas con una precisión milimétrica.
- Analiza cientos de infraestructuras simultáneamente y prioriza en profundidad necesidades a monitorear.
- No es necesario realizar el cierre del puente ni realizar ninguna intervención de campo para iniciar la recopilación de datos.

“

*El desafío técnico para el monitoreo de puentes consiste en identificar la gravedad de las fallas que se puedan presentar y generar una alerta inmediata cuando se alcanza un nivel crítico de seguridad.*





## NUESTRO SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO

El sistema de monitoreo inteligente cuenta con cuatro componentes claves: Un conjunto de sensores adaptados a la estructura, el gateway como sistema de comunicación inalámbrica, un sistema de registro que almacena los datos proporcionados por los sensores y un servidor que es capaz de analizar los datos y presentarlos en una interfaz web.

El sistema está diseñado para funcionar con una amplia gama de sensores. La especificación de los sensores puede variar según los requerimientos del proyecto, siendo estos capaces de medir deflexión, desplazamiento e inclinación de los componentes estructurales.

## SENSORES



### INCLINOMETROS



### SENSOR DE DESPLAZAMIENTO OPTICO



### MEDIDOR DE SEPARACIÓN DE JUNTAS



### ACELEROMETROS

## SISTEMA DE FILMACIÓN CON CÁMARAS 4G



Contamos con un sistema de cámaras monocromáticas para el registro de fotografías de alta calidad de día o de noche sin la utilización de iluminación externa.

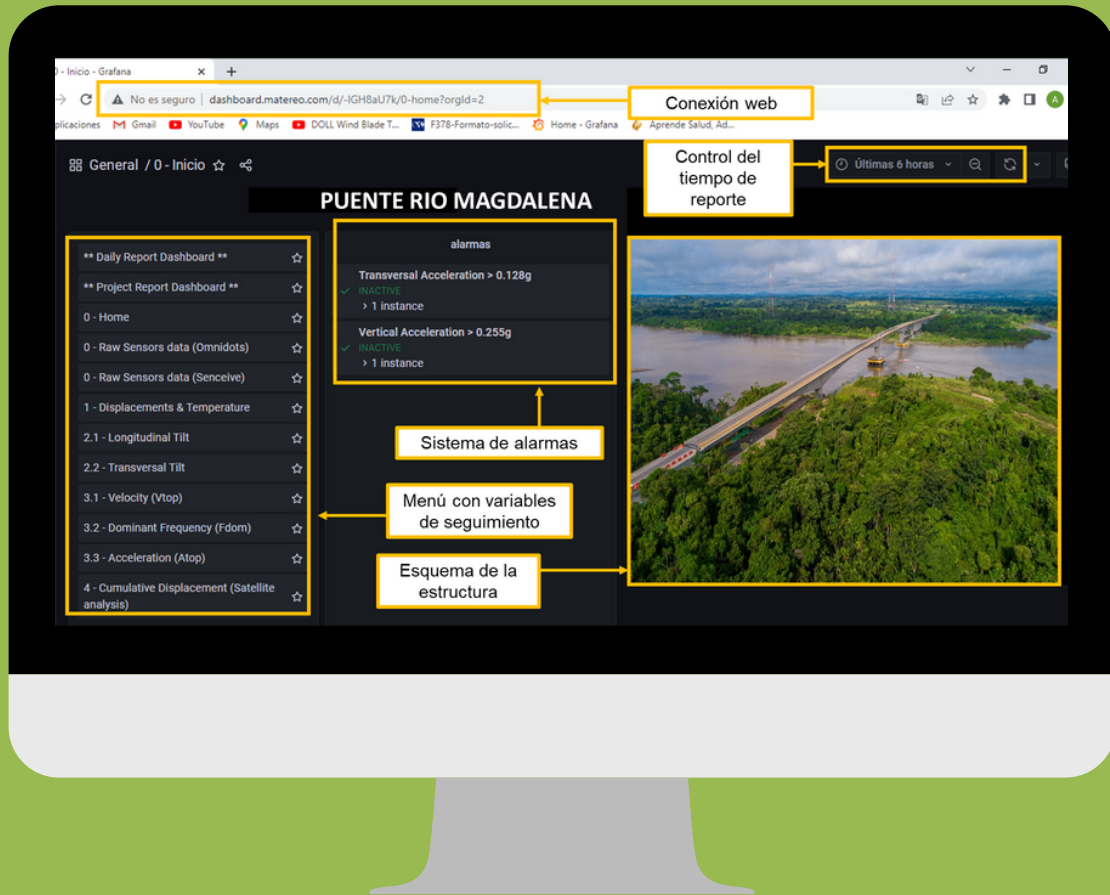
El sistema de filmación trabaja en conjunto con los sensores de inclinación para determinar la incidencia de cargas puntuales sobre la estructura, activando el sistema de filmación al sobrepasar los umbrales definidos.

**El sistema de filmación permite identificar el tipo de carga que transita sobre la estructura.**

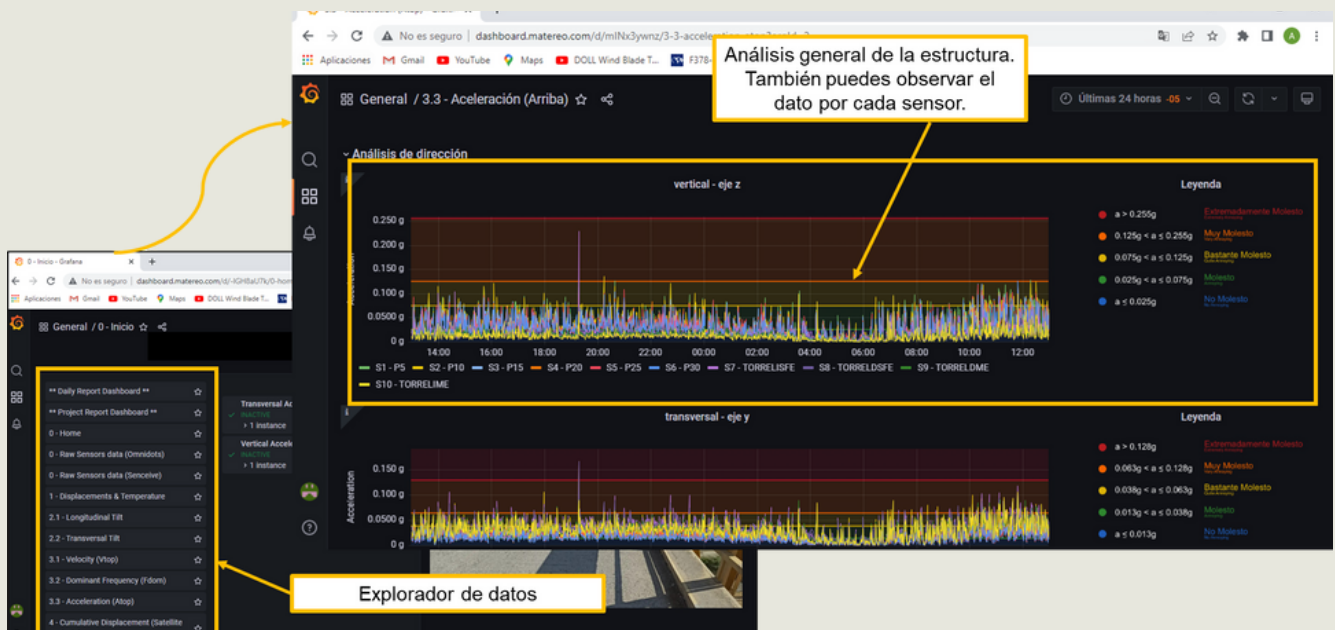
## BENEFICIOS

- Envía imágenes en un horario preestablecido definido por el usuario. También se puede activar automáticamente mediante la detección de un movimiento repentino por parte de los sensores nanos de inclinación triaxial, o puede ser activado por un usuario en el Web Monitor.
- Su lente permite un enfoque variable para diferentes condiciones del sitio, según la longitud del puente y la posible posición de la cámara.
- No se requieren iluminadores para tomas nocturnas de gran calidad.
- Cuenta con un sensor de temperatura integrado y monitoreo de batería.

# VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS



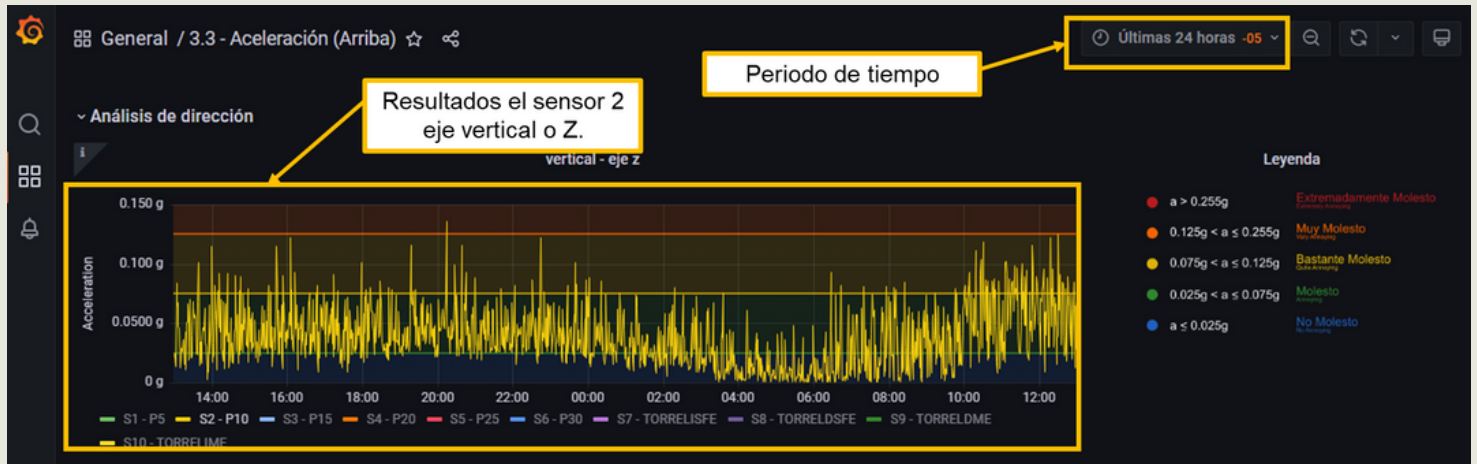
El Web Monitor es un sistema de acceso a datos desde la web, fácil de usar y que brinda una herramienta fácil para la gestión de las soluciones de monitoreo que se han implementado en el campo.



A través del explorador de datos podemos acceder rápidamente a la información arrojada por cualquier sensor

# VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS

Es posible seleccionar cualquiera de las variables que están siendo monitoreadas a través de los sensores instalados. Se pueden visualizar desplazamientos, niveles de batería, temperatura, intensidad de la señal de cada sensor y aceleraciones en los 3 ejes: X, Y y Z.



Para bajar los datos deseados, simplemente se accede a la tabla del "Explorador de datos", para finalmente descargar un archivo ".csv" haciendo click en el botón respectivo del panel.

