



We are the
innovation's heart.

Preguntas y Respuestas

Reto de Robótica – Inspección Interna de Tuberías EPM

Fecha: Octubre 2025

Este documento consolida las preguntas más frecuentes y las aclaraciones realizadas durante la socialización del reto con los posibles solucionadores. El objetivo es brindar una guía técnica y operativa que permita diseñar propuestas alineadas con las necesidades del proyecto.

Alcance del reto

Objetivo:

Desarrollar un dispositivo robótico que permita **inspeccionar internamente tuberías metálicas enterradas** del sistema de acueducto de EPM, con el fin de **medir el espesor de pared** y evaluar el estado de integridad estructural **sin interrumpir el servicio por más de 24 horas**.

1. Es importante saber el diámetro del tubo donde se realizará la vigilancia. Supongo que son varios los diámetros de la tubería, pero es ideal conocer el diámetro mínimo y el máximo.

Respuesta: Las tuberías están enterradas y en su gran mayoría tienen diámetros que pueden variar entre 12 y 60 pulgadas aproximadamente.

2. Cuánto tiempo de vigilancia al día espera epm? Se usará por 6 horas, por 8, por 24? Este tipo de información es necesaria para estimar la duración de la batería del dispositivo a diseñar.

Respuesta: El equipo a desarrollar No es para vigilar, sino para inspeccionar internamente las tuberías, específicamente medir el espesor de pared de la tubería. El tiempo de inspección dependerá de la longitud de la tubería y las



+57 (4) 516 - 77 - 70



www.rutan.org

Complejo Ruta N
Calle 67 # 52 - 20
Piso 2 Torre A. Medellín - Colombia



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación



We are the
innovation's heart.

condiciones logísticas del tramo a inspeccionar, pero en términos generales no se consideran tiempos mayores a 8 horas de funcionamiento continuo.

3. El dispositivo estará siempre en contacto con el agua? Si es así, estará a favor de la corriente o en contra?

Respuesta: La tubería a inspeccionar se debe vaciar previamente para ingresar nuestro robot, el cual llevará el equipo de inspección que se pretende desarrollar, así que se deben considerar condiciones de humedad, pero no de sumergencia.

4. Los 300 kilómetros de tubería de la ciudad serán vigilados por el dispositivo en cuánto tiempo y con qué periodicidad? Una vez cada año, dos veces, tres veces? Esto nos permite estimar el tiempo de vida útil del dispositivo.

Respuesta: El equipo a desarrollar no es para vigilancia, es para inspección, específicamente para medir espesores de pared de las tuberías. Las inspecciones se contempla realizarlas basados en un programa de atención, en otras palabras, se inspeccionarán las tuberías una a una. De acuerdo con los resultados de la inspección se determinará la periodicidad de reinspección de cada tubería.

5. Sería conveniente para epm que el dispositivo tome y analice una muestra de la calidad bioquímica del agua con cada inmersión?

Respuesta: No, solo se requiere desarrollar el equipo para medición de espesores de pared de las tuberías, lo cual nos debe permitir determinar el estado de integridad de las mismas.

6. ¿Qué experiencias o pruebas han realizado hasta ahora en temas de inspección interna de tuberías?

Respuesta:



+57 (4) 516 - 77 - 70



www.rutan.org

Complejo Ruta N
Calle 67 # 52 - 20
Piso 2 Torre A. Medellín - Colombia



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación



We are the
innovation's heart.

- Se han probado tecnologías que viajan con el fluido (tubería llena).
- También métodos no intrusivos (sin ingresar al tubo).
- Se realizó una prueba con **CCTV hace más de un año**, pero solo permitió una inspección visual, no la medición de pérdida de espesor.
- El reto actual busca **medir el espesor real del material metálico**, no solo observar daños superficiales.

7. ¿Podría usarse visión artificial para analizar el interior del tubo?

Respuesta:

- La visión artificial puede complementar, pero **no reemplaza** la medición de espesor.
- Permite ver la superficie interna (360°), pero no identifica corrosión externa.
- Los daños más frecuentes se presentan **en la cara externa de la tubería**, por lo que **el espesor debe medirse con sensores de contacto o proximidad** (como ultrasonido).

8 ¿Es viable usar ultrasonido o sondas externas si la tubería está enterrada?

Respuesta:

- No, porque las tuberías enterradas impiden el contacto directo necesario para el ultrasonido desde el exterior.
- Por eso, la medición debe hacerse **desde el interior del tubo** mediante un dispositivo móvil o robot.

9 ¿Podrían usarse sondas que se introduzcan atadas desde el exterior?

Respuesta:

- No es viable. Los tramos son de **mínimo 500 m**, y sería imposible controlar o mover la sonda de forma precisa dentro del tubo.

10. ¿Qué equipo adicional o sensores debe incluir la solución?

Respuesta:

- Mínimo un **sensor para determinar el espesor de la tubería**.
- Puede incorporar otros sensores complementarios (vibración, láser, etc.) si aportan valor.
- No se exige una tecnología específica; se aceptan soluciones innovadoras si cumplen el objetivo de medición precisa.



+57 (4) 516 - 77 - 70



www.rutan.org

Complejo Ruta N
Calle 67 # 52 - 20
Piso 2 Torre A. Medellín - Colombia



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación



We are the
innovation's heart.

11. ¿Qué diámetros deben considerarse para el piloto?

Respuesta:

- Accesos desde **6 pulgadas (mínimo)**.
- Tuberías de operación entre **12 y 60 pulgadas**, incluso hasta **16 pulgadas en algunos casos**.
- Las entradas varían, pero el dispositivo debe **adaptarse a diferentes diámetros y configuraciones**.



+57 (4) 516 - 77 - 70



www.rutan.org

Complejo Ruta N
Calle 67 # 52 - 20
Piso 2 Torre A. Medellín - Colombia



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación