

## PREMIO MÁLAGA VIVA

### MEMORIA TÉCNICA: AGANOVA – SISTEMA NAUTILUS

#### 1.- Contexto

SISTEMA NAUTILUS: tecnología *inline* de navegación libre y flotabilidad neutra para la detección de fugas en tuberías de gran diámetro.

Actualmente, la enorme cantidad de agua perdida por fugas, roturas y averías en las redes de distribución urbana supone serias complicaciones en el suministro. Todo sistema hidráulico es vulnerable y por tanto sufre fallos que producen, entre otras consecuencias, pérdidas en el caudal transportado. La obsolescencia de los equipos y el deterioro progresivo de materiales e instalaciones provocan dichos fallos, que deben compensarse con un adecuado mantenimiento integral.

La mayoría de los sistemas de detección de fugas se basan en la escucha de los sonidos / vibraciones que producen las mismas. Pero las condiciones estructurales de las redes de gran diámetro no permiten que estas vibraciones sean detectadas por las herramientas tradicionales que trabajan desde el exterior.

Nautilus, sistema patentado por Aganova en 64 países, cubre estas necesidades ya que se trata de un sistema que detecta las fugas, anomalías, bolsas de aire, etc., desde el interior de la tubería. Nautilus permite conocer el estado actual de la misma y hacer una evaluación del desarrollo del estado de la red. El sistema puede utilizarse para:

- **DETECCIÓN DE FUGAS.** Informa sobre la localización exacta de una fuga cuando una empresa de agua haya notado un incremento en el consumo.
- **INSPECCIÓN DE REDES.** Para conocer el estado real de la tubería, dando información importante durante el proceso de toma de decisiones sobre la renovación de tuberías.
- **PREVENCIÓN DE FUGAS.** Revisión periódica del estado de la red, obteniendo información sobre la evolución de las fugas, permitiendo tomar decisiones preventivas.

Gracias a Nautilus, las compañías de agua obtienen información significativa sobre sus tuberías, permitiéndoles enfocar sus acciones para disminuir la inversión en el mantenimiento de sus infraestructuras.

#### 2.-Descripción

Nautilus es un Sistema único en el mercado que consiste en una esfera de dimensiones mínimas (60mm) que se introduce en la tubería en carga y viaja libremente impulsada por el caudal del agua. El sonido generado por una fuga tiene unas características específicas; Nautilus graba ese sonido desde el interior de la tubería y, tras extraer la esfera, se procesa el sonido grabado y se realiza el análisis de este mediante un algoritmo matemático desarrollado por Aganova; posteriormente se posicionan las fugas y anomalías encontradas, identificándolas claramente en el mapa. La inserción y extracción de la esfera se realiza a través de ventosas existentes en la red, por lo que no afecta en ningún momento ni a la tubería ni al funcionamiento normal de la misma; es decir, no interrumpe el servicio.

A lo largo de la tubería y durante todo el proceso de inspección, se utilizan una serie de elementos que componen el sistema:

- Sistema de inserción

La esfera se introduce en la red usando un sistema de inserción y una cámara de presión. Este sistema se usa para asegurar la inserción en válvulas de 100/150 milímetros de diámetro. El sistema consiste

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000011221e1900006546

CSV

GEISER-900b-b07b-2ec3-449d-9d41-1819-7873-1eec

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

17/05/2019 08:36:06 Horario peninsular

Validez del documento

Original



de una serie de elementos diseñados para ubicar la esfera dentro de la tubería a inspeccionar, comprobando que comienza su navegación.

- Sistema de sincronización

Para conseguir la eficacia óptima del sistema, a lo largo del tramo a inspeccionar se colocan una serie de sincronizadores, que sirven como referencia para la esfera Nautilus mientras realiza la inspección a lo largo de la tubería. Dado que la ubicación de estos sincronizadores es conocida a priori, el margen de error puede ser determinado y corregido si es necesario. Estos mecanismos son colocados en intervalos a lo largo de la tubería usando puntos de acceso existentes, tales como válvulas, desagües, válvulas de aire, etc.

- Detectores de paso

Los detectores de paso indican el momento exacto en el que pasa la esfera, lo que permite al usuario determinar en qué sector de la tubería inspeccionada se encuentra, confirmando que el viaje estimado se realiza correctamente.

- Sistema de extracción

Para extraer la esfera se hace uso de un sistema compuesto por una red, una cámara de visión y un sistema que avisa cuando ésta llega. El sistema se instala en una ventosa existente y se posiciona gracias a la cámara de visión.

- Esfera

La esfera cuenta con una serie de sensores que obtienen la información desde el interior de la tubería, siendo la captura del sonido la más importante para detectar las fugas y anomalías

### 3.- Recursos

A nivel nacional, Aganova se dirige al mercado español de forma directa. La estrategia de marketing y comercialización en España se centra en el estudio del mercado, demostraciones del Sistema Nautilus y contacto con personas clave en empresas e instituciones implicadas en el ciclo integral del agua.

Hasta el momento Aganova ha trabajado con la mayoría de los principales grupos empresariales del sector en el país (EMASA, EMASESA, CAT, TEDAGUA, ATLL, MCP, Agencia de Medio Ambiente y Agua, EMIMET, MAS, EMUASA, FACSA, VALORIZA etc.) con nuevas inspecciones programadas actualmente en nuevos organismos abastecedores de agua, así como varias confederaciones hidrográficas.

De acuerdo con el plan de expansión de Aganova, en 2020 todas las grandes entidades involucradas en la gestión del agua habrán realizado pilotos e implementado el Sistema Nautilus para llevar a cabo inspecciones en sus redes de tuberías.

En el ámbito internacional, la estrategia de expansión de Aganova para el sistema de trabajo Nautilus se centra en la figura esencial del socio. Éstos se encargan de la prospección técnica y comercial del sistema para:

- Detectar las oportunidades de negocio en cada país.
- Mapear el sector: detectando las principales organizaciones públicas y privadas.
- Buscar clientes.
- Implementar el sistema con el soporte técnico de Aganova.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000011221e1900006546

CSV

GEISER-900b-b07b-2ec3-449d-9d41-1819-7873-1eec

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

17/05/2019 08:36:06 Horario peninsular

Validez del documento

Original



Una vez el socio internacional haya ejecutado un número suficiente de inspecciones y acumulado la experiencia necesaria, se pretende que sean capaces de realizar por ellos mismos las inspecciones técnicas en campo. Por ello, no sólo se hará posible el incremento del número de kilómetros inspeccionados (11 socios pueden inspeccionar unos 6.000 kilómetros por año con un solo equipo) sino que también se reducirán los costes estructurales propios de la compañía.

De esta forma, damos un importante paso estratégico: la reducción de costes al evitar el desplazamiento de personas y de equipos y se haría posible la revisión sistemática de tramos más sensibles, por ejemplo: tuberías antiguas y deterioradas con frecuentes anomalías y fugas.

Este paso es clave para el desarrollo más avanzando de nuestro sistema, ya que contribuye a un mejor conocimiento del campo de estudio en cada país.

Además de la interpretación de los datos y la elaboración del informe final, Aganova también es responsable del soporte técnico, tanto durante la ejecución del proyecto como en términos de reparación de equipos.

Aganova establece con cada socio un marco de colaboración que se sustenta en los pilares de la confianza, la profesionalidad, la flexibilidad y la fluidez. Todo ello con el objetivo de ofrecer un servicio de excelencia en todas las fases del proceso: desde la detección de la oportunidad hasta la detección de la fuga.

Los socios de este modo deben alinearse con la misión de Aganova: *“Proveer una solución tecnológica asumible, rentable, eficiente y eficaz al mercado con un modelo de uso recurrente que ayude a minimizar el Agua No Contabilizada en el Mundo.”*

El perfil de los socios internacionales responde a las siguientes características:

- Son empresas de ingeniería o especializadas en detección de fugas de agua con un alto conocimiento de redes de abastecimiento y relaciones importantes con las principales empresas de agua en el país en cuestión.
- Deben tener capacidad técnica y de recursos humanos para poder ejecutar trabajos en campo con el sistema Nautilus.
- Los distribuidores deben comprometerse a cumplir los objetivos comerciales especificados en el contrato.

En este momento Aganova cuenta con 11 socios que cubren un total de 17 países (Canadá, Estados Unidos, Chile, Bahrein, Kuwait, Omán, Arabia Saudí, Jordania, Qatar, UAE, México, Cuba, Colombia, Italia, Portugal, Sudáfrica y Ecuador) y está planteando contratos en un total de 43 países en todos los continentes.

#### 4.- Público objetivo

El agua es un bien escaso y esencial para la vida. Desde las compañías que gestionan este recurso se desarrollan distintas acciones para evitar que se desperdicie, debido a su escasez y la preocupación que existe, no sólo por parte de los organismos públicos sino también por la sociedad, en que tanto su tratamiento como su utilización (distribución, transporte, etc.), sean lo más óptimas posible.

Durante los últimos años, además, la escasez de agua que afecta en general a casi todo el planeta se ha hecho notar, pero el problema no radica únicamente en la falta de precipitaciones. La pérdida de agua causada por fugas es uno de los grandes problemas, no sólo de nuestro país, sino a nivel internacional. De promedio a nivel mundial, una vez el agua es recogida y tratada, se pierde un 45% durante el transporte desde la planta de tratamiento hasta el consumidor. En España esta pérdida supone un 23%, pero en países de Sudamérica puede llegar al 56%.

Es decir, de cada 100 litros que se inyectan en la tubería, se pierden de 23 a 56 litros, bien por fugas o bien por actuaciones de mantenimiento necesarias de las empresas de agua.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000011221e1900006546

CSV

GEISER-900b-b07b-2ec3-449d-9d41-1819-7873-1eec

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

17/05/2019 08:36:06 Horario peninsular

Validez del documento

Original



Grupo Aganova se toma este problema muy en serio, siendo su misión detectar las fugas desde la tubería más grande hasta la más pequeña dentro de una casa. Así, la misión en Aganova es *“proveer una solución tecnológica asumible, rentable, eficiente y eficaz al mercado, con un modelo de uso recurrente que ayude a minimizar el Agua No Contabilizada en el Mundo”*.

Por su parte, Fugaqua ofrece una solución integral en el ámbito de la detección de fugas: desde el asesoramiento a la solución de un problema, con costes reducidos, repercutiendo en un ahorro económico a sus clientes, así como ahorro de agua al medio ambiente.

El Grupo Aganova orienta sus servicios y soluciones a diferentes subgrupos dentro del mercado global del agua.

En el caso de Aganova, las soluciones que ofrece van destinadas a cubrir las necesidades de:

- Empresas de agua < privadas, públicas y mixtas
- Comunidades de regantes < agua potable y agua de riego
- Confederaciones hidrográficas

## 6.- Carácter innovador

Las compañías de agua han contado hasta ahora con herramientas tradicionales para detectar fugas en sus redes; en la mayoría de los casos, estas herramientas sirven para trabajar con ciertas características: tramos de la red con indicios previos de fugas, redes en las que las tuberías están cercanas a la superficie, tuberías construidas con ciertos materiales o tuberías con un diámetro inferior a 250 milímetros.

No obstante, hay casos en los que la detección de fugas se complica debido a que la tubería no se encuentra en una zona accesible, o bien la distancia de la misma hasta la superficie es significativa o el diámetro es mayor a 250 milímetros, de forma que la fuga no es perceptible desde el exterior con la utilización de estos métodos convencionales, más enfocados a la detección de fugas en tuberías pequeñas. Por ello se decidió desarrollar una herramienta específica para la detección de fugas en redes de gran diámetro: El Sistema Nautilus.

Como se indicaba anteriormente, la mayoría de los sistemas de detección de fugas se basan en la escucha de los sonidos/vibraciones que producen las mismas, pero las condiciones estructurales de las redes de gran diámetro no permiten que esas vibraciones sean detectadas por las herramientas tradicionales que trabajan desde el exterior. Nautilus, al tratarse de un sistema in-line, cubre estas necesidades al trabajar desde el interior de la tubería. Actualmente existen diferentes sistemas inline para la detección de fugas:

- Sistemas con cable
- Dispositivos de navegación libre

Nautilus es un sistema inline, de navegación libre y flotabilidad neutra que ofrece ventajas significativas frente al resto de tecnologías, tanto en eficiencia como en costes.

Frente a dispositivos de detección con cable, que presentan limitaciones en cuanto a la longitud del tramo y, en ocasiones, requieren el corte del servicio, Nautilus inspecciona hasta 35 km por inmersión sin necesidad de interrumpir el abastecimiento.

En comparación con otros sistemas de navegación libre, tanto de forma cilíndrica (que no pasan por codos ni válvulas de mariposa), como esferas que ruedan por el suelo (encontrando obstáculos como sedimentos, válvulas de mariposa, arena, etc.), Nautilus tiene flotabilidad neutra, lo que le permite

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000011221e1900006546

CSV

GEISER-900b-b07b-2ec3-449d-9d41-1819-7873-1eec

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

17/05/2019 08:36:06 Horario peninsular

Validez del documento

Original



viajar por el centro de la tubería impulsada por el caudal del agua, evitando así atascos y paradas del servicio, lo que le convierte en el sistema más eficaz para este tipo de redes.

Nautilus, además de ser el sistema tecnológico más innovador y rentable, proporciona a las empresas una serie de ventajas:

- Tiempo de respuesta corto ante cualquier necesidad de detección de fugas.
- Permite inspeccionar tuberías de diversos diámetros, desde 250 milímetros hasta 1600 milímetros.
- Permite realizar inspecciones de hasta 35 km por inserción, con la ventaja de que detecta fugas de forma más eficiente y rápida.
- Permite detectar fugas desde 0.01 litros por segundo, bolsas de aire y anomalías con un margen de error inferior a 2 metros.

Una de las claves del éxito de Nautilus es su continua evolución gracias a la inversión en I+D+i. En Aganova se dedica un 23% de los recursos a la mejora del sistema.

En este ámbito, en 2017 Aganova participó en un programa CESEAND para la evaluación de la gestión de I + D mediante el proyecto IMPROVE, donde obtuvo una mención especial como caso de éxito.

En este mismo año consiguió el certificado EIBT como empresa innovadora de base tecnológica, que reconoce a Aganova como una empresa que lleva a cabo procesos de I +D+i de forma sistemática y continua.

También durante 2017, el “Europe Enterprise Network” (“Red Europea de Empresas”) llevó a cabo un diagnóstico del área de innovación en Aganova. Tras las conclusiones de este estudio se diseñó la estrategia de innovación que contemplaba, entre otras medidas, la estrategia de crecimiento de la empresa, la definición de 3 nuevos proyectos de innovación y la implementación de un nuevo sistema de incentivos relacionados con la innovación para el personal de la empresa.

Actualmente, el Sistema Nautilus está patentado por Aganova en 62 países.

### **7.- Resultados: Impacto cuantitativo y cualitativo**

Actualmente, en la mayoría de las ciudades no hay aún una estrategia de reducción del agua perdida. Las redes envejecen, pero no se ven a simple vista. Actualmente el 80% de las pérdidas de agua se localizan en las redes de transporte, porcentaje que puede disminuir significativamente, gracias a un control periódico de la red.

Como ejemplo, una fuga de agua en este tipo de tuberías puede derivar en una pérdida de unos 6 litros por segundo de media, que al año supondrían 189 millones de litros desperdiciados.

Teniendo en cuenta los datos registrados por el Sistema Nautilus, el ratio medio de fugas por kilómetro es de 0.62. Es decir, una ciudad con 300 km de redes de transporte podría llegar a tener 186 fugas en toda su red, lo que alcanzaría una cantidad de 35.154 millones de litros fugados.

En el año 2017, Grupo Aganova, a través de sus distintos servicios, detectó un total de 7.000 fugas, lo que se puede traducir a la recuperación de 1.200 litros por segundo, lo que equivale al consumo de 800.000 habitantes en un año, contribuyendo así al ahorro de este bien tan preciado.

Prospección de mercado: Más de 650 millones de kilómetros de tuberías de gran diámetro por inspeccionar.

Durante los últimos años el grupo ha experimentado un crecimiento importante en su cifra de negocio. Tal y como se puede apreciar en la tabla, el crecimiento desde 2012 hasta 2017 es de un 763,45%.

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**000011221e1900006546**

CSV

**GEISER-900b-b07b-2ec3-449d-9d41-1819-7873-1eec**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**17/05/2019 08:36:06 Horario peninsular**

Validez del documento

**Original**

