

Ratio de agua no registrada (ANR): consideraciones ante un cambio drástico de tendencia

Javier M. Elizondo Osés, ingeniero técnico eléctrico con más de 30 años de experiencia en el mantenimiento y explotación de redes e infraestructuras de abastecimiento de agua (www.elizondoasesordeagua.com)



El llamado ratio de agua no registrada (ANR) define el rendimiento de un sistema de abastecimiento en su planteamiento más básico: $(\text{agua producida} - \text{agua registrada}) / \text{agua producida} = 1 - \text{agua registrada} / \text{agua producida}$. Se suele expresar con el segundo término, en porcentaje. Es decir, si por ejemplo un sistema contempla un ANR del 20%, se está indicando que su rendimiento es del 80%. Este ratio se construye en relación a dos datos: el dato de agua registrada (no solamente la facturada); y el dato de agua producida (toda aquella que se pone en origen del sistema global de suministro y no exclusivamente a partir de las plantas de tratamiento, de modo que puedan contemplarse los usos y pérdidas en esas instalaciones y en las aducciones desde los puntos de partida del suministro, como embalses, captaciones desde ríos, manantiales o pozos). Al margen del ratio global, también deben establecerse ratios en las propias instalaciones (ETAP, bombeos...) y en los sectores de suministro y distribución, como base principal para una gestión eficiente, e inmediata, de los sistemas parciales. Para un sistema de red que pueda considerarse bien gestionado, este artículo expone las posibles causas para que pueda explicarse un cambio drástico de tendencia, así como las consideraciones a tener en cuenta para su interpretación.



El ratio de ANR viene a ser un valor de tendencia para la observación de la evolución de una empresa dedicada a la gestión y explotación de un sistema de abastecimiento de agua, dentro del marco de desarrollo en sus áreas de competencia (**Figura 1**).

Este dato, para su comparación efectiva con cualquier otra empresa de gestión del agua, sea cual sea su tamaño, se suele dar en función de los kilómetros de red mantenida, de modo que el análisis es de pérdida de volumen de agua por kilómetro de red y período de tiempo (que, normalmente, es por día). Es decir, se trata de dividir toda el ANR (m³) entre la longitud de redes (km) y los días de la año (365), obteniendo el ratio de m³/km*día, que permite objetivar totalmente la comparativa de la gestión entre empresas del ramo.

Cuando se habla de longitud de redes, es muy importante tener en cuenta las acometidas de ámbito público, ya que no considerarlo es no tener en cuenta uno de los sistemas de red donde se registran más averías y fugas y, por tanto, se están detrayendo redes de la longitud a aplicar en el denominador, perdiendo la veracidad del ratio (y actuando en contra de un valor que define muy bien la propia gestión de la empresa).

No es lo mismo, en cuanto a la dificultad en la gestión de un sistema de abastecimiento, por ejemplo, mantener una red 'en alta' (acometidas mínimas para suministro a depósitos de cabecera o núcleos de población, con control y registro en arranque, a partir de los cuales la gestión corresponde a otra entidad) que mantener una red 'en baja', donde todas las acometidas, de todo

tipo, están dentro de las competencias de la gestión de la entidad, con todo lo que conlleva.

Su 'límite técnico' está considerado en el 10%. Teniendo en cuenta que el error de subcontaje del parque de contadores puede situarse -según la bibliografía técnica- en valores del 7%, este límite técnico viene a indicar una gestión muy eficiente respecto al principal valor que lo sustenta, que no es otro que la gestión y mantenimiento del sistema global, al margen que -como es obvio- contemplará también el control efectivo de la producción de agua y la gestión del control del fraude, cargas incontroladas, políticas de consumos permitidos sin control de registro, etc.

En el mismo momento de instalación de un contador, el factor de subcontaje va a sufrir un proceso paulatino de progresión en el tiempo, por efecto de las afecciones de la composición química de la propia agua vehiculada (incrustaciones cálcicas, por ejemplo) y otros (erosiones), sobre los elementos que generan en su rotación, el registro de la medida. Si, como puede ser habitual (que suele serlo), el contador, además, no se instala perfectamente equilibrado, se genera una repercusión negativa directa sobre esos elementos de traslado del registro y, por tanto, un error más acusado en la medida que el indicado por el fabricante respecto a las condiciones de pruebas en sus bancos de trabajo (**Figura 2**).

En definitiva, para que una empresa gestora de este servicio indique que su ratio está por debajo del límite técnico (10%), tiene que tener 'los deberes muy bien hechos' en todos los frentes a gestionar (incluida una

eficaz gestión en la renovación del parque de contadores) y poder demostrarlo de forma nítida y contrastable. Es decir, demostrarlo ante una serie de preguntas y verificaciones técnicas oportunas expuestas por personas competentes y expertas. Suele ser bastante habitual el usar este dato para 'colgarse las medallas oportunas'.

Sea cual sea el ratio indicado, una vez que una empresa de gestión está asentada, lo normal es que no sufra cambios drásticos de tendencia de un año para otro, sin causas justificadas. Y es lo que se va a tratar de analizar en este artículo.

FIGURA 1. Balance hídrico completo de un sistema de suministro y distribución de agua.

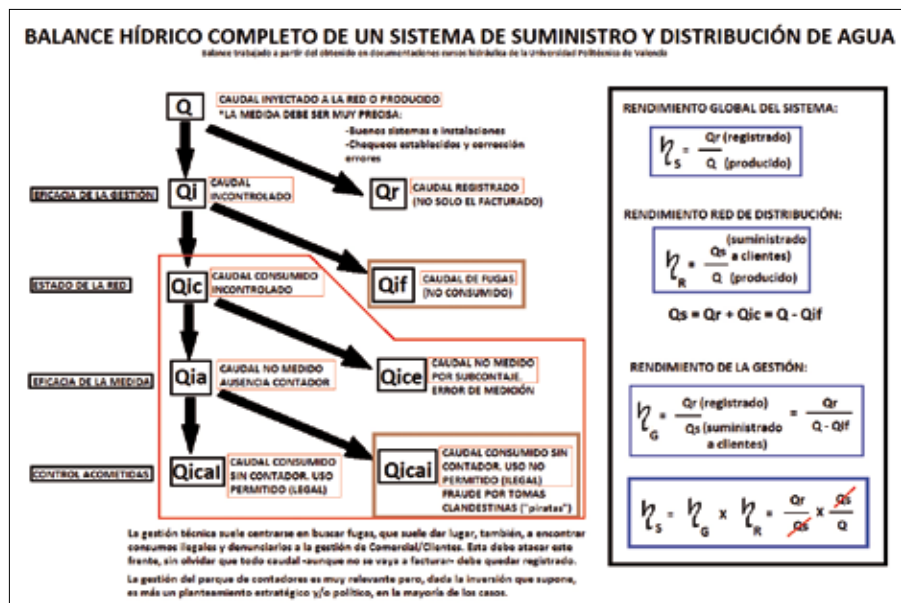


FIGURA 2. Detalle de instalación de un contador sin respetar su correcta nivelación.



PUNTOS DE INCIDENCIA EN EL RATIO ANR

Las incidencias pueden darse por cinco vías:

Por la vía de la parte del sistema de explotación correspondiente a la gestión del operativo de mantenimiento

Por ejemplo, la dejadez o desidia en la reparación en tiempo y forma, la ausencia de mantenimientos preventivos, la ausencia de revisiones o no gestionar correctamente la búsqueda de fugas, etc., se notaría por un aumento directo del agua perdida -parte del concepto de ANR-, con repercusiones muy elevadas en pocos años (posibles factores de incompetencia o falta de implicación de los responsables no se notan de modo ostensible de un ejercicio para otro, pues si fuese así se hablaría de otras cosas).

Como ejemplo real, indicar que en una entidad mancomunada, con más de 700 km de redes, se estableció en los años 1996-1998 una campaña de revisión de hidrantes públicos que dio como resultado la necesidad de intervenir en más de 600 de ellos, por fugas en las válvulas de cierre de sus salidas y en sus purgadores. Una vez resuelta la campaña de intervenciones (al margen de los purgadores, las válvulas de salida, con junta

simple, que sufrían roturas en la compresión del cierre, se sustituyeron por válvulas de compuerta de cierre elástico, de calidad), se observó un descenso acusado del ratio ANR que, tras objetivar la repercusión de otro tipo de actuaciones (ventosas), se determinó que esa campaña de mantenimiento correctivo en hidrantes había repercutido en un descenso del agua producida, por encima del 0,5% (**Figura 3**).

Otro ejemplo muy importante ocurrió, en la misma entidad, con la verificación de pérdidas en los propios depósitos de almacenamiento de agua y las correspondientes actuaciones de impermeabilización paulatina a través de los años (**Figura 4**). En toda la gestión llevada a cabo (sin terminar todos), se eliminaron un total de 30 L/s de pérdidas, lo que, en el momento actual (al margen de los incrementos que se hubieran ido dando con el paso del tiempo) vendría a suponer un volumen de ahorro anual de 950.000 m³ de agua. Como pasó en este caso, puede suceder que buena parte de esa agua (en este caso era el 40%) no se considere como perdida en los datos de gestión, por ser pérdidas previas al registro de caudal producido a la salida de depósitos de agua tratada de las plantas de tratamiento (ETAP), lo cual es un error y una grave deficiencia de la gestión, ya que no se controlan las pérdidas de agua en la propia instalación (al menos en el propio depósito que, como puede observarse, es una infraestructura a controlar de cerca, para actuar sin dilaciones en el tiempo ante los resultados que puedan verificarse).

Por supuesto, existe una desgraciada afección, también muy notable, como es la mala praxis en las obras de construcción en toda su extensión y detalles (materiales, montajes, obra de implantación inadecuada, afecciones...) por

FIGURA 3. Fallos en los purgadores de hidrantes (izquierda) y ventosas (derecha).



FIGURA 4. Depósito ETAP impermeabilizado. Llenado para pruebas.





FIGURA 5. Fugas por corrosiones derivadas de malas actuaciones en las manipulaciones en obra. Por afecciones de máquina excavadora (izquierda) y por punzonamientos (derecha).



las urgencias constructivas y evitar exigencias de pliegos (para paliar las posibles bajas de las adjudicaciones), así como la falta de formación y de personal cualificado a todos los niveles, para que sepan a qué lleva, a corto y medio plazo, actuar de modo indolente y pernicioso respecto del objetivo de su trabajo, que no debiera ser otro que conseguir una larga vida útil de lo construido. Verificar fugas por estas causas, al cabo de pocos años de ejecutar una obra, suele ser habitual, con sus repercusiones tanto en el suministro a los clientes al ejecutar las reparaciones como por sus costes (sociales, medioambientales y económicos). También se incluyen las repercusiones por las ausencias de direcciones facultativas y vigilancias, la mala gestión y ausencia de pruebas de estanqueidad y presión (son dos cosas diferentes que deben exigirse), la ausencia de inspecciones-revisiones adecuadas, de exigencias de adecuación-mejora y de planos-datos reales de liquidación. Su afección es muy importante, pero, tristemente, no suele tenerse en cuenta porque sus repercusiones van directamente contra la gestión de mantenimiento (y es este quien tiene que lograr paliar sus efectos negativos).

FIGURA 6. Fuga en acometida de obra entregada por instalación indebida y mal montaje.



Una mejora ostensible en este campo de la construcción eficiente de las redes, a través de mejores controles y disposiciones, supondría una disminución directa de las pérdidas y, por tanto, influiría positivamente en el rendimiento (**Figuras 5 y 6**).

Por la vía de la parte del sistema de explotación correspondiente a la gestión de los sistemas de registro, control, supervisión y análisis

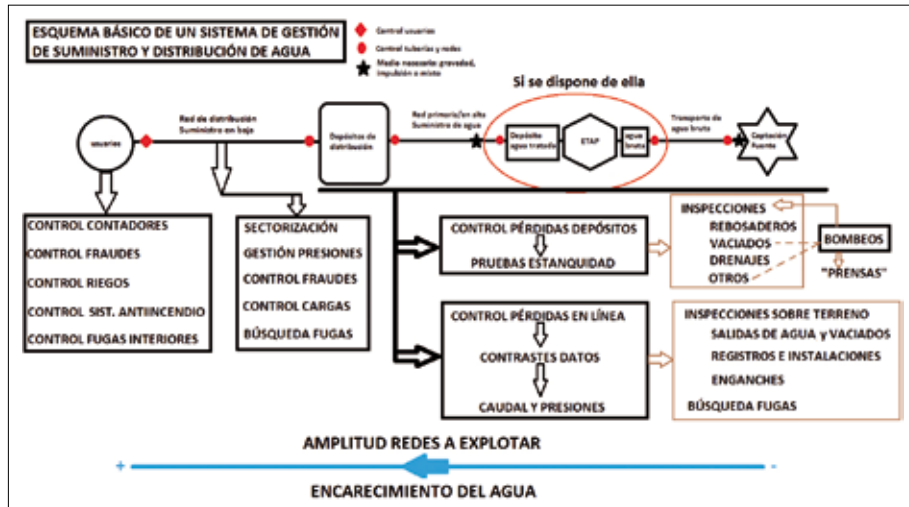
La idoneidad de esa gestión, a través no solamente de las herramientas adecuadas sino de la competencia y capacidad de implicación de sus gestores (fundamental), da lugar a la generación de las informaciones específicas y contrastadas a mantenimiento para generar las búsquedas concretas 'a pie de calle' que den origen a las reparaciones en el menor tiempo posible. Se refiere al ámbito de los SCADA (*System Control And Data Acquisition* o sistema de adquisición y control de datos), con todo su espectro de registradores, controladores y captadores de datos en red (**Figura 7**).

FIGURA 7. Correladores. Sistemas portátiles de captación y registro para determinar dónde está la fuga entre puntos de situación de los elementos en la zona indicada por el SCADA.



Una gestión indebida, dejadez o desidia, llevaría a un descontrol con repercusiones muy elevadas, tanto en los factores de eficiencia del sistema, como del propio mantenimiento. No sirve de nada tener los medios tecnológicos más avanzados si no se interpretan correctamente los datos, no se saben dar las indicaciones viables, no se contempla una atención global en el tiempo, no se atienden debidamente las alarmas, no se contemplan alternancias ante emergencias, etc. (Figura 8).

FIGURA 8. Esquema básico de un sistema de gestión de red de suministro de agua.



Por la vía de la parte del sistema de producción correspondiente a la gestión del sistema de control y supervisión de los medidores (caudalímetros) de salida de las ETAP y otras fuentes de suministro en origen de red abastecida

Se deben cotejar periódicamente estos medidores y hacer un contraste adecuado respecto a volúmenes exactos (depósitos sin pérdidas, con las entradas estancas y con datos exactos de su relación de altura/volumen

FIGURA 9. Implantación de un control de caudal a la salida de una ETAP.



agua). Un mal contraste (o su ausencia) y un mal mantenimiento o defectos de instalación o control, etc., pueden originar datos no reales e influir totalmente en el ratio.

Poniendo un ejemplo real, en una entidad de servicio a una población activa de más de 350.000 habitantes, se detectó que en una de sus ETAP existía una importante brecha entre el canal de agua tratada y el depósito de planta, desde el cual salía el suministro en alta a través de su correspondiente caudalímetro (Figura 9). Esto llevaba, sin darse cuenta el gestor, a que las pruebas de contraste del caudalímetro contra volumen de depósito (supuestamente, totalmente aislado en su entrada de agua) fueran erróneas, por cuanto, en la medida en que el nivel bajaba de la altura donde se ubicaba la brecha, en el transcurso del control, se generaba una aportación de agua al interior del depósito que no era tenida en cuenta. Es decir, consideraban un volumen de agua suministrado de acuerdo al nivel consumido (en su relación altura/volumen) que, en realidad, era bastante menor al real registrado por el caudalímetro, considerando erróneamente que no registraba de forma adecuada.

Por la vía de los datos aportados respecto al registro del agua

Por ejemplo, entre otros muchos factores, un cambio del parque de contadores, evolucionando a una mejor clase metrológica, debería notarse a través de un incremento del agua registrada en ellos al obtener una mayor sensibilidad y menor error. Lo mismo con cualquier actuación encaminada al control del ANR, como por ejemplo campañas antifraude, entre otras (Figuras 10 y 11).



FIGURA 10. Contador con dispositivo para telelectura.



Por la vía de cambio de criterios respecto a la determinación de los valores que intervienen en el numerador de la expresión que lleva al ratio

Por ejemplo, que se deje sin contabilizar algún factor que se venía teniendo en cuenta históricamente. El concepto de ANR es muy claro (lo indica su propio nombre) y debe definirse estrictamente para poder compararse, equitativamente, con cualquier otra empresa, pues el concepto de registro puede englobar también la aplicación directa estimada de volúmenes de agua para fines concretos, sin registro real del volumen de uso, como pueden ser, por ejemplo, todo lo relativo a cargas de cisternas varias (baldeos, agroganaderas, camiones...), usos en obras, etc. (Figura 12).

FIGURA 12. Carga de agua sin registrar de una máquina de baldeo.



FIGURA 11. Fraude detectado.



Si, por ejemplo, se ha determinado históricamente el tener en cuenta valores estimados de uso, normalmente en los conceptos de riegos, baldeos, limpiezas viarias y cuestiones afines, y se considera, dado el caso, que no debe tenerse en cuenta por no estar determinado su registro real, se puede producir un resultado totalmente discordante con la línea de tendencia.

CONSIDERACIONES ANTE UN CAMBIO DRÁSTICO EN EL RATIO ANR

Analizadas las influencias, se determinan una serie de consideraciones a tener en cuenta si se observase un cambio no consecuente en el ratio anual del ANR.

Debe partirse del hecho que este valor, en un sistema organizado y competente, y una vez se ha llegado al nivel adecuado, no puede verificar cambios bruscos de un ejercicio anual a otro. Desde el aspecto de las competencias y responsabilidades de una explotación, los cambios de tendencia radical (rotura total de una tendencia evolutiva razonable respecto a los niveles de gestión del mantenimiento y explotación) son imposibles de darse, salvo haberse creado situaciones de descontrol inconcebibles (y, por supuesto, necesariamente inadmisibles).

Un diferencial negativo lleva siempre, en un primer instante, a considerar que se debe a un déficit en la explotación (gestión y mantenimiento) del sistema, tendiendo siempre a cargar las posibles causas en el segundo factor (mantenimiento).

Esto es así siempre, a primera vista, por cuanto la lógica marca que si el agua registrada baja, el agua inyectada al sistema (agua producida) tiene que tender a bajar en la misma proporción, salvo que se pierda más agua en el sistema a causa de mayores pérdidas por déficits en los medios que hacen posible mantener las redes en sus mejores condiciones -mínimas fugas y ausencia de puntos abiertos, como vaciados, descontrolados-, incluyendo lógicamente la gestión del sistema SCADA que

nos debiera advertir de circunstancias anómalas, para su eliminación a tiempo y en tiempo (**Figura 13**).

De darse el cambio drástico y no observarse cambios apreciables en los controles del sistema (tanto general como en los distintos sectores, incluido el contraste de los caudalímetros de cabeceras), hay que pensar directamente en un error en la aportación de los datos principales (agua registrada y agua producida). Si el agua producida no presenta repercusiones en sus controles y contrastes, solo queda el factor del agua registrada y, si no existe en él un 'error de cuentas', un cambio drástico solo puede producirse por incidencia en estimaciones de volúmenes de agua (sin registro) o cambio de criterios en la gestión de esos volúmenes estimados.

Pensar en que se pueda haber producido de un año a otro un incremento notable de consumos no permitidos (ilegal/fraude) no puede considerarse, en principio, desde un punto de vista racional (sería espectacular, en sentido negativo, y extremadamente preocupante, por razones obvias, respecto a un cambio social poco creíble) y, de ser cierto, debiera haberse creado la alarma a través de los controles sectoriales con análisis de rendimientos periódicos. Como información, cabe indicar que dentro de este concepto de fraude deben considerarse todas las cargas y usos sin control que se realizan por camiones cisternas de obras y otros usos en obra, cisternas agrogranaderas, uso de hidrantes por personal ajeno a bomberos, uso de redes de incendio interiores, etc. (**Figura 14**).

Por tanto, solo quedan los consumos permitidos, sin contador, como la única vía sobre la que puede incidir un cambio, para entender esa drástica variación del ratio. De modo objetivo, se tendría que verificar todo lo correspondiente a contratos/acuerdos con ayuntamientos, donde se les pueda estar cobrando un volumen fijo, estimado, de agua en concepto de usos para baldeos, riegos, uso de sus subcontratas para mantenimiento viario, etc. Es decir, que no está registrado realmente. Puede alcanzar valores muy importantes y tener incidencia en función de factores estacionales/meteorológicos.

Al ser volúmenes fijados de antemano por estimación (no registrados), y ser considerados para el rendimiento en una cantidad fija, en función de su consumo real se pueden producir variaciones notables. Por ejemplo, en el riego, si se dan factores de sequía, el consumo será mucho mayor que lo estimado. Por el contrario, si se dan factores de lluvias persistentes, el consumo irá a mínimos respecto a lo estimado. Factores que influirán también, directamente, en lo relacionado con los sistemas de lim-

FIGURA 13. Gráficas de caudal de un sistema SCADA.

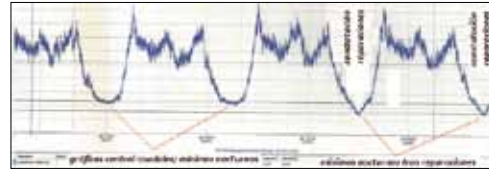


FIGURA 14. Derivación desde una red de incendios en interior edificación.



pieza viaria por medio de baldeos mecanizados, cisternas, etc., cuyo incremento de uso va en progresión.

Además, teniendo en cuenta que es un agua no registrada, puede llegar a darse el caso que se determine en un momento dado (cambio de criterio), que no pueden sumarse esos volúmenes al numerador del ratio (agua registrada) y, de un ejercicio para otro, no se tengan en cuenta, por lo que la incidencia sería muy notable en la comparativa con el resto de ejercicios anteriores. La aplicación de este concepto (no tener en cuenta en el dato de agua registrada los volúmenes estimados -no registrados por ningún tipo de elemento de medición-) que alguien podría entender como perfectamente objetivo y viable dentro del concepto purista del ratio, debiera darse siempre y cuando lleve pareja una revisión general de todos y cada uno de los ratios obtenidos en todos los años anteriores, para mantener la fiabilidad de la tendencia, evitando equívocos no deseables.

De todos modos, lo lógico y deseable dentro de una seriedad objetiva en la gestión sería adoptar las medidas de control y registro efectivo de esos volúmenes, dado que no es consecuente, en una empresa dedicada a la gestión del agua, mantener como volúmenes incontrolados aquellos que son perfectamente conocidos y permitidos. El único balance que puede (y debe) tenerse en cuenta para implementarlo como agua registrada, aun cuando no pasa por un sistema de medición, es aquel que se genera del vaciado de depósitos y tuberías, por mantenimientos, ya que se sabe el nivel de vaciado (y por tanto el volumen -se supone que se conoce la relación de altura-volumen en los depósitos-) y la sección, y longitud, de la tubería descargada (es decir, su volumen).



Para los riegos, lo lógico sería tener los contadores oportunos instalados. Del mismo modo, debiera aplicarse la instalación de contadores en la entrada a las cubas de las máquinas de baldeo y los camiones cisterna, para su registro y lectura como si fuera cada vehículo un cliente más (**Figura 15**).

Para cargas de cisternas de servicios de limpiezas y otros, que pueden no actuar exclusivamente en el ámbito geográfico de la gestión, existen en el mercado desde hace muchos años columnas de carga fijas con sus correspondientes software de registros y controles telemáticos (que también pueden disponerse fabricadas por las mismas empresas de servicios) para dotar, solo a quien proceda, del correspondiente acceso, registro y facturación (**Figura 16**).

Asimismo, para todo lo relativo a movilidad o necesidad puntual, se conforman las columnas portátiles con contador incorporado, que se pueden alquilar (devolución posterior de fianza tras la entrega y registro/pago del volumen usado realmente. Se adjunta un diseño propio y otro de los tantos vistos por distintos sitios).

En definitiva, eliminar radicalmente las estimaciones (ética y racionalidad en la gestión del agua), pero registrando siempre (se facture o no, por cualquier circunstancia) para su aportación, como tales, al cómputo del agua registrada del ratio (**Figuras 17 y 18**).

Dentro del concepto de 'consumos permitidos sin registro' también se debe considerar, por su gran importancia e influencia, el factor de fugas interiores (dentro de propiedades particulares y, por tanto, en tuberías ajenas a la competencia de la empresa de gestión) no registradas. Es decir, aquellos volúmenes de agua que se pierden a través de tuberías particulares que no pasan por el contador del cliente.

Cuando el agua perdida no queda registrada, se suele observar una reticencia del propietario/comunidad a la reparación, salvo que la fuga sea visible o le pueda provocar un daño estructural. La pérdida no visible no le repercute en su factura, y la reparación es un coste directo suyo. Cuando su facturación se ve incrementada, y se le indica que es debido a una fuga en su propiedad, normalmente arregla del modo más inmediato (**Figura 19**).

De cualquier modo, aunque esas fugas interiores quedasen registradas y, por tanto, facturadas, las gestoras del servicio deben incidir y presionar para su arreglo. No se debe permitir, bajo ningún concepto, la pérdida de agua aun cuando esta se pague.

Si no se establece un control exhaustivo y una exigencia real, incluso con apremios y otros elementos disua-

FIGURA 15. Contador en entrada a camión cisterna.



FIGURA 16. Columna fija para carga controlada y registrada. Diseño propio del autor del artículo.

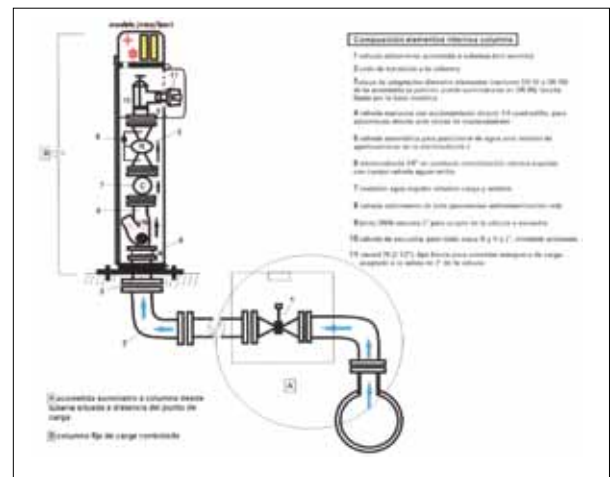


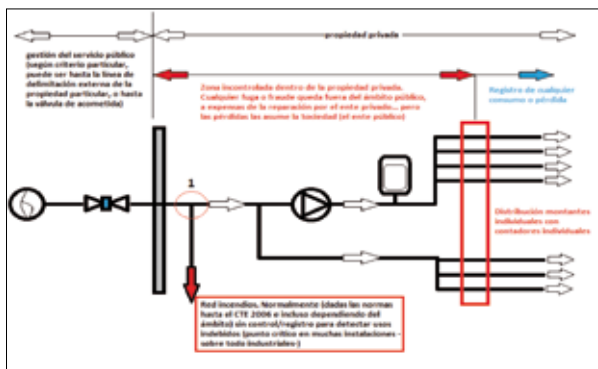
FIGURA 17. Columna portátil para registro cargas y usos de todo tipo, en cualquier lugar de la red.



FIGURA 18. Columnas portátiles para registro usos simples en obras y otros.



FIGURA 19. Esquema de acometida a edificación. Separación pública y privada. Zona incontrolada.

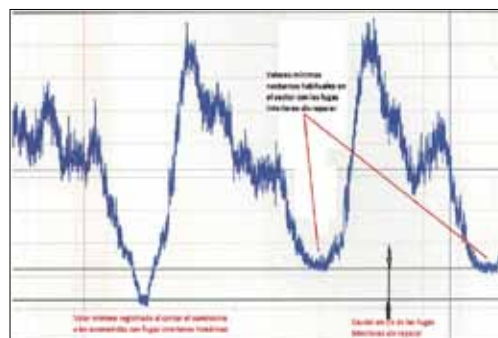


sorios, para que la propiedad se vea obligada a reparar a la mayor brevedad posible (tal y como queda avalado por la Ley Reguladora del Marco del Agua), el volumen real de pérdidas por este concepto irá creciendo paulatinamente llegando a niveles inconcebibles (una fuga bajo niveles de presión nunca se obtura por sí sola, sino que va aumentando). En este sentido, es positivo (y necesario) el establecer, por la propia empresa de gestión, un servicio especializado de detección, gratuito, para posibilitar una mayor colaboración y entendimiento. Este tipo de servicio, al margen de apreciado, se amortiza por sí solo.

Si no se tienen en cuenta por los responsables correspondientes los valores de pérdida que se pueden estar soportando (por los oportunos informes de sus subordinados, bien de modo estimado por experiencia técnica, bien por valores reales y contrastados), se entraría en el marco de responsabilidades a exigir y asumir (que no es objeto de este artículo). Hacer dejación de funciones y competencias, y que las pérdidas vayan aumentando, influyendo negativamente en el ratio de ANR, en detrimento del beneficio e interés de la sociedad, tiene que ser corregido de modo drástico.

Como ejemplo real para ver dónde puede situarse una falta de gestión en este tipo de fugas, indicar que en una entidad de servicio público para más de 350.000 habitantes se verificó en el año 2013 la pérdida real (contraste de curvas del SCADA ante cierres operativos -sin información previa- regulados en régimen nocturno -para evitar afecciones y tener los datos en la zona más relevante de caudales mínimos-) en 14 acometidas de edificios, con fugas interiores históricas sin registro por contador, a los cuales, durante muchos años, no se había presionado para activar su reparación, a pesar de las estimaciones aportadas. Cortes de suministro efectuados en distintos días, para ver la reiteración evitando dudas respecto a que los datos pudiesen estar afectados

FIGURA 20. Gráfica de SCADA: registro del cambio de mínimos en caudales nocturnos, al operar el cierre de las acometidas con fugas históricas interiores, sin pasar por contador.



por otras variables esporádicas que pudieran darse. Los registros automáticos de los caudales de descenso en las curvas de suministro a los sectores donde se encontraban ubicadas las acometidas cerradas, llevaron a la constatación de un volumen global de pérdida de agua de 10 L/s (más de 315.000 m³/año; casi un 1,05% del agua producida en ese año). Teniendo en cuenta los años transcurridos desde sus detecciones, el volumen global de pérdida permitida se situaba en valores inasumibles y realmente poco éticos respecto a los clientes que pagan su agua regularmente (**Figura 20**).

En el momento de constatar esa realidad (sin la menor duda) existían, en todo el ámbito de gestión de esa entidad pública, 251 expedientes pendientes de este tipo de fugas interiores. Aunque su importancia era, lógicamente, mucho menor que las históricas comentadas, en conjunto se puede estimar un caudal importante de pérdida que da una visión nítida y concluyente, del alcance de lo que representa el no realizar una gestión adecuada de las fugas interiores. Máxime teniendo en cuenta las incidencias que pueden generarse, realmente, en el contexto de los años. Como dato importante de la misma entidad pública, con unos 1.400 km de redes, el número de expedientes abiertos de fugas interiores, en 17 años, se situaba sobre los 7.000, tanto con agua perdida que sí quedaba registrada en los contadores de los usuarios (correspondiendo el mayor número de expedientes a las de pequeña entidad) como con agua no registrada.

NOTA FINAL DEL AUTOR

Todos los datos y ejemplos indicados en este artículo, que seguramente pueden llegar a sorprender, son totalmente ciertos. El autor puede documentarlos detalladamente. Exponerlos aquí es la mejor forma para que otros puedan tomarlos en consideración y actuar para evitar que les pueda estar pasando lo mismo. Y de eso se trata.