



## VIII Desafío Tecnológico ETSIT Bases de la convocatoria 2017-2018

### Bases de la convocatoria 2017-2018

#### 1. Antecedentes

En el curso 2010-2011, el departamento de Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones de la Universidad de Granada promocionó la implantación de un Desafío Tecnológico, el cual se llevó a cabo en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y de Telecomunicación. El éxito conseguido en las dos primeras convocatorias del desafío motivó que la ETSIT impulsara la iniciativa a partir de su III Edición. El éxito de participación y resultados de las anteriores ediciones han permitido que la VIII Edición se encuentre impulsada no solamente por la ETSIT, sino también por importantes empresas del sector TIC.

#### 2. Definición y objetivos

**2.1.** La Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad de Granada organiza un concurso basado en la consecución de un reto tecnológico que se define en las bases técnicas especificadas en la convocatoria.

**2.2.** En el marco de la difusión del conocimiento y desarrollo de soluciones en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, los objetivos del Desafío Tecnológico son:

- Fomentar la participación de estudiantes en proyectos de carácter científico-tecnológicos.
- Incentivar al alumnado a aplicar los conocimientos adquiridos a un problema concreto.
- Contribuir a la consolidación de la cultura científico-tecnológica y emprendedora.
- Desarrollo de habilidades de trabajo en equipo.

#### 3. Aceptación de las normas

**3.1.** La participación en el Desafío Tecnológico implica la aceptación de las presentes normas, así como la concreción de fechas, cuantías, etc., que se determinen en la convocatoria.

**3.2.** La ETSIT se reserva el derecho de modificar las condiciones del Desafío Tecnológico en cualquier momento. En todo caso, se compromete a comunicar las bases modificadas a través de su página web

([http://etsiit.ugr.es/pages/viii\\_desafio\\_tecnologico](http://etsiit.ugr.es/pages/viii_desafio_tecnologico)) de forma que todos los participantes tengan acceso a dicha información.

- 3.3. La organización se reserva el derecho a tomar las medidas oportunas y/o a descalificar, previo aviso, aquellos participantes y/o proyectos que incumplan con algún punto de las bases durante el transcurso del Concurso.

#### 4. Participación

- 4.1. Podrán participar equipos constituidos por estudiantes de Grado, Máster, Primer o Segundo ciclo de la Universidad de Granada de cualquier titulación.
- 4.2. Los equipos deberán tener entre dos y cinco estudiantes.
- 4.3. Al menos un miembro del equipo debe ser estudiante en una titulación de la ETSIIT durante el curso actual.
- 4.4. Cada equipo participante nombrará como responsable a uno de sus miembros, que actuará de interlocutor con la organización del Desafío Tecnológico.
- 4.5. Cada estudiante podrá participar en un único equipo.
- 4.6. Los trabajos presentados a concurso deberán ser originales y consistirán en la resolución e implementación de una solución al Desafío propuesto en la convocatoria.
- 4.7. Cada estudiante deberá declarar, en su caso, si existe algún conflicto de intereses relativos al concurso, jurado, etc.

#### 5. Descripción del Desafío

En esta convocatoria, se definen dos retos, compatibles entre sí. Se puede abordar uno de ellos, o ambos.

##### **5.1. Reto 1: Sistema distribuido smart metering de bajo coste.**

En el marco del *Internet de las Cosas* o *Internet of Things* (IoT), uno de los casos de uso que ya se está llevando a cabo es el de utilizar contadores inteligentes para los suministros de agua, luz, gas, etc. Estos contadores envían sus medidas regularmente al suministrador, y permiten recibir órdenes del mismo.

Los despliegues de contadores inteligentes tienen la particularidad, como en muchos escenarios de IoT, de requerir gestionar gran número de dispositivos, en algunos casos heterogéneos, y en ocasiones concentrados en un área reducida.

El presente reto consiste en definir una arquitectura distribuida que permita gestionar una población de dispositivos, aplicado para solucionar algún caso de uso de contadores inteligentes o similar (sensores que monitoricen distintos parámetros, envíen periódicamente los datos recogidos, y pueda recibir y procesar órdenes). Este diseño debe permitir al operador recibir la información de los contadores (como



mínimo, medida y estado), y enviarles órdenes (p.e.: solicitar una lectura instantánea).

La solución deberá especificar claramente el o los escenarios concretos en los que se aplique. Se podrá utilizar cualquier tecnología, discutiendo la idoneidad de la misma para el escenario propuesto. Al menos, debe entregarse una interfaz de usuario para de gestión, y un prototipo de contador de algún tipo de suministro.

Se debe aportar también un breve plan económico en el que se haga una valoración del coste de la implantación y mantenimiento de dicho sistema a lo largo del tiempo, así como las posibilidades de explotación por parte de una potencial empresa: clientes, competidores, productos similares, beneficio que se podría obtener con el sistema, etc.

## ***5.2. Reto de la cátedra del agua: Módulo de comunicación IoT de bajo coste para contadores domésticos de agua***

Un medidor inteligente, contador inteligente o *Smart Metering* es un tipo de medidor o contador avanzado (de electricidad, de agua o de gas) que calcula el consumo de una forma más detallada que los contadores convencionales. Estos aparatos también ofrecen la posibilidad de comunicar esta información a través de alguna red a un centro de control de la compañía de servicios local, la cual puede utilizar los datos a efectos de facturación o seguimiento. En el caso de las compañías de electricidad y gas, estos contadores inteligentes son mayoritariamente contadores electrónicos.

Sin embargo nos vamos a centrar en el caso de las compañías suministradoras de agua (típicamente una compañía con gestión local), que utilizan de forma masiva (aunque no exclusiva, pues en algunos casos también utilizan electrónicos) contadores de agua mecánicos, de tipo velocidad y transmisión magnética, por su fiabilidad y bajo coste (unas pocas decenas de euros). Hoy en día casi todos estos contadores van “pre-equipados para telelectura”, lo que significa que los fabricantes pueden proveer, al menos para sus modelos de menor calibre (los típicos que se instalan en vivienda para controlar el consumo doméstico), módulos de comunicaciones por radiofrecuencia, que pueden ser instalados opcionalmente sin necesidad de desprecintar el contador y que pueden entregar en el centro de control de la compañía los datos capturados del contador (por ejemplo, enviar una vez al día lectura cada cuatro horas y la hora concreta –timestamp- de toma de la misma).

Pero estos módulos presentan tres inconvenientes:

- Aunque utilizan una banda de radiofrecuencia libre, típicamente 433 MHz, los protocolos de comunicaciones son propios de cada fabricante, por lo que no es posible interactuar a la vez con contadores de diferentes fabricantes.

- Puesto que la potencia radiada debe ser muy baja (típicamente menor de 10 mW), para permitir que las baterías internas duren al menos 10 años, el alcance es de unos pocos centenares de metros, lo que obliga a instalar, mantener y operar una red de corto alcance (de tecnología propietaria del fabricante de los contadores) que reciba los datos y que los reenvíe por una red de largo alcance (típicamente GPRS), al centro de control.
- El precio del módulo de comunicaciones RF suele ser el doble que el del contador, por lo que el montaje final triplica su precio inicial.

### ***5.2.1. Objetivo del reto***

El objetivo de este reto tecnológico es construir y programar un prototipo de módulo de comunicación para contadores mecánicos domésticos de agua, de bajo coste, que pueda sustituir al del propio del fabricante (por tanto que sea capaz de hacer llegar al centro de control lecturas y hora de la toma de forma periódica), que no requiera la instalación y mantenimiento de una red propia de comunicaciones, sino que se base en los nuevos estándares de facto y las soluciones comerciales existentes.

Para simplificar el reto y puesto que la parte de comunicación entre el contador y el módulo de comunicación es diferente según el fabricante de dicho contador, proponemos el uso de un único modelo de contador: El Itron Flodis®.

### ***5.2.2. Algunas claves de la telelectura de contadores domésticos mecánicos de velocidad***

- Uno de los grandes problemas de los sistemas de telelectura en radiofrecuencia es la cobertura, especialmente en contadores instalados en interiores y sótanos (lugares muy comunes, por lo que es un problema crítico).
- Otro importante problema es el consumo de las baterías de los módulos de comunicación. Es imprescindible minimizar el consumo durante todos sus estados (por ejemplo, configuración, envío de tramas, reposo) y caracterizar cual es el uso máximo posible (por ejemplo, cuantas veces al día o a la semana se puede realizar la conexión) para que la batería dure un mínimo de diez años.
- El acople entre el módulo de comunicaciones y el contador debe ser cuasi perfecto. Es también otro problema crítico. Según la experiencia la tolerancia al error es mínima, de forma que si ese acople no está bien realizada, la comunicación no será adecuada. Sin embargo puede no ser evidente



percatarse porque puede funcionar a medias: unos pulsos serán recogidos y otros se perderán entre el contador y el módulo de comunicaciones. En función de la tasa de pérdidas el error tardará más o menos en descubrirse, momento en que todos los datos recogidos hasta ese momento se tornarán en inservibles.

- Típicamente la potencia de emisión de estas tecnologías de radiofrecuencia trabajan con valores bajos: entre los -20 y 20 dBm (0,01 mW y 100 mW), siempre cumpliendo que la potencia total emitida por la antena no supere los 25 mW, de acuerdo a la legislación relativa a las bandas ISM (bandas sin licencia).
- En las redes de uso común las transmisiones están orientadas a “Internet de las Personas”: mueven grandes volúmenes de información cada poco tiempo (casi constantemente), con tasas de transmisión cada vez mayores. Sin embargo la naturaleza de los sensores (los contadores de agua lo son) es opuesta: permanecer inactivos la mayor parte del tiempo y enviar datos de poco tamaño esporádicamente (cuando es necesario), con un escaso uso de ancho de banda y con bajo consumo.
- Puesto que no se establece seguridad de envío-recepción extremo a extremo, cada dato lectura-hora, debería enviarse más de una vez, por lo que el módulo necesitará cierta capacidad de almacenamiento. Por ejemplo, una típica configuración para tener datos horarios consiste en tomar el dato cada hora y almacenarlo. Pasadas cuatro horas hacer el envío de los últimos 8 datos. De esta forma cada dato se envía dos veces. Otra configuración típica de más seguridad pero menor frecuencia temporal consiste en la toma de un dato cada seis horas con envío de ocho datos cada 12 horas.
- No debe permitirse que todos los módulos de una zona emitan al mismo tiempo (colapsarían el canal de comunicaciones).

## 6. Desarrollo del Desafío

**6.1.** El Desafío Tecnológico se resolverá en cuatro fases, descritas a continuación, siendo las tres primeras eliminatorias. Los plazos para cada una de las fases se establecen en la convocatoria:

- *Fase de proyecto*: consistirá en la presentación de una memoria con la arquitectura y descripción funcional del sistema propuesto como solución al reto correspondiente dentro del Desafío. Debe incluir un modelo de negocio básico.
- *Fase de prueba de concepto intermedio*: los equipos mostrarán el progreso del proyecto definido.

- *Fase de prototipo*: los equipos harán una demostración privada al jurado con un prototipo y presentarán una memoria en la que se justifique la operatividad de los distintos elementos o módulos del sistema propuesto.
- *Fase final*: En esta fase, los equipos abordarán dos tareas diferenciadas:
  - Integración final y puesta en marcha definitiva.
  - Definición de un modelo de negocio para la explotación de la solución propuesta.

Al final de esta fase, los equipos presentarán la memoria final con la descripción de la solución propuesta y su modelo de negocio, y harán una demostración pública del sistema propuesto, en la forma que el jurado determine.

## **7. Plazos**

**7.1.** Las diferentes fases de desarrollo del Desafío terminarán en las siguientes fechas para la presente convocatoria:

- Fecha límite de inscripción de participantes: hasta el 22 de noviembre de 2017.
- Fin de la fase de proyecto: 19 de febrero de 2018.
- Fase de prueba de concepto: 8 de abril de 2018.
- Fin de la fase de prototipo: 17 de julio de 2018.
- Fin de la fase final: 15 de septiembre de 2018.

## **8. Jurado**

**8.1.** La dirección de la ETSIIT nombrará un Jurado para el Desafío, compuesto por profesores de la ETSIIT y expertos externos a la misma.

**8.2.** Se evaluarán fundamentalmente (en orden de importancia)

- el nivel de consecución de los objetivos planteados en el Desafío,
- la calidad científico-técnica de la solución propuesta,
- la viabilidad y detalle del modelo de negocio,
- el seguimiento de metodologías de desarrollo apropiadas,
- el uso de estándares (tecnologías, arquitecturas, formatos, etc.),
- el empleo de herramientas para el seguimiento del proyecto (p.e. repositorios de código y documentación),
- el uso y desarrollo de Software y Hardware Libre,
- su originalidad y
- la calidad y sencillez de la implementación.

**8.3.** Las decisiones del jurado en cada una de las fases del Desafío Tecnológico son inapelables.

**8.4.** En caso de que un participante haya declarado posibles conflictos de intereses, el jurado determinará si dicho estudiante puede continuar en el desafío.



**8.5.** El jurado podrá declarar desierto el concurso si, a su juicio, ningún equipo resuelve de forma satisfactoria alguno de los retos.

## 9. Premios

**9.1.** Se establecen tres premios principales en el desafío 1:

- Primer premio: 1.000 €
- Segundo premio: 650 €
- Tercer premio: 350 €

Si, se aborda el caso de contador inteligente de agua según las especificaciones del reto 2, se otorgará adicionalmente a los siguientes premios, otorgados por la Cátedra del Agua de la Universidad de Granada:

- Primer premio Cátedra del agua: 500 €
- Segundo premio Cátedra del agua: 250 €
- Tercer premio Cátedra del agua: 150 €

La Oficina de Software Libre de la Universidad de Granada otorgará un premio especial para la solución que libere su proyecto con alguna licencia de software libre. La cuantía es:

- Premio especial “mejor solución con software libre” (valorado en 250€)

Adicionalmente, el patrocinador Real-Time Innovations otorgará un premio especial para mejor solución con RTI Connex DDS en su arquitectura. Este premio puede quedar desierto si ninguna solución alcanza la calidad suficiente. Este premio es compatible con alguno de los premios del desafío. La cuantía es:

- Premio especial “mejor solución con RTI Connex DDS” 500 €

**9.2.** Los equipos premiados se darán a conocer a través de la web de la ETSIIT y por otros medios que se consideren adecuados.

**9.3.** La cuantía de estos premios podrían variar según los acuerdos alcanzados con nuevos patrocinadores, pudiendo incluirse nuevas categorías.

**9.4.** Los premios se entregarán en un acto académico organizado al efecto.

## 10. Confidencialidad

**10.1.** La propiedad intelectual y/o industrial de las iniciativas e ideas de negocio presentadas en el presente concurso pertenecerá –si procede en cada caso– a los participantes que las hayan presentado.

- 10.2.** A lo largo de todo el concurso se garantiza la confidencialidad respecto a las ideas presentadas; pudiendo los organizadores únicamente difundir las características generales de las mismas, así como los nombres de los participantes de las ganadoras.
- 10.3.** El material (hardware, software y documentación) aportado por los integrantes del equipo y utilizado para la realización del proyecto será propiedad de los integrantes del equipo, y será devuelto a los mismos tras la celebración del concurso en caso de que el jurado lo requiera para su evaluación.

## Patrocinadores

