

# INFORME TÉCNICO



**EMPRESA: MUNDO READER, S.L.**

**TÍTULO DEL PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY**

**Nº DE PROYECTO: IDI-20150289**

**FECHA PREVISTA COMIENZO PROYECTO: 02-01-2015**

**FECHA PREVISTA FINAL PROYECTO: 30-06-2017**

**HITO Nº: 2**

**FECHA PREVISTA COMIENZO HITO: 01-01-2016**

**FECHA PREVISTA FINAL HITO: 31-12-2016**

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

<b>1. INTRODUCCIÓN. RESUMEN TÉCNICO</b>	<b>ANUALIDAD Nº 2015</b>
<b>1.1 PRESENTACIÓN GENERAL DE RESULTADOS.</b>	
<p>El presente Informe Técnico Anual del proyecto BOTBLOQ resume las acciones técnicas realizadas durante la anualidad 2016, que ha servido, para arrancar el proyecto y para realizar el trabajo correspondiente a la primera anualidad del proyecto.</p> <p>Se ha avanzado en todos los paquetes de trabajo según estaba previsto.</p>	
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN ENTREGABLES</b>	
<p>Los entregables de la segunda anualidad son:</p> <p><u>PT1</u> E1.2: Informes de seguimiento del proyecto.</p> <p><u>PT3</u> E.3.3. Módulos de programación de BOTBLOQ</p> <p><u>PT4</u> E.4.3: Proceso metodológico para el diseño de un robot modular. E.4.4: Definición del alcance de la herramienta software. E.4.5: Implementación en una herramienta software. E.4.6: Interfaz de integración entre Bitbloq y BOTBLOQ. E.4.7: Informe sobre resultados de la validación.</p> <p><u>PT5</u> E.5.1: Especificación de requisitos para integrar dispositivos móviles en BOTBLOQ</p> <p>El entregable E.5.2 se ha subdividido en tres entregables: E.5.2.1: Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para kits genéricos de robótica. E.5.2.2: Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para robots en BOTBLOQ. (Hito 3) E.5.2.3: Resultados de la validación (Hito 3)</p> <p>El entregable E.5.3 se ha subdividido en dos entregables: E.5.3.1: Módulo de programación de dispositivos móviles Android para kits genéricos de robótica. E.5.3.2: Módulo de programación de dispositivos móviles Android para BOTBLOQ (Hito 3).</p> <p><u>PT6</u> El entregable E.6.1 se ha dividido en 3 entregables: E.6.1.1: Análisis del sistema de tutor inteligente. E.6.1.2: Construcción del Sistema de tutor inteligente. E.6.1.3: Mejora de inteligencia en el Sistema de tutor inteligente. (Hito 3)</p>	
<b>1.3 FECHA Y FIRMA DEL LIDER DEL PROYECTO (BENEFICIARIO).</b>	
<p>A 9 de febrero de 2017.</p> <p>REPRESENTANTE Mundo Reader, S.L.</p>	

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

## 2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto botbloq es la construcción de una plataforma DIY para facilitar el diseño, fabricación y programación de robots orientada tanto al desarrollo de competencias STEM como al desarrollo de robots personales.

Este objetivo principal se divide en objetivos de tipo metodológico y objetivos de tipo tecnológico.

### OBJETIVOS METODOLÓGICOS

Los objetivos metodológicos responden a la necesidad de investigar y desarrollar un método que permita de manera lógica la creación de robots basados en la filosofía DIY:

- OM1. Metodología para el desarrollo y programación de robots
- OM2. Metodología de diseño de robots DIY de diferentes complejidades contruidos a partir de módulos

Por lo que respecta al OM1, se han realizado las actividades correspondientes al análisis pedagógico y desarrollo y de una aplicación que permite el diseño y programación de proyectos electrónicos genéricos y abiertos. Se ha realizado también la prueba de concepto para la introducción de robots en la aplicación, para su programación a alto y bajo nivel, en distintos modos de dificultad segmentados por la edad de los usuarios. Se han realizado pruebas pedagógicas para el análisis de esta prueba de concepto, que servirán de base para la introducción de robots de configuraciones más complejas en el segundo año del proyecto.

Por lo que respecta al OM2, se han llevado a cabo el estudio de las diferentes estructuras modulares y de los requisitos de nuestro sistema, se ha decidido diseñar la estructura modular heterogénea abierta, esto es: un conjunto de módulos activos con número limitado más un grupo de módulos pasivos con un posible número ilimitado.

Uno de los aspectos fundamentales en el que hemos trabajado es el mecanismo de conexión de módulos. Se han estudiado diferentes alternativas como conexiones BNC y colas de milano, siendo esta última opción la seleccionada para la versión actual de nuestra estructura modular. Este tipo de conexión permite colocar los módulos fácilmente en diferentes configuraciones y con una alta resistencia.

También se comprueba que nuestro diseño gira alrededor de ROS. En concreto ROS nos va a servir tanto como para definir los robots que creemos como para controlarlos.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

## OBJETIVOS TECNOLÓGICOS

Por otro lado, los objetivos tecnológicos están relacionados con la necesidad de construir la plataforma, para lo que es necesario:

- **OT1.** Crear un entorno de programación rápida visual mediante bloques que representen las tareas comunes que puede desarrollar un robot.
- **OT2.** Crear una interfaz con distintos grados de complejidad para satisfacer a un amplio abanico de usuarios.
- **OT3.** Diseñar módulos funcionales para dotar a un robot modular de gran versatilidad.
- **OT4.** Desarrollo de una herramienta software para la generación predefinida, manual y semiautomatizada de estructuras robóticas
- **OT5.** Integración de los robots DIY con smartphones y dispositivos móviles

En este hito hemos seguido abordando los objetivos **OT1**, **OT2** y **OT3**, y también hemos abordado los **OT4** y **OT5**. Hemos completado los **OT3** y **OT4**, para lo cual se han llevado a cabo las actividades relativas al desarrollo de la aplicación de proyectos electrónicos genéricos y de robots Botbloq mediante la programación con bloques, descrita y analizada pedagógicamente en el **PT2**, y la posterior introducción en dicha aplicación de las configuraciones de robots del **PT4**.

Respecto al **PT5** se ha avanzado lo suficiente para poder ser probada de forma Beta en la herramienta Bitbloq por usuarios reales para ser refinada para su entrega en el **Hito 3** junto con la integración con los robots del **PT4**. El **PT6** ha sido comenzado y se presentarán gran parte de los resultados del desarrollo, así como su futura evolución.

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

### 3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

#### **PT1: Coordinación del Proyecto**

A continuación se describen las actividades realizadas para cada una de las tareas del **PT1**:

##### **Tarea 1.1: Coordinar las actividades del proyecto**

Se ha gestionado el proyecto, incluyendo mecanismos de control de calidad de los entregables y gestión destinada a garantizar que se cumplan los plazos de ejecución previstos en la planificación.

##### **Tarea 1.2: Gestionar las relaciones con el equipo del CDTI**

Se ha gestionado todas las relaciones con el equipo del CDTI encargado del seguimiento del proyecto, incluyendo la generación de este informe.

##### **Tarea 1.3: Gestionar financieramente el proyecto**

Se ha llevado el control financiero del proyecto, velando por el correcto cumplimiento de los presupuestos planificados.

##### **Tarea 1.4: Coordinar técnicamente las actividades del proyecto**

Se ha llevado a cabo el control y coordinación técnica de las actividades del proyecto.

##### **Tarea 1.5: Controlar el cumplimiento de las normativas legales y éticas**

Se ha controlado el cumplimiento de las normativas legales y éticas dentro del proyecto.

##### **Tarea 1.6: Mantenimiento de la Web del Proyecto y sus repositorios**

Se ha mantenido el sitio web en el que se publicitan las actividades del proyecto.  
<http://botbloq.bq.com/>

Se han creado y gestionado los repositorios de código para PT5 y PT6:

- <https://github.com/bq/botbloq-its>
- <https://github.com/bq/botbloq-ros>
- <https://github.com/bq/bitbloq-communication-app>

Se mantienen en la página web el siguiente requisito del contrato:

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

- Informar al público del apoyo obtenido del FEDER durante la realización del proyecto haciendo una breve descripción del mismo en su sitio de Internet, en caso de que disponga de uno, de manera proporcionada al nivel de apoyo prestado, con sus objetivos y resultados, y destacando el apoyo financiero de la Unión.

The screenshot shows the 'botbloq' website. The header includes navigation links: botbloq, PROYECTO (highlighted), COLABORADORES, MEDIA, GITUB REPO, ACCESO PRIVADO, and a user profile 'Almudena Sanz (almudena.sanz)'. The main content area is titled 'botbloq' and features a sub-header 'botbloq' with a logo. Below this, a paragraph states: 'El objetivo principal del proyecto botbloq es la construcción de una plataforma DIY para facilitar el diseño, fabricación y programación de robots orientada tanto al desarrollo de competencias STEM como al desarrollo de robots personales.' Three columns are present: 'RESUMEN' (Summary of data for identification of the project), 'OBJETIVOS' (The project consists of a set of specific objectives that are divided into methodological and technological objectives), and 'EQUIPO' (Team of responsible parties for the project and agreements with public centers for research). Below these is a 'COLABORADORES' section with logos for 'bq', 'UCLM' (Universidad de Castilla-La Mancha), 'Alarcos' (Research Group), 'rob ind', and 'SMIe'. At the bottom, it mentions funding from the 'Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EXPEDIENTE: IDI-20150289' and the 'Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)' through the 'Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Inteligente 2014-2020'. Logos for CDTI, Unión Europea, and Fondo Europeo de Desarrollo Regional are also shown.

También en la página [bitbloq.bq.com](http://bitbloq.bq.com)

The screenshot shows the 'bitbloq.bq.com' website. The header includes navigation links: COMO FUNCIONA, CARACTERÍSTICAS, SOBRE NOSOTROS (highlighted), AYUDA, DETALLS, and REGISTRO/LOGUEO. Below the header, there are portraits of team members: Alberto Valls, Jona-Luis González, Lluís del Río, and Rafaela Corral. A paragraph states: 'Muchas gracias al resto de personas que han contribuido a crear este proyecto (Instructores, soporte, desarrolladores, makers, etc.) y que no caben en una sola página.' Below this, it mentions 'Bitbloq está patrocinado por Arduino, U.S. Circuit, Bowers, Bower, Arduino'. A green banner asks '¿Quieres programar el mundo?' with buttons for '¡PÍDELO AHORA!' and '¡REGÍSTRATE!'. Below this, the 'Agradecimientos:' section mentions 'A Google for Education por haberme facilitado los ordenadores y a Microsoft por haberme facilitado una Microsoft Surface'. The 'Proyecto parcialmente financiado por el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)' section mentions 'EXPEDIENTE: IDI-20150289' and 'Parcialmente financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Inteligente (2014-2020)'. Logos for CDTI, Unión Europea, and Fondo Europeo de Desarrollo Regional are also shown. The footer includes a table with project details: Proyecto (Bitbloq), Comunidad (Arduino), Ayuda (Guías, FAQs, Tutoriales), and a 'Cualquier' button. It also includes a 'Síguenos' section with social media icons and a 'Contacto' section with a 'Enviar mensaje' button.

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

### **Tarea 1.7: Gestionar la difusión del proyecto**

Se ha empezado la difusión del proyecto en la comunidad educativa y también a nivel de la empresa.

Se han llevado a cabo talleres en colegios, institutos, universidad, tanto a niños como y profesores, y se ha convertido en la herramienta para programación de kits genéricos más usada a nivel Español.

En el año 2016 se han realizado estos actos de difusión:

#### **Colaboración con Ayuda en acción:**

BQ, en colaboración con Ayuda en Acción, y en el marco del proyecto Mak3rs, propone fomentar el uso de la tecnología y el emprendimiento. El objetivo es dotar a los estudiantes en riesgo de exclusión social y a sus familias de los conocimientos y las competencias necesarias que favorezcan su empleabilidad, su futuro laboral y su participación activa en la sociedad.

Durante el curso escolar 2015/2016 se realizaron dos proyectos piloto en dos ciudades de España: Zaragoza y Cornellà. Tras el éxito de estos proyectos, en el presente curso 2016/2017 esta actividad se lleva a cabo en dos centros de Leganés: La Ciudad Escuela de los Muchachos y el I.E.S. Churiguera. Se acompaña al profesorado del centro durante 12 sesiones de 1 hora (un trimestre lectivo), preparando junto a él los contenidos (entre los que se incluye el uso y aprovechamiento de la herramienta) y la metodología para el aula. De este modo ambos, instructor y profesor, realizan en colaboración el proyecto. Esta preparación e implementación es un proceso de formación continuada para el profesor/a.

Los buenos resultados de los proyectos piloto realizados hasta ahora en las cuatro ciudades, han permitido elevar el proyecto a nivel nacional. Durante el 2017 se implementará el formato en nuevos centros de España.

#### **Colaboración con Editorial Santillana**

BQ participa en el programa [SET VEINTIUNO](#) de Santillana, que proporciona recursos y servicios para educar el talento y las Habilidades 21 que los estudiantes de hoy necesitan para ahora y el futuro.

BQ crea la colección de [Programación de las Cosas](#) una experiencia de aprendizaje en las áreas STEAM y con contenidos diferentes de programación, robótica y diseño 3D dirigidos a alumnos de 10 a 16 años y a docentes.

Una propuesta metodológica innovadora que favorece el aprendizaje basado en

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

proyectos mediante un número de sesiones flexible de 45 minutos de duración protagonizados por retos tecnológicos.

Esta colección consta de una guía metodológica organizada por sesiones para los docentes, recursos web necesarios para las sesiones (tanto de contenido como la propia herramienta Bitbloq perteneciente al proyecto Botbloq) y de ayuda al docente, el cuaderno del alumno y el Zum Kit de BQ, un kit de electrónica completo y versátil para desarrollar los proyectos propuestos.

Gracias a esta propuesta aquellos centros educativos interesados en innovar y en encontrar nuevos caminos para el aprendizaje de sus alumnos, podrán implementar la educación en programación, robótica y diseño 3D, en cualquier asignatura, trabajando de manera transversal las competencias para crear sus primeros proyectos tecnológicos.

#### **Proyecto fundación Mapfre**

Una de las misiones de la Fundación Mapfre es concienciar a los jóvenes de la importancia de la seguridad vial y prevención a través de la tecnología. Es por eso que junto a BQ se inició una colaboración, en la que se desarrolló un proyecto de creación de contenidos, talleres con familias y formación al profesorado en los que a través de la robótica y la impresión 3D se busca introducir la educación en seguridad vial de modo ameno y atractivo a través de la tecnología.

Con esto se demostró que la herramienta es lo suficientemente intuitiva y que puede ser usada en ámbitos más amplios y no solo para enseñar a programar, una vez que los niños ya saben programar, esta herramienta les permite realizar proyectos y enseñar de una forma distinta. Generando mucho interés entre los niños y motivándoles de una forma muy buena.

#### **Proyecto Retotech fundación Endesa**

Desarrollado a finales de 2016 y con plazo final a mediados de 2017, este proyecto realizado junto con la fundación Endesa dota de impresoras 3D y kits de robótica a 51 colegios de la Comunidad de Madrid. También se les dotará de formación a los 51 centros y se organizará un festival a mediados de 2017 para ver los resultados.

#### **Extraescolares "Club Maker"**

El Club Maker consiste en una propuesta educativa en horario extraescolar para los más jóvenes, donde se inician en el apasionante mundo de la electrónica, la programación, la robótica, el diseño y la impresión 3D.

Ofrecemos un servicio integral de programas extraescolares, ayudando al buen funcionamiento del trabajo de las AMPTAS y de la dirección de los centros, con un seguimiento y evaluación constante en actividades de calidad.

Se está desarrollando en 4 centros de la Comunidad de Madrid, una oferta de



<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

actividades extraescolares para alumnos de primaria y secundaria, donde los alumnos aprenden programación con Bitbloq, robótica y diseño 3D, y crean sus proyectos tecnológicos trabajando competencias transversales como el trabajo en grupo, la creatividad y la resolución de problemas.

Videos:

[https://www.youtube.com/watch?v=dz2xNJeYJSA&t=95s&list=PL\\_AaWt7YXUYhODkulnoX9EzQGraiNK8P4&index=3](https://www.youtube.com/watch?v=dz2xNJeYJSA&t=95s&list=PL_AaWt7YXUYhODkulnoX9EzQGraiNK8P4&index=3)

### **Campus tecnológicos de BQ**

Desarrollados en verano de 2016 y en Navidades de 2016, estos campus se han realizado durante Verano y Navidad.

Video explicativo: [https://www.youtube.com/watch?v=GYuNL\\_fw9yk](https://www.youtube.com/watch?v=GYuNL_fw9yk)

Web de los campus: <https://www.bq.com/es/campus-tecnologico>

Organizados para niños entre 8 y 14 años y alineados con la visión holística y sistémica planteada en el modelo CCR de la Comisión Europea, para integrar el potencial de la tecnología e innovar en la enseñanza, nos ha ayudado a validar la herramienta con proyectos tecnológicos robóticos durante los meses de Diciembre y Agosto. Han sido organizados en colaboración con colegios de la Comunidad de Madrid.

### **Formación corporativa (Media Markt)**

Durante el año 2016 se formó a equipos de Media Markt de toda España. El objetivo del proyecto era implementar una serie de talleres con Zowi, el PrintBot Evolution y el Zum Kit de BQ para familias en las tiendas de Media Markt de Madrid, Logroño, Oviedo, Tarrasa, Benidorm y Málaga.

Con una formación de 20 horas el equipo de Media Markt, muy motivado e interesado por este proyecto, pudo diseñar talleres para niños de entre 6 y 14 años. Los niños trabajaron en equipo la creatividad y la resolución de problemas de forma práctica y divertida y aprendieron cómo funciona un robot, cómo programarlo con Bitbloq, y cómo construir originales proyectos tecnológicos con los productos del ecosistema educativo de BQ.

Con este proyecto Media Markt consiguió ofrecer una novedosa experiencia educativa en programación y robótica en sus tiendas, muy atractiva para sus clientes.

Links útiles: <http://specials.mediamarkt.es/talleres-robotica>

### **Formación universitaria**

#### **UNIR**

Título Experto Universitario en Robótica, Programación e Impresión 3D. Título dirigido principalmente a profesores para formación de software, hardware, diseño y programación y su aplicación al aula.

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

15 créditos ECTS, con una duración de tres meses y metodología 100% online. Asignaturas de Diseño e Impresión 3D, Bitbloq y Arduino, Robótica, Android y App Inventor, Aula. Cada asignatura de 3 ECTS.

Se han impartido 4 formaciones. Abril 2015. Noviembre 2015. Abril 2016. Noviembre 2016.

33 alumnos en la primera edición. 65 alumnos en la segunda. 41 alumnos en la tercera. 40 alumnos en la cuarta. Todos los alumnos con un Kit de Robótica de BQ.

### **URJC**

<https://www.urjc.es/estudios/master/847-formacion-del-profesorado-de-ed-secundaria-bachillerato-fp-e-idiommas#itinerario-formativo>

Primera edición en este curso 2016/2017, ya que es la primera edición de la especialidad de Tecnología e Informática dentro del Máster oficial de formación del profesorado de educación secundaria, bachillerato, FP e idiomas.

En el primer semestre impartimos asignatura de Innovación y TIC, el segundo semestre impartimos complementos a la formación II (programación, robótica, diseño e impresión 3D).

En esta primera edición hay 25 alumnos en la especialidad. Tiene un gran impacto porque se trata de un Máster OFICIAL y OBLIGATORIO para todos los profesores de secundaria, bachiller y FP que quieran impartir docencia en Tecnología y/o Informática.

11 alumnos del Máster han querido hacer un Trabajo Fin de Máster sobre innovación y TIC en educación, sobre programación o sobre impresión 3D.

### **UNED**

[https://formacionpermanente.uned.es/tp\\_actividad/idactividad/9161](https://formacionpermanente.uned.es/tp_actividad/idactividad/9161)

Impresión 3D y Robótica en el Aula de Secundaria. Curso de formación continua del profesorado. Haciendo varios de estos cursos, la UNED ofrece títulos universitarios de posgrado.

Primera edición (2015-2016): 6 personas

Segunda edición (2016-2017): 35 personas

### **Resultados**

Como resultado en la herramienta Bitbloq, tanto en la versión de la web como en la versión offline\* se ha registrado esta actividad en el año 2016:

Usuarios en online: 117.050

Usuarios en offline: 3.593

Sesiones en online: 346.643

Sesiones en offline: 11.504

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

\* En la versión offline solo se registran las estadísticas de los usuarios que lo usan teniendo conexión a internet y desde el mes de Junio que salió.

### **Trabajo a realizar en la siguiente anualidad**

Durante la siguiente anualidad se seguirá realizando las tareas anteriores.

EN CURSO 

FINALIZADA

### **ENTREGABLES ACTIVIDAD**

A continuación se detallan los entregables a realizar en el marco del PT1:

- E.1.2: Informes de seguimiento del proyecto.

### **COMENTARIOS DESVIACIONES**

No ha habido ninguna desviación en este paquete de trabajo y se han cumplido las tareas establecidas.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

### 3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

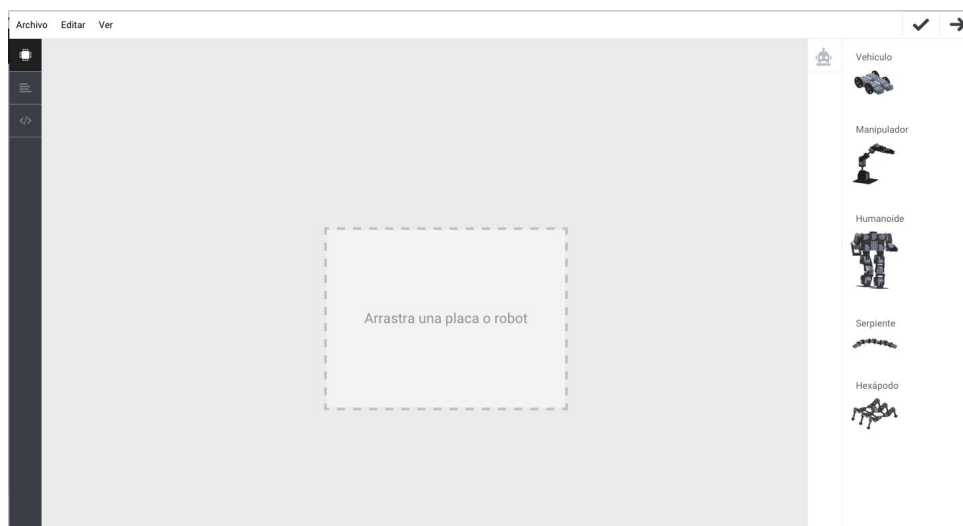
**PT3: Desarrollo de un lenguaje de programación de robots de fácil uso, escalable y válido para desarrollos DIY**

#### **Tarea 3.2: Desarrollar módulos de programación de robots donde se incorporen elementos de programación particulares para las plataformas robóticas desarrolladas.**

Una vez desarrollada la plataforma robótica modular, se ha procedido a incluir en la versión de offline y portable. Se ha decidido introducir en esta versión debido a la experiencia obtenida durante la difusión del proyecto, ya que ha demostrado ser la más demandada por los centros para la enseñanza.

Se han introducido los distintos robots del PT04, llamados rover, manipulador, humanoide, serpiente y hexápodo.

También se ha dotado al proyecto de la generación de código python mediante el lenguaje de bloques de programación creado en el PT02, ajustado para niños de diferentes edades. Cabe destacar la inclusión de un recomendador de bloques para hacer más usable la herramienta a los niños de menor edad.



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

### Tarea 3.3: Validar mediante estudios de casos

Esta validación se complementa con la mostrada en el entregable 4.7 “Informe sobre resultados de validación”.

La herramienta ha sido validada mediante talleres y campamentos, tanto a familias como a profesores, además es una herramienta aceptada por gran cantidad de centros, tanto europeos como de fuera de Europa ya que ha pasado 2016 con más de 120.000 usuarios (al sacar una versión offline, no se puede contabilizar el impacto total).

Como parte de esa validación se han dispuesto varias vías para recoger las sugerencias de usuarios:

- Un foro: Disponible en <http://bitbloq.bq.com/#/forum> , donde se potencia la creación de una comunidad para que los usuarios puedan ayudarse entre sí, y que es revisada por técnicos de Bitbloq para resolver dudas técnicas, ayudar a usuarios a incluir nuevas placas y ofrecer tanto información como consejos para las clases.
- Línea telefónica: Disponible para que puedan llamar y se les ayude con cualquier problema técnico que puedan tener.
- Email: Disponibles emails en distintos idiomas para que puedan escribir.
- Formulario de contacto en la herramienta: En distintos puntos de la herramienta pueden encontrar botones de ayuda que les muestran un formulario que es respondido por nuestro servicio técnico.

También se han desarrollado proyectos en colaboración con las Fundaciones Mapfre y Endesa, en cuyo programa se encuentra el uso de la herramienta de programación por bloques.

EN CURSO

FINALIZADA 

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

ENTREGABLES ACTIVIDAD
<p>A continuación se detallan los entregables a realizar en el marco del <b>PT3</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E3.3: Módulos de Programación de BOTBLOQ</li> <li>● Código fuente de la versión python en: <a href="https://github.com/bq/bitbloq-offline/tree/python">https://github.com/bq/bitbloq-offline/tree/python</a></li> <li>● Código fuente de la librería de bloques : <a href="https://github.com/bq/bloqs">https://github.com/bq/bloqs</a></li> </ul>
COMENTARIOS DESVIACIONES
<p>No ha habido ninguna desviación en este paquete de trabajo y se han cumplido las tareas establecidas.</p>

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

### 3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

#### PT4: Diseño, fabricación y control de robots modulares

Se ha completado el paquete de trabajo 4. A continuación se muestra un resumen del paquete de trabajo completo y le hito en el que se ha realizado.

#### **Tarea 4.1 Diseño de la arquitectura modular:**

Esta tarea se realizó en el hito 1 en la anterior anualidad.

Se ha elaborado una clasificación de los robots modulares preexistentes y un análisis de los requisitos exigibles a una arquitectura robótica modular con el fin de definir las funcionalidades que debe reunir para que resulte satisfactoria según los objetivos del proyecto.

#### **Tarea 4.2. Diseño de la arquitectura modular:**

Esta tarea se realizó en el hito 1 en la anterior anualidad.

En esta tarea se presentaron los módulos confeccionados para la implementación de estructuras robóticas, incluyendo características mecánicas, eléctricas, electrónicas y lógicas. En ella también se describen los modos de generación permitidos (manual, predefinido y semi-automático), y se muestran ejemplos de robots configurables (predefinidos) con esta arquitectura.

#### **Tarea 4.3. Desarrollo de una herramienta software para la generación predefinida, manual y semiautomatizada de estructuras robóticas.**

Esta tarea se ha realizado en este hito 2 y define las etapas a seguir para el diseño y programación de un robot en función de un conjunto de entradas, incluyendo una descripción de las herramientas creadas para la consecución del diseño, centrándonos en el problema del diseño automático, al ser el más novedoso y exigente.

Esta tarea está descrita en los entregables:

#### **E4.3: Proceso metodológico para el diseño de un robot modular**

Este entregable define las etapas a seguir para el diseño y programación de un robot en función de un conjunto de entradas.

#### **E4.4. Definición del alcance de la herramienta de software.**

Este entregable indica explícitamente cuáles son las posibilidades de la herramienta de software a realizar para ayuda al diseño de estructuras robóticas.

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

#### **E.4.5. Implementación en una herramienta software.**

En este entregable se detalla la implementación de la herramienta software definida en el entregable anterior. Esta herramienta genera un robot a partir de unas especificaciones definidas por el usuario interactuando con la interfaz del programa.

#### **Tarea 4.4 Integración con el lenguaje de programación desarrollado en el paquete de trabajo PT3**

Se ha publicado en el entregable E.4.6 en el que se detalle como se ha integrado la interfaz. También se encuentra parte en el E.3.3.

#### **E.4.6. Interfaz de integración en Bitbloq y BOTBLOQ.**

Este entregable define la interfaz de integración con BOTBLOQ de la arquitectura robótica modular realizada en el paquete de trabajo 4. Además, se presenta el proceso seguido en Bitbloq para la generación de bloques que permitan la programación por parte de cualquier usuario de todos los robots tipo generados en el proyecto. Se presenta como demostrador la interfaz definida en ROS de los robots tipo (móvil con ruedas, manipulador, bípedo, ápodo, hexápodo).

#### **Tarea 4.5 Validar mediante estudios de casos**

Se ha generado un informe con toda la información acerca de las validaciones.

#### **E.4.7. Informe sobre resultados de validación.**

Este entregable recopila los resultados obtenidos de las experiencias para la verificación del funcionamiento del producto BOTBLOQ. Para ello se presentan los resultados de las experiencias realizadas con usuarios potenciales de la herramienta en todo su espectro: alumnos de primaria, secundaria, bachillerato y grado, así como su utilización por profesores tanto de instituto y de universidad en laboratorios de investigación. En el entregable se analizan los resultados de encuestas de satisfacción, detallando los puntos fuertes y las debilidades del producto en cada uno de los ámbitos de aplicación. Del mismo modo se estudiará la repercusión mediática que puedan tener estas experiencias de cara a la difusión del producto en el mercado de usuarios.

EN CURSO

FINALIZADA 



<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

ENTREGABLES ACTIVIDAD
<p>A continuación se detallan los entregables a realizar en el marco del <b>PT4</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E.4.3: Proceso metodológico para el diseño de un robot modular.</li> <li>● E.4.4: Definición del alcance de la herramienta software.</li> <li>● E.4.5: Implementación en una herramienta software.</li> <li>● E.4.6: Interfaz de integración entre Bitbloq y BOTBLOQ.</li> <li>● E.4.7: Informe sobre resultados de la validación.</li> </ul>
COMENTARIOS DESVIACIONES
<p>No ha habido ninguna desviación en este paquete de trabajo y se han cumplido las tareas establecidas.</p>

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

### 3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

#### **PT5: Integración de dispositivos móviles en robots DIY**

A continuación se describen las actividades realizadas para cada una de las tareas del PT5.

#### **Tarea 5.1: Analizar los requisitos para la integración de telefonía móvil en robots DIY.**

Se ha realizado estudio para ver los beneficios de integrar dispositivos móviles con los robots DIY, así como se han analizado los requisitos para dicha integración.

Como beneficios se encuentran:

- Ampliación de funcionalidad en el ecosistema: Los dispositivos móviles pueden verse como un conjunto de sensores, actuadores y servicios de bajo coste, que permitan a los usuarios desarrollar muchos más proyectos y desarrollar su creatividad.
- Fácilmente aceptado: Según el informe INE de teléfonos en las viviendas de 2016, un 96,7% de las viviendas tienen un dispositivo móvil. Y el uso entre menores sube, situándose en un 69,8% entre los niños de 10 y 15 años. Esto hace que sea un dispositivo que no necesita presentación entre los usuarios y sobre todo que es un dispositivo lleno de sensores y actuadores que ya posee la mayoría, ahora nos interesa que pueda ser usado con fines educativos en la plataforma Botbloq.
- Multitud de aplicaciones: Gran cantidad de aplicaciones móviles gratuita que pueden ser usadas con Bitbloq, servicios como twitter o Facebook que pueden aumentar el interés de los adolescentes.
- Oportunidad educativa: Los menores se ven altamente motivados al usar dispositivos móviles en clases y para aprender, y esa motivación es una gran aliada para poder enseñarles.

Aún con todo esto el sistema educativo aún no ha encontrado la manera de encajar un uso productivo de estos dispositivos móviles en el aula, y en la realidad cotidiana de los centros son, a día de hoy, más un elemento de disrupción que una aportación significativa al aprendizaje. Esa realidad la queremos cambiar haciendo que tanto los profesores como los alumnos vean un dispositivo móvil como una oportunidad de aprendizaje.

En el entregable hacemos unos requisitos tanto a nivel hardware como software

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

necesarios. Se puede resumir en:

- A nivel hardware: Solo es necesario que tenga conexión a internet, Bluetooth y soporte para el sistema operativo Android. La gran mayoría de los dispositivos móviles en el mercado son capaces de cumplir con esos requisitos por lo que no debería de haber problemas.
- A nivel de software: por un lado tendremos el desarrollo de los bloques y la adaptación de la actual herramienta Bitbloq, y luego el desarrollo de una aplicación de base Open Source, que defina la comunicación entre la placa y los servicios, sensores y actuadores del móvil.

#### **Tarea 5.2: Definir qué elementos del paradigma de programación Botbloq son adecuados para la programación de dispositivos Android**

En esta tarea se ha modificado la tecnología respecto a la documentación inicial para que se acerque mejor al fin deseado, en este caso, la programación de acciones dentro de un dispositivo Android. Ya que se mencionaba protocoder, y la programación de dispositivos android, pero tras el estudio realizado durante la investigación de requisitos de la tarea 5.1, se llegó a la conclusión que la programación sería más fácil si se hiciera en el mismo lenguaje que en la placa, y que no era recomendable sacar al estudiante del entorno para que la programación fuera más fluida. De esta forma el programa es más secuencial y no tiene que desarrollar parte en una plataforma y lenguaje y otra parte en otra plataforma y en otro lenguaje.

Por tanto se ha dividido este apartado en 3 subtareas, que a la vez se han dividido en 3 entregables:

- **Tarea 5.2.1:** Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para kits genéricos de robótica:

En esta tarea se documenta el desarrollo de la solución que permita todo lo descrito en la tarea 5.1 para los kits genéricos de electrónica, como paso previo a su uso con los robots diseñados en el proyecto Botbloq.

- **Tarea 5.2.2:** Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para robots en Botbloq:

Esta tarea será realizada y entregada a lo largo del hito 3, ya que es necesario el final del paquete 4 y todo lo desarrollado en la tarea 5.2.1.

Se modificará la herramienta de programación de robots para incluir la app desarrollada en la tarea 5.2.1.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.

Nº PROYECTO:  
IDI-20150289

TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño,  
fabricación y programación de robots DIY

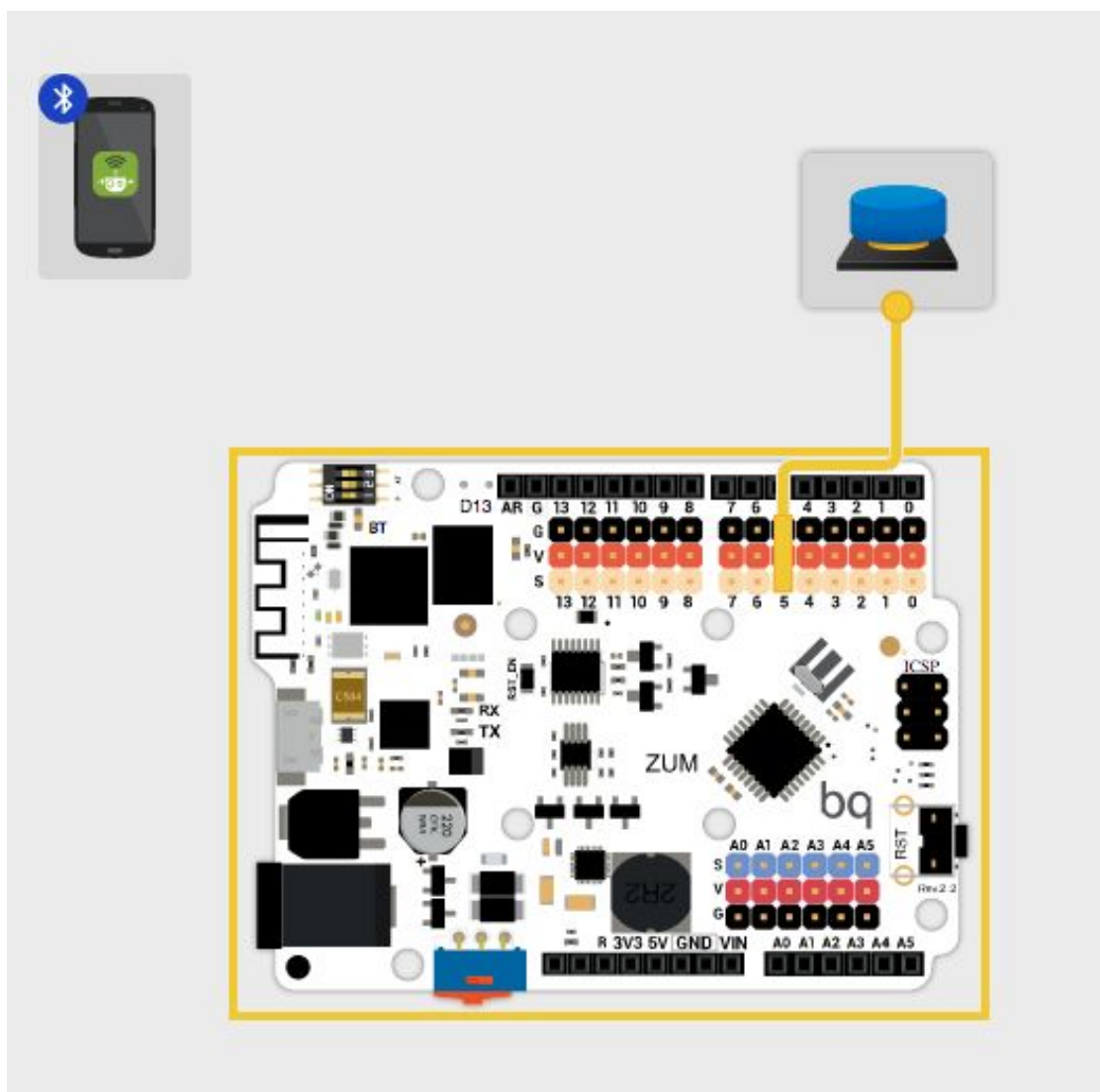
HITO Nº:2

- **Tarea 5.2.3:** Resultados de la validación

Se validará la solución a lo largo del hito 2, e hito 3, por tanto este entregable será entregado en la tercera anualidad.

**Tarea 5.2.1: Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para kits genéricos de robótica.**

A lo largo de este hito 2, se han desarrollado una app móvil que permite conectar con una placa Arduino y ser teleoperado por dicha placa, de forma que luego se pueda programar desde arduino mediante bloques. Ejemplo final real de una placa con un botón y la app:



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

El código para que mande un tweet cuando se pulsa el botón sería:



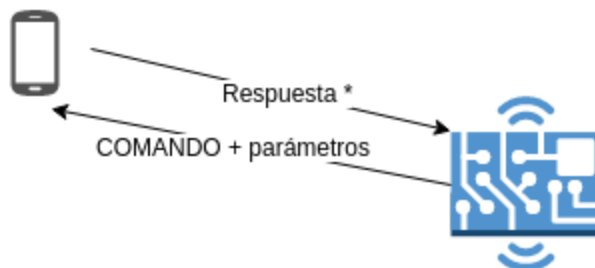
Se empezó realizando un estudio acerca de las distintas forma de realizar una app, pudiendo ser realizada de forma nativa con el lenguaje Java, o con un frameworks de desarrollo de aplicaciones híbridas. Se creó una pequeña prueba de concepto para ver los puntos a favor y los negativos. Se decidió por crear una aplicación híbrida por su facilidad para ser exportadas a otra plataforma distinta a Android en el caso de que fuera necesario, y por su curva de aprendizaje rápida.

Una vez seleccionado el modelo híbrido se pasó a decidir el framework de desarrollo, seleccionando ionic v1, ya que la versión 2 estaba en modo beta, y contenía muchos errores.

Para poder comunicarse con la placa, se seleccionó una librería que nos permitiera crear un puerto serie con la placa, para enviar y recibir la información. Se optó por la librería de carácter open source alojada en <https://github.com/don/BluetoothSerial>.

Una vez que nos podemos comunicar con la placa, procedemos a crear un protocolo para el paso de información entre la placa y el dispositivo. En la siguiente imagen se resumen el funcionamiento:

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2



\*La respuesta es opcional

Una vez se conecta el dispositivo móvil a la placa, ésta empieza a enviarle comandos al móvil incluyendo los datos necesarios. En el momento en el que los recibe, el móvil realiza la acción asociada al comando (por ejemplo, si la placa le envía "playSound-bongo", el móvil reproducirá el sonido bongo). Existen casos en el que el dispositivo enviará una respuesta a la placa (como por ejemplo, en el caso en el que la placa le pida leer el valor de un sensor), por lo que en ese caso sí habrá respuesta.

Ahora la app tiene que ser capaz de cuando recibe un comando, de realizarlo, a continuación se enumeran las librerías usadas:

### SpeechRecognition Plugin:

Este plugin se utiliza para convertir voz a texto, de modo que sea posible comunicarse con la aplicación mediante voz, ésta lo transforme a texto y lo envíe a la placa mediante Bluetooth.

Este plugin está disponible en <https://github.com/macdonst/SpeechRecognitionPlugin>

Y permite que podamos programar un programa del tipo: Cuando el móvil oiga "encender" enciende este led, en el caso de "apagar" que se apague el led. (Ejemplo en el vídeo adjunto de "speech to Arduino.mp4")



### Twit:

El objetivo del uso de esta librería es poder publicar mensajes en Twitter.

La principal dificultad que se encontró a la hora de la implementación de esta funcionalidad fue que la mayoría de los plugins no permitían la configuración de los

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

credenciales sin que el usuario tuviera que introducir su usuario y contraseña de Twitter en el móvil. Esto era algo incómodo debido a que no permitía la completa automatización del proceso.

Finalmente, y después de no encontrar plugins de Cordova que permitieran la implementación de esta funcionalidad, se utilizó el cliente de Twitter para Node llamado Twit.

Este cliente permite enviar mensajes a Twitter, previa configuración de sus credenciales (consumer\_key, consumer\_secret, access\_token, access\_token\_secret), que se pueden obtener creando una nueva aplicación a través de <https://apps.twitter.com/>.

Debido a que la aplicación está desarrollada con Ionic, que utiliza AngularJS por debajo, fue necesario utilizar Browserify (<http://browserify.org/>) sobre Twit. Browserify nos permite utilizar módulos de NodeJS en el navegador. Para ello, se configuraron los métodos necesarios del cliente y luego se ejecutó el comando browserify pasándole el fichero JavaScript escrito en Node.



### Native Audio Plugin

Este plugin, disponible en:

<https://github.com/floatinghotpot/cordova-plugin-nativeaudio>, se utiliza para reproducir archivos de audio en el móvil.



### Flashlight plugin

Este plugin permite interactuar con la linterna del dispositivo.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2



### Cordova Sensors Plugin

Este plugin, disponible en <https://github.com/fabiorogerosj/cordova-plugin-sensors>, se utiliza para obtener los datos de los distintos sensores que componen el dispositivo.

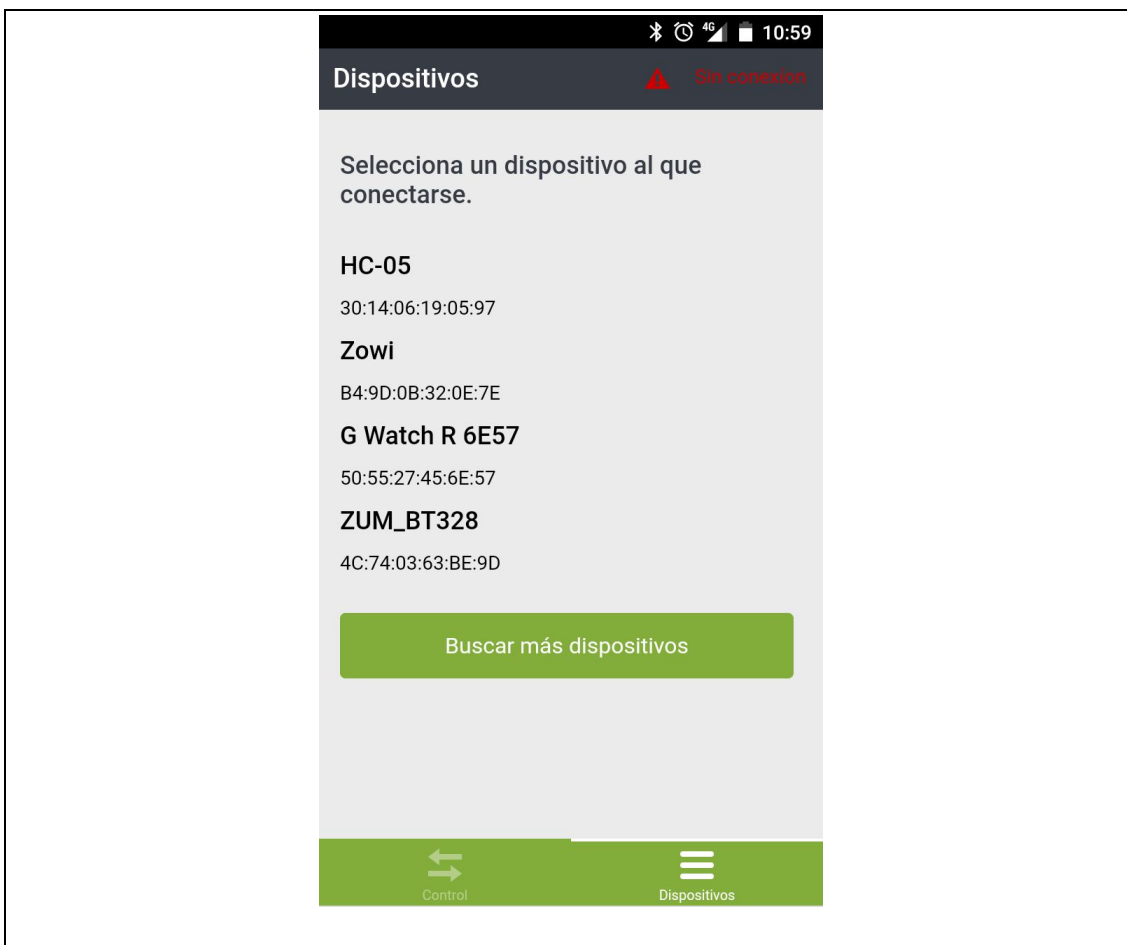
La mayoría de dispositivos Android están compuestos por sensores que miden movimiento, orientación y varias condiciones ambientales. Estos sensores son capaces de proporcionar datos con gran precisión y exactitud, y son útiles de cara a monitorizar el movimiento tridimensional o la posición del dispositivo, así como para obtener los cambios ambientales cerca del mismo.



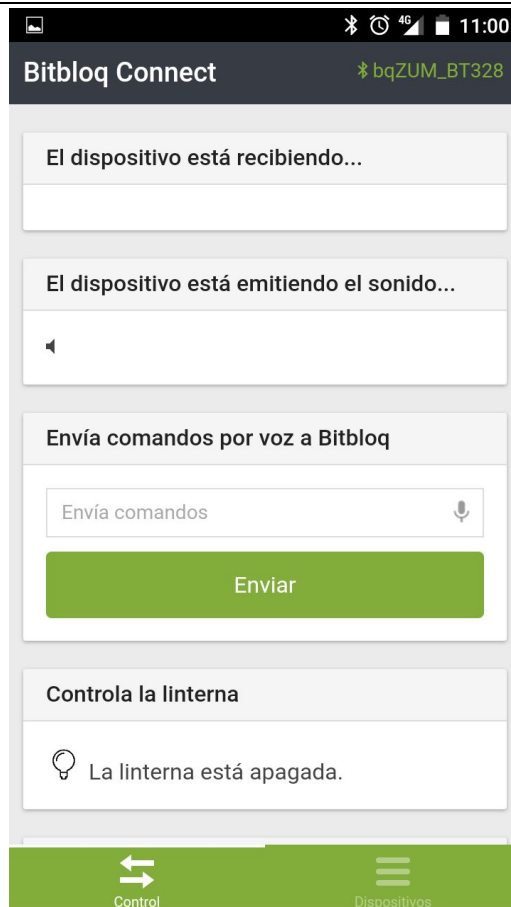
Se adjuntan varias capturas de pantalla de la aplicación móvil:



<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>



EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2



así como su enlace a la tienda de aplicaciones de Google:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bq.bitbloq.connect>

### Tarea 5.3: Desarrollar un módulo Botbloq para programación de dispositivos Android

Esta tarea ha sido dividida en dos tareas con sus respectivos entregables, ya que no era posible realizar las pruebas, o la comunicación con los robots de Botbloq hasta que acabase el PT04, por tanto se ha dividido en la tarea de realizarlo para los kits de robótica genéricos y luego con los robots de Botbloq:

- **Tarea 5.3.1:** Módulo de programación de dispositivos móviles Android para kits genéricos de robótica.

En esta tarea abordamos el desarrollo de los bloques para el kit genérico de componentes electrónicos.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

- **Tarea 5.3.2:** Módulo de programación de dispositivos móviles Android para Botbloq.

En esta tarea abordamos el desarrollo de los bloques para los robots de Botbloq

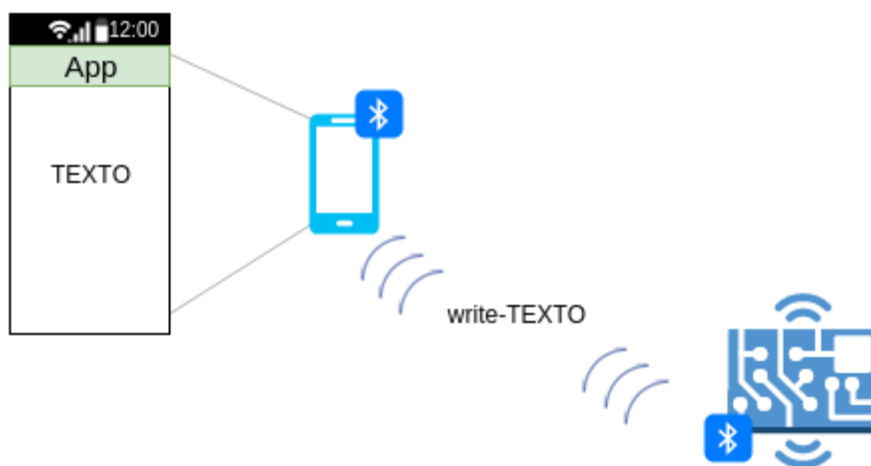
### **Tarea 5.3.1: Módulo de programación de dispositivos móviles Android para kits genéricos de robótica.**

Para el desarrollo se crearon nuevos bloques en Bitbloq de cara a interactuar con el móvil mediante Bluetooth.

De forma general, el objetivo de los bloques será que la placa le mande al móvil un comando por Bluetooth unido a una serie de datos o parámetros de configuración, aunque esto último no es obligatorio. De esta definición deberemos excluir el bloque asociado a 'Móvil envía comando a la placa', en el cual el flujo se invierte: es el móvil el que manda un comando a la placa.

A continuación se describirán los bloques creados para cumplir cada una de las necesidades.

#### **Móvil recibe texto de la placa**



Para ello, se ha creado el bloque "phoneSendText".



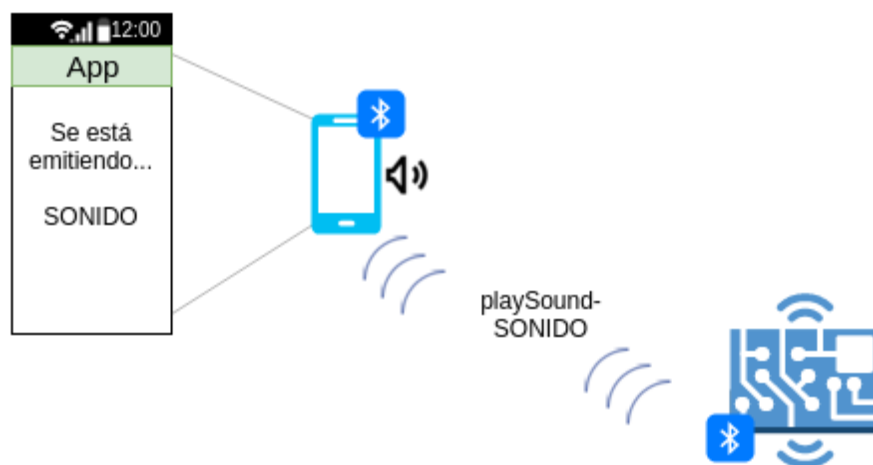
EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

En el hueco al lado de Mostrar en pantalla se le añadirá el texto que queramos mandar a la placa, ya sea mediante un bloque tipo string o mediante un bloque tipo variable asociado a una variable que posea el texto.

### Móvil emite sonido.

El principal objetivo de esta funcionalidad es que el móvil emita el sonido que le indica la placa.

Para ello, la placa le enviará el nombre del audio y será la aplicación móvil la que tenga en su interior los ficheros mp3 asociados al mismo.



Para ello, se ha creado el bloque "phoneEmitSound".



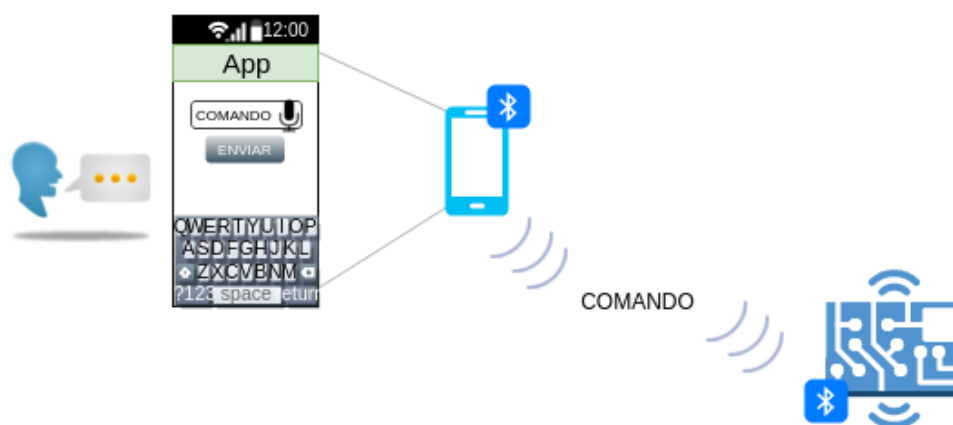
En el *dropdown* el usuario elegirá el sonido a emitir.

### Móvil envía comando a la placa.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO N°:2

El principal objetivo de esta funcionalidad es recibir comandos desde el móvil.

Estos comandos llegarán a Botbloq en formato texto pero, como se explicó en el módulo relacionado a la aplicación del móvil, serán introducidos tanto mediante el teclado como por voz.



Para ello, se ha creado el bloque "phoneReceive".



### Placa interactúa con la linterna del móvil.

El principal objetivo de esta funcionalidad es interactuar con linterna (o flash) del móvil.

Cabe destacar que se ha añadido un delay de 500 ms debido a las especificaciones hardware habituales del flash en los dispositivos Android (no pueden encender/apagar la linterna a una frecuencia igual o superior a 500 ms).

Para ello se han creado 2 bloques que se explican a continuación:

#### 1.- Encender la linterna del móvil

El objetivo de esta funcionalidad es encender la linterna (o flash) del móvil.

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

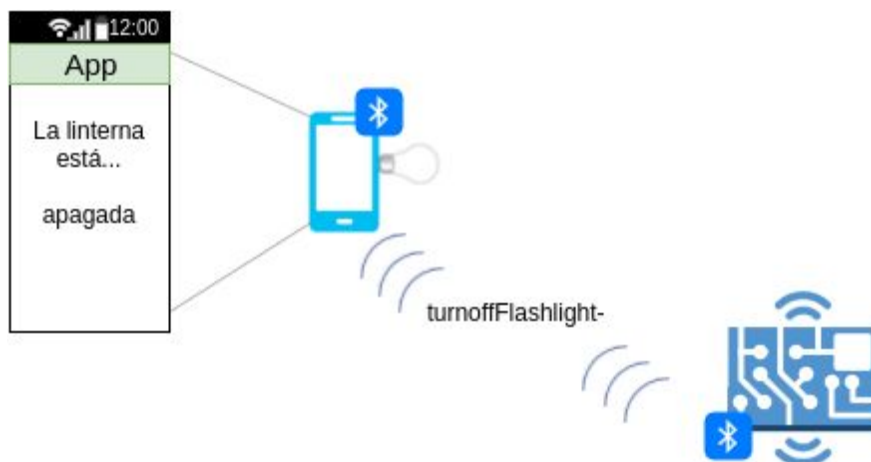


Para ello, se ha creado el bloque "phoneTurnOnLight".



## 2.- Apagar la linterna del móvil

El objetivo de esta funcionalidad es apagar la linterna (o flash) del móvil.



Para ello, se ha creado el bloque "phoneTurnOffLight".

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

Apaga la linternas del dispositivo\_0 ▼

### Placa publica un tweet.

El objetivo de este bloque es publicar un tweet (mensaje de menos de 140 caracteres) en una cuenta de Twitter.

En este caso se hace imprescindible definir dos bloques, uno de configuración y otro de publicación de Twitter, ya que el usuario tiene que identificarse para que el dispositivo móvil pueda publicar tweets en su nombre.

#### 1.- Configurar cuenta de Twitter

El objetivo de este bloque es enviar a la aplicación móvil la configuración de Twitter (las claves necesarias para identificar al usuario en Twitter).

Para ello, se ha creado el bloque "phoneConfigTwitter".

Configura la aplicación de Twitter

Es imprescindible colocar este bloque en el SETUP para configurar la aplicación antes de enviar datos. Si no se configura con las claves de aplicación de Twitter correspondientes, no funcionará el programa.

Como se puede observar, el código generado es un simple comentario en Arduino. Cuando el código se cargue a la placa, se sustituirá por el comando "twitterConfig-" y las claves de la aplicación de Twitter que el usuario haya configurado en el proyecto separadas por caracteres '/'.

El porqué de esta decisión es el favorecer la compartición de proyectos y la publicación de los mismos (aumentando por tanto la reutilización del mismo y disminuyendo el tiempo de desarrollo). Si se configuraran las claves en el propio código, a la hora de compartir el proyecto o de hacerlo público serían accesibles por otros usuarios no propietarios del Twitter, y con ello podrían publicar mensajes en nombre del autor del proyecto

#### 2.- Publicar mensaje en Twitter configurado previamente

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

El objetivo de este bloque es publicar un mensaje de Twitter en una cuenta de Twitter previamente configurada.

Para ello, se ha creado el bloque "phoneSendTweet".



Si por ejemplo se quiere publicar el tweet "Hola mundo" el Twitter configurado previamente, se deberá colocar en SETUP tanto este bloque (con un bloque texto con 'Hola mundo' conectado) y previamente el bloque 1

## 2.5.- Placa recibe datos de sensores

El objetivo de este conjunto de bloques es obtener los datos de los sensores disponibles en el dispositivo móvil.

Para ello, previamente se hizo un análisis de los sensores disponibles en el móvil, como se pudo observar en el documento E5.2.1. Una vez obtenidos los sensores compatibles con el dispositivo móvil, se analizó su utilidad, dando lugar a los siguientes bloques:



EN CURSO

FINALIZADA



<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

ENTREGABLES ACTIVIDAD
<p>A continuación se detallan los entregables a realizar en el marco del <b>PT5</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E5.1: Especificación de requisitos para integrar dispositivos móviles en BOTBLOQ</li> <li>● E.5.2.1: Informe descriptivo de la herramienta desarrollada para kits genéricos de robótica.</li> <li>● E.5.3.1:Módulo de programación de dispositivos móviles Android para kits genéricos de robótica.</li> <li>● Código fuente de la aplicación movil: <a href="https://github.com/bq/bitbloq-communication-app">https://github.com/bq/bitbloq-communication-app</a></li> <li>● Enlace a la aplicación en la tienda de aplicaciones de Google: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bq.bitbloq.connect">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bq.bitbloq.connect</a></li> <li>● Enlace a la librería de bloques: <a href="https://github.com/bq/bloqs">https://github.com/bq/bloqs</a></li> <li>● Todo el servicio está ya disponible para los usuarios en <a href="http://bitbloq.bq.com">http://bitbloq.bq.com</a></li> </ul>
COMENTARIOS DESVIACIONES
<p>Las tareas se han completado correctamente, aunque se ha modificado la tecnología mencionada en la documentación (protocoder), para ajustarse mejor a la tarea a realizar.</p>

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

### 3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

#### **PT6: Creación de un sistema de Tutorización Inteligente para el autoaprendizaje destinado a la Comunidad de Interés en Robots DIY**

A continuación se describen las actividades realizadas para cada una de las tareas del PT6.

Esta tarea está dividida en 2 partes:

- Tarea 6.1: Crear un ITS (Sistema de tutoría inteligente)
- Tarea 6.2: Creación de objetos de aprendizaje

Y al constar de dos hitos, ninguna de las tareas se puede completar durante el primero, por tanto se ha dividido el entregable *E.6.1 ITS* en 3 partes para que sea más fiel al ciclo de desarrollo que se ha seguido. De esta forma se puede ya entregar la documentación de lo desarrollado.

Por tanto el entregable *6.1: Crear un ITS* queda dividida en:

- Tarea 6.1.1: Análisis del sistema de tutor inteligente
- Tarea 6.1.2: Construcción del Sistema de tutor inteligente.
- Tarea 6.1.3: Mejora de inteligencia en el Sistema de tutor inteligente (Este será el entregado durante el hito 3)

#### **Tarea 6.1: Crear un ITS (Sistema de tutoría inteligente)**

A continuación se resume el trabajo realizado correspondiente al Paquete de Trabajo 6 correspondiente a la creación de un Sistema de Tutorización Inteligente para el autoaprendizaje destinado a la Comunidad de Interés en Robots DIY.

**1. Definición funcional del Sistema Tutor:** En esta fase se realiza el análisis y el diseño de la arquitectura del sistema tutor a partir de los requisitos y características habituales en este tipo de herramientas.

**1.1. Análisis funcional del Sistema Tutor:** Se describe funcionalmente el Sistema Tutor que dará soporte a los cursos que se diseñen. Además, se define la organización del mismo en base a los diferentes componentes que lo forman: Modelo del Alumno, Modelo del Dominio y Modelo del Tutor. Se elaboran

EMPRESA: MUNDO READER, S.L.	Nº PROYECTO: IDI-20150289
TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY	HITO Nº:2

los modelos de datos correspondientes a las entidades relevantes dentro del sistema (Estudiante, Curso, Objeto de Aprendizaje). Además se añade el estudio de alguno de los elementos de los algoritmos de minería de datos que se incluirán en el sistema.

**1.2. Diseño de la arquitectura de la solución:** Se determina que el núcleo relevante del sistema tutor es su *back-end* que se desarrollará en dos fases: una que cubrirá la funcionalidad básica del sistema y otra que se basará exclusivamente en el desarrollo de la parte inteligente. Además se decide desarrollar un pequeño *front-end* con el fin de reutilizar en lo posible las funcionalidades del entorno bitbloq.

**2. Estudio y familiarización con la tecnología :** En esta fase se procedió al estudio del contexto tecnológico y funcional de la aplicación, así como a preparar la posterior fase de desarrollo.

**2.1. Selección de la Tecnología:** Después de estudiar las diferentes alternativas que en cuanto a tecnología existen actualmente se opta por utilizar la combinación Node.js+Express+MongoDB por su flexibilidad, adaptación al entorno existente y rendimiento. Se procede por tanto al estudio y familiarización con dichos elementos de implementación. La tecnología para el desarrollo del front-end será Angular.js versión 1 con el fin de facilitar su integración posterior en el portal de bq.

**2.2. Estándares e-learning y Objetos de Aprendizaje:** Se estudian las sus principales características y los estándares que existen para describir y empaquetar los Objetos de Aprendizaje que son el núcleo del sistema (SCORM, IEEE-LOM, etc). En este punto es importante destacar el papel que juegan los metadatos en relación con la gestión de los objetos de aprendizaje dentro del sistema tutor.

**2.3. Repositorios de Gestión de Versiones:** Los repositorios de gestión de versiones serán los lugares en los que se almacenarán los datos actualizados e históricos de cambios en la implementación del proyecto. La utilización de git+github como método de gestión de versiones facilita el trabajo colaborativo dentro del proyecto. Se elaboran esqueletos de aplicación que servirán de base a la fase de desarrollo del sistema.

**3. Desarrollo del desarrollo versión básica del sistema tutor.**

**3.1. Versión 0:** Se implementan las operaciones básicas de Creación, Lectura, Actualización y Borrado de las entidades principales del sistema tutor, es decir, Estudiantes, Cursos y Objetos de Aprendizaje. Los Estudiantes son identificados mediante un extracto de los datos que establece el estándar IEEE-LIP. Los Cursos son estructurados en diferentes niveles (Curso, Sección, Lección y Objeto de Aprendizaje) ofreciendo operaciones de gestión por cada uno de los niveles. Los objetivos de cada nivel se expresan tomando como referencia la Taxonomía de Bloom. En cuanto a los Objetos de Aprendizaje se ofrece una funcionalidad básica de un repositorio de metadatos

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

de objetos de aprendizaje siguiendo el estándar IEEE-LOM. Además se incluyen otras funcionalidades como la matrícula del estudiante en el curso.

**3.2.Versión 0.5:** Se implementan las funcionalidades que permiten gestionar una ruta de aprendizaje dentro de un curso y del registro de la actividad del estudiante en el propio curso. Esto permite proporcionar diferentes actividades a realizar al estudiante según sus conocimientos previos, diferentes caminos dentro de la ruta de aprendizaje según sus resultados y registrar su actividad en el sistema. De esta manera se ponen las bases para la posterior elaboración de la parte inteligente del sistema tutor. Se añaden además la posibilidad de probar de forma completa mediante los frameworks JavaScript correspondientes (Chakram y Mocka).

A continuación se hace un resumen de los entregables realizados:

#### **E.6.1.1: Análisis del sistema de tutor inteligente**

Los Sistemas Tutores Inteligentes (STI) son aplicaciones informáticas de apoyo al aprendizaje que permiten seleccionar y presentar los materiales del curso de forma automática y personalizada.

El STI para BOTBLOQ tiene el objetivo de ofrecer a sus usuarios un entorno personalizado que los guíe de forma automática a través de los contenidos de un curso. El sistema basa su funcionamiento en la recomendación personalizada de Objetos de Aprendizaje, los cuales combinan uno o más recursos didácticos junto con los metadatos que los describen.

En este documento se ofrece en primer lugar una descripción a alto nivel de los diferentes componentes de la arquitectura del Sistema Tutor. Además se describen las características de los módulos que constituyen el sistema tales como el módulo del alumno (evalúa el conocimiento y la actuación del alumno en el sistema), el módulo del tutor (selecciona la intervención educativa más adecuada al alumno) y el módulo del dominio (contiene los recursos educativos del curso), entre otros. Para cada módulo, se describen sus funciones, las estrategias empleadas para reflejar los datos del estudiante (nivel de conocimiento, características cognitivas, preferencias de aprendizaje), así como la organización de los cursos y su contenido, los objetos de aprendizaje que lo componen y la secuenciación a aplicar para la serie de tareas a realizar por el alumno y los criterios a considerar para elegir una u otra según las características del alumno.

Por último, se definen las técnicas de análisis inteligente de datos que mejor se adaptan y resuelven el problema planteado y su posterior aplicación para trabajar la

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

retroalimentación del sistema.


### **E.6.1.2: Construcción del Sistema de tutor inteligente**

En este entregable se incluye una primera versión del Sistema Tutor con la mayor parte de las funcionalidades básicas que debe incluirse en ellos, a falta de desarrollar los componentes necesarios para llevar a cabo el control inteligente de la evolución de los estudiantes.

Las entidades principales que maneja el sistema tutor son estudiantes, cursos y objetos de aprendizaje. A partir de la definición de estas entidades se han implementado las operaciones básicas que permiten su gestión mínima: Crear, Leer, Actualizar y Borrar. A su vez se han incluido funcionalidades específicas como: matricular a un estudiante en un curso, solicitar la siguiente actividad del curso según los resultados obtenidos previamente, finalizar una actividad, incluir un objeto de aprendizaje en una actividad, etc. Por último, se destaca las funcionalidades asociadas al establecimiento de rutas de aprendizaje dentro de un curso para el alumno.

Las tecnologías utilizadas durante el desarrollo del sistema han sido Node.js y Express. Éstas han servido para realizar una API REST, es decir, un interfaz basado en HTTP que permite obtener datos o ejecutar operaciones sobre los datos, en este caso en formato JSON. Esta implementación facilita la posible integración del componente implementado en un módulo interfaz independiente. Por otro lado, los datos se han gestionado mediante documentos JSON almacenados en la base de datos MongoDB.

Se ha implementado un testing exhaustivo, basado en la ejecución de cursos reales, de las funcionalidades implementadas mediante frameworks específicos como Chakram y Mocha que también están incluidos en el entregable.

EN CURSO 	FINALIZADA
ENTREGABLES ACTIVIDAD	

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

A continuación se detallan los entregables del **PT6**:

- E.6.1.1: Análisis del sistema de tutor inteligente
- E.6.1.2: Construcción del Sistema de tutor inteligente.
- Código fuente desarrollado: <https://github.com/bq/botbloq-its>

#### COMENTARIOS DESVIACIONES

Se ha dividido el primer entregable para que sea más fiel al ciclo de desarrollo seguido y poder presentar en este hito toda esa documentación generada. No ha habido ninguna desviación.

#### 4. RESUMEN DE PROGRESO DEL PROYECTO Y ACCIONES CORRECTORAS SI PROCEDE

ACRON. ACTIV.	TÍTULO ACTIVIDAD	% AVANCE PREVISTO	% AVANCE REAL
PT1	Coordinación del Proyecto	80%	80%
PT2	Desarrollo de una plataforma o kit de robótica que incluya el software y hardware para el diseño, construcción y programación de robots genéricos.	100%	100%
PT3	Desarrollo de un lenguaje de programación de robots de fácil uso, escalable y válido para desarrollos DIY	100%	100%
PT4	Diseño, fabricación y control de robots modulares	100%	100%
PT5	Integración de dispositivos móviles en robots DIY	72%	72%
PT6	Creación de un Sistema de Tutorización Inteligente para el autoaprendizaje destinado a la Comunidad de Interés en Robots DIY	75%	75%

<b>EMPRESA: MUNDO READER, S.L.</b>	<b>Nº PROYECTO: IDI-20150289</b>
<b>TÍTULO PROYECTO: BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY</b>	<b>HITO Nº:2</b>

## 5. CONCLUSIONES

No es necesario ninguna acción correctora, ya que el proyecto progresa según lo previsto en la memoria inicial.