



# **PLAN DE NEGOCIOS PARA RT4ALL**

## **Autores**

Pedro Jesús Torres Barrilado

Juan Carlos Chaves Puertas

Lucía Álvarez González

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y Telecomunicaciones,  
Universidad de Granada**



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

# CONTENIDO

- 1. PROPIETARIOS E INFORMACIÓN DEL PROYECTO**
- 2. PROPUESTA DE VALOR**
- 3. SEGMENTO DE MERCADO**
- 4. CANALES**
- 5. RELACIÓN CON NUESTROS CLIENTES**
- 6. FUENTES DE INGRESOS**
- 7. ACTIVIDADES**
- 8. PROVEEDORES**
- 9. ESTRUCTURA DE COSTES**

## 1. PROPIETARIOS E INFORMACIÓN DEL PROYECTO

**Nombre: Juan Carlos Chaves Puertas**

Ingeniero Informático especializado en Hardware

Teléfono: 633 228 572

Correo: [lobolanja@gmail.com](mailto:lobolanja@gmail.com)

**Nombre: Pedro Jesús Torres Barrilado**

Ingeniero Informático especializado en Hardware

Teléfono: 630 437 550

Correo: [pedrotoba.1512@gmail.com](mailto:pedrotoba.1512@gmail.com)

**Nombre: Lucía Álvarez González**

Ingeniera de Telecomunicaciones especializada en Telemática

Teléfono: 648 217 911

Correo: [luciaalvarez.gr@gmail.com](mailto:luciaalvarez.gr@gmail.com)

Toda la documentación técnica del proyecto se puede consultar en el siguiente enlace:

<https://github.com/lobolanja/rt4all/wiki>

## 2. PROPUESTA DE VALOR

RT4ALL provee, desarrolla e implementa una tecnología que supone un gran aporte al campo de la Industria 4.0. Se trata de una tecnología que permite la conexión de distintos sistemas distribuidos de forma transparente al usuario y la posibilidad de interactuar con ellos así como obtener información de los sensores que incluyen a través de un software de gestión.

La posibilidad de utilizar robots en la industria y poder controlarlos de forma remota supone un gran avance en la industria ya que no solo supone una mejora de la eficiencia en determinadas tareas, sino que también supone una reducción importante en los costes. Esta tecnología ofrece una digitalización de las cadenas de valor a través de la integración de tecnologías de procesamiento de datos, *software* inteligente y sensores.

RT4ALL, a diferencia de otras soluciones, ofrece facilidad, escalabilidad y transparencia para el usuario a la hora de conectar diferentes sistemas distribuidos con control remoto. Con esta tecnología no será necesario que las empresas se preocupen de la configuración de la conexión por IP, la cual puede desconfigurarse y suponer una pérdida de tiempo para los trabajadores. Además, la facilidad de control de las máquinas desde un solo equipo y de forma remota, facilita el trabajo y el número de personal contratado, a la vez que mejora la eficiencia del proceso de producción.

En este sentido, en RT4ALL hemos creado un prototipo conformado por dos sencillos robots controlados de forma remota con la tecnología RTI Connex DDS en un entorno de red local. Estos robots incluyen varios sensores y actuadores con los que se demuestra que podemos obtener datos del entorno. Además, la incorporación de una cámara hace posible la transmisión de vídeo en streaming. A través de una interfaz sencilla e intuitiva se pueden controlar remotamente ambos robots, así como obtener información a tiempo real del entorno y recibir el vídeo. La cámara se

puede girar desde los controles remotos lo que permite al trabajador encargado una mejor visión del entorno en el que se encuentran las máquinas.

Con este sencillo ejemplo se demuestra la posibilidad de extrapolar nuestro sistema de gestión a otros ámbitos de la industria en los que se requiera una conexión de varios sistemas distribuidos que puedan ser controlados remotamente. Solo habrá que adaptar la tecnología a las diferentes necesidades de cada tarea. De esta forma, los productos y servicios de la compañía son los siguientes:

- Producto 1: Formulación de documentos técnicos que recojan la arquitectura e implantación de la tecnología RT4ALL aplicada a un cliente (industria) en particular que demuestren la viabilidad y las ventajas en su negocio.
- Producto 2: Adaptación de nuestro *software* y *hardware* a los nuevos sistemas distribuidos.
- Producto 3: Contrato de mantenimiento.

Las principales ventajas competitivas que presenta nuestra tecnología con respecto a las ya existentes en el mercado son:

- **Funcionalidades:**
  - Teleoperación en tiempo real sin retardo y con gran fiabilidad.
  - Video en *streaming* en tiempo real.
  - Obtención de reportes con la frecuencia que se programe (horas, días, etc.) en la que se muestra gráficamente la información obtenida por el robot.
- **Sistema descentralizado:** lo que facilita la inserción y puesta en marcha de nuestra tecnología en cualquier entorno sin necesidad de una configuración personalizada. Conexión transparente al usuario.
- **Tecnología modular:** hemos implementado un sistema totalmente escalable, lo que facilita la adaptación a cualquier entorno industrial así como en un entorno de IoT.

### 3. SEGMENTO DE MERCADO

La revolución digital de las industrias está ocurriendo en la actualidad. Cada vez más las industrias se están viendo obligadas a renovar sus métodos de producción para conseguir mantenerse competente. Gracias a Internet y la posibilidad de interconectar diferentes dispositivos y máquinas, las plantas de las industrias actuales se pueden transformar en industrias inteligentes caracterizadas por la intercomunicación continua y en tiempo real entre las diferentes estaciones de trabajo que componen las diferentes cadenas de producción. Además, la inclusión de control a distancia ofrece la posibilidad de realizar tareas en lugares de difícil o arriesgado acceso para una persona. Por otro lado, el uso de diferentes sensores que obtienen información del entorno facilita la capacidad de autodiagnóstico y gestión de las máquinas.

La industria 4.0 facilita el intercambio de información tanto en redes internas (Intranet) como hacia el exterior (Internet) permitiendo transmitir más información y de manera más rápida que los mecanismos tradicionales. Con ello se consigue que el proceso de producción sea más rápido y capaz de adaptarse y dar respuestas rápidas a situaciones cambiantes.

En definitiva, hoy en día adaptarse a la nueva revolución industrial es fundamental para el éxito. Por ello, los clientes serán las empresas de producción manufactureras, tanto las grandes industrias como las PYMES.

Además, dado el impacto actual del IoT (*Internet of Things*), la tecnología de RT4ALL encuentra un gran campo de negocio en la domótica. Nosotros podremos adaptar nuestro producto a sus necesidades en casa y podrán tener sus electrodomésticos y sistemas conectados entre sí, a la vez que mantiene una gestión remota de ellos.

Inicialmente, el mercado se centrará en Andalucía ya que el servicio requiere de una instalación física y un contrato de mantenimiento. El objetivo será expandir el mercado a España y posteriormente salir al mercado internacional.

Los primeros proyectos que nos encarguen serán los que más tiempo requieran a nuestra empresa. Una vez hechos varios proyectos, nuestro tiempo de trabajo y esfuerzo será mucho menor.

#### 4. CANALES

Los canales para ofrecer nuestro producto y conseguir clientes son:

- Realizar llamadas telefónicas para conseguir contactar directamente con los posibles clientes.
- Mandar correos electrónicos a las empresas y clientes particulares.
- Publicitar nuestro servicio a través de una página web así como en anuncios.
- A través de redes sociales.
- Asistiendo a conferencias y simposios relacionados con la Industria 4.0 para conocer y ampliar el mercado.

En cuanto a los canales de distribución de venta del producto, la distribución es directa entre nosotros y el cliente, sin ningún intermediario. Inicialmente, los tres ingenieros nos encargaremos de las ventas y el mercado. Sin embargo esto será solo temporal ya que a medida que la empresa comience a consolidarse y el producto obtenga clientes, será tarea primordial contratar a un especialista en ventas y mercado para realizar esta tarea.

#### 5. RELACIÓN CON NUESTROS CLIENTES

La tecnología de RT4ALL supone un avance innovador en el campo del Internet Industrial que está tomando cada vez mayor peso. Esta tecnología supone un gran impacto la cadena de trabajo de una industria, mejorando notablemente los beneficios de la empresa. Nuestros clientes principalmente son empresas de distintos sectores de la industria y en menor medida en el sector servicios. Además, aprovechando el impacto del IoT (*Internet of Things*), podemos aumentar nuestro abanico de clientes a cualquier particular. Para conseguir captarlos, hemos creado una documentación cuidadosamente detallada de la tecnología que vendemos. Asimismo, se les informará de las ventajas que supone la digitalización de su negocio.

Por otro lado, una vez captados los clientes, es tarea fundamental mantenerlos. Por ello, RT4ALL garantiza un trato rápido y eficaz pre y post venta. El cliente podrá contactar con nosotros en los horarios establecidos y se le garantiza que hablará con un ingeniero experto y especializado capaz de resolverle la consulta.

RT4ALL garantiza un servicio técnico de calidad ofrecido por los ingenieros especializados.

## 6. FUENTES DE INGRESOS

RT4ALL obtiene ingresos de la venta de sus productos y de los servicios que presta. El precio del proyecto se calculará tras un exhaustivo análisis de costes que se calculará en cada caso particular. En este análisis se tendrán en cuenta las diferentes fases por las que pasa el proyecto:

1. **Fase de diseño del sistema:** Estudio del entorno del cliente y planificación de la infraestructura adaptada a los requerimientos del cliente.
2. **Fase de diseño del hardware:** planificación del hardware requerido así como el desarrollo de un presupuesto en el que incluya los costes del material así como de configuración del hardware requerido por el proyecto.
3. **Fase de implementación:** desarrollo del proyecto con la tecnología de RT4ALL.
4. **Fase de personalización:** En caso de requisitos añadidos, como por ejemplo, la petición de usos de protocolos de comunicación entre los dispositivos diferentes a los que ofrecemos, supondrán un valor añadido, ya que esto implica un rediseño de parte del proyecto y por tanto, más trabajo para los ingenieros.
5. **Fase de mantenimiento:** Servicios de mantenimiento y consultas extensible en el tiempo.

Estos precios serán dinámicos, permitiéndose la negociación y la fluctuación según la oferta y la demanda.

Los cobros a clientes se efectuarán mediante transferencia bancaria o pagos con tarjeta. En los proyectos más costosos, se podrá facilitar al cliente el fraccionamiento del pago mediante giros de recibos.

## 7. RECURSOS CLAVE

Los recursos clave para que el negocio funcione son los siguientes:

- Recursos humanos: Inicialmente se iniciará la empresa con los tres ingenieros creadores de la empresa. Las tareas a realizar son:
  - Programación para adaptar el software de la herramienta a través de la cual se gestionarán las máquinas del producto del cliente.
  - Programación del protocolo de comunicación entre los componentes hardware de los sistemas distribuidos con el módulo de procesamiento de datos.

- Adaptación de la tecnología RTI Connex DDS al entorno.
- Montaje del *hardware*.
- Búsqueda de ventas y mercado.

A medida que el negocio vaya creciendo, será tarea primordial ir ampliando la plantilla de ingenieros, así como contratar personal especializado en marketing, ventas y economía.

- Recursos *software*:
  - Software de RTI Connex DDS para ofrecer la conexión entre sistemas distribuidos.
  - Uso de software libre:
    - Protocolos de comunicación: en cuanto al prototipo se ha utilizado un protocolo Modbus “simplificado” para la conexión entre los microcontroladores (arduinos en el caso del prototipo) con el procesador de información (raspberrypi).
    - Librerías de *python*.
    - Librerías de *JavaScript*.
- Recursos *hardware*: durante el desarrollo del producto se ha hecho uso de *hardware* libre.
- Recursos de capital: para iniciar con el negocio necesitaremos una inversión inicial. Se utilizarán fondos propios de los fundadores de la empresa. En caso de ser necesario se recurrirá a un crédito bancario.

## 8. ACTIVIDADES

Para conseguir los mayores beneficios posibles, se comprarán los recursos *hardware* necesarios al pormayor para vender el producto al cliente obteniendo beneficios. Además, para añadir valor a nuestro producto, nuestro negocio ofrece las siguientes funciones:

- Servicio de consultoría y solución de problemas.
- Contrato de mantenimiento y revisiones temporales.
- Adaptación de los protocolos de comunicación propios de cada empresa para la comunicación de los sistemas distribuidos con nuestra tecnología.

## 9. PROVEEDORES

Los principales proveedores de RT4ALL para el desarrollo de su producto son:

- **RTI:** contratamos el *framework* de conexión RTI Connex DDS que ofrece
- **WhiteWall Energy:** nos provee del gateway Ivy que permite la creación de una red interna (posible conexión a un router con acceso al exterior). Ivy está basado en el protocolo Modbus sobre RS485. Dispositivo compacto, robusto contra interferencias y descargas ESD y consume poca energía.

## 10. ESTRUCTURA DE COSTES

Para desarrollar y proporcionar nuestra propuesta de valor a nuestros clientes incurrimos a una serie de gastos. La estrategia de RT4ALL se trata de una propuesta de valor, es decir, ofrecemos un gran propuesta de valor dirigida al cliente y personaliza que cumpla con las expectativas del cliente. Este modelo requiere una serie de costes que se tratarán de minimizar al máximo para conseguir sacar el mayor rendimiento posible.

En cualquier caso, esta estructura de costes deberá ser flexible para ir adaptándose a las realidades del mercado. Para el desarrollo de la estructura de costes tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

A continuación mostramos el análisis sobre el valor económico que se ha invertido en este proyecto. Para ello se ha tenido en cuenta tanto los recursos utilizados como el tiempo empleado para desarrollar cada tarea:

- **Recursos humanos:** En el proyecto han trabajado 3 ingenieros. El coste del desarrollador es de 1800 € al mes. En la siguiente tabla se muestra el tiempo que se ha invertido en el desarrollo del proyecto dividido en meses.

Tarea	Meses	TOTAL (€)
<b>Desarrollo de la idea y planificación del proyecto</b>	0,5	900 € x 3 = 2.700 €
<b>Estudio del mercado</b>	0,5	900 € x 3 = 2.700 €
<b>Diseño del sistema</b>	1	1800 € x 3 = 5.400 €
<b>Implementación</b>	3	1800 € x 3 = 16.200 €
<b>Evaluación y test</b>	0,5	900 € x 3 = 2.700 €
<b>TOTAL</b>	650	<b>29.700 €</b>

*Tabla 1. Coste de los recursos humanos*

- **Recursos hardware:** Para el desarrollo de este proyecto, además de los recursos humanos empleados, han sido necesarios una serie de recursos tecnológicos cuyo detalle y valoración a precio medio de mercado se expresa a continuación. Para calcular el coste de aquellos recursos de los que ya disponíamos, se ha hecho una estimación del tiempo de vida. El tiempo de vida medio de los portátiles utilizados es de 5 años.



Recurso	Coste (€)
1 Ordenador portátil ACER 5010-G	600 €/ 5 años= 120€
1 Ordeandor portátil HP Elite Book 840	1200 € / 5 = 240 €
1 Ordenador portátil Mac Book Pro	1200 € / 5 = 240 €
1 raspberry Pi model B	34 €
1 Arduino Elegoo	12 €
2 con motores dc reductor para arduino	1,95 € x 2 = 2,90€
2 sensores de humedad y temperatura DHT11	1€ x 2 = 2€
1 servo motor	4 €
1 camara Arduino 5 MP sensible a la luz infraroja con vision nocturna	25 €
Pilas	3 €
2 ruedas	1,15€ x 2 = 2,30€
Pack de cables	1,50 €
<b>TOTAL</b>	<b>686,7 €</b>

A la hora de llevar a cabo proyectos personalizados, se comprará el material a terceros (cámaras, sensores, microcontroladores, etc). El presupuesto será diferente en cada caso.

- **Recursos *software*:** En cuanto al software, RT4ALL se ha beneficiado de acuerdos con las empresas proveedoras para utilizar sus recursos de forma gratuita. Por ello todos los costes empleados para el desarrollo del prototipo han sido nulos. Sin embargo, para continuar con la empresa, RT4ALL deberá hacer frente a los siguientes gastos:
  - Licencia del *software* RTI Connex DDS: 4500€/año x 3 desarrolladores
  - Ivy: negociable con la empresa WhiteWallEnergy

Para el desarrollo de este trabajo no ha sido necesario asumir ningún desembolso destinado a gastos esporádicos ni periódicos. La partida de Gastos Soportados arroja un saldo de 0,00€. Por tanto, podemos concluir que el coste total del proyecto es de **30.386,7 €**.