

# Remotic

## Aplicación domótica por infrarrojos



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
MADRID

*Proyecto de Sistemas Informáticos*

*Facultad de Informática*  
*Universidad Complutense de Madrid*

Autores: Miguel Ángel Alarcón Vallejo  
Paula Maroto Alpuente  
Santiago Pérez de Castro Martínez

Profesor director: Juan Carlos Fabero Jiménez

*REMOTIC*  
*Proyecto de Sistemas Informáticos*

# Resumen

## Español / Spanish

El objetivo de este proyecto es el de integrar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en una aplicación: Remotic.

La idea es recoger la funcionalidad de cualquier mando a distancia basado en infrarrojos en una sola aplicación de forma que no haga falta el uso de ningún mando a distancia.

Se compone de una parte hardware y una parte software.

La parte hardware consiste en un circuito de emisión/recepción y una FPGA (*Spartan3*) en la que volcamos el diseño en VHDL, conectados entre sí.

Gracias a materias como arquitectura y tecnología de computadores, electrónica, diseño automático de sistemas, estructura de computadores... se ha llevado a cabo esta parte.

La parte software consta de una aplicación de usuario en programada con *C++ Builder 5* en la cual también incluye la conexión con el puerto serie (que conecta la FPGA con la aplicación de usuario), y una base de datos *MySQL* donde quedan almacenados los datos del usuario. Esta parte se ha desarrollado gracias a los conocimientos adquiridos en materias como bases de datos, programación orientada a objetos, laboratorios de programación... entre otras.

Con todo esto integrado y parte de investigación por parte del equipo conseguimos un producto final, en el que la funcionalidad y la facilidad de uso compiten con el desarrollo, la planificación y la arquitectura de un proyecto de sistemas informáticos completo.

## Inglés / English

The objective of this project is to integrate all the knowledge acquired throughout the degree in an application: Remotic.

The idea is to collect the functionality of any infrared-based remote controller in one application so it goes without the use of any remote control.

It has a hardware part and one software part.

The hardware part consists of a transmitter/receiver circuit and a FPGA (*Spartan3*) in which we dumped the VHDL program, connected between themselves. Thanks to subjects like architecture and computer technology, electronic design automation systems, computer structures ... has been carried out this part.

The software part consists of an user application programmed with *C++ Builder 5* which also include the serial port connection (which connects the FPGA to the user application), and a *MySQL* database where the data users are stored. In this part has been developed thanks to the knowledge acquired in areas such as databases, object-oriented programming, programming labs ... among others.

With this integrated part and the research by the team, we get a final product, where the functionality and usability compete with development, planning and architecture of a complete computer system project.

## *Autorización*

*Se autoriza a la universidad Complutense a difundir y utilizar con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a sus autores, tanto la propia memoria, como el código, la documentación y/o el prototipo desarrollado.*

*Firmado:*

*Miguel Ángel Alarcón Vallejo*

*Paula Maroto Alpuente*

*Santiago Pérez de Castro Martínez*

# Índice

<i>Visión del proyecto</i> .....	5
<i>Especificación de requisitos y casos de uso</i> .....	13
<i>Planificación y Desarrollo</i> .....	37
<i>Arquitectura del Proyecto</i> .....	54
<i>Plan de Pruebas</i> .....	76
<i>Plan de Gestión de Riesgos</i> .....	85
<i>Glosario</i> .....	98
<i>Anexo - Manual de Usuario</i> .....	103

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Vision del proyecto	2010/2011

# Visión del proyecto

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Vision del proyecto	2010/2011

## *Tabla de contenidos*

<b>1. Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Propósito.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Alcance.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Referencias.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Descripción del usuario.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Demografía de Mercado.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Sumario de usuarios.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Entorno de usuario.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Necesidades de los usuarios o puntos clave para posibles inversores.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Alternativas y competidores.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Vista general del producto.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Suposiciones y dependencias.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Licencias e instalación.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Limitaciones.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Rango de calidad.....</b>	<b>11</b>
<b>6. Otros requisitos del producto.....</b>	<b>12</b>
<b>6.1 Requisitos del sistema.....</b>	<b>12</b>
<b>6.2 Requisitos de rendimiento.....</b>	<b>12</b>
<b>7. Requisitos de documentación.....</b>	<b>12</b>
<b>7.1 Manual de usuario.....</b>	<b>12</b>

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Vision del proyecto	2010/2011

## *Visión*

### **1. Introducción**

Hoy en día las tecnologías mueven el mundo. Muchas de las cosas que nos rodean a diario están controladas por computadores. Desde una lavadora, hasta un teléfono móvil. Para el control de los mismos, son necesarios actuadores, sensores que detecten cambios y ejecuten acciones a partir de ellos para lograr los objetivos deseados. Un buen uso de los mismos nos facilita las tareas diarias.

Una de las ramas de éste campo está dedicado a la domótica, que es la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto cerrado, a saber, una casa. Esta rama fue la motivación por parte de nuestro grupo de Sistemas Informáticos. Queríamos realizar un proyecto capaz de controlar diferentes aparatos electrónicos a corta distancia. Y el resultado ha sido una aplicación de infrarrojos. Éstos son un tipo de sensores que funcionan como su propio nombre indica, mediante el envío y recepción de señales infrarrojas. Tal y como hacen los mandos a distancia de cualquier aparato electrónico del hogar o la oficina: televisores, equipos de música, videos, proyectores...

La manera en el que la domótica pasa de facilitarnos simplemente las tareas diarias, a proporcionarnos cierta seguridad y ayudar a las personas que no pueden valerse por otros medios, es el corazón de nuestra aplicación de infrarrojos. Diseñado y desarrollado con el fin de dar a conocer esta tecnología a los demás y conocerla nosotros mismos. Nuestra idea es abrir a la investigación o simplemente dando a pensar, cómo podemos seguir desarrollando la tecnología de la que ya disponemos y que puede no estar potenciada por completo unificando todos los dispositivos infrarrojos en uno solo.

El objetivo de nuestra aplicación es poder controlar las funciones básicas de nuestros aparatos electrónicos con un ordenador y un sistema de emisión/recepción de infrarrojos. De fácil manejo gracias a su interfaz clara y sencilla con botones, gráficos y formularios que nos permitirán registrarnos como usuarios para poder almacenar aparatos electrónicos y los comandos de los mismos, para después utilizarlos. También compartirlos con otros usuarios registrados si así lo deseamos. El resultado no pasa por la red pero contiene lo necesario para poder expandirse y ser capaces en un futuro de apagar la televisión de nuestra casa desde la oficina con un click y así evitar que se quede encendida consumiendo energía.

Seguridad, facilidad, accesibilidad, ayuda al medio ambiente... esa es la base de éste proyecto del que, gracias a la investigación y a su base, se pueden desarrollar versiones o ampliarse.

#### **1.1 Propósito**

El objetivo de este documento es informar debidamente sobre la motivación para el desarrollo de este proyecto, y justificar el propio desarrollo del mismo.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Vision del proyecto	2010/2011

## **1.2 Alcance**

El presente documento abarca todos los aspectos relacionados con el diseño global del proyecto, desde las primeras ideas, los cambios de enfoque, hasta el resultado final y su posible ampliación.

## **1.3 Referencias**

Éste documento hace referencia a los siguientes documentos también aportados en la documentación del proyecto:

- Manual de usuario e instalación.
- Documento de Especificación y Casos de uso.
- Documento de Pruebas y Riesgos.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Vision del proyecto	2010/2011

## 2. Descripción del usuario

### 2.1 Demografía de Mercado

Desde el punto de vista de la demografía del mercado, una aplicación de infrarrojos no es algo que no se haya inventado ya. La podemos encontrar en cualquier mando a distancia universal, por ejemplo. Por tanto éste tipo de aplicaciones están muy extendidas y son conocidas a cualquier nivel de usuario.

Los usos de las mismas con un computador, ya que actualmente son costosas por lo novedoso del sistema, y el planteamiento de muchos usuarios a la hora de utilizarlo por este mismo motivo, es lo que nos motiva a investigar y hacer un proyecto de fin de carrera que permita dar a conocer a todos este tipo de sistemas, cómo funcionan y cómo se puede desarrollar a partir de ellos.

### 2.2 Sumario de usuarios

Nombre	Descripción	Inversor
Todo tipo de individuo	El producto ofrece la posibilidad de controlar aparatos electrónicos a distancia.	Está orientado al desarrollo e investigación por parte de estudiantes de tecnologías pero se puede implantar en cualquier edificio, casa o construcción que posea aparatos electrónicos que funcionen con sistema de infrarrojos.

### 2.3 Entorno de usuario

El entorno, en este caso será el hogar, oficina o habitación donde se pueda colocar el emisor/receptor de infrarrojos y un ordenador para controlarlo.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Vision del proyecto	2010/2011

## 2.4 Necesidades de los usuarios o puntos clave para posibles inversores

Necesidad	Asuntos	Solución adoptada actualmente	Soluciones propuestas
La aplicación deberá ser capaz de emitir y recibir códigos de infrarrojos para tratarlos y reutilizarlos de nuevo.	Una aplicación de domótica actualmente es costosa y está al alcance de un grupo reducido de usuarios.	Pequeños sistemas caseros y para grandes superficies, sistemas más elaborados pero con un alto coste.	Dar a conocer ésta tecnología de forma sencilla y directa para que cualquier usuario que necesite de la misma pueda adoptarla o investigar sobre la misma.

## 2.5 Alternativas y competidores

Como alternativas podemos utilizar cualquier mando a distancia universal, aunque éste no nos ofrecerá las posibilidades que podemos encontrar con ésta aplicación. Como por ejemplo: conexión remota a nuestros datos, centralización de todos los dispositivos infrarrojos...etc.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Vision del proyecto	2010/2011

### **3. Vista general del producto**

#### **3.1 Suposiciones y dependencias**

Suponemos que se dispone de una fuente de alimentación de 5 Voltios y de tierra, una FPGA Spartan3 con el jumper xs-xy en el xs, un circuito emisor/ receptor, un cable puerto serie y una computadora.

Además requiere el siguiente software: programa XSTOOLS para volcar el código de la FPGA y el servidor de la base de datos MySql previamente configurado.

#### **3.2 Licencias e instalación**

Las licencias necesarias para su comercialización serían las del programa MySql (y las del conector SQLAPI++), la del C++ Borland y la del XILINX ISE.

### **4. Limitaciones**

Alcance del emisor (aproximadamente 3 metros).

La recepción debe realizarse en un entorno libre de ruido infrarrojo en la de banda de 36 KHz.

La duración máxima de una señal infrarroja de un dispositivo aceptada no debe superar los 340 microsegundos.

### **5. Rango de calidad**

El proyecto ha sido realizado en C++ que favorece el acceso directo al puerto serie de la computadora. MySql, que es una base de datos muy conocida a nivel de desarrollo.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Vision del proyecto	2010/2011

## **6. Otros requisitos del producto**

### **6.1 Requisitos del sistema**

Necesario el sistema operativo Windows en sus versiones posteriores a Windows XP, y una capacidad de disco de 8 megabytes en el lado del usuario.

### **6.2 Requisitos de rendimiento**

Para poder hacer uso de esta aplicación simplemente se deberá ejecutar en el equipo cliente que esté interesado. Además se deberá iniciar también el servidor de la base de datos en ese mismo equipo o en otro equipo distinto (modo remoto). Quedará integrada en el correspondiente equipo, siendo independiente de otros ordenadores. La aplicación vendrá acompañada de los componentes necesarios para hacerla funcionar.

Más detalles en el documento de Especificación de requisitos y casos de uso.

## **7. Requisitos de documentación**

### **7.1 Manual de usuario**

El manual de usuario recogerá toda información vinculada al funcionamiento de la aplicación, y la manera de proceder en cada contexto.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

# Especificación de requisitos y casos de uso

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

## *Tabla de Contenidos*

<b>1. Introducción.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Propósito.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Alcance.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Referencias.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Descripción general.....</b>	<b>16</b>
<b>2. Descripción total.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Casos de Uso modelo de encuesta.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Suposiciones y Dependencias.....</b>	<b>22</b>
<b>3. Especificación de Requisitos.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Aplicación parte Software.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Aplicación parte Hardware.....</b>	<b>28</b>
<b>4. Apoyo a la información.....</b>	<b>29</b>

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

# *Especificación de Requisitos Software*

## **1. Introducción**

Este documento es una especificación de requisitos software del proyecto Aplicación de infrarrojos.

### **1.1 Propósito**

Explicar los requisitos software de la aplicación, así como su uso y características. Sus requisitos no funcionales serán:

- Requisitos de rendimiento
  - Instalación del software en el computador: Para poder hacer uso de esta aplicación simplemente se deberá ejecutar en el equipo cliente. Quedará integrada en el correspondiente equipo, siendo independiente de otros ordenadores. La aplicación vendrá acompañada de los componentes necesarios para su ejecución.
  - Necesario el sistema operativo Windows en sus versiones posteriores a Windows XP, y una capacidad de disco de 8 megabytes en el lado del usuario.
  - Para la gestión con la base de datos se necesitará configurar el servidor en la propia máquina o en una máquina distinta (en este caso se necesitará una conexión de red).
  
- Requisitos de fiabilidad
  - Elaboración de plan de pruebas: En las correspondientes fases del proyecto se han realizado numerosas pruebas individuales y generales.
  - Se le garantizará al usuario que el software no tendrá fallos que provoquen un mal comportamiento de la aplicación.
  
- Requisitos de facilidad de uso:
  - Manejo sencillo de la aplicación: Se ha desarrollado un programa que sea fácil de utilizar por todos los usuarios, incluyendo controles intuitivos que requieran de escaso tiempo de aprendizaje por parte del usuario. Para ellos se requerirá de un teclado y un ratón, cuyo manejo será indicado en la propia aplicación a través de etiquetas y de ayuda interactiva.
  - Interfaz simple y pragmática: El objetivo de la interfaz que se presentará al usuario será favorecer su comprensión sin necesidad de extensos conocimientos. Esto se logrará con la simplicidad de los botones y menús que permitirán al usuario desenvolverse con facilidad.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

- Creación de manuales de uso: Además de facilitar el uso del software al usuario con los requisitos contemplados previamente, se elaborará un manual de uso para poder entender fácilmente el funcionamiento de la aplicación.

En cuanto a las restricciones del sistema añadir que el programa se ha documentado y desarrollado de acuerdo con las normas generales indicadas para los proyectos.

## 1.2 Alcance

Este documento contiene las especificaciones software que incluirá toda la funcionalidad que deberá tener el sistema, y que debe cumplir el producto final, por tanto sirve para guiar al programador a la hora de implementar la aplicación.

## 1.3 Referencias

Sqlapi: <http://www.sqlapi.com/>

Mysql: <http://www.mysql.com>

Página de los controles: <http://www.sbprojects.com/knowledge/ir/index.php>

Hojas de características de los componentes:

- emisor: <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/vishay/81056.pdf>
- receptor: <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/vishay/82095.pdf>
- transistor: <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/microsemi/2n2221a.pdf>

## 1.4 Descripción general

Este documento consta de 4 secciones. Esta primera es una breve introducción y proporciona una visión general de la temática del documento. En la sección 2 se da una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que debe realizar, los datos asociados, los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles. En la sección 3 se debe definir detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema. La sección 4 contribuye a hacer la especificación de requisitos más fácil de usar incluyendo tablas de contenidos y la historia de una ejecución ejemplo de la aplicación.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

## 2. Descripción total

En esta sección se presenta una descripción a alto nivel del sistema. Se presentarán las funciones que el sistema debe realizar, la información utilizada, las restricciones y otros factores que afecten al desarrollo del mismo:

- **Perspectiva del producto**

La aplicación de infrarrojos es independiente y autónomo (no forma parte de otra aplicación más grande).

En cuanto a función, fiabilidad, facilidad de uso, eficiencia y facilidad de mantenimiento describiremos a continuación sus principales características:

**Función:** dependiendo de la capacidad del software de proveer funciones que cumplan las necesidades implícitas y las establecidas podemos asignarle un nivel adecuado.

**Fiabilidad:** según la capacidad para mantener el software, su nivel de desempeño (madurez o conformidad).

**Facilidad de uso:** interfaces intuitivas y adaptadas a diferentes idiomas. Este punto cobrará una importancia vital ya que va dirigido a todo tipo de usuarios.

**Eficiencia:** capacidad del software de proveer el desempeño requerido, relativo a la cantidad de recursos usados, tiempos de respuesta breve, consumo de recursos escasos, etc.

**Facilidad de mantenimiento:** capacidad del software a ser modificado gracias a su implementación orientada a objetos, con nombres de atributos, métodos y clases intuitivos. Modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptaciones a cambios. Facilidad de análisis, modificaciones y de pruebas.

**Portabilidad:** capacidad del software de tener facilidad de adaptación, de instalación, o de reemplazo.

Nuestra aplicación dará prioridad por orden decreciente a su función, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, facilidad de uso y portabilidad.

- **Funciones del sistema**

En términos generales, este software ofrece como funcionalidad básica la manipulación de dispositivos infrarrojos de forma centralizada. Se podrá cargar y guardar los comandos infrarrojos, así como el dispositivo al que pertenece dicho comando, y el usuario propietario del mismo en una base de datos establecida en un servidor (local o remoto).

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

- **Características de los usuarios**

Este software va dirigido a todo tipo de usuario, aunque por acotar diremos que su uso adecuado es a partir de los 12 años. No requiere ninguna formación previa en conocimientos de informática, electrónica, base de datos o dispositivos infrarrojos y debido a ello es necesaria una interfaz intuitiva, que no haga falta un manual para aprender a usar la aplicación, sencilla, con pocos botones y estos con un nombre que denote claramente para lo que valen.

- **Restricciones**

El sistema podrá ser accedido por varios usuarios de forma simultánea gracias a que se podrán registrar en una base de datos donde se guardará toda la información que manipulen. Se podrá optar por establecer el servidor de la base de datos en el mismo equipo o en un equipo remoto.

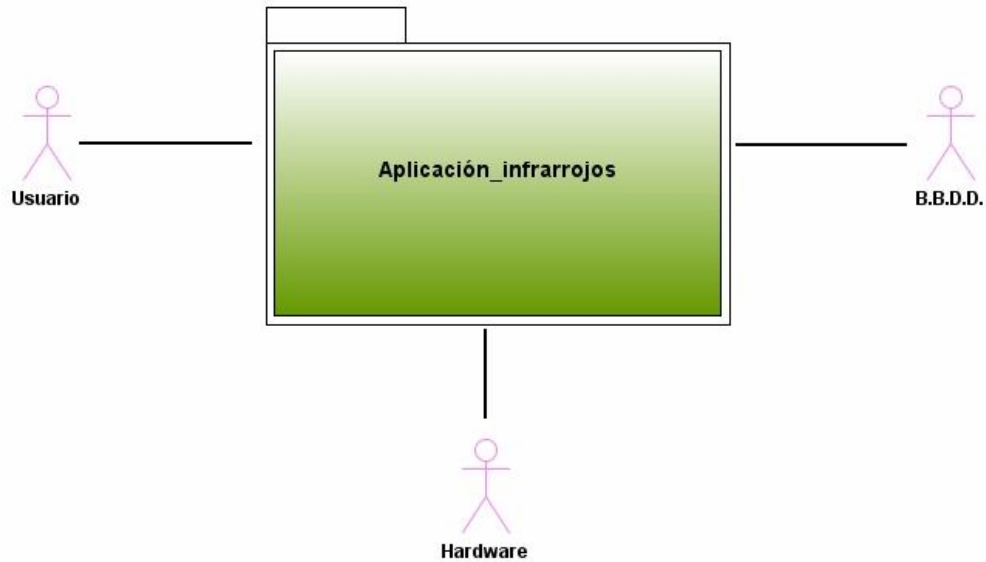
- **Suposiciones y dependencias**

Suponemos que se dispone de una fuente de alimentación de 5 Voltios y de una toma de tierra, una FPGA Spartan3 (con el jumper xs-xy en el xs), un circuito emisor/ receptor, un cable puerto serie y una computadora.

Además requiere el siguiente software: programa XSTOOLS para volcar el código de la FPGA, servidor de la base de datos MySql previamente configurado.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

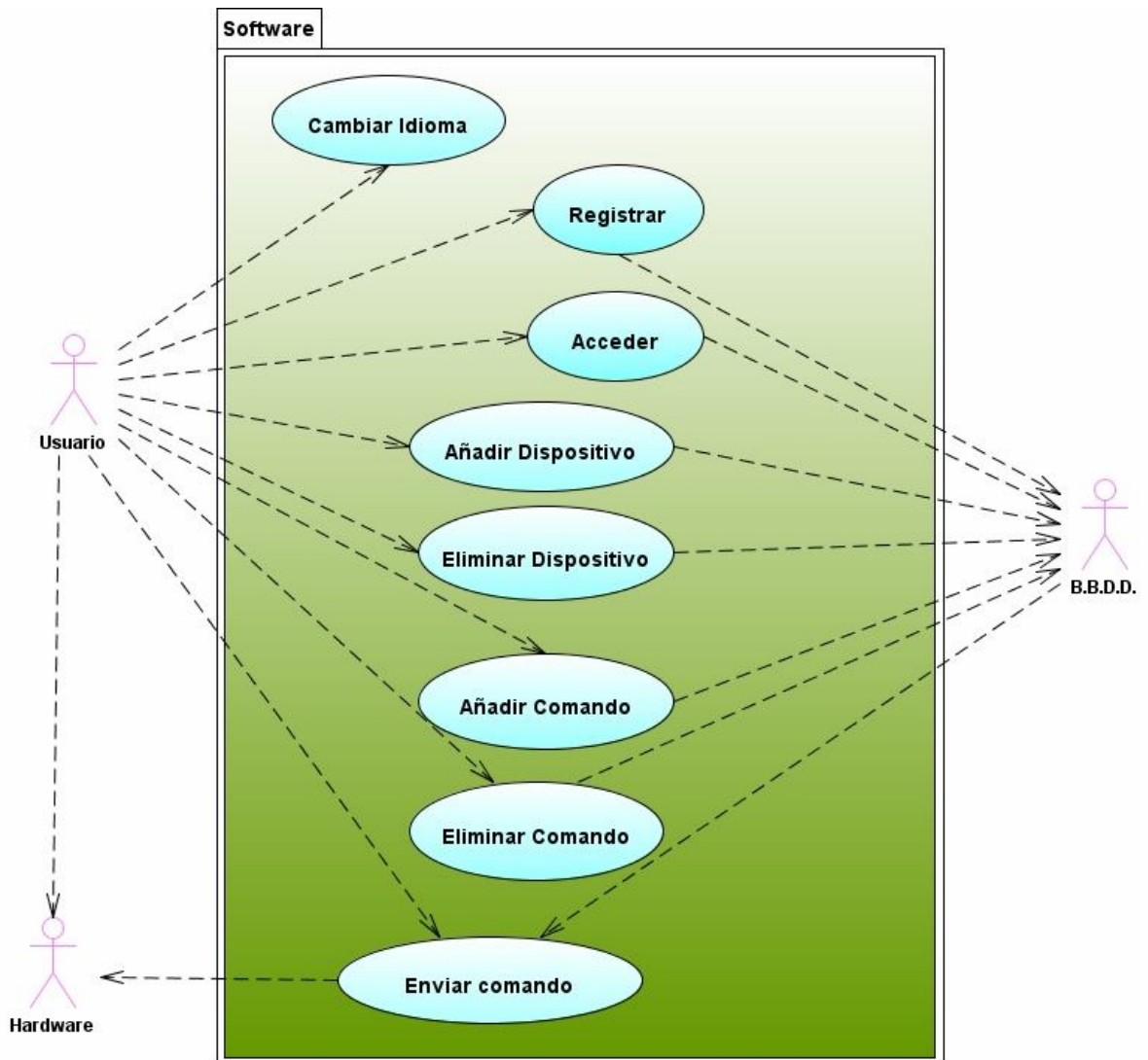
## 2.1 Casos de Uso modelo de encuesta



Disponemos de un sistema que hace uso de una base de datos y un dispositivo hardware para cumplir con todas las funciones de uso de la aplicación.

Los actores son el usuario final de la aplicación, la base de datos y el dispositivo hardware que interactúan con el sistema para completar las funciones seleccionadas.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011



- Caso de uso **Registrar**:

Es el uso de registrarse en la aplicación a fin de poder acceder a la misma. Para ello se guardarán los datos del registro en la base de datos.

Objetivo: Registrarse como usuario de la aplicación.

Actores: Usuarios de la aplicación y base de datos.

Pre.: Haber iniciado la aplicación y accedido a la pantalla de registro.

Pos.: Poder acceder a la aplicación como usuario registrado.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

- Caso de uso **Acceder:**

Es el uso de acceder a la aplicación a fin de poder utilizar sus funciones. Para ello se validará el nombre de usuario y la contraseña proporcionados por el usuario en la base de datos.

Objetivo: Acceder a la aplicación (formulario del usuario)

Actores: Usuarios de la aplicación y base de datos.

Pre: Haberse registrado y accedido con su nombre de usuario y contraseña.

Pos: Poder acceder al formulario de usuario para usar las funciones de la aplicación.

- Caso de uso **Cambiar Idioma:**

Es el uso de cambiar el idioma de la aplicación.

Objetivo: Cambiar el idioma de la aplicación.

Actores: Usuarios de la aplicación.

Pre: Haber iniciado la aplicación y seleccionado en el menú la opción Idioma.

Pos: Poder visualizar el texto de la aplicación en el idioma seleccionado.

- Caso de uso **Añadir dispositivo:**

Es el uso de añadir un dispositivo a la aplicación a fin de tenerlo almacenado en la base de datos para poder utilizarlo.

Objetivo: Añadir un dispositivo a la aplicación.

Actores: Usuario de la aplicación y base de datos.

Pre: Haber iniciado la aplicación y accedido al formulario de usuario activo de la aplicación.

Pos: Tener almacenado el dispositivo en la base de datos.

- Caso de uso **Eliminar dispositivo:**

Es el uso de eliminar un dispositivo de la aplicación a fin de borrarlo de la base de datos.

Objetivo: Eliminar un dispositivo de la aplicación.

Actores: Usuario de la aplicación y base de datos.

Pre: Haber iniciado la aplicación, accedido al formulario de usuario activo de la aplicación y haber añadido previamente el dispositivo a eliminar.

Pos: -

- Caso de uso **Añadir Comando:**

Es el uso de añadir un comando (funcionalidad de un dispositivo) a un dispositivo de la aplicación a fin de tenerlo almacenado en la base de datos para poderlo utilizar.

Objetivo: Añadir un comando a un dispositivo de la aplicación.

Actores: Usuario de la aplicación y base de datos.

Pre: Haber iniciado la aplicación, accedido al formulario de usuario activo de la aplicación y haber añadido previamente el dispositivo del que se va a añadir un comando.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

Pos: -

- Caso de uso **Eliminar Comando:**

Es el uso de eliminar un comando (funcionalidad de un dispositivo) a un dispositivo de la aplicación a fin de borrarlo de la base de datos.

Objetivo: Eliminar un comando de un dispositivo de la aplicación.

Actores: Usuario de la aplicación y base de datos.

Pre: Haber iniciado la aplicación, accedido al formulario de usuario activo de la aplicación y haber añadido previamente el dispositivo del que se va a eliminar el comando.

Pos: -

- Caso de uso **Enviar Comando:**

Es el uso de enviar el código de un comando perteneciente a un dispositivo de la aplicación a fin de utilizarlo.

Objetivo: Enviar el código de un comando de un dispositivo.

Actores: Usuario de la aplicación y hardware.

Pre: Haber iniciado la aplicación, accedido al formulario de usuario activo de la aplicación y haber añadido previamente el comando que se va a enviar.

Pos: El aparato físico reacciona al envío del código del comando por parte del hardware.

## 2.2 Suposiciones y Dependencias

Nuestro entorno está desarrollado bajo el sistema operativo Windows.

Los requisitos de nuestro proyecto han sido modificados varias veces debido a diversas dificultades que se han presentado.

Al comienzo del proyecto, la idea era la de realizar un sistema infrarrojo integrado en un chip a su vez integrado en un router (“Fonera”).

Esto facilitaría el acceso al dispositivo infrarrojo de forma remota desde cualquier terminal con acceso a internet.

Durante la etapa de investigación y análisis de tecnologías, tuvimos que instruirnos en tecnologías completamente desconocidas para el equipo.

Desde el hardware del propio router “Fonera” como en la forma de programar este dispositivo.

La fonera nos ofrecía un puerto serie, el cuál usaríamos para enviar y recibir los códigos infrarrojos del dispositivo de envío/recepción (circuito físico).

Para la programación de este dispositivo, era necesario el conocimiento de OpenWRT, sistema operativo (variante de Linux para pequeños dispositivos de red) no utilizado a lo largo de la carrera. Y para el diseño de interfaces (configuración del router), el lenguaje Lucy, utilizado

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

en OpenWRT.

A lo largo del estudio de estos lenguajes, nuestro principal problema era la búsqueda de un lugar físico donde poder comenzar a utilizarlos.

Lamentablemente el entorno de desarrollo de la facultad no era apto para el uso de estas tecnologías, dado que requerían del sistema operativo Debian Linux con una máquina virtual “quemu” previamente instalada y la instalación de software en la facultad está restringida.

Tras un largo periodo de investigación y pruebas múltiples de estas nuevas tecnologías y de los intentos de conseguir un entorno de desarrollo apto para el proyecto previamente citado, solicitamos formalmente, a través de nuestro tutor, que se nos acondicionara un terminal para poder continuar con el desarrollo. Éste terminal debía tener instalado el sistema operativo anteriormente dicho para poder implementar y compilar los scripts necesarios para configurar nuestra interfaz. Además para instalar la máquina virtual “quemu” necesaria para emular la fonera (el OpenWRT) con mayor facilidad necesitábamos de un procesador de 64 bits. También solicitamos permiso a los técnicos de los laboratorios que nos respondieron que no era posible instalar ningún software. Acudimos por medio de nuestro tutor al personal encargado de dar este tipo de permisos, el cual rechazó nuestra petición. Debido a las grandes dificultades que nos estaban surgiendo por todo esto y por la falta de conocimientos previos en todas estas nuevas tecnologías tuvimos que variar el rumbo de nuestro proyecto a fin de poder realizarlo por medios alternativos.

Después de un brainstorming de ideas por parte del equipo llegamos a una nueva idea que mantenía la esencia anterior, pero integrada de forma diferente.

La idea era integrar en una FPGA (conocida previamente gracias a las asignaturas de la carrera) la funcionalidad que desempeñaba el router “Fonera”, la cual se encargaría de la comunicación entre el dispositivo de emisión/recepción infrarroja con el software instalado en un terminal, siendo este último el que albergara la aplicación que utilice el usuario.

El dispositivo de emisión/recepción es un pequeño circuito con diversos componentes, tales como resistencias y transistores vistos en clase y de un diodo-led infrarrojo y su correspondiente receptor. Los cuales tuvimos que estudiar para hacerlos funcionar correctamente.

La FPGA estaría conectada con cableado al dispositivo de emisión/recepción y también mediante un cable serie con el terminal de la aplicación.

Una vez con la nueva idea, y cerciorándonos de que disponíamos de los medios necesarios para su puesta en marcha, dividimos el desarrollo en 3 partes:

- Realización del dispositivo de emisión/recepción (circuito físico)
- Diseñar el circuito que se integraría en la FPGA (será el mediador entre el circuito y el terminal)
- La aplicación infrarroja, punto principal de contacto del usuario con el sistema (instalada

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

en el terminal)

- Desarrollo de la base de datos (instalada en el servidor)

Tras reunirnos con el tutor, para hablar del circuito de emisión/recepción, compramos los componentes electrónicos necesarios, recomendados por él.

El principal problema que nos presentaba la FPGA, era el de la cargabilidad. No tenía suficiente intensidad en sus conexiones para comunicarse correctamente con el circuito de emisión/recepción.

Su solución fue fácil, un transistor que haría de “buffer” para proporcionarnos la corriente necesaria.

El siguiente y más importante momento de desarrollo, fue el circuito de la FPGA. Tras un tiempo de diseño, y varias reuniones, se optó por hacer el sistema infrarrojo para señales codificadas con el protocolo RC-5, el más utilizado por las empresas.

Esta etapa duró 3 meses aproximadamente, debido sobre todo al hecho de que sólo se podía avanzar en un computador con Xilins ISE, un programa bajo licencia, que sólo se encuentra en algunos laboratorios de la facultad.

Además tuvimos algunas dificultades porque ciertas FPGA's no cargaban bien el programa.

Una vez concluyó el desarrollo del circuito de la FPGA y el dispositivo de emisión recepción, nos dispusimos a comprobar su funcionamiento con “mandos a control remoto”.

Detectamos un mal comportamiento del sistema, el cual nos hizo sospechar de los mandos que disponíamos. Y efectivamente, ninguno de ellos utilizaba el protocolo RC-5 para funcionar.

Así que, por consecuencia, no podíamos llegar a probar en ningún momento el sistema.

Con este nuevo contratiempo, no hubo más remedio que buscar una solución inmediata, debido al tiempo del que disponíamos.

Decidimos ampliar la funcionalidad de nuestro sistema no solo al protocolo RC-5, sino a cualquier señal infrarroja emitida por un dispositivo de control remoto (cumpliendo determinadas condiciones, como la frecuencia de la portadora en el rango de 34 Khz a 38 Khz).

Esto supuso un gran cambio en el circuito de la FPGA, dado que determinados componentes del circuito fueron desarrollados específicamente para el protocolo RC-5.

Un estudio de los diversos protocolos nos ayudó a la hora del diseño de este dispositivo en aspectos como el tiempo máximo de muestreo, los intervalos de toma de cada muestra, etc.

Una vez realizado este circuito, nos dispusimos a volcarlo a la FPGA, con el principal temor a que el espacio que nos ofrecía no fuera suficiente para albergar el circuito.

Afortunadamente, no tuvimos ningún inconveniente en ese aspecto.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

Realizamos diversas pruebas de recepción con los mandos de los que disponíamos de forma satisfactoria, por lo que comenzamos las pruebas de emisión, pero, por contra, carecíamos de un aparato que las recibiera. Aun así, contábamos con nuestro propio sistema del que acabábamos de verificar su completo funcionamiento en la recepción de señales, el cual sirvió de dispositivo provisional para el testeado de la emisión.

El siguiente momento importante, fue la prueba con el tutor, el cual nos dio la posibilidad de probar nuestro sistema con los proyectores de los laboratorios.

En la realización de la prueba, capturamos del mando del proyector la señal de “encendido/apagado” y nos dispusimos a enviarla hacia el proyector.

Tras varios intentos, el proyector no respondía. Así que el equipo junto con el tutor, concluimos que podía deberse al alcance de nuestra señal, el cual dependía principalmente de una resistencia del circuito.

Recalculamos el valor de esa resistencia, y nos alertamos de que era incorrecto. Era un valor demasiado bajo y el circuito tenía una resistencia de valor demasiado alto, la cual reducía drásticamente el alcance.

Desafortunadamente, no disponíamos de una resistencia de tan bajo valor en ese momento, pero gracias al tutor, el cual solicitó una resistencia a los técnicos, pudimos retomar la prueba con resultados satisfactorios.

En este punto del desarrollo, teníamos dos de las 4 tareas anteriormente mencionadas completamente realizadas (circuito FPGA, dispositivo emisión/recepción).

Nos faltaba solamente la aplicación que iría instalada en el terminal y la base de datos.

A la hora del desarrollo de la aplicación, tuvimos que tener en cuenta dos factores importantes: que el lenguaje nos ofreciera acceso al puerto serie del terminal y que a su vez también se pudiera conectar a una base de datos.

El puerto serie era fácilmente accesible con C, pero por el contrario el acceso a la BBDD no era tan trivial. Por el contrario Java nos ofrecía un acceso sencillo a la BBDD, pero difícil al puerto serie. El equipo de desarrollo comenzó una investigación de recursos, con el objetivo de decidir bajo qué lenguaje y con qué herramientas desarrollaríamos la aplicación. Con pequeños prototipos fuimos haciendo demostraciones de las posibilidades de cada plataforma. La elección fue C++, debido a que el acceso al puerto serie era muy sencillo y nos permitía gestionar la memoria de forma dinámica. Con Java, no llegamos a conseguir la recepción y emisión por el puerto serie.

En este punto, con la elección de C++, solo faltaba cómo se conectaría nuestra aplicación con la base de datos. Una base de datos, aún por saber también cómo sería y bajo que plataforma se desarrollaría. Se llevó a cabo una intensa etapa de búsqueda de información de un conector para C++ con alguna base de datos conocida.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

Se buscaba información a través de Internet, compañeros de clase y profesores.

Afortunadamente, descubrimos en internet un documento que reunía la información necesaria que buscábamos, que casualmente era de un profesor de la propia facultad quien lo tenía. El link, estaba caído, así que fuimos directamente a hablar con él.

Una vez nos facilitó el documento (las instrucciones de un conector de una base de datos MySQL con una aplicación desarrollada con Borland C++ Builder) comenzó la instalación de dicho conector (librerías) en nuestra aplicación y en paralelo el desarrollo de la base de datos.

Respecto a la realización de la BBDD, dado que ya teníamos conocimiento de cómo se usaba, sólo nos faltaba saber cómo montar un servidor y acceder remotamente a él.

Gracias a diversas asignaturas de la carrera sobre Redes, no tuvimos inconveniente alguno.

### **3. Especificación de Requisitos**

#### **3.1 Aplicación parte Software**

##### **Requisitos Software**

El sistema tendrá que tener instalado Microsoft Windows®.

Además requiere el siguiente software: programa XSTOOLS para volcar el código de la FPGA y el servidor de la base de datos MySQL previamente configurado.

##### **Interfaz de usuario**

- ✓ Aplicación orientada a todos los públicos.
- ✓ Temática: Comunicación de dispositivos infrarrojos (emisión, recepción y muestreo de la señal).
- ✓ Objetivo: Una aplicación que centralice el uso de dispositivos infrarrojos de forma sencilla y manejable.
- ✓ Se representará la interfaz pudiendo elegir el idioma de los textos.
- ✓ Requisito: Facilidad y simplicidad en el uso de la aplicación.
- ✓ El número de usuarios conectados simultáneamente a la aplicación está limitado al rendimiento del terminal donde esté arrancado el servidor.
- ✓ El núcleo de la aplicación será un formulario donde se representarán en forma de árbol los dispositivos de los que dispone el usuario y para cada uno sus comandos asociados (sólo los guardados en la base de datos pudiendo añadir o eliminar los que se deseen).
- ✓ El manejo debe ser simple e intuitivo, es decir, no debe requerir preparación a priori ni de ningún tipo de ayuda no contenida en la aplicación.
- ✓ Las interfaces serán simples para no recargar al usuario con información no relevante.

##### **Formularios**

- La aplicación contendrá un formulario principal de presentación en el que se escogerá el

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

idioma. Con un botón se pasará al formulario en el que, mediante su nombre de usuario registrado y contraseña, el usuario podrá acceder a la aplicación. En éste formulario también será posible registrarse si no se dispone de cuenta en la aplicación y configurar los parámetros del servidor. Para registrarse se pulsará en un enlace que te llevará a un tercer formulario donde se podrá registrar indicando el nombre de usuario y la contraseña. Una vez que el usuario acceda a la aplicación mediante el formulario correspondiente anteriormente citado, y mediante el botón entrar, se abrirá un cuarto y último formulario con la información de la que dispone el usuario en la base de datos (dispositivos y comandos asociados a los mismos).

### **Formulario de presentación**

- ✓ En este formulario se podrá escoger el idioma de la aplicación. Por defecto estará puesto en español.

### **Formulario de acceso a la aplicación (login)**

- ✓ Si un usuario no está registrado deberá registrarse primero.
- ✓ Si se introduce mal el nombre de usuario o la contraseña no podrá acceder a la aplicación hasta que se introduzca correctamente y se mostrará el correspondiente mensaje de error.

### **Formulario de registro**

- ✓ El usuario deberá introducir su nombre de usuario y su contraseña.
- ✓ La contraseña tendrá que introducirla dos veces a fin de evitar posibles errores ya que se mostrará codificada por pantalla. Si la contraseña y su repetición no coinciden se mostrará un mensaje de error y deberán volver a escribirse.
- ✓ El nombre de usuario es lo que identifica a cada usuario. Por tanto, será único y no podrá repetirse en la aplicación. Si el nombre de usuario elegido al registrarse coincide con otro que ya está guardado en la base de datos se mostrará un mensaje por pantalla y se deberá de elegir otro nombre alternativo para el registro.
- ✓ Tendrá dos botones, uno para efectuar el registro y otro para retroceder a la pantalla de acceso a la aplicación.
- ✓ Si se introducen caracteres incorrectos para la base de datos en el nombre de usuario o en la contraseña se avisará por pantalla y habrá que modificarlo para efectuar el registro.

### **Formulario de configuración de los parámetros del servidor**

- ✓ Se deberá poder escoger la IP y el puerto por el que se accede al servidor. Si los datos introducidos son erróneos, a la hora de acceder a la aplicación, nos devolverá un error el conector a la base de datos. Por defecto estará configurada la IP como localhost y el puerto 3361.

### **Formulario de usuario**

- ✓ Se mostrará en un diagrama de árbol cuya raíz será el nombre de usuario, los dispositivos y los comandos asociados a cada dispositivo de los que dispone el usuario.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

- ✓ Tendrá un botón para añadir un dispositivo a la base de datos del usuario así como para eliminar un dispositivo ya existente. Para añadir un dispositivo tendrá que estar seleccionado el nodo raíz y para eliminar un dispositivo se deberá seleccionar el dispositivo a eliminar. Si se elimina un dispositivo se eliminarán también todos los comandos que tuviera asociados. Se mostrará si el proceso se ha efectuado correcta o incorrectamente a través de mensajes informativos.
- ✓ Tendrá un botón para añadir un comando de un dispositivo a la base de datos del usuario así como para eliminar un comando ya existente. Para añadir un comando tendrá que estar seleccionado el dispositivo propietario del mismo y para eliminar un comando se deberá seleccionar el comando a eliminar.
- ✓ Cuando se añade un comando de un dispositivo (por ejemplo el comando encender del dispositivo televisión) se pedirá primeramente el nombre del mismo y después mediante el dispositivo electrónico de recepción se capturará el código del comando. Todo este proceso está vinculado a la parte hardware de la aplicación. Se dispondrá de tres intentos para la captura del código del comando. Se mostrará su correcta o incorrecta captura a través de mensajes informativos.
- ✓ Se dispondrá de un botón para enviar el comando. Este botón interactúa con la parte hardware de la aplicación, emitiendo a través del circuito emisor electrónico el código del comando seleccionado previamente. Se mostrará su correcta o incorrecta realización a través de mensajes informativos.
- ✓ Si se introducen caracteres incorrectos para la base de datos en alguno de los campos para añadir dispositivos o sus comandos se avisará por pantalla y habrá que modificarlos antes de añadirlos.

### Base de datos

- ✓ Contendrá la información relativa a los usuarios registrados, es decir, su nombre y su contraseña. El nombre deberá de ser el identificador del usuario.
- ✓ También contendrá los dispositivos que tiene cada usuario y los comandos de estos dispositivos que también haya guardado el usuario.
- ✓ Un mismo usuario no podrá tener dos dispositivos cuyo nombre sea el mismo.
- ✓ Los comandos tendrán su nombre de comando y su código. No podrá haber dos comandos con el mismo nombre para un mismo dispositivo y un mismo usuario.

### 3.2 Aplicación parte Hardware

- ✓ La aplicación deberá ejecutarse en PC.
- ✓ Requiere de un espacio de disco duro de 8 Megabytes.
- ✓ El teclado y el ratón serán necesario para el uso de la aplicación.
- ✓ Para poner el servidor en otro equipo y acceder a la aplicación remotamente se requerirá de una conexión a internet.
- ✓ Se requerirá de una FPGA y un circuito electrónico emisor/receptor así como una fuente de alimentación de 5V y una toma de tierra.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

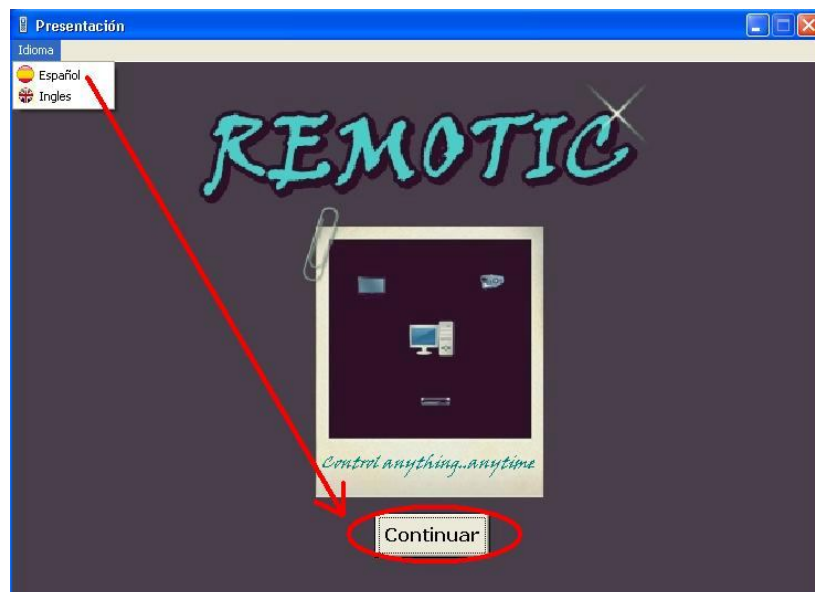
#### 4. Apoyo a la información

Historia de una ejecución de la aplicación:

Ejecutamos la aplicación haciendo doble click sobre el icono del ejecutable. Acto seguido nos aparecerá la pantalla de presentación de la empresa con su logotipo (Remotic).

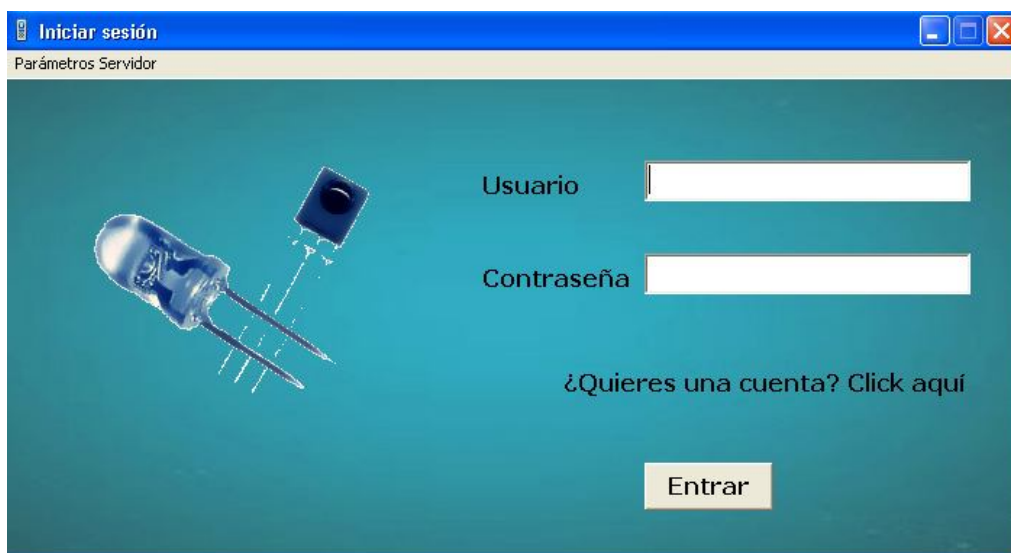


Haciendo click con el ratón sobre el menú desplegable seleccionamos el idioma de la aplicación, en este caso, español.



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

Pulsamos con el ratón sobre del botón central ('Continuar') y entramos en el formulario de acceso a la aplicación.



En el acceso a la aplicación, como es la primera vez que accedemos al programa, configuraremos los parámetros del servidor y nos registraremos.

Para configurar los parámetros del servidor pulsaremos sobre el botón con dicho nombre en la barra de menú superior. Aparecerá una ventana con los campos IP y puerto del servidor. En este caso la IP será localhost y el puerto el 3361 que están por defecto, por tanto simplemente pulsaremos 'Aceptar' para volver a la ventana de inicio de sesión.



Una vez de vuelta a la ventana de inicio de sesión, para registrarnos pulsaremos sobre el enlace que nos pregunta si queremos una nueva cuenta, el cual nos llevará al formulario de registro.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

En este formulario rellenaremos los campos que nos solicitan, es decir, nombre y contraseña. Pondremos como nombre 'Marta' y como contraseña 'marta'.

Pulsando el botón 'Registrarse' nos registraremos y volveremos al formulario de acceso a la aplicación.

Ahora ya podremos acceder con nuestro nombre y contraseña a la aplicación, pulsando el botón 'Entrar' después de rellenar dichos campos en el formulario.

Cuando entramos a la aplicación observamos que se nos avisa de que estamos utilizando una versión de evaluación del conector de MySQL con C++ llamado SQLAPI++. Simplemente aceptamos y continuará la ejecución.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

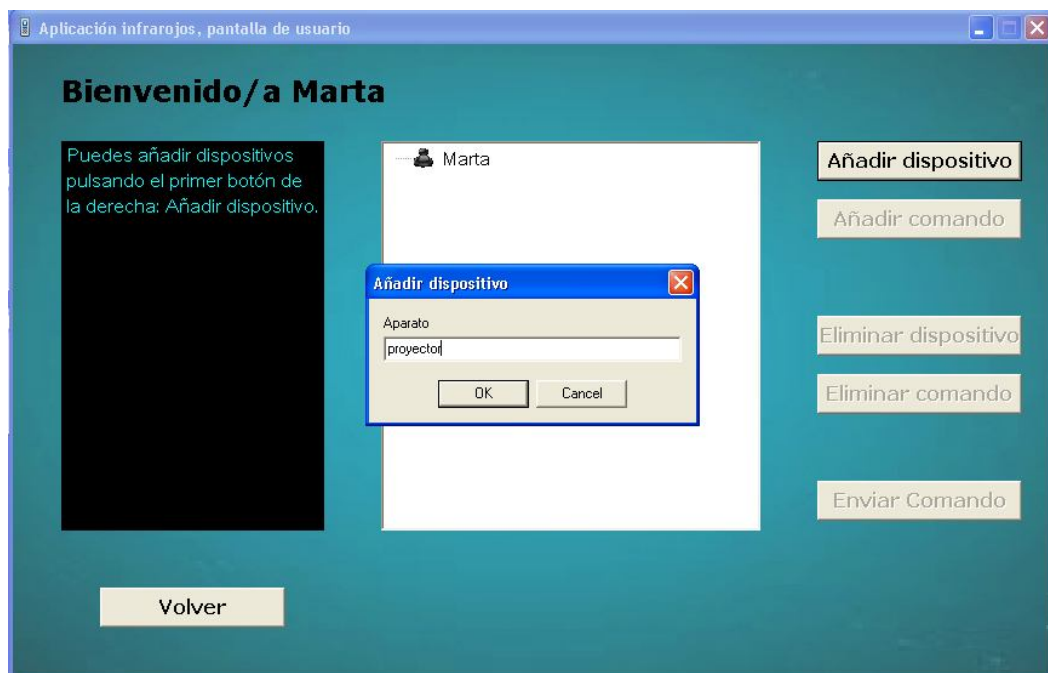


Ya estamos en el formulario de usuario. Tenemos todos los botones deshabilitados excepto el botón de añadir dispositivo. El árbol que representa los dispositivos y comandos que tenemos en la base de datos contiene únicamente nuestro nombre de usuario en el nodo raíz.



Procedemos a añadir un dispositivo pulsando sobre el botón 'Añadir Dispositivo'. Se nos muestra una ventana para introducir el nombre del dispositivo (por ejemplo, 'proyector').

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

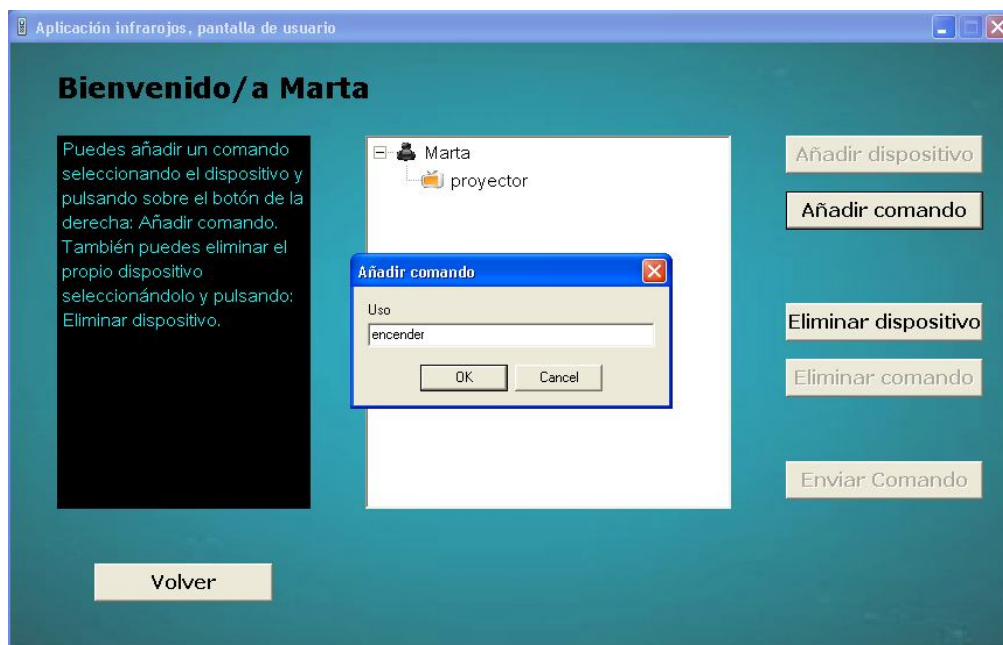


Y pulsando Ok vemos que se ha añadido correctamente nuestro dispositivo porque en el árbol tenemos 'proyector' como nodo hijo de nuestro nombre de usuario. Todos los dispositivos están en el primer nivel del árbol, justo debajo de la raíz. Ahora comprobamos que tenemos habilitado también el botón 'Eliminar dispositivo' y el botón 'Añadir Comando', el cual añadirá un comando al dispositivo.

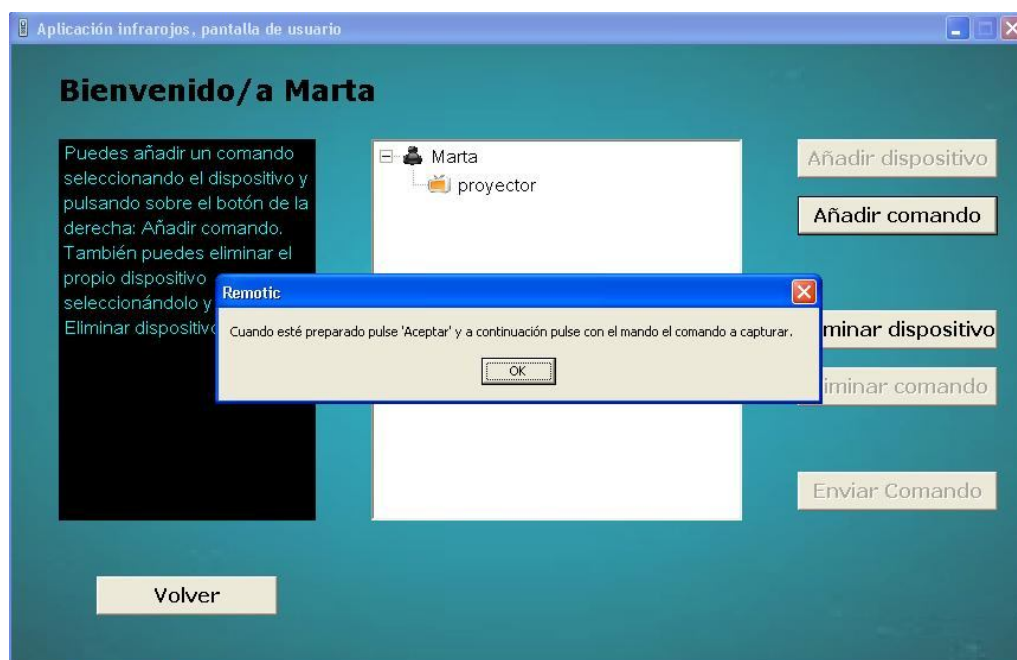


<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

Vamos a añadir un comando al dispositivo 'proyector'. Para ello seleccionaremos en el árbol el nodo 'proyector' y se habilitará el botón 'Añadir Comando'. Pulsando sobre este botón se nos pide el nombre del comando a añadir. Ponemos 'encender'.

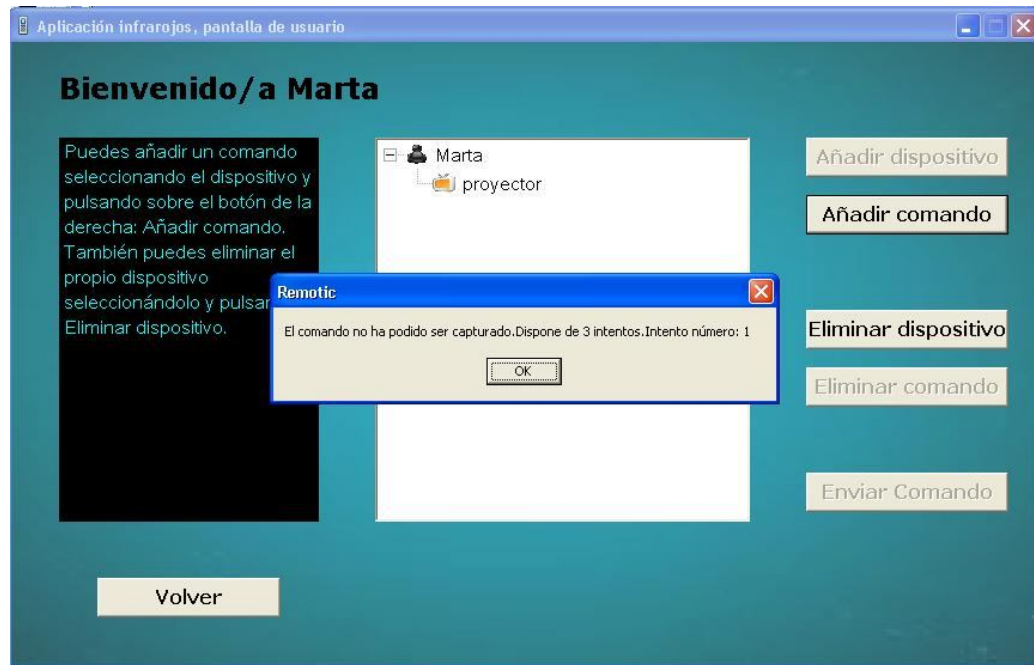


A continuación nos informará la aplicación mediante un mensaje por pantalla de que vamos a proceder a la captura del código del comando.



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

Tenemos tres intentos para la captura, después de esto si no hemos logrado capturar el código no podremos añadir el comando. Si pasara esto nos saldría el siguiente mensaje:



Pulsamos Aceptar y cogemos el mando a distancia del cual queremos capturar el comando. Lo orientamos hacia el circuito receptor y pulsamos el botón del comando a registrar.

La captura ha tenido éxito y tenemos el comando guardado en nuestra base de datos. Lo podemos comprobar ya que en nuestro árbol de la base de datos tenemos como nodo hijo del dispositivo 'proyector' nuestro nuevo comando: 'encender'. Se habilitará el botón 'Eliminar Comando' siempre que tengamos seleccionado algún comando.



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Especificación de requisitos y casos de uso	2010/2011

Queremos hacer uso de este nuevo comando porque queremos encender el proyector. Para ello seleccionamos el comando 'encender' en el árbol y pulsamos sobre el botón 'Enviar Comando' que ahora estará habilitado. Se nos informará por pantalla de que el comando ha sido enviado y si tenemos el circuito emisor cerca del proyector comprobaremos que, efectivamente, se ha encendido.



Por último vamos a borrar el dispositivo 'proyector'. Seleccionamos 'proyector' en el árbol y pulsamos el botón 'Eliminar dispositivo'. Se borrará el dispositivo 'proyector' y también sus comandos, en este caso sólo teníamos el comando 'encender' por tanto se eliminará también del árbol.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

# Planificación y Desarrollo

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

## *Tabla de contenidos*

<b>1. Introducción.....</b>	<b>40</b>
<b>1.1 Propósito.....</b>	<b>40</b>
<b>1.2 Alcance.....</b>	<b>40</b>
<b>1.3 Referencias.....</b>	<b>40</b>
<b>1.4 Visión general.....</b>	<b>41</b>
<b>2. Visión general del proyecto.....</b>	<b>42</b>
<b>2.1 Suposiciones y limitaciones.....</b>	<b>42</b>
<b>2.2 Documentos entregados en el proyecto.....</b>	<b>42</b>
<b>2.3 Evolución del plan de desarrollo de software.....</b>	<b>43</b>
<b>3. Organización del proyecto.....</b>	<b>43</b>
<b>3.1 Estructura organizativa.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2 Interfaces externas.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3 Roles y responsabilidades.....</b>	<b>44</b>
<b>4. Proceso administrativo.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1 Plan del proyecto.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1.1 Plan de fase.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1.2 Programa del proyecto.....</b>	<b>45</b>
<b>DIAGRAMA DE GANTT DE LAS ITERACIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.3 Recursos humanos del proyecto.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2 Plan de iteraciones.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.1 Iteración primera.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.2 Iteración segunda.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.3 Iteración tercera.....</b>	<b>48</b>
<b>4.2.4 Iteración cuarta.....</b>	<b>49</b>
<b>4.2.5 Iteración quinta.....</b>	<b>49</b>
<b>4.2.6 Iteración sexta.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.7 Iteración séptima.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.8 Iteración octava.....</b>	<b>51</b>
<b>4.3 Supervisión y control del proyecto.....</b>	<b>52</b>
<b>4.3.1 Plan de control del programa.....</b>	<b>52</b>

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

4.3.2 Plan de control del presupuesto .....	52
5.    Planes de procesos técnicos.....	52
5.1 Diagrama de desarrollo .....	52
5.2 Métodos, herramientas y técnicas.....	52
6.    Plan de apoyo al proceso .....	52
6.1 Plan de Gestión de Configuración. ....	52
6.2 Plan de evaluación.....	53

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

# *Planificación y Desarrollo*

## **1. Introducción**

El documento de planificación y desarrollo provee una visión general de la gestión y planificación del proyecto tanto a nivel de recursos (ya sean tecnológicos como humanos) como a nivel temporal. Para poder cumplir con lo que se establece como alcance para el proyecto, es necesario elaborar un plan adecuado que especificará las tareas que se realizarán a lo largo de un tiempo determinado, en este caso una iteración.

### **1.1 Propósito**

El propósito del documento de planificación y desarrollo es proporcionar la información necesaria para controlar el proyecto. En él se describe el enfoque de desarrollo del software.

Los usuarios de este documento son:

- Los miembros del equipo de desarrollo lo usan para entender lo que deben hacer, cuándo deben hacerlo y qué otras actividades dependen de ello.

También describir las iteraciones para el proyecto Aplicación Infrarrojos, es decir, especificar cuál es el plan a seguir, los recursos que han de asignarse, los artefactos que se van a elaborar y los criterios de evaluación en cada una de las iteraciones.

### **1.2 Alcance**

El documento de planificación y desarrollo describe el plan global usado para el desarrollo de la Aplicación Infrarrojos. Se describirán una a una las diferentes iteraciones que componen el proyecto. Este documento es base para el resto de documentos pues describe qué se debe hacer en qué momento.

Durante el proceso de desarrollo en el documento “Visión” se definen las características del producto a desarrollar, lo cual constituye la base para la planificación de las iteraciones. Nos hemos basado en la captura de requisitos por medio de lo que pensamos que el usuario de la aplicación requeriría para hacer una estimación aproximada. Posteriormente, el avance del proyecto y el seguimiento en cada una de las iteraciones ocasionará el ajuste de este documento produciendo nuevas versiones actualizadas.

### **1.3 Referencias**

En esta subsección se proporciona una vista completa de los documentos relacionados con el plan de desarrollo del software. En caso de necesitar tal información se deberá recurrir al documento listado o referenciado.

Para el documento de planificación y desarrollo la lista de artefactos referenciados es la siguiente:

- Plan de gestión de riesgos
- Visión

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

- Especificación de Requisitos y Casos de Uso.

#### **1.4 Visión general**

Después de esta introducción, el resto del documento está organizado en las siguientes secciones:

- Organización del Proyecto - describe la estructura organizacional del equipo de desarrollo.
- Proceso administrativo - explica la planificación estimada, define las iteraciones del proyecto y describe cómo se realizará su seguimiento.
- Planes de procesos técnicos y apoyo - proporciona una vista global del proceso de desarrollo de software, incluyendo métodos, herramientas y técnicas que serán utilizadas.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

## **2. Visión general del proyecto**

### **2.1 Suposiciones y limitaciones**

- Tiempo limitado a la duración de un curso académico.
- Disponemos de presupuesto nulo, por lo tanto nos debemos restringir al uso de software libre o facilitado por la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid.
- Carencia formativa en el entorno de los infrarrojos y de varias tecnologías usadas.
- Desconocimiento de los recursos disponibles y falta de experiencia en proyectos de este tipo.

### **2.2 Documentos entregados en el proyecto**

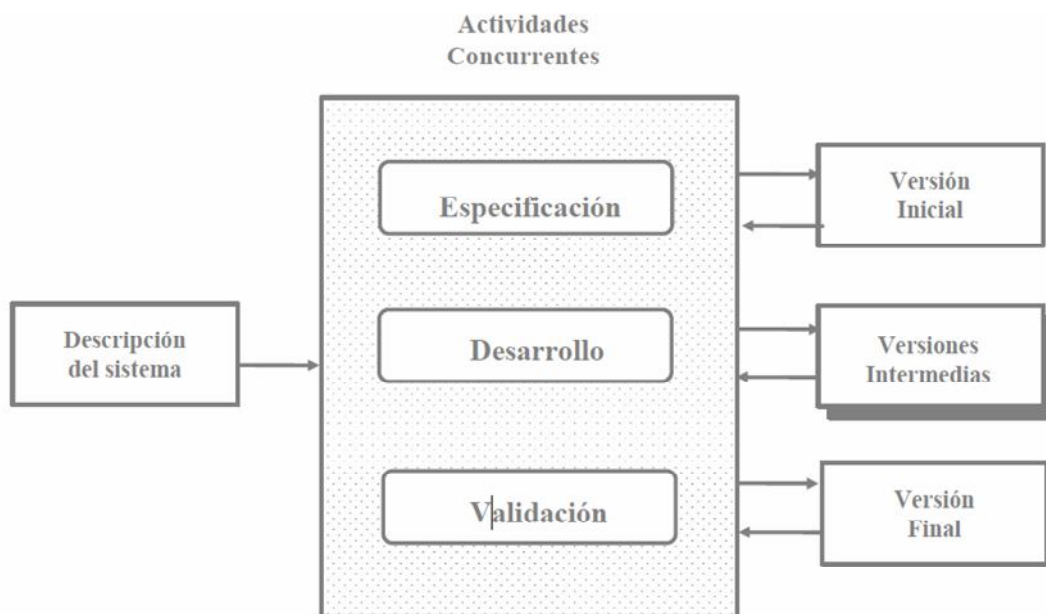
A continuación, se indican y describen cada uno de los documentos que serán generados y utilizados por el proyecto y que constituyen los documentos entregados:

- Plan de gestión de riesgos: Documento donde se describen los posibles riesgos durante el proceso de desarrollo del proyecto, planteándose planes de prevención, mitigación o contingencia en caso de que ocurran.
- Visión: Presenta una descripción general de los propósitos de la aplicación así como sus características y su proyección en el mercado.
- Requisitos de la arquitectura del software: Describe la arquitectura empleada en la implementación de la aplicación.
- Glosario: Especifica definiciones del vocabulario empleado en los documentos que forman parte del proyecto.
- Plan de pruebas: Documento que engloba el conjunto de pruebas o test realizados al sistema para garantizar su correcto funcionamiento, libre de errores y cumpliendo los requisitos establecidos.
- Especificación de requisitos de los casos de uso del software: Describe los usos de la aplicación, según se especifica en los requisitos.
- Planificación y desarrollo: Define el trabajo realizado para cada una de las fases de cada iteración establecida para el proyecto. En cada iteración se asignan unos determinados recursos y una planificación temporal para alcanzar los objetivos marcados en cada iteración. También define el método de desarrollo del proyecto.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

### 2.3 Evolución del plan de desarrollo de software

Para nuestro proyecto usaremos el proceso de Desarrollo Evolutivo. Dado que se requiere de habilidades especiales, es un sistema mediano con partes de sistemas grandes (bases de datos, interfaz de usuario, parte hardware...), este tipo de desarrollo es el idóneo ya que nos permite hacer la especificación, el análisis y las pruebas de cada versión que hacemos de la aplicación de forma concurrente. De esta forma podemos hacer versiones de la aplicación independientes cada una de ellas, o basada en las anteriores pero con más funcionalidad.



1

## 3. Organización del proyecto

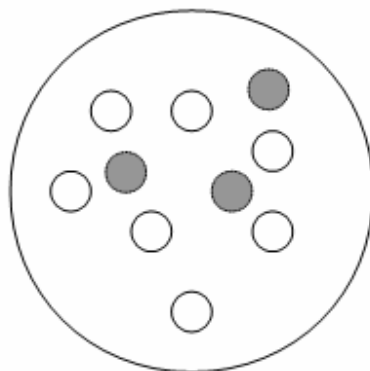
### 3.1 Estructura organizativa

Para construir una estructura organizativa nos hemos basado en las organizaciones según Mantei.

En nuestro caso, somos principalmente un grupo descentralizado democrático (DD). No tenemos un jefe permanente, vamos cambiando dependiendo de las necesidades del proyecto. En nuestro grupo, dependiendo de la experiencia o conocimientos de cada persona en distintos puntos del proyecto, las personas más capacitadas ejercen de responsable o guía de esa tarea. Por otro lado, tenemos reuniones semanales en las cuales la comunicación es horizontal y tomamos decisiones conjuntamente, exponiendo distintos puntos de vista y sometiéndolo a votación.

<sup>1</sup> Diagrama explicativo del Proceso Evolutivo

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011



DD

### 3.2 Interfaces externas

La realización del proyecto está constituida por tres personas de último curso de Ingeniería Informática.

### 3.3 Roles y responsabilidades

- Miguel Ángel Alarcón Vallejo, Paula Maroto Alpuente y Santiago Pérez de Castro Martínez: Desarrolladores del proyecto.
- Juan Carlos Fabero Jiménez: Tutor del proyecto.

## 4. Proceso administrativo

### 4.1 Plan del proyecto

#### 4.1.1 Plan de fase

En el desarrollo evolutivo contemplamos ocho iteraciones, a saber:

**Primera iteración:** Búsqueda y análisis de las diferentes tecnologías para el desarrollo del proyecto.

Fechas: 11/10/2010 – 22/11/2010

**Segunda iteración:** Desarrollo de la parte hardware del proyecto.

Fechas: 22/11/2010 – 20/02/2011

**Tercera iteración:** Búsqueda y análisis de plataformas donde ubicar la aplicación que se comunicará con el hardware.

Fechas: 20/02/2011 – 25/03/2011

**Cuarta iteración:** Probar la comunicación por puerto serie de toda la parte hardware desarrollada.

Fechas: 25/03/2011 – 06/04/2011

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

**Quinta iteración:** Investigación de bases de datos (plataforma a utilizar y conector compatible con el lenguaje de programación).

Fechas: 07/04/2011 – 14/04/2011

**Sexta iteración:** Construcción de la base de datos, construcción de la interfaz de usuario y construcción de la comunicación con el puerto serie de forma paralela entre emisión y recepción.

Fechas: 15/04/2011 – 28/04/2011

**Séptima iteración:** Integración y pruebas.

Fechas: 29/04/2011 – 08/05/2011

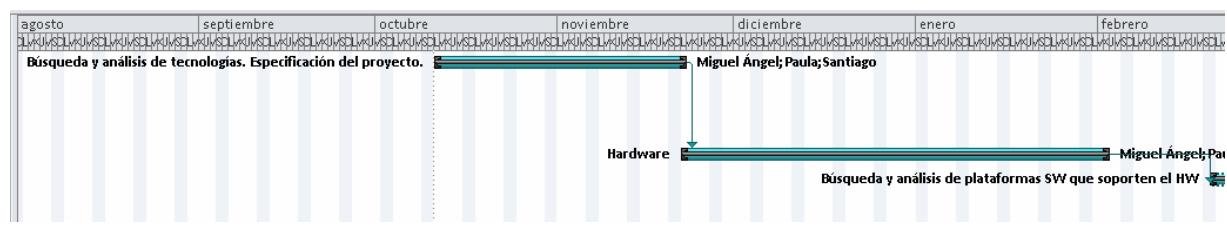
**Octava iteración:** Documentación, manual de usuario y retoques finales de la aplicación.

Fechas: 09/05/2011 – 03/06/2011

Al ser un proceso de desarrollo evolutivo hacer notar que para cada iteración se lleva a cabo de forma concurrente el análisis, diseño, elaboración, construcción y pruebas de lo que se llevaba a cabo en dicha iteración.

#### 4.1.2 Programa del proyecto

##### DIAGRAMA DE GANTT DE LAS ITERACIONES



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011



#### 4.1.3 Recursos humanos del proyecto

##### 4.1.3.1 Plan de equipo

El equipo del proyecto son estudiantes de último curso de ingeniería superior de informática. Cada uno tiene diferentes habilidades por las materias o cursos realizados en su trayectoria educativa. Son un total de tres personas. En general casi todos tienen los mismos roles, en particular cuatro: investigar, analizar, implementar y documentar. Gracias a los diversos conocimientos por parte del equipo en las materias que hacen posible la realización del proyecto (programación en VHDL, bases de datos, programación en C++, documentación, etc.) se ahorró mucho tiempo en cuanto al descarte de tecnologías que a priori sabíamos no iban a dar los mejores resultados. En resumen, el equipo, aunque no muy experimentados en la materia, tienen un equilibrio dentro del proyecto.

##### 4.1.3.2 Adquisición de recursos humanos

A finales del curso anterior establecimos el grupo del proyecto y el tutor del mismo. Se pensaron en varios proyectos y cada miembro del equipo según su preferencia optó por uno u otro y se consensó hasta llegar a la idea de proyecto final expuesta al tutor. El mismo tutor nos dio su visión del proyecto y llegamos al acuerdo de formar proyecto conjuntamente. Esto se llevó a cabo entre los meses de abril, mayo y junio del año 2010.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

#### 4.1.3.3 Plan formativo

El plan formativo de nuestro proyecto está dirigido al desarrollo de aplicaciones infrarrojas. Este tema fue tratado en profundidad al principio del proyecto. Se barajaron diferentes maneras de resolver el problema. Siempre se realizó el proyecto de forma paralela entre los miembros del equipo a fin de desarrollar más, mejor y en un tiempo menor. Al surgir problemas fatales para el proyecto se tomaron las decisiones en cuanto a cuáles eran las necesidades básicas y qué entendía el usuario final por aplicación de infrarrojos, implementando de forma modular a fin de poder añadir funcionalidad dependiendo del tiempo con el que contásemos. El resumen de las diferentes tecnologías estudiadas y el análisis que se hizo de cada una de ellas se pueden encontrar en el documento de especificación de requisitos y casos de uso.

## 4.2 Plan de iteraciones

### 4.2.1 Iteración primera

#### 4.2.1.1 Plan de iteración

La primera iteración engloba toda la búsqueda y análisis de las diferentes tecnologías para el desarrollo del proyecto, así como pruebas para cerciorarnos de su funcionalidad.

Fecha: 11/10/2010 – 22/11/2010

Entregables: -

Recursos:

Los recursos de los que disponemos en la primera iteración son:

- Los tres miembros del grupo
- Nuestros propios equipos y los equipos de la facultad de informática
- Presupuesto nulo.

#### 4.2.1.2 Casos de uso

En esta iteración no se desarrolla ningún caso de uso.

#### 4.2.1.3 Criterio de evaluación

Las evaluaciones de cada iteración se llevan a cabo en dos ámbitos distintos. Por una parte, la evaluación de las investigaciones e ideas sobre el análisis y el diseño por parte del profesor concertando con él tutorías. Por otro lado, la evaluación del software y hardware disponible por parte de todos los miembros del equipo por medio de pruebas.

### 4.2.2 Iteración segunda

#### 4.2.2.1 Plan de iteración

La segunda iteración pertenece al desarrollo de la parte hardware del proyecto, tanto el circuito físico como el circuito lógico que irá dentro del router Fonera (finalmente FPGA).

Fecha: 22/11/2010 – 20/02/2011

Entregables: Circuito lógico probado con las herramientas de las que dispone el software Xilinx y circuito físico.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

Recursos:

Los recursos de los que disponemos en la segunda iteración son:

- Los tres miembros del grupo
- Nuestros propios equipos y los equipos de la facultad de informática.
- Componentes del circuito físico comprados por los componentes del grupo en una tienda especializada en los mismos.
- FPGA y cable serie.

#### 4.2.2.2 Casos de uso

No se desarrollan casos de uso como tal en la segunda iteración. Se desarrolla el sistema hardware del que hace uso la aplicación en los casos de uso: Añadir Comando y Enviar Comando.

#### 4.2.2.3 Criterio de evaluación

Por una parte, la evaluación del circuito físico y el lógico hardware por parte del profesor concertando con él tutorías. Por otro lado, la evaluación del hardware disponible por parte de todos los miembros del equipo por medio de pruebas.

### 4.2.3 Iteración tercera

#### 4.2.3.1 Plan de iteración

La tercera iteración fue la búsqueda y análisis de plataformas donde ubicar la aplicación que se comunicara con el hardware, es decir, que soportara la conexión de un cable serie entre la FPGA y un puerto serie de la CPU.

Fecha: 20/02/2011 – 25/03/2011

Entregables: -

Recursos:

Los recursos de los que disponemos en la tercera iteración son:

- Los tres miembros del grupo
- Nuestros propios equipos y los equipos de la facultad de informática
- FPGA, circuito físico y cable serie.

#### 4.2.3.2 Casos de uso

En ésta iteración no se desarrollaron casos de uso.

#### 4.2.3.3 Criterio de evaluación

La evaluación se llevó a cabo por parte de todos los miembros del equipo mediante pruebas.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

#### **4.2.4 Iteración cuarta**

##### 4.2.4.1 Plan de iteración

La cuarta iteración se ocupó en probar la comunicación por puerto serie de un pequeño programa de prueba con toda la parte hardware desarrollada, a fin de dejar verificado el correcto funcionamiento de la parte hardware.

Fecha: 25/03/2011 – 06/04/2011

Entregables: -

Recursos:

Los recursos de los que disponemos en la cuarta iteración son:

- Los tres miembros del grupo
- Nuestros propios equipos y los equipos de la facultad de informática
- FPGA, circuito físico y cable serie.

##### 4.2.4.2 Casos de uso

En ésta iteración no se desarrollaron casos de uso.

##### 4.2.4.3 Criterio de evaluación

La evaluación de la comunicación por puerto serie de un pequeño programa de prueba con toda la parte hardware desarrollado por parte de todos los miembros del equipo se realizó gracias al pequeño programa de prueba desarrollado con este fin.

#### **4.2.5 Iteración quinta**

##### 4.2.5.1 Plan de iteración

La quinta iteración tuvo mucha parte de investigación de bases de datos (plataforma a utilizar y conector compatible con el lenguaje de programación), pidiendo información a diversos profesores de la asignatura de Bases de datos de la facultad de informática, así como la búsqueda en la web.

Fecha: 07/04/2011 – 14/04/2011

Entregables: -

Recursos:

Los recursos de los que disponemos en la quinta iteración son:

- Los tres miembros del grupo
- Nuestros propios equipos y los equipos de la facultad de informática

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

#### 4.2.5.2 Casos de uso

No se desarrollaron casos de uso en esta iteración.

#### 4.2.5.3 Criterio de evaluación

Por una parte, la evaluación de las investigaciones e ideas sobre el análisis y el diseño por parte del profesor concertando con él tutorías. Por otro lado, la evaluación del software disponible por parte de todos los miembros del equipo por medio de pruebas para comprobar que el software cubría o no las necesidades del proyecto.

### **4.2.6 Iteración sexta**

#### 4.2.6.1 Plan de iteración

La sexta iteración estuvo formada por tres partes independientes: construcción de la base de datos, construcción de la interfaz de usuario y construcción de la comunicación con el puerto serie de forma paralela entre emisión y recepción.

Fecha: 15/04/2011 – 28/04/2011

Entregables: Cada una de las tres partes implementadas y probadas para verificar su correcto funcionamiento de forma individual.

Recursos:

Los recursos de los que disponemos en la sexta iteración son:

- Los tres miembros del equipo
- Nuestros propios equipos y los equipos de la facultad de informática

#### 4.2.6.2 Casos de uso

En esta iteración no se desarrolló ningún caso de uso en sí, pero si se desarrolla parte de la funcionalidad de todos ellos.

#### 4.2.6.3 Criterio de evaluación

La evaluación de esta parte estuvo a cargo de todos los miembros del equipo, cada uno de ellos desarrolló una parte, la probó y la subió a la web de almacenaje del proyecto (DropBox) y después el resto de los miembros del equipo se bajaban esa parte y la probaban para ver posibles fallos que el encargado de la implementación pudiera obviar.

### **4.2.7 Iteración séptima**

#### 4.2.7.1 Plan de iteración

La séptima iteración corresponde con la integración de las tres partes desarrolladas en la sexta iteración y la prueba de la misma. Ya se ha acabado la aplicación de infrarrojos.

Fecha: 29/04/2011 – 08/05/2011

Entregables: Aplicación final funcionando correctamente a falta de retoques.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

Recursos:

Los recursos de los que disponemos en la séptima iteración son:

- Los tres miembros del equipo
- Nuestros propios equipos y los equipos de la facultad de informática
- FPGA, circuito físico y cable serie.

#### 4.2.7.2 Casos de uso

Los casos de uso que se desarrollan en esta iteración son los correspondientes a la aplicación software, es decir: Cambiar idioma, registrar, acceder, añadir dispositivo, eliminar dispositivo, añadir comando, eliminar comando y enviar comando.

#### 4.2.7.3 Criterio de evaluación

Por una parte, la evaluación de la aplicación por parte del profesor concertando con él tutoría. Por otro lado, la evaluación por parte de todos los miembros del equipo por medio de pruebas.

### **4.2.8 Iteración octava**

#### 4.2.8.1 Plan de iteración

La octava y última iteración corresponde con la finalización de la documentación del proyecto, el manual de usuario y los retoques finales de la aplicación.

Fecha: 09/05/2011 – 03/06/2011

Entregables: Aplicación final, documentación y manual de usuario. Borrador del proyecto.

Recursos:

Los recursos de los que disponemos en la primera iteración son:

- Los tres miembros del equipo
- Nuestros propios equipos y los equipos de la facultad de informática
- FPGA, circuito físico y cable serie.

#### 4.2.8.2 Casos de uso

En esta iteración no se desarrollan casos de uso.

#### 4.2.8.3 Criterio de evaluación

La evaluación final es por parte del tutor del proyecto al cual entregaremos el borrador del mismo.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

### **4.3 Supervisión y control del proyecto**

#### *4.3.1 Plan de control del programa*

El plan de control del programa es llevado por todos los miembros del equipo, siguiendo las pautas establecidas en el diagrama de Gantt (planificación del proyecto) y en caso de riesgo, comunicación al tutor del proyecto, propuesta de ideas para solventarlo por parte del equipo y del tutor del proyecto y finalmente acción correctiva especificada en el plan de control de riesgos.

#### *4.3.2 Plan de control del presupuesto*

Nuestro proyecto no dispone de presupuesto, con lo cual, debemos ajustarnos al uso de tecnologías gratuitas. En caso de necesitar software comercial, acudiremos a los recursos proporcionados por la Facultad de Informática. Como puntualización, destacar que en casos extraordinarios se acordará un gasto mínimo entre los miembros del grupo.

## **5. Planes de procesos técnicos**

### **5.1 Diagrama de desarrollo**

Para la elaboración de nuestro proyecto, seguimos principalmente el modelo de desarrollo evolutivo.

Utilizamos este modelo de desarrollo, con el fin de obtener rápidamente una idea guía de nuestro producto, debido a la falta de experiencia en el ámbito de las aplicaciones infrarrojas. Pero por otro lado iterando sobre esa idea para ir aumentando la funcionalidad de la aplicación a base de los casos de uso de la misma. Éste modelo nos permite por tanto ir adquiriendo diferentes módulos que componen la aplicación final de forma rápida, fácil y sobre todo robusto.

### **5.2 Métodos, herramientas y técnicas**

Para el desarrollo de este documento utilizamos plantillas proporcionadas por la asignatura de Ingeniería del Software, así como recursos online.

## **6. Plan de apoyo al proceso**

### **6.1 Plan de Gestión de Configuración.**

#### **POLÍTICA DE ALMACENAMIENTO Y BACKUP**

DropBox (almacenamiento de documentación y recursos software).

#### **ESTÁNDAR DE DOCUMENTACIÓN Y PROGRAMACIÓN**

El desarrollo de los documentos ha sido llevado a cabo mediante plantillas creadas por nosotros. Presentan el nombre del documento, su versión y encabezamientos. La redacción de documentos ha sido llevada a cabo con Microsoft Word, versión 2003/07/10 (Diagrama de Gantt con Microsoft Project y otros diagramas con la herramienta para uml del Neatbeans y el Bouml).

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Planificación y Desarrollo	2010/2011

En cuanto a la programación, las herramientas han sido Borland C++, Xilinx y MySql 5.1. Para llevar a cabo la actualización del proyecto, se ha utilizado el DropBox y antes de cada actualización, se ha advertido debidamente al resto del equipo a través del correo electrónico.

## FASE DE PRUEBAS

Las pruebas quedarán detalladas en el documento de pruebas.

### **6.2 Plan de evaluación**

Nuestras pruebas se basan primeramente en pruebas individuales de módulos separados del proyecto. Después se han hecho pruebas generales entre todos los miembros del proyecto y pruebas de integración. Luego se ha hecho una evaluación por parte de los usuarios y finalmente la evaluación final que cae en manos del profesor del proyecto.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

# Arquitectura del Proyecto

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

## *Tabla de Contenidos*

<b>1. Introducción.....</b>	<b>56</b>
<b>1.1 Propósito.....</b>	<b>56</b>
<b>1.2 Ámbito.....</b>	<b>56</b>
<b>2. Vista global.....</b>	<b>57</b>
<b>3. Vista Hardware.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1 Circuito físico.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1.1 Circuito emisor.....</b>	<b>59</b>
<b>3.1.2 Circuito receptor.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2 Circuito lógico FPGA.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.1 Puerto Serie.....</b>	<b>62</b>
<b>3.2.2 Emisor.....</b>	<b>63</b>
<b>3.2.3 Receptor.....</b>	<b>65</b>
<b>4. Vista Software.....</b>	<b>68</b>
<b>4.1 Aplicación.....</b>	<b>68</b>
<b>4.2 Base de datos.....</b>	<b>72</b>
<b>5. Otros.....</b>	<b>73</b>
<b>5.1 Librerías.....</b>	<b>73</b>
<b>5.2 Componentes.....</b>	<b>73</b>

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

## *Documento de Arquitectura del Proyecto*

### **1. Introducción**

En el presente documento se realiza una descripción del diseño de la arquitectura de la aplicación de infrarrojos “Remotic”, los hechos que han influido en su diseño y sus implicaciones.

#### **1.1 Propósito**

El Documento de Arquitectura del Proyecto (DAP) proporciona una visión arquitectónica general del sistema, utilizando diferentes vistas arquitectónicas para representar cada aspecto del sistema. Está destinado a capturar y transmitir las decisiones arquitectónicas importantes que se han tomado en el diseño del sistema.

Con el fin de describirlo de la forma más precisa posible, empezaremos hablando de la arquitectura de forma global para ir precisando posteriormente cada una de sus partes. Estas son parte hardware y parte software.

Por último comentaremos otros aspectos a destacar como son las librerías utilizadas, componentes, etc.

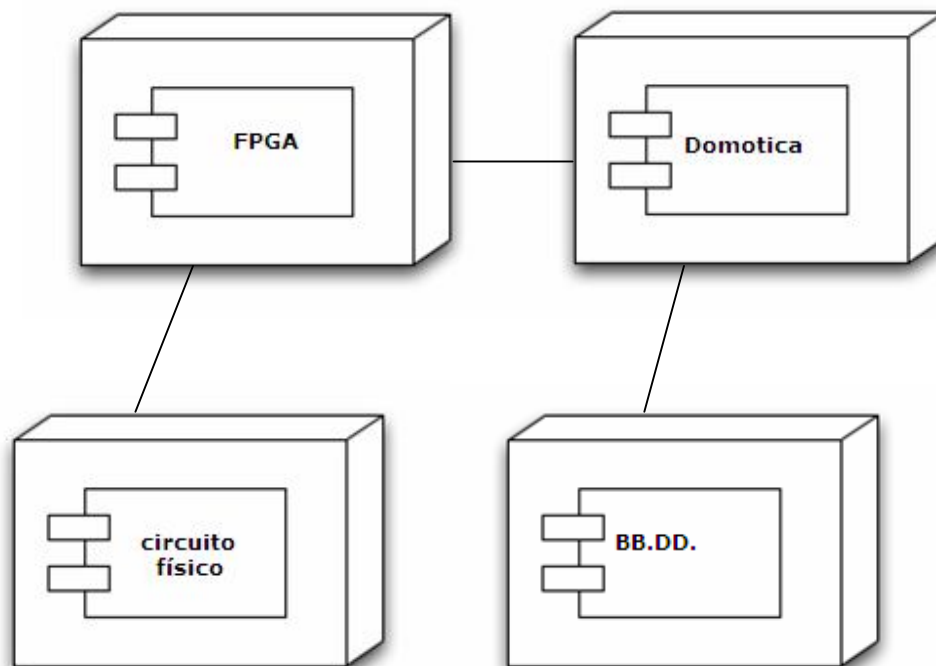
#### **1.2 Ámbito**

El ámbito de este documento es definir la arquitectura del sistema completo, el diseño general y de cada uno de los módulos que lo componen. La arquitectura aquí descrita servirá de base y como referencia para la implementación del sistema.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

## 2. Vista global

La ejecución se realiza en una única máquina, pero necesita acceso a una base de datos (en la misma máquina o de forma remota), una conexión con una FPGA, y a su vez ésta, ayuda de un circuito físico (circuito de emisor/receptor). Podemos observarlo en el siguiente diagrama de despliegue:



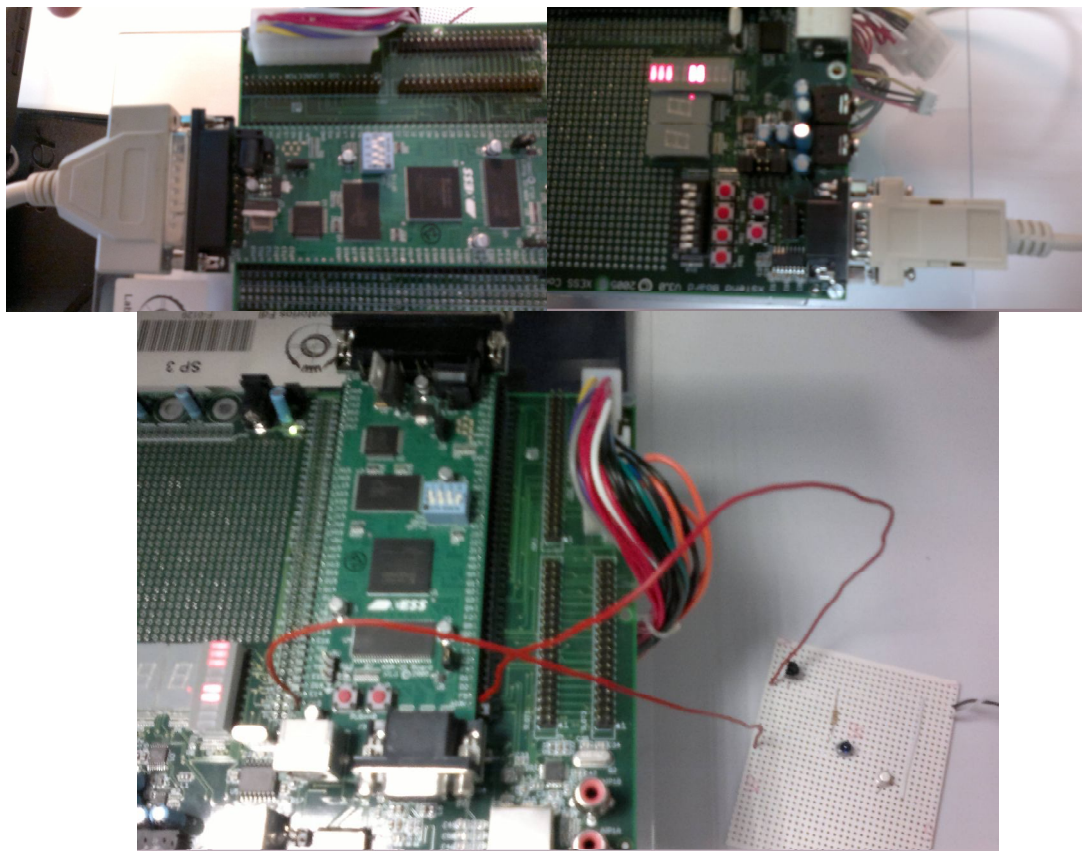
El sistema tiene cuatro componentes bien diferenciadas: la FPGA, la base de datos, el circuito físico y la propia aplicación. Éstas a su vez están agrupadas en dos grupos: por un lado la FPGA y el circuito físico componen la parte hardware del sistema; por otro, la base de datos junto con la aplicación componen la parte software.

La parte hardware se encarga de recibir, muestrear, enviar... es decir, manipular las señales infrarrojas y la parte software se encarga de tratarlas, almacenarlas y permitir al usuario que interactúe con ellas.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

### 3. Vista Hardware

Es la encargada del tratamiento de las señales infrarrojas, en cuanto se refiere a la emisión, recepción, muestreado y preparación (analógico->digital) para enviarlas al computador a través del puerto serie. En las siguientes imágenes podemos ver la FPGA conectada al ordenador por un cable serie y un cable paralelo. También observamos cómo está conectado el circuito físico con la FPGA a través de los pines F5 y D15.

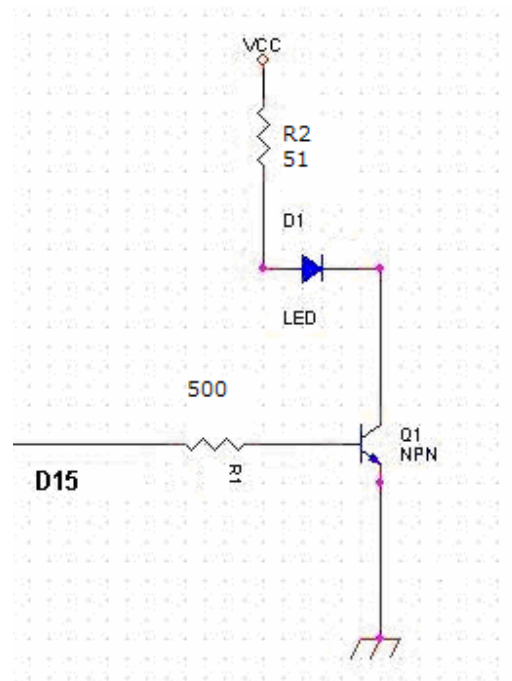


#### 3.1 Circuito físico

El circuito físico es el encargado de recibir y enviar señales infrarrojas. Para recibir las señales montamos un circuito receptor y para el emisor un circuito emisor. Ambos se detallan a continuación.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

### 3.1.1 Circuito emisor



Debido a problemas de cargabilidad no se pudo poner el diodo Led emisor conectado al cable de la señal de salida de la FPGA. Por ello, tuvimos que hacer el circuito que se aprecia arriba.

Este circuito físico nos posibilita que la intensidad de la corriente que le llega al diodo Led emisor fuera la suficiente como para poder excitarlo, y por tanto, que pudiera emitir con un alcance notable.

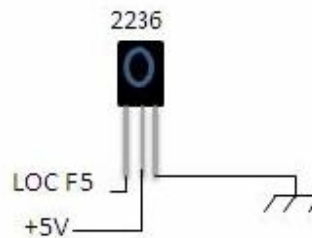
Como podemos apreciar en el circuito, la base del transistor está conectado a una resistencia que se dirige por un cable al puerto de salida de la FPGA, concretamente D15, por el cual se obtiene la señal a emitir, poniéndose el transistor en saturación cuando comience a circular la intensidad proveniente de la FPGA, y permitiendo así el paso de corriente desde el colector hasta el emisor del mismo con la intensidad de corriente adecuada para el diodo Led.

**Nota:** los valores de las resistencias vienen determinados por la ley de Ohm, teniendo en cuenta las restricciones de intensidad que soporta cada componente físico, así como sus voltajes y tolerancias, que figuran en las hojas de especificación de los componentes que integran el circuito.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

### 3.1.2 Circuito receptor

**Circuito Receptor**



El circuito mostrado nos sirve para recibir y muestrear una señal infrarroja emitida con una portadora con rango entre 34-38 KHz. Su salida Vout (primera patilla) deberá conectarse a través de un cable al puerto de entrada de la FPGA 'F5', ya que este es el que configurado en la FPGA para recibir la señal.

### 3.2 Circuito lógico FPGA

**Circuito FPGA**



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

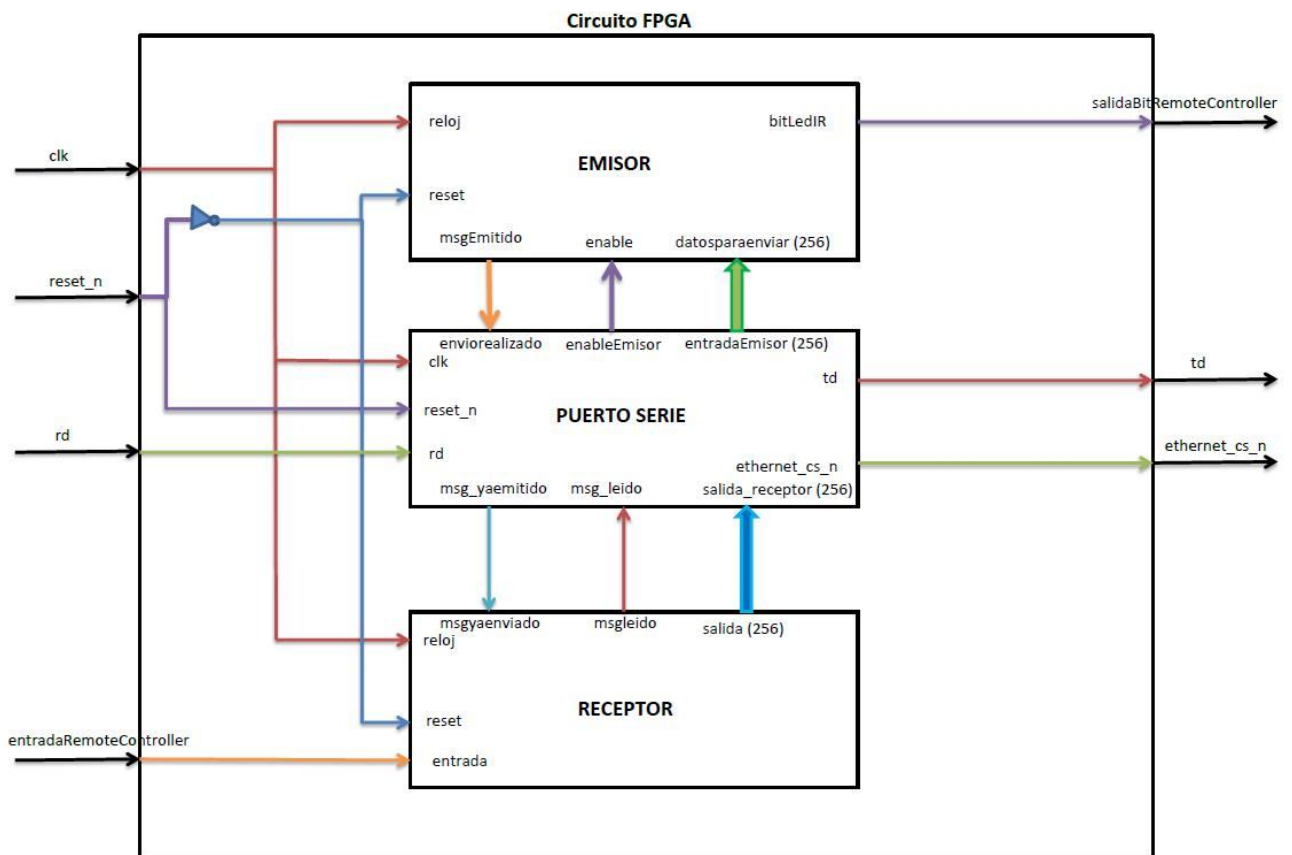
El circuito implementado en la FPGA, se encarga de 2 funciones:

- Las señales infrarrojas capturadas por el receptor (físico) entran a la FPGA por ‘entradaRemoteController’ y son enviadas mediante el puerto serie al computador.
- Los mensajes de señales provenientes del computador, a través del puerto serie, son emitidos por la FPGA por la salida ‘salidaBitRemoteController’ que está directamente conectada al circuito físico del emisor.

Nuestro circuito está temporizado por el reloj interno de la FPGA de 50 MHz. A su vez también disponemos de un “pushbutton” (pulsador) que actúa como reset negado(‘reset\_n’), el cual vuelve al sistema a su estado inicial.

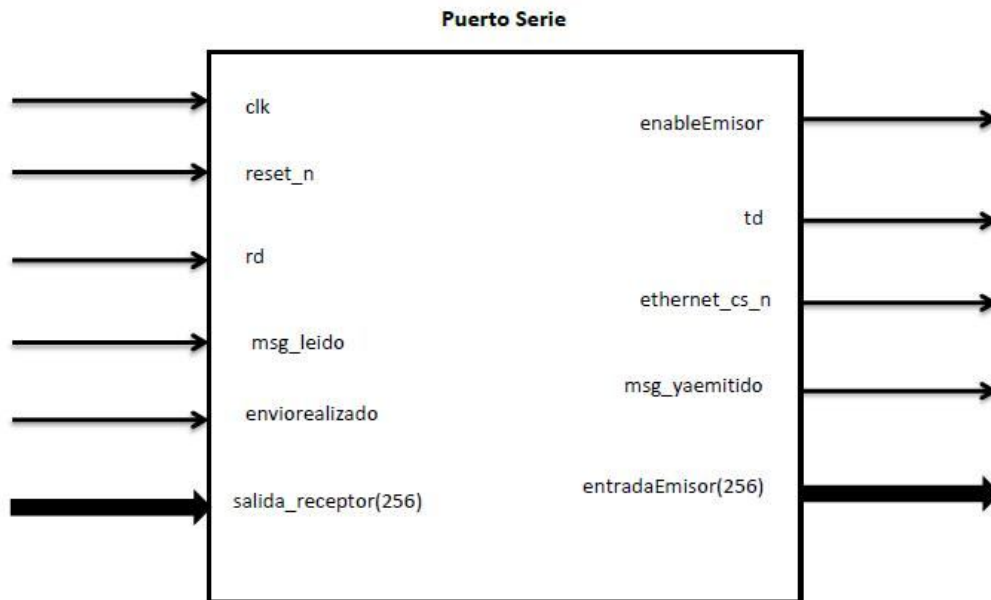
La salida ‘ethernet\_cs\_n’ es una señal interna de la FPGA, que debe desactivar el controlador de Ethernet, para que éste no interfiera con las funciones que necesitamos de la FPGA.

La entrada ‘rd’ y la salida ‘td’ son los puntos de acceso del puerto serie con nuestro circuito dentro de la FPGA.



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

Como se puede observar en la imagen superior el circuito lógico de la FPGA está compuesto por tres componentes internos, los cuales se detallan a continuación.



### 3.2.1 Puerto Serie

El componente Puerto Serie es la piedra angular del circuito de la FPGA y cumple diversas funciones con la finalidad de sincronizar y posibilitar la comunicación entre todos los componentes del circuito de la FPGA y el terminal.

Cumple 2 funciones:

- Se encuentra a la espera de mensajes por parte del terminal vía puerto serie. Una vez recibe un mensaje se comunica con el emisor para que éste lo envíe.

Lo primero que hace es volcar el mensaje recibido en el bus 'entradaEmisor' y seguidamente activa la señal 'enableEmisor' para indicar al componente emisor el mensaje y la señal de que comience a transmitir.

Mientras el emisor está emitiendo, el componente Puerto Serie se encuentra a la espera de que este le avise que ha finalizado la transmisión del mensaje. Esto se lo hace notar el componente emisor a través de la entrada 'enviorealizado', con esto, el componente Puerto Serie puede continuar con otras tareas.

- La segunda función es la relacionada con la recepción de un mensaje mediante una señal infrarroja del exterior. El componente receptor captura una señal y se lo indica al componente Puerto Serie volcando la captura en el bus 'salida\_receptor' y activando la señal 'msg\_leido'.

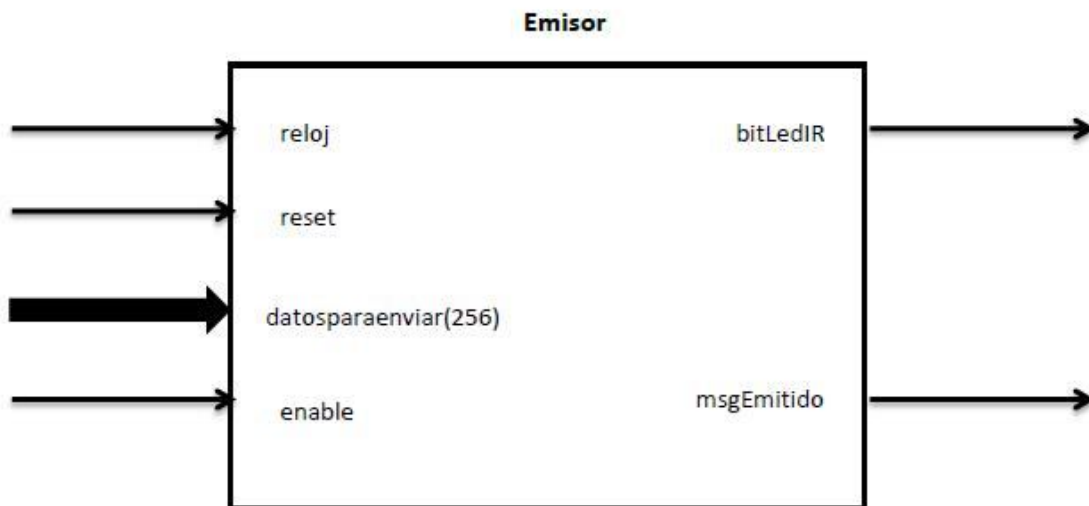
En este punto, el componente Puerto Serie comienza a retransmitir por el puerto serie el mensaje del receptor al terminal.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

Una vez concluida la transmisión con el terminal, el componente Puerto Serie le indica al receptor que acaba de enviar el mensaje poniendo a '1' la señal 'msg\_yaemitido'.

Así el receptor podrá continuar capturando más mensajes, y el componente Puerto Serie se quede libre, a la espera de nuevas tareas.

### 3.2.2 Emisor



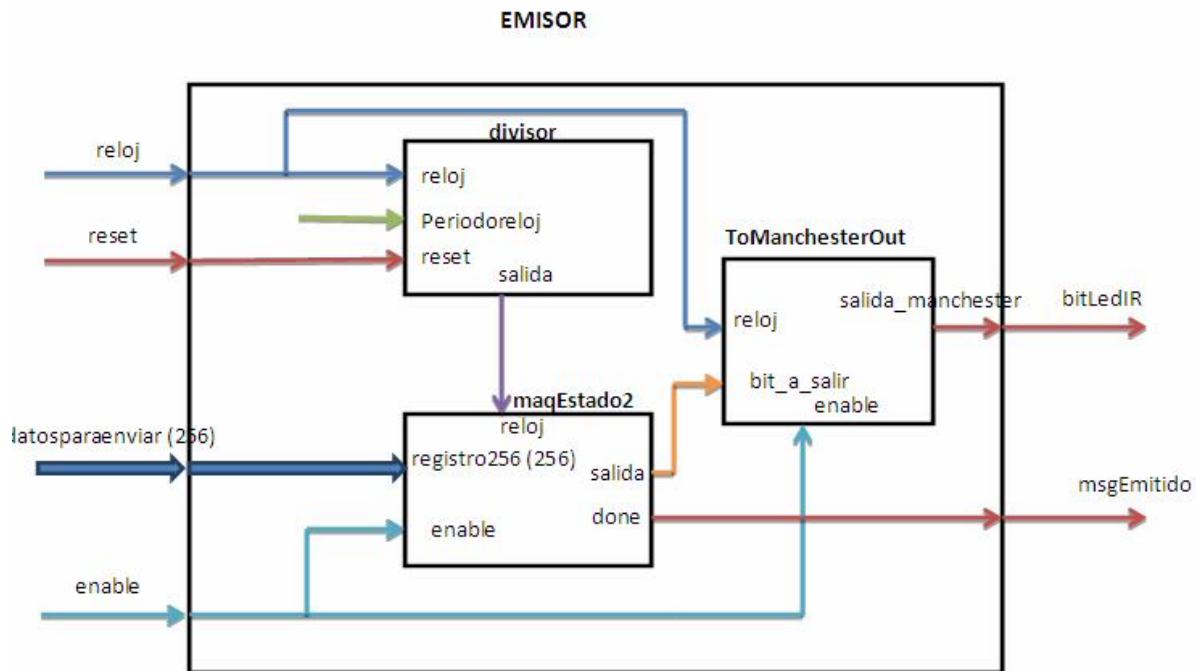
El componente interno emisor se encarga de enviar en serie una señal digital que ha sido muestreada 256 veces, recibida de otro componente en paralelo.

La señal emitida tendrá una portadora de 36 KHz. El componente está temporizado por el reloj de la FPGA de 50MHz y a su vez también dispone de un reset para devolverlo al estado inicial.

El mensaje recibido por el bus de entrada 'datosparaenviar', se comenzará a transmitir cuando la entrada 'enable' este activa. Una vez realizado el envío, el emisor activa la salida 'msgEmitido' indicando al exterior con ello que la transmisión del mensaje ha concluido.

Permanece parado, con esta señal activa, hasta que la entrada 'enable' se desactiva, volviendo a su estado inicial a la espera de nuevos mensajes que transmitir.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011



En el componente **Emisor** podemos distinguir 3 subcomponentes bien diferenciados:

- ✓ Subcomponente “*Divisor*”:  
Su finalidad es la de proporcionar un pulso cada 1.3 us. Para ello necesita principalmente de tres entradas:
  - ✓ **reloj**: es el reloj de la FPGA, que son 50 MHz.
  - ✓ **Periodoreloj**: valor que recibe el divisor para proporcionar la frecuencia deseada.
  - ✓ **reset**: señal que nos permite reiniciar el subcomponente.

¿Por qué un pulso cada 1.3 us?

Porque el tiempo que tarda el emisor en capturar la señal en muestras de 256 bits es 333 us.

Entonces el pulso de reloj vendrá determinado por el cociente entre 333 us(tiempo máximo de trama permitida ) y 256 muestras de la trama.

Además tiene una salida:

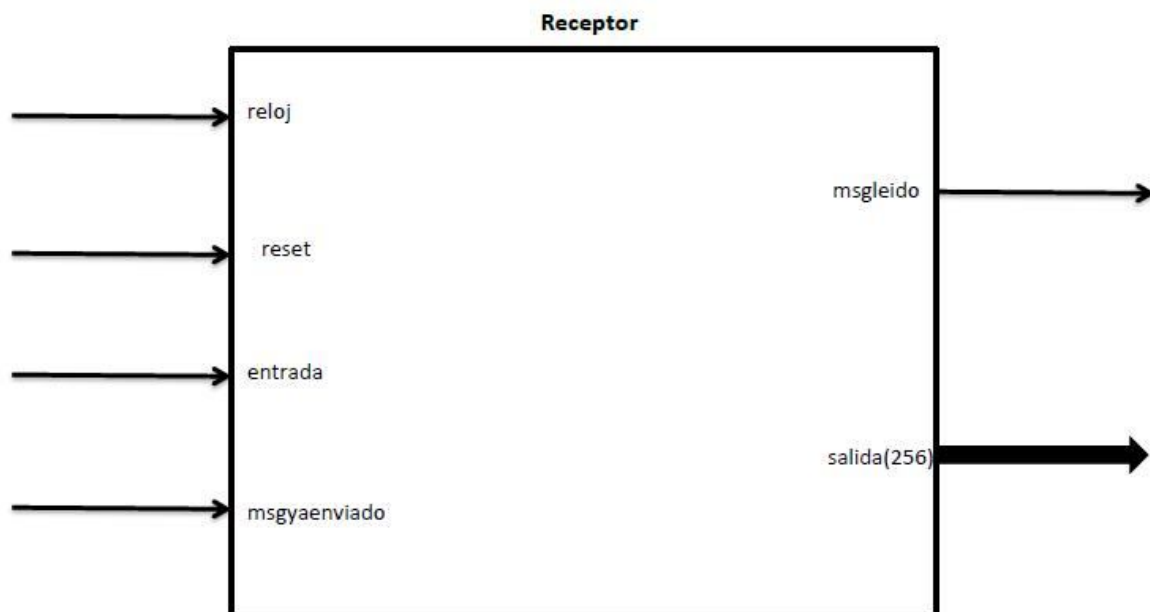
- **salida**: señal por la que obtenemos el reloj deseado de 1,3 us.
- ✓ Subcomponente “*maqEstado2*”:  
Su finalidad es transmitir la señal recibida en paralelo por el bus de entrada en serie por la ‘salida’ a la frecuencia indicada por el subcomponente “*divisor*”. Se sirve de 3 entradas:
    - **reloj**: señal que nos marca la frecuencia de envío.
    - **registro256(256)**: bus con los bits de la señal que debe emitir.
    - **enable**: señal que cuando se pone a alta, activa este subcomponente para que empiece a emitir.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

Además proporciona 2 salidas:

- ✓ **salida**: señal que debemos emitir. Se transmite en serie.
  - ✓ **done**: señal que indica que hemos acabado de transmitir toda la señal. Se mantiene activado hasta que el enable vuelve a '0', y así está preparado para una nueva emisión.
- ✓ Subcomponente **"ToManchesterOut"**:  
 Su finalidad es la de modular con la señal que recibe de entrada una frecuencia portadora de 36 KHz.  
 Para ello se vale de 3 entradas:
- reloj**: es el reloj de la FPGA, que son 50 MHz.
  - bit\_a\_salir**: señal que contiene el bit que se debe emitir.
  - enable**: señal útil para activar/desactivar este módulo.
- Además tiene una única salida:
- **salida\_manchester**: señal con el bit que finalmente emitiremos vibrando a 36 KHz. Aunque en su nombre aparezca la palabra 'manchester' no tiene nada que ver con ese tipo de codificación.

### 3.2.3 Receptor



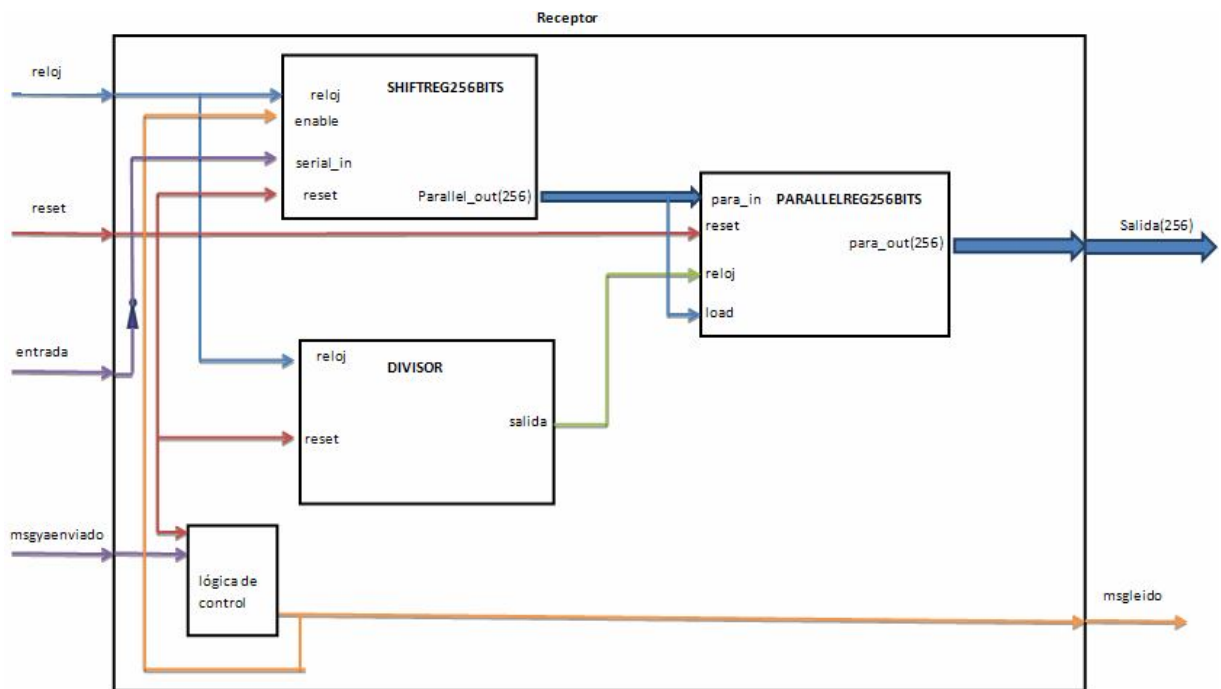
El trabajo del receptor es capturar una señal analógica externa, recibida por el puerto 'entrada' y advertir al exterior que ha recibido una señal.

El receptor se encuentra muestreando constantemente a intervalos de 1,3 microsegundos. Comprueba que la señal comienza en alta, mirando el bit más significativo. De ser así coge los 256 bits posteriores a éste bit (es un registro de desplazamiento de 256 bits, por tanto

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

cuando un bit con un 1 lógico llega a la posición 255 se toma todo el registro como válido). Si no es así, continua muestreando. Entonces notifica al exterior de este evento, activando la salida 'msgleido' y volcando la captura en el bus 'salida'.

Se queda en ese estado, a la espera de que se active la entrada 'msgenviado', que indica que el exterior ha utilizado ya esa captura y puede continuar muestreando.



En el componente **Receptor** podemos distinguir 3 subcomponentes bien diferenciados:

1. Subcomponente “*Divisor*”:

Su finalidad es la de proporcionar un pulso cada 1.3 us. Para ello necesita principalmente de tres entradas:

- ✓ **reloj**: es el reloj de la FPGA, que son 50 MHz.
- ✓ **Periodoreloj**: valor que recibe el divisor para proporcionar la frecuencia deseada.
- ✓ **reset**: señal que nos permite reiniciar el subcomponente.

¿Por qué un pulso cada 1.3 us?

Porque el tiempo que tarda el emisor en capturar la señal en muestras de 256 bits es 333 us.

Entonces el pulso de reloj vendrá determinado por el cociente entre 333 us(tiempo máximo de trama permitida ) y 256 muestras de la trama.

Además tiene una salida:

- **salida**: señal por la que obtenemos el reloj deseado de 1,3 us.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

- Subcomponente “*ShiftReg256bits*”:  
Su finalidad es la de recibir y almacenar en un registro desplazamiento los bits que recibe en serie. Para ello necesita de cuatro entradas:
  4. **reloj**: es el reloj de la FPGA, que son 50 MHz.
  5. **enable**: activa/desactiva este componente para que comience a muestrear
  6. **reset**: señal que nos permite reiniciar el subcomponente. Es decir, poner a 0’s lógicos el registro donde se almacena los bits de la señal muestreada.
  7. **serial\_in**: señal que contiene en cada momento el bit que se ha muestreado.

Además como salida este subcomponente tiene:

- **parallel\_out**: señal de 256 bits, resultado de la concatenación de los 256 bits que le han llegado a este subcomponente en serie por la entrada serial\_in.
- Subcomponente “*ParallelReg256bits*”:  
Su finalidad es la de capturar 256 bits correspondientes a una señal válida. Este subcomponente está recibiendo constantemente muestreos de 256 bits por su bus de entrada. Un muestreo corresponderá a una señal y será válido sólo si su bit 2º más significativo bit (bit 254) está en alta, momento en el cual este registro cargará (load) la entrada que corresponde a una señal infrarroja válida.

Para ello se sirve de las siguientes entradas:

- reloj**: señal que nos marca la frecuencia de muestreo.
- para\_in**: señal de 256 bits que contiene la señal que se ha muestreado hasta el momento.
- reset**: señal que nos permite reiniciar el subcomponente.
- load**: señal que activa la carga del registro. Se activará si el 2º bit más significativo de la señal que recibe por la entrada para\_in se encuentra en alta.

Además como salida este subcomponente tiene:

- **para\_out**: señal de 256 bits, que tenía este componente en su entrada para\_in en el momento en que se activó la señal load.

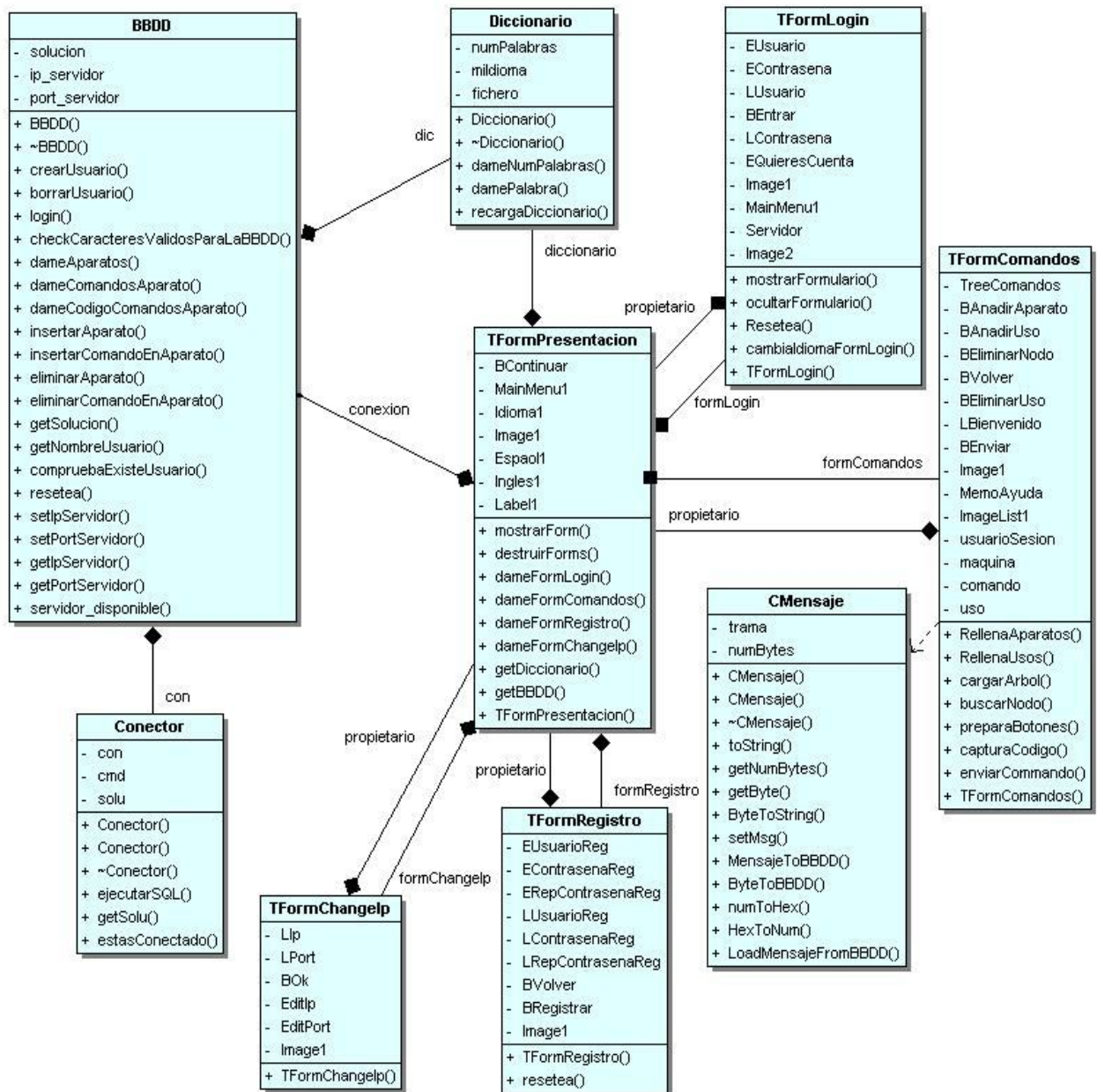
Destacar también que este módulo tendrá otra salida adicional, llamada **msgleido**, que su valor vendrá dado por los cálculos generados en el bloque “lógica de control”. La finalidad de esta señal es la de indicar que se ha capturado satisfactoriamente una trama y depende de “**msgyaenviado**” (señal que retorna msgleido a 0, debido a que nos esta indicando que se ha realizado ya el trabajo asociado a la trama anteriormente capturada), “**reset**” (vuelve el componente a su estado inicial) y del 2º bit más significativo de la señal capturada que activa esta señal (**msgleido**).

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

## 8. Vista Software

### 8.1 Aplicación

La aplicación se encarga de interactuar con el usuario y ofrecerle un acceso directo a las funciones del sistema. Para ello se inicia el ejecutable y se dispone de una serie de interfaces gráficas. Estas interfaces están implementadas en lenguaje C++. En el siguiente diagrama de clases podemos ver la estructura de clases de la aplicación:



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

La clase principal es el formulario de presentación (TFormPresentacion). Esta clase se encarga de crear el resto de formularios, así como la clase manejadora de la base de datos y el diccionario con las palabras en los diferentes idiomas (inglés y español, aunque basta con añadir un nuevo fichero de texto .txt a la carpeta recursos->dicco y su correspondiente botón en el menú para añadir un nuevo idioma). Todas estas clases que crea las tiene como atributos.

La clase de bases de datos (BBDD) proporciona las funciones (iniciar sesión de usuario, insertar dispositivos o comandos, etc.) necesarias a la aplicación para conectarse y modificar las tablas (usuarios, dispositivos y comandos) de la base de datos. Para ello hace uso (tiene un atributo) de la clase Conector. Esta clase es la que conecta la base de datos (MySQL) con la aplicación a través de la librería SQLAPI++ (versión de evaluación).

La clase Diccionario se encarga de leer de ficheros de texto los idiomas, para almacenar dinámicamente el idioma escogido por el usuario a fin de traducir cualquier cadena de texto que tiene la aplicación. Leerá uno u otro fichero de texto dependiendo del idioma escogido en el formulario presentación y se mantendrá este idioma activo durante toda la aplicación a menos que el usuario vuelva a la pantalla de presentación y lo cambie.

La clase CMensaje es la encargada de interpretar y representar una secuencia de bits. Cuando queremos añadir un comando a la base de datos capturamos su señal por medio del circuito receptor. Esta señal llega a la aplicación como una secuencia de ceros y unos. Se transforma a formato texto con representación en hexadecimal para introducirlo en la base de datos. De forma análoga ocurre cuando enviamos el comando para utilizarlo. Se coge de la base de datos el campo del comando en formato texto con representación en hexadecimal y se pasa a código binario para pasárselo al circuito emisor y que envíe la señal.

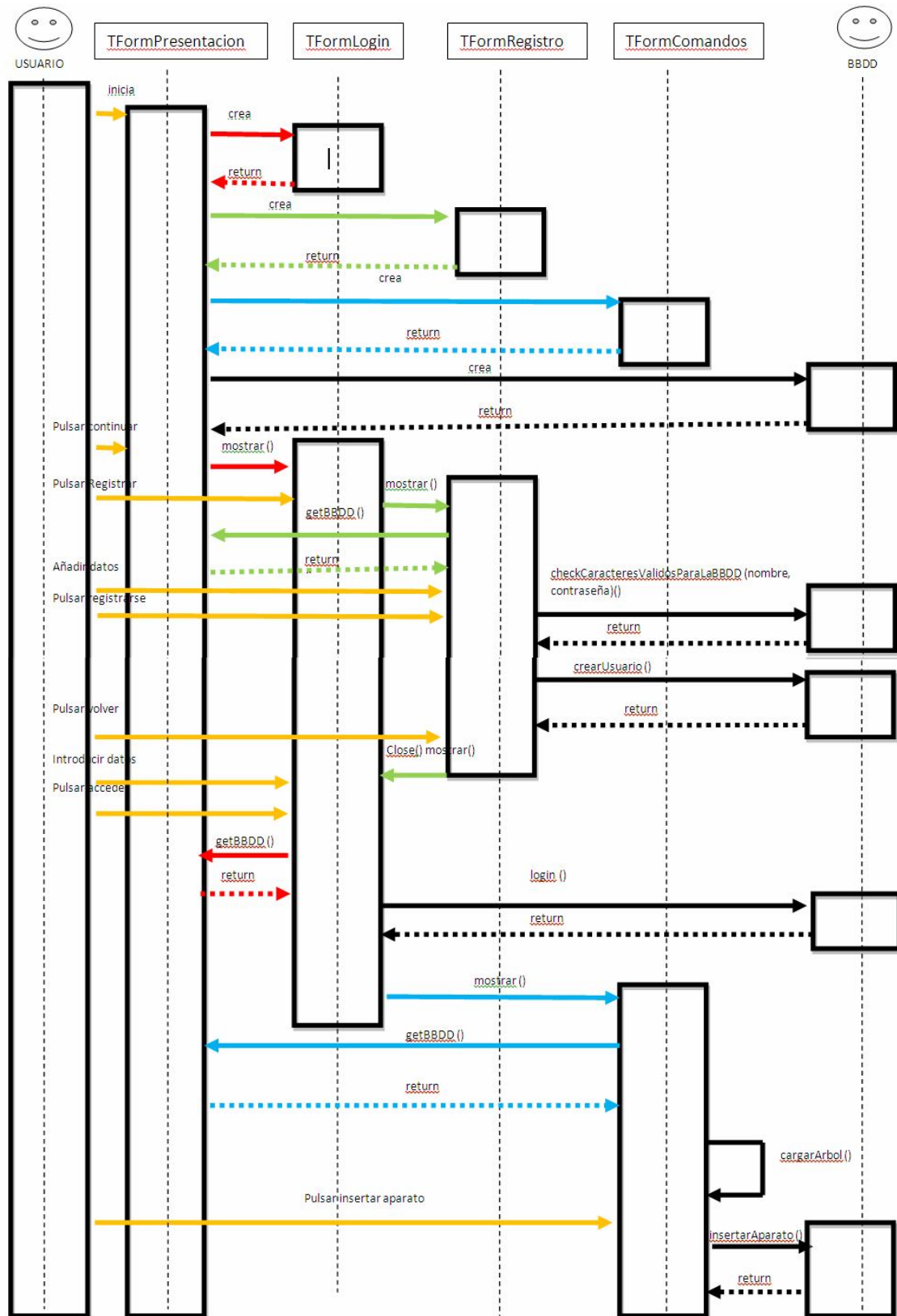
La clase formulario TComandos hace uso de esta clase CMensaje, pues TComandos se encarga de la funcionalidad principal de la aplicación: que el usuario pueda capturar, almacenar y enviar comandos infrarrojos.

Las clases TFormRegistro y TFormLogin sirven para registrarse en la aplicación y acceder a la misma respectivamente.

Por último la clase TFormChangeIp es la encargada de establecer la IP y el puerto del servidor al que queremos conectarnos a fin de tener acceso a la base de datos.

Todos los formularios, excepto el principal, tienen a su vez como atributo de la clase al formulario principal (el atributo se llama 'propietario') a fin de poder acceder a la base de datos y al diccionario a través de él y tener todo centralizado (no instanciar repetidas veces una misma clase). También hay que hacer notar el uso de funciones para acceder al puerto serie. Estas funciones permitirán recibir a través del puerto serie y enviar datos de forma organizada. Al ser funciones globales permiten acceder al puerto serie en cualquier punto de la aplicación.

A continuación representamos con un diagrama de secuencia, el esquema de una ejecución en el tiempo de nuestra aplicación:





<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

## 8.2 Base de datos

Nuestra base de datos se compone de 3 tablas:

- tabla **usuarios**: Registra los usuarios de nuestra aplicación, y su correspondiente contraseña.  
Tiene 2 campos, *name* y *pass*, donde *name* identifica el nombre de usuario y *pass* su contraseña. Además usaremos *name* como clave primaria.

Campos	<i>name</i>	<i>pass</i>
Tipo	Varchar(20)	Varchar(20)

- tabla **aparatos**: registra los dispositivos de un usuario concreto.  
Tiene 2 campos, *nombreUser* que es el nombre del usuario propietario del dispositivo, y *electrodomestico*, que es el dispositivo en cuestión.  
Ambos son claves primarias en esta tabla, y además *nombreUser* es clave foránea, que hace referencia al campo *name* de la tabla de usuarios, con lo que deberá existir en la tabla de **usuarios** alguna fila que contenga en el dicho campo *name* con el nombre de usuario propietario que queramos insertar en la tabla **aparatos**.

Campos	<i>nombreUser</i> *	<i>electrodomestico</i>
Tipo	Varchar(20)	Varchar(20)

- Tabla **comandos**: Registra el nombre de comando y el propio comando(señal muestreada) asociado a un dispositivo concreto de un usuario.  
Tiene 4 campos, *nombreUser*, *nombreComando*, *elec* y *comando*, donde *nombreUser* es el nombre de usuario, *nombreComando* es la acción que ejerce sobre el dispositivo *elec* ese comando, y *comando* es el código hexadecimal asociado a la señal capturada proveniente de ese dispositivo.  
Las claves primarias son *nombreUser*, *nombreComando* y *elec*.  
Además *nombreUser* y *elec* son claves foráneas referidas los campos *nombreUser* y *electrodomestico* respectivamente de la tabla **aparatos**, y también *nombreUser* es clave foránea referida al campo *name* de la tabla **usuarios**.

Campos	<i>nombreUser</i> *	<i>nombreComando</i>	<i>elec</i> *	<i>comando</i>
Tipo	Varchar(20)	Varchar(20)	Varchar(20)	Varchar(30)

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Arquitectura del Proyecto	2010/2011

**Nota:** <campo>\*: es una clave foránea.  
 <campo>: es una clave primaria.

## 9. Otros

### 9.1 Librerías

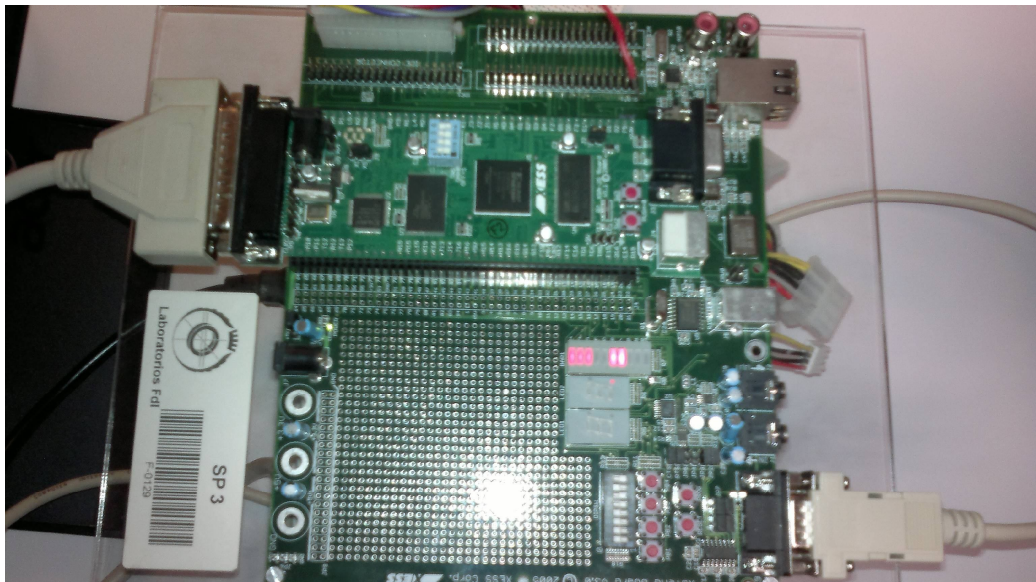
Las librerías utilizadas son las pertenecientes al conector SQLAPI++ , encargado de conectar la aplicación en C++ con la Base de Datos.

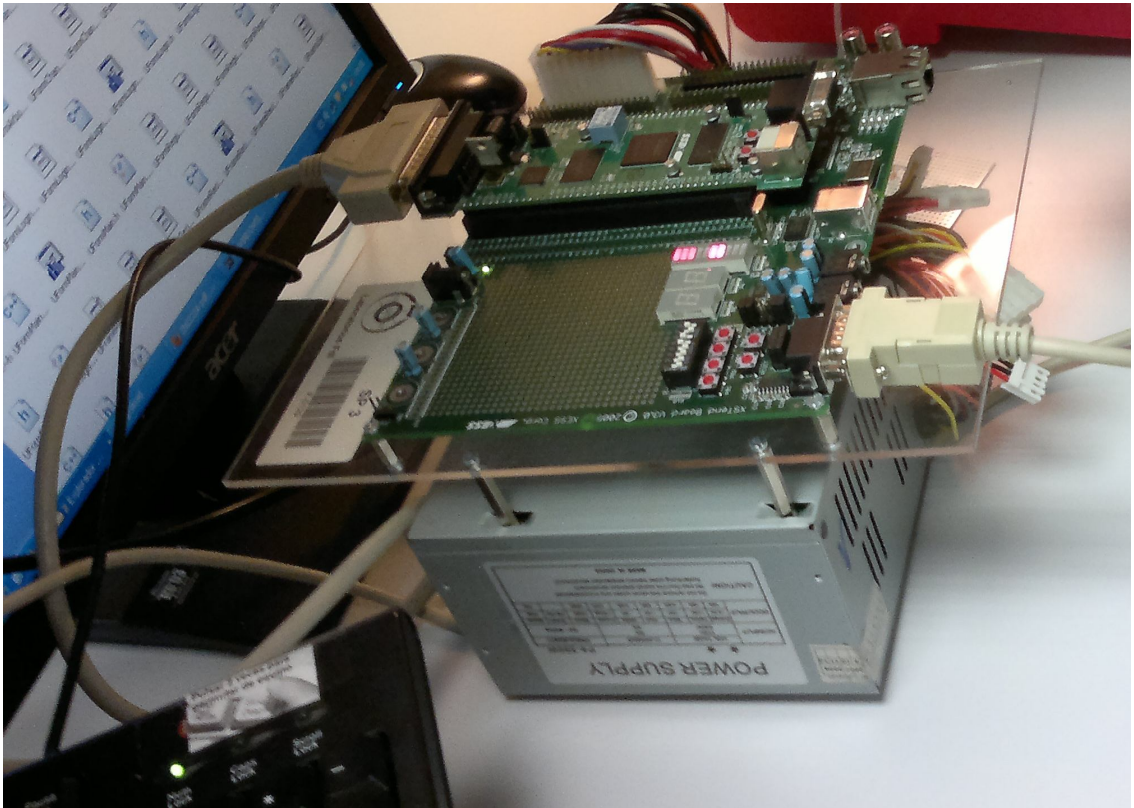


También hacemos uso de las librerías de C++, así como las de Borland.

### 9.2 Componentes

Como componentes de la parte hardware utilizamos una FPGA Spartan3:



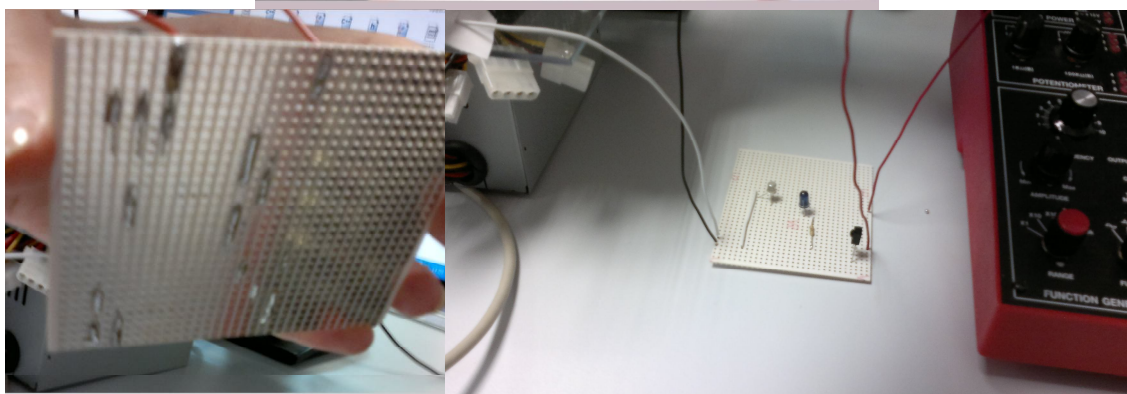
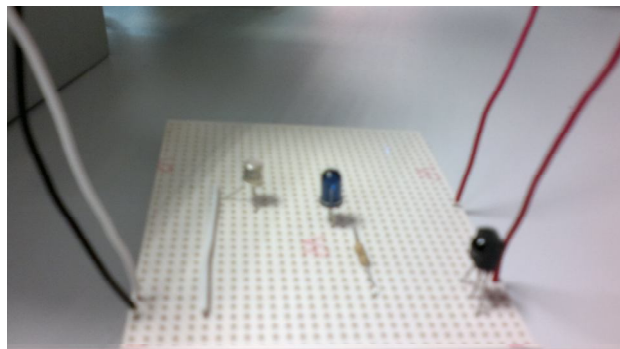
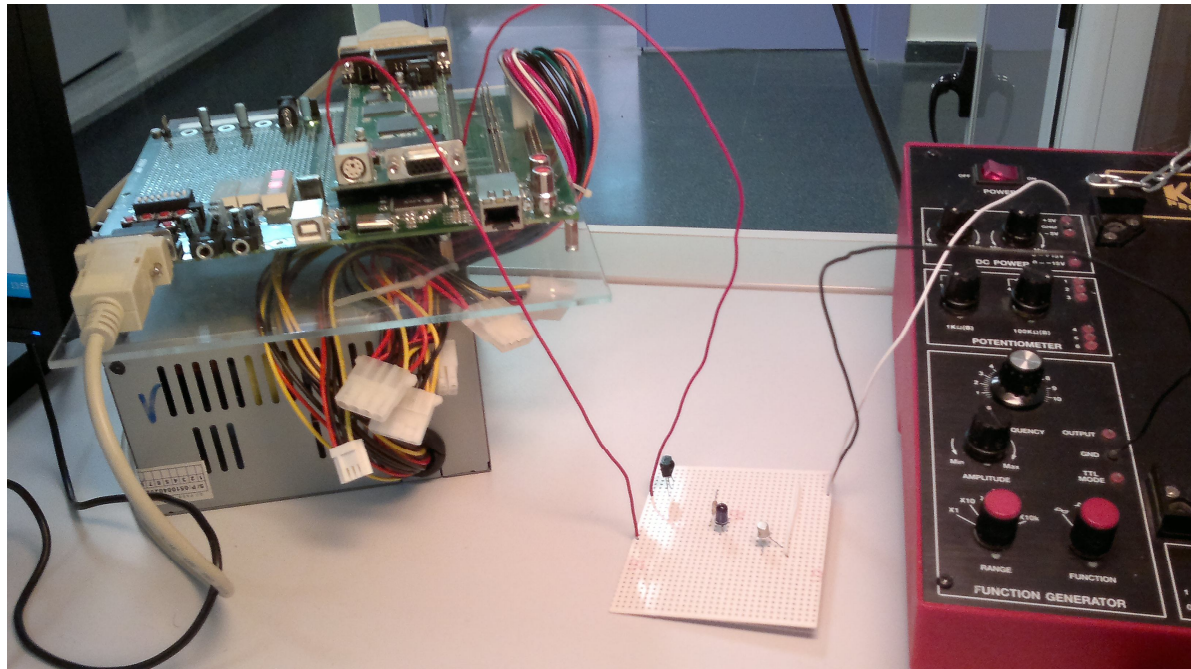


Un cable serie macho/hembra y un mando a distancia (éste último para hacer las pruebas):



Un circuito emisor/receptor soldado en una placa de baquelita.

Compuesto por un receptor TSOP2236, un transistor 2N2222, un led TSUS540, una resistencia de 51 Ohmios y otra de 500 Ohmios. Además de la propia placa y el cableado necesario.



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

# Plan de Pruebas

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

## *Tabla de Contenidos*

<b>1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>78</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>78</b>
<b>1.2</b>	<b>Preparación.....</b>	<b>78</b>
<b>1.3</b>	<b>Ámbito.....</b>	<b>78</b>
<b>2.</b>	<b>Requisitos de Prueba.....</b>	<b>80</b>
<b>3.</b>	<b>Estrategia de Prueba.....</b>	<b>80</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipos de Prueba.....</b>	<b>80</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Prueba de funcionalidad.....</b>	<b>80</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Prueba de interfaz de usuario.....</b>	<b>81</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Prueba de rendimiento.....</b>	<b>82</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Prueba de stress.....</b>	<b>82</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Prueba de instalación.....</b>	<b>83</b>
<b>3.2</b>	<b>Herramientas.....</b>	<b>83</b>
<b>4.</b>	<b>Apéndice A                      Tareas de proyecto.....</b>	<b>83</b>

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

## *Plan de Pruebas*

### **1. Introducción**

#### **1.1 Objetivos**

Este es el documento del plan de Pruebas para el proyecto “Aplicación de infrarrojos” que busca los siguientes objetivos:

- Identificar la información existente sobre los componentes que deben ser probados
- Listar los requisitos recomendados para las pruebas
- Recomendar y describir las estrategias a ser empleadas
- Identificar los recursos requeridos y proveer una estimación de los esfuerzos
- Listar los elementos entregables de las pruebas del proyecto

#### **1.2 Preparación**

El proyecto corresponde a una aplicación para el control de dispositivos infrarrojos de forma remota.

La meta de las pruebas es conseguir una versión estable del proyecto “Aplicación de infrarrojos”, aunque esto no significa que no puedan existir fallos, se intentará evitar y controlar la mayoría de ellos. Por eso se probarán todas aquellas partes de la funcionalidad y de la arquitectura que sean necesarias. Se verificará que se cumplan las funcionalidades, que no haya errores en la parte interactiva del proyecto, así como que se consiga manipular adecuadamente el dispositivo que nos interese.

Por la naturaleza del proyecto es muy complicado crear baterías de pruebas automáticas, por lo que no consideramos conveniente su aplicación, ya que las partes se han modificado frecuentemente; y al ser una aplicación dirigida a un usuario sin conocimientos previos, la interfaz cobra una especial relevancia. Todos los integrantes del proyecto realizarán funciones de probadores, buscando fallos o deficiencias en el proyecto.

#### **1.3 Ámbito**

Las pruebas se irán realizando por etapas, aprovechándonos de la arquitectura modular del sistema, que está dividido en cuatro partes muy bien diferenciadas. Las pruebas se realizarán para cada parte:

- Se probará el circuito lógico de la FPGA :
  - Perfecto funcionamiento de la FPGA a la hora de usarla en nuestro proyecto.
  - Que haya perfecta comunicación entre el ordenador y la FPGA.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

- Que haya perfecta comunicación entre el circuito físico y la FPGA.
  - Que la recepción del mensaje por parte de la FPGA sea correcta.
  - Que el envío del mensaje al exterior, es decir, al circuito físico se haga de forma satisfactoria.
  - Que la recepción y envío de mensajes se comuniquen con el gestor del puerto serie de la FPGA.
  - Que el gestor del puerto serie de la FPGA se comunique perfectamente con el ordenador a través de su puerto.
- Se probará el circuito físico de emisión/recepción:
- Comprobación a través de un osciloscopio que el componente receptor se estimula correctamente con señales de infrarrojos.
  - Comprobar que la corriente con la que la FPGA estimula al emisor se encuentra en los valores adecuados.
  - La intensidad que pasa a través del diodo LED emisor es lo suficientemente grande como para que la señal tenga un alcance adecuado (3 metros).
  - Comprobación de la emisión de señales de infrarrojos sirviéndonos de dispositivos de captura de imágenes, como una cámara de fotos, ya que el haz no es perceptible por el ojo humano.
- Se probará el funcionamiento de la base de datos:
- Comprobación de los comandos empleados en la aplicación, revisando cada vez que ejecutemos un comando el contenido de la base de datos, y comprobando, en caso de que haya habido cambio si éste es el adecuado.
  - Comprobación de las dependencias de las tablas conformantes de la base de datos (foreign key, primary key).
- Se probará el funcionamiento de la aplicación:
- Comprobación de la adecuada navegabilidad de las interfaces.
  - Comprobación de la funcionalidad de cada uno de los botones.
  - Comprobación de la correcta eliminación de todos los objetos (Gestión dinámica de memoria), al cerrar la aplicación.
  - Comprobación de la comunicación con el driver del puerto serie.
  - Comprobación de la perfecta integración de las librerías usadas (SQLAPI).
  - Comprobación de un perfecto acceso den la aplicación a la base de datos.
- Después de haber probado la parte hardware del proyecto, se pudo probar también la correspondiente al circuito físico como una extensión de la anterior
  - Después se probó la parte correspondiente a la base de datos de forma independiente
  - Probar la navegabilidad de la aplicación.
  - Por último probar la integración de todas las partes.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

Cuando tengamos una versión final haremos una prueba rápida sobre instalación y ejecución, para comprobar que la versión no da problemas.

Las pruebas y la depuración final los consideramos como un “alto riesgo” ya que supondrán aproximadamente el 30% del esfuerzo total del proyecto y debido a esto podrían no alcanzarse todos los objetivos previstos en el proyecto si surgen errores serios.

## 2. Requisitos de Prueba

Esta lista identifica los elementos cuyos casos de uso, requisitos funcionales y no funcionales han sido identificados como objetivos para ser probados.

- Formularios: Comprobaremos que todos los casos de uso se cumplen. Se debe probar que cada opción del formulario tenga su funcionalidad.
- Integración: Se procederá a comprobar que las transiciones entre los formularios de la aplicación se realizan de forma correcta y todos los datos comunes a ellas funcionen a la perfección.
- Instalación: Para la versión final de nuestra aplicación se realizarán las pruebas de instalación y ejecución, donde comprobamos que el proceso de una nueva instalación y su ejecución funciona correctamente para el sistema operativo Windows.

## 3. Estrategia de Prueba

Usaremos como método de aplicación de prueba:

- Beta Testers para comprobar la mayor parte de la aplicación. Se comprobará de manera modular cada parte del sistema. Como por ejemplo en el circuito de la FPGA sus tres componentes básicos (Emisor, Receptor y Puerto Serie), la base de datos (creación de usuario, compatibilidad de la base de datos con el sistema, creación de tablas, restricciones), circuito físico (cada componente individual), etc.

### 3.1 Tipos de Prueba

#### 3.1.1 Prueba de funcionalidad

Ésta es la más importante de todas. Debemos comprobar que las especificaciones del sistema son las correctas.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

Objetivo de la prueba:	Se debe comprobar para cada modulo del sistema cumple con las especificaciones aprobadas. Entendemos por módulo la parte del circuito de la FPGA, la base de datos, el circuito físico y la aplicación software.
Técnicas:	Se realizarán pruebas por los distintos miembros del grupo. Para cada parte diferenciada del proyecto comprobaremos que su funcionalidad es correcta rellenando un documento guiado donde se indicarán todas las cosas a probar. Debe verificarse lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los resultados esperados se producen cuando se utilizan datos válidos.</li> <li>▪ El error apropiado o los mensajes de advertencia se muestran cuando se utiliza con datos no válidos.</li> </ul>
Criterio para considerarlo completado:	Se marcará como completado cuando se realicen todas las pruebas de cada modulo de la aplicación. Comenzando por cada componente del sistema, su integración en este, y la funcionalidad completa del sistema ante cualquier interacción.
Consideraciones especiales:	Todo el sistema será probado por todos los miembros del grupo.

### 3.1.2 Prueba de interfaz de usuario

Ésta es una de las pruebas más importantes, ya que al estar dirigido a un usuario no necesariamente experto en la materia que trata el proyecto, la parte gráfica es fundamental. Comprobar que toda la aplicación carece de errores de interfaz y es fácil de usar es una de las principales metas de esta prueba. Se realizarán junto con las pruebas de funcionalidad.

Objetivo de la prueba:	Comprobar que no hay ningún fallo en la aplicación o gráficos durante la ejecución, verificando lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los formularios de la aplicación, tamaño y posición, se ajusten a las normas.</li> <li>▪ La navegación con un objetivo a priori de la prueba refleje adecuadamente las funciones esperadas y los requisitos, incluyendo el uso de los métodos de acceso (las teclas de movimiento, los movimientos del ratón, las teclas de aceleración,...).</li> </ul>
Técnicas:	Probar todas las acciones posibles que ofrece nuestra interfaz en busca de errores. Que la comunicación de nuestra interfaz con la base de datos es compatible (caracteres permitidos por MySQL y palabras reservadas).

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

Criterio para considerarlo completado:	Se han identificado todos los posibles errores y solucionado correctamente.
Consideraciones especiales:	Todo el sistema será probado por todos los miembros del grupo.

### 3.1.3 Prueba de rendimiento

Ésta prueba es importante, sobre todo, en la parte del circuito de la FPGA. En la parte software no tanto ya que no requiere del uso de muchos recursos del sistema.

Objetivo de la prueba:	<p><b>Parte FPGA:</b> Comprobar exhaustivamente toda la temporización del circuito y que ésta se ajusta y sincroniza con el patrón de ondas infrarrojas que se espera.</p> <p><b>Parte SW:</b> Comprobar que en las máquinas destinadas a correr la aplicación, ésta funciona correctamente, sin saltos y sin problemas de lentitud o compatibilidad.</p> <p>Se darán por buenas estas pruebas si no hay problemas graves en cuanto a rendimiento.</p>
Técnicas:	<p><b>Parte FPGA:</b> Se muestrean y emiten repetidas veces una misma señal y se emite la misma señal que se muestrea.</p> <p><b>Parte SW:</b> Se comprueba que la aplicación responde en un tiempo adecuado a cualquier evento.</p>
Criterio para considerarlo completado:	Éxito en todas las pruebas citadas anteriormente.
Consideraciones especiales:	<p>El sistema será adaptado lo mejor posible a las máquinas de los laboratorios ya que la compatibilidad es muy variable de un equipo a otro.</p> <p>Hemos encontrado problemas de incompatibilidad con los laboratorios 1- 6 debido a la necesidad de instalar la base de datos por la política restrictiva de estos, y poder volcar el circuito en la FPGA debido a que carece de los cables y las aplicaciones necesarias para ello.</p>

### 3.1.4 Prueba de stress

Esta prueba no la consideramos muy importante, ya que la aplicación no requiere de un alto consumo de CPU o memoria, posibilitando la ejecución de varias aplicaciones ajenas a esta simultáneamente.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

### 3.1.5 Prueba de instalación

Se va a realizar un documento de instalación de la aplicación en el sistema operativo WINDOWS.

Objetivo de la prueba:	Verificar que la instalación cumple con los requisitos del hardware y no da problemas con el sistema operativo.
Técnicas:	Se seguirá el documento de instalación, donde seguiremos sus pasos detenidamente hasta finalizarla.
Criterio para considerarlo completado:	La aplicación se ejecuta y funciona perfectamente.
Consideraciones especiales:	Estas pruebas se realizarán en distintos ordenadores.

### 3.2 Herramientas

Las siguientes herramientas no implementan ningún coste al proyecto, son las siguientes:

	Herramienta	Vendedor	Versión
Diseño y desarrollo del documento de pruebas	Microsoft Word	-	2003/07/10
Seguimiento de errores	Dropbox	-	-
	Correo electrónico	-	-
Dirección del proyecto	Correo electrónico	-	-

## 4. Apéndice A Tareas de proyecto

A continuación están las tareas relacionadas con las pruebas:

- Plan de pruebas
  - identificar los requisitos para las pruebas
  - evaluar riesgos
  - desarrollar estrategia de prueba

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Pruebas	2010/2011

- identificar recursos de la prueba
- crear programa
- generar plan de prueba
- Diseño de pruebas
  - preparar análisis de carga de trabajo
  - identificar y describir casos de prueba
  - identificar y estructurar procedimientos de pruebas
  - evaluar y estudiar la cobertura de la prueba
- Implementar Prueba
  - identificar funcionalidades específicas de la prueba en el modelo de implementación y diseño
- Ejecutar Prueba
  - ejecutar procedimientos de las pruebas
  - evaluar ejecución de las pruebas
  - recuperación de pruebas interrumpidas
  - verificar los resultados
  - investigar resultados inesperados
  - reportar defectos
- Evaluar Prueba
  - evaluar la cobertura de los casos de prueba
  - evaluar la cobertura de código
  - analizar defectos
  - determinar si se ha conseguido satisfacer los criterios de éxito de la prueba

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

# Plan de Gestión de Riesgos

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

## *Tabla de Contenidos*

<b>1. Introducción.....</b>	<b>87</b>
<b>1.1 Propósito.....</b>	<b>87</b>
<b>1.2 Alcance.....</b>	<b>87</b>
<b>1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....</b>	<b>87</b>
<b>1.4 Organización del documento.....</b>	<b>87</b>
<b>2. Resumen de Riesgos.....</b>	<b>88</b>
<b>3. Tareas de gestión de riesgos.....</b>	<b>89</b>
<b>4. Organización y responsabilidades.....</b>	<b>89</b>
<b>5. Presupuesto.....</b>	<b>89</b>
<b>6. Herramientas y técnicas.....</b>	<b>90</b>
<b>7. Elementos de riesgo a gestionar.....</b>	<b>91</b>

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

## *Plan de Gestión de Riesgos*

### **1. Introducción**

En el presente documento se presenta el Plan de Gestión de Riesgos para el proyecto de Aplicación Infrarrojos “Remotic”. Comenzaremos explicando el propósito del documento, su alcance.

#### **1.1 Propósito**

Este documento pretende ser una guía para facilitar la gestión de riesgos que pudieran ir surgiendo a lo largo del desarrollo del proyecto. Se especifican los riesgos detectados más destacables y se irán añadiendo a lo largo del proceso de desarrollo los nuevos riesgos identificados.

Se expone, para cada uno de los riesgos, las medidas a tomar para la prevención de estos, el comportamiento a seguir para reducir el impacto de dichos riesgos en caso de ocurrir, y un plan de contingencia que determinará la actuación que será llevada a cabo para solventar los problemas derivados por un riesgo que ha ocurrido, así como su probabilidad de ocurrir y su nivel de impacto.

#### **1.2 Alcance**

Este documento está asociado con el proyecto “Remotic”.

#### **1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas**

En el documento “Glosario” se encuentran las definiciones pertinentes de los términos necesarios.

#### **1.4 Organización del documento**

El presente documento está organizado de la siguiente manera:

- i. Introducción.
- ii. Resumen de Riesgos: Donde se expondrá de manera general los riesgos involucrados con este proyecto.
- iii. Tareas de Gestión de Riesgos: Donde se explicarán cuáles son las tareas a realizar por los miembros del equipo para una correcta gestión de riesgos.
- iv. Organización y responsabilidades: Se definirá qué miembro o miembros del grupo se encargarán de revisar las tareas especificadas en el apartado anterior.
- v. Presupuesto: Cantidad de dinero orientado a la gestión de riesgos.
- vi. Herramientas y técnicas: En esta sección se expondrán los métodos utilizados para la correcta gestión de riesgos.
- vii. Elementos de riesgo a gestionar: Lista detallada de cada uno de los riesgos detectados.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

## Resumen de Riesgos

Los riesgos contemplados en este documento son los siguientes:

- i. Inexperiencia a la hora de realizar proyectos de este tipo, lo que producirá problemas y errores.
- ii. Cambio de requisitos para la aplicación.
- iii. Mala estimación en las fechas y en la planificación temporal que se establecerá para las distintas actividades.
- iv. Mala coordinación a la hora de trabajar. Habrá tareas que puedan ser realizadas en paralelo y otras que dependan de la consecución de otra (tarea crítica).
- v. Riesgo de baja ya sea por enfermedad, trabajo o de cualquier contrariedad que impida a los integrantes dedicarse al proyecto de acuerdo a la planificación establecida.
- vi. Problemas de compatibilidad entre módulos.
- vii. Limitaciones del material disponible para desarrollar el proyecto
- viii. Problemas con las tecnologías empleadas debido a su desconocimiento.
- ix. La tecnología elegida no puede emplearse en los equipos del laboratorio (equipo del cliente). Necesidad de librerías o de instalación de componentes adicionales.
- x. Fallos en diseño y análisis.
- xi. Problemas de comunicación entre los integrantes del grupo.
- xii. Caída del repositorio donde se almacenan las versiones.
- xiii. Problemas de compatibilidades con la plataforma.
- xiv. Pérdidas de información.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

## 2. Tareas de gestión de riesgos

Las tareas de gestión de riesgo están descritas en esta sección. Para definir las tareas, se incluye una descripción de varios temas. En primer lugar, cómo están priorizados los riesgos y cual es el comportamiento a seguir para la identificación de nuevos riesgos. Posteriormente se hablará de qué estrategias se seguirán para prevenir los riesgos más importantes. Cuáles son los métodos de mitigación para estos riesgos. Y por último cómo se revisará el plan de gestión de riesgos en cada iteración.

a. Prioridad de riesgos: La lista de riesgos está organizada por los siguientes criterios.

1. Probabilidad de Ocurrir
2. Nivel de impacto.

Para la identificación de nuevos riesgos, en cada una de las reuniones periódicas se comentará si alguno de los miembros ha encontrado un nuevo riesgo. De ser así, se comentará con el resto del grupo para proceder a un plan de mitigación y contingencia. Posteriormente se agregará dicho riesgo al presente documento.

b. Estrategias para la prevención de los riesgos más importantes:

Las estrategias para la prevención de riesgos están descritas en el apartado 7 del presente documento. Los riesgos están ordenados de forma decreciente por prioridad.

c. Métodos de mitigación para los riesgos más importantes:

Los métodos de mitigación de riesgos están descritas en el apartado 7 del presente documento.

d. Revisión del plan de gestión de riesgos en cada iteración:

Los riesgos se revisarán por el grupo de trabajo periódicamente, por lo que el plan de gestión de riesgos está permanentemente actualizado. En cada una de las iteraciones se realizará una revisión más exhaustiva del presente documento para asegurarnos su completitud.

## 3. Organización y responsabilidades

Las responsabilidades sobre la gestión de riesgos recaen en todos los miembros del equipo de trabajo, ya que todos están en disposición de hallar nuevos riesgos y comunicárselo al resto del equipo.

## 4. Presupuesto

La parte del presupuesto destinada a riesgos está incluida en el presupuesto general del proyecto.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

## **5. Herramientas y técnicas**

Las técnicas para generar informes de riesgos consisten principalmente en revisiones periódicas por parte de los miembros del equipo. El equipo se reunirá y revisará minuciosamente el documento, generando un informe sobre el estado de cada uno de los riesgos listados.

En caso de ser detectados nuevos riesgos, se informará al resto de miembros del equipo y se procederá a la evaluación de dichos riesgos, teniéndolos en cuenta en el presente documento.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

## 6. Elementos de riesgo a gestionar

### i. Inexperiencia a la hora de realizar proyectos de este tipo, lo que producirá problemas y errores.

- Probabilidad de ocurrir: Muy alta
- Nivel de Impacto: Medio
- Indicador: Los miembros del grupo trabajan, pero no se cumplen los plazos estimados debido a estancamientos en partes del proyecto.
- Prevención: Consultar cualquier duda o problema en libros, foros de Internet o con el profesor director de proyecto, y mediante su supervisión comprobar si todo sucede según lo previsto, o si es necesario rectificar algún aspecto del proyecto.
- Mitigación: Al inicio del proyecto, contar con plazos menos rigurosos para saber el tiempo que nos lleva cada tarea y poder hacer una previsión futura. Llevar un conteo aproximado del esfuerzo en tiempo que nos supone cada tarea.
- Plan de contingencia: Si se observa algún problema o desorientación se solicitará ayuda de inmediato con el profesor director del proyecto con el fin de solventarlo lo antes posible.

### ii. Cambio de requisitos para la aplicación.

- Probabilidad de ocurrir: Muy Alta
- Nivel de Impacto: Alta
- Indicador: A medida que vamos avanzando en el proyecto, vemos cosas que no vamos a poder completarlas en el tiempo estipulado con los medios disponibles y otras que en un principio no se habían contemplado pero que son muy necesarias para completar un proyecto de este nivel con éxito.
- Prevención: No se puede evitar. Cuando se trabaja en un proyecto de este tipo con tan poca experiencia como la nuestra, habrá cosas que se pasen por alto y que más adelante cuando conozcamos mejor el dominio del proyecto sean tenidas en cuenta. Si se puede evitar que los nuevos requisitos supongan un cambio drástico, diseñando una arquitectura sólida y robusta abierta a cambios y habiéndonos documentado adecuadamente en proyectos de este tipo.
- Mitigación: Mantener el proyecto bien estructurado de manera que permita la ampliación o el cambio del mismo de acuerdo a los nuevos intereses. Dedicar a la parte de análisis del proyecto el tiempo que sea necesario.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

- Plan de contingencia: Realizar los cambios pertinentes según las recomendaciones del profesor aunque ello suponga incrementar la carga de trabajo, pero siempre teniendo presente las limitaciones tecnológicas de las que disponemos.
- iii. Mala estimación en las fechas y en la planificación temporal que se establecerá para las distintas actividades.**
- Probabilidad de ocurrir: Alta
  - Nivel de Impacto: Medio - Alto
  - Indicador: Los miembros del grupo trabajan, pero no se cumplen los plazos estimados.
  - Prevención: Al inicio del proyecto, contar con plazos menos rigurosos para saber el tiempo que nos lleva cada tarea y poder hacer una previsión futura.
  - Mitigación: Llevar un conteo aproximado del esfuerzo que nos lleva cada tarea para estimar mejor en el futuro.
  - Plan de contingencia: Se realizaría una reestructuración de la planificación anterior, intentando que sus valores se ajusten más a la realidad y evitando que esto provoque excesivos problemas de cumplimiento de fechas deseada.
- iv. Mala coordinación a la hora de trabajar. Habrá tareas que puedan ser realizadas en paralelo y otras que dependan de la consecución de otra (tarea crítica).**
- Probabilidad de ocurrir: Alta
  - Nivel de Impacto: Medio
  - Indicador: En cada momento hay miembros del equipo trabajando mucho y otros parados al no poder completar sus tareas hasta que les llega el trabajo de los anteriores.
  - Prevención: Localizar los momentos en los que no se puede trabajar en paralelo para trabajar en ellos cuanto antes.
  - Mitigación: Que todos los miembros cumplan sus plazos con la mayor rigurosidad posible.
  - Plan de contingencia: Los miembros que están esperando pasarán a ayudar a los que están trabajando. Para así, además de reducir los tiempos de espera, familiarizarse aun más con las tareas que posteriormente continuarán.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

**v. Riesgo de baja ya sea por enfermedad, trabajo o de cualquier contrariedad que impida a los integrantes dedicarse al proyecto de acuerdo a la planificación establecida.**

- Probabilidad de ocurrir: Media - Alta
- Nivel de Impacto: Alto
- Indicador: Algún miembro causa baja y no puede realizar sus funciones.
- Prevención: No habrá sólo una persona que sepa cómo realizar cada tarea.
- Mitigación: Cada módulo será conocido por, al menos, dos personas. No obstante se procurará que las tareas principales sean realizadas por todos los miembros del equipo (en nuestro caso 3 personas).
- Plan de contingencia: Las tareas se distribuirán equitativamente entre los restantes miembros del grupo. Si la baja es indefinida y las tareas no se pueden repartir por la elevada carga del resto de componentes, habría que recortar el alcance del proyecto dando una funcionalidad más básica.

**vi. Problemas de compatibilidad entre módulos.**

- Probabilidad de ocurrir: Media - Alta
- Nivel de Impacto: Alto
- Indicador: Errores de compilación a la hora de integrar todos los módulos diseñados por diferentes miembros del equipo. Errores en tiempo de ejecución cuando el programa generado ocupa más memoria de la disponible (al volcarlo en FPGA) o cuando un programa usa un puerto para realizar una función, y otro programa usa ese mismo puerto para realizar otra función completamente distinta.
- Prevención: Comunicación entre los miembros del equipo encargados de las áreas que puedan causar este tipo de conflictos. Implementar de acuerdo a la arquitectura diseñada con total rigurosidad. Fijarse minuciosamente en los puertos usados por cada programa.
- Mitigación: Revisión de los módulos para comprobar que cumplen los requisitos. Integrar las partes disponibles para asegurar que todo va según lo previsto. Hacer prototipos.
- Plan de contingencia: Dedicar más horas a la adaptación de estos módulos.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

**vii. Limitaciones del material disponible para desarrollar el proyecto**

- Probabilidad de ocurrir: Media - Alta
- Nivel de Impacto: Medio
- Indicador: No se puede probar parte del proyecto desarrollado debido a que para hacer las pruebas disponemos de un dispositivo del que desconocemos su funcionamiento interno, protocolo, etc.
- Prevención: Disponer de los medios necesarios para el correcto desarrollo del proyecto y conocer en la medida de lo posible el funcionamiento de todo dispositivo que no tengamos que desarrollar pero que sí necesitamos para la verificación de alguna parte del proyecto.
- Mitigación: Utilizar cuanto menos dispositivos ajenos a nuestra creación mejor, o si son indispensables, procurar que estén perfectamente documentados.
- Plan de contingencia: Cambiar los dispositivos a utilizar o desarrollarlos nosotros.

**viii. Problemas con las tecnologías empleadas debido a su desconocimiento.**

- Probabilidad de ocurrir: Media
- Nivel de Impacto: Alto
- Indicador: No se saben hacer las tareas asignadas.
- Prevención: Todos los miembros del grupo estudiarán las tecnologías empleadas antes de lanzarse a programar. Además se verán ejemplos.
- Mitigación: Los miembros del grupo que más sepan sobre las tecnologías elegidas explicarán al resto como se usan para agilizar el aprendizaje.
- Plan de contingencia: Estudio con más profundidad de las tecnologías desconocidas. Preguntar dudas a quien sepa más o tenga más experiencia.

**ix. La tecnología elegida no puede emplearse en los equipos del laboratorio (equipo del cliente). Necesidad de librerías o de instalación de componentes adicionales.**

- Probabilidad de ocurrir: Media
- Nivel de Impacto: Alto
- Indicador: Las funcionalidades diseñadas en casa no funcionan en los ordenadores de los laboratorios de la facultad.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

- Prevención: Analizar la disponibilidad de estos componentes y la posibilidad de ser instalados. Hacer pruebas sencillas para comprobar que podemos usar las tecnologías elegidas.
- Mitigación: Intentar evitar el uso de estos componentes si no es absolutamente necesario.
- Plan de contingencia: Llevar siempre en cualquier soporte físico una copia de los componentes que pueda ser necesario instalar. Buscar alternativas.

**x. Fallos en diseño y análisis.**

- Probabilidad de ocurrir: Media
- Nivel de Impacto: Alto.
- Indicador: El producto no cumple alguna de las especificaciones necesarias. Falta alguna funcionalidad que produce problemas de integración con el resto de módulos
- Prevención: Comunicación entre los miembros de qué funcionalidades se van implementando y cómo se van realizando para evitar así problemas de integración.
- Mitigación: Revisión exhaustiva de los módulos para comprobar que se están cumpliendo todos los requisitos.
- Plan de contingencia: Rediseñar las partes implicadas en los errores.

**xi. Problemas de comunicación entre los integrantes del grupo**

- Probabilidad de ocurrir: Alta
- Nivel de Impacto: Alto
- Indicador: Los miembros del equipo trabajan de forma independiente, de forma que puedan existir integrantes que hayan realizado el mismo trabajo, o no tener una visión del proyecto única. Como consecuencia, pasa el tiempo y el proyecto no progresa.
- Prevención: Se realizarán reuniones periódicas. A poder ser semanales como tarde.
- Mitigación: Antes de comenzar cualquier tarea, hablarlo con el resto de componentes del grupo, estableciendo las especificaciones concretas y discutiéndolas con los compañeros si fuera necesario.
- Plan de Contingencia: Celebrar las reuniones con mayor frecuencia, de forma que no vuelva a ocurrir.

**xii. Caída del repositorio donde se almacenan las versiones**

- Probabilidad de ocurrir: Baja

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

- Nivel de Impacto: Alto
- Indicador: El repositorio (SVN) ha caído
- Prevención: No se puede evitar la caída del servidor, porque está contratado a una empresa externa.
- Mitigación: Realizar copias de seguridad periódicas en dispositivos locales (equipos propios, llaves USB...), por si se pierden los datos.
- Plan de Contingencia: Esperar a que se solucionen los problemas con el servidor mientras se sigue trabajando sobre una de las copias de seguridad guardada previamente.

### **xiii. Problemas de compatibilidades con la plataforma.**

- Probabilidad de ocurrir: Media
- Nivel de Impacto: Bajo
- Indicador: Nuestro sistema funciona en Windows.
- Prevención: En la medida de lo posible, se establecerá una plataforma fija donde va a ser ejecutada.
- Mitigación: Se irán haciendo pruebas periódicas de compatibilidad.
- Plan de contingencia: Se realizará la demostración en los laboratorios en la misma plataforma en la que fue desarrollada la aplicación.

### **xiv. Pérdidas de información.**

- Probabilidad de ocurrir: Media
- Nivel de Impacto: Alto
- Indicador: El grupo ha perdido los trabajos realizados anteriormente.
- Prevención: Todos los miembros del grupo tienen copias del proyecto. Además estas copias están guardadas en diferentes sitios: ordenadores personales, llaves usb... habrá también copias en repositorios (SVN) y dropbox. Se irán guardando las diferentes versiones del proyecto.
- Mitigación: consideraremos las siguientes políticas de backup:
  - Creación de una carpeta tras la última sesión de programación, en la que aparezcan los ficheros programados.
  - Los soportes de almacenamiento serán: digitales (pendrives, tarjetas, memorias flash en general), magnéticos (discos duros), y servidores. Al menos una copia de los ficheros deberá ser realizada.
  - Cuando se realicen rediseños, se deberá guardar el programa

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Plan de Gestión de Riesgos	2010/2011

original (esto es, antes de la consideración del rediseño) en un soporte independiente, y proceder con los puntos a.1 y a.2 con las modificaciones(es decir, el programa rediseñado con sus correspondientes ficheros).

- o *Plan de contingencia*: Si la pérdida de información es parcial, volver a la versión anterior del proyecto.

Si la pérdida es total: Pensamos que las medidas de prevención y mitigación son suficientes para que esto no ocurra. En caso de perder toda la información del proyecto habría que hablar con los profesores del proyecto para que puedan evaluar el trabajo que llevábamos realizado hasta el momento (entregas de documentación y prototipos).

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Glosario	2010/2011

# Glosario

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Glosario	2010/2011

## *Tabla de contenidos*

<b>1. Introducción.....</b>	<b>100</b>
<b>1.1 Propósito.....</b>	<b>100</b>
<b>1.2 Alcance.....</b>	<b>100</b>
<b>1.3 Referencias.....</b>	<b>100</b>
<b>1.4 Visión general.....</b>	<b>100</b>
<b>2. Definiciones.....</b>	<b>100</b>
<b>2.1 Brainstorming.....</b>	<b>100</b>
<b>2.2 Computador.....</b>	<b>100</b>
<b>2.3 Domótica.....</b>	<b>101</b>
<b>2.4 Empleado.....</b>	<b>101</b>
<b>2.5 FPGA.....</b>	<b>101</b>
<b>2.6 Formulario.....</b>	<b>101</b>
<b>2.7 Fuente de alimentación.....</b>	<b>101</b>
<b>2.8 Infrarrojo.....</b>	<b>101</b>
<b>2.9 Librería.....</b>	<b>101</b>
<b>2.10 Mantei.....</b>	<b>101</b>
<b>2.11 MySql.....</b>	<b>102</b>
<b>2.12 Remoto.....</b>	<b>102</b>
<b>2.13 Router.....</b>	<b>102</b>
<b>2.14 Tecnología.....</b>	<b>102</b>
<b>2.15 UML.....</b>	<b>102</b>
<b>2.16 VHDL.....</b>	<b>102</b>
<b>2.17 XTOOLS.....</b>	<b>102</b>

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Glosario	2010/2011

# *Glosario*

## **1. Introducción**

El documento de glosario se encarga de describir rigurosamente toda la terminología empleada en la memoria del proyecto. Se definen aquellos términos que puedan no resultar familiares para el lector. De esta forma, es posible utilizar este documento como un diccionario informal del proyecto, al que se puede recurrir para entender mejor algunas palabras o expresiones.

### **1.1 Propósito**

El propósito de este glosario es facilitar la comprensión de todos los términos técnicos o específicos de nuestra aplicación, que son usados a lo largo de la documentación del proyecto. Se pretende proporcionar una herramienta accesible de forma sencilla por el lector para consultar términos desconocidos.

### **1.2 Alcance**

Este glosario abarca todas las connotaciones referentes a nuestro proyecto que puedan ser incomprensibles si no se forma parte del mismo.

### **1.3 Referencias**

Se han consultado los apuntes de la asignatura '*Ingeniería del Software*', Diseño Automático de Sistemas, Laboratorio de Estructura de Computadores, Laboratorio de programación II...

También libros de C++, búsqueda en foros de Internet...

### **1.4 Visión general**

En las siguientes líneas del documento se muestra una lista de definiciones de términos que describen su significado de forma clara y concisa para su buen entendimiento.

Se indica la palabra a definir, y posteriormente se especifica su descripción.

## **2. Definiciones**

A continuación, se facilita la lista de definiciones de los términos empleados en la memoria, ordenados alfabéticamente:

### **2.1 Brainstorming**

Tormenta de ideas. Técnica para la composición de alguna parte del proyecto consistente en que cada miembro del proyecto por turno rotatorio aporta una idea, una clase, un caso de uso..., que se va apuntando en una lista, hasta que ninguno de los miembros tienen ninguna aportación nueva, momento en el que se criba la lista resultante.

### **2.2 Computador**

Máquina electrónica, analógica o digital, dotada de una memoria de gran

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Glosario	2010/2011

capacidad y de métodos de tratamiento de la información, capaz de resolver problemas matemáticos y lógicos mediante la utilización automática de programas informáticos.

### **2.3 Domótica**

Sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de un recinto cerrado.

### **2.4 Empleado**

Término que referencia a cualquiera de los integrantes del grupo que trabajan en el desarrollo de este proyecto.

### **2.5 FPGA**

Field Programmable Gate Array. Dispositivo semiconductor que contiene bloques de lógica cuya interconexión y funcionalidad puede ser configurada 'in situ' mediante un lenguaje de programación especializado.

### **2.6 Formulario**

Interfaz gráfica punto de contacto entre el usuario y la aplicación.

### **2.7 Fuente de alimentación**

Entrenador que consta de una toma de tierra y de otra de corriente.

### **2.8 Infrarrojo**

Se dice de la radiación del espectro electromagnético de menor longitud de onda que las microondas y mayor que la luz visible. Con alto poder calorífico.

### **2.9 Librería**

Conjunto de funciones utilizados para desarrollar software. Las bibliotecas contienen código y datos, que proporcionan servicios a programas independientes, es decir, pasan a formar parte de éstos.

#### **2.9.1 SQLAPI**

Conjunto de funciones, necesarias para la correcta comunicación de nuestra aplicación y la base de datos, en este caso MySQL.

### **2.10 Mantei**

Reglas de estructuración de la organización en las empresas y equipos de proyectos para desarrollar el trabajo. Cada organización tendrá sus correspondientes características y particularidades.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Glosario	2010/2011

### 2.11 **MySql**

Es una base de datos relacional, multihilo y multiusuario. Desde enero 2008 pertenece a Sun Microsystem y esta a su vez desde abril de 2009 a Oracle Corporation.

### 2.12 **Remoto**

A distancia.

### 2.13 **Router**

Es un dispositivo de hardware para interconexión de red de ordenadores que opera en la capa tres (nivel de red) del modelo OSI. Un encaminador es un dispositivo para la interconexión de redes informáticas que permite asegurar el encaminamiento de paquetes entre redes o determinar la mejor ruta que debe tomar el paquete de datos.

### 2.14 **Tecnología**

Conjunto de herramientas empleadas en el desarrollo de la aplicación, entre las que se encuentran: **C**. Es un lenguaje de programación creado en 1972.

### 2.15 **UML**

Lenguaje Unificado de Modelado. Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

### 2.16 **VHDL**

Es el acrónimo que representa la combinación de VHSIC y HDL, donde VHSIC es el acrónimo de Very High Speed Integrated Circuit y HDL es a su vez el acrónimo de Hardware Description Language.

Es un lenguaje definido por el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) (ANSI/IEEE 1076-1993) usado por ingenieros para describir circuitos digitales.

### 2.17 **XTOOLS**

Programa que permite interactuar entre un computador y una FPGA, ofreciendo funciones tales como volcar un archivo .bit.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Anexo – Manual de Usuario	2010/2011

# Anexo - Manual de Usuario

Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos	SSII - Facultad de informática
Anexo – Manual de Usuario	2010/2011

# Manual de usuario

REMOTIC



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Anexo – Manual de Usuario	2010/2011

## INDICE

<i>Preparación del entorno</i> .....	<b>106</b>
<b>Base de Datos</b> .....	<b>106</b>
<b>FPGA</b> .....	<b>108</b>
<b>Circuito físico</b> .....	<b>108</b>
<b>Aplicación software</b> .....	<b>109</b>
<b>Algunas imágenes</b> .....	<b>109</b>

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Anexo – Manual de Usuario	2010/2011

## 1. Preparación del entorno

Para la correcta instalación y ejecución del proyecto “*Remotic*” es necesario preparar el entorno de cada una de las 4 partes que constituyen este proyecto:

### 1.1 Base de Datos

Para configurar la base de datos deben seguirse los siguientes pasos:

- Descargar MySQL 5.5 Community Server de la página oficial de MySQL (<http://www.mysql.com/downloads/>).
- Abrir la carpeta del proyecto. Buscar carpeta “scripts” dentro de la carpeta “Remotic” y copiar los 3 archivos que la componen creación\_tablas.sql, creación\_usuarios.sql y lanzar-servidor.bat, en la carpeta bin del directorio MySQL-5.5.12-win32, que se encuentra en el archivo que se ha descargado en el punto primero.  
El archivo creación\_tablas.sql, es un script que contiene los comandos Sql para la creación de las tablas que vamos a necesitar.  
El archivo creación\_usuarios.sql, es un script que contiene comandos necesarios para añadir roles y privilegios a los usuarios administradores. En nuestro caso: santi, paula y miguel (ordenados por el orden que figuran en el script).  
El archivo lanzar-servidor.bat nos permite lanzar el servidor haciendo un simple doble click sobre su icono.

Acceder a la carpeta bin en el directorio MySQL-5.5.12-win32 y clicar dos veces sobre el icono lanzar-servidor.bat.

En este punto el servidor ya está ejecutándose.

Abrir la consola de MS-DOS de Windows, posicionarse en la carpeta bin de MySQL-5.5.12-win32 y crear las tablas de usuario y crear los usuarios. Para ello debemos entrar como root en la base de datos y después ejecutar los comandos:

1. > source creación\_tablas.sql; (para crear las tablas).
2. > source creación\_usuarios.sql; (para crear los usuarios administradores).



<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Anexo – Manual de Usuario	2010/2011

- Ya tenemos configurada la base de datos.

## 1.2 FPGA

Debemos conectar la FPGA al puerto serie del ordenador a través de un cable alargador macho-hembra del puerto serie.

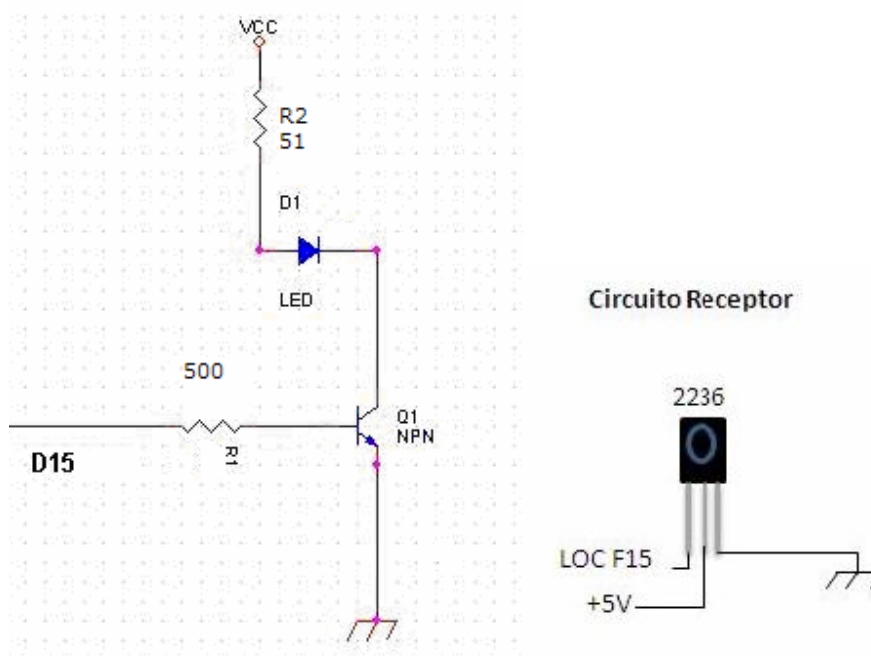
Una vez conectada la FPGA, y habiéndola también conectado a la corriente y al cable paralelo del ordenador, sólo queda volcar el programa .bit en la FPGA. Para ello requeriremos la herramienta XTOOLS y se harán los siguientes pasos:

- Ejecutar XSPORT (XTOOLS > XSPORT). Seleccionar la FPGA (en nuestro caso es la SPARTAN 3), poner todos los números a 0's y pulsar Strobe. Con esto hemos reseteado la FPGA.

Abrir la carpeta "Remotic" del proyecto. Por otro lado arrastrar el archivo "finalssii256.bit" de la carpeta "Final" a la ventana que sale al ejecutar XLOAD ( XTOOLS> XLOAD) tras haber seleccionado la FPGA en la que se quiere cargar el programa (en nuestro caso es la SPARTAN 3). Arrastrar el archivo .bit al rectángulo superior izquierdo y pulsar en esta misma ventana LOAD. El programa ya está cargado en la FPGA.

## 1.3 Circuito físico

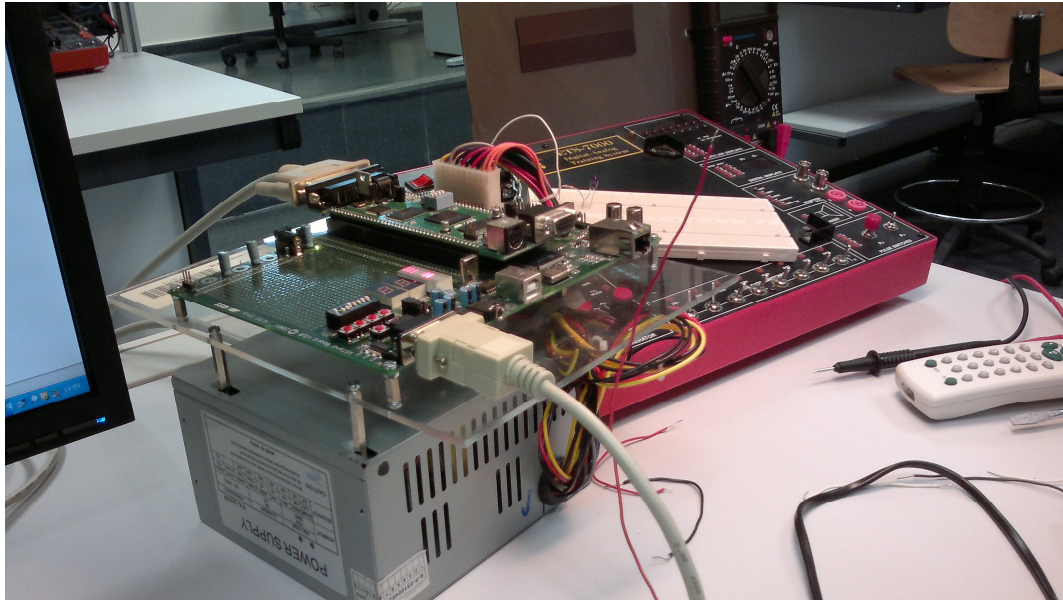
Montar el circuito receptor y emisor siguiente, y conectar las entradas y salidas que correspondan a los LOC de la FPGA que se indican en los circuitos:



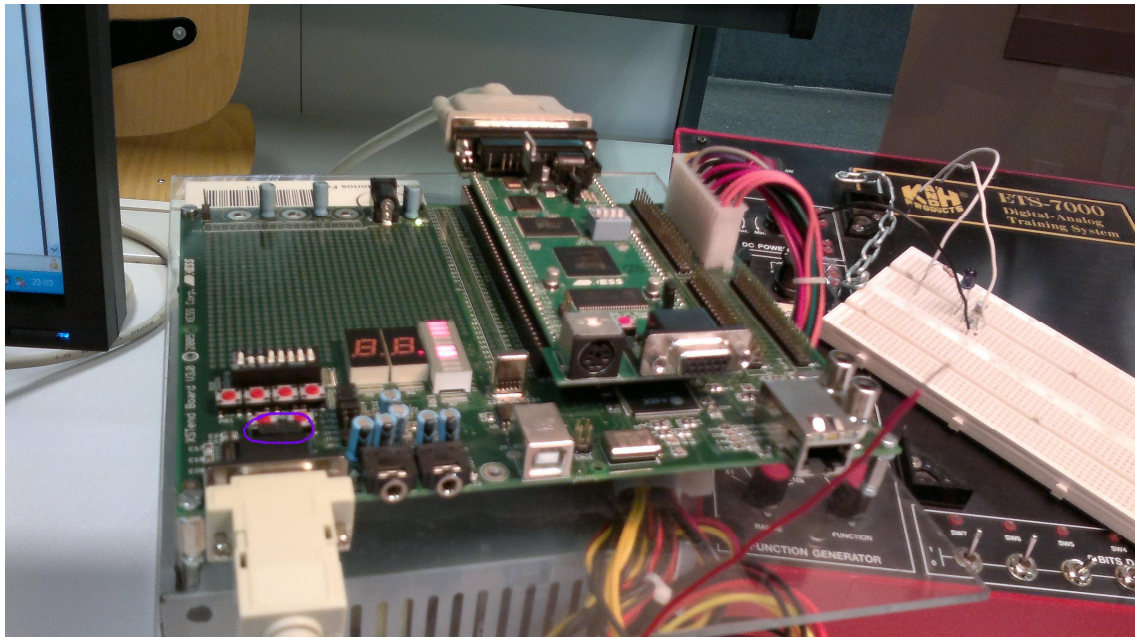
#### 1.4 Aplicación software

Ejecutar archivo “Domotica.exe” en el directorio “Remotic\ Final\_V8mayo” del proyecto.

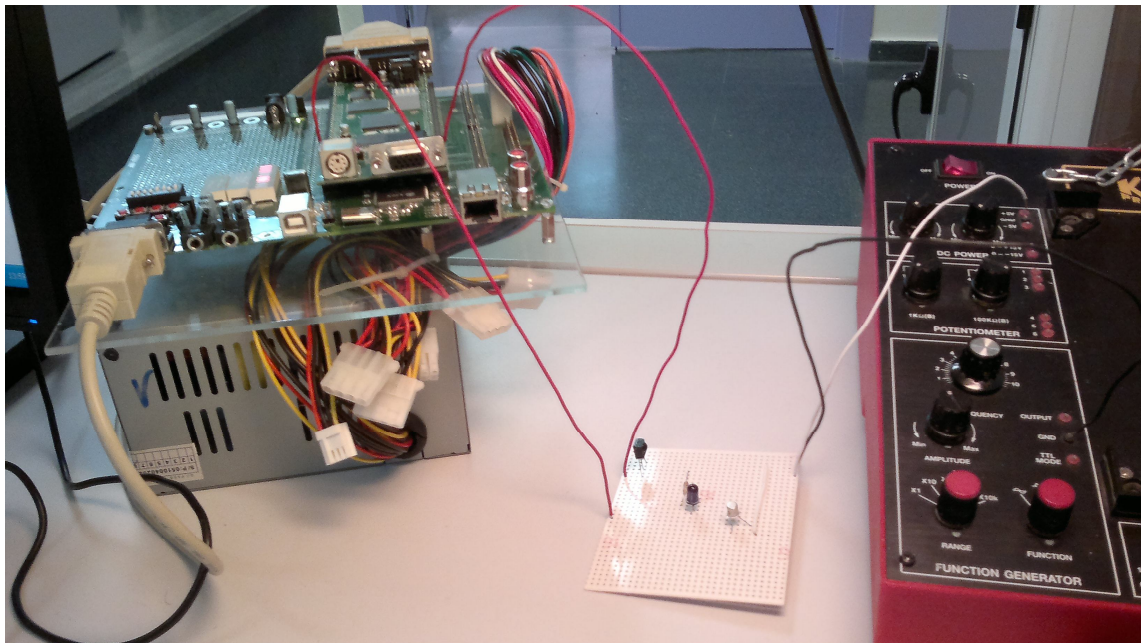
#### 1.5 Algunas imágenes



Podemos apreciar la conexión entre la FPGA y el ordenador a través del cable alargador del puerto serie, y del paralelo del ordenador.



Es importante tener los Jumper de la FPGA como figuran en la imagen anterior. Los jumper tienen que estar de la siguiente forma: el 1-3, 2-4 y 5-6.



Podemos apreciar la conexión entre el circuito físico y la FPGA. El entrenador es necesario porque es quien nos proporciona la corriente.

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Bibliografía – Palabras clave	2010/2011

# **Bibliografía**

# **Palabras clave**

<b>Remotic: Aplicación domótica por infrarrojos</b>	SSII - Facultad de informática
Bibliografía – Palabras clave	2010/2011

## 1. Bibliografía

Sqlapi: <http://www.sqlapi.com/>

Mysql: <http://www.mysql.com>

Página de los controles: <http://www.sbprojects.com/knowledge/ir/index.php>

Hojas de características de los componentes:

- emisor: <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/vishay/81056.pdf>
- receptor: <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/vishay/82095.pdf>
- transistor: <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/microsemi/2n2221a.pdf>

G. De Micheli; *Synthesis and Optimization of Digital Circuits*; McGraw Hill, 1994.

## 2. Palabras clave

- Infrarrojos
- Domótica
- Circuito
- Emisor
- Receptor
- Base de datos
- VHDL
- Puerto serie