

2010

Realización de sistema
domótico con
microcontroladores de
bajo coste (AVR) y
módulos RF
verificando el estándar
802.15.4
(II)

PLANOS



Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA

Directora: Aránzazu Otín Acín

Autor: Francisco Pérez Pellicena



Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE DATOS

DATOS DEL PROYECTO

REALIZACIÓN DE SISTEMA DOMÓTICO CON MICROCONTROLADORES DE BAJO COSTE (AVR) Y MÓDULOS RF, VERIFICANDO ES STANDARD 802.15.4

DIRECTORA DEL PROYECTO

Aránzazu Otín Acín

Razón social: C\María de Luna 1, Edificio Ada Byron, 50015 Zaragoza

AUTOR DEL PROYECTO

Francisco Pérez Pellicena

C\Coimbra 2 2ºC 50008 Zaragoza

FECHA Y FIRMA

En Zaragoza a 31 de Agosto de 2010

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

ÍNDICE

1. ESQUEMAS GENERALES DE BLOQUES

- 1.1. ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA
- 1.2. ESQUEMA DE CONEXIONADO

2. ESQUEMAS GENERALES DE CIRCUITO

- 2.1. COORDINADOR
- 2.2. MOTE BASE

3. PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO

3.1. COORDINADOR

- 3.1.1. *Plano de pistas cara top*
- 3.1.2. *Plano de pistas cara bottom*
- 3.1.3. *Plano de serigrafía cara top*
- 3.1.4. *Plano de serigrafía cara bottom*
- 3.1.5. *Plano de mascarilla cara top*
- 3.1.6. *Plano de mascarilla cara bottom*
- 3.1.7. *Plano de pads cara top*
- 3.1.8. *Plano de taladrado*

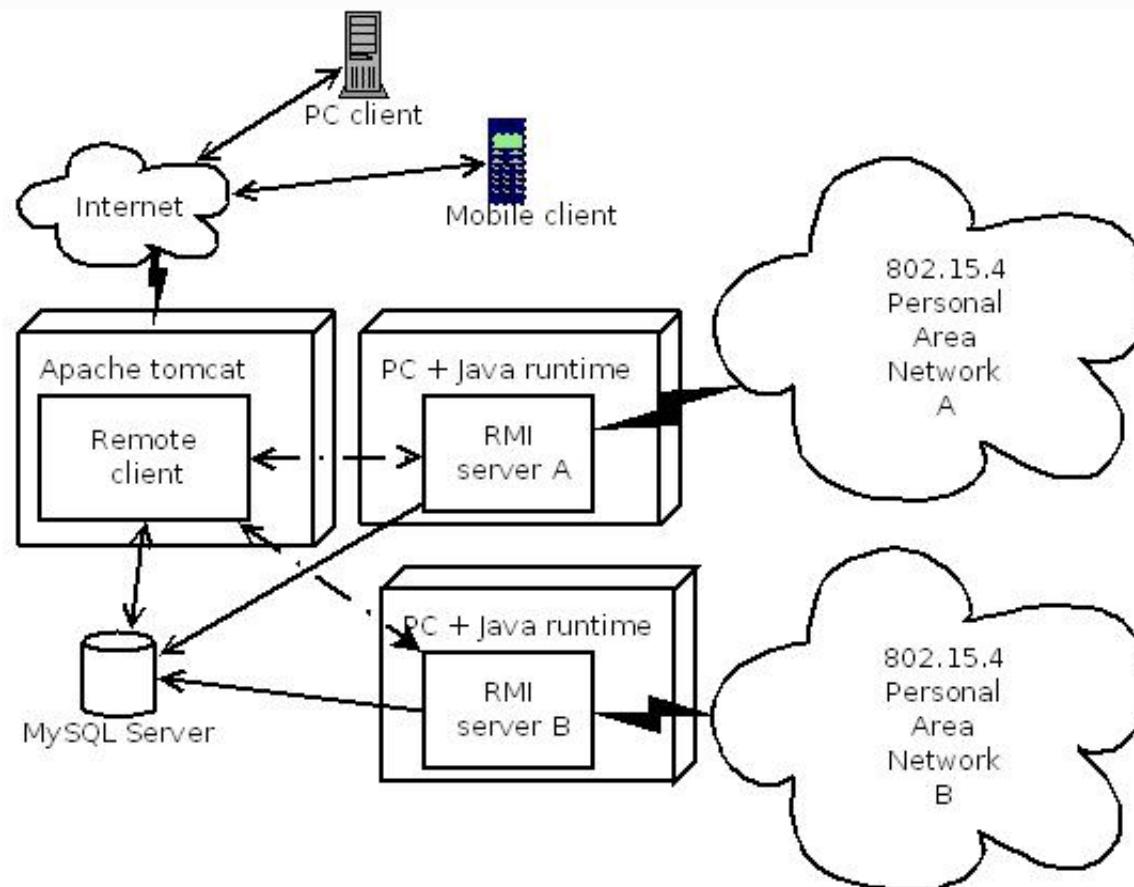
3.2. MOTE BASE

- 3.2.1. *Plano de pistas cara top*
- 3.2.2. *Plano de pistas cara bottom*
- 3.2.3. *Plano de serigrafía cara top*
- 3.2.4. *Plano de mascarilla cara top*
- 3.2.5. *Plano de mascarilla cara bottom*
- 3.2.6. *Plano de pads cara top*
- 3.2.7. *Plano de taladrado*

4. LISTA DE COMPONENTES

- 4.1. PLANO DE COMPONENTES DEL COORDINADOR
- 4.2. PLANO DE COMPONENTES DEL MOTE BASE

A



B

A

B

C

C

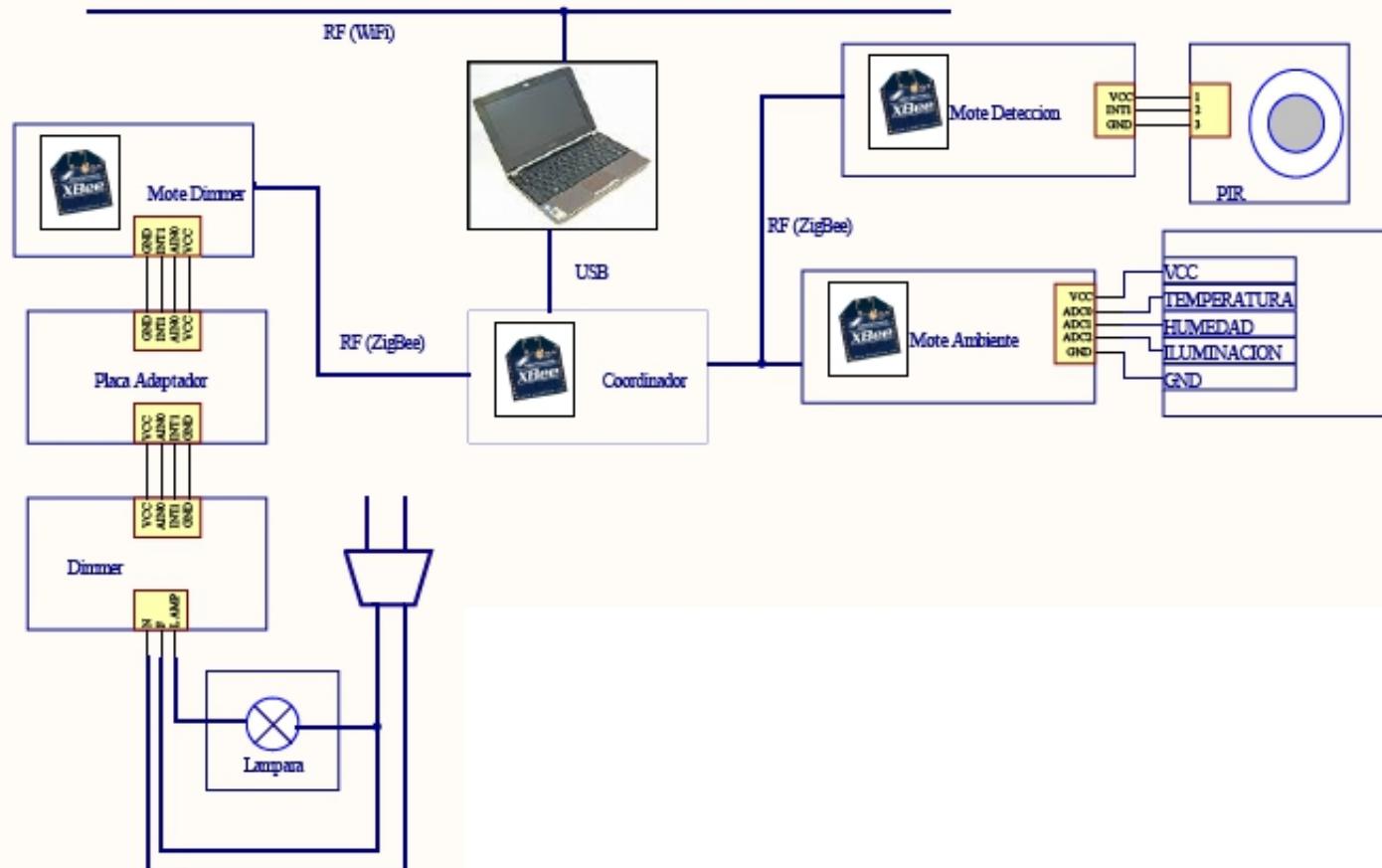
D

D

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA			Plano nº 1.1
				Curso: 2009/2010



A



B

A

B

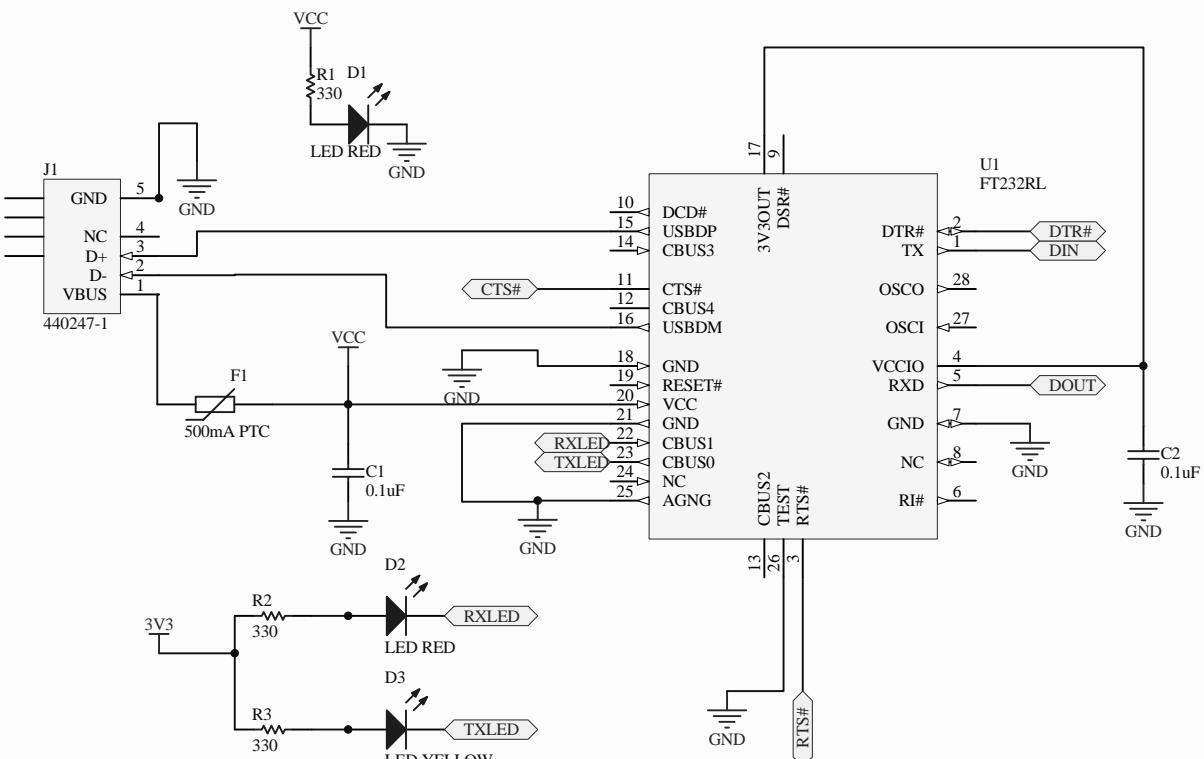
C

C

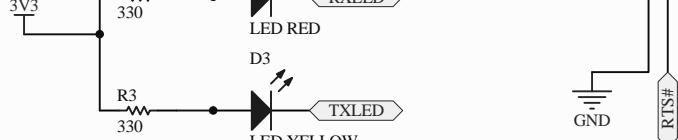
D

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) ESQUEMA GENERAL DE CONEXIONADO			Plano nº 1.2
				Curso: 2009/2010

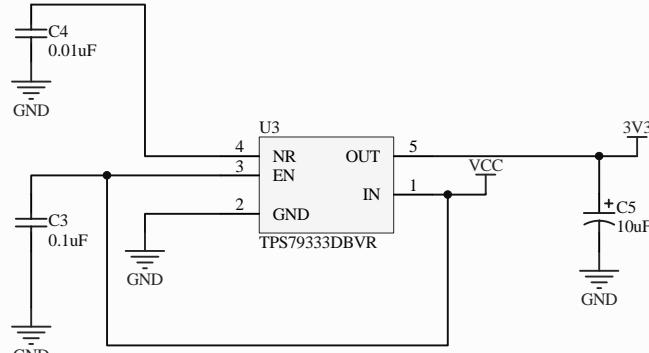
A



B

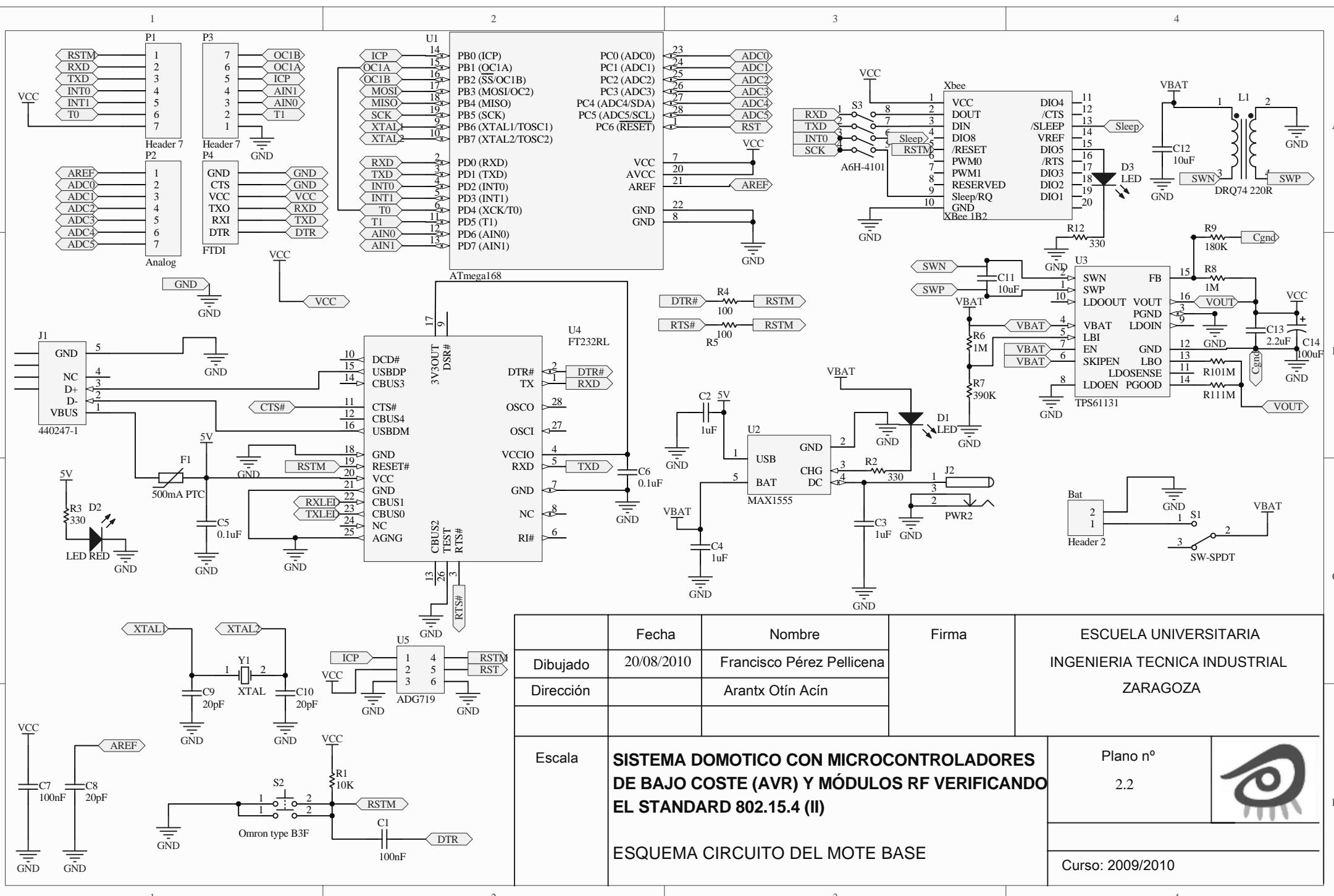


C



D

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantx Otín Acín		
Escala	SISTEMA DOMOTICO CON MICROCONTROLADORES DE BAJO COSTE (AVR) Y MÓDULOS RF VERIFICANDO EL STANDARD 802.15.4 (II) COORDINADOR			Plano nº 2.1
				Curso: 2009/2010



A

A

B

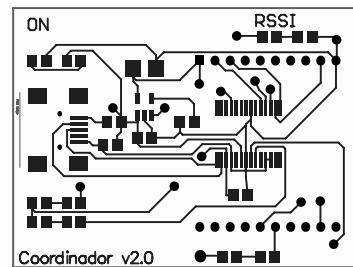
B

C

C

D

D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) COORDINADOR PLANO PISTAS CARA TOP	Plano nº 3.1.1		
		Curso: 2009/2010		

A

A

B

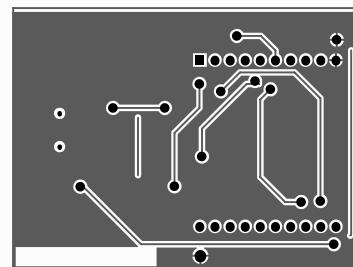
B

C

C

D

D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) COORDINADOR PLANO PISTAS CARA BOTTOM	Plano nº 3.1.2		
		Curso: 2009/2010		

A

A

B

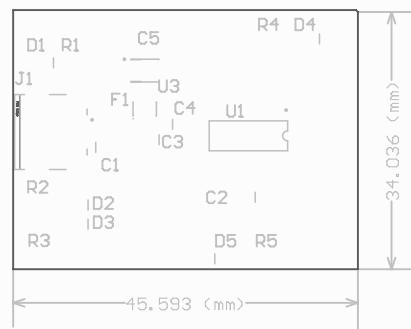
B

C

C

D

D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) COORDINADOR PLANO SERIGRAFÍA CARA TOP	Plano nº 3.1.3		
		Curso: 2009/2010		

A

A

B

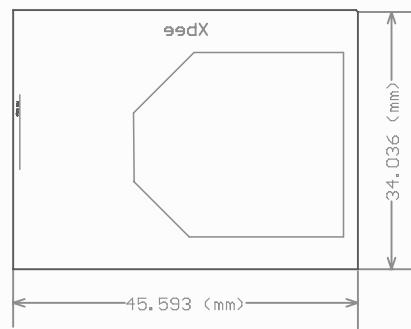
B

C

C

D

D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) COORDINADOR PLANO SERIGRAFÍA CARA BOTTOM			Plano nº 3.1.4
				Curso: 2009/2010

A

A

B

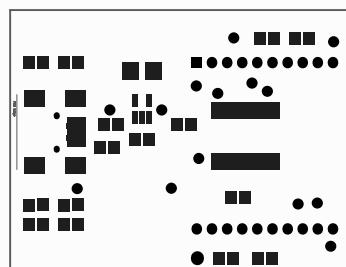
B

C

C

D

D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) COORDINADOR PLANO MASCARILLA CARA TOP	Plano nº 3.1.5		
		Curso: 2009/2010		

A

A

B

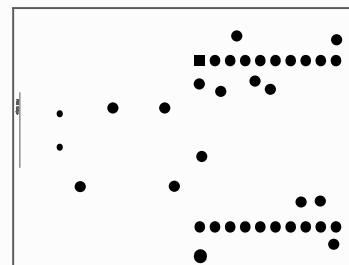
B

C

C

D

D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) COORDINADOR PLANO MASCARILLA CARA BOTTOM	Plano nº 3.1.6		
		Curso: 2009/2010		

A

A

B

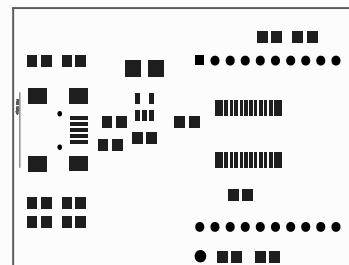
B

C

C

D

D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) COORDINADOR PLANO PADS CADA TOP	Plano nº 3.1.7		
		Curso: 2009/2010		

A

A

B

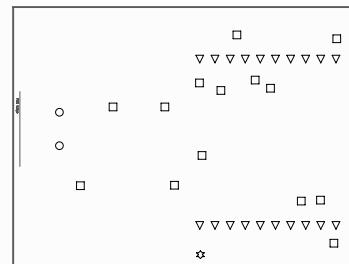
B

C

C

D

D



Symbol	Hit Count	Tool Size	Plated	Hole Type
▽	20	0.6mm (23.622mil)	PTH	Round
□	14	0.7112mm (28mil)	PTH	Round
◊	1	0.762mm (30mil)	PTH	Round
○	2	0.9mm (35.433mil)	NPTH	Round
37 Total				

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA	
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena			
Dirección		Arantxa Otín Acín			
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II)			Plano nº 3.1.8	
	COORDINADOR				
	PLANO DE TALADRADO			Curso: 2009/2010	

A

B

C

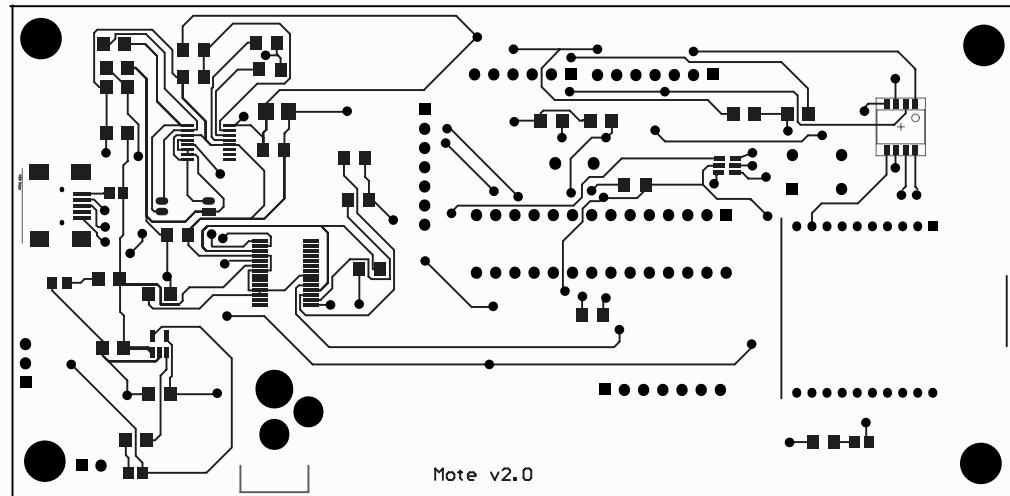
D

A

B

C

D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) MOTE BASE PLANO PISTAS CARA TOP	Plano nº 3.2.1		
		Curso: 2009/2010		

A

A

B

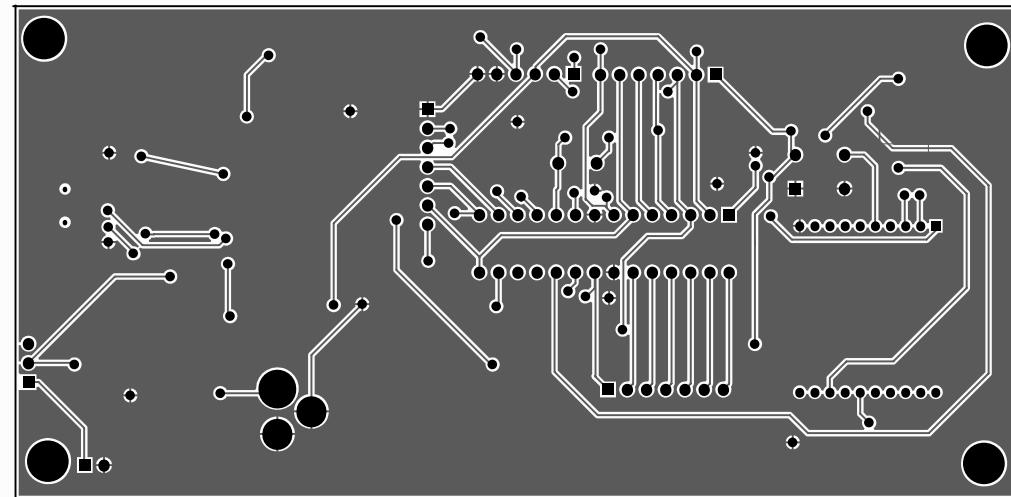
B

C

C

D

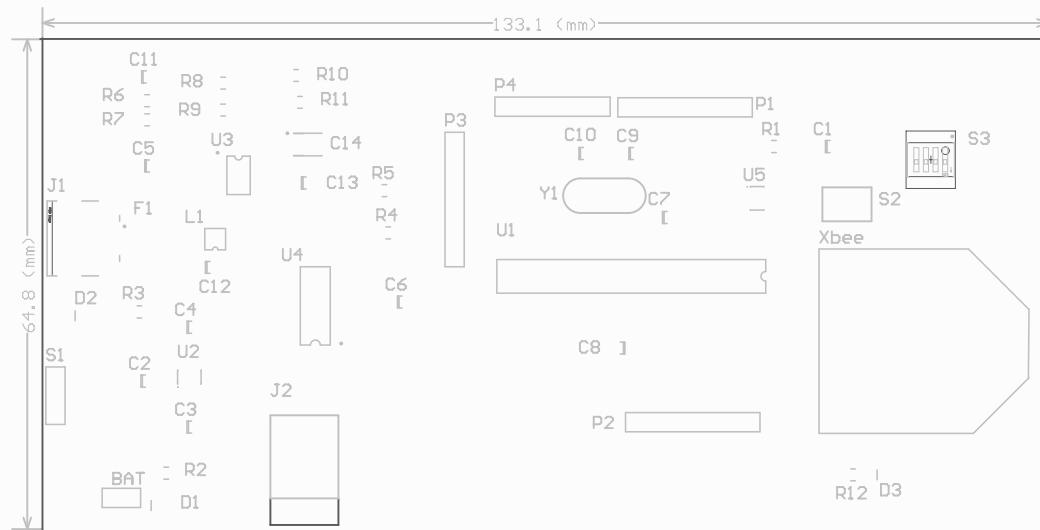
D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) MOTE BASE PLANO PISTAS CARA BOTTOM		Plano nº 3.2.2	
			Curso: 2009/2010	

A

A



B

B

C

C

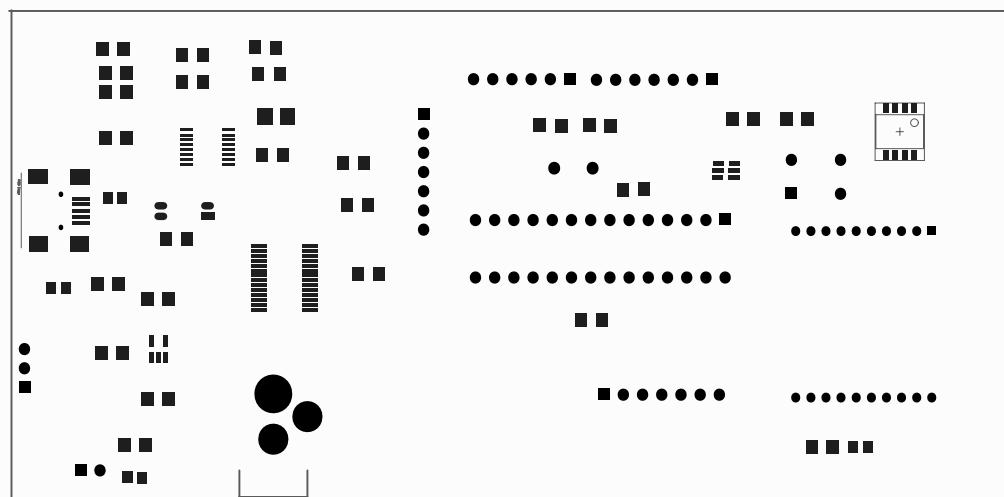
D

D

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) MOTE BASE	PLANO DE SERIGRAFÍA DE COMPONENTES CARA TOP	Plano nº 3.2.3	
			Curso: 2009/2010	

A

A



B

B

C

C

D

D

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala	1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II)	Plano nº	3.2.4
		MOTE BASE		
		PLANO DE MASCARILLA CARA TOP		
				Curso: 2009/2010

A

A

B

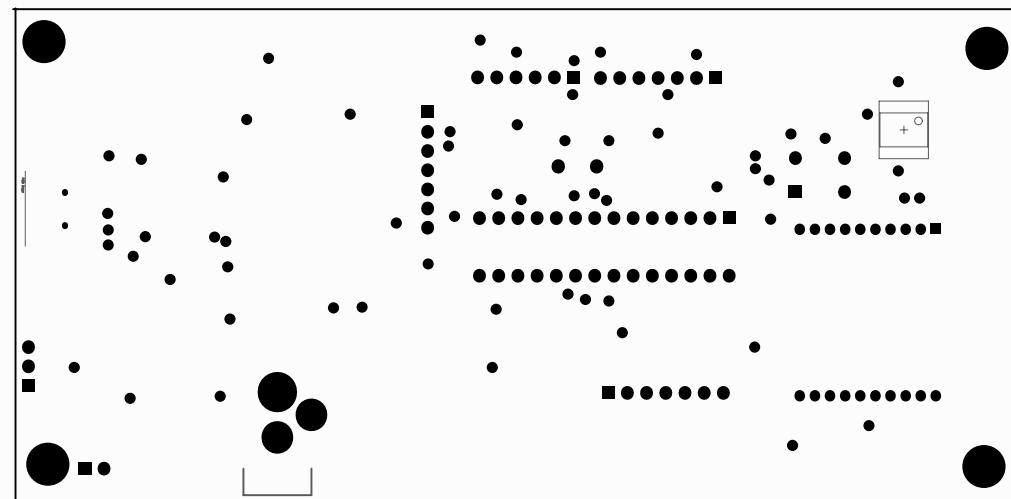
B

C

C

D

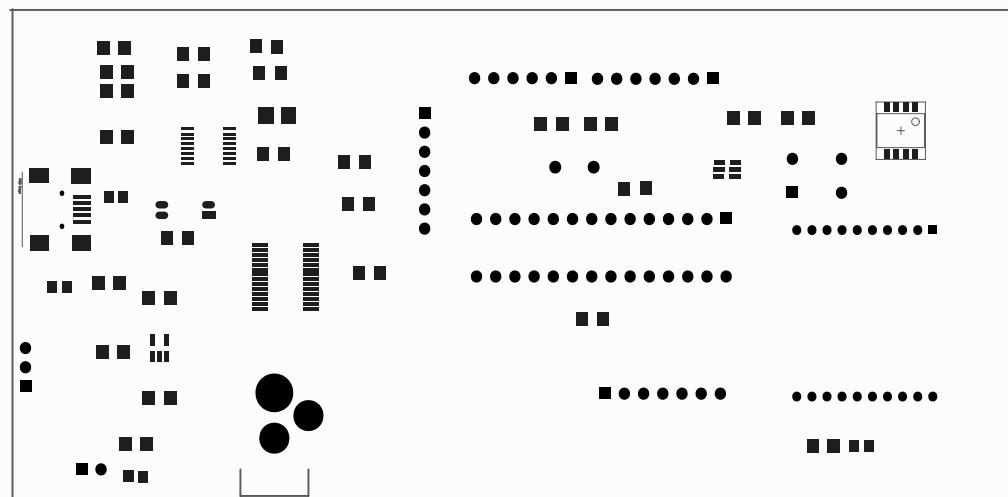
D



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala	1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) MOTE BASE PLANO DE MASCARILLA CARA BOTTOM	Plano nº 3.2.5	
				Curso: 2009/2010

A

A



B

B

C

C

D

D

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		
Dirección		Arantxa Otín Acín		
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II) MOTE BASE PLANO DE PADS CARA TOP		Plano nº 3.2.6	
			Curso: 2009/2010	

A

A

1

B

6

C

Symbol	Hit Count	Tool Size	Plated	Hole Type
✖	20	0.6mm (23.622mil)	PTH	Round
◻	63	0.7112mm (28mil)	PTH	Round
✳	2	0.889mm (35mil)	PTH	Round
✳	2	0.9mm (35.433mil)	NPTH	Round
▽	60	0.9mm (35.433mil)	PTH	Round
○	4	1mm (39.37mil)	PTH	Round
○	6	3mm (118.11mil)	PTH	Round
◊	1	3.5mm (137.795mil)	PTH	Round
158 Total				

1

D

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena		INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
Dirección		Arantxa Otín Acín		ZARAGOZA
Escala 1:1	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4(II)	MOTE BASE	Plano nº 3.2.7	
	PLANO DE TALADRADO		Curso: 2009/2010	

Identificador	Valor	Footprint	Ref-Y(mm)	Ref-Y(mm)2
C1	0.1uF	C0805	121.986	126.492
C2	0.1uF	C0805	141.158	119.888
C3	0.1uF	C0805	128.458	127.508
C4	0.01uF	C0805	132.146	129.54
C5	1.0uF	3528	126.008	136.652
D1		CD2012-0805	112.588	137.668
D2		CD2012-0805	117.16	118.872
D3		CD2012-0805	117.16	116.332
D4		CD2012-0805	147.767	140.843
D5		CD2012-0805	139.634	111.76
F1		6-0805	122.494	129.54
J1		440247	118.848	128.524
R1	330	6-0805	117.16	137.668
R2	330	6-0805	112.588	118.872
R3	330	6-0805	112.588	116.332
R4	330	6-0805	143.068	140.843
R5	330	6-0805	144.714	111.76
U1		SSOP-28	145.449	128.016
U3		SOT23-5	126.558	131.572
Xbee		Xbee	134.7998	137.7759

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA		
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena				
Dirección		Arantxa Otín Acín				
Escala	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4 (II)			Plano nº 4.1		
	PLANO DE COMPONENTES DEL COORDINADOR					
				Curso: 2009/2010		

A

Identificador	Valor	Footprint	Ref-X(mm)	Ref-Y(mm)
Bat		HDR1X2	74.168	88.392
C1	100nF	C1206	168.864	134.8561
C2	1uF	C1206	78.328	103.852
C3	1uF	C1206	84.424	97.756
C4	1uF	C1206	84.424	110.964
C5	0.1uF	C1206	78.836	132.3
C6	0.1uF	C1206	112.268	114.3
C7	100nF	C1206	147.32	125.476
C8	20pF	C1206	141.732	108.204
C9	20pF	C1206	142.864	133.948
C10	20pF	C1206	136.26	133.948
C11	10uF	C1206	78.428	144.084
C12	10uF	C1206	86.868	118.872
C13	2.2uF	C1206	99.568	130.048
C14	1.0uF	3528	100.076	135.128
D1		CD2012-0805	81.28	87.376
D2		CD2012-0805	71.216	112.488
D3		CD2012-0805	177.292	91.44
F1		6-0805	78.716	124.3601
J1		440247	66.304	122.7121
J2		Power Jack 2	104.14	95.504
L1		SOP4 Inductor	90.932	121.92
P1		HDR1X7	157.596	140.044
P2		HDR1X7	143.372	98.388
P3		HDR1X7	119.496	135.472
P4		HDR1X6	138.8	140.144
R1	10K	3216[1206]	161.752	134.8561
R2	330	3216[1206]	81.376	91.66
R3	330	3216[1206]	77.82	112.996
R4	100	3216[1206]	110.744	123.444
R5	100	3216[1206]	110.236	129.032
R6	1M	3216[1206]	78.836	140.936
R7	390K	3216[1206]	78.836	138.396
R8	1M	3216[1206]	88.9	143.256
R9	180K	3216[1206]	88.9	139.7
R10	1M	3216[1206]	98.552	144.272
R11	1M	3216[1206]	99.06	140.716
R12	330	3216[1206]	172.212	91.44
S1		HDR1X3	66.724	99.3641
S2		Switch - Omron	168.148	124.968
S3		A6H-4	182.488	133.124
U1		28P3	142.864	117.692
U2		SOT23-5	84.424	104.36
U3		tssop16	90.932	131.064
U4		SSOP-28	101.092	113.792
U5		SOT23-6	159.512	128.016
Xbee		Xbee	186.728	120.0281
Y1		XTAL-2	141.848	128.36

A

B

C

D

E

E

F

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA	
Dibujado	20/08/2010	Francisco Pérez Pellicena			
Dirección		Arantxa Otín Acín			
Escala	Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste(AVR) y módulos RF verificando el standard 802.15.4 (II)		Plano nº 4.2		
	PLANO DE COMPONENTES DEL MOTE BASE				
				Curso: 2009/2010	

F

2010

Realización de sistema
domótico con
microcontroladores de
bajo coste (AVR) y
módulos RF
verificando el estándar
802.15.4
(II)

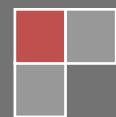
PLIEGO



Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA

Directora: Aránzazu Otín Acín

Autor: Francisco Pérez Pellicena



Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE DATOS

DATOS DEL PROYECTO

REALIZACIÓN DE SISTEMA DOMÓTICO CON MICROCONTROLADORES DE BAJO COSTE (AVR) Y MÓDULOS RF, VERIFICANDO EL ESTÁNDAR 802.15.4

DIRECTORA DEL PROYECTO

Aránzazu Otín Acín

Razón social: C\María de Luna 1, Edificio Ada Byron, 50015 Zaragoza

AUTOR DEL PROYECTO

Francisco Pérez Pellicena

C\Coimbra 2 2ºC 50008 Zaragoza

FECHA Y FIRMA

En Zaragoza a 31 de Agosto de 2010

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	5
1.1. OBJETIVO DEL PLIEGO	5
1.2. OBRAS A LAS QUE SE REFIERE EL PLIEGO	5
1.3. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO	5
2. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.....	6
2.1. MARCO NORMATIVO	6
2.2. LEGISLACIÓN A APLICAR	6
3. CONDICIONES TÉCNICAS	8
3.1. CONDICIONES DE LOS COMPONENTES	8
3.1.1. MATERIALES	8
3.1.2. CANTIDAD DE COMPONENTES	8
3.1.3. CALIDAD DE COMPONENTES	8
3.1.4. MONTAJE	8
3.1.5. RESISTENCIAS	9
3.1.6. VERIFICACIÓN	9
3.1.7. TALADROS	9
3.1.8. CONEXIONES Y SOLDADURAS	9
3.1.9. GENERALIDADES DE LOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS	9
3.1.10. SENsoRES	9
3.1.11. MATERIAL ELÉCTRICO PARA LA INSTALACIÓN	9
3.2. CONDICIONES DE MONTAJE	10
3.2.1. CIRCUITO IMPRESO	10
3.2.2. ANCHURA DE LAS PISTAS	10
3.2.3. METALIZADO	10
3.2.4. CONDENSADORES	10
3.2.5. INDUCTANCIAS INTERNAS	10
3.2.6. IMPLEMENTACIÓN	10
3.2.7. AJUSTE Y VERIFICACIÓN	10
3.3. NORMAS DE MEDICIÓN E INSPECCIÓN DE PARTIDAS DE MATERIALES	11
3.3.1. ENSAYO DE RESISTENCIA ANTE LOS GOLPES	11
3.3.2. ENSAYO DE HUMEDAD	11
3.3.3. ENSAYO TÉRMICO	11
3.4. VERIFICACIONES PREVIAS	11
3.5. CONDICIONES DE INSTALACIÓN	12
3.5.1. COLOCACIÓN DEL XBEE	12
3.5.2. COLOCACIÓN DE LOS SENsoRES	12
3.5.3. CABLEADO DEL SISTEMA	12
3.6. PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO	12
3.7. PRECAUCIONES DE USO	12
4. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS	14
4.1. CONDICIONES LEGALES	14
4.1.1. COMIENZO DE LA INSTALACIÓN	14
4.1.2. INSTALACIÓN	14
4.1.3. USO DE LA INSTALACIÓN	14
4.2. CONDICIONES DE SEGURIDAD	14
4.2.1. PERSONAL DE INSTALACIÓN	14
4.2.2. REGLAMENTACIONES	15
4.2.3. HORARIOS, JORNALES Y SEGUROS	15

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

4.2.4. <i>CONTRATISTA</i>	15
4.2.5. <i>PROPIETARIO</i>	15
4.2.6. <i>EL PRESENTE PLIEGO</i>	15
4.3. CONDICIONES DE CONTRATACIÓN	15
4.3.1. <i>CONTRATISTA</i>	15
4.3.2. <i>CONTRATO</i>	16
4.3.3. <i>PRESUPUESTO</i>	16
4.3.4. <i>RESCISIÓN DEL CONTRATO</i>	16
4.3.5. <i>GARANTÍA</i>	16
4.4. MANTENIMIENTO	17
5. CONFORMIDAD	17

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

En acuerdo a la norma UNE 24042 se expresaran en este apartado todos los aspectos generales del proyecto tanto legales como administrativos además debido a su carácter contractual también recoge todos los derechos y responsabilidades que adquieran las diferentes personas que estén relacionadas o implicadas de algún modo dentro de este proyecto.

1.1. OBJETIVO DEL PLIEGO

Se redacta el presente pliego con el objetivo de recoger la ordenación con carácter general de las condiciones técnicas, legales, administrativas y económicas que han de regir en la ejecución del proyecto REALIZACIÓN DE SISTEMA DOMÓTICO CON MICROCONTROLADORES DE BAJO COSTE (AVR) Y MÓDULOS DE RF VERIFICANDO EL ESTÁNDAR 802.15.4 (I). A partir de este punto llamado SISTEMA DOMÓTICO.

1.2. OBRAS A LAS QUE SE REFIERE EL PLIEGO

Son objeto del presente Pliego de Condiciones, todas aquellas obras especificadas en la totalidad de los documentos que contienen el proyecto, y con carácter excepcional, todas aquellas que la empresa instaladora tenga que realizar para llevar a su término el diseño proyectado, siempre que la empresa instaladora cumpla con las especificaciones técnicas expresadas tanto en el pliego como en los planos y documentos de los que está compuesto el proyecto. Deberán incluirse también todas las obras que por reforma surjan durante el transcurso del desarrollo del proyecto en la práctica y aquellas que en el momento de la redacción del proyecto se omitieron y fuesen necesarias para la correcta terminación de la instalación y funcionamiento del sistema de control centralizado de vigilancia.

1.3. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

Se entiende en este pliego que si no somos nosotros ni lo instaladores, ni los que hagan el servicio de mantenimiento, las empresas instaladoras, como las que hagan un mantenimiento posterior están capacitadas para la interpretación del proyecto en todas sus partes, con carácter global, y específico en su campo de instalación, o en su defecto, tiene el personal adecuado a su servicio capacitado para interpretar correctamente todos los documentos del mismo. Todas las obras que se ejecuten lo harán con sujeción estricta al presente pliego y al resto de documentos del presente proyecto, así como los detalles e instrucciones que para su mejor interpretación y construcción facilitara el Ingeniero Director oportuno.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

2. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

2.1. MARCO NORMATIVO

Este proyecto, por sus características, se encuentra recogido dentro del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. "Se calificará como instalación eléctrica de baja tensión, todo conjunto de aparatos y circuitos asociados en previsión de un fin particular, producción, conversión, transformación, distribución o utilización de la energía eléctrica, cuyas tensiones nominales sean iguales o inferiores a 1000 voltios para corriente alterna y 1500 voltios para corriente continua (en nuestro caso conexión a la red de 220 V. y 50 Hz.)".

2.2. LEGISLACIÓN A APLICAR

Directivas de nuevo enfoque y transposición al real decreto español sobre aparatos electrónicos y de Baja Tensión:

- Directiva 2002/95/CE del 8 de diciembre de 2003 y su transposición al RD 208/2005 del 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Directiva 89/336/CEE del 3 de mayo de 1989 y su transposición al RD 1580/2006 del 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva 2002/95/CE de Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos. (Restriction of Hazardous Substances, RoHS).
- Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE), 2002/96/CE, es una ley en vigor desde el 13 de agosto del 2005 en todo el ámbito de la Unión Europea.
- Directiva 1999/5/CE de Equipos Radioeléctricos

Legislación de Protección Física:

- Real Decreto 880/1981. Ministerio del Interior. Vigilancia y seguridad.
- Orden del 28 de octubre de 1981. Ministerio del Interior. Desarrollo y aplicación del Real Decreto 880/1981.
- Real Decreto 1338/1984. Ministerio del Interior. Medidas de seguridad en entidades y establecimientos públicos y privados.
- Ley 23/1992 de Seguridad privada.
- Real Decreto 2364/1994. Ministerio del Interior. Reglamento de seguridad privada.
- Normas UNE aplicables al montaje:
- UNE 20 524 75 (1) 1R Técnicas de circuitos impresos: Parámetros fundamentales-Sistemas de cuadricula.
- UNE 20 524 77 (2) 1R Técnicas de circuitos impresos: Terminología.
- UNE 20 552 75 Diseño y utilización de componentes para cableados y circuitos impresos. UNE 20 552 77 1C Diseño y utilización de componentes para cableados y circuitos impresos.
- UNE 20 620 80 (1) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos.
- UNE 20 620 84 (1) 1C Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Métodos de ensayo.
- UNE 20 620 80 (2-0) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos.
- UNE 20 620 84 (2-0) 1C Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

- UNE 20 620 80 (2-1) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificación particular nº 1 (TIPO FF CP 04).
- UNE 20 620 80 (2-2) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificación particular nº 2 (TIPO EF CP 06).
- UNE 20 620 80 (2-3) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificación particular nº 3 (TIPO EF CP 01).
- UNE 20 620 80 (2-4) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificación particular nº 4 (TIPO EF GC 01).
- UNE 20 620 80 (2-5) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificación particular nº 5 (TIPO EF GC 02).
- UNE 20 620 80 (2-6) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificación particular nº 6 (TIPO PF CP 05).
- UNE 20 620 80 (2-7) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificación particular nº 7 (TIPO EF CP 05 FU).
- UNE 20 620 80 (2-11) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificación particular nº 11 (TIPO EP GC 001).
- UNE 20 620 80 (3-1) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificaciones para materiales especiales.
- UNE 20 620 82 (5) Materiales de base con recubrimiento metálico para circuitos impresos. Especificaciones para materiales flexibles. Laminado de cobre de película de poliéster.
- UNE 20 621 82 (2) 1C Circuitos impresos: Métodos de ensayo (Ensayos 3C, 10C, 14A y 20A).
- UNE 20 621 85 (2) 2 C Circuitos impresos: Métodos de ensayo.
- UNE 20 621 84 (3) Circuitos impresos: Diseño y utilización de placa impresa.
- UNE 20 622 81 Código de símbolos para agujeros de circuito impreso.
- UNE 20 432 1 Cables de seguridad. No-propagación de llamas.
- UNE 20 432 3 Cables de seguridad. No-propagación de incendios.
- UNE-EN50090-2-1: 1996. Sistemas electrónicos para viviendas y edificios. Parte 1-2: Generalidades del sistema.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

3. CONDICIONES TÉCNICAS

Se describen en este apartado las condiciones técnicas que deben tenerse en cuenta durante la realización práctica del proyecto (condiciones de obligado cumplimiento para los responsables de la ejecución del mismo). En caso de que el proyecto sea solicitado por una empresa, se exige, amparándose en el carácter contractual del presente documento, el cumplimiento de las condiciones que se explican tanto en el Pliego de Condiciones como en el proyecto en general.

El responsable del diseño, David Pilarcés Collado no se hace responsable del mal funcionamiento o averías del sistema en caso de que cualquiera de sus componentes sea manipulado sin su consentimiento.

3.1. CONDICIONES DE LOS COMPONENTES

Todos los componentes que se utilicen deben cumplir las condiciones expresadas en los documentos del proyecto. Cualquier componente cambiado por terceros que no cumpla con las especificaciones, significará una modificación del proyecto y con ello la pérdida total de la garantía y de la responsabilidad del autor.

3.1.1. MATERIALES

Los materiales utilizados en el montaje del equipo deben ser sometidos a las pruebas y ensayos relatados en el apartado 2.2 de este Pliego de Condiciones. Una vez que el material esté colocado, no se atribuirá ninguna responsabilidad a los proyectistas en caso de deterioro.

3.1.2. CANTIDAD DE COMPONENTES

La cantidad de componentes utilizados en este proyecto aparece en el listado de componentes descrito en el documento de Planos.

3.1.3. CALIDAD DE COMPONENTES

Las principales características de los componentes vienen determinadas por el fabricante, así como sus utilidades y aplicaciones. No obstante hay que detallar que un montaje defectuoso de los mismos puede ocasionar el deterioro o anular el correcto funcionamiento del sistema proyectado.

3.1.4. MONTAJE

Para los circuitos integrados, diodos, condensadores y otros componentes se utilizarán, si es necesario, los gráficos que suministra el fabricante sobre su encapsulado y su distribución de patillaje, así como las marcas de referencia que puede llevar el componente para verificar su adecuado montaje. Además recomendamos que la manipulación de los integrados sea realizada por un profesional de la materia ya que si se manipula incorrectamente puede destruirse el componente. El montaje y la conexión de algunos componentes vendrán detallados en el manual de instrucciones.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

3.1.5. RESISTENCIAS

Las resistencias serán todas como mínimo de una tolerancia $\pm 5\%$ con un rango de temperatura entre -40°C y 80°C y de potencia la indicada en los.

3.1.6. VERIFICACIÓN

Los conectores, circuito impreso y demás elementos que configuran el cableado serán verificados con relación a su conexión y correcta sujeción en la caja.

3.1.7. TALADROS

En la placa del circuito impreso los taladros deben ser perforados con orificios a escala de retícula, la cual está normalizada a 1/10 de pulgada, o lo que es lo mismo, a 2,54mm.

3.1.8. CONEXIONES Y SOLDADURAS

Para hacer las conexiones usar hilo de cobre de 0.5mm a 0.8mm de espesor cuando para ello no basten los extremos de los hilos de los componentes. Para soldaduras de los componentes a la placa deben emplearse medios fluidos o placas que no provoquen ninguna corrosión. La soldadura se debe realizar con un 40 % de plomo y un 60 % de zinc entre unas temperaturas de trabajo de $180^{\circ}\text{C} - 187^{\circ}\text{C}$.

3.1.9. GENERALIDADES DE LOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS

Todos los componentes electrónicos empleados en la fabricación de cualquiera de los elementos que componen el SISTEMA DOMÓTICO deberán cumplir con las condiciones que se expresan en el correspondiente listado de componentes en todos sus apartados, tanto en potencia como en tensión y corriente. En ningún caso se admitirán valores menores de estas características aunque lleven consigo reducciones en el presupuesto.

3.1.10. SENsoRES

Los sensores deben de ser los indicados. Se puede cambiar de marca siempre que se mantengan las condiciones de igual operatividad, tanto eléctrica (mismos valores de alimentación) como mecánicas (deben mantener las medidas del sensor).

3.1.11. MATERIAL ELÉCTRICO PARA LA INSTALACIÓN

Cualquier material eléctrico empleado para las instalaciones descritas en este proyecto deberá cumplir con las correspondientes condiciones tanto de tensión/corriente como su uso en la aplicación que sea. Pueden admitirse materiales que favorezcan la seguridad de las instalaciones aunque no se describan en los documentos del proyecto, siempre que esto no suponga un gran aumento en el presupuesto.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

3.2. CONDICIONES DE MONTAJE

3.2.1. CIRCUITO IMPRESO

El montaje de los componentes se realizará sobre las placas de circuito impreso que serán de fibra de vidrio a doble. Las pistas se dispondrán, en la medida de lo posible, de forma que por cada una de ellas (por las que circulan corrientes altas) tenga su retorno justo debajo para minimizar la inductancia que se crea.

3.2.2. ANCHURA DE LAS PISTAS

La densidad de corriente debe reducirse aumentando la anchura de las pistas, de un máximo de 2mm., para reducir de esta forma las di/dt locales, y consecuentemente, las tensiones inducidas.

3.2.3. METALIZADO

El taladro de las placas se realizará siempre por la cara de las soldaduras, y una vez realizado, se someterá al proceso de metalizado.

3.2.4. CONDENSADORES

Siempre se deberán utilizar varios condensadores de pequeño tamaño en paralelo en lugar de uno solo para conseguir una determinada capacidad, ya que de esta forma se reduce la inductancia interna equivalente de los mismos.

3.2.5. INDUCTANCIAS INTERNAS

Se deben elegir los componentes con la menor inductancia interna, así como los encapsulados y conexionados de los mismos que permitan minimizar al máximo la inductancia (caso de que no se puedan conseguir los componentes especificados en el presente proyecto).

3.2.6. IMPLEMENTACIÓN

El montaje de los componentes sobre las placas y las conexiones entre estas deben ser comprobados para evitar posibles deterioros de algunos componentes por su defectuosa conexión al alimentar el circuito. Las patillas de los componentes no deben ser dobladas cerca de la capsula, ya que se podría deteriorar el componente. Se deberá de tener cuidado en la soldadura de los componentes, especialmente en los integrados que por alguna razón no se coloquen sobre zócalos.

3.2.7. AJUSTE Y VERIFICACIÓN

Para el perfecto funcionamiento del equipo, es preciso que antes de su puesta en servicio se realicen ajustes de las diversas partes del equipo

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

3.3. NORMAS DE MEDICION E INSPECCION DE PARTIDAS DE MATERIALES

Tras finalizar su producción, cada uno de los sistemas diseñados que componen el pedido deberá superar las siguientes pruebas con el objeto de asegurar el cumplimiento de las características exigidas.

3.3.1. ENSAYO DE RESISTENCIA ANTE LOS GOLPES

Su objetivo es asegurar la inmunidad del sistema ante el efecto de los golpes.

La metodología consiste en aplicar directamente impactos sobre el SISTEMA DOMÓTICO controlando el funcionamiento del sistema en todo momento (Norma UNE 108132:2002).

3.3.2. ENSAYO DE HUMEDAD

El ensayo de humedad permite asegurar la total estanqueidad de la caja en la que se distribuyen las placas electrónicas. Este ensayo incluye pruebas de aislamiento de la carcasa ante proyecciones indirectas de agua. Este ensayo se someterá a la norma UNE 7522:1997

3.3.3. ENSAYO TÉRMICO

Este ensayo permite asegurar el correcto funcionamiento de nuestro SISTEMA CENTRALIZADO DE VIGILANCIA ante agresiones térmicas. El ensayo se realiza tanto en condiciones de bajas temperaturas (-5°C) como en condiciones de altas temperaturas creadas por foco y calor indirecto (100°C). El ensayo se realiza según la norma UNE 20.501-78.

3.4. VERIFICACIONES PREVIAS

Una vez se han realizado sobre la unidad los ensayos fijados por la Normativa Vigente (los especificados en el apartado de normas de mediciones e inspección de partidas de materiales) y se han superado todos y cada uno de ellos se procederá a verificar que el resultado cumple los requerimientos impuestos por el cliente. A tal efecto se revisara:

- Se realizarán las pruebas pertinentes de comprobación del funcionamiento de ambos sensores, tanto ópticos como de movimiento.
- Se realizarán las pruebas pertinentes de comprobación del funcionamiento del modulo XBee.
- Se realizarán las pruebas pertinentes de comprobación del funcionamiento de interfaz gráfico, así como su navegabilidad por los diferentes menús y comprobación de retención de datos producidos por el sistema.
- Estas revisiones se efectuaran en un ambiente agresivo para el sistema, con un ruido de 100mW típico de entornos de elevado ruido.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

3.5. CONDICIONES DE INSTALACIÓN

3.5.1. COLOCACIÓN DEL XBEE

El modulo XBee va integrado en la placa del mote, hay que tener cuidado con no invertir las alimentaciones y destruir el módulo, para lo cual se debe seguir el plano realizado a tal efecto.

3.5.2. COLOCACIÓN DE LOS SENSORES

Se debe seguir el plano realizado a tal efecto con la colocación de los detectores y actuadores del sistema.

Para fijar la placa base de estos sensores se hacen unos taladros con la ayuda de la plantilla que se suministra para introducir tacos de plástico sobre los cuales se atornilla la placa base del sensor a la pared, y posteriormente se realiza el cableado si fuera necesario.

3.5.3. CABLEADO DEL SISTEMA

Deberá realizarse de forma cuidadosa y sistemática. Los extremos de los hilos deberán estar completamente limpios y con brillo metálico para que la soldadura se mantenga. El cableado de la fuente de alimentación de entrada va conectado a la red eléctrica con un cargador de 5V DC y 500mA de corriente máxima.

3.6. PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

Una vez instalado el sistema se comprobará paso por paso lo que se ha hecho. Cuando se tenga la seguridad de que el sistema está correctamente instalado se hará una prueba completa para comprobar que todos los componentes del sistema funcionan correctamente. En los circuitos con alarma interna se activarán todos los detectores de alarma, después se comprobarán todos los dispositivos de conexión y finalmente todos los aparatos de alarma exterior.

Será obligatoria la presencia de personal técnico de la empresa responsable de la instalación para poder dar el visto bueno a la instalación después de haber hecho las pertinentes comprobaciones de que todo funciona correctamente.

Una vez que el técnico de la empresa haya dado el visto bueno se podrá poner en marcha el sistema de alarma.

Una vez al año se deberá comprobar todo el SISTEMA DOMÓTICO. En caso de anomalías, y si se ha sobrepasado el periodo de garantía, el propietario se hará cargo de los costes de mantenimiento en los cuales se incluyen el recambio de componentes defectuosos, así como la mano de obra necesaria para efectuar la reparación.

3.7. PRECAUCIONES DE USO

El manejo del sistema requiere una precaución especialmente básica como no manipular los nodos con las manos mojadas y nunca revelar las contraseñas del sistema.

No debe acceder al interior de la caja si la hubiera, ni mucho menos intentar manipular las placas electrónicas, si se manipulara el interior de la caja se perdería la garantía del sistema.

- El SISTEMA DOMÓTICO debe ser alimentado a la tensión indicada.
- No debe golpear el aparato.
- Evite el contacto del SISTEMA DOMÓTICO con el agua.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

- Los ingenieros proyectistas no se hacen responsables de las lesiones producidas por la utilización inapropiada del sistema.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

4. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS

4.1. CONDICIONES LEGALES

4.1.1. COMIENZO DE LA INSTALACIÓN

Se comunicará a los Ingenieros Técnicos Directores de la instalación que hasta este momento no se considerarán responsables de la instalación. Recibida la comunicación de los Ingenieros Técnicos, iniciarán las visitas de inspección periódicas a la instalación. Durante el transcurso de la instalación los Ingenieros Técnicos darán las instrucciones necesarias y suficientes para la buena ejecución de la misma, entendiéndose que es obligación del contratista el dar cumplimiento a las mismas y consultar cuantas veces sea preciso todo aquel detalle confuso.

4.1.2. INSTALACIÓN

La instalación del sistema domótico para funciones básicas será dirigida por los Ingenieros Técnicos Directores, los cuales deberán hacer cumplir lo recomendado en el proyecto acerca de la instalación de los sensores adecuados para un correcto funcionamiento y de todas las instalaciones que forman parte del objeto de este proyecto. Lo dicho anteriormente no impide a los Ingenieros Técnicos Directores responsables de la empresa instaladora a añadir alguna instalación o componente que sea necesario, siempre que esto contribuya a que el funcionamiento del sistema sea más completo y efectivo.

4.1.3. USO DE LA INSTALACIÓN

Cualquier usuario del sistema domótico tiene derecho a consultar a los Ingenieros Técnicos acerca del funcionamiento de dicho sistema así como de las instalaciones técnicas utilizadas en general, entendiéndose que el usuario es el responsable único de los daños que pudieran derivarse por un mal uso del equipo y de las instalaciones. El propietario sería el responsable único de los daños que pudieran derivarse tanto de una mala conservación de los equipos y de las instalaciones como de la falta de mantenimiento, reparaciones y cuidados que sean normales o de reglamento.

La empresa instaladora deberá entregar conjuntamente a la instalación del sistema un manual de usuario, copia de la que adjuntamos en el presente proyecto, quedando exento dicha empresa de cualquier responsabilidad por un mal uso o accidente acaecido si se incumple esta premisa.

4.2 CONDICIONES DE SEGURIDAD

4.2.1 PERSONAL DE INSTALACIÓN

Todo operario que intervenga en la instalación, en razón de su oficio, tiene derecho a reclamar todos aquellos elementos que, de acuerdo con la Legislación Vigente, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

4.2.2. REGLAMENTACIONES

Cumplirá con lo establecido en los siguientes Decretos y Órdenes Ministeriales:

- Orden del Ministerio de Trabajo del 20-5-52.
- Decreto 2414/61 de la Presidencia del Gobierno.
- Orden del Ministerio de la Gobernación del 15-3-63.
- Orden del Ministerio de Trabajo del 28-8-70.
- Orden del Ministerio de Trabajo del 9-3-71.
- Orden del Ministerio de Industria del 10-6-72.

4.2.3. HORARIOS, JORNALES Y SEGUROS

Es obligación del contratista dar cumplimiento a la Legislación Vigente respecto de horarios, jornales y seguros, siendo solo ésta, responsable de las sanciones que de su incumplimiento pudieran derivarse.

4.2.4. CONTRATISTA

El contratista se comprometerá a realizar la instalación ajustándose a la Legislación Vigente en materia laboral, recayendo sobre él la responsabilidad de las desgracias que pudiesen ocurrir si por negligencia dejara de cumplir las condiciones que en este pliego se especifican, así como si deja de tomar las precauciones necesarias para la seguridad del trabajo. El contratista tiene la obligación de confiar en manos expertas todas y cada una de las partes de la instalación, bajo vigilancia constante del Encargado de la misma y el control y supervisión de los Ingenieros Técnicos Directores de la misma.

4.2.5. PROPIETARIO

Tiene la obligación de facilitar a la empresa o empresas instaladoras un ejemplar completo del presente proyecto, a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este pliego.

4.2.6. EL PRESENTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones de seguridad tiene carácter de órdenes fehacientes comunicadas al contratista, el cual, antes de dar comienzo la instalación, debe reclamar del propietario por lo menos un ejemplar completo, no pudiéndose alegar posteriormente ignorancia por ser parte importante del proyecto.

4.3. CONDICIONES DE CONTRATACIÓN

4.3.1. CONTRATISTA

Se compromete a ejecutar las obras ajustándose en todo momento al presente proyecto, a las instrucciones que le serán facilitadas por los Ingenieros Técnicos Directores de las mismas y a la Legislación Vigente sobre este particular. La Dirección Facultativa de las obras de instalación corresponde a los Ingenieros Técnicos Directores nombrados por la propiedad y comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al proyecto aprobado. La Dirección Ejecutiva de las obras corresponde a la empresa o empresas instaladoras que deberán disponer del equipo necesario para acometer dichas obras de instalación.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

4.3.2. CONTRATO

El contrato se firmara entre el propietario y el contratista, suponiéndose la firma del mismo, un acuerdo con las cláusulas que por ambas partes queden estipuladas, entendiéndose que es nula toda cláusula que se oponga a lo especificado en los diversos apartados de este pliego. Es nula, asimismo, toda cláusula que pueda servir para enmascarar la utilización de materiales de mala calidad u otros que no sean sancionados favorablemente por los técnicos de la instalación. Es obligación del propietario facilitar al contratista la lectura total del presupuesto, planos y del presente pliego.

4.3.3. PRESUPUESTO

Se entiende en este pliego que el presupuesto base para la instalación es el que figura en el presente proyecto, redactado por los Ingenieros Técnicos autores del mismo. Sobre el coste de ejecución material, el contratista puede cargar su beneficio industrial autorizado.

Si el contratista se comprometiese a ejecutar la instalación en precio menor al fijado en el proyecto, se entiende que reduce su beneficio, sin menguar la calidad de la instalación, no pudiendo en este caso reclamar a los Ingenieros Técnicos gestión alguna ante el propietario si este se mostrase disconforme por ser la calidad de la instalación inferior a la proyectada.

Si el contratista se comprometiese a ejecutar la instalación en precio igual al del proyecto mas beneficio industrial o a un precio mayor, se entiende que se compromete a realizar la instalación de calidad igual o superior a la proyectada.

Si entre la redacción del proyecto, con su presupuesto base y el inicio de la instalación, hubiese transcurrido largo tiempo o el nivel de precios medio hubiese sufrido notables alteraciones, tanto el propietario como el contratista podrán solicitar a los Ingenieros Técnicos Directores la redacción de un nuevo presupuesto base.

4.3.4. RESCISIÓN DEL CONTRATO

El contrato puede ser rescindido por cualquiera de las causas conocidas como válidas en las cláusulas del mismo o en la Legislación Vigente. Toda diferencia o falta de acuerdo en el cumplimiento del contrato será resuelta por vía judicial, pudiendo, si ambas partes convienen a ello, acatar el fallo dictado por un tercer perito o tribunal arbitral nombrado al efecto.

4.3.5. GARANTÍA

El SISTEMA DOMÓTICO posee un plazo de garantía total de 24 meses a partir de la fecha de utilización. Esta garantía incluye servicio técnico y materiales, siempre que el fallo producido se por un componente defectuoso.

La garantía quedará totalmente anulada en el caso de que el aparato sufra daños por la manipulación de un técnico no autorizado por la empresa.

Los ingenieros proyectistas garantizan que el sistema será entregado a la empresa peticionaria en perfectas condiciones en los plazos previstos.

De encontrarse elementos defectuosos en el momento de la entrega, estos serán sustituidos en un plazo inferior a 24 horas por los ingenieros para el caso de pedidos nacionales, y en un tiempo que deberá ser negociado con el cliente para el caso de pedidos internacionales. En cualquier caso, los ingenieros proyectistas no incluirán ningún recargo en el precio final del sistema.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

Esta garantía no se aplicara en los siguientes casos:

- Reposición o limpieza de los materiales de vida limitada.
- Averías producidas por el mal uso o defecto de la instalación.
- Uso de alimentación a tensión eléctrica distinta a la especificada.
- En caso de manipulación o reparación del sistema realizada por terceros.

4.4. MANTENIMIENTO

Para garantizar el buen funcionamiento del equipo es indispensable leer y estudiar el documento manual de instrucciones antes de proceder al manejo del mismo, así pues siguiendo las instrucciones del manual no debería de haber ningún problema.

5. CONFORMIDAD

El pliego resultante de este escrito, es suscrito en prueba de conformidad de la Propiedad, Fabricante e Instalador en ejemplar quintuplicado, uno para cada uno de las partes mencionadas, el cuarto para el proyectista y el quinto para el Expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancia.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste
(AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

2010

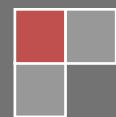
Realización de sistema
domótico con
microcontroladores de
bajo coste (AVR) y
módulos RF
verificando el estándar
802.15.4
(II)

MEDICIONES



Directora: Aránzazu Otín Acín

Autor: Francisco Pérez Pellicena



Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE DATOS

DATOS DEL PROYECTO

REALIZACIÓN DE SISTEMA DOMÓTICO CON MICROCONTROLADORES DE BAJO COSTE (AVR) Y MÓDULOS RF, VERIFICANDO ES STANDARD 802.15.4

DIRECTORA DEL PROYECTO

Aránzazu Otín Acín

Razón social: C\María de Luna 1, Edificio Ada Byron, 50015 Zaragoza

AUTOR DEL PROYECTO

Francisco Pérez Pellicena

C\Coimbra 2 2ºC 50008 Zaragoza

FECHA Y FIRMA

En Zaragoza a 31 de Agosto de 2010

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	4
2.- ESTADO DE LAS MEDICIONES DE COMPONENTES.....	4
2.1.- PARTIDAS DE COMPONENTES PARA EL COORDINADOR	4
2.2. - PARTIDAS DE COMPONENTES PARA EL MOTE BASE	5
3. - PRESUPUESTO DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO	6
3.1.- DISEÑO ELECTRÓNICO	6
3.2.- PROGRAMACIÓN DE LOS MOTES.....	6
3.3.- PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA LOCAL	6
3.4.- PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA SERVIDOR.....	7
3.5.- DOCUMENTACIÓN.....	7

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

1.- INTRODUCCIÓN

El documento tratado a continuación detalla la cantidad, dimensiones, modelos y componentes necesarios para la realización de una serie de prototipos del sistema domótico, para ello hay que fabricar 1 unidad del coordinador, 3 unidades de los motes base y 1 unidad del nodo dimmer, 1 unidad del adaptador para aplicaciones de potencia, 1 unidad del nodo detector de presencia y una unidad del nodo ambiental. En este documento se incluye tanto el tiempo necesario para su desarrollo electrónico como el soporte físico necesario.

Así mismo se contempla la programación de los motes en lenguaje C, la programación del sistema local que gestiona la red de motes en lenguaje Java y el sistema servidor que centraliza la información y la hace accesible a la web, también usando lenguaje Java.

2.- ESTADO DE LAS MEDICIONES DE COMPONENTES

2.1.- PARTIDAS DE COMPONENTES PARA EL COORDINADOR

Identificador	Valor	Footprint	Descripción	Cantidad	Documento
C1, C2, C3	0.1uF	C0805	Condensador cerámico	3	Coordinador.SchDoc
C4	0.01uF	C0805	Condensador cerámico	1	Coordinador.SchDoc
C5	10uF	3528	Condensador de tántalo	1	Coordinador.SchDoc
D1, D2		CD2012-0805	Diodo led verde de GaAs	2	Coordinador.SchDoc
D3, D4, D5		CD2012-0805	Diodo led rojo verde de GaAs	3	Coordinador.SchDoc
F1		6-0805	Varistor 500mA PTC	1	Coordinador.SchDoc
J1		440247	Conector USB 2.0 SMT B	1	Coordinador.SchDoc
R1, R2, R3, R4, R5	330 Ohm	6-0805	Resistencia SMD 8005	5	Coordinador.SchDoc
U1		SSOP-28	Adaptador USB Serie FT232RL, LQFP-32	1	Coordinador.SchDoc
U3		SOT23-5	Regulador líneal de tensión fija, 3.3V, TPS79333DBVR	1	Coordinador.SchDoc
Xbee		Xbee	Xbee	1	Coordinador.SchDoc

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

2.2. - PARTIDAS DE COMPONENTES PARA EL MOTE BASE

Identificador	Valor	Footprint	Description	Cantidad	Documento
Bat		HDR1X2	Conecotor para batería JST	1	mote.SchDoc
C2, C3, C4	1uF	C1206	Condensador	3	mote.SchDoc
C5,C6	0.1uF	C1206	Condensador	2	mote.SchDoc
C11,C12	10uF	C1206	Condensador	2	mote.SchDoc
C8,C9,C10	20pF	C1206	Condensador	3	mote.SchDoc
C1,C7	100nF	C1206	Condensador	2	mote.SchDoc
C13	2.2uF	C1206	Condensador	1	mote.SchDoc
C14	100uF	SMD 3528	Condensador tantalio	1	mote.SchDoc
D1, D3		CD2012-0805	Diodo led verde de GaAs	2	mote.SchDoc
D2		CD2012-0805	Diodo led rojo de GaAs	1	mote.SchDoc
F1	500mA PTC	6-0805	Varistor 500mA PTC	1	mote.SchDoc
J1		440247	Conecotor USB 2.0 SMT B	1	mote.SchDoc
J2		Power Jack 2	Conecotor de barril para adaptador de potencia	1	mote.SchDoc
L1		SOP4 Inductor	Transformador 1:1 DRQ74 220R	1	mote.SchDoc
P1, P2,P3		HDR1X7	Cabecera de 7 pines	2	mote.SchDoc
P4		HDR1X6	Cabecera de 6 pines	1	mote.SchDoc
R4, R5	100 Ohm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	2	mote.SchDoc
R2, R3, R12	330 Ohm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	3	mote.SchDoc
R1	10 KOhm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	1	mote.SchDoc
R9	180 KOhm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	1	mote.SchDoc
R7	390 KOhm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	1	mote.SchDoc
R6,R8, R10,R11	1 MOhm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	4	mote.SchDoc
S1		HDR1X3	Pulsador manual Omron type B3F	1	mote.SchDoc
S2		Switch - Omron	Comutador	1	mote.SchDoc
S3	A6H-4	A6H-4101	Interrutores A6H-4101	1	mote.SchDoc
U1		DIP28	Microcontrolador AT-mega168	1	mote.SchDoc
U2		SOT23-5	Cargador de batería LI+ MAX1555	1	mote.SchDoc
U3	tssop16	SEPIC TPS61131	1	mote.SchDoc	
U4	SSOP-28	Adaptador USB Serie FT232RL, LQFP-32	1	mote.SchDoc	
U5		SOT23-6	Switch digital ADG719	1	mote.SchDoc
Xbee	Xbee	Xbee		1	mote.SchDoc
Y1		HC49US	Crystal Oscillator	1	mote.SchDoc

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

3. - PRESUPUESTO DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO

3.1.- DISEÑO ELECTRÓNICO

Trabajador	Tarea	Duración
Francisco Pérez Pellicena	Diseño del mote base usando Eagle PCB	30 horas
Francisco Pérez Pellicena	Modificaciones al diseño inicial	5 horas
Francisco Pérez Pellicena	Diseño del coordinador	2 horas
TOTAL		37 horas

3.2.- PROGRAMACIÓN DE LOS MOTES

Trabajador	Tarea	Duración
Francisco Pérez Pellicena	Preparación entorno de desarrollo	10
Francisco Pérez Pellicena	Programación de librería para xbee	30 horas
Francisco Pérez Pellicena	Pruebas de la librería para xbee	20 horas
Francisco Pérez Pellicena	Programación mote sensor ambiental	20 horas
Francisco Pérez Pellicena	Programación mote sensor presencia	15 horas
Francisco Pérez Pellicena	Programación mote controlador dimmer	30 horas
Francisco Pérez Pellicena	Pruebas de integración	50 horas
TOTAL		175 horas

3.3.- PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA LOCAL

Trabajador	Tarea	Duración
Francisco Pérez Pellicena	Arquitectura servidor RMI	3
Francisco Pérez Pellicena	Gestión de autoasociación	30 horas
Francisco Pérez Pellicena	Gestión de sensado y control	15 horas
Francisco Pérez Pellicena	Gestión de reglas Drools	20 horas
Francisco Pérez Pellicena	Acceso remoto a base de datos	10 horas
Francisco Pérez Pellicena	Pruebas de despliegue	20 horas
TOTAL		98 horas

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

3.4.- PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA SERVIDOR

Trabajador	Tarea	Duración
Francisco Pérez Pellicena	Diseño de servlets	30 horas
Francisco Pérez Pellicena	Diseño de jsp	50 horas
Francisco Pérez Pellicena	Diseño de interfaz gráfico	15
Francisco Pérez Pellicena	Acceso remoto a base de datos	10 horas
Francisco Pérez Pellicena	Pruebas de despliegue	10 horas
	TOTAL	115 horas

3.5.- DOCUMENTACIÓN

Trabajador	Tarea	Duración
Francisco Pérez Pellicena	Documentos del proyecto	30 horas
	TOTAL	30 horas

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste
(AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

2010

Realización de sistema
domótico con
microcontroladores de
bajo coste (AVR) y
módulos RF
verificando el estándar
802.15.4
(II)

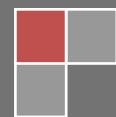
PRESUPUESTO



Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA

Directora: Aránzazu Otín Acín

Autor: Francisco Pérez Pellicena



Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE DATOS

DATOS DEL PROYECTO

REALIZACIÓN DE SISTEMA DOMÓTICO CON MICROCONTROLADORES DE BAJO COSTE (AVR) Y MÓDULOS RF, VERIFICANDO EL ESTÁNDAR 802.15.4

DIRECTORA DEL PROYECTO

Aránzazu Otín Acín

Razón social: C\María de Luna 1, Edificio Ada Byron, 50015 Zaragoza

AUTOR DEL PROYECTO

Francisco Pérez Pellicena

C\Coimbra 2 2ºC 50008 Zaragoza

FECHA Y FIRMA

En Zaragoza a 31 de Agosto de 2010

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

ÍNDICE

1. - INTRODUCCIÓN	4
2. - RESUPUESTO DE COMPONENTES	5
2.1.- PARTIDAS DE COMPONENTES PARA EL COORDINADOR.....	5
2.2.- PARTIDAS DE COMPONENTES PARA EL MOTE BASE	6
3. - PRESUPUESTO DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO	7
3.1.- DISEÑO ELECTRÓNICO.....	7
3.2.- PROGRAMACIÓN DE LOS MOTES	7
3.3.- PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA LOCAL.....	8
3.4.- PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA SERVIDOR	8
3.5.- DOCUMENTACIÓN	8
4. - RESUMEN DEL PRESUPUESTO	9

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

1. - INTRODUCCIÓN

El documento tratado a continuación es de carácter orientativo y temporal de 1 mes a par de la fecha revisión del documento, a partir de esa fecha las tarifas más adelante descritas pueden perder validez, este documento posee responsabilidad contractual civil en caso de aprobarse. En circunstancias normales se garantiza que el coste aquí expuesto no diferirá del real más de un 5-10 %. Con este documento se desea proporcionar una aproximación al valor del coste de producto. Este presupuesto no tiene el IVA incluido.

Este documento está dividido en dos grandes apartados:

1. Partida de componentes: donde se evalúan los componentes y su valor económico.
2. Partida de ejecución del proyecto: donde se evalúan las tareas de ingeniería y su valor económico.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

2. - RESUPUESTO DE COMPONENTES

2.1. - PARTIDAS DE COMPONENTES PARA EL COORDINADOR

Identificador	Valor	Footprint	Descripción	Cantidad	Precio unidad	Total
C1, C2, C3	0.1uF	C0805	Condensador cerámico	3	0.09 €	0.27 €
C4	0.01uF	C0805	Condensador cerámico	1	0.09 €	0.09 €
C5	10uF	3528	Condensador de Tántalo	1	0.4 €	0.4 €
D1, D2		CD2012-0805	Diodo led verde de GaAs	2	0.55 €	1.10 €
D3, D4, D5		CD2012-0805	Diodo led rojo verde de GaAs	3	0.55 €	1.65 €
F1		6-0805	Varistor 500mA PTC	1	0.89 €	0.89 €
J1		440247	Conector USB 2.0 SMT B	1	1.05 €	1.05 €
R1, R2, R3, R4, R5	330 Ohm	6-0805	Resistencia SMD 8005	5	0.39 €	1.95 €
U1		SSOP-28	Adaptador USB Serie FT232RL, LQFP-32	1	2.77 €	2.77 €
U3		SOT23-5	Regulador lineal de tensión fija, 3.3V, TPS79333DBVR	1	0.54 €	0.54 €
Xbee		Xbee	Xbee	1	16 €	16 €
					TOTAL	26.71 €

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

2.2.- PARTIDAS DE COMPONENTES PARA EL MOTE BASE

Identifica- dor	Valor	Footprint	Descripción	Cantidad	Precio unidad	Total
Bat		HDR1X2	Conector para batería JST	1	0.09 €	0.09 €
C2, C3, C4	1uF	C1206	Condensador	3	0.36 €	1.08 €
C5,C6	0.1uF	C1206	Condensador	2	0.09 €	0.18 €
C11,C12	10uF	C1206	Condensador	2	0.09 €	0.18 €
C8,C9,C10	20pF	C1206	Condensador	3	0.09 €	0.27 €
C1,C7	100nF	C1206	Condensador	2	0.09 €	0.18 €
C13	2.2uF	C1206	Condensador	1	0.09 €	0.09 €
C14	100uF	SMD 3528	Condensador de Tántalo	1	0.4 €	0.4 €
D1, D3		CD2012-0805	Diodo led verde de GaAs	2	0.55 €	1.10 €
D2		CD2012-0805	Diodo led rojo de GaAs	1	0.55 €	0.55 €
F1	500mA PTC	6-0805	Varistor 500mA PTC	1	0.89 €	0.89 €
J1		440247	Conector USB 2.0 SMT B	1	1.05 €	1.05 €
J2		Power Jack 2	Conector de barril	1	1.37 €	1.37 €
L1		SOP4 Induc- tor	DRQ74 220R	1	1 €	1 €
P1, P2,P3		HDR1X7	Cabecera de 7 pines	2	0.43 €	0.86 €
P4		HDR1X6	Cabecera de 6 pines	1	0.43 €	0.43 €
R4, R5	100 Ohm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	2	0.39 €	0.78 €
R2, R3, R12	330 Ohm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	3	0.39 €	1.17 €
R1	10 KOhm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	1	0.39 €	0.39 €
R9	180 KOhm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	1	0.39 €	0.39 €
R7	390 KOhm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	1	0.39 €	0.39 €
R6,R8,R10,R1 1	1 MOhm	3216[1206]	Resistencia SMD 1206	4	0.39 €	1.56 €
S1		HDR1X3	Pulsador Omron type B3F	1	0.35 €	0.35 €
S2		Switch - Om- ron	Comutador	1	0.53 €	0.53 €
S3	A6H-4		Interruptores A6H-4101	1	2.9 €	2.9 €
U1		DIP28	Microcontrolador ATme- ga168	1	4.95 €	4.95 €
U2		SOT23-5	Cargador batería LI+ MAX1555	1	2.77 €	2.77 €
U3	tssop16		SEPIC TPS61131	1	2.8 €	2.8 €
U4		SSOP-28	Adaptador USB Serie FT232RL, LQFP-32	1	2.77 €	2.77 €
U5		SOT23-6	Switch digital ADG719	1	1.31 €	1.31 €
Xbee		Xbee		1	16 €	16 €
Y1		HC49US	Crystal Oscillator	1	0.95 €	0.95 €
						TOTAL 49.63 €

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

3. - PRESUPUESTO DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO

3.1. - DISEÑO ELECTRÓNICO

Trabajador	Tarea	Duración	Coste/hora	Coste total
Francisco Pérez Pellicena	Diseño del mote base usando Eagle PCB	30 horas	20€/hora	600,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Modificaciones al diseño inicial	5 horas	20€/hora	100,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Diseño del coordinador	2 horas	20 €/hora	40,00 €
TOTAL				740,00 €

3.2. - PROGRAMACIÓN DE LOS MOTES

Trabajador	Tarea	Duración	Coste/hora	Coste total
Francisco Pérez Pellicena	Preparación entorno de desarrollo	10 horas	20 €/hora	200,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Programación de librería para xbee	30 horas	20€/hora	600,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Pruebas de la librería para xbee	20 horas	20€/hora	400,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Programación mote sensor ambiental	20 horas	20 €/hora	400,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Programacion mote sensor presencia	15 horas	20 €/hora	300,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Programación mote controlador dimmer	30 horas	20 €/hora	600,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Pruebas de integración	50 horas	20 €/hora	1.000,00 €
TOTAL				3.300,00 €

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

3.3. - PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA LOCAL

Trabajador	Tarea	Duración	Coste/hora	Coste total
Francisco Pérez Pellicena	Arquitectura rervidor RMI	3 horas	20 €/hora	60,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Gestión de autoasociación	30 horas	20€/hora	600,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Gestión de sensado y control	15 horas	20€/hora	300,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Gestión de reglas Drools	20 horas	20 €/hora	400,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Acceso remoto a base de datos	10 horas	20 €/hora	200,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Pruebas de despliegue	20 horas	20€/hora	400,00 €
TOTAL				1.960,00 €

3.4. - PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA SERVIDOR

Trabajador	Tarea	Duración	Coste/hora	Coste total
Francisco Pérez Pellicena	Diseño de servlets	30 horas	20 €/hora	600,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Diseño de jsp	50 horas	20€/hora	1.000,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Diseño de interfaz gráfico	15 horas	20€/hora	300,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Acceso remoto a base de datos	10 horas	20 €/hora	200,00 €
Francisco Pérez Pellicena	Pruebas de despliegue	10 horas	20€/hora	200,00 €
TOTAL				2.300,00 €

3.5. - DOCUMENTACIÓN

Trabajador	Tarea	Duración	Coste/hora	Coste total
Francisco Pérez Pellicena	Documentos del proyecto	30 horas	20 €/hora	600,00 €
TOTAL				600,00 €

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

4. - RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Actividad	Coste
Presupuesto de componentes	76.34 €
Diseño electrónico	740 €
Programación de los motes	3300 €
Programación del sistema local	1960 €
Programación del servidor	2300 €
Documentación	600 €
TOTAL	8976.34 €

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste
(AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4

2010

Realización de sistema
domótico con
microcontroladores de
bajo coste (AVR) y
módulos RF
verificando el estándar
802.15.4
(II)

MANUAL DEL USUARIO



Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA

Directora: Aránzazu Otín Acín

Autor: Francisco Pérez Pellicena



Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE DATOS

DATOS DEL PROYECTO

REALIZACIÓN DE SISTEMA DOMÓTICO CON MICROCONTROLADORES DE BAJO COSTE (AVR) Y MÓDULOS RF, VERIFICANDO EL ESTÁNDAR 802.15.4

DIRECTORA DEL PROYECTO

Aránzazu Otín Acín

Razón social: C\María de Luna 1, Edificio Ada Byron, 50015 Zaragoza

AUTOR DEL PROYECTO

Francisco Pérez Pellicena

C\Coimbra 2 2ºC 50008 Zaragoza

FECHA Y FIRMA

En Zaragoza a 31 de Agosto de 2010

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

ÍNDICE

1.- REQUISITOS HARDWARE	4
2.- REQUISITOS SOFTWARE	4
3.- ACCESO A LA APLICACIÓN	4
4.- DATOS DE USUARIO	6
5.- USUARIOS DE LA RED	6
6.- DATOS DE LA RED	8
7.- MOTES INSTALADOS	10
7.1.- DATOS DE UN MOTE	11
7.2.- MONITORIZACIÓN DE UN MOTE SENSOR	11
7.3.- CONTROL DE UN MOTE ACTUADOR	12
7.4.- HISTÓRICO DE MEDICIONES	13
7.5.- GESTIÓN DE ALARMAS	14
7.6.- DESHABILITAR MOTE	15
7.6.- REINICIO DE UN MOTE	15
7.7.- COMPROBACIÓN DE UN MOTE	15
8.- SALIDA DE LA APLICACIÓN	16

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

1.- REQUISITOS HARDWARE

La aplicación web de gestión no requiere de un hardware específico por lo que cualquiera que sea capaz de soportar cualquier sistema operativo convencional como Windows© o cualquier distribución de Linux, es susceptible de ser usado como herramienta para acceder a la aplicación.

Al tratarse de una aplicación web, es necesario disponer de un acceso a internet por lo que el sistema hardware debe disponer de una tarjeta de red, bien Ethernet o WIFI.

La conexión a internet, aunque depende de muchos factores, si se trata de una conexión de ADSL de alta velocidad, se mejora la experiencia del usuario notablemente.

2.- REQUISITOS SOFTWARE

El principal requisito es un navegador web que soporte JavaScript, entre los que destacamos:

- Mozilla Firefox (<http://www.mozilla-europe.org/es/firefox/>).
- Internet Explorer (<http://www.microsoft.com/spain/windows/internet-explorer/>).
- Opera (<http://www.opera.com/>).
- Google Crome (<http://www.google.es/chrome>).

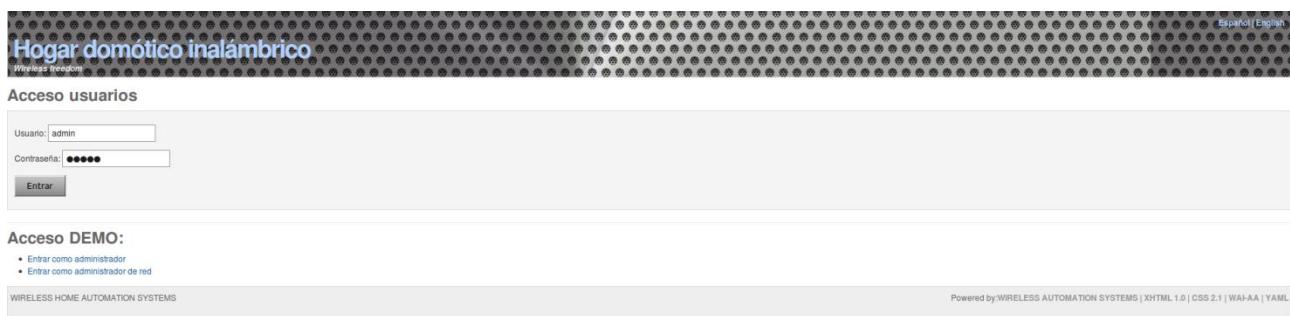
Siempre es recomendable que esté actualizado a la última versión del navegador que elija, ya que periódicamente se descubren errores y agujeros de seguridad así como también se mejora el rendimiento y funcionalidad.

3.- ACCESO A LA APLICACIÓN

Para acceder a la aplicación de gestión domótica, en primer lugar debe iniciar el navegador web que tenga instalado en su ordenador personal. Si no dispone de un navegador web instalado, en el apartado 2 aparece una lista de programas y las direcciones habituales de descarga e instalación.

Una vez instalado e iniciado, debe introducir la siguiente dirección: WWW.HOMEASYSTEM.COM

Aparecerá la siguiente pantalla en su sistema.



Hogar domótico inalámbrico

Acceso usuarios

Usuario: admin

Contraseña: *****

Entrar

Acceso DEMO:

- Entrar como administrador
- Entrar como administrador de red

WIRELESS HOME AUTOMATION SYSTEMS

Powered by: WIRELESS AUTOMATION SYSTEMS | XHTML 1.0 | CSS 2.1 | WAI-AA | YAML

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

Debe conocer de antemano su usuario y contraseña para poder acceder a la aplicación. Si no los conoce debe ponerse en contacto con www.homeasystem.com y solicitarlos.

En caso de que ya disponga de ellos pero no sea capaz de recordar la contraseña, pulse sobre el botón "Recordar contraseña".

Aparecerá la siguiente pantalla en la que debe introducir bien su email o su DNI

y automáticamente se le enviará un mail a la dirección de correo que haya configurado.

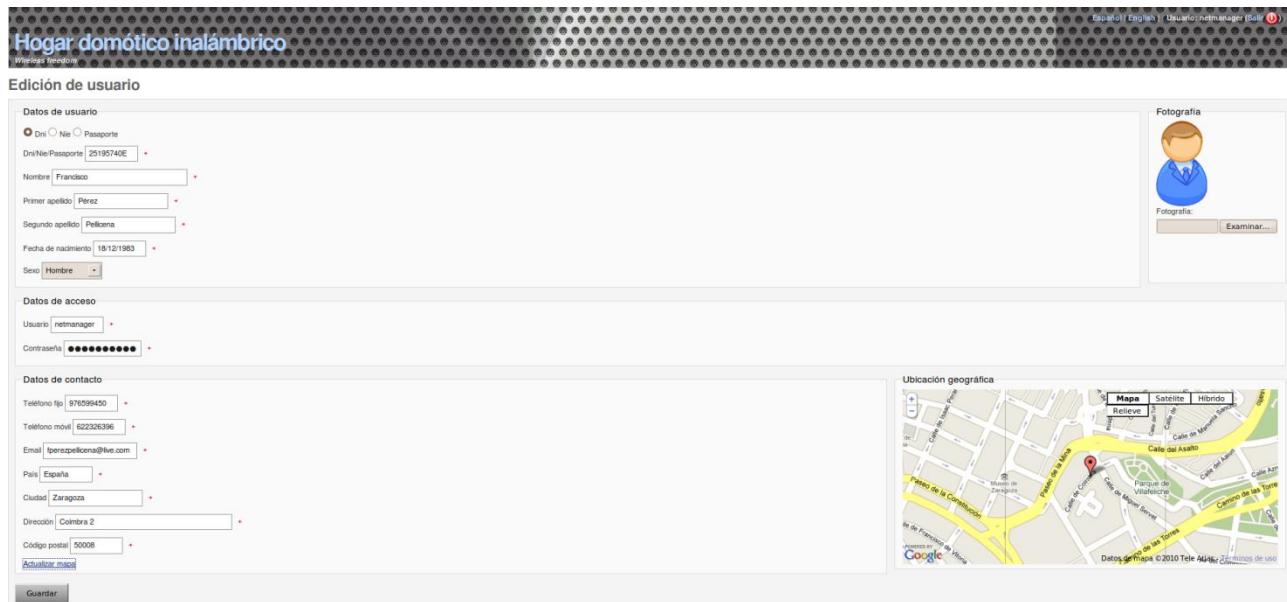
Una vez haya introducido los datos correctamente podrá acceder a la aplicación.

En la pantalla inicial dispone de todas las opciones en forma de iconos. En la parte derecha aparece una tabla con los últimos eventos que han ocurrido en el sistema.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

4.- DATOS DE USUARIO

Pulsando sobre el icono “Datos de usuario” puede acceder a sus datos en la aplicación. Puede modificarlos según su situación actual siempre y cuando ponga especial atención a los datos de acceso, usuario y contraseña así como el email y su número de identificación.



Hogar domótico inalámbrico

Edición de usuario

Datos de usuario

DNI: NIE: Pasaporte
DNI/NIE/Pasaporte: 25195740E
Nombre: Francisco
Primer apellido: Pérez
Segundo apellido: Peláez
Fecha de nacimiento: 18/12/1983
Sexo: Hombre

Fotografía:  Examinar...

Datos de acceso

Usuario: netmanager
Contraseña: ···

Datos de contacto

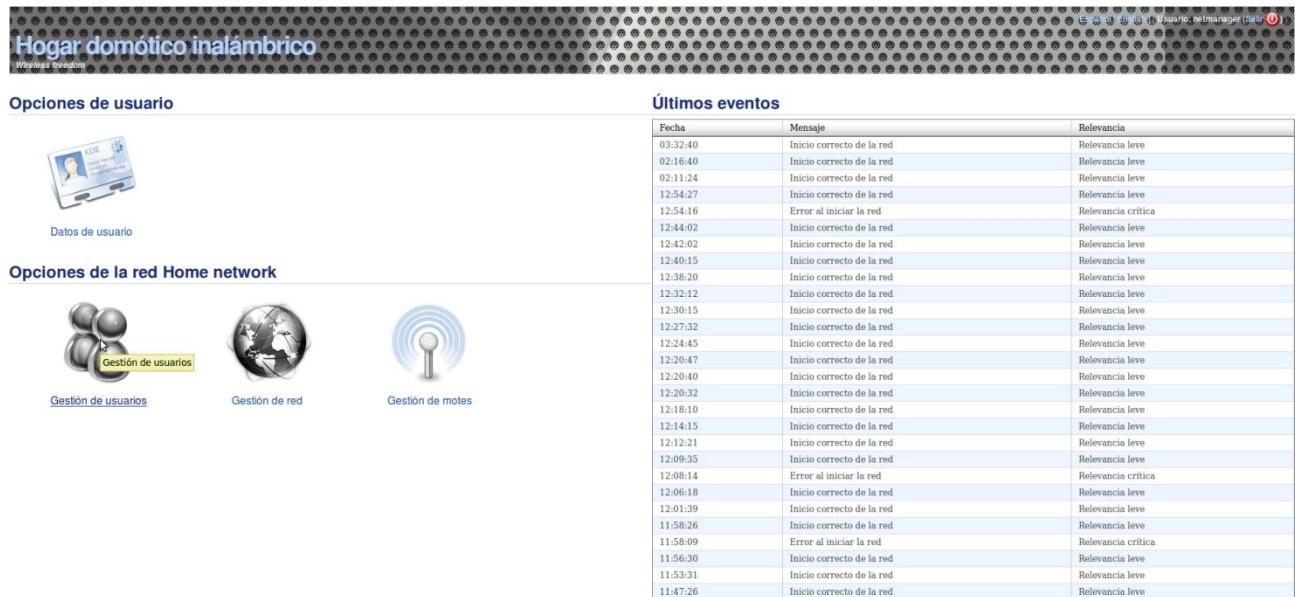
Teléfono fijo: 976599450
Teléfono móvil: 622326396
Email: fperezpelaez@live.com
País: España
Ciudad: Zaragoza
Dirección: Combra 2
Código postal: 50008
Actualizar mapa

Ubicación geográfica: 

Guardar

5.- USUARIOS DE LA RED

Si dispone de los permisos de “Gestor de red”, podrá acceder a los datos de los usuarios que pueden acceder a la instalación así como modificarlos.



Hogar domótico inalámbrico

Opciones de usuario

Datos de usuario: 

Opciones de la red Home network

Gestión de usuarios:  Gestión de red:  Gestión de motes: 

Últimos eventos

Fecha	Mensaje	Relevancia
03:32:40	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
02:16:40	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
02:11:24	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:54:27	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:54:16	Error al iniciar la red	Relevancia crítica
12:44:02	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:42:02	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:40:15	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:38:20	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:32:12	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:30:15	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:27:32	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:24:45	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:20:47	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:20:40	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:20:32	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:18:10	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:14:15	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:12:21	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:09:35	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:08:14	Error al iniciar la red	Relevancia crítica
12:06:18	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
12:01:39	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
11:58:26	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
11:58:09	Error al iniciar la red	Relevancia crítica
11:56:30	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
11:53:31	Inicio correcto de la red	Relevancia leve
11:47:26	Inicio correcto de la red	Relevancia leve

Pulsando sobre el icono “Gestión de usuarios”, aparecerá una lista con los usuarios que pueden acceder a los datos de la instalación.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

The screenshot shows a table of users in the 'Home network'. The columns are: DNI/Passaporte, Nombre, Primer apellido, Segundo apellido, País, Ciudad, Dirección, Teléfono fijo, Teléfono móvil, and Email. There are buttons for 'Nuevo' (New), 'Editar' (Edit), and 'Eliminar' (Delete). A 'Volver' (Back) button is also present.

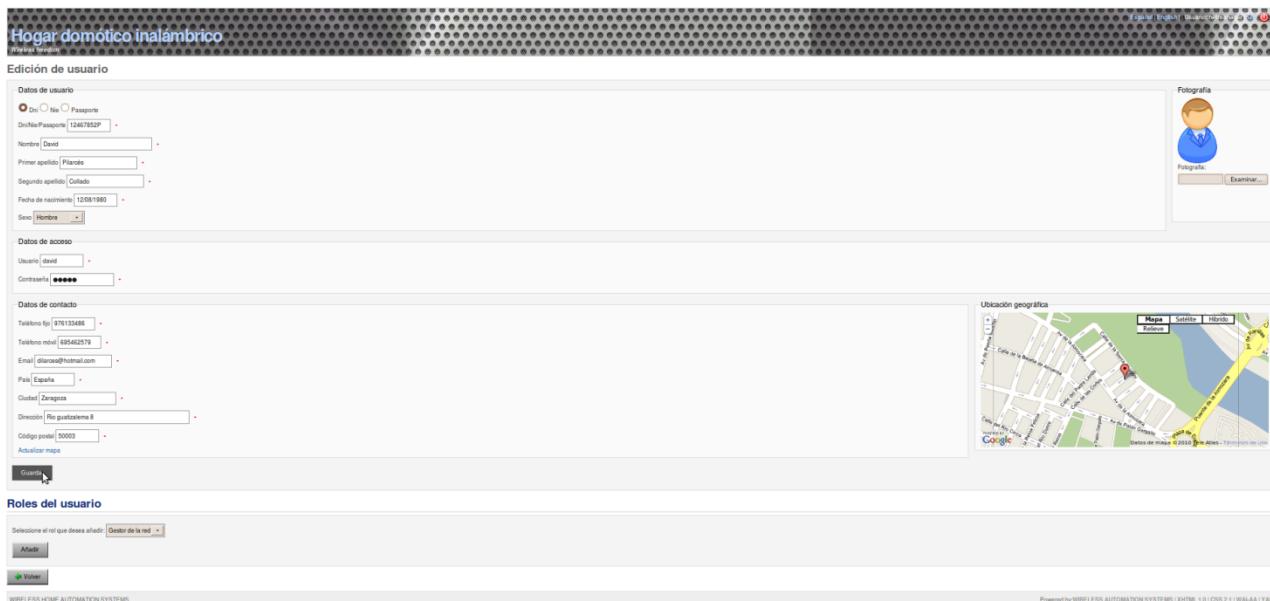
Puede modificar los permisos de acceso a la instalación, añadiendo o quitando roles al usuario que está modificando. Así puede decidir que un usuario de su confianza puede tener acceso como "Gestor de red" o puede por otro lado revocar este rol a quien lo tuviera anteriormente.

The screenshot shows the 'Edición de usuario' (User editing) page. It includes sections for 'Datos de usuario' (User data), 'Datos de acceso' (Access data), 'Datos de contacto' (Contact data), and 'Roles del usuario' (User roles). A map is also displayed on the right side. A 'Guardar' (Save) button is at the bottom left, and a 'Eliminar' (Delete) link is in the 'Roles del usuario' section.

Pulsando sobre el enlace "Editar", podrá modificar los datos de los usuarios, siempre bajo su responsabilidad. También puede eliminar un usuario pulsando sobre el botón "Eliminar".

The screenshot shows the 'Edición de usuario' (User editing) page with the 'Eliminar' (Delete) link highlighted in a blue box. The interface includes sections for 'Datos de usuario' (User data), 'Datos de acceso' (Access data), 'Datos de contacto' (Contact data), and 'Roles del usuario' (User roles). A map is also displayed on the right side. A 'Guardar' (Save) button is at the bottom left, and a 'Eliminar' (Delete) link is in the 'Roles del usuario' section.

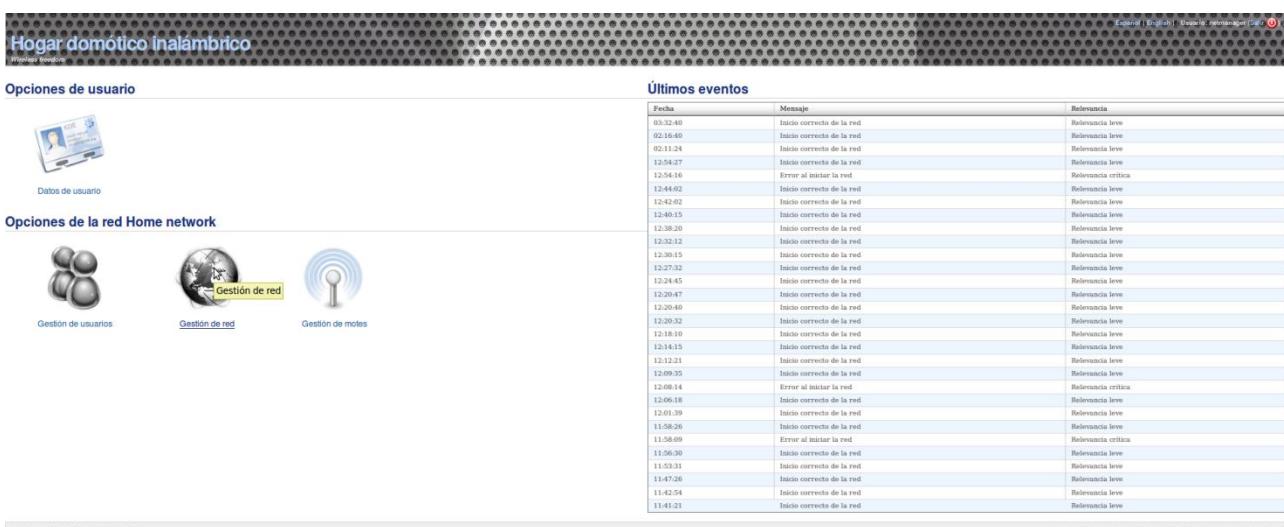
Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4



6.- DATOS DE LA RED

Si dispone de los permisos de “Gestor de red”, podrá acceder a ciertos datos de la red, aunque con restricciones de modificación, pues se trata de la principal configuración del sistema y solo debe ser modificada por personal cualificado.

Para acceder a estos datos, debe pulsar sobre el ícono “Gestión de red”.



Tiene la opción de reiniciar la red entera, lo que supone el reinicio de cada uno de los motes. Esta tarea puede llevar unos segundos y termina mostrando un mensaje indicando el estado del reinicio.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

Hogar domótico inalámbrico
Wireless freedom

Edición de parámetros de la red

⚠ Como gestor de red, únicamente puede modificar datos que no pongan en riesgo el correcto funcionamiento de la red.

Descripción

Nombre/descripción: *

Configuración

Puerto de conexión: *

Velocidad de transmisión: *

¿Activada?:

Guardar

⚠ Si observa que la red tiene un comportamiento anómalo, puede reiniciarla pulsando el enlace siguiente

Reiniciar

Volver

WIRELESS HOME AUTOMATION SYSTEMS

Powered by WIRELESS AUTOMATION SYSTEMS | XHTML 1.0 | CSS 2.1 | WAI-AA | YAML

Hogar domótico inalámbrico
Wireless freedom

Edición de parámetros de la red

⚠ Como gestor de red, únicamente puede modificar datos que no pongan en riesgo el correcto funcionamiento de la red.

Descripción

Nombre/descripción: *

Configuración

Puerto de conexión: *

Velocidad de transmisión: *

¿Activada?:

Guardar

⚠ Si observa que la red tiene un comportamiento anómalo, puede reiniciarla pulsando el enlace siguiente

Reiniciar

Volver

La página en <http://localhost:8080> dice:

⚠ No se ha podido determinar el estado de la red.

Aceptar

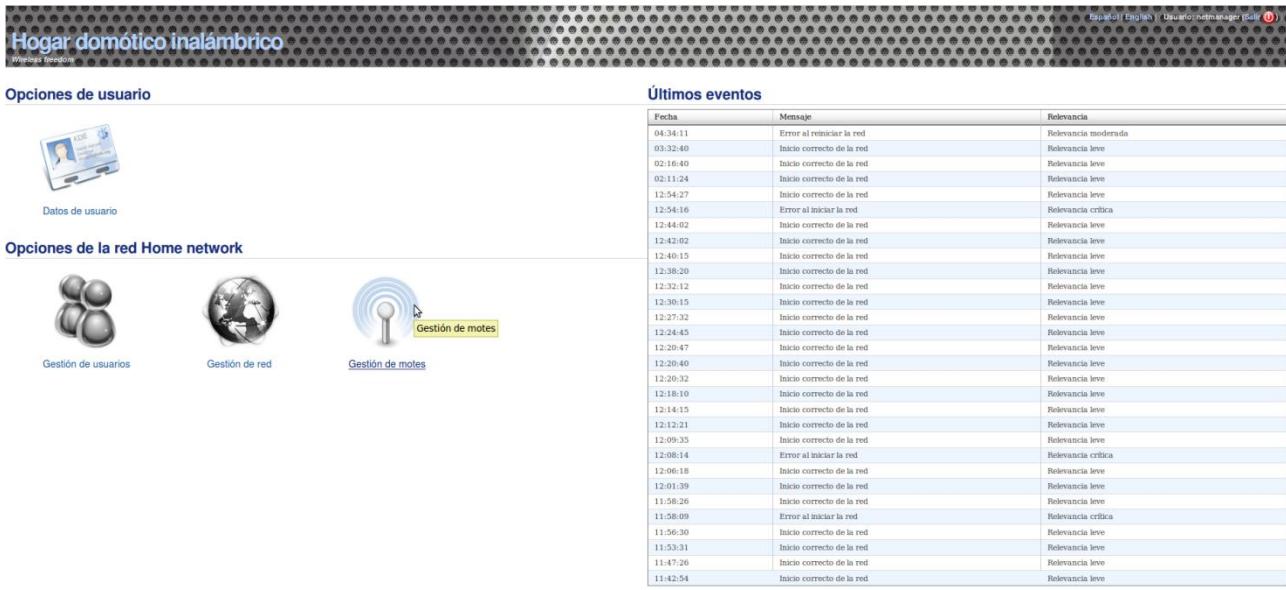
WIRELESS HOME AUTOMATION SYSTEMS

Powered by WIRELESS AUTOMATION SYSTEMS | XHTML 1.0 | CSS 2.1 | WAI-AA | YAML

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

7.- MOTES INSTALADOS

Para acceder a las funciones de la instalación, debe pulsar sobre el icono “Gestión de motes”, donde aparecerán todos los dispositivos sensores y controladores instalados.

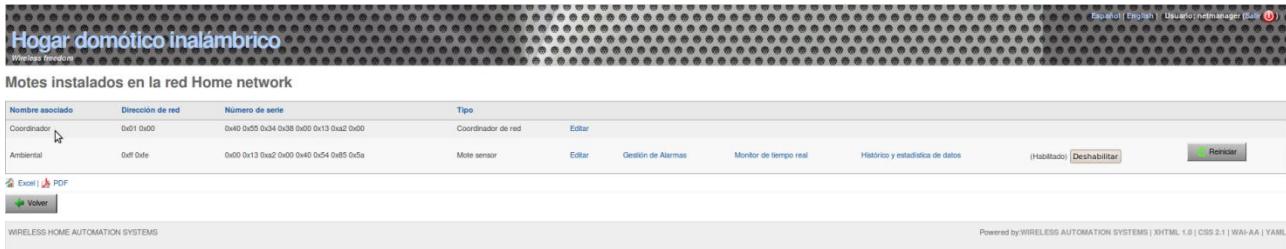


The screenshot shows the 'Hogar domótico inalámbrico' interface with the following sections:

- Opciones de usuario (User Options):** Includes a user profile icon and a 'Datos de usuario' (User data) link.
- Opciones de la red Home network (Network Options):** Includes icons for 'Gestión de usuarios' (User management), 'Gestión de red' (Network management), and 'Gestión de motes' (Mote management), with the latter being the active tab.
- Últimos eventos (Last events):** A table listing the last 50 events with columns for Fecha (Date), Mensaje (Message), and Relevancia (Relevance). The table shows various log entries such as 'Inicio correcto de la red' (Network start) and 'Error al reiniciar la red' (Network restart error).

Dado que la configuración es automática, no se permite añadir ni eliminar un dispositivo, siendo estas tareas reservadas para personal cualificado.

Aparecerá una pantalla como la siguiente.



The screenshot shows the 'Hogar domótico inalámbrico' interface with the following sections:

- Motes instalados en la red Home network (Installed motes in the Home network):** A table listing installed motes with columns for Nombre asociado (Associated name), Dirección de red (Network address), Número de serie (Serial number), and Tipo (Type). The table shows two entries: 'Coordinador' (Coordinator) and 'Ambiental' (Environmental sensor).
- Buttons and links:** Includes 'Excel' and 'PDF' download buttons, a 'Volver' (Back) button, and a 'Reiniciar' (Reset) button.
- Page footer:** 'WIRELESS HOME AUTOMATION SYSTEMS' and 'Powered by WIRELESS AUTOMATION SYSTEMS | XHTML 1.0 | CSS 2.1 | WAI-AA | YAML'.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

7.1.- DATOS DE UN MOTE

Pulsando sobre el enlace “Editar” puede visualizar los datos identificadores del mote así como los sensores o actuadores que tiene instalados.

The screenshot shows the 'Hogar domótico inalámbrico' software interface. At the top, there are language and user selection buttons. The main area is titled 'Edición de parámetros del mote'. It contains a warning message: 'Como gestor de red, únicamente puede modificar datos que no pongan en riesgo el correcto funcionamiento del mote.' Below this, there are sections for 'Descripción' (Description) and 'Configuración' (Configuration). The 'Descripción' section has a 'Nombre/descripción' field with 'Ambiental'. The 'Configuración' section shows 'Número de serie: 0x00 0x13 0xa2 0x00 0x40 0x54 0x85 0x5a' and 'Dirección de red: 0x1f 0x1e'. The 'Tipo' field is set to 'Mote sensor'. The 'Sensores instalados' (Installed Sensors) section lists three sensors: 'Temperatura' (Temperature), 'Iluminación' (Light), and 'Humedad' (Humidity). Each sensor is represented by an icon: a thermometer for temperature, a sun and clouds for light, and a water droplet for humidity. Below the sensor list are 'Excel' and 'PDF' export buttons, and 'Guardar' (Save) and 'Volver' (Back) buttons.

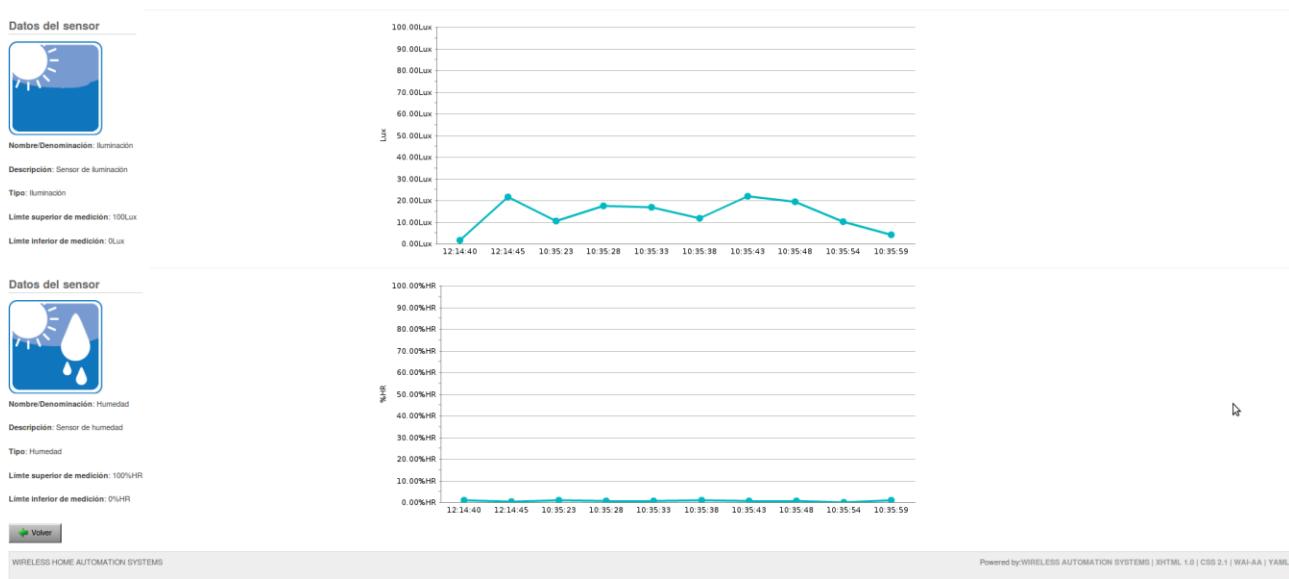
7.2.- MONITORIZACIÓN DE UN MOTE SENSOR

Pulsando sobre el enlace “Monitor de tiempo real”, se accede a una pantalla en la que se refleja el estado actual de los motes de medición.

The screenshot shows the 'Hogar domótico inalámbrico' software interface in the 'Monitor de datos de los sensores del mote Ambiental' (Sensor Data Monitor for the Ambient Mote) section. At the top, there are language and user selection buttons. The main area is titled 'Monitor de datos de los sensores del mote Ambiental'. It contains two sections: 'Datos del sensor' (Sensor Data) for Temperature and 'Datos del sensor' (Sensor Data) for Light. The Temperature section shows a graph with data points from 12:14:40 to 10:35:59. The Light section shows a graph with data points from 12:14:40 to 10:35:59. Both graphs show a general upward trend over time.

Así en las figuras, aparecen las gráficas en el caso de sensores de temperatura, humedad e iluminación. En cada instalación concreta aparecerán los sensores instalados.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4



Podrá observar cómo, periódicamente se refrescan los datos, reflejando las nuevas mediciones que se realizan. En la parte izquierda de cada gráfica, aparecen los datos del sensor.

7.3.- CONTROL DE UN MOTE ACTUADOR

De la misma forma que para un mote sensor existe un apartado para visualizar los datos en tiempo real, para los motes que realizan tareas de control existe una página a la que se accede pulsando el enlace “Control”.



Generalmente aparece uno o varios deslizadores lineales como en la figura, pero en el futuro conforme vaya evolucionando la aplicación, pueden aparecer nuevas formas de control.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

7.4.- HISTÓRICO DE MEDICIONES

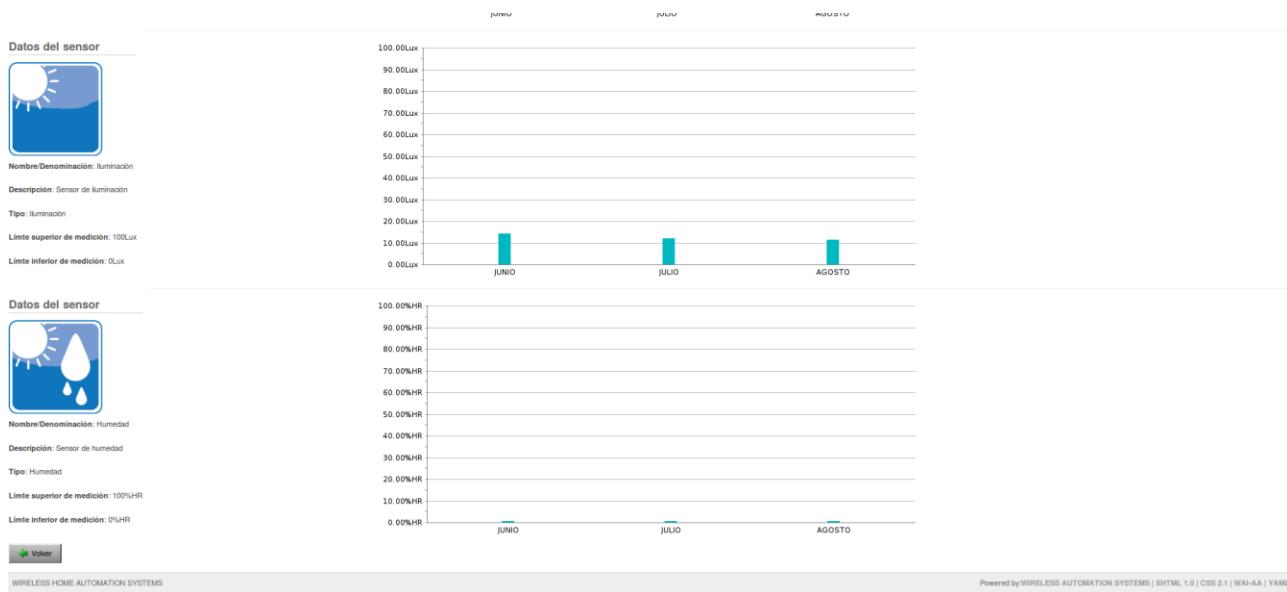
Pulsando sobre el icono “Histórico y estadística de datos”, se accede a una pantalla en la que se pueden consultar los valores medios en distintos períodos de tiempo. Los períodos de tiempo disponibles son:

- Todo el tiempo
- Último mes
- Últimos tres meses
- Últimos seis meses
- Último año
- Últimos dos años
- Últimos cinco años

Una vez seleccionado el periodo de tiempo desde el desplegable de la parte superior, pulsando el botón aceptar, recarga la página reflejando la media en dicho periodo.



Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4



7.5.- GESTIÓN DE ALARMAS

Pulsando sobre el enlace “Gestión de alarmas” puede ver las alarmas que tiene configurada en cada uno de los motes que tiene instalados.



Si dispone de los permisos de “Gestor de red”, podrá crear, borrar y modificar las alarmas que estime convenientes.

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

The screenshot shows the configuration of an alarm for an environmental sensor. The 'Descripción de la alarma' (Alarm description) is 'Exceso de temperatura' (Temperature excess). The 'Sensor que genera la alarma' (Sensor that generates the alarm) is 'Temperatura' (Temperature). The 'Condición de disparo de la alarma' (Alarm trigger condition) is 'Por encima de' (Above) with a value of 32. The 'Estación del año en que se aplica la regla' (Rule applies in year station) is 'Todas las estaciones' (All stations). The 'Franja horaria en la que se aplica la regla' (Rule applies in time slot) is 'TODO EL TIEMPO' (All the time). A 'Guardar' (Save) button is visible at the bottom left, and a 'Volver' (Back) button is at the bottom right.

7.6.- DESHABILITAR MOTE

Si dispone de los permisos de “Gestor de red”, podrá desactivar uno o varios de los motes instalados pulsando sobre el botón “Deshabilitar”. Esto significa que las medidas que llegan serán descartadas y no se guardará esa información. Puede usar esta funcionalidad si no desea monitorizar alguno de los motes instalados. Puede volver a activarlo, pulsando sobre el botón “Habilitar”.

The screenshot shows a list of installed sensors. The 'Ambiental' sensor (IP: 0x0f 0x0e) is marked as 'Deshabilitado' (Disabled) in the 'Estado' (Status) column. A 'Reiniciar' (Restart) button is also visible for this sensor. Other sensors listed include 'Coordinador' (IP: 0x01 0x00) and 'Ambiental' (IP: 0x0f 0x0e).

7.6.- REINICIO DE UN MOTE

Si dispone de los permisos de “Gestor de red”, podrá reiniciar un mote remotamente, de tal forma que vuelve a un estado estable, en caso de se haya bloqueado momentáneamente. Puede determinar si ha quedado bloqueado si no recibe medidas en el caso de un mote sensor o si no es capaz de controlar en el caso de un mote de control.

7.7.- COMPROBACIÓN DE UN MOTE

La aplicación permite realizar la comprobación de buen funcionamiento de un mote remotamente, de tal forma que se indica con un mensaje el estado del mote. Si recibe un mensaje de mal funcionamiento, puede reiniciarlo según lo indicado en el punto 7.6

Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4

8.- SALIDA DE LA APLICACIÓN

Para salir de la aplicación, debe pulsar el enlace de la parte superior derecha que indica “Salir”, con el icono típico de color rojo.



Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste
(AVR) y módulos RF, verificando el estándar 802.15.4
