



Universidad
Zaragoza

1542

Trabajo Fin de Grado

Control inteligente remoto para fuentes de
agua públicas

Autor

Alejandro Gracia Martínez

Director

D. Manuel Torres Portero

Eina
2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. _____,

con nº de DNI _____ en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster) _____, (Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza,

Fdo: _____

Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

Índice

VOLUMEN 1



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

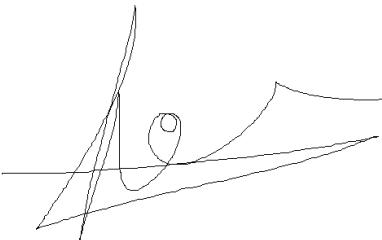


Código: 062018

Revisión:1

Documento: Índice Volumen 1

Fecha: 23/06/2018

Título del proyecto	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código del proyecto	062018
Documento	Índice
Numero de volumen	Volumen 1
Cliente	Manuel Torres Portero Profesor del departamento de diseño y fabricación Universidad de Zaragoza
Autor	Alejandro Gracia Martínez Estudiante del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de Zaragoza
Firma	
Fecha 23/06/2018	

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Índice Volumen 1	Fecha: 23/06/2018

1. Índice

2. Memoria

1. Objeto	3
2. Alcance	4
3. Antecedentes	5
4. Normas y referencias	
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas	8
4.2. Programas de cálculo	8
4.3. Plan de gestión de calidad	9
4.4. Bibliografía y Linkografía	10
5. Definiciones y abreviaturas	
5.1. Definiciones	11
5.2. Abreviaturas	11
6. Requisitos de diseño	
6.1. Requisitos por parte del cliente.....	12
6.2. Emplazamiento y entorno socio – económico y ambiental.....	13
6.3. Estudios realizados para la solución adoptada.....	13
6.4. Elementos externos al proyecto	13
7. Análisis de soluciones	
7.1. Legislación, reglamentación y normativa aplicables.....	14
7.2. Tipos de sensores de detección de límite.....	16
7.3. Señal luminosa	18
7.4. Señal acústica	19
7.5. APP	20
7.6. Transmisión de datos	21
7.7. Boquillas de la fuente	22
7.8. Bombas de agua.....	25
8. Resultados finales	27
9. Planificación	29
10. Orden de prioridad entre los documentos técnicos.....	30

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Índice Volumen 1	Fecha: 23/06/2018

3. Anexos

1. Documentación de partida.....	3
2. Cálculos	
2.1. Carcasa.....	4
2.2. Planos y pistas PCB.....	4
2.3. Esquema eléctrico.....	5
3. Otros documentos complementarios	
3.1. Anexos de aplicación.....	11
3.2. Datasheets.....	11
3.3. Ejemplo de aplicación con Arduino.....	12
3.4. Flujogramas	
3.4.1.Operación general.....	15
3.4.2.Aplicación.....	17
3.4.3.Modo automático de funcionamiento de la APP.....	19
3.4.4.Código de la Aplicación.....	21

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Índice Volumen 1	Fecha: 23/06/2018

4. Planos

1. Plano Diagrama de Bloques.....	3
2. Esquema general de la placa.....	4
3. Plano Lista de Componentes	
3.1. Plano Lista de Componentes 1.....	5
3.2. Plano Lista de Componentes 2.....	6
4. Planos de Pistas	
4.1. Plano de Pistas Cara Top.....	7
4.2. Plano de Pistas Cara Bottom.....	8
5. Plano de Serigrafía de Componentes.....	9
6. Planos de Mascarilla	
6.1. Plano Mascarilla Cara Top.....	10
6.2. Plano Mascarilla Cara Bottom.....	11
7. Plano de Taladrado.....	12
8. Plano Interconexionado.....	13
9. Planos de Mecanizado	
9.1. Plano de Mecanizado Planta.....	14
9.2. Plano de Mecanizado Alzado.....	15
9.3. Pano de Mecanizado Perfil Derecho.....	16
10. Plano 3D de la PCB.....	17
11. Plano de Montaje.....	18

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Índice Volumen 1	Fecha: 23/06/2018

5. Pliego de condiciones

0. Introducción	3
1. Condiciones Técnicas	4
1.1 Especificaciones de materiales.....	4
1.1.1 Listado	4
1.1.2 Calidades	4
1.1.3 Pruebas y ensayos	5
1.2 Ejecución del producto.....	6
2. Condiciones Económicas	7
2.1 Fianzas.....	7
2.2 Precios	7
2.2.1 Composición de precios unitarios	7
2.2.2 Formas de pago	7
3. Condiciones Administrativas	8
3.1 Documentación base.....	8
3.2 Limitación en los suministros	8
3.3 Criterios de medición y abono	8
3.4 Criterios para la modificación del proyecto original	9
3.5 Pruebas y ensayos	9
3.6 Garantía de los suministros.....	9
3.7 Garantía del funcionamiento	9
4. Condiciones Legales	10
5. Condiciones Facultativas	13

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Índice Volumen 1	Fecha: 23/06/2018

6. Mediciones

1.	Partida de materiales y componentes.....	3
1.1.	Componentes internos de la PCB.....	3
1.2.	Componentes externos de la PCB.....	4
2.	Partida de montaje.....	5
3.	Partida de Prueba y Ensayos.....	5
3.1.	Partida de Pruebas.....	5
3.2.	Partida de Ensayos.....	5
4.	Partida de Embalaje y logística.....	6

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Índice Volumen 1	Fecha: 23/06/2018

7. Presupuesto

0. Introducción.....	3
1. Partida de materiales y componentes.....	4
1.1. Componentes internos de la PCB.....	4
1.2. Componentes externos de la PCB.....	5
2. Partida de montaje.....	5
3. Partida de Prueba y Ensayos.....	5
3.1. Partida de Pruebas.....	5
3.2. Partida de Ensayos.....	6
4. Partida de Embalaje y logística.....	6
5. Valoración y presupuesto global.....	7

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Índice Volumen 1	Fecha: 23/06/2018

8. Manual de Instrucciones

Advertencias reflejadas en este Manual de Instrucciones.....	3
Recepción del pedido.....	4
Descripción del producto.....	4
Instalación del equipo.....	4
Operaciones.....	5
Sincronización.....	5
Características técnicas.....	7
Normativa.....	8
Servicio técnico.....	8
Garantía.....	8
Documento de garantía.....	9
Certificado CE.....	10

Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

Memoria

VOLUMEN 2



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

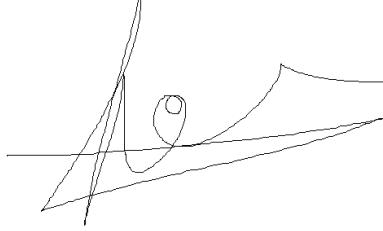
Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

Código: 062018

Revisión: 1

Documento: Memoria Volumen 2

Fecha: 23/06/2018

Título del proyecto	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código del proyecto	062018
Documento	Memoria
Número de volumen	Volumen 2
Cliente	Manuel Torres Portero Profesor del departamento de diseño y fabricación Universidad de Zaragoza
Autor	Alejandro Gracia Martínez Estudiante del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de Zaragoza
Firma	

 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

Índice

1. Objeto	3
2. Alcance	4
3. Antecedentes	5
4. Normas y referencias	
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas	8
4.2. Programas de cálculo	8
4.3. Plan de gestión de calidad	9
4.4. Bibliografía y Linkografía	10
5. Definiciones y abreviaturas	
5.1. Definiciones	11
5.2. Abreviaturas	11
6. Requisitos de diseño	
6.1. Requisitos por parte del cliente.....	12
6.2. Emplazamiento y entorno socio – económico y ambiental.....	13
6.3. Estudios realizados para la solución adoptada.....	13
6.4. Elementos externos al proyecto	13
7. Análisis de soluciones	
7.1. Legislación, reglamentación y normativa aplicables.....	14
7.2. Tipos de sensores de detección de límite.....	16
7.3. Señal luminosa	18
7.4. Señal acústica	19
7.5. APP	20
7.6. Transmisión de datos	21
7.7. Boquillas de la fuente	22
7.8. Bombas de agua.....	25
8. Resultados finales	27
9. Planificación	29
10. Orden de prioridad entre los documentos técnicos.....	30

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

1 Objeto

El objetivo de este proyecto presentado es el control remoto, a través de una APP para smartphone, de fuentes de agua.

El resultado que buscamos es que un operario cualquiera, sin previa formación, pueda manejar las diversas fuentes de agua de un parque.

Al ser a través de una APP de un smartphone, no hace falta que el control sea en una oficina, ya que, puede realizarse en el mismo lugar de la fuente.

El objetivo de este Trabajo Final de Grado consiste en obtener la documentación y planos referentes para alcanzar un prototipo operativo. Todo ello, cumpliendo la correcta reglamentación para dicho proyecto.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

2 Alcance

El control remoto de fuentes de agua puede ser bien recibido para cualquier fuente de ciudades, pueblos y barrios, también podría aplicarse para particulares o en cualquier fuente que pueda disponer de este sistema.

Si que habría que tener en cuenta, que la temperatura en la ubicación del sistema oscile entre 0ºC y 75ºC y se halle en un rango de humedad entre 5% y 85%.

Al tratarse de un dispositivo electrónico habrá que cerciorarse de que se asegura la compatibilidad electromagnética.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

3 Antecedentes

Originalmente proviene del uso de la caída de agua. En un inicio se hallaban en lugares céntricos o plazas en los pueblos para abastecer de agua a los habitantes y calmar la sed de sus animales. Eran lugares de encuentro que propiciaban las relaciones sociales de la comunidad.



Figura 1. Fuente de la Plaza mayor de Lima. (Fuente: Google/ímagenes)

La primera referencia a una de ellas se halla en los italiotas (pueblo prerromano) situado en la península itálica a mediados del siglo IV a.C. en que puede observarse a una mujer junto a un pilón de una fuente.

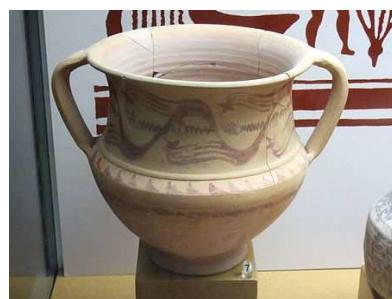


Figura 2. Crátera italiota de mediados del siglo IV a.C. (Fuente: Google/Wikipedia)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

En la Edad Media, la cultura islámica elaboró bellos ejemplos de fuentes en edificios privados y zonas públicas, como palacios, patios, jardines, plazas y mezquitas, combinando la utilidad con la belleza y sirviendo estas también para aclimatar estos espacios.

En Europa, los artistas y arquitectos renacentistas mostraron su ingenio y destreza en hermosos diseños de fuentes, tanto públicas como de uso privado, culminando en los abigardados conjuntos escultóricos de las fuentes barrocas.



Figura 3. Fuente del palacio de la Alhambra, en Granada (España). (Fuente: Google/imágenes)

Con el avance de la tecnología, las fuentes incluyeron circuitos cerrados de agua, la cual es impulsada mediante bombas de presión; también se idearon efectos de iluminación que hace aún más vistoso el aspecto del agua por la noche.



Figura 4. Fuente en Bellagio, Las Vegas. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

Una modalidad de fuente son las pantallas de agua, que ofrecen una superficie de proyección en lugares donde no se pueden instalar pantallas tradicionales. Estas pantallas de agua se usan como soporte de proyección de distintos medios como videos de alta potencia, laser y otros. La pantalla de agua ofrece un espectáculo único sin estructura aparente.



Figura 5. Centro comercial Osaka Station City, Japón. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

4 Normas y referencias

4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

- **UNE-EN ISO 9001:2015.** Sistemas de gestión de calidad. Requisitos (ISO 9001:2015).
- **UNE 157001:2014.** Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **Directiva 2014/30/UE.** Directiva de Compatibilidad electromagnética.
- **Directiva 2011/65/UE.** Directiva RoHS.
- **Marcado CE.**

4.2 Programas de cálculo

- **Altium Designer 17, ALTIUM.**

Para diseñar la placa se ha utilizado el programa Altium. Este programa es para el diseño de PCBs que posibilita el desarrollo de un sistema electrónico desde su esquemático hasta la generación de los planos de nuestra placa PCB. Incluye también una biblioteca de componentes que en varios casos pueden cargarse para su uso en el proyecto y una biblioteca en 3D de estos componentes (en la mayoría de los casos), lo que nos proporciona la exportación de la PCB en 3D. Una vez tengamos nuestra placa totalmente desarrollada también podemos generar tablas de listas de materiales o taladrado.

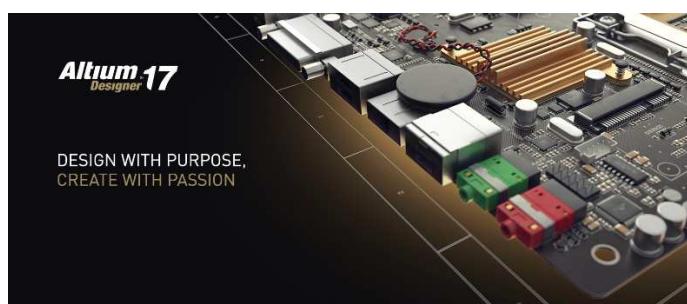


Figura 6. Altium designer 17. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

- **APP Inventor 2, GOOGLE LABS.**

Programa para la creación de la aplicación para el smartphone.

Programa sencillo y fácil de utilizar con un campo muy diverso de alternativas que dar a nuestra APP.



Figura 7. App inventor. (Fuente: Google/imágenes)

- **Design Spark Mechanical 2.0, RS COMPONENT Y SPACECLAIM CORPORATION.**

Programa para diseñar rápidamente y cambiar los conceptos de sus productos en 3D para empezar a modelar ideas instantáneamente y tener impresos los prototipos 3D en el mismo día.



Figura 8. Design Spark Mechanical. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

4.3 Plan de Gestión de Calidad

Este proyecto se ha desarrollado según el sistema de calidad definido en la norma UNE-EN ISO 9001:2015, que implica que el dispositivo cumple con unos determinados estándares de calidad reconocidos en todo el mundo además de una calidad en el servicio ofrecido a los clientes. Dentro de la norma desarrollada ISO se han aplicado los requisitos relativos al ámbito electrónico.

4.4 Bibliografía y Linkografía

- Bibliografía:

Apuntes Oficina de Proyectos. Asignatura Grado Electrónica y Automática, Universidad de Zaragoza, 2016-2017.

- Linkografía:

<https://es.rs-online.com/web/>

http://es.farnell.com/?CMP=KNC-GES-GEN-PFB-NewCustomer&mckv=sAfYU0gGq_dc|pcrid|95410674189|kword|farnell|match|e|plid||slid||product||&gclid=EA1aIQobChMI6M2dsJGZ2wIVQ5nvCh20yAgjEAAYAiAAEgl8dfD_BwE

<http://www.aenor.es/aenor/inicio/home/home.asp>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_\(arquitectura\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_(arquitectura))

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

5 Definiciones y abreviaturas

5.1 Definiciones

Compatibilidad electromagnética: Un equipo es electromagnéticamente compatible si funciona en un ambiente electromagnético de forma satisfactoria sin producir interferencias o perturbaciones electromagnéticas que afecten la operación normal de cualquier aparato o dispositivo que se encuentre en el mismo ambiente.

Coliformes: Grupo de especies bacterianas con ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

5.2 Abreviaturas

- **ISO:** Organización Internacional de la Estandarización.
- **CEM:** Compatibilidad electromagnética.
- **APP:** Aplicación informática.
- **NMP:** Número muy probable.
- **USB:** Universal Serial Bus

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

6 Requisitos de diseño

6.1 Requisitos por parte del cliente

Se pretende diseñar el Control Inteligente Remoto de una Fuente de Agua ornamental, teniendo en cuenta que la distancia entre el operador y el dispositivo tiene que ser entre 5 y 10 metros. Nuestro modulo tendrá las siguientes características:

- Sistema electrónico basado en lógica programable (CPU).
- Sistema de detección de nivel de agua (mediante detectores ultrasonidos).
- Indicadores leds.
- Posibilidad de sonido acústico.
- Control y visualización a través de una pantalla (APP smartphone).

- **Características físicas:**
 - Para el montaje del equipo se utilizará una caja metálica o plástica diseñada a propósito o comercial.
 - Se buscarán dimensiones reducidas para una instalación adecuada.
 - Diseño del equipo para asegurar la compatibilidad electromagnética (EMC) y cumplimiento de las directivas comunitarias que le son de aplicación (Marcado CE).

- **Características ambientales de funcionamiento previstas:**
 - Rango de temperaturas entre 0°C y 75°C.
 - Rango de humedad entre el 5% y 85%.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

6.2 Emplazamiento y entorno socioeconómico y ambiental

No hay requisitos del diseño sobre el emplazamiento y entorno socioeconómico y ambiental.

6.3 Estudios realizados encaminados a la definición de la solución adoptada

No hay estudios encaminados a la definición del proyecto.

6.4 Elementos externos al proyecto

No hay interfaces ni elementos que condicionen al proyecto.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

7 Análisis de soluciones

Para el desarrollo de este proyecto nos hemos planteado una serie de criterios para llegar a un diseño óptimo.

Como la prioridad de nuestro producto es garantizar el buen funcionamiento del Control Remoto de la Fuente de Agua, el presupuesto no es lo más prioritario, pero se intentará que sea lo más ajustado posible para poder ser más competitivos en el mercado.

7.1. Legislación, reglamentación y normativa aplicables

Para poder comercializar el control remoto de fuentes de agua en la Unión Europea se requiere la acreditación del marcado CE. Para la certificación del marcado CE se deben cumplir una serie de directivas:

- Requisitos derivados de la Directiva 2011/65/UE. RoHS.

Se restringe la utilización de ciertas sustancias en la fabricación del modulo de comunicaciones. Estas sustancias no pueden superar el valor máximo de concentración (VCM) en peso de los materiales homogéneos que componen el dispositivo. Los valores y sustancias son:

- Plomo (0,1%)
- Mercurio (0,1%)
- Cadmio (0,1%)
- Cromo hexavalente (0,1%)
- Bifenilos Polibromados (PBB) (0,1%)
- Éter de Difenilo Polibromado (PBDE) (0,1%)

- Requisitos de colocación y localización del marcado CE.

- El marcado CE se debe colocar en el producto final o su placa de datos de manera visible, legible e indeleble.
- Cuando esto no sea posible o no pueda garantizarse debido a la naturaleza del producto, se colocará en el embalaje y en los documentos adjuntos.
- El marcado CE se colocará antes de la introducción del producto en el mercado.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

- Requisitos derivados de la Directiva 2014/30/UE. Compatibilidad electromagnética.
 - Las perturbaciones electromagnéticas generadas quedan limitadas a un nivel que permita a los equipos de radio y telecomunicaciones u otros equipos funcionar con el fin para el que han sido previstos.
 - Hay un nivel de protección frente a las perturbaciones electromagnéticas previsibles que permita al equipo funcionar sin una degradación inaceptable en su uso previsto.
- Requisitos sobre el control.
 - Se debe asegurar que el producto cumple la restricción en el uso de sustancias peligrosas.
 - Se debe realizar una documentación técnica, así como un control interno.
 - Se debe elaborar una declaración UE de conformidad y colocar el marcado CE sobre el producto final.
 - Se debe conservar la documentación técnica y la declaración UE de conformidad durante un periodo de 10 años después de la introducción al mercado.
 - Se debe mantener un registro de los productos no conformes y de los recuperados.
 - Se debe asegurar que cualquier cambio en futuras producciones sigue siendo conforme y que se van adaptando a las modificaciones de las normas.
 - Se debe establecer para cada modulo de comunicaciones un elemento identificativo, así como incluirlo en cada producto comercializado.
 - Se debe realizar medidas correctoras cuando algún producto resulte defectuoso y avisar a las autoridades competentes.
 - Se debe elaborar toda la documentación en una lengua comprensible por las autoridades competentes.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

7.2. Tipos de sensores de detección de límite

Con el fin de mantener la fuente controlada para que no desborde el agua y no esté vacía, nos planteamos utilizar los siguientes sensores:

Sensor flotador: Un flotador en el interior de la fuente marca permanentemente el nivel del líquido. Hay múltiples maneras de transmitir el nivel del flotador al operario.

- Mecánicamente, mediante una cuerda, se ata el flotador a un contrapeso y una escala calibrada que marcan el volumen del líquido. Es rápido, económico y directo pero voluminoso y puede enredarse
- Magnéticamente, el flotador lleva un imán incorporado que transmite la señal a una pieza metálica en el exterior, la que se mueve en función del flotador.



Figura 9. Sensor Flotador. (Fuente: Google/ímagenes)

Sensor de ultrasonidos. Con el sensor de ultrasonidos mediremos cuánta distancia hay hasta el líquido. Este tipo de sensores se basan en medir cuánto tiempo tarda en viajar una onda ultrasónica desde que sale del sensor hasta que regresa.

Gracias a este tiempo y sabiendo la velocidad del sonido, es fácil calcular la distancia aplicando la famosa formula.

$$v=s/t \rightarrow s=v \times t$$

 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

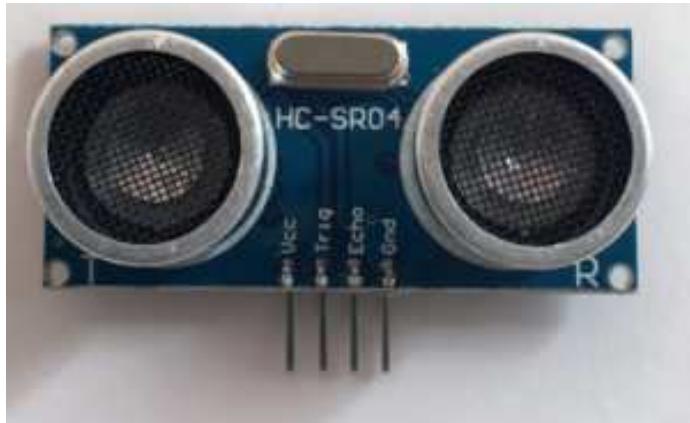


Figura 10. Sensor ultrasonidos HC-SR04. (Fuente: Google/imágenes)

Debemos conocer el recipiente para saber cuánta cantidad cabe y que medida se obtiene cuando está lleno. Lo mismo haremos cuando el recipiente esté vacío.

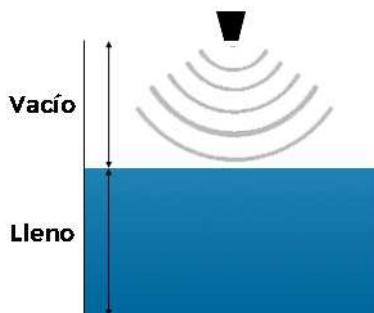


Figura 11. Esquema general sensor ultrasonidos. (Fuente: Google/imágenes)

Según este esquema general debemos conocer que valor obtenemos con el sensor de ultrasonidos cuando está vacío, cuando está lleno y una medida conocida.

Para asegurarnos que el sensor nos mide correctamente previamente al funcionamiento de la fuente deberemos calibrarlo.

A la hora de calibrar si cogemos un numero alto de muestras, la media será más precisa, pero tardará más tiempo en reflejar los cambios. Por el contrario, si cogemos un número bajo de muestras, la medida será menos precisa, pero veremos reflejados más rápidos los cambios. Elegir uno y otro dependerá de lo que queramos conseguir, rapidez o precisión.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

Para esta aplicación elijo el **Sensor ultrasonidos HC-SR04** porque me parece el más indicado para esta aplicación por su coste, su fiabilidad a la hora de calcular el nivel y por su fácil montaje.

7.3 Señal luminosa

El foco Led Lake es un Led sumergible de acero inoxidable y con IP68, diseñado para la iluminación de fuentes ornamentales como la de nuestro caso.

En su interior alberga una lámpara LED de gran rendimiento.

Es muy ligero ya que la chapa es de acero inoxidable y de tan solo 1,5mm.

También es resistente a procesos de corrosión.



Figura 12. Foco Led Lake. (Fuente: Google/imágenes)

Tambien tenemos el foco **Ocean Led** sumergible como opción de señal luminosa para la fuente de agua. Está diseñado para atender las necesidades de iluminación de fuentes ornamentales y de espectáculo actuales, con una potencia Led de alto rendimiento de 36W y 120W, con IP 68, fabricado en Latón y Acero inoxidable y un diseño extraplano. Pero a pesar de que es muy ligero, es Foco Ocean es muy robusto.



Figura 13. Foco Led Ocean. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

Me decanto por el **foco Led Lake** ya que es muy ligero, económico y muy resistente a procesos de corrosión.

7.4 Señal acústica

Altavoces Logitech Z213 con conectividad Bluetooth, plena sensibilidad de los graves, gracias al subwoofer que lleva. Con un diseño compacto y eficaz y un diseño inclinado que dirige el sonido directamente a los oídos y con una calidad extraordinaria.



Figura 14. Altavoces Logitech Z213. (Fuente: Google/imágenes)

Altavoces Woxter Big Bass 260 con una potencia envolvente de 150 W de potencia por lo que los graves se aprecian muy bien, diseño robusto y eficaz.



Figura 15. Altavoces Woxter Big Bass 260. (Fuente: Google/imágenes)

He optado por elegir un altavoz con opción de entrada de tarjeta SD/USB donde cargar música a reproducir. Por experiencia de calidad de sonido elijo los **Altavoces Logitech Z213**.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

7.5 APP

Se ha generado una aplicación para controlar la fuente de agua a través de un smartphone, mediante la que le mandamos diferentes acciones.

Más detalles en el documento Anexos



Figura 16. APP. (Fuente: Smartphone)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

7.6 Trasmisión de datos

Para transmitir datos observamos el módulo Bluetooth HC-06 y el módulo Bluetooth HC-05.

Con este módulo conectamos el smartphone con nuestro dispositivo.



Figura 17. Módulo Bluetooth HC-06. (Fuente: Google/imágenes)

Son módulos Bluetooth muy populares para aplicaciones con microprocesadores y Arduino. Son económicos y de fácil inserción en un protoboard y cablearlo directamente, sin soldaduras. El modulo Bluetooth HC-05 ofrece una mejor relación de precio y características, por tanto, me decanto por este.



Figura 18. Módulo Bluetooth HC-05. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

7.7 Boquillas de la fuente

Para conseguir que el agua fluya con un mínimo de turbulencias por el interior de la tobera y obtener un efecto de chorro de agua cristalino tenemos las boquillas de agua de Lanza I y Lanza II, y decidimos escoger “Boquillas de Lanza I” por ser las más económicas.

Estas boquillas son las mas usadas en el mundo de las fuentes ornamentales. Están fabricadas de latón y hay varios tipos de diámetros, que en nuestro caso cogeremos de 10 a 19mm.

También tienes una rotula de giro suave con la que se puede conseguir una inclinación de 20º, pudiendo hacer chorros parabólicos sin necesidad de otras piezas.



Figura 19. Boquillas de Lanza I. (Fuente: Google/ímagenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

Como otra opción están las boquillas de Lanza II, fabricadas en latón, provistas de rótula para corregir las inclinaciones propias de la instalación, pero no con la intención de hacer chorros parabólicos, con opción de inclinación de alrededor de 8º.



Figura 20. Boquillas de Lanza II. (Fuente: Google/imágenes)

También en nuestra fuente queremos tener unos chorros de pulverización, por tanto, sin perseguir que se tomen grandes alturas sino grandes volúmenes, para una fuente ornamental elegimos “Boquillas de Pulverización”. Esta tobera genera un gran volumen de agua pulverizada o nebulizada. Es adecuada para fuentes ornamentales iluminadas en la noche con nuestros focos debido al gran volumen que genera.

En este caso de boquillas hay que tener en cuenta que, debido al pequeño peso de la gota, el viento podría generar un desborde de la fuente de agua fácilmente, por tanto, la instalación de esta habría que realizarla en lugares no muy abiertos y a baja altura.



Figura 21. Boquillas pulverizadoras. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

Otra opción es esta boquilla, es un colector en el que se colocan varias toberas de pulverización. Se persigue crear un gran volumen de agua pulverizada, puesto que resulta muy atractivo en fuentes ornamentales.



Figura 22. Nubes de pulverización. (Fuente: Google/ímagenes)

Aunque las Nubes de pulverización sean una gran opción por su gran volumen de agua pulverizada, para esta aplicación se eligen boquillas pulverizadoras por temas económicos.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

7.8 Bombas de agua

La bomba de agua es el corazón de una fuente ornamental y si queremos que funcione lo mejor posible debemos buscar en una bomba:

- Fiabilidad
- Facilidad de Montaje
- Prestaciones adecuadas al proyecto
- Eficiencia en el Rendimiento
- Resistencia y durabilidad
- Nivel mínimo de ruido

Para nuestro prototipo de fuente elegimos el tipo de Bomba Seca.

Son muy buenas para fuentes ornamentales y ahora tendríamos que elegir el modelo más adecuado en cuanto presión/caudal, o instalar varias de ellas en paralelo.

Una bomba bancada de 15 HP para lo que sería nuestro colector exterior potente y robusta.



Figura 23. Bomba bancada. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

Y otra bomba un poco menos potente de 10 HP para lo que sería el colector de pulverización. Esta bomba lleva un filtro NMP de coliformes.



Figura 24. Bomba NMP. (Fuente: Google/imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

8 Resultados finales

Empezando por la parte superior del esquemático, tenemos los circuitos en los que se basa la alimentación.

Comenzamos por el Jack (PWRIN), donde conectamos la fuente externa para alimentar la placa.

Seguido de este tenemos el diodo de protección que nos protege la placa frente a posibles fuentes con polaridad invertida.

Después nos encontramos con el regulador de 5 voltios, que baja la tensión de la fuente y la estabiliza a 5 V (tensión recomendada para la placa).

Los condensadores que hay presentes, PC1 y PC2 funcionan ayudando al regulador a estabilizar la tensión de entrada proveniente de la fuente de alimentación y la de salida respectivamente.

Un regulador que baja la tensión de tensión de 5 V a 3,3 V para los componentes que necesitan esta tensión es el LP2985, que está conectado seguidamente.

Si nos vamos a la parte de arriba izquierda lo primero que nos encontramos es un divisor resistivo formado por dos resistencias del mismo valor y así reducir a la mitad la tensión de alimentación externa.

Este divisor resistivo se conecta a un amplificador operacional que actúa como un comparador con la tensión que nos llega del divisor resistivo y la de 3,3 V.

A la salida de este comparador tenemos un transistor MOSFET que abre o cierra el circuito dependiendo que le mande el comparador.

Si hay fuente externa y hay tensión de USB también, el MOSFET impide que pase por él la corriente del USB y da prioridad a la de la fuente externa, apagando la del USB.

En caso contrario de no haber alimentación externa, la placa se alimentaría a través de la de USB.

Si nos pasamos a la mitad izquierda del esquemático tenemos la parte del procesador USB, que se encarga de comunicarse de la placa al PC a través del USB.

Tenemos un conector USB conectado a un filtro y protección USB del que se encarga el fusible F1.

En otras salidas del conector USB tenemos los varistores que protegen los pines del ATmega8U2 de descargas electroestáticas y se conectan también a L1 que filtra posibles ruidos del cable USB.

Un poco mas arriba tenemos un oscilador que genera el pulso de reloj del procesador USB.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

Y en la parte de en medio abajo tenemos dos LEDs que indican la actividad de comunicación USB.

Pasando a la parte principal de la placa, observamos en mitad del esquemático el cerebro ATmega328, que se encarga de recibir, enviar, interpretar las señales que le vienen del procesador USB y interactuar con elementos externos.

El ATmega328 también tiene su propio oscilador que funciona de manera similar al anterior.

Un poco a la derecha tenemos un botón RESET para en caso de tener que reiniciar el procesador habría que presionarlo.

Y por último tenemos los diferentes conectores de los pines Entrada/Salida con tensiones de alimentación de 5V, Vin, 3,3V y GND.



9 Planificación

Cronograma:

Distribución del trabajo durante estos últimos meses.



 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión: 1
Documento: Memoria Volumen 2	Fecha: 23/06/2018

10 Orden de prioridad entre los documentos básicos

- 1º. Planos**
- 2º. Pliego de condiciones**
- 3º. Mediciones**
- 4º. Presupuesto**
- 5º. Memoria**
- 6º. Anexos**
- 7º. Índice**

Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

Anexos

VOLUMEN 3



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

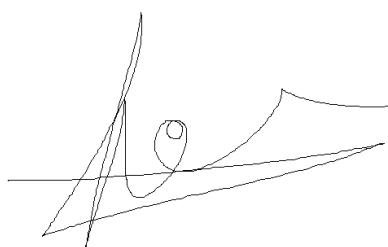


Código: 062018

Revisión:1

Documento: Anexos Volumen 3

Fecha: 23/06/2018

Título del proyecto	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código del proyecto	062018
Documento	Anexos
Número de volumen	Volumen 3
Cliente	Manuel Torres Portero Profesor del departamento de diseño y fabricación Universidad de Zaragoza
Autor	Alejandro Gracia Martínez Estudiante del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de Zaragoza
Firma	
Fecha 23/06/2018	

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

Índice

1. Documentación de partida.....	3
2. Cálculos	
2.1.Carcasa.....	4
2.2.Planos y pistas PCB.....	4
2.3.Esquema eléctrico.....	5
3. Otros documentos complementarios	
3.1.Anexos de aplicación.....	11
3.2.Datasheets.....	11
3.3.Ejemplo de aplicación con Arduino.....	12
3.4.Flujogramas	
3.4.1. Operación general.....	15
3.4.2. Aplicación.....	17
3.4.3. Modo automático de funcionamiento de la APP.....	19
3.4.4. Código de la Aplicación.....	21

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

1 Documentación de partida

El proyecto consiste en el diseño y control remoto de una fuente de agua a través de una App de un smartphone, que debe cumplir:

- La trasmisión de datos a través de la App del smartphone.
- Correcto funcionamiento de bombas de agua y sensores.

Para cumplir estos requisitos en un prototipo como el que presentamos se presenta la normativa requerida para establecer el marcado CE en la comercialización del este dispositivo, EN 50360:2011.

Al cumplir esta normativa, el dispositivo puede ser comercializado en los estados miembros de la Unión Europea ya que asegura el cumplimiento de todas directivas que le son de aplicación.

La Directiva RoHS 2011/65/UE se encarga de restringir el uso de seis sustancias consideradas como peligrosas en el diseño de aparatos eléctricos y electrónicos.

La Directiva WEE 2012/19/UE que especifica las obligaciones por parte de los productos en cuanto a la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

La Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CEE que asegura la compatibilidad entre dispositivos.

La Directiva de Baja Tensión UNE-EN 41003:2008, establece requisitos particulares de seguridad para conexión a redes y/o a sistemas de distribución por cable.



2 Cálculos

2.1 Carcasa

Se ha optado por elegir una caja envolvente del fabricante Schneider Electric. Está fabricada con polvo de Epoxy-poliéster, cumpliendo la directiva RoHs y tiene una IP66, necesaria para las condiciones que propone el proyecto.

Se ha escogido esta caja porque son unas dimensiones adecuadas para la inclusión de la PCB dentro de ella.

2.2 Planos y pistas PCB

Para este proyecto contamos con una única placa PCB en la que tenemos el microcontrolador ATmega328, un conector USB para posible alimentación, recepción y transmisión de datos.

A la hora de seleccionar la anchura de las pistas de la PCB deberíamos basarnos en la gráfica proporcionada para la norma UNE 20-621-84/3.

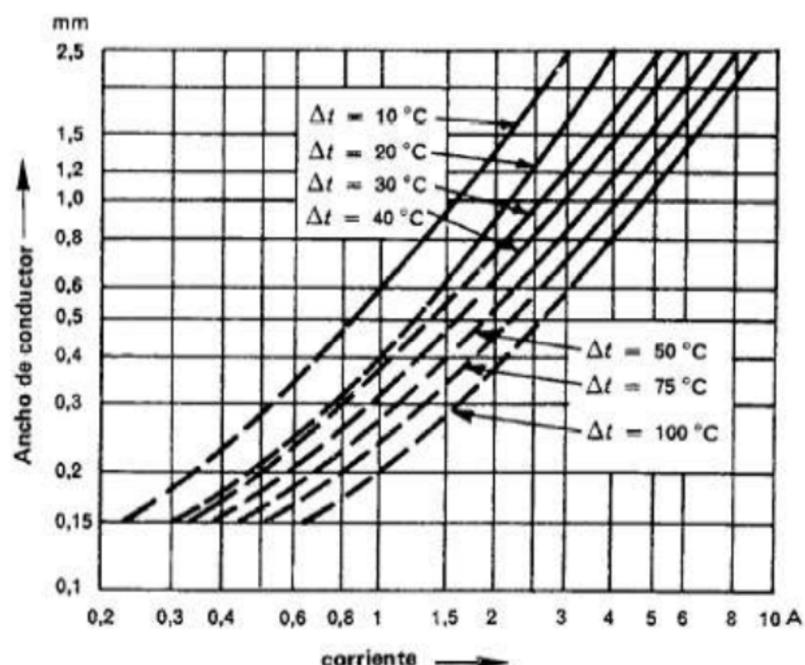


Figura 1. Gráfica anchura de pistas. (Fuente: Google/Imágenes)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

Debido a que en nuestra placa no se sobrepasan los 500mA el trazado de pista adecuado sería de 0,2 pero para asegurarnos he decidido tomar una anchura de pista de 0.3 para la conexión entre el ATmega328 y sus componentes directos y para las pistas encargadas de transportar alimentaciones es necesario aumentar la anchura dado que conducen mayor corriente que las pistas de interconexión.

2.3 Esquema eléctrico

Alimentación:

Empezando por el Jack (PWRIN), es donde conectamos el enchufe a la fuente externa para alimentar a nuestra placa. Si hay algún elemento que necesite una tensión mayor a 5 V o el circuito requiera una corriente mayor que los 500 mA, es conveniente que se conecte a través de esta alimentación. El intervalo de tensión recomendado con fuente externa es de 7 a 12 voltios, aunque la placa puede soportar hasta 20 voltios. Pero el uso de tensiones superiores a 12 voltios puede ocasionar un calentamiento excesivo de los reguladores.

Este conector es tipo hembra y se define de 2,1 mm, que se refiere a su diámetro.

El siguiente componente que se encuentra la corriente que entra por el Jack es el diodo de protección, cuya función es la de proteger la placa si una fuente con polaridad invertida se conecta accidentalmente en el Jack. Una fuente con polaridad invertida puede ocasionar que varios componentes se quemen y así destruir la mayoría de los circuitos. La corriente máxima soportada es de 1A, y la caída de tensión de este diodo puede ser de 1,1 voltios.

El siguiente componente por analizar es el regulador de 5 voltios. Su función es bajar la tensión de la fuente (valor entre 7 y 20 voltios) y estabilizarla en 5 voltios, que es la tensión recomendada para nuestra placa. También funciona como filtro atenuando los ruidos que puedan estar presentes en la tensión generada por la fuente de alimentación. Utiliza dos condensadores, cuyo valor lo dicta el fabricante del regulador de 5V, para ayudarle en esta tarea; el condensador PC1 ayuda a estabilizar la tensión de entrada proveniente de la fuente de alimentación y también proporciona la energía necesaria para suplir los posibles picos de corrientes que ocurren durante la utilización de la placa. El PC2 tiene el mismo papel de estabilización, pero en la tensión

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

de salida. Además, este condensador desempeña un papel importante en la estabilidad del regulador MC33269D-5.0.

También tenemos un segundo regulador que baja la tensión de 5 voltios provenientes del regulador anterior a una tensión de 3,3V para que lleguen a los componentes que necesitan esta tensión. Es el LP2985.

Ya que se puede alimentar tanto por USB como por el Jack y puede haber conflicto y causar daños a la fuente, el circuito de conmutación tiene la función de resolver este conflicto.

Se desconecta la fuente de alimentación del puerto USB cuando hay una fuente de alimentación conectada a la placa.

La fuente externa siempre tendrá preferencia para alimentar el conjunto. Los componentes responsables de esta función son las resistencias de 10K Ohmios RN1A, RN1B, el amplificador operacional LM358D y el transistor FDN304P.

Este último componente es un MOSFET, su función se puede describir como el de una llave que se abre o se cierra, de esta manera deja pasar o corta la corriente por los terminales y fuente dependiendo de la orden que se envía a él. Podemos decir que el MOSFET permanece apagado mientras la tensión en su terminal de mando está a nivel lógico alto.

El MOSFET permanece encendido mientras la tensión en su terminal de mando está a nivel lógico bajo.

Quien envía el comando de encender y apagar el transistor es el amplificador operacional, que en este caso se utiliza como comparador: En un terminal tenemos la tensión de entrada de 3,3 V y en el otro tenemos la tensión VIN proveniente de la fuente externa después de pasar por el divisor resistivo que al tener el mismo valor (Ohmios) la tensión que pasa es la mitad de VIN.

Si hay tensión de USB presente VIN es igual a cero ya que no hay fuente externa conectada. La salida del comparador pasará a nivel lógico bajo. Este nivel se envía al MOSFET haciendo que el mismo encienda y conduzca la corriente proveniente del puerto USB y alimenta todo el circuito.

Sin embargo, cuando una fuente de alimentación de 12 voltios está conectada a la placa, habrá una tensión de 6 voltios, esta es mayor que los 3,3 V lo que hace que la salida del comparador sea nivel lógico alto. Se envía al MOSTET y este apaga e impide que la corriente del USB pase



por él, apagando la alimentación del puerto USB y proviniendo la alimentación de la fuente externa.

El diodo LED tiene dos resistencias de 1 K Ohmios conectadas en serie para limitar su corriente, este Led es de muestreo para saber que la placa está con alimentación.

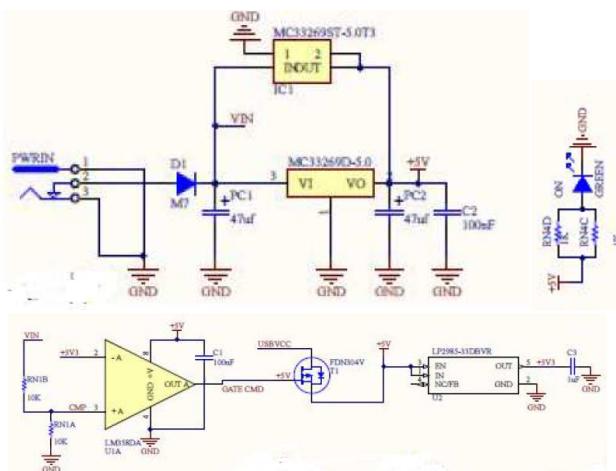


Figura 2. Esquemático referente a la alimentación de la placa. (Fuente: Esquemático placa)

Procesador USB:

El procesador USB, es el responsable de hacer la comunicación de la placa con su PC a través del puerto USB. Es necesario ya que el procesador principal ATmega328 no admite conexión directa con un puerto USB.

De esta forma este procesador convierte los datos del USB a una señal serial y este si puede ser leído por el procesador principal, podemos decir que actúa como convertidor USB-Serial.

El procesador utilizado es el ATmega8U2.

Tenemos un conector USB hembra en el que se conecta el cable USB. Este conector tiene dos funciones: alimentar como ya hemos contado antes y pasar la información del PC a la placa.

Después de salir del conector, las señales pasan al bloque “filtro y protección USB”.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

Toda la corriente pasa por el fusible F1, tiene la función de proteger el puerto USB del PC si se produce cortocircuito o sobrecarga accidental en la placa. Por defecto, cada puerto USB debe ser capaz de suministrar hasta 500 miliamperios de corriente, y el fusible con este valor, está ahí para protegerlo si se supera este límite.

Para valores de corriente iguales o menores que 500 mA, el valor de la resistencia de fusible se mantiene bajo y la corriente circula libremente por él, sin embargo, si hay un cortocircuito o sobrecarga en la placa, la corriente por el USB aumenta y hace que aumente la resistencia del fusible y corta el paso de la corriente.

El valor de 500 es solo una referencia, es solo el valor mínimo requerido por el estándar USB.

Z1 y Z2 son varistores y su función es proteger los pines del ATmega8U2 contra descargas electrostáticas que podrían causar quema o mal funcionamiento en el procesador.

L1 se conoce como ferrita y se utiliza para la filtrar posibles ruidos que puedan venir del cable USB a la placa.

RN3A y RN3D son resistencias de 22 ohmios, su función es atenuar ruidos y picos de tensión q puedan venir a través del cable USB.

El oscilador es el corazón de cualquier procesador siendo responsable de la generación del pulso de reloj. Utiliza un cristal como componente principal (Y1) con una frecuencia de resonancia de 16MHz. El fabricante indica en la hoja de características del cristal de cuarzo los valores de los componentes que lo acompañan de C1-100nF y C2-100nF y con R1 de 1MOhmio.

Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

Los LEDs RX y TX se usan para indicar actividad de comunicación USB. Parpadean cuando la información se envía de la placa al PC y viceversa. Están conectados a Resistencias de 1K Ohmio eligiendo este valor sabiendo que la corriente por un Led tiene que ser entre 2 y 20 mA y con un valor de tensión aproximado de 2 V, tenemos que los 5 V menos 2 V del Led y escogiendo 0.003 A, tenemos las Resistencias de 1K Ohmio.

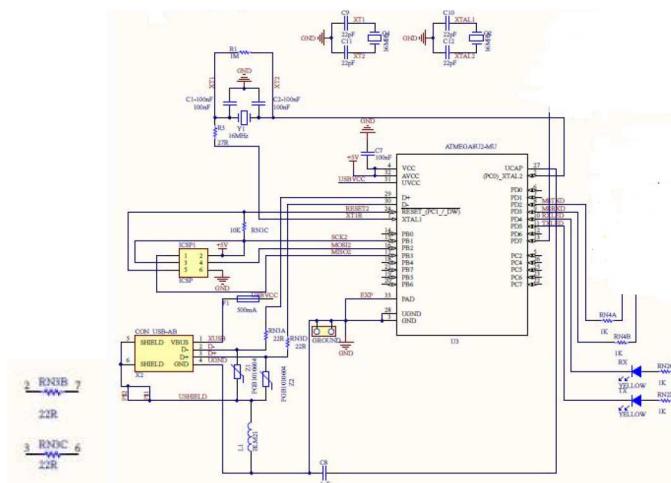


Figura 3. Esquemático referente al procesador USB. (Fuente: Esquemático placa)

Procesador principal:

El cerebro de la placa es el ATmega328, recibe, envía e interpreta las señales que vienen del procesador USB ATmega8U2. Ejecuta el software que está programado en él. Interactúa con los protectores y elementos externos realizando accionamiento de dispositivos y lectura de sensores. El oscilador del ATmega328 funciona de manera similar al oscilador del otro procesador con la misma frecuencia de 16MHz.

C6 es un condensador de 100nF que su función es la de desacoplamiento del pin 22.

Tenemos el botón de RESET que cuando se presiona cierra el contacto de los pines 1 y 2 con los pines 3 y 4 conectando el pin de reset del procesador directamente a GND, y esto hace que haya un nivel lógico bajo en este pin y se reinicie el procesador.



Por último, tenemos los conectores de los pines Entrada/Salida y tensiones de alimentación de 5V, VIN, 3,3V y GND.

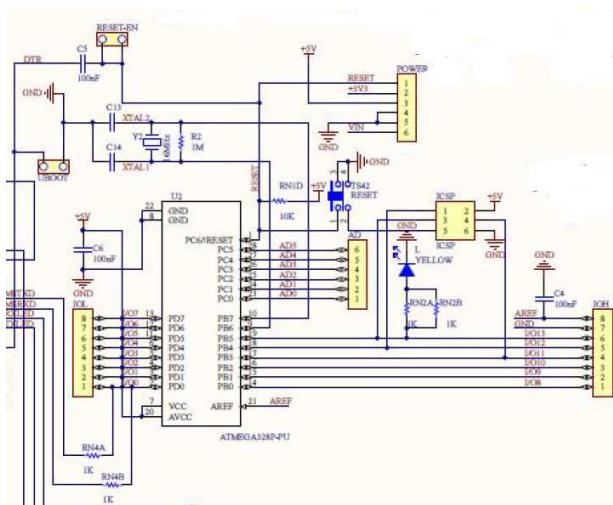


Figura 4. Esquemático referente al procesador principal. (Fuente: Esquemático placa)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

3 Otros documentos complementarios

3.1 Anexos de aplicación

3.1.1 UNE 157001:20140020

3.2 Datasheets

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

3.3 Ejemplo de aplicación con Arduino

A continuación, se muestran imágenes de la Aplicación del Smartphone y el código empleado en la aplicación, tanto para crear la aplicación mediante APP Inventor como la programación incluida en el código de Arduino.



Figura 5. Menú Principal APP. (Fuente: Smartphone)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018



Figura 6. Menú Principal APP (2). (Fuente: Smartphone)



Figura 7. Pantalla Idiomas APP. (Fuente: Smartphone)

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

Creditos

Volver

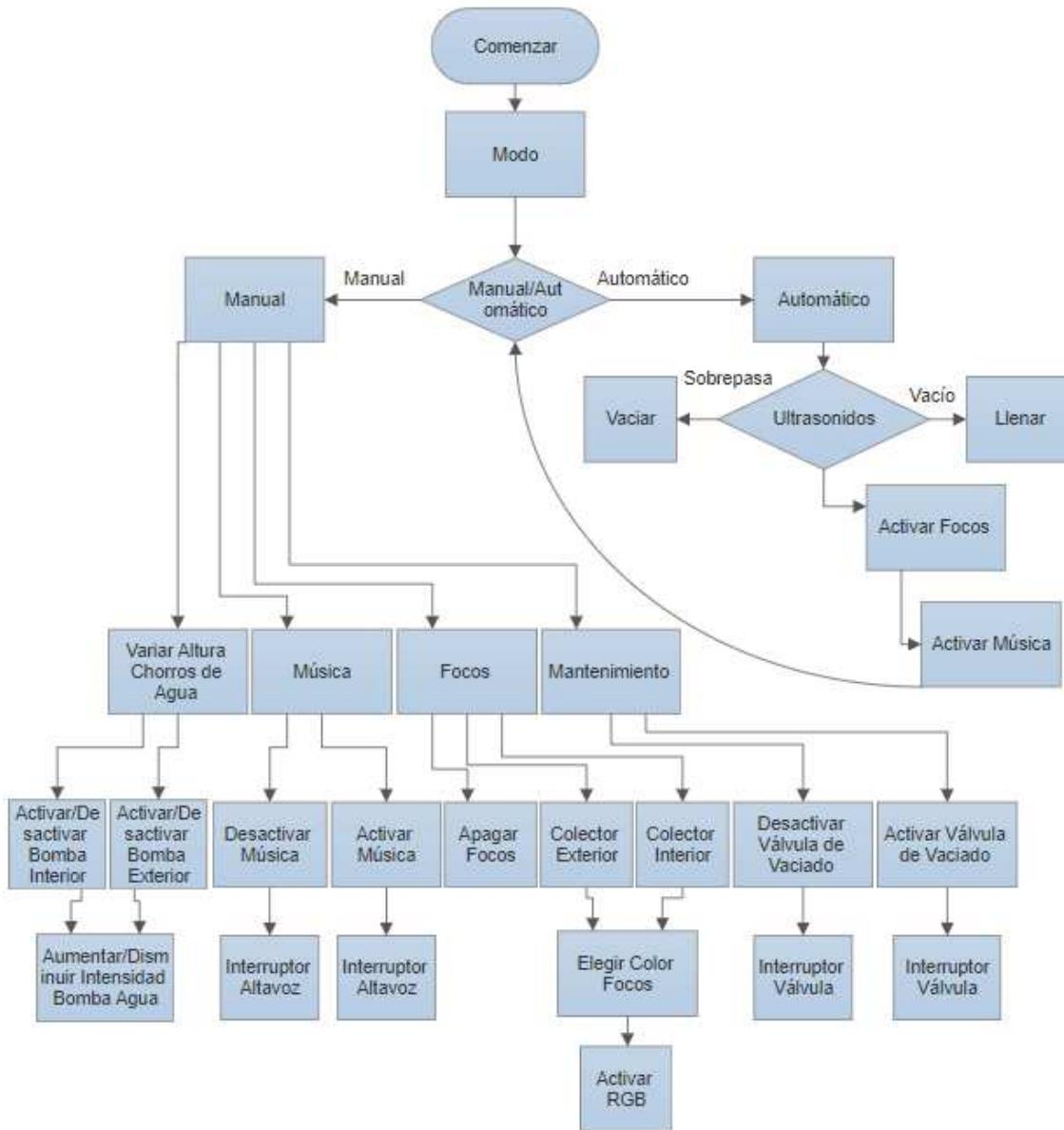
Aquí procedemos a explicar la aplicación: Ésta es una aplicación para el control de una fuente de agua. Mediante ella podemos realizar diferentes actividades según estemos en Modo Manual o Modo Automático. En Modo Manual podremos: - Activar las bombas de agua de los dos colectores (externo e interno), así como darles una altura a elegir con las barras mostradas más abajo. - Activar y desactivar la música. - Activar y desactivar los focos de las fuentes, colector externo e interno y también darles el color a elegir. - Activar y desactivar la válvula de vaciado. En Modo Automático podremos: - Poner los focos para que vayan con la secuencia programada directamente sin tener que ir activando nosotros el cambio de color. - Se activará la música. - Las bombas de agua se activarán también e irán subiendo y bajando la intensidad de los chorros de agua. Ahora procedemos a explicar los botones de esta APP. En la parte superior tenemos los botones de idiomas y el de créditos en el que nos encontramos ahora. - En la ventana de idiomas procedemos a elegir el idioma en el que queremos utilizar la aplicación. Para regresar al menú principal pulse volver. - En esta ventana vemos la descripción de la aplicación y como usarla de manera correcta, para volver al menú principal pulse volver. Debajo de idiomas y créditos tenemos Bluetooth. Mediante el botón

Figura 8. Pantalla Créditos APP. (Fuente: Smartphone)



3.4 Flujograma de operación

3.4.1 Operación general



 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

Analizamos el diagrama de flujo de la operación general del sistema.

Tenemos para empezar a manejar el dispositivo las opciones de Modo Manual y automático.

Si la opción elegida es AUTOMÁTICO:

- Mediante el sensor ultrasonidos se irá controlando el nivel de agua que hay en la fuente.
- Se activarán los focos cambiando de color a la secuencia que le hayamos programado.
- Se activará la música.

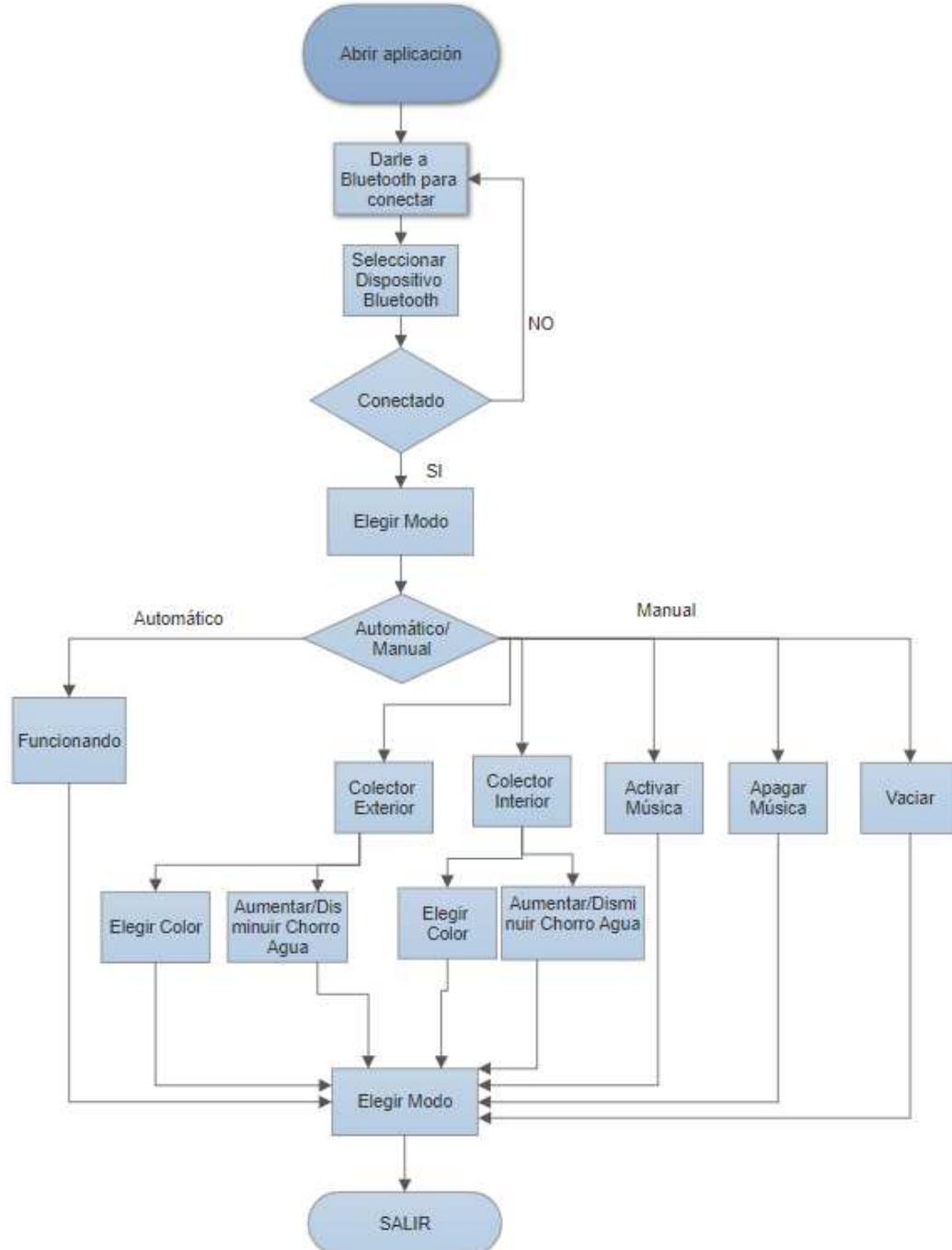
Si la opción elegida es MANUAL:

- Tenemos varias opciones.
- Para un posible mantenimiento de la fuente de agua (limpiar, cambiar alguna aparmienta, etc.), seleccionaremos la opción de activar la válvula de vaciado y así no tener agua cuando queramos adentrarnos en la propia fuente.
- Para activar los focos seleccionaremos el color que queremos darle en cada colector con la opción de apagarlos cuando queramos.
- Para activar la música le daremos al ON y para desactivarla al OFF.
- En caso de querer variar los chorros de agua de la fuente activaremos el colector a elegir y aumentaremos o disminuiremos el chorro.

Siempre se podrá cambiar de modo AUTOMÁTICO A MANUAL en cualquier momento.



3.4.2 Aplicación



 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

A la hora de utilizar la APP de nuestro smartphone, como refleja en el diagrama de flujo: Conectaremos el bluetooth de nuestro smartphone con el del dispositivo y ya empezaremos a controlar el sistema.

Elegiremos modo AUTOMÁTICO o MANUAL.

En caso de elegir AUTOMÁTICO:

- La fuente actuará ella sola ya que está programado así este modo.

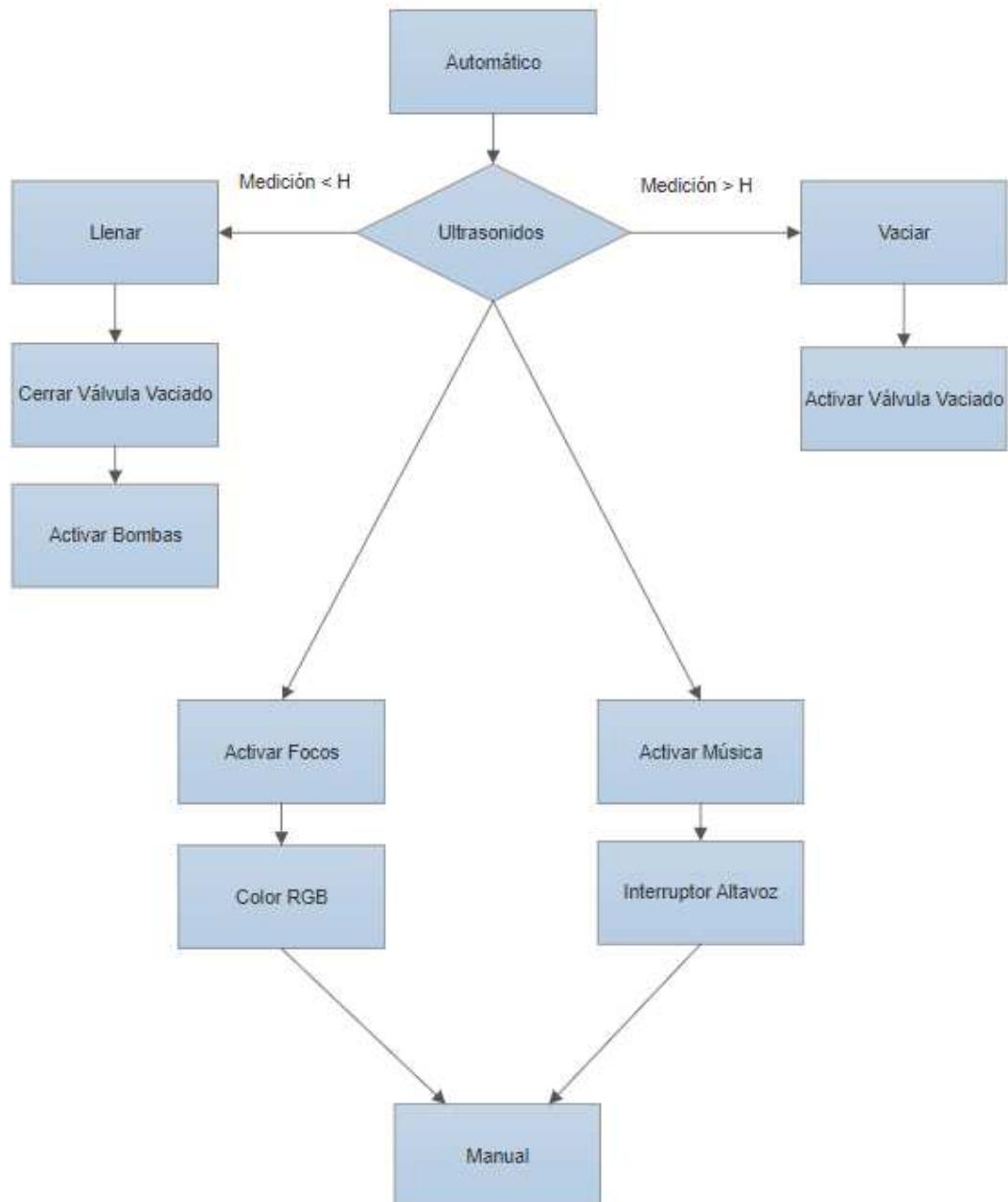
En caso de elegir MANUAL:

- Tenemos las opciones de elegir colector exterior e interior para elegir el color de los focos y aumentar o disminuir la altura de chorro de agua.
- Tenemos la posibilidad de elegir activar o desactivar la Música.
- Podremos Vaciar la fuente de agua en caso de querer proceder a un mantenimiento de esta.

En todo momento podremos cambiar de modo.



3.4.3 Modo Automático del funcionamiento de la APP.



 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Anexos Volumen 3	Fecha: 23/06/2018

Al elegir modo AUTOMÁTICO:

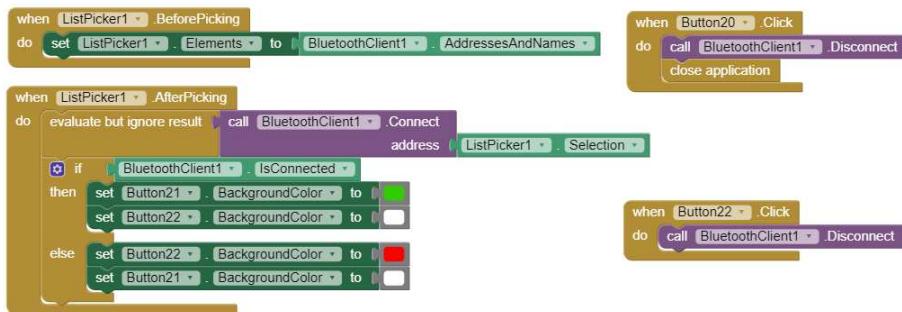
- El sensor ultrasonidos será el encargado de mandar mas o menos agua a través de los colectores y de abrir o cerrar la válvula de vaciado.
- Se activarán automáticamente los focos e irán cambiando de color según la programación que hayamos metido en el código.
- La música también se activará automáticamente.
- Este funcionamiento estará activo hasta que elijamos cambiar de modo o apagar la fuente.



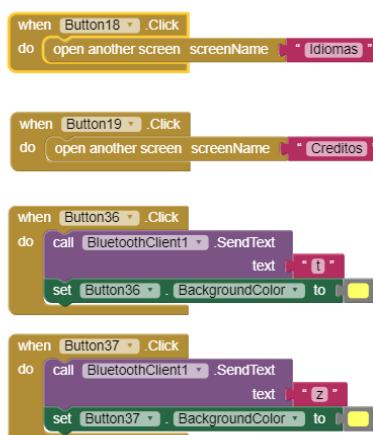
3.4.4 Código de la aplicación

Código de la aplicación. En la parte superior se muestra como conectamos el Bluetooth seleccionando un botón y este nos muestra una lista con los dispositivos a los que nos podemos conectar, elegimos uno y si se conecta se pondrá en verde y por el contrario en rojo.

A la derecha de estos bloques se hayan dos bloques más para cerrar la aplicación y desconectar el Bluetooth.



Ahora aparece la programación para irnos a las diferentes ventanas (Idiomas y Créditos). Y debajo aparece la selección de modo Manual y Automático.





Aquí aparece la programación para elegir los colores de los focos de la fuente de agua, seleccionando un botón, este se pondría del color que hemos seleccionado y los otros se pondrían en grises porque están desactivados.



norma española

UNE 157001

Junio 2014

TÍTULO

Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico

General criteria for the drawing-up of the documents which make up a technical project.

Des critères généraux pour l'élaboration formelle des documents qui constituent un projet technique.

CORRESPONDENCIA

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 157001:2002.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 157 *Proyectos* cuya Secretaría desempeña FAIIE.

Índice

0	INTRODUCCIÓN	4
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	4
2	NORMAS PARA CONSULTA	4
3	DEFINICIONES.....	6
4	REQUISITOS GENERALES.....	7
4.1	Generalidades	7
4.2	Contenido	8
5	ÍNDICE.....	8
5.1	Generalidades	8
5.2	Contenido	8
6	MEMORIA	8
6.1	Generalidades	8
6.2	Contenido	9
7	ANEXOS	11
7.1	Generalidades	11
7.2	Contenido	11
8	PLANOS.....	12
8.1	Generalidades	12
8.2	Contenido	12
9	PLIEGO DE CONDICIONES.....	12
9.1	Generalidades	12
9.2	Contenido	12
10	MEDICIONES	14
10.1	Generalidades	14
10.2	Contenido	14
11	PRESUPUESTO	14
11.1	Generalidades	14
11.2	Contenido	14

DIRECTIVA 2011/65/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO**de 8 de junio de 2011****sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
(refundición)****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y, en particular, su artículo 114,

Vista la propuesta de la Comisión Europea,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo ⁽¹⁾,

Visto el dictamen del Comité de las Regiones ⁽²⁾,

De conformidad con el procedimiento legislativo ordinario ⁽³⁾,

Considerando lo siguiente:

- (1) Es conveniente introducir cierto número de cambios sustanciales en la Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos ⁽⁴⁾. En aras de la claridad conviene proceder a la refundición de dicha Directiva.
- (2) La disparidad entre las medidas legales o administrativas adoptadas por los Estados miembros en materia de restricciones a la utilización de sustancias peligrosas en los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) podría constituir un obstáculo al comercio y distorsionar la competencia en la Unión y, de este modo, repercutir de forma directa sobre la creación y el funcionamiento del mercado interior. Por tanto, resulta necesario establecer normas en esta materia con objeto de contribuir a la protección de la salud humana y a la valorización y eliminación adecuadas desde el punto de vista medioambiental de residuos de AEE.
- (3) La Directiva 2002/95/CE establece que la Comisión debe revisar las disposiciones de la citada Directiva, principalmente con el fin de incluir en el ámbito de aplicación aparatos que pertenecen a determinadas categorías y de estudiar la necesidad de adaptar la lista de sustancias restringidas en función del progreso científico, teniendo en cuenta el principio de cautela, tal como fue refrendado en la Resolución del Consejo de 4 de diciembre de 2000.

⁽¹⁾ DO C 306 de 16.12.2009, p. 36.

⁽²⁾ DO C 141 de 29.5.2010, p. 55.

⁽³⁾ Posición del Parlamento Europeo de 24 de noviembre de 2010 (no publicada aún en el Diario Oficial) y Decisión del Consejo de 27 de mayo de 2011.

⁽⁴⁾ DO L 37 de 13.2.2003, p. 19.

(4) La Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos ⁽⁵⁾, concede absoluta prioridad a la prevención en la legislación sobre residuos. La prevención se define, entre otras cosas, como las medidas que reducen el contenido de sustancias perjudiciales en materiales y productos.

(5) La Resolución del Consejo de 25 de enero de 1988, relativa a un programa de acción comunitario para combatir la contaminación ambiental por cadmio ⁽⁶⁾, invitó a la Comisión a proseguir sin demora la elaboración de medidas concretas como las indicadas en el programa de acción. Es preciso proteger también la salud humana y, por lo tanto, debe adoptarse una estrategia global que limite el uso del cadmio en particular y fomente la investigación sobre sustancias sustitutivas. La Resolución subraya que el uso del cadmio debe limitarse a los casos en que no existan alternativas adecuadas.

(6) El Reglamento (CE) nº 850/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre contaminantes orgánicos persistentes ⁽⁷⁾, recuerda que los objetivos de proteger el medio ambiente y la salud humana de los contaminantes orgánicos persistentes no pueden alcanzarse de forma suficiente por los Estados miembros debido a los efectos transfronterizos de tales contaminantes y que, por tanto, pueden lograrse mejor a escala de la Unión. De conformidad con dicho Reglamento, deben determinarse y reducirse lo antes posible las emisiones de contaminantes orgánicos persistentes, como las dioxinas y furanos, que son subproductos accidentales de procesos industriales, con vistas, en última instancia, a eliminarlas en la medida de lo posible.

(7) Las pruebas disponibles indican que es necesario adoptar medidas sobre la recogida, tratamiento, reciclado y eliminación de residuos de AEE, tal como se establece en la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos ⁽⁸⁾, a fin de reducir los problemas de gestión de residuos asociados con metales pesados y de los retardadores de llama. A pesar de estas medidas, seguirán encontrándose cantidades importantes de residuos de AEE en los procesos de eliminación actuales dentro o fuera de la Unión. Aunque sean recogidos selectivamente y enviados a los procesos de reciclado, es probable que los residuos de AEE sigan suponiendo riesgos para la salud y el medio ambiente debido a su contenido de sustancias como el mercurio, el cadmio, el plomo, el cromo hexavalente, los polibromobifenilos (PBB) y los polibromodifeniléteres (PBDE), especialmente cuando no se tratan de forma óptima.

⁽⁵⁾ DO L 312 de 22.11.2008, p. 3.

⁽⁶⁾ DO C 30 de 4.2.1988, p. 1.

⁽⁷⁾ DO L 158 de 30.4.2004, p. 7.

⁽⁸⁾ DO L 37 de 13.2.2003, p. 24.

- (8) Teniendo en cuenta la viabilidad técnica y económica, incluso para las pequeñas y medianas empresas (PYME), la forma más eficaz de reducir de forma importante los riesgos para la salud y el medio ambiente asociados a estas sustancias y alcanzar el nivel deseado de protección en la Unión es sustituirlas por otras más seguras en los AEE. Es probable que la restricción en el uso de tales sustancias peligrosas incremente las posibilidades de reciclado de los residuos de AEE y su rentabilidad económica, y que disminuya el impacto negativo sobre la salud de los trabajadores en las instalaciones de reciclado.
- (9) Las sustancias a las que se refiere la presente Directiva han sido objeto de minuciosa investigación y evaluación científica, así como de distintas medidas tanto a escala de la Unión como nacional.
- (10) Las medidas previstas por la presente Directiva deben tener en cuenta las directrices y recomendaciones internacionales existentes, y deben basarse en la evaluación de la información científica y técnica disponible. Dichas medidas son necesarias para alcanzar el nivel deseado de protección de la salud humana y del medio ambiente, con el debido respeto del principio de cautela, y teniendo en cuenta los riesgos que la ausencia de tales medidas podría crear en la Unión. Estas medidas se deben mantener sometidas a revisión y, si es necesario, se deben adaptar para tener en cuenta la información técnica y científica disponible. Los anexos de la presente Directiva deben revisarse periódicamente a fin de tener en cuenta, entre otras cosas, los anexos XIV y XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) y por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos⁽¹⁾. Deben considerarse con carácter prioritario los riesgos para la salud humana y el medio ambiente que se deriven de la utilización de hexabromociclododecano (HBCDD), el bis(2-etiletil)ftalato, el ftalato de bencilo y butilo (BBP) y el dibutilftalato (DBP). Con vistas a una ulterior restricción de sustancias, la Comisión debe volver a examinar las sustancias que han sido objeto de evaluaciones previas, de conformidad con los nuevos criterios establecidos en la presente Directiva, como parte de la primera revisión de la misma.
- (11) La presente Directiva complementa la legislación general de la Unión sobre gestión de residuos, como la Directiva 2008/98/CE, y el Reglamento (CE) nº 1907/2006.
- (12) A fin de definir su ámbito, en la presente Directiva deben incluirse una serie de definiciones. Además, la definición de «aparatos eléctricos y electrónicos» debe completarse con una definición de «que necesitan», a fin de cubrir el carácter polivalente de determinados productos, cuando las funciones previstas de los AEE han de determinarse sobre la base de características objetivas como el diseño del producto y su comercialización.
- (13) La Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se insitaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía⁽²⁾, permite que se establezcan requisitos específicos de diseño ecológico para los productos relacionados con la energía que pueden también estar cubiertos por la presente Directiva. La Directiva 2009/125/CE y las medidas de ejecución aplicadas en virtud de ella se entienden sin perjuicio de la legislación de la Unión en materia de gestión de residuos.
- (14) La presente Directiva se debe aplicar sin perjuicio de otros textos normativos de la Unión que establezcan requisitos sobre seguridad e higiene y de normas de la Unión específicas en el ámbito de la gestión de residuos, en particular la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores⁽³⁾, y el Reglamento (CE) nº 850/2004.
- (15) Debe tomarse en consideración el desarrollo técnico de AEE sin metales pesados, PBDE y PBB.
- (16) En cuanto se disponga de pruebas científicas, y teniéndose presente el principio de cautela, debe considerarse la restricción de otras sustancias peligrosas, incluida toda sustancia de tamaño o estructura interna o superficial muy pequeños (nanomateriales) que pueda ser peligrosa debido a propiedades relacionadas con su tamaño o estructura y debe considerarse su sustitución por sustancias alternativas que respeten en mayor medida el medio ambiente y garanticen al menos el mismo nivel de protección de los consumidores. A este fin, la revisión y modificación de la lista de sustancias restringidas que figuran en el anexo II debe ser coherente, maximizar las sinergias y reflejar la naturaleza complementaria del trabajo efectuado con arreglo a otras normas de la Unión, y en particular con arreglo al Reglamento (CE) nº 1907/2006, y debe asegurar al mismo tiempo el funcionamiento independiente de la presente Directiva y de dicho Reglamento. Procede consultar a los interesados pertinentes y tener especialmente en cuenta el impacto potencial en las PYME.
- (17) El desarrollo de energías renovables constituye uno de los objetivos fundamentales de la Unión, y la contribución de las fuentes de energía renovables a los objetivos medioambientales y climáticos resulta crucial. La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables⁽⁴⁾, recuerda que debe garantizarse la coherencia entre dichos objetivos y el resto de la legislación medioambiental de la Unión. Por consiguiente, la presente Directiva no debe impedir el desarrollo de las tecnologías de las energías renovables que no tengan ningún impacto negativo sobre la salud y el medio ambiente y sean sostenibles y económicamente viables.

⁽¹⁾ DO L 396 de 30.12.2006, p. 1.

⁽²⁾ DO L 285 de 31.10.2009, p. 10.

⁽³⁾ DO L 266 de 26.9.2006, p. 1.

⁽⁴⁾ DO L 140 de 5.6.2009, p. 16.

- (18) Se deben permitir exenciones a la obligación de sustitución si esta no es posible desde el punto de vista técnico y científico, habida cuenta especialmente de la situación de las PYME, o si existe la probabilidad de que los efectos perjudiciales para el medio ambiente, la salud y la seguridad de los consumidores, causados por la sustitución sean superiores a sus beneficios para el medio ambiente, la salud y la protección de los consumidores, o si la fiabilidad de las sustancias sustitutivas no está garantizada. La decisión sobre las exenciones y sobre la duración de las posibles exenciones debe tener en cuenta la disponibilidad de sustancias sustitutivas y los efectos socioeconómicos de la sustitución. Cuando proceda, debería aplicarse un enfoque basado en el ciclo de vida en relación con las repercusiones generales de las exenciones. La sustitución de las sustancias peligrosas en AEE debe, asimismo, efectuarse de forma compatible con la preservación de la salud y de la seguridad de los usuarios de los AEE. La introducción en el mercado de productos sanitarios exige un procedimiento de evaluación de conformidad, de acuerdo con la Directiva 93/42/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1993, relativa a los productos sanitarios⁽¹⁾, y la Directiva 98/79/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 1998, sobre productos sanitarios para diagnóstico *in vitro*, que puede necesitar de la intervención de un organismo notificado, designado por las autoridades competentes de los Estados miembros⁽²⁾. Si dicho organismo notificado certifica que no está demostrada la seguridad del sustituto potencial para la utilización prevista en productos sanitarios o en productos sanitarios para diagnóstico *in vitro*, se considerará que el uso de dicho sustituto potencial tiene efectos socioeconómicos y para la salud y la seguridad de los consumidores claramente negativos. Debe ser posible solicitar exenciones de aparatos a partir de la fecha de la entrada en vigor de la presente Directiva, incluso antes de la inclusión real de los aparatos en el ámbito de aplicación de la misma.
- (19) Es preciso limitar el ámbito de aplicación y la duración de las exenciones de la restricción reconocidas a determinados materiales o componentes específicos, con el fin de eliminar gradualmente las sustancias peligrosas de los AEE, ya que la utilización de dichas sustancias en tales aparatos debe hacerse evitable en el futuro.
- (20) Dado que la reutilización de los productos, su reacondicionamiento y la prolongación de su vida útil resultan beneficiosos, conviene poder disponer de piezas de recambio.
- (21) Es preciso que los procedimientos para evaluar la conformidad de los AEE contemplados en la presente Directiva estén en consonancia con la normativa de la Unión correspondiente, en particular con la Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos⁽³⁾. La armonización de procedimientos de evaluación de la conformidad debe conferir seguridad jurídica a los fabricantes en lo que respecta a las pruebas del cumplimiento que hayan de aportar a las autoridades en toda la Unión.
- (22) Es conveniente que el marcado de conformidad de los productos aplicable a escala de la Unión, marcado CE, se aplique también a los AEE contemplados en la presente Directiva.
- (23) Los mecanismos de vigilancia del mercado establecidos en el Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos⁽⁴⁾, proporcionan los mecanismos de salvaguardia para controlar la conformidad con la presente Directiva.
- (24) A fin de garantizar condiciones uniformes de ejecución de la presente Directiva, en particular con respecto a las directrices y el formato de las solicitudes de exención, deben conferirse a la Comisión competencias de ejecución. Dichas competencias deben ejercerse de conformidad con el Reglamento (UE) nº 182/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de febrero de 2011, por el que se establecen las normas y los principios generales relativos a las modalidades de control por parte de los Estados miembros del ejercicio de las competencias de ejecución por la Comisión⁽⁵⁾.
- (25) A efectos de la consecución de los objetivos de la presente Directiva, deben otorgarse a la Comisión poderes para adoptar actos delegados con arreglo al artículo 290 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea en lo referente a las enmiendas al anexo II, a normas detalladas para el cumplimiento de las concentraciones máximas y a la adaptación de los anexos III y IV al progreso técnico y científico. Es especialmente importante que la Comisión celebre las consultas apropiadas durante sus trabajos preparatorios, también con expertos.
- (26) La obligación de transponer la presente Directiva al Derecho nacional debe limitarse a las disposiciones que constituyan una modificación de fondo respecto de la Directiva anterior. La obligación de transponer las disposiciones inalteradas se deriva de la Directiva anterior.
- (27) La presente Directiva no debe afectar a las obligaciones de los Estados miembros relativas a los plazos de transposición al Derecho nacional y de aplicación de la Directiva, que figuran en la parte B del anexo VII.
- (28) Con ocasión de la revisión de la presente Directiva, la Comisión debe realizar un análisis exhaustivo de su coherencia con el Reglamento (CE) nº 1907/2006.
- (29) De conformidad con el punto 34 del Acuerdo interinstitucional «Legislar mejor»⁽⁶⁾, se alienta a los Estados miembros a establecer, en su propio interés y en el de la Unión, sus propios cuadros, que muestren, en la medida de lo posible, la concordancia entre la presente Directiva y las medidas de transposición, y a hacerlos públicos.

⁽¹⁾ DO L 169 de 12.7.1993, p. 1.

⁽²⁾ DO L 331 de 7.12.1998, p. 1.

⁽³⁾ DO L 218 de 13.8.2008, p. 82.

⁽⁴⁾ DO L 218 de 13.8.2008, p. 30.

⁽⁵⁾ DO L 55 de 28.2.2011, p. 13.

⁽⁶⁾ DO C 321 de 31.12.2003, p. 1.

(30) Dado que el objetivo de la presente Directiva, que es establecer restricciones a la utilización de sustancias peligrosas en AEE, no puede ser alcanzado de manera suficiente por los Estados miembros y, por consiguiente, pueden lograrse mejor a escala de la Unión, debido a la dimensión del problema y a sus implicaciones con respecto a la legislación de la Unión sobre valorización y eliminación de residuos y algunos campos de interés común, como la protección de la salud humana, la Unión puede adoptar medidas, con arreglo al principio de subsidiariedad, establecido en el artículo 5 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea. De conformidad con el principio de proporcionalidad, enunciado en dicho artículo, la presente Directiva no excede de lo necesario para alcanzar ese objetivo.

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

Objeto

La presente Directiva establece normas en materia de restricciones a la utilización de sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) con el fin de contribuir a la protección de la salud humana y del medio ambiente, incluidas mediante la valorización y eliminación correctas, desde el punto de vista medioambiental, de los residuos de AEE.

Artículo 2

Ámbito de aplicación

1. La presente Directiva se aplicará, sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 2, a los AEE pertenecientes a las categorías que se establecen en el anexo I.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4, apartados 3 y 4, los Estados miembros establecerán que los AEE que estaban fuera del ámbito de aplicación de la Directiva 2002/95/CE, pero que no serían conformes con la presente Directiva, puedan no obstante seguir comercializándose hasta el 22 de julio de 2019.

3. La presente Directiva se aplicará sin perjuicio de los requisitos de la normativa de la Unión en materia de seguridad e higiene y productos químicos, en particular el Reglamento (CE) nº 1907/2006, así como de los requisitos de la normativa de la Unión específica sobre gestión de residuos.

4. La presente Directiva no se aplicará a:

- a) los aparatos necesarios para la protección de los intereses esenciales de seguridad de los Estados miembros, incluidas armas, municiones y material de guerra destinados a fines específicamente militares;
- b) los aparatos destinados a ser enviados al espacio;
- c) los aparatos específicamente diseñados y que deban instalarse como parte de otro tipo de aparatos que no estén incluidos o no pertenezcan al ámbito de aplicación de la presente Directiva, que puedan cumplir su función solo si forman parte de dichos aparatos y que solo puedan ser sustituidos por los mismos aparatos específicamente diseñados;
- d) las herramientas industriales fijas de gran envergadura;
- e) las instalaciones fijas de gran envergadura;

- f) los medios de transporte de personas o mercancías, excluidos los vehículos eléctricos de dos ruedas que no estén homologados;
- g) la maquinaria móvil no de carretera facilitada exclusivamente para usos profesionales;
- h) los productos sanitarios implantables activos;
- i) los paneles fotovoltaicos previstos para ser utilizados en un sistema diseñado, ensamblado e instalado por profesionales para su uso permanente en un emplazamiento definido, destinados a la producción de energía solar para aplicaciones públicas, comerciales, industriales y residenciales;
- j) los aparatos específica y exclusivamente diseñados para fines de investigación y desarrollo, puestos a disposición únicamente en un contexto interempresas.

Artículo 3

Definiciones

A efectos de la presente Directiva, se entenderá por:

- 1) «aparatos eléctricos y electrónicos» o «AEE»: todos los aparatos que necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos para funcionar adecuadamente, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos y que están diseñados para utilizarse con una tensión nominal no superior a 1 000 V en corriente alterna y 1 500 V en corriente continua;
- 2) a efectos del punto 1, «que necesitan» significa, respecto de los AEE, que precisan corriente eléctrica o campos electromagnéticos para desarrollar por lo menos una de sus funciones previstas;
- 3) «herramienta industrial fija de gran envergadura»: un conjunto de máquinas, equipos o componentes de gran envergadura, que funcionan juntos para una aplicación específica, instalados de forma permanente y desinstalados por profesionales en un lugar dado, y utilizados y mantenidos por profesionales en un centro de producción industrial o en un centro de investigación y desarrollo;
- 4) «instalación fija de gran envergadura»: una combinación de varios tipos de aparatos y, cuando proceda, de otros dispositivos de gran envergadura, ensamblados e instalados por profesionales, destinados a un uso permanente en un lugar predefinido y específico, y desinstalados por profesionales;
- 5) «cables»: todos los cables con una tensión nominal inferior a 250 voltios que sirven como conexión o extensión para conectar AEE a la red o para conectar dos o más AEE entre ellos;
- 6) «fabricante»: toda persona física o jurídica que fabrica un AEE, o que manda diseñar o fabricar un AEE y lo comercializa con su nombre o marca comercial;
- 7) «representante autorizado»: toda persona física o jurídica establecida en la Unión que ha recibido un mandato por escrito de un fabricante para actuar en su nombre en tareas específicas;

DIRECTIVA 2014/30/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 26 de febrero de 2014

sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición)

(Texto pertinente a efectos del EEE)

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y, en particular, su artículo 114,

Vista la propuesta de la Comisión Europea,

Previa transmisión del proyecto de acto legislativo a los Parlamentos nacionales,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo (1),

De conformidad con el procedimiento legislativo ordinario (2),

Considerando lo siguiente:

- (1) La Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CEE (3) debe modificarse en una serie de aspectos. En aras de una mayor claridad, conviene proceder a la refundición de dicha Directiva.
- (2) El Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos (4), regula la acreditación de los organismos de evaluación de la conformidad, adopta un marco para la vigilancia del mercado de los productos y para los controles de los productos procedentes de terceros países y establece los principios generales del mercado CE.
- (3) La Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos (5), establece principios comunes y disposiciones de referencia aplicables a toda la legislación sectorial con el fin de

establecer una base coherente para la elaboración, revisión o refundición de dicha legislación. Conviene adaptar la Directiva 2004/108/CE a dicha Decisión.

- (4) Los Estados miembros deben ser responsables de garantizar que las radiocomunicaciones, incluidas la recepción por radio y los servicios de radioaficionados operados de conformidad con la normativa sobre radiotransmisiones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), las redes de suministro eléctrico y las redes de telecomunicaciones, así como los equipos conectados a los mismos, estén protegidas de las perturbaciones electromagnéticas.
- (5) Las disposiciones de Derecho nacional de protección frente a las perturbaciones electromagnéticas necesitan armonizarse para garantizar la libre circulación de aparatos eléctricos y electrónicos sin reducir los niveles justificados de protección en los Estados miembros.
- (6) La presente Directiva se aplica a aquellos productos que constituyan una novedad en el mercado de la Unión en el momento de introducirse en el mismo, es decir, que o bien se trata de productos nuevos fabricados por un fabricante establecido en la Unión, o bien son productos, nuevos o de segunda mano, importados de un tercer país.
- (7) La presente Directiva debe aplicarse a toda forma de suministro, incluida la venta a distancia.
- (8) Entre los equipos a los que se aplica la presente Directiva deben figurar tanto los aparatos como las instalaciones fijas. No obstante, deben formularse disposiciones distintas para cada grupo, dado que los aparatos como tales pueden circular libremente dentro de la Unión, mientras que las instalaciones fijas se instalan para un uso permanente y en un sitio predefinido como conjuntos de distintos tipos de aparatos y, cuando procede, de otros dispositivos. La composición y función de estas instalaciones corresponde en la mayoría de los casos a las necesidades particulares de sus operadores.
- (9) Cuando la presente Directiva regule aparatos, debe aplicarse a aparatos acabados e introducidos en el mercado de la Unión. Ciertos componentes o subconjuntos deben, bajo determinadas condiciones, considerarse aparatos si están a disposición del usuario final.
- (10) La presente Directiva no debe aplicarse a los equipos radioeléctricos y los equipos terminales de telecomunicación dado que estos ya están regulados por la Directiva

(1) DO C 181 de 21.6.2012, p. 105.

(2) Posición del Parlamento Europeo de 5 de febrero de 2014 (no publicada aún en el Diario Oficial) y Decisión del Consejo de 20 de febrero de 2014.

(3) DO L 390 de 31.12.2004, p. 24.

(4) DO L 218 de 13.8.2008, p. 30.

(5) DO L 218 de 13.8.2008, p. 82.

1999/5/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 1999, sobre equipos radioeléctricos y equipos terminales de telecomunicación y reconocimiento mutuo de su conformidad⁽¹⁾). Los requisitos de compatibilidad electromagnética de ambas Directivas alcanzan el mismo nivel de protección.

- (11) La presente Directiva no debe aplicarse a los aviones o los equipos destinados a instalarse en aviones, dado que ya son objeto de normas especiales de la Unión o internacionales que rigen la compatibilidad electromagnética.
- (12) La presente Directiva no debe regular los equipos intrínsecamente inocuos en términos de compatibilidad electromagnética.
- (13) La presente Directiva no debe tratar sobre la seguridad de los equipos, dado que ya existe legislación de la Unión o nacional que se ocupa de este aspecto.
- (14) Los fabricantes de equipos destinados a ser conectados a redes deben construirlos de forma que las redes no se vean afectadas por una degradación inaceptable del servicio cuando se utilicen en condiciones operativas normales. Los operadores de redes deben construir sus redes de modo que los fabricantes de equipos que puedan conectarse a ellas no se vean expuestos a cargas desproporcionadas con objeto de evitar que las redes padeczan una degradación del servicio inaceptable. Los organismos europeos de normalización deben tener debidamente en cuenta ese objetivo (incluidos los aspectos acumulativos de los tipos pertinentes de fenómenos electromagnéticos) a la hora de elaborar normas armonizadas.
- (15) La protección frente a las perturbaciones electromagnéticas requiere la imposición de obligaciones a los distintos operadores económicos. Estas obligaciones deben aplicarse de forma justa y efectiva para lograr esta protección.
- (16) Los agentes económicos deben ser responsables de la conformidad de los aparatos con la presente Directiva, con arreglo a la función que desempeñen respectivamente en la cadena de suministro, de modo que puedan garantizar un nivel elevado de protección de intereses públicos amparados por la presente Directiva, y garantizar la competencia leal dentro del mercado de la Unión.
- (17) Todos los agentes económicos que intervienen en la cadena de suministro y distribución deben adoptar las medidas oportunas para asegurarse de que solo comercializan aparatos conformes con la presente Directiva. Es necesario establecer un reparto claro y proporcionado de las obligaciones que corresponden respectivamente a cada agente económico en la cadena de suministro y distribución.

- (18) A fin de facilitar la comunicación entre los agentes económicos, las autoridades de vigilancia del mercado y los consumidores, los Estados miembros han de alentar a los agentes económicos a incluir una dirección de internet, además de la dirección postal.
- (19) El fabricante, que dispone de conocimientos pormenorizados sobre el diseño y el proceso de producción, es el más indicado para llevar a cabo el procedimiento de evaluación de la conformidad. Por lo tanto, la evaluación de la conformidad debe seguir siendo obligación exclusiva del fabricante.
- (20) Es necesario garantizar que los productos procedentes de terceros países que entren en el mercado de la Unión cumplan la presente Directiva y, en particular, que los fabricantes hayan llevado a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad adecuados con respecto a esos aparatos. Deben, por lo tanto, establecerse disposiciones para que los importadores se aseguren de que los aparatos que introducen en el mercado cumplen los requisitos de la presente Directiva y de que no introducen en el mercado aparatos que no cumplan dichos requisitos o presenten un riesgo. Procede asimismo disponer que los importadores se aseguren de que se han llevado a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de que el marcado de los aparatos y la documentación elaborada por los fabricantes están disponibles para su inspección por parte de las autoridades nacionales competentes.
- (21) Al introducir un aparato en el mercado, los importadores deben indicar en el aparato su nombre, su nombre comercial registrado o marca registrada y la dirección postal en la que se les puede contactar. Se deben prever excepciones en casos en que el tamaño o la naturaleza del aparato no lo permitan. Esto incluye el caso en que el importador tenga que abrir el embalaje para colocar su nombre y dirección en el aparato.
- (22) El distribuidor comercializa un aparato después de que el fabricante o el importador lo hayan introducido en el mercado y debe actuar con la diligencia debida para garantizar que su manipulación no afecte negativamente a su conformidad.
- (23) Cualquier agente económico que introduzca un aparato en el mercado con su propio nombre comercial o marca o lo modifique de manera que pueda afectar al cumplimiento de la presente Directiva debe considerarse su fabricante y asumir las obligaciones que como tal le correspondan.
- (24) Los distribuidores e importadores, al estar próximos al mercado, deben participar en las tareas de vigilancia del mercado realizadas por las autoridades nacionales, y estar dispuestos a participar activamente facilitando a las autoridades competentes toda la información necesaria sobre el aparato de que se trate.

⁽¹⁾ DO L 91 de 7.4.1999, p. 10.

- (25) La garantía de la trazabilidad de un aparato en toda la cadena de suministro contribuye a simplificar y hacer más eficaz la vigilancia del mercado. Un sistema de trazabilidad eficaz facilita la labor de identificación del agente económico responsable de la comercialización de aparatos no conformes por parte de las autoridades de vigilancia del mercado. Al conservar la información requerida por la presente Directiva para la identificación de otros agentes económicos, no ha de exigirse a los agentes económicos que actualicen dicha información respecto de otros agentes económicos que les hayan suministrado un aparato o a quienes ellos hayan suministrado un aparato.
- (26) Las instalaciones fijas, incluidas las máquinas de gran tamaño y las redes, pueden generar perturbaciones electromagnéticas, o verse afectadas por estas. Puede existir una interfaz entre las instalaciones fijas y los aparatos, y las perturbaciones electromagnéticas producidas por las instalaciones fijas pueden afectar a los aparatos, y viceversa. En términos de compatibilidad electromagnética, carece de importancia que las perturbaciones electromagnéticas sean producidas por los aparatos o por una instalación fija. En consecuencia, las instalaciones fijas y los aparatos deben someterse a un sistema coherente y global de requisitos esenciales.
- (27) La presente Directiva debe limitarse a establecer los requisitos esenciales. A fin de facilitar la evaluación de la conformidad con respecto a estos requisitos es necesario establecer una presunción de conformidad para el material que esté en conformidad con las normas armonizadas que se adopten con arreglo al Reglamento (UE) nº 1025/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, sobre la normalización europea ⁽¹⁾, para establecer especificaciones técnicas detalladas de estos requisitos. Las normas armonizadas reflejan los últimos progresos generalmente reconocidos por lo que respecta a la compatibilidad electromagnética en la Unión.
- (28) El Reglamento (UE) nº 1025/2012 establece un procedimiento de presentación de objeciones sobre las normas armonizadas para el supuesto de que estas normas no cumplan plenamente los requisitos de la presente Directiva.
- (29) A fin de que los agentes económicos puedan demostrar, y las autoridades competentes comprobar, que los aparatos comercializados cumplen los requisitos esenciales, es necesario establecer procedimientos de evaluación de la conformidad. La Decisión nº 768/2008/CE establece módulos de procedimientos de evaluación de la conformidad, de menos a más estricto, proporcionales al nivel de riesgo existente. Para garantizar la coherencia intersectorial y evitar variantes *ad hoc*, conviene que los procedimientos de evaluación de la conformidad se elijan entre dichos módulos.
- (30) El requisito de evaluación de la conformidad debe obligar al fabricante a realizar una evaluación de la compatibilidad electromagnética del aparato basada en los fenómenos pertinentes, con objeto de determinar si se cumplen los requisitos esenciales de protección de la presente Directiva.
- (31) Cuando los aparatos puedan tener varias configuraciones, la evaluación de la compatibilidad electromagnética debe confirmar si cumplen los requisitos esenciales de protección en las configuraciones previsibles por el fabricante como representativas de un uso normal en las aplicaciones previstas. En tales casos, debe bastar con realizar una evaluación sobre la base de la configuración que más probabilidades tenga de provocar las perturbaciones máximas y de la configuración que más pueda verse afectada por estas.
- (32) No procede efectuar la evaluación de la conformidad del aparato comercializado para su incorporación a una instalación fija concreta, y que de otro modo no se comercializaría, de forma separada de la instalación fija a la que se incorporará. En consecuencia, estos aparatos deben estar exentos de los procedimientos de evaluación de la conformidad aplicables normalmente a los aparatos. No obstante, no debe permitirse que estos aparatos comprometan la conformidad de la instalación fija a la que se incorporan. Si un aparato debiera ser incorporado a varias instalaciones fijas idénticas, la identificación de las características de compatibilidad electromagnética de dichas instalaciones debe ser suficiente para asegurar la exención del procedimiento de evaluación de la conformidad.
- (33) Los fabricantes deben elaborar una declaración UE de conformidad a fin de aportar la información requerida en virtud de la presente Directiva sobre la conformidad de los aparatos con la presente Directiva y de otra legislación pertinente de armonización de la Unión.
- (34) Para garantizar el acceso efectivo a la información con fines de vigilancia del mercado, la información requerida para identificar todos los actos de la Unión aplicables ha de estar disponible en una única declaración UE de conformidad. A fin de reducir la carga administrativa para los agentes económicos, dicha única declaración UE de conformidad puede consistir en un expediente compuesto por las correspondientes declaraciones de conformidad individuales.
- (35) El marcado CE, que indica la conformidad de un aparato, es el resultado visible de todo un proceso que comprende la evaluación de la conformidad en sentido amplio. Los principios generales que rigen el marcado CE se establecen en el Reglamento (CE) nº 765/2008. La presente Directiva debe establecer normas que regulen la colocación del marcado CE.
- (36) Debido a sus características específicas, las instalaciones fijas no necesitan la colocación del marcado CE o de la declaración UE de conformidad.

⁽¹⁾ DO L 316 de 14.11.2012, p. 12.

- (37) Uno de los procedimientos de evaluación de la conformidad establecidos en la presente Directiva requiere la intervención de organismos de evaluación de la conformidad, que los Estados miembros notifican a la Comisión.
- (38) La experiencia indica que los criterios establecidos en la Directiva 2004/108/CE que deben cumplir los organismos de evaluación de la conformidad para ser notificados a la Comisión no son suficientes para garantizar un nivel de rendimiento uniformemente elevado de los organismos notificados en toda la Unión. Sin embargo, es esencial que todos los organismos notificados desempeñen sus funciones al mismo nivel y en condiciones de competencia leal. Es necesario, pues, el establecimiento de requisitos de obligado cumplimiento por parte de los organismos de evaluación de la conformidad que deseen ser notificados para prestar servicios de evaluación de la conformidad.
- (39) Si un organismo de evaluación de la conformidad demuestra que cumple los criterios establecidos en las normas armonizadas, se debe suponer que cumple los requisitos correspondientes establecidos en la presente Directiva.
- (40) Para garantizar un nivel de calidad coherente en la evaluación de la conformidad también es necesario establecer los requisitos que deben cumplir las autoridades notificadoras y otros organismos que participen en la evaluación, la notificación y el seguimiento de los organismos notificados.
- (41) El sistema establecido en la presente Directiva debe complementarse con el sistema de acreditación previsto en el Reglamento (CE) nº 765/2008. Puesto que la acreditación es un medio esencial para verificar la competencia de los organismos de evaluación de la conformidad, debe fomentarse su uso también a efectos de notificación.
- (42) Una acreditación transparente, con arreglo al Reglamento (CE) nº 765/2008, que garantice el nivel de confianza necesario en los certificados, debe ser considerada por las autoridades públicas nacionales de toda la Unión de la forma más adecuada de demostrar la competencia técnica de dichos organismos de evaluación. No obstante, las autoridades nacionales pueden considerar que poseen los medios adecuados para llevar a cabo esta evaluación por sí mismas. En tales casos, con el fin de velar por el nivel apropiado de credibilidad de la evaluación efectuada por otras autoridades nacionales, las autoridades nacionales deben proporcionar a la Comisión y a los demás Estados miembros las pruebas documentales necesarias de que los organismos de evaluación de la conformidad evaluados satisfacen los requisitos normativos pertinentes.
- (43) Es frecuente que los organismos de evaluación de la conformidad subcontraten parte de las actividades relacionadas con la evaluación de la conformidad o que recurran a una filial. Con el fin de salvaguardar el nivel de protección que se exige para introducir un aparato en el mercado de la Unión, es fundamental que los subcontratistas y las filiales que vayan a realizar tareas de evaluación de la conformidad cumplan los mismos requisitos que los organismos notificados. Por lo tanto, es importante que la evaluación de la competencia y el rendimiento de los organismos que vayan a notificarse, y el seguimiento de los ya notificados, se apliquen también a las actividades de los subcontratistas y las filiales.
- (44) Es preciso aumentar la eficacia y transparencia del procedimiento de notificación y, en particular, adaptarlo a las nuevas tecnologías para hacer posible la notificación en línea.
- (45) Dado que los organismos notificados pueden ofrecer sus servicios en todo el territorio de la Unión, es conveniente ofrecer a los demás Estados miembros y a la Comisión la oportunidad de formular objeciones acerca de dichos organismos. A este respecto, es importante establecer un plazo en el que pueda aclararse cualquier duda o preocupación sobre la competencia de los organismos de evaluación de la conformidad antes de que empiecen a trabajar como organismos notificados.
- (46) En interés de la competitividad, es fundamental que los organismos notificados apliquen los procedimientos de evaluación de la conformidad sin imponer cargas innecesarias a los agentes económicos. Por el mismo motivo, y para garantizar la igualdad de trato de los agentes económicos, debe garantizarse la coherencia de la aplicación técnica de los procedimientos de la evaluación de la conformidad. La mejor manera de lograrlo es instaurar una coordinación y una cooperación adecuadas entre organismos notificados.
- (47) Para garantizar la seguridad jurídica, es preciso aclarar que las normas sobre vigilancia del mercado de la Unión y sobre control de los productos que entran en dicho mercado establecidas en el Reglamento (CE) nº 765/2008 son aplicables a los aparatos regulados por la presente Directiva. La presente Directiva no debe impedir que los Estados miembros elijan las autoridades competentes que desempeñen esas tareas.
- (48) La Directiva 2004/108/CE establece ya un procedimiento de salvaguardia. Para aumentar la transparencia y reducir el tiempo de tramitación, es necesario mejorar el actual procedimiento de salvaguardia, a fin de aumentar su eficacia y aprovechar los conocimientos disponibles en los Estados miembros.
- (49) El sistema actual debe complementarse con un procedimiento que permita a las partes interesadas estar informadas de las medidas previstas por lo que respecta a los aparatos que plantean un riesgo para aspectos de la protección del interés público amparados por la presente Directiva. También debe permitir a las autoridades de vigilancia del mercado, en cooperación con los agentes económicos pertinentes, actuar en una fase más temprana respecto a estos aparatos.
- (50) Si los Estados miembros y la Comisión están de acuerdo sobre la justificación de una medida adoptada por un Estado miembro, no debe exigirse otra intervención de la Comisión excepto en los casos en que la no conformidad pueda atribuirse a las insuficiencias de la norma armonizada.

DIRECTIVA 2012/19/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO
de 4 de julio de 2012
sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
(refundición)
(Texto pertinente a efectos del EEE)

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, y en particular su artículo 192, apartado 1,

Vista la propuesta de la Comisión Europea,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo ⁽¹⁾,

Visto el dictamen del Comité de las Regiones ⁽²⁾,

De conformidad con el procedimiento legislativo ordinario ⁽³⁾,

Considerando lo siguiente:

- (1) La Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) ⁽⁴⁾, debe modificarse sustancialmente. En aras de una mayor claridad, conviene proceder a la refundición de dicha Directiva.
- (2) La política medioambiental de la Unión tiene como objetivos, en particular, la conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, la protección de la salud de las personas y la utilización prudente y racional de los recursos naturales. Esta política se basa en el principio de cautela, en el principio de acción preventiva, en el principio de corrección de daños al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma, y en el principio de que quien contamina paga.
- (3) El programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible («quinto programa de medio ambiente») ⁽⁵⁾ estableció que la consecución de un desarrollo sostenible presupone cambiar de forma significativa las pautas actuales de desarrollo, producción, consumo y comportamiento, y aboga, entre otras cosas, por reducir el despilfarro de recursos naturales y por la prevención de la contaminación. En él aparecen mencionados los residuos de aparatos eléctricos

y electrónicos (RAEE) como una de las áreas objetivo que debe ser regulada, con vistas a la aplicación de los principios de prevención, valorización y eliminación segura de los residuos.

- (4) La presente Directiva completa la normativa general de la Unión sobre gestión de residuos, como la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos ⁽⁶⁾. Remite a las definiciones de esta última Directiva, incluidas las definiciones de residuos y de operaciones generales de gestión de residuos. La definición de «recogida» según la Directiva 2008/98/CE incluye la clasificación y almacenamiento iniciales de los residuos con el objeto de transportarlos a una instalación de tratamiento de residuos. La Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁷⁾ instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía y permite la adopción de requisitos específicos de diseño ecológico para productos que utilizan energía que pueden incluirse en el ámbito de la presente Directiva. La Directiva 2009/125/CE y las medidas de aplicación adoptadas en virtud de ella se entienden sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa de la Unión sobre gestión de residuos. La Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos ⁽⁸⁾, exige la sustitución de las sustancias prohibidas presentes en todos los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) incluidos en su ámbito de aplicación.

- (5) Como el mercado sigue expandiéndose y los ciclos de innovación se hacen más breves, la sustitución de los aparatos se acelera, convirtiendo rápidamente a los AEE en una creciente fuente de residuos. Aunque la Directiva 2002/95/CE ha contribuido eficazmente a la reducción de las sustancias peligrosas contenidas en AEE nuevos, en los RAEE seguirán estando presentes durante muchos años sustancias peligrosas como el mercurio, el cadmio, el plomo, el cromo hexavalente y los policlorobifenilos (PCB), así como sustancias que agotan la capa de ozono. Los componentes peligrosos contenidos en los AEE constituyen un problema importante durante la fase de gestión de los residuos y el grado de reciclado de RAEE es insuficiente. La falta de reciclado provoca la pérdida de recursos valiosos.

- (6) La presente Directiva tiene por objetivo contribuir a la producción y consumo sostenibles mediante, de forma prioritaria, la prevención de la generación de RAEE y, además, la reutilización, el reciclado y otras formas de

⁽¹⁾ DO C 306 de 16.12.2009, p. 39.

⁽²⁾ DO C 141 de 29.5.2010, p. 55.

⁽³⁾ Posición del Parlamento Europeo de 3 de febrero de 2011 (no publicada aún en el Diario Oficial) y Posición del Consejo en primera lectura de 19 de julio de 2011 (no publicada aún en el Diario Oficial). Posición del Parlamento Europeo de 19 de enero de 2012 (no publicada aún en el Diario Oficial) y Decisión del Consejo de 7 de junio de 2012.

⁽⁴⁾ DO L 37 de 13.2.2003, p. 24.

⁽⁵⁾ DO C 138 de 17.5.1993, p. 5.

⁽⁶⁾ DO L 312 de 22.11.2008, p. 3.

⁽⁷⁾ DO L 285 de 31.10.2009, p. 10.

⁽⁸⁾ DO L 37 de 13.2.2003, p. 19.

valorización de dichos residuos, a fin de reducir su eliminación y contribuir al uso eficaz de los recursos y a la recuperación de materias primas secundarias valiosas. Asimismo, pretende mejorar el comportamiento medioambiental de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los AEE, como, por ejemplo, productores, distribuidores y consumidores, y, en particular, de aquellos agentes directamente implicados en la recogida y tratamiento de los RAEE. En particular, la distinta aplicación nacional del principio de responsabilidad del productor puede hacer que los agentes económicos soporten cargas financieras muy desiguales. La existencia de políticas nacionales dispares en materia de gestión de los RAEE reduce la eficacia de las políticas de reciclado. Por ese motivo deben establecerse criterios fundamentales a escala de la Unión y deben elaborarse normas mínimas relativas al tratamiento de los RAEE.

- (7) Las disposiciones de la presente Directiva deben aplicarse a productos y productores con independencia de la técnica de venta empleada, inclusive la venta a distancia y la venta electrónica. En ese sentido, las obligaciones de productores y distribuidores que utilizan canales de venta a distancia y electrónicos deben adoptar, en la medida de lo posible, la misma forma y deben aplicarse de la misma manera que en otros canales de distribución, con objeto de evitar que esos otros canales de distribución tengan que soportar los costes derivados de las disposiciones de la presente Directiva en lo que se refiere a los RAEE de equipos vendidos mediante venta a distancia o electrónica.
- (8) Con vistas al cumplimiento de las obligaciones en virtud de la presente Directiva en un Estado miembro concreto, el productor debe estar establecido en dicho Estado miembro. A título excepcional, con el fin de eliminar cargas administrativas y las barreras que obstaculizan el buen funcionamiento del mercado interior, los Estados miembros deben permitir que un productor que no esté establecido en su territorio, pero que esté establecido en otro Estado miembro, nombre a un representante autorizado responsable del cumplimiento de las obligaciones que le incumben en virtud de la presente Directiva. Además, las cargas administrativas se deben reducir mediante la simplificación de los procedimientos de registro e información, así como velando por que no se duplique el cobro de las tasas de registro en cada uno de los Estados miembros.
- (9) El ámbito de aplicación de la presente Directiva debe comprender todos los AEE, tanto los de consumo como los de uso profesional. La presente Directiva se debe aplicar sin perjuicio de las normas de la Unión que establecen requisitos sobre seguridad y salud para proteger a todos los agentes en contacto con RAEE, así como de las normas específicas de la Unión sobre gestión de residuos, en particular la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores⁽¹⁾, y de las normas de la Unión sobre diseño de productos, en particular la Directiva 2009/125/CE. La preparación para la reutilización, la valorización y el reciclado de residuos, aparatos y

sustancias de refrigeración y de mezclas o componentes de los mismos deben realizarse de acuerdo con la normativa pertinente de la Unión, en particular con el Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono⁽²⁾, y con el Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero⁽³⁾. Los objetivos de la presente Directiva pueden alcanzarse sin incluir en su ámbito de aplicación las instalaciones fijas de gran envergadura tales como las plataformas petrolíferas, los sistemas aeroportuarios de transporte de equipajes o los elevadores. No obstante, todo equipo que no esté concebido e instalado específicamente como parte de dichas instalaciones y que pueda cumplir su función incluso no siendo parte de las mismas debe incluirse en el ámbito de aplicación de la presente Directiva. Esto se refiere, por ejemplo, a equipos como aparatos de iluminación o paneles fotovoltaicos.

- (10) La presente Directiva debe incluir una serie de definiciones a fin de delimitar su ámbito de aplicación. No obstante, en el marco de una revisión de su ámbito de aplicación, debe aclararse en mayor medida la definición de AEE para aproximar más las medidas nacionales pertinentes de los Estados miembros y las prácticas aplicadas y actualmente consolidadas.
- (11) Los requisitos de diseño ecológico con objeto de facilitar la reutilización, el desarmado y la valorización de los RAEE deben establecerse en el marco de las medidas de aplicación de la Directiva 2009/125/CE. Con objeto de optimizar la reutilización y la valorización a través del diseño de los productos, debe tenerse en cuenta todo el ciclo de vida de los productos.
- (12) El establecimiento, mediante la presente Directiva, de la responsabilidad del productor es uno de los medios para estimular el diseño y producción de AEE que tenga plenamente en cuenta y facilite su reparación y su posible actualización, así como su reutilización, desmontaje y reciclado.
- (13) Con objeto de garantizar la salud y la seguridad del personal de los distribuidores encargados de la recogida y el tratamiento de los RAEE, los Estados miembros, de conformidad con las normas nacionales y de la Unión en materia de salud y seguridad, deben determinar las condiciones en que los distribuidores pueden rechazar la recogida.
- (14) La recogida separada es condición previa para asegurar el tratamiento y reciclado específicos de los RAEE y es necesaria para alcanzar el nivel deseado de protección de la salud humana y del medio ambiente de la Unión. Los consumidores deben contribuir activamente al éxito

⁽¹⁾ DO L 266 de 26.9.2006, p. 1.

⁽²⁾ DO L 286 de 31.10.2009, p. 1.

⁽³⁾ DO L 161 de 14.6.2006, p. 1.

de dicha recogida y debe animárselas en este sentido. Con este fin, deben existir instalaciones adecuadas de depósito de RAEE, inclusive puntos de recogida, adonde puedan acudir los particulares para devolver sus residuos al menos sin cargo alguno. Los distribuidores tienen un papel importante para contribuir al éxito de la recogida de RAEE. Por consiguiente, los puntos de recogida creados en puntos de venta de carácter minorista de RAEE de tamaño muy reducido no deben estar sujetos a los requisitos de registro o autorización estipulados en la Directiva 2008/98/CE.

(15) A fin de alcanzar el nivel deseado de protección y objetivos medioambientales armonizados en la Unión, los Estados miembros deben tomar las medidas adecuadas para reducir al mínimo la eliminación de RAEE como residuos urbanos no seleccionados y lograr un alto grado de recogida separada de RAEE. A fin de asegurar que los Estados miembros se esfuerzen por organizar sistemas de recogida eficientes se les debe exigir que logren un alto grado de recogida de RAEE, especialmente respecto a los aparatos de refrigeración y congelación con sustancias que agotan la capa de ozono y gases fluorados de efecto invernadero, dado su elevado impacto ambiental y a la vista de las obligaciones impuestas por el Reglamento (CE) nº 842/2006 y por el Reglamento (CE) nº 1005/2009. Los datos incluidos en la evaluación de impacto realizada por la Comisión en 2008 indican que el 65 % de los AEE introducidos en el mercado ya se recogía entonces separadamente, pero más de la mitad de este porcentaje era posiblemente objeto de tratamiento inadecuado y de exportación ilegal, e, incluso cuando se trataba adecuadamente, no se declaraba. Esto causa la pérdida de valiosas materias primas secundarias, la degradación del medio ambiente y la presentación de datos incoherentes. Para evitar esto, es necesario fijar un objetivo de recogida ambicioso para velar por que los RAEE que se recojan sean tratados de forma respetuosa con el medio ambiente y se declaren correctamente. Es conveniente establecer requisitos mínimos para el traslado de AEE usados que pudieran ser RAEE, en cuya aplicación los Estados miembros pueden tener en cuenta posibles Guías de Correspondencia elaboradas en el contexto de la aplicación del Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos⁽¹⁾. En cualquier caso, el objetivo de estos requisitos mínimos debe ser evitar el traslado no deseado de EEE que no funcionen a países en desarrollo.

(16) El establecimiento de unos objetivos ambiciosos en materia de recogida debe basarse en la cantidad de RAEE generados si se tienen debidamente en cuenta los diferentes ciclos de vida de los productos en los Estados miembros, los mercados no saturados y los AEE con un ciclo de vida largo. En este contexto, en un futuro próximo debe elaborarse una metodología para el cálculo de los índices de recogida de residuos basada en los RAEE generados. Según los cálculos existentes en la actualidad, un índice de recogida del 85 % de los RAEE generados equivale, a grandes rasgos, a un índice de recogida del 65 % del peso medio de los AEE introducidos en el mercado en los tres años precedentes.

⁽¹⁾ DO L 190 de 12.7.2006, p. 1.

(17) Es indispensable el tratamiento específico de los RAEE a fin de evitar la dispersión de contaminantes en el material reciclado o en el flujo de residuos. Dicho tratamiento es el medio más eficaz para lograr que se alcance el nivel deseado de protección del medio ambiente de la Unión. Todo establecimiento o empresa que lleve a cabo operaciones de recogida, reciclado y tratamiento debe cumplir los requisitos mínimos para evitar impactos medioambientales negativos asociados con el tratamiento de RAEE. Deben utilizarse las mejores técnicas de tratamiento, valorización y reciclado disponibles siempre y cuando garanticen la salud humana y una elevada protección medioambiental. Las mejores técnicas de tratamiento, valorización y reciclado disponibles podrán definirse con mayor precisión de conformidad con los procedimientos establecidos en la Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación⁽²⁾.

(18) En su dictamen sobre la evaluación de los riesgos de los productos de la nanotecnología, de 19 de enero de 2009, el Comité Científico de los Riesgos Sanitarios Emergentes y Recientemente Identificados declaraba que la exposición a nanomateriales que se encuentran firmemente integrados en grandes estructuras, por ejemplo en circuitos electrónicos, se puede producir en la fase de residuo y durante el reciclado. Para controlar los posibles riesgos para la salud humana y el medio ambiente derivados del tratamiento de los RAEE que contengan nanomateriales, es necesario que la Comisión evalúe si es necesario un tratamiento selectivo.

(19) La recogida, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y el reciclado de los RAEE, así como su preparación para la reutilización se efectuarán con un planteamiento dirigido a proteger el medio ambiente y la salud humana, y a preservar las materias primas, y tendrán como objetivo reciclar los recursos valiosos contenidos en los AEE a fin de garantizar un mejor suministro de productos básicos en la Unión.

(20) Debe darse prioridad, cuando proceda, a la preparación para la reutilización de los RAEE y de sus componentes, subconjuntos y consumibles. Cuando esta no sea preferible, deben valorizarse todos los RAEE recogidos de modo separado, en cuyo proceso se debe lograr un alto grado de valorización y reciclado. Además, debe alentarse a los productores a integrar materiales reciclados en los nuevos aparatos.

(21) La valorización, la preparación para la reutilización y el reciclado de RAEE deben incluirse para lograr los objetivos establecidos en la presente Directiva solo si dicha valorización, preparación para la reutilización o reciclado no se oponen a lo establecido en la legislación de la Unión o de los Estados miembros aplicable a los aparatos. Garantizar la adecuada preparación para la reutilización, el reciclado y la valorización de los RAEE es importante para asegurar una buena gestión de los recursos y optimizará el suministro de estos.

⁽²⁾ DO L 24 de 29.1.2008, p. 8.

- (22) Es preciso establecer principios básicos a escala de la Unión con respecto a la financiación de la gestión de los RAEE y los programas de financiación han de contribuir al logro de altos niveles de recogida y a la aplicación del principio de responsabilidad del productor.
- (23) Los usuarios de AEE de hogares particulares deben tener la posibilidad de devolver sus RAEE al menos sin cargo alguno. Los productores deben financiar al menos la recogida en las instalaciones de recogida, así como el tratamiento, la valorización y la eliminación de los RAEE. Los Estados miembros deben animar a los productores a asumir plenamente la recogida de los RAEE, en particular financiando esta recogida a lo largo de toda la cadena de residuos, incluso los procedentes de hogares particulares, con el fin de evitar que los RAEE recogidos de modo separado sean objeto de tratamiento inadecuado y de exportación ilegal, de crear unas condiciones equitativas de competencia armonizando la financiación por los productores en toda la Unión, y de hacer que el pago por la recogida de estos residuos no corresponda a los contribuyentes en general sino a los consumidores de AEE, de acuerdo con el principio «quien contamina paga». A fin de dar el máximo efecto al principio de responsabilidad del productor, cada productor debe ser responsable de financiar la gestión de los residuos procedentes de sus propios productos. El productor debe poder optar por cumplir dicha obligación individualmente o adhiriéndose a un programa colectivo. Al introducir un producto en el mercado, cada productor debe proporcionar una garantía financiera para evitar que los costes de la gestión de RAEE procedentes de productos huérfanos recaigan en la sociedad o en los demás productores. La obligación de financiar la gestión de los residuos históricos debe ser compartida por todos los productores existentes en programas de financiación colectiva, a los que contribuirán de manera proporcional todos los productores que estén en el mercado en el momento en que se produzcan los costes. Los programas de financiación colectiva no deben tener el efecto de excluir a los productores, importadores o nuevos operadores que atiendan a un determinado segmento del mercado o que tengan pequeños volúmenes de producción. Los programas colectivos podrían establecer tasas diferenciadas basadas en la facilidad de reciclado de los productos y de las materias primas secundarias valiosas que contengan. En lo que se refiere a los productos con un ciclo de vida largo y que ahora entran en el ámbito de aplicación de la presente Directiva, como los paneles fotovoltaicos, se deben aprovechar de la mejor forma posible los sistemas de recogida y valorización existentes, a condición de que cumplan los requisitos establecidos en la presente Directiva.
- (24) Se podría permitir a los productores que informen, a título voluntario, a los compradores, en el momento de la venta de los productos nuevos, de los costes de recogida, tratamiento y eliminación respetuosos con el medio ambiente de los RAEE. Esto se ajusta a lo establecido en la Comunicación de la Comisión relativa al Plan de acción sobre consumo y producción sostenibles y una política industrial sostenible, en particular en relación con el consumo más inteligente y la contratación pública ecológica.
- (25) Para que la recogida de RAEE tenga éxito, es indispensable informar a los usuarios sobre la obligación de no eliminar los RAEE como residuos urbanos no seleccionados y de recoger de modo separado dichos RAEE, así como sobre los sistemas de recogida y su función en la gestión de los RAEE. Esta información necesita el correcto marcado de los AEE que pueden acabar en los contenedores de basura o en medios similares de recogida de los residuos urbanos.
- (26) Para facilitar la gestión, y en particular el tratamiento y la valorización o el reciclado de los RAEE, es importante que los productores proporcionen información en materia de identificación de componentes y materiales.
- (27) Los Estados miembros deben garantizar que los sistemas de inspección y control permitan verificar la aplicación correcta de la presente Directiva, teniendo en cuenta, entre otras cosas, la Recomendación 2001/331/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de abril de 2001, sobre criterios mínimos de las inspecciones medioambientales en los Estados miembros ⁽¹⁾.
- (28) Los Estados miembros deben prever la imposición de sanciones eficaces, proporcionadas y disuasorias a aquellas personas físicas y jurídicas responsables de la gestión de residuos que infrinjan las disposiciones de la presente Directiva. Los Estados miembros deben poder también tomar medidas para recuperar los costes del incumplimiento y de las actuaciones de reparación, sin perjuicio de la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad ambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales ⁽²⁾.
- (29) Para verificar el logro de los objetivos de la presente Directiva, se precisa información relativa al peso de los AEE introducidos en el mercado en la Unión, así como al índice de recogida, preparación para la reutilización (incluida, en la medida de lo posible, de aparatos enteros), valorización o reciclado y exportación de RAEE recogidos de acuerdo con lo establecido en la presente Directiva. Con objeto de calcular el índice de recogida, debe desarrollarse una metodología común para el cálculo del peso de los AEE que examine, entre otras cosas, si este término incluye el peso real de todo el aparato en la forma en la que se comercializa, incluidos todos los componentes, subconjuntos, accesorios y consumibles, pero excluyendo el embalaje, pilas o acumuladores, instrucciones de uso y manuales.

⁽¹⁾ DO L 118 de 27.4.2001, p. 41.

⁽²⁾ DO L 143 de 30.4.2004, p. 56.

- (30) Procede permitir a los Estados miembros que opten por aplicar determinadas disposiciones de la presente Directiva mediante acuerdos entre las autoridades competentes y los sectores económicos interesados, siempre que se cumplan ciertos requisitos específicos.
- (31) A fin de hacer frente a las dificultades con que se topen los Estados miembros para alcanzar los índices de recogida, para tener en cuenta el progreso científico y técnico y completar las disposiciones sobre el cumplimiento de los objetivos de valorización, deben delegarse en la Comisión los poderes para adoptar actos con arreglo al artículo 290 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea por lo que respecta a medidas de adaptación transitorias para algunos Estados miembros, adaptación al progreso científico y técnico y adopción de normas pormenorizadas sobre los RAEE exportados fuera de la Unión que computan en el cumplimiento de los objetivos de valorización. Reviste especial importancia que la Comisión lleve a cabo las consultas oportunas durante la fase preparatoria, en particular con expertos. Al preparar y elaborar actos delegados, la Comisión debe garantizar que los documentos pertinentes se transmitan al Parlamento Europeo y al Consejo de manera simultánea, oportuna y adecuada.
- (32) A fin de garantizar condiciones uniformes de ejecución de la presente Directiva, deben conferirse a la Comisión competencias de ejecución. Dichas competencias deben ejercerse de conformidad con el Reglamento (UE) nº 182/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de febrero de 2011, por el que se establecen las normas y los principios generales relativos a las modalidades de control por parte de los Estados miembros del ejercicio de las competencias de ejecución por la Comisión⁽¹⁾.
- (33) La obligación de transponer la presente Directiva al Derecho nacional debe limitarse a las disposiciones que constituyan una modificación de fondo respecto de las Directivas anteriores. La obligación de transponer las disposiciones inalteradas se deriva de las Directivas anteriores.
- (34) De conformidad con la Declaración política conjunta, de 28 de septiembre de 2011, de los Estados miembros y de la Comisión sobre los documentos explicativos⁽²⁾, los Estados miembros se han comprometido a adjuntar a la notificación de sus medidas de transposición, en aquellos casos en que esté justificado, uno o varios documentos que expliquen la relación entre los elementos de una directiva y las partes correspondientes de los instrumentos nacionales de transposición. Por lo que respecta a la presente Directiva, el legislador considera que la transmisión de tales documentos está justificada.
- (35) La presente Directiva no debe afectar a las obligaciones de los Estados miembros relativas a los plazos de transposición al Derecho nacional y de aplicación de las Directivas, que figuran en el anexo XI, parte B.

(36) Dado que el objetivo de la presente Directiva no puede ser alcanzado de manera suficiente por los Estados miembros y, por consiguiente, debido a la dimensión del problema, puede lograrse mejor a escala de la Unión, esta puede adoptar medidas, de acuerdo con el principio de subsidiariedad consagrado en el artículo 5 del Tratado de la Unión Europea. De conformidad con el principio de proporcionalidad enunciado en dicho artículo, la presente Directiva no excede de lo necesario para alcanzar ese objetivo.

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

Objeto

La presente Directiva establece medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención o la reducción de los impactos adversos de la generación y gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y mediante la reducción de los impactos globales del uso de los recursos y la mejora de la eficacia de dicho uso, de conformidad con los artículos 1 y 4 de la Directiva 2008/98/CE, contribuyendo así al desarrollo sostenible.

Artículo 2

Ámbito de aplicación

- La presente Directiva se aplicará a los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) con arreglo a lo siguiente:
 - a partir del 13 de agosto de 2012 hasta el 14 de agosto de 2018 (período transitorio), a reserva de lo dispuesto en el apartado 3, a los AEE pertenecientes a las categorías enumeradas en el anexo I. El anexo II contiene una lista indicativa de AEE que se incluirán en las categorías que figuran en el anexo I;
 - a partir del 15 de agosto de 2018, a reserva de lo dispuesto en los apartados 3 y 4, a todos los AEE. Todos los AEE se clasificarán en las categorías que se recogen en el anexo III. El anexo IV contiene una lista no exhaustiva de AEE correspondientes a las categorías establecidas en el anexo III (ámbito abierto).
- La presente Directiva se aplicará sin perjuicio de los requisitos de la normativa de la Unión en materia de seguridad y salud y de productos químicos, en particular el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos⁽³⁾, así como de la normativa específica de la Unión en materia de gestión de residuos o diseño de productos.
- La presente Directiva no se aplicará a los siguientes AEE:

- los aparatos que sean necesarios para la protección de los intereses esenciales de la seguridad de los Estados miembros, incluidas las armas, las municiones y el material de guerra destinados a fines específicamente militares;

⁽¹⁾ DO L 55 de 28.2.2011, p. 13.

⁽²⁾ DO C 369 de 17.12.2011, p. 14.

⁽³⁾ DO L 396 de 30.12.2006, p. 1.

DIRECTIVAS

DIRECTIVA 2009/125/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 21 de octubre de 2009

por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía

(refundición)

(Texto pertinente a efectos del EEE)

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea y, en particular, su artículo 95,

nización de las legislaciones nacionales es el único medio de evitar estos obstáculos al comercio y la competencia desleal. La ampliación del ámbito de aplicación a todos los productos relacionados con la energía garantiza la armonización a escala comunitaria de los requisitos de diseño ecológico para todos los productos significativos relacionados con la energía.

Vista la propuesta de la Comisión,

(3) Los productos relacionados con la energía representan una gran proporción del consumo de recursos naturales y de energía en la Comunidad y tienen otros impactos importantes en el medio ambiente. En la mayoría de las categorías de productos disponibles en el mercado comunitario pueden observarse diferentes grados de impacto medioambiental, aunque proporcionan un rendimiento funcional similar. En interés del desarrollo sostenible, debe fomentarse la mejora continua del impacto medioambiental general de estos productos, especialmente mediante la determinación de las principales fuentes de impacto medioambiental negativo y evitando la transferencia de contaminación, cuando dicha mejora no suponga costes excesivos.

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo (1),

De conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado (2),

Considerando lo siguiente:

(1) La Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de julio de 2005, por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía (3), ha sido modificada de forma sustancial. Dado que han de introducirse otras modificaciones, que se limitarán de forma estricta a la ampliación del ámbito de aplicación de dicha Directiva para incluir a todos los productos relacionados con la energía, conviene, para mayor claridad, proceder a su refundición.

(2) Las disparidades existentes entre las legislaciones o medidas administrativas adoptadas por los Estados miembros en relación con el diseño ecológico de los productos relacionados con la energía pueden crear obstáculos al comercio y distorsionar la competencia en la Comunidad, lo que puede tener un impacto directo en el establecimiento y funcionamiento del mercado interior. La armo-

(4) Muchos productos relacionados con la energía tienen un importante potencial de mejora para reducir las consecuencias medioambientales y conseguir ahorrar energía gracias a un mejor diseño que también genera un ahorro económico para las empresas y los usuarios finales. Además de los productos que utilizan, generan, transfieren o miden la energía, determinados productos relacionados con la energía, incluidos los productos utilizados en la construcción, como las ventanas, los materiales aislantes o algunos productos que utilizan el agua, tales como las alcachofas de ducha o los grifos, también pueden contribuir a un ahorro energético importante durante su utilización.

(5) El diseño ecológico de los productos constituye un elemento fundamental de la estrategia comunitaria en materia de política de productos integrada. Como enfoque preventivo, destinado a obtener el mejor comportamiento medioambiental posible de los productos manteniendo sus cualidades funcionales, ofrece auténticas nuevas oportunidades a fabricantes y consumidores, así como a la sociedad en general.

(1) DO C 100 de 30.4.2009, p. 120.

(2) Dictamen del Parlamento Europeo de 24 de abril de 2009 (no publicado aún en el Diario Oficial) y Decisión del Consejo de 24 de septiembre de 2009.

(3) DO L 191 de 22.7.2005, p. 29.

- (6) Se considera que la mejora de la eficiencia energética, incluida la posibilidad de utilización más eficiente de la electricidad por parte de los usuarios finales, contribuye fundamentalmente a lograr los objetivos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad. La demanda de electricidad es la categoría de utilización final de energía que ha experimentado un mayor crecimiento y se espera que, de no corregirse esta tendencia mediante acción política, aumentará en los próximos 20 o 30 años. Resulta posible una reducción significativa del consumo de energía, como sugiere la Comisión en su Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC). El cambio climático es una de las prioridades del Sexto Programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente establecido por la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo⁽¹⁾. El ahorro de energía es la manera menos costosa de aumentar la seguridad de la oferta y de reducir la dependencia de las importaciones. En consecuencia, deben adoptarse medidas sustanciales y objetivos en materia de demanda.
- (7) Es necesario actuar durante la fase de diseño de los productos relacionados con la energía, ya que resulta que la contaminación provocada durante el ciclo de vida del producto se determina en esta fase y en ese momento se comprometen la mayoría de los gastos correspondientes.
- (8) Debe establecerse un marco coherente para la aplicación de los requisitos comunitarios de diseño ecológico para los productos relacionados con la energía con el objetivo de garantizar la libre circulación de los productos que cumplen con tales requisitos y mejorar su impacto medioambiental general. Estos requisitos comunitarios deben respetar los principios de la competencia leal y del comercio internacional.
- (9) Los requisitos en materia de diseño ecológico deben establecerse teniendo en cuenta los objetivos y prioridades del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente, incluidos si procede los objetivos aplicables de las estrategias temáticas pertinentes de dicho Programa.
- (10) La presente Directiva pretende conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente mediante la reducción del posible impacto medioambiental de los productos relacionados con la energía, lo que en último término redundará en beneficio de los consumidores y otros usuarios finales. El desarrollo sostenible también requiere una debida consideración del impacto económico, social y sanitario de las medidas previstas. Mejorar la eficiencia

energética de los productos y la eficiencia en la utilización de los recursos contribuye a la seguridad del abastecimiento de energía y a la reducción de la demanda de recursos naturales; ambos aspectos constituyen condiciones previas para una actividad económica saneada y, por tanto, para el desarrollo sostenible.

- (11) El Estado miembro que estime necesario mantener disposiciones nacionales, justificadas por razones prioritarias relacionadas con la protección del medio ambiente, o establecer nuevas disposiciones basadas en novedades científicas relativas a la protección del medio ambiente y justificadas por un problema específico de dicho Estado miembro surgido con posterioridad a la adopción de la medida de ejecución, podrá hacerlo, siempre que cumpla las condiciones expuestas en el artículo 95, apartados 4, 5 y 6, del Tratado, que disponen la notificación previa y la aprobación de la Comisión.
- (12) Con el fin de obtener el máximo beneficio medioambiental a través de la mejora del diseño, puede ser necesario que se informe a los consumidores sobre las características y el rendimiento medioambiental de los productos relacionados con la energía y aconsejarles respecto de una utilización del producto respetuosa del medio ambiente.
- (13) El enfoque que establece la Comunicación de la Comisión de 18 de junio de 2003 titulada «Política de productos integrada. Desarrollo del concepto de ciclo de vida medioambiental (IPP)», que constituye un importante elemento innovador del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente, tiene por objeto reducir el impacto medioambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, incluido en la selección y en el uso de materias primas, en la fabricación, envasado, transporte y distribución, instalación y mantenimiento, utilización y fin de vida útil. Si se toma en consideración este impacto en la fase de diseño, existen grandes posibilidades de facilitar la mejora medioambiental de una manera rentable, también por lo que respecta a la eficiencia de los recursos y materiales, contribuyendo así a cumplir los objetivos de la estrategia temática sobre el uso sostenible de los recursos naturales. Debe existir flexibilidad suficiente para poder integrar estos factores en el diseño del producto teniendo en cuenta a la vez consideraciones de orden técnico, funcional y económico.
- (14) Si bien resulta deseable adoptar un enfoque global respecto del comportamiento medioambiental, la reducción de los gases de efecto invernadero mediante el aumento de la eficiencia energética debe considerarse como un objetivo medioambiental prioritario a la espera de la adopción de un plan de trabajo.

⁽¹⁾ DO L 242 de 10.9.2002, p. 1.

- (15) Puede resultar necesario y justificado el establecimiento de requisitos específicos cuantificados de diseño ecológico para algunos productos o aspectos medioambientales, con el fin de minimizar su impacto medioambiental. A la vista de la necesidad urgente de contribuir a la consecución de los compromisos establecidos en el marco del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y sin perjuicio del enfoque integrado adoptado por la presente Directiva, debe concederse una cierta prioridad a las medidas de alto potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero con bajos costes. Estas medidas pueden contribuir a un uso sostenible de los recursos y constituyen una aportación fundamental para el marco decenal de programas sobre consumo y producción sostenible acordado en la Cumbre mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.
- (16) Como principio general y cuando proceda, el consumo de energía de los productos relacionados con la energía en modo de espera o desactivados debe reducirse al mínimo necesario para su funcionamiento correcto.
- (17) Si bien los productos o las tecnologías más eficaces disponibles en el mercado, incluidos los mercados internacionales, deben servir de referencia, el nivel de los requisitos de diseño ecológico debe establecerse sobre la base de un análisis técnico, económico y medioambiental. Un método flexible de establecimiento del nivel de los requisitos puede facilitar la rápida mejora del comportamiento medioambiental. Debe consultarse y cooperar activamente con las partes interesadas al elaborar este análisis. La elaboración de medidas obligatorias requiere la celebración de las debidas consultas con todas las partes implicadas. Estas consultas pueden poner de manifiesto la necesidad de una introducción gradual o de medidas transitorias. La introducción de objetivos provisionales aumenta la predictibilidad de la medida, prevé la adaptación del ciclo de desarrollo del producto y facilita la planificación a largo plazo para las partes interesadas.
- (18) Debe concederse prioridad a vías de actuación alternativas, como la autorregulación por parte de la industria, cuando este tipo de medidas permita conseguir los objetivos más rápidamente o con un menor coste que los requisitos obligatorios. Podrá ser necesario adoptar medidas legislativas si las fuerzas del mercado no evolucionan en la dirección correcta o a un ritmo aceptable.
- (19) La autorregulación, incluidos los acuerdos voluntarios propuestos en calidad de compromisos unilaterales por parte de la industria, puede permitir un rápido progreso, debido a una aplicación pronta y rentable, y permite la adaptación flexible y adecuada a las opciones tecnológicas y a los aspectos sensibles del mercado.
- (20) Para la evaluación de los acuerdos voluntarios u otras medidas de autorregulación que se presenten como alter-
nativas a las medidas de ejecución, se debe disponer de información por lo menos sobre los siguientes aspectos: libre participación, valor añadido, representatividad, objetivos cuantificados y escalonados, participación de la sociedad civil, control e información, relación coste/eficacia de la gestión de una iniciativa de autorregulación y sostenibilidad.
- (21) La Comunicación de la Comisión de 17 de febrero de 2002 titulada «Acuerdos medioambientales a nivel comunitario en el marco del plan de acción “Simplificar y mejorar el marco regulador”» podría constituir una guía útil a la hora de evaluar la autorregulación del sector industrial en el contexto de la presente Directiva.
- (22) La presente Directiva debe favorecer asimismo la integración del concepto de diseño ecológico en las pequeñas y medianas empresas (PYME) y microempresas. Podría facilitarse dicha integración por medio de la amplia disponibilidad y fácil acceso a la información en relación con el carácter sostenible de sus productos.
- (23) Los productos relacionados con la energía que cumplan los requisitos de diseño ecológico establecidos en las medidas de ejecución de la presente Directiva deben llevar el marcado CE y la información asociada para poder introducirlos en el mercado interior y permitir su libre circulación. La aplicación de las medidas de ejecución de forma estricta resulta necesaria para reducir el impacto medioambiental de los productos relacionados con la energía regulados y garantizar una competencia leal.
- (24) Al preparar las medidas de ejecución y el plan de trabajo, la Comisión debe consultar a los representantes de los Estados miembros, así como a las correspondientes partes interesadas a las que afecte el grupo de productos, tales como la industria, incluidas las PYME e industrias de artesanía, sindicatos, comerciantes, minoristas, importadores, grupos de protección del medio ambiente y organizaciones de consumidores.
- (25) Al preparar las medidas de ejecución, la Comisión debe también tener debidamente en cuenta la legislación medioambiental nacional existente, en particular por lo que se refiere a las sustancias tóxicas, que los Estados miembros hayan indicado que deben mantenerse, sin reducir los actuales y justificados niveles de protección en los Estados miembros.
- (26) Deben tenerse en cuenta los módulos y normas que van a utilizarse en las Directivas de armonización técnica establecidos en la Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos (1).

(1) DO L 218 de 13.8.2008, p. 82.

- (27) Las autoridades de supervisión deben intercambiar información sobre las medidas previstas en el ámbito de la presente Directiva con el fin de mejorar la vigilancia del mercado, teniendo en cuenta el Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos⁽¹⁾. Esta cooperación recurrirá en la mayor medida posible a los medios electrónicos de comunicación y a los programas comunitarios pertinentes. Debe facilitarse el intercambio de información sobre el comportamiento medioambiental a lo largo del ciclo de vida del producto y sobre los logros correspondientes de las soluciones de diseño. Uno de los valores añadidos fundamentales de la presente Directiva es la acumulación y evaluación de todos los conocimientos generados por los esfuerzos de los fabricantes en el ámbito del diseño ecológico.
- (28) Un órgano competente es por lo general un organismo público o privado, nombrado por las autoridades públicas, que ofrezca las garantías necesarias de imparcialidad y disponibilidad de conocimientos técnicos para llevar a cabo una evaluación del producto con vistas a su compatibilidad con las medidas de ejecución aplicables.
- (29) Sabiendo la importancia de evitar toda incompatibilidad, los Estados miembros deben asegurar la disponibilidad de los medios necesarios para controlar eficazmente el mercado.
- (30) En lo que respecta a la formación y la información de las PYME en materia de diseño ecológico puede resultar oportuno examinar medidas de acompañamiento.
- (31) En interés del funcionamiento del mercado interior, conviene disponer de normas armonizadas a nivel comunitario. Una vez publicada la referencia a una norma en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, el cumplimiento de la misma debe aportar una presunción de conformidad con los requisitos correspondientes establecidos en la medida de ejecución adoptada sobre la base de la presente Directiva, aunque se deben permitir otros medios de demostrar esta conformidad.
- (32) Uno de los principales cometidos de las normas armonizadas debe consistir en ayudar a los fabricantes a ejecutar las medidas de ejecución adoptadas con arreglo a la presente Directiva. Dichas normas podrían ser esenciales para establecer métodos de medición y de control. En el caso de los requisitos de diseño ecológico las normas armonizadas podrían contribuir considerablemente a orientar a los fabricantes para establecer el perfil ecológico de sus productos de conformidad con los requisitos de la medida de ejecución aplicable. Dichas normas deben indicar claramente la relación entre sus cláusulas y los requisitos de que se trate. El objetivo de las normas armonizadas no debe ser establecer límites en relación con aspectos medioambientales.
- (33) A los efectos de las definiciones utilizadas en la presente Directiva procede remitirse a las normas internacionales pertinentes, tales como ISO 14040.
- (34) La presente Directiva respeta determinados principios de aplicación del Nuevo Enfoque, establecido en la Resolución del Consejo, de 7 de mayo de 1985, relativa a una nueva aproximación en materia de armonización y de normalización⁽²⁾, y de la referencia a normas europeas armonizadas. La Resolución del Consejo, de 28 de octubre de 1999, sobre la función de la normalización en Europa⁽³⁾, recomienda a la Comisión que examine si el principio del Nuevo Enfoque podría ampliarse a sectores todavía no cubiertos con el fin de mejorar y simplificar la legislación en la medida de lo posible.
- (35) La presente Directiva es complementaria de instrumentos comunitarios vigentes, como la Directiva 92/75/CEE del Consejo, de 22 de septiembre de 1992, relativa a la indicación del consumo de energía y de otros recursos de los aparatos domésticos, por medio del etiquetado y de una información uniforme sobre los productos⁽⁴⁾, el Reglamento (CE) nº 1980/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de julio de 2000, relativo a un sistema comunitario revisado de concesión de etiqueta ecológica⁽⁵⁾, la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)⁽⁶⁾, la Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos⁽⁷⁾, y la Directiva 2006/121/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, por la que se modifica la Directiva 67/548/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas, para adaptarla al Reglamento (CE) nº 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), y por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos⁽⁸⁾, y el Reglamento (CE) nº 106/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativo a un programa comunitario de etiquetado de la eficiencia energética para los equipos ofimáticos⁽⁹⁾. Las sinergias entre la presente Directiva y los instrumentos comunitarios vigentes deben contribuir a aumentar sus respectivos impactos y a construir requisitos coherentes de aplicación para los fabricantes.

⁽²⁾ DO C 136 de 4.6.1985, p. 1.

⁽³⁾ DO C 141 de 19.5.2000, p. 1.

⁽⁴⁾ DO L 297 de 13.10.1992, p. 16.

⁽⁵⁾ DO L 237 de 21.9.2000, p. 1.

⁽⁶⁾ DO L 37 de 13.2.2003, p. 24.

⁽⁷⁾ DO L 37 de 13.2.2003, p. 19.

⁽⁸⁾ DO L 396 de 30.12.2006, p. 1.

⁽⁹⁾ DO L 39 de 13.2.2008, p. 1.

⁽¹⁾ DO L 218 de 13.8.2008, p. 30.

- (36) Procede aprobar las medidas necesarias para la ejecución de la presente Directiva con arreglo a la Decisión 1999/468/CE del Consejo, de 28 de junio de 1999, por la que se establecen los procedimientos para el ejercicio de las competencias de ejecución atribuidas a la Comisión⁽¹⁾.
- (37) Conviene, en particular, conferir competencias a la Comisión para que modifique o derogue la Directiva 92/42/CEE del Consejo⁽²⁾ y las Directivas 96/57/CE⁽³⁾ y 2000/55/CE⁽⁴⁾ del Parlamento Europeo y del Consejo. Esta modificación o derogación debe adoptarse con arreglo al procedimiento de reglamentación con control previsto en el artículo 5 bis de la Decisión 1999/468/CE.
- (38) Conviene, asimismo, conferir competencias a la Comisión para que adopte medidas de ejecución que fijen los requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos definidos relacionados con la energía, incluida la introducción de medidas de ejecución durante el período transitorio y cuando proceda, disposiciones sobre el equilibrio de los diferentes aspectos medioambientales. Dado que estas medidas son de alcance general, y están destinadas a modificar elementos no esenciales de la presente Directiva completándola con nuevos elementos no esenciales, deben adoptarse con arreglo al procedimiento de reglamentación con control previsto en el artículo 5 bis de la Decisión 1999/468/CE.
- (39) Basándose en la experiencia acumulada al aplicar la presente Directiva, la Directiva 2005/32/CE y las medidas de ejecución, la Comisión debe revisar el funcionamiento, los métodos y la efectividad de la presente Directiva y evaluar la conveniencia de ampliar su ámbito de aplicación a productos no relacionados con la energía. Al efectuar dicha revisión, la Comisión debe consultar a los representantes de los Estados miembros y a las demás partes interesadas implicadas.
- (40) Los Estados miembros deben decidir las sanciones aplicables en caso de incumplimiento de las disposiciones nacionales adoptadas con arreglo a la presente Directiva. Estas sanciones deben ser efectivas, proporcionadas y disuasorias.
- (41) Dado que el objetivo de la presente Directiva, a saber, garantizar el funcionamiento del mercado interior introduciendo la obligación de que los productos alcancen un nivel adecuado de comportamiento medioambiental, no puede ser alcanzado de manera suficiente por los Estados miembros y, por consiguiente, debido a su dimensión y efectos, puede lograrse mejor a nivel comunitario, la Comunidad puede adoptar medidas, de acuerdo con el principio de subsidiariedad consagrado en el artículo 5 del Tratado. De conformidad con el principio de proporcionalidad enunciado en dicho artículo, la presente Directiva no excede de lo necesario para alcanzar ese objetivo.
- (42) La obligación de transponer la presente Directiva al Derecho nacional debe limitarse a las disposiciones que constituyen una modificación de fondo respecto a la Directiva 2005/32/CE. La obligación de transponer las disposiciones inalteradas se deriva de la Directiva 2005/32/CE.
- (43) La presente Directiva no debe afectar a las obligaciones de los Estados miembros relativas a los plazos de transposición de las Directivas al Derecho nacional, establecidos en el anexo IX, parte B.
- (44) De conformidad con el punto 34 del Acuerdo interinstitucional «Legislar mejor»⁽⁵⁾, se alienta a los Estados miembros a establecer, en su propio interés y en el de la Comunidad, sus propios cuadros que muestren, en la medida de lo posible, la concordancia entre la presente Directiva y las medidas de transposición, y a hacerlos públicos.

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

Objeto y ámbito de aplicación

1. La presente Directiva dispone un marco para el establecimiento de los requisitos comunitarios de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, con el fin de garantizar su libre circulación en el mercado interior.
2. La presente Directiva dispone el establecimiento de requisitos que los productos relacionados con la energía cubiertos por las medidas de ejecución deberán cumplir para poder ser introducidos en el mercado o puestos en servicio. Contribuye al desarrollo sostenible incrementando la eficiencia energética y el nivel de protección del medio ambiente, al tiempo que incrementa la seguridad del abastecimiento energético.
3. La presente Directiva no se aplicará a los medios de transporte de personas o mercancías.
4. La presente Directiva y las medidas de ejecución aplicadas en virtud de ella se entenderán sin perjuicio de la legislación comunitaria en materia de gestión de residuos y de productos químicos, incluida la legislación comunitaria sobre gases fluorados de efecto invernadero.

Artículo 2

Definiciones

A efectos de la presente Directiva, se entenderá por:

⁽¹⁾ DO L 184 de 17.7.1999, p. 23.

⁽²⁾ DO L 167 de 22.6.1992, p. 17.

⁽³⁾ DO L 236 de 18.9.1996, p. 36.

⁽⁴⁾ DO L 279 de 1.11.2000, p. 33.

⁽⁵⁾ DO C 321 de 31.12.2003, p. 1.

- 1) «producto relacionado con la energía» (denominado en lo sucesivo «producto»): todo bien que, una vez introducido en el mercado o puesto en servicio, tiene un impacto sobre el consumo de energía durante su utilización e incluye las partes que están destinadas a incorporarse a los productos relacionados con la energía, contempladas por la presente Directiva e introducidas en el mercado o puestas en servicio como partes individuales para usuarios finales, y cuyo comportamiento medioambiental puede evaluarse de manera independiente;
- 2) «componentes y subconjuntos»: partes destinadas a ser incorporadas a los productos que no se introducen en el mercado ni se ponen en servicio como partes individuales para usuarios finales o cuyo comportamiento medioambiental no puede evaluarse de forma independiente;
- 3) «medidas de ejecución»: medidas adoptadas con arreglo a la presente Directiva por las que se establecen requisitos de diseño ecológico necesarios para determinados productos o aspectos medioambientales de los mismos;
- 4) «introducción en el mercado»: primera comercialización de un producto en el mercado comunitario con vistas a su distribución o utilización en la Comunidad, mediante pago o de manera gratuita y con independencia de la técnica de venta;
- 5) «puesta en servicio»: la primera utilización de un producto para su fin pretendido por parte del usuario final en la Comunidad;
- 6) «fabricante»: toda persona física o jurídica que fabrique productos cubiertos por la presente Directiva y sea responsable de su conformidad con la presente Directiva, con vistas a su introducción en el mercado o puesta en servicio bajo su propio nombre o su propia marca o para su propio uso. En ausencia de fabricante tal como se define en la primera frase del presente punto o de importador tal como se define en el punto 8, se considerará fabricante a toda persona física o jurídica que introduzca en el mercado o ponga en servicio productos cubiertos por la presente Directiva;
- 7) «representante autorizado»: toda persona física o jurídica establecida en la Comunidad que haya recibido del fabricante un mandato escrito para llevar a cabo en su nombre la totalidad o parte de las obligaciones y trámites relacionados con la presente Directiva;
- 8) «importador»: toda persona física o jurídica establecida en la Comunidad que introduzca en el mercado comunitario un producto de un tercer país en el ejercicio de su actividad profesional;
- 9) «materiales»: todos los materiales utilizados durante el ciclo de vida de un producto;
- 10) «diseño del producto»: conjunto de procesos que transforman los requisitos legales, técnicos, de seguridad, funcionales, del mercado o de otro tipo que debe cumplir un producto en la especificación técnica para dicho producto;
- 11) «aspecto medioambiental»: un elemento o función de un producto que puede interactuar con el medio ambiente durante su ciclo de vida;
- 12) «impacto medioambiental»: cualquier cambio en el medio ambiente, provocado total o parcialmente por un producto durante su ciclo de vida;
- 13) «ciclo de vida»: etapas consecutivas e interrelacionadas de un producto, desde el uso de su materia prima hasta su eliminación final;
- 14) «reutilización»: toda operación que permite destinar un producto o sus componentes, tras haber alcanzado el final de su primera utilización, al mismo uso para el que fueron concebidos, incluido el uso continuado de un producto devuelto a un punto de recogida, distribuidor, empresa de reciclado o fabricante, así como la reutilización de un producto tras su reacondicionamiento;
- 15) «reciclado»: el reprocesado de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su finalidad inicial o para otros fines, a excepción de la valorización energética;
- 16) «valorización energética»: el uso de residuos combustibles para generar energía a través de su incineración directa con o sin otros residuos, pero con recuperación de calor;
- 17) «valorización»: cualquiera de las operaciones enumeradas en el anexo II B de la Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos⁽¹⁾;
- 18) «residuos»: cualquier sustancia u objeto, incluido en las categorías fijadas en el anexo I de la Directiva 2006/12/CE, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprendérse;
- 19) «residuos peligrosos»: residuos incluidos en el artículo 1, apartado 4, de la Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos⁽²⁾;
- 20) «perfil ecológico»: una descripción de acuerdo con la medida de ejecución aplicable al producto, de las entradas y salidas, tales como materiales, emisiones y residuos, asociadas al producto a lo largo de su ciclo de vida, que sean significativas desde el punto de vista de su impacto medioambiental y se expresen en cantidades físicas que puedan medirse;

⁽¹⁾ DO L 114 de 27.4.2006, p. 9.

⁽²⁾ DO L 377 de 31.12.1991, p. 20.

DIRECTIVA 2014/35/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 26 de febrero de 2014

sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión

(refundición)

(Texto pertinente a efectos del EEE)

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y, en particular, su artículo 114,

Vista la propuesta de la Comisión Europea,

Previa transmisión del proyecto de acto legislativo a los Parlamentos nacionales,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo (1),

De conformidad con el procedimiento legislativo ordinario (2),

Considerando lo siguiente:

- (1) La Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (3), debe modificarse en una serie de aspectos. En aras de una mayor claridad, conviene proceder a la refundición de dicha Directiva.
- (2) El Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos (4), regula la acreditación de los organismos de evaluación de la conformidad, adopta un marco para la vigilancia del mercado de los productos y para los controles de los productos procedentes de terceros países y establece los principios generales del mercado CE.
- (3) La Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco

común para la comercialización de los productos (5), establece un marco común de principios generales y disposiciones de referencia para su aplicación a toda la legislación sectorial con el fin de establecer una base coherente para la revisión o las refundiciones de dicha legislación. Por consiguiente, conviene adaptar la Directiva 2006/95/CE a dicha Decisión.

(4) La presente Directiva se aplica al material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión que constituya una novedad en el mercado de la Unión en el momento de introducirse en el mismo, es decir, que o bien se trata de material eléctrico nuevo fabricado por un fabricante establecido en la Unión, o bien es material eléctrico, nuevo o de segunda mano, importado desde un tercer país;

(5) La presente Directiva debe aplicarse a toda forma de suministro, incluida la venta a distancia.

(6) Los agentes económicos deben ser responsables de la conformidad del material eléctrico con la presente Directiva, con arreglo a la función que desempeñen respectivamente en la cadena de suministro, de modo que puedan garantizar un nivel elevado de protección de intereses públicos, como la salud y la seguridad de las personas, de los animales domésticos y los bienes, y garantizar la competencia leal dentro del mercado de la Unión.

(7) Todos los agentes económicos que intervienen en la cadena de suministro y distribución deben adoptar las medidas oportunas para asegurarse de que solo comercializan material eléctrico conforme con la presente Directiva. Es necesario establecer un reparto claro y proporcionado de las obligaciones que corresponden respectivamente a cada agente económico en la cadena de suministro y distribución.

(8) A fin de facilitar la comunicación entre los agentes económicos, las autoridades de vigilancia del mercado y los consumidores, los Estados miembros han de alentar a los agentes económicos a incluir una dirección de internet, además de la dirección postal.

(9) El fabricante, que dispone de conocimientos pormenorizados sobre el diseño y el proceso de producción, es el más indicado para llevar a cabo el procedimiento de evaluación de la conformidad. Por lo tanto, la evaluación de la conformidad debe seguir siendo obligación exclusiva del fabricante. La presente Directiva no prevé ningún procedimiento de evaluación de la conformidad que requiera la intervención de un organismo notificado.

(1) DO C 181 de 21.6.2012, p. 105.

(2) Posición del Parlamento Europeo de 5 de febrero de 2014 (no publicada aún en el Diario Oficial) y Decisión del Consejo de 20 de febrero de 2014.

(3) DO L 374 de 27.12.2006, p. 10. La Directiva 2006/95/CE es la codificación de la Directiva 73/23/CEE del Consejo, de 19 de febrero de 1973, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (DO L 77 de 26.3.1973, p. 29).

(4) DO L 218 de 13.8.2008, p. 30.

(5) DO L 218 de 13.8.2008, p. 82.

- (10) Es necesario garantizar que el material eléctrico procedente de terceros países que entren en el mercado de la Unión cumplan con la presente Directiva y, en particular, que los fabricantes hayan llevado a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad adecuados con respecto a ese material eléctrico. Deben, por lo tanto, establecerse disposiciones para que los importadores se aseguren de que el material eléctrico que introducen en el mercado cumple los requisitos de la presente Directiva y de que no introducen en el mercado material eléctrico que no cumpla dichos requisitos o presente un riesgo. Procede asimismo disponer que los importadores se aseguren de que se han llevado a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de que el marcado del material eléctrico y la documentación elaborada por los fabricantes están disponibles para su inspección por parte de las autoridades nacionales competentes.
- (11) Al introducir material eléctrico en el mercado, los importadores deben indicar en el material eléctrico su nombre, su nombre comercial registrado o marca registrada y la dirección postal en la que se les puede contactar. Se deben prever excepciones en casos en que el tamaño o la naturaleza del material eléctrico no lo permitan. Esto incluye el caso en que el importador tenga que abrir el embalaje para colocar su nombre y dirección en el material eléctrico.
- (12) El distribuidor comercializa el material eléctrico después de que el fabricante o el importador lo hayan introducido en el mercado y debe actuar con la diligencia debida para garantizar que su manipulación no afecte negativamente a su conformidad.
- (13) Cualquier agente económico que introduzca material eléctrico en el mercado con su propio nombre comercial o marca o lo modifique de manera que pueda afectar al cumplimiento de la presente Directiva debe considerarse su fabricante y asumir las obligaciones que como tal le correspondan.
- (14) Los distribuidores e importadores, al estar próximos al mercado, deben participar en las tareas de vigilancia del mercado realizadas por las autoridades nacionales, y estar dispuestos a participar activamente facilitando a las autoridades competentes toda la información necesaria sobre el material eléctrico de que se trate.
- (15) La garantía de la trazabilidad del material eléctrico en toda la cadena de suministro contribuye a simplificar y hacer más eficaz la vigilancia del mercado. Un sistema de trazabilidad eficaz facilita la labor de identificación del agente económico responsable de la comercialización de material eléctrico no conforme por parte de las autoridades de vigilancia del mercado. Al conservar la información requerida por la presente Directiva para la identificación de otros agentes económicos, no ha de exigirse a los agentes económicos que actualicen dicha información respecto de otros agentes económicos que les hayan suministrado material eléctrico o a quienes ellos hayan suministrado material eléctrico.
- (16) La presente Directiva debe limitarse a establecer los objetivos de seguridad. A fin de facilitar la evaluación de la conformidad con dichos objetivos es necesario establecer una presunción de conformidad para el material eléctrico que esté en conformidad con las normas armonizadas que se adopten con arreglo al Reglamento (UE) nº 1025/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, sobre la normalización europea ⁽¹⁾, con objeto de establecer especificaciones técnicas detalladas de estos objetivos.
- (17) El Reglamento (UE) nº 1025/2012 establece un procedimiento de presentación de objeciones sobre las normas armonizadas para el supuesto de que estas normas no cumplan plenamente los objetivos de seguridad enunciados en la presente Directiva.
- (18) Las normas armonizadas pertinentes por lo que respecta a la presente Directiva también deben tener en cuenta la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad ⁽²⁾.
- (19) La libre circulación del material eléctrico respecto del cual no existan normas armonizadas, debe alcanzarse aplicando las disposiciones en materia de seguridad de las normas internacionales elaboradas por la Comisión Electrotécnica Internacional o aplicando normas nacionales.
- (20) A fin de que los agentes económicos puedan demostrar, y las autoridades competentes comprobar, que el material eléctrico comercializado cumple los objetivos de seguridad, es necesario establecer procedimientos de evaluación de la conformidad. La Decisión nº 768/2008/CE establece módulos de procedimientos de evaluación de la conformidad, de menos a más estricto, proporcionales al nivel de riesgo existente y al nivel de seguridad requerido. Para garantizar la coherencia intersectorial y evitar variantes *ad hoc*, conviene que los procedimientos de evaluación de la conformidad se elijan entre dichos módulos.
- (21) Los fabricantes deben elaborar una declaración UE de conformidad a fin de aportar la información requerida en virtud de la presente Directiva sobre la conformidad del material eléctrico con la presente Directiva y de otra legislación pertinente de armonización de la Unión.

⁽¹⁾ DO L 316 de 14.11.2012, p. 12.

⁽²⁾ Aprobada mediante Decisión 2010/48/CE del Consejo, de 26 de noviembre de 2009, relativa a la celebración, por parte de la Comunidad Europea, de la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad (DO L 23 de 27.1.2010, p. 35).

- (22) Para garantizar el acceso efectivo a la información con fines de vigilancia del mercado, la información requerida para identificar todos los actos de la Unión aplicables ha de estar disponible en una única declaración UE de conformidad. A fin de reducir la carga administrativa para los agentes económicos, dicha única declaración UE de conformidad puede consistir en un expediente compuesto por las correspondientes declaraciones de conformidad individuales.
- (23) El marcado CE, que indica la conformidad del material eléctrico, es el resultado visible de todo un proceso que comprende la evaluación de la conformidad en sentido amplio. Los principios generales que rigen el marcado CE se establecen en el Reglamento (CE) nº 765/2008. La presente Directiva debe establecer normas que regulen la colocación del marcado CE.
- (24) Para garantizar la seguridad jurídica, es preciso aclarar que las normas sobre vigilancia del mercado de la Unión y sobre control de los productos que entran en dicho mercado establecidas en el Reglamento (CE) nº 765/2008 son aplicables al material eléctrico. La presente Directiva no debe impedir que los Estados miembros elijan las autoridades competentes que desempeñan esas tareas.
- (25) Los Estados miembros han de adoptar todas las medidas necesarias para garantizar que el material eléctrico solo se comercialice si, habiendo sido almacenado de manera adecuada y utilizado para los fines previstos, o en condiciones de uso que se puedan prever razonablemente, no pone en peligro la salud y la seguridad de las personas. El material eléctrico debe considerarse no conforme a los objetivos de seguridad establecidos en la presente Directiva únicamente en condiciones de uso que puedan preverse razonablemente, es decir, cuando su uso resulte de un comportamiento humano legítimo y fácilmente previsible.
- (26) La Directiva 2006/95/CE ya establece un procedimiento de salvaguardia que solo se aplica en caso de desacuerdo entre los Estados miembros sobre las medidas adoptadas por uno de ellos. Para aumentar la transparencia y reducir el tiempo de tramitación, es necesario mejorar el actual procedimiento de salvaguardia, a fin de aumentar su eficacia y aprovechar los conocimientos disponibles en los Estados miembros.
- (27) El sistema actual debe complementarse con un procedimiento que permita a las partes interesadas estar informadas de las medidas previstas por lo que respecta al material eléctrico que plantea un riesgo para la salud o la seguridad de las personas o los animales domésticos, o los bienes. También debe permitir a las autoridades de vigilancia del mercado, en cooperación con los agentes económicos pertinentes, actuar en una fase más temprana respecto a este material eléctrico.
- (28) Si los Estados miembros y la Comisión están de acuerdo sobre la justificación de una medida adoptada por un Estado miembro, no debe exigirse otra intervención de la Comisión excepto en los casos en que la no conformidad pueda atribuirse a las insuficiencias de la norma armonizada.
- (29) A fin de garantizar condiciones uniformes de aplicación de la presente Directiva, deben conferirse a la Comisión competencias de ejecución. Dichas competencias deben ejercerse de conformidad con el Reglamento (UE) nº 182/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de febrero de 2011, por el que se establecen las normas y los principios generales relativos a las modalidades de control por parte de los Estados miembros del ejercicio de las competencias de ejecución por la Comisión⁽¹⁾.
- (30) El procedimiento de examen debe utilizarse para adoptar actos de ejecución respecto de material eléctrico conforme que presenta un riesgo para la salud o la seguridad de las personas u otros aspectos de la protección del interés público.
- (31) La Comisión debe adoptar actos de ejecución inmediatamente aplicables cuando, en casos debidamente justificados relacionados con material eléctrico conforme que presenta un riesgo para la salud o la seguridad de las personas, o para animales domésticos o bienes, así lo exijan razones imperiosas de urgencia.
- (32) Conforme a la práctica establecida, el Comité creado por la presente Directiva puede desempeñar una función útil en el examen de cuestiones relativas a la aplicación de la presente Directiva que puedan plantear tanto su Presidencia como el representante de un Estado miembro de acuerdo con las normas previstas por su reglamento interno.
- (33) Cuando se examinen, por ejemplo en grupos de expertos de la Comisión, cuestiones relativas a la presente Directiva distintas de la aplicación o los incumplimientos de la misma, el Parlamento Europeo debe recibir, de acuerdo con la práctica existente, información y documentación completas y, en su caso, una invitación para asistir a esas reuniones.
- (34) La Comisión debe determinar, mediante actos de ejecución y, dada su especial naturaleza, sin que se le aplique el Reglamento (UE) nº 182/2011, si las medidas adoptadas por los Estados miembros respecto del material eléctrico no conforme están o no justificadas.
- (35) Los Estados miembros deben establecer las normas relativas a las sanciones aplicables a las infracciones de las disposiciones de Derecho nacional adoptadas de conformidad con la presente Directiva y garantizar su aplicación. Las sanciones establecidas deben ser eficaces, proporcionadas y disuasorias.

⁽¹⁾ DO L 55 de 28.2.2011, p. 13.

- (36) Es necesario adoptar medidas transitorias razonables que permitan la comercialización, sin necesidad de que el producto cumpla otros requisitos, de material eléctrico que ya haya sido introducido en el mercado con arreglo a la Directiva 2006/95/CE antes de la fecha de aplicación de las medidas nacionales de transposición de la presente Directiva. En consecuencia, los distribuidores han de poder suministrar material eléctrico introducido en el mercado, es decir, que ya forma parte de existencias en la cadena de distribución, antes de la fecha de aplicación de las medidas nacionales de transposición de la presente Directiva.
- (37) Dado que el objetivo de la presente Directiva, a saber, asegurar que el material eléctrico comercializado cumpla los objetivos de seguridad que proporcionan un elevado nivel de protección de la salud y la seguridad de las personas y de los animales domésticos, y de los bienes, y garantizar al mismo tiempo el funcionamiento del mercado interior, no puede ser alcanzado de manera suficiente por los Estados miembros, sino que, debido a sus dimensiones y efectos, puede lograrse mejor a escala de la Unión, esta puede adoptar medidas, de acuerdo con el principio de subsidiariedad establecido en el artículo 5 del Tratado de la Unión Europea. De conformidad con el principio de proporcionalidad establecido en el mismo artículo, la presente Directiva no excede de lo necesario para alcanzar dicho objetivo.
- (38) La obligación de incorporar la presente Directiva al Derecho nacional debe limitarse a las disposiciones que constituyan una modificación sustancial respecto de la Directiva anterior. La obligación de transponer las disposiciones inalteradas se deriva de la anterior Directiva.
- (39) La presente Directiva no debe afectar a las obligaciones de los Estados miembros relativas a los plazos de transposición al Derecho nacional y de aplicación de las Directivas que figuran en el anexo V.

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

CAPÍTULO 1
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1

Objeto y ámbito de aplicación

El objetivo de la presente Directiva es asegurar que el material eléctrico comercializado cumpla los requisitos que proporcionan un elevado nivel de protección de la salud y la seguridad de las personas, y de los animales domésticos y de los bienes, y garantizar al mismo tiempo el funcionamiento del mercado interior.

La presente Directiva se aplicará al material eléctrico destinado a utilizarse con una tensión nominal comprendida entre 50 y 1 000 V en corriente alterna y entre 75 y 1 500 V en corriente continua, con la excepción de los materiales y fenómenos mencionados en el anexo II.

Artículo 2

Definiciones

A efectos de la presente Directiva se entenderá por:

- 1) «comercialización»: todo suministro, remunerado o gratuito, de material eléctrico para su distribución, consumo o utilización en el mercado de la Unión en el transcurso de una actividad comercial;
- 2) «introducción en el mercado»: la primera comercialización de material eléctrico en el mercado de la Unión;
- 3) «fabricante»: toda persona física o jurídica que fabrique material eléctrico o que encargue el diseño o la fabricación del mismo y comercialice dicho material bajo su nombre o marca registrada;
- 4) «representante autorizado»: toda persona física o jurídica establecida en la Unión que ha recibido un mandato por escrito de un fabricante para actuar en su nombre en tareas específicas;
- 5) «importador»: toda persona física o jurídica establecida en la Unión que introduzca en el mercado de la Unión material eléctrico de un tercer país;
- 6) «distribuidor»: toda persona física o jurídica integrada en la cadena de distribución, distinta del fabricante o el importador, que comercialice material eléctrico;
- 7) «agentes económicos»: el fabricante, el representante autorizado, el importador y el distribuidor;
- 8) «especificación técnica»: un documento en el que se definen los requisitos técnicos de un material eléctrico;
- 9) «norma armonizada»: norma armonizada con arreglo a la definición del artículo 2, punto 1, letra c), del Reglamento (UE) nº 1025/2012;
- 10) «evaluación de la conformidad»: el proceso por el que se evalúa si se satisfacen los objetivos de seguridad a que se refiere el artículo 3 y establecidos en el anexo I en relación con el material eléctrico;
- 11) «recuperación»: cualquier medida destinada a obtener la devolución de material eléctrico ya puesto a disposición del usuario final;

DIRECTIVA 2014/53/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO**de 16 de abril de 2014****relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos radioeléctricos, y por la que se deroga la Directiva 1999/5/CE****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y, en particular, su artículo 114,

Vista la propuesta de la Comisión Europea,

Previa transmisión del proyecto de acto legislativo a los Parlamentos nacionales,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo ⁽¹⁾,De conformidad con el procedimiento legislativo ordinario ⁽²⁾,

Considerando lo siguiente:

- (1) La Directiva 1999/5/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁾ se ha modificado sustancialmente en varias ocasiones. Dado que es necesario realizar nuevas modificaciones, conviene proceder a su sustitución en aras de la claridad.
- (2) El Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁴⁾ regula la acreditación de los organismos de evaluación de la conformidad, adopta un marco para la vigilancia del mercado de los productos y para los controles de los productos procedentes de terceros países y establece los principios generales del mercado CE.
- (3) La Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁵⁾ establece principios comunes y disposiciones de referencia aplicables a toda la legislación sectorial con el fin de establecer una base coherente para la revisión o refundición de dicha legislación. Por tanto, conviene adaptar la Directiva 1999/5/CE a dicha Decisión.
- (4) Los requisitos esenciales establecidos en la Directiva 1999/5/CE que son pertinentes para los equipos terminales fijos, es decir, para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas y los animales domésticos y la protección de los bienes y un nivel adecuado de compatibilidad electromagnética, están regulados adecuadamente por la Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁶⁾, y la Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁷⁾. Por tanto, la presente Directiva no debe aplicarse a los equipos terminales fijos.

⁽¹⁾ DO C 133 de 9.5.2013, p. 58.

⁽²⁾ Posición del Parlamento Europeo de 13 de marzo de 2014 (no publicada aún en el Diario Oficial) y Decisión del Consejo de 14 de abril de 2014.

⁽³⁾ Directiva 1999/5/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 1999, sobre equipos radioeléctricos y equipos terminales de telecomunicación y reconocimiento mutuo de su conformidad (DO L 91 de 7.4.1999, p. 10).

⁽⁴⁾ Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 339/93 (DO L 218 de 13.8.2008, p. 30).

⁽⁵⁾ Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos y por la que se deroga la Decisión 93/465/CEE del Consejo (DO L 218 de 13.8.2008, p. 82).

⁽⁶⁾ Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (DO L 96 de 29.3.2014, p. 357).

⁽⁷⁾ Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (DO L 96 de 29.3.2014, p. 79).

- (5) Las cuestiones de competencia en el mercado de los equipos terminales están adecuadamente reguladas por la Directiva 2008/63/CE de la Comisión (¹), en particular por lo que respecta a la obligación de las autoridades reguladoras nacionales de velar por la publicación de las características técnicas de la interfaz de acceso a la red. Por tanto, no es necesario incluir en la presente Directiva requisitos que faciliten la competencia en el mercado de los equipos terminales regulados por la Directiva 2008/63/CE.
- (6) Los equipos que emiten o reciben intencionadamente ondas radioeléctricas a fines de radiocomunicación o radio-determinación utilizan sistemáticamente el espectro radioeléctrico. A fin de garantizar el uso eficiente del espectro radioeléctrico de manera que se eviten interferencias perjudiciales, todos estos equipos deben entrar en el ámbito de aplicación de la presente Directiva.
- (7) Los objetivos relativos a los requisitos de seguridad establecidos en la Directiva 2014/35/UE son suficientes para regular los equipos radioeléctricos, por lo que la presente Directiva debe remitir a ellos y hacer que sean aplicables. Para evitar duplicidades innecesarias de disposiciones, aparte de las relativas a dichos requisitos, la Directiva 2014/35/UE no debe ser aplicable a los equipos radioeléctricos.
- (8) Los requisitos esenciales en el ámbito de la compatibilidad electromagnética establecidos en la Directiva 2014/30/UE son suficientes para regular los equipos radioeléctricos, por lo que la presente Directiva debe remitir a ellos y hacer que sean aplicables. Para evitar duplicidades innecesarias de disposiciones, aparte de las relativas a los requisitos esenciales, la Directiva 2014/30/UE no debe ser aplicable a los equipos radioeléctricos.
- (9) La presente Directiva debe aplicarse a toda forma de suministro, incluida la venta a distancia.
- (10) A fin de garantizar que los equipos radioeléctricos hagan y favorezcan un uso eficiente del espectro radioeléctrico, deben fabricarse de modo que: en el caso de un transmisor, cuando su instalación y mantenimiento sean los correctos y su utilización responda a los fines previstos, emita ondas radioeléctricas que no creen interferencias perjudiciales, mientras que la emisión de ondas radioeléctricas no deseadas generadas por un transmisor (por ejemplo, en canales adyacentes) y con un posible impacto negativo en los objetivos de la política del espectro radioeléctrico deben limitarse a un nivel tal que, de acuerdo con el estado de la técnica, se eviten interferencias perjudiciales; y, en el caso de un receptor, tenga un nivel de rendimiento que le permita funcionar según lo previsto y lo proteja del riesgo de interferencias perjudiciales, en particular de las procedentes de canales compartidos o adyacentes, contribuyendo así a mejorar el uso eficiente de canales compartidos o adyacentes.
- (11) Si bien los receptores por sí solos no causan interferencias perjudiciales, la capacidad de recepción constituye un factor cada día más importante para garantizar el uso eficiente del espectro radioeléctrico mediante una resistencia cada vez mayor de los receptores a las interferencias perjudiciales y señales no deseadas con arreglo a los requisitos esenciales pertinentes de la legislación de armonización de la Unión.
- (12) En algunos casos es necesaria la interconexión por medio de redes con otros equipos radioeléctricos, así como la conexión con interfaces del tipo adecuado en todo el territorio de la Unión. La interoperabilidad entre equipos radioeléctricos y accesorios, como los cargadores, simplifica el uso de equipos radioeléctricos y reduce gastos y costes innecesarios. Es necesario redoblar los esfuerzos para desarrollar un cargador común para determinadas categorías o clases de equipos radioeléctricos, en particular en beneficio de los consumidores y otros usuarios finales; por lo tanto, la presente Directiva debe incluir requisitos específicos en ese sentido. Concretamente, los teléfonos móviles comercializados deben ser compatibles con un cargador común.
- (13) Es posible mejorar la protección de datos personales y la privacidad de los usuarios de equipos radioeléctricos y de los abonados, así como la protección contra el fraude, dotando a los equipos radioeléctricos de funciones especiales. Por tanto, cuando resulte adecuado, los equipos radioeléctricos deben diseñarse de manera que sean compatibles con tales funciones.

(¹) Directiva 2008/63/CE de la Comisión, de 20 de junio de 2008, relativa a la competencia en los mercados de equipos terminales de telecomunicaciones (DO L 162 de 21.6.2008, p. 20).

- (14) Los equipos radioeléctricos pueden ser decisivos en el acceso a servicios de emergencia. Por tanto, cuando resulte adecuado, los equipos radioeléctricos deben diseñarse de manera que sean compatibles con las funciones necesarias para acceder a tales servicios.
- (15) Los equipos radioeléctricos son importantes para el bienestar y el empleo de las personas con discapacidad, que representan una parte sustancial y cada vez mayor de la población de los Estados miembros. Por tanto, cuando resulte adecuado, los equipos radioeléctricos deben diseñarse de manera que puedan ser utilizados por las personas con discapacidad sin necesidad de adaptación o con una adaptación mínima.
- (16) La conformidad de algunas categorías de equipos radioeléctricos con los requisitos esenciales establecidos en la presente Directiva puede verse afectada por la inclusión de *software* o por la modificación de su *software* actual. Únicamente debe permitirse que el usuario, el equipo radioeléctrico o un tercero incorporen *software* al equipo radioeléctrico cuando dicho *software* no comprometa la conformidad de ese equipo radioeléctrico con los requisitos esenciales aplicables.
- (17) A fin de completar o modificar algunos elementos no esenciales de la presente Directiva, deben delegarse en la Comisión los poderes para adoptar actos con arreglo al artículo 290 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE). Reviste especial importancia que la Comisión lleve a cabo las consultas oportunas durante la fase preparatoria, en particular con expertos. Al preparar y elaborar actos delegados, la Comisión debe garantizar que los documentos pertinentes se transmitan al Parlamento Europeo y al Consejo de manera simultánea, oportuna y adecuada.
- (18) A fin de abordar eficazmente las necesidades en materia de interoperabilidad, la protección de los datos personales y privacidad de los usuarios y abonados, protección contra el fraude, acceso a servicios de emergencia, utilización por parte de usuarios con discapacidad o prevención de la utilización de combinaciones no conformes de equipos radioeléctricos y *software*, deben delegarse en la Comisión los poderes para adoptar actos con arreglo al artículo 290 del TFUE por lo que respecta a la determinación de las categorías o clases de equipos radioeléctricos que deben cumplir uno o más de los requisitos esenciales adicionales establecidos en la presente Directiva que responden a dichas necesidades.
- (19) No debe abusarse de la determinación de la conformidad de la combinación de un equipo radioeléctrico con un *software* para evitar que dicho equipo se utilice con otro *software* suministrado por partes independientes. La puesta a disposición de las autoridades públicas, los fabricantes y los usuarios de información sobre la conformidad de las combinaciones previstas de equipos radioeléctricos y *software* debe contribuir a facilitar la competencia. A fin de alcanzar esos objetivos, deben delegarse en la Comisión los poderes para adoptar actos con arreglo al artículo 290 del TFUE por lo que respecta a la determinación de las categorías o clases de equipos radioeléctricos en relación con las cuales los fabricantes han de suministrar información sobre la conformidad de las combinaciones previstas de equipos radioeléctricos y *software* con los requisitos esenciales establecidos en la presente Directiva.
- (20) El requisito de registrar en un sistema central los equipos radioeléctricos que se van a introducir en el mercado puede mejorar la eficacia y la efectividad de la vigilancia del mercado y contribuir así a garantizar un elevado nivel de conformidad con la presente Directiva. Este requisito conlleva una carga adicional para los agentes económicos, por lo que debe establecerse únicamente para las categorías de equipos radioeléctricos que no hayan alcanzado un nivel de conformidad elevado. A fin de garantizar la aplicación de tal requisito, deben delegarse en la Comisión los poderes para adoptar actos con arreglo al artículo 290 del TFUE por lo que respecta a la determinación de las categorías de equipos radioeléctricos que los fabricantes deben registrar en un sistema central y los elementos de documentación técnica que deban proporcionarse sobre la base de la información relativa a la conformidad del equipo radioeléctrico que han de facilitar los Estados miembros, previa evaluación del riesgo de la no aplicación de los requisitos esenciales.
- (21) Debe permitirse que los equipos radioeléctricos que cumplen los requisitos esenciales pertinentes circulen libremente. Asimismo, debe permitirse que tales equipos entren en servicio y se utilicen para los fines previstos, en su caso, de conformidad con las normas sobre autorización del uso del espectro radioeléctrico y la prestación del servicio correspondiente.

- (22) A fin de evitar barreras innecesarias al comercio de equipos radioeléctricos en el mercado interior, los Estados miembros deben notificar a los demás Estados miembros y a la Comisión, con arreglo a la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾, sus proyectos en el ámbito de los reglamentos técnicos, como las interfaces radioeléctricas, a menos que dichos reglamentos técnicos permitan a los Estados miembros dar cumplimiento a actos vinculantes de la Unión como las decisiones relativas al uso armonizado del espectro radioeléctrico adoptadas por la Comisión con arreglo a la Decisión nº 676/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽²⁾, o cuando se refieran a equipos radioeléctricos que pueden ponerse en servicio y utilizarse sin restricciones dentro de la Unión.
- (23) El suministro de información sobre la equivalencia de interfaces radioeléctricas reguladas y sus condiciones de uso reduce las barreras al acceso de los equipos radioeléctricos al mercado interior. Por tanto, la Comisión debe evaluar y establecer la equivalencia de las interfaces radioeléctricas reguladas y ofrecer esta información en forma de clases de equipos radioeléctricos.
- (24) De conformidad con la Decisión 2007/344/CE de la Comisión ⁽³⁾, los Estados miembros deben utilizar el Sistema de Información sobre Frecuencias (EFIS) de la Oficina Europea de Comunicaciones (ECO), a fin de poner a disposición del público, a través de internet, información comparable sobre el uso del espectro radioeléctrico en cada Estado miembro. Los fabricantes pueden buscar en EFIS información sobre frecuencias relativa a todos los Estados miembros antes de introducir en el mercado equipos radioeléctricos y, por lo tanto, determinar si el equipo en cuestión puede ser utilizado en cada Estado miembro y en qué condiciones. Así pues, no es necesario incluir en la presente Directiva disposiciones adicionales, como la notificación previa, que permitan a los fabricantes estar informados sobre las condiciones de uso de equipos radioeléctricos que utilicen bandas de frecuencia no armonizadas.
- (25) Con fines de promoción de actividades de investigación y demostración, y en el contexto de ferias comerciales, exposiciones y eventos similares, se deben poder exponer equipos radioeléctricos que no cumplan con la presente Directiva y no puedan introducirse en el mercado, siempre y cuando los expositores ofrezcan información suficiente al público visitante.
- (26) Los agentes económicos deben ser responsables de la conformidad de los equipos radioeléctricos con la presente Directiva, con arreglo a la función que desempeñen respectivamente en la cadena de suministro, de modo que puedan garantizar un nivel elevado de protección de la salud y la seguridad de las personas y los animales domésticos, y la protección de los bienes, un nivel adecuado de compatibilidad electromagnética y un uso eficaz y eficiente del espectro radioeléctrico, así como, cuando sea necesario, un nivel elevado de protección de otros intereses públicos, y garantizar la competencia leal dentro del mercado de la Unión.
- (27) Todos los agentes económicos que intervienen en la cadena de suministro y distribución deben adoptar las medidas oportunas para asegurarse de que solo comercializan equipos radioeléctricos conformes con la presente Directiva. Es necesario establecer un reparto claro y proporcionado de las obligaciones que corresponden respectivamente a cada agente económico en la cadena de suministro y distribución.
- (28) A fin de facilitar la comunicación entre los agentes económicos, las autoridades de vigilancia del mercado y los consumidores, los Estados miembros han de alentar a los agentes económicos a indicar una dirección de Internet, además de la dirección postal.
- (29) El fabricante, que dispone de conocimientos pormenorizados sobre el diseño y el proceso de producción, es el más indicado para llevar a cabo el procedimiento de evaluación de la conformidad. Por lo tanto, la evaluación de la conformidad debe seguir siendo obligación exclusiva del fabricante.

⁽¹⁾ Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas y de las reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información (DO L 204 de 21.7.1998, p. 37).

⁽²⁾ Decisión nº 676/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de marzo de 2002, sobre un marco regulador de la política del espectro radioeléctrico en la Comunidad Europea (Decisión «espectro radioeléctrico») (DO L 108 de 24.4.2002, p. 1).

⁽³⁾ Decisión 2007/344/CE de la Comisión, de 16 de mayo de 2007, relativa a la disponibilidad armonizada de información sobre el uso del espectro en la Comunidad (DO L 129 de 17.5.2007, p. 67).

LP2985 150-mA Low-noise Low-dropout Regulator With Shutdown

1 Features

- Output Tolerance of
 - 1% (A Grade)
 - 1.5% (Standard Grade)
- Ultra-Low Dropout, Typically
 - 280 mV at Full Load of 150 mA
 - 7 mV at 1 mA
- Wide V_{IN} Range: 16 V Max
- Low I_Q : 850 μ A at Full Load at 150 mA
- Shutdown Current: 0.01 μ A Typ
- Low Noise: 30 μ V_{RMS} With 10-nF Bypass Capacitor
- Stable With Low-ESR Capacitors, Including Ceramic
- Overcurrent and Thermal Protection
- High Peak-Current Capability
- ESD Protection Exceeds JESD 22
 - 2000-V Human-Body Model (A114-A)
 - 200-V Machine Model (A115-A)

2 Applications

- Portable Devices
- Digital Cameras and Camcorders
- CD Players
- MP3 Players

3 Description

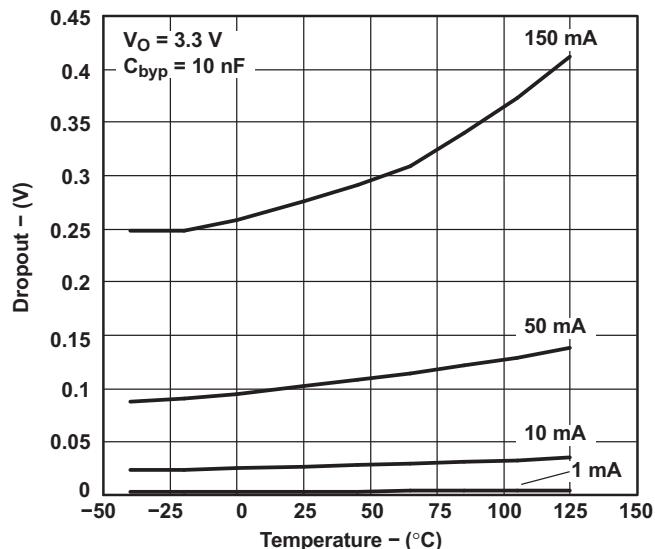
The LP2985 family of fixed-output, low-dropout regulators offers exceptional, cost-effective performance for both portable and nonportable applications. Available in voltages of 1.8 V, 2.5 V, 2.8 V, 2.9 V, 3 V, 3.1 V, 3.3 V, 5 V, and 10 V, the family has an output tolerance of 1% for the A version (1.5% for the non-A version) and is capable of delivering 150-mA continuous load current. Standard regulator features, such as overcurrent and overtemperature protection, are included.

Device Information⁽¹⁾

PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
LP2985	SOT-23 (5)	2.90 mm x 1.60 mm

(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the data sheet.

Dropout Voltage vs Temperature



An IMPORTANT NOTICE at the end of this data sheet addresses availability, warranty, changes, use in safety-critical applications, intellectual property matters and other important disclaimers. PRODUCTION DATA.

Table of Contents

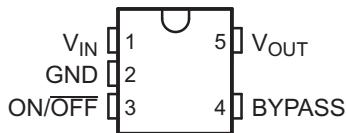
1	Features	1	7.2	Functional Block Diagram	11
2	Applications	1	7.3	Feature Description.....	11
3	Description	1	7.4	Device Functional Modes.....	11
4	Revision History	2	8	Application and Implementation	12
5	Pin Configuration and Functions	3	8.1	Application Information.....	12
6	Specifications	4	9	Power Supply Recommendations	16
6.1	Absolute Maximum Ratings	4	10	Layout	17
6.2	ESD Ratings.....	4	10.1	Layout Guidelines	17
6.3	Recommended Operating Conditions.....	4	10.2	Layout Example	17
6.4	Thermal Information	4	11	Device and Documentation Support	17
6.5	Electrical Characteristics.....	5	11.1	Trademarks	17
6.6	Typical Characteristics	7	11.2	Electrostatic Discharge Caution	17
7	Detailed Description	11	11.3	Glossary	17
7.1	Overview	11	12	Mechanical, Packaging, and Orderable Information	17

4 Revision History

Changes from Revision N (June 2011) to Revision O	Page
• Added <i>Applications</i> , <i>Device Information</i> table, <i>Pin Functions</i> table, <i>ESD Ratings</i> table, <i>Thermal Information</i> table, <i>Feature Description</i> section, <i>Device Functional Modes</i> , <i>Application and Implementation</i> section, <i>Power Supply Recommendations</i> section, <i>Layout</i> section, <i>Device and Documentation Support</i> section, and <i>Mechanical, Packaging, and Orderable Information</i> section.	1
• Deleted <i>Ordering Information</i> table.	1

5 Pin Configuration and Functions

**DBV (SOT-23) PACKAGE
(TOP VIEW)**



Pin Functions

PIN		TYPE	DESCRIPTION
NAME	NO.		
BYPASS	4	I/O	Attach a 10-nF capacitor to improve low-noise performance.
GND	2	—	Ground
ON/OFF	3	I	Active-low shutdown pin. Tie to V_{IN} if unused.
V_{IN}	1	I	Supply input
V_{OUT}	5	O	Voltage output

6 Specifications

6.1 Absolute Maximum Ratings

over virtual junction temperature range (unless otherwise noted)⁽¹⁾

		MIN	MAX	UNIT
V_{IN}	Continuous input voltage range ⁽²⁾	-0.3	16	V
$V_{ON/\overline{OFF}}$	ON/ \overline{OFF} input voltage range	-0.3	16	V
	Output voltage range ⁽³⁾	-0.3	9	V
I_O	Output current ⁽⁴⁾	Internally limited (short-circuit protected)		—
θ_{JA}	Package thermal impedance ^{(4) (5)}			206 °C/W
T_J	Operating virtual junction temperature			150 °C
T_{stg}	Storage temperature range	-65	150	°C

- (1) Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under *Recommended Operating Conditions* is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.
- (2) The PNP pass transistor has a parasitic diode connected between the input and output. This diode normally is reverse biased ($V_{IN} > V_{OUT}$), but will be forward biased if the output voltage exceeds the input voltage by a diode drop (see *Application Information* for more details).
- (3) If load is returned to a negative power supply in a dual-supply system, the output must be diode clamped to GND.
- (4) Maximum power dissipation is a function of $T_J(\max)$, θ_{JA} , and T_A . The maximum allowable power dissipation at any allowable ambient temperature is $P_D = (T_J(\max) - T_A)/\theta_{JA}$. Operating at the absolute maximum T_J of 150°C can affect reliability.
- (5) The package thermal impedance is calculated in accordance with JESD 51-7.

6.2 ESD Ratings

		VALUE	UNIT
$V_{(ESD)}$	Human body model (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001, all pins ⁽¹⁾	2000	V
	Charged device model (CDM), per JEDEC specification JESD22-C101, all pins ⁽²⁾	1000	

- (1) JEDEC document JEP155 states that 500-V HBM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.
- (2) JEDEC document JEP157 states that 250-V CDM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

6.3 Recommended Operating Conditions

		MIN	MAX	UNIT
V_{IN}	Supply input voltage	2.2 ⁽¹⁾	16	V
$V_{ON/\overline{OFF}}$	ON/ \overline{OFF} input voltage	0	V_{IN}	V
I_{OUT}	Output current			150 mA
T_J	Virtual junction temperature	-40	125	°C

- (1) Recommended minimum V_{IN} is the greater of 2.5 V or $V_{OUT(\max)} + \text{rated dropout voltage (max)}$ for operating I_L .

6.4 Thermal Information

THERMAL METRIC ⁽¹⁾	LP2985	UNIT
	DBV	
	5 PINS	
$R_{\theta JA}$	Junction-to-ambient thermal resistance	206 °C/W

- (1) For more information about traditional and new thermal metrics, see the *IC Package Thermal Metrics* application report, [SPRA953](#).

6.5 Electrical Characteristics

at specified virtual junction temperature range, $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1\text{ V}$, $V_{ON/\overline{OFF}} = 2\text{ V}$, $C_{IN} = 1\text{ }\mu\text{F}$, $I_L = 1\text{ mA}$, $C_{OUT} = 4.7\text{ }\mu\text{F}$ (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	T_J	LP2985A-xx			LP2985-xx			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
ΔV_{OUT}	$I_L = 1\text{ mA}$ Output voltage tolerance	25°C	-1	1	-1.5	1.5			% V_{NOM}
		25°C	-1.5	1.5	-2.5	2.5			
		-40°C to 125°C	-2.5	2.5	-3.5	3.5			
		25°C	-2.5	2.5	-3	3			
	$1\text{ mA} \leq I_L \leq 50\text{ mA}$	-40°C to 125°C	-3.5	3.5	-4	4			
		25°C	0.007	0.014	0.007	0.014			
		-40°C to 125°C	0.032		0.032				
		25°C	0.007	0.014	0.007	0.014			
$V_{IN} - V_{OUT}$	Line regulation $V_{IN} = [V_{OUT(NOM)} + 1\text{ V}] \text{ to } 16\text{ V}$	25°C	1	3	1	3			%/V
		-40°C to 125°C	5		5				
		25°C	7	10	7	10			
		-40°C to 125°C	15		15				
		25°C	40	60	40	60			
		-40°C to 125°C	90		90				
		25°C	120	150	120	150			
		-40°C to 125°C	225		225				
		25°C	280	350	280	350			
		-40°C to 125°C	575		575				
I_{GND}	$I_L = 0$ GND pin current	25°C	65	95	65	95			μA
		25°C (LP2985-10)		125		125			
		-40°C to 125°C	125		125				
		-40°C to 125°C (LP2985-10)		160		160			
		25°C	75	110	75	110			
		25°C (LP2985-10)		140		140			
		-40°C to 125°C	170		170				
		25°C	120	220	120	220			
	$I_L = 10\text{ mA}$	25°C (LP2985-10)		250		250			
		-40°C to 125°C	400		400				
		25°C	350	600	350	600			
		25°C (LP2985-10)		650		650			
		-40°C to 125°C	1000		1000				
		25°C	850	1500	850	1500			
		25°C (LP2985-10)		1800		1800			
		-40°C to 125°C	2500		2500				
$V_{ON/\overline{OFF}}$	$V_{ON/\overline{OFF}} < 0.3\text{ V (OFF)}$ ON/ \overline{OFF} input voltage ⁽²⁾	25°C	0.01	0.8	0.01	0.8			V
		-40°C to 105°C	0.05	2	0.05	2			
		-40°C to 125°C		5		5			
	$V_{ON/\overline{OFF}} = 0.15\text{ V (OFF)}$ ON/ \overline{OFF} input current	25°C	0.01		0.01				
		-40°C to 125°C	-2		-2				
		25°C	5		5				
$I_{ON/\overline{OFF}}$	$V_{ON/\overline{OFF}} = 5\text{ V}$ ON/ \overline{OFF} input current	-40°C to 125°C	15		15				μA
		25°C		5		5			

(1) Dropout voltage is defined as the input-to-output differential at which the output voltage drops 100 mV below the value measured with a 1-V differential.

(2) The ON/ \overline{OFF} input must be driven properly for reliable operation (see *Application Information*).

Electrical Characteristics (continued)

at specified virtual junction temperature range, $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1$ V, $V_{ON/\overline{OFF}} = 2$ V, $C_{IN} = 1 \mu F$, $I_L = 1$ mA, $C_{OUT} = 4.7 \mu F$ (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	T_J	LP2985A-xx			LP2985-xx			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
V_n	Output noise (RMS) $BW = 300$ Hz to 50 kHz, $C_{OUT} = 10 \mu F$, $C_{BYPASS} = 10$ nF	25°C		30			30		µV
$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	Ripple rejection $f = 1$ kHz, $C_{OUT} = 10 \mu F$, $C_{BYPASS} = 10$ nF	25°C		45			45		dB
$I_{OUT(PK)}$	Peak output current $V_{OUT} \geq V_{O(NOM)} - 5\%$	25°C		350			350		mA
$I_{OUT(SC)}$	Short-circuit current $R_L = 0$ (steady state) ⁽³⁾	25°C		400			400		mA

(3) See [Figure 6](#) in *Typical Performance Characteristics*.

6.6 Typical Characteristics

$C_{IN} = 1 \mu F$, $C_{OUT} = 4.7 \mu F$, $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1 V$, $T_A = 25^\circ C$, ON/OFF pin tied to V_{IN} (unless otherwise specified)

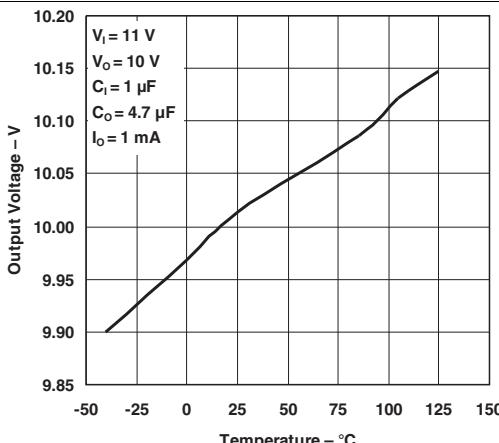


Figure 1. Output Voltage vs Temperature

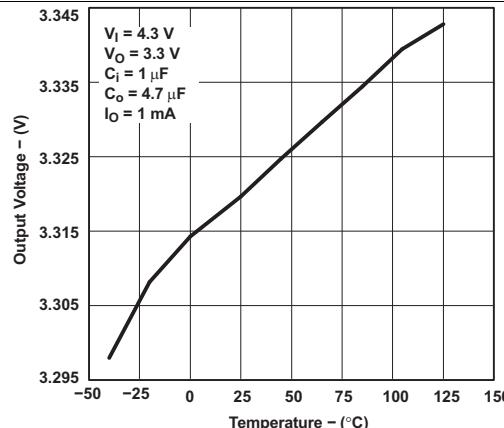


Figure 2. Output Voltage vs Temperature

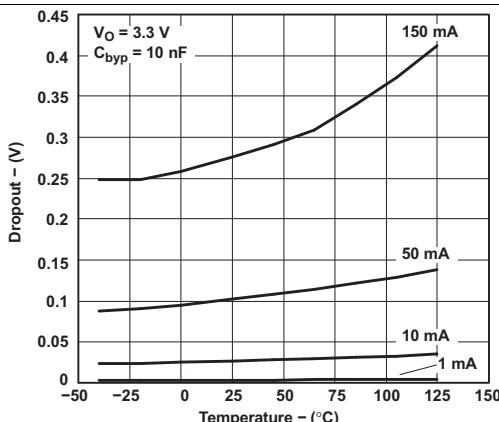


Figure 3. Dropout Voltage vs Temperature

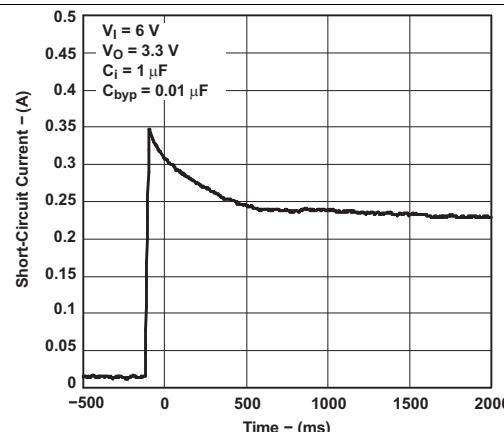


Figure 4. Short-circuit Current vs Time

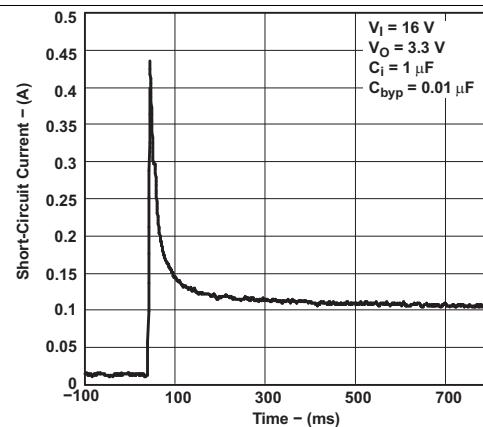


Figure 5. Short-circuit Current vs Time

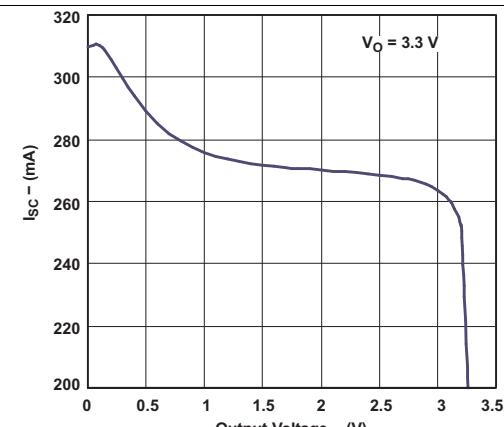


Figure 6. Short-circuit Current vs Output Voltage

Typical Characteristics (continued)

$C_{IN} = 1 \mu\text{F}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1 \text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, ON/OFF pin tied to V_{IN} (unless otherwise specified)

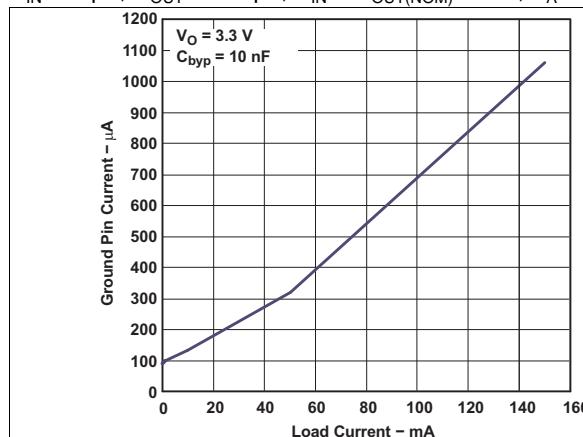


Figure 7. Ground Pin Current vs Load Current

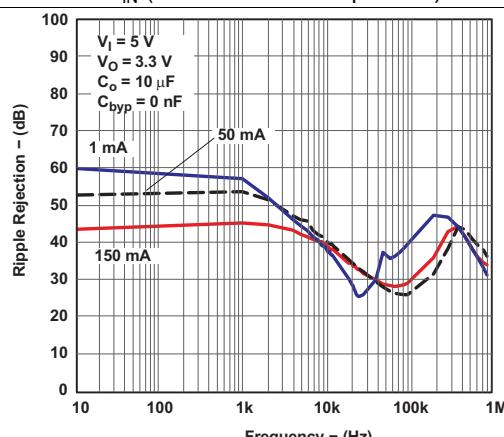


Figure 8. Ripple Rejection vs Frequency

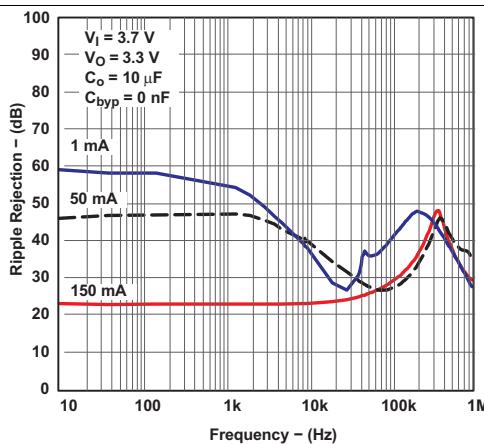


Figure 9. Ripple Rejection vs Frequency

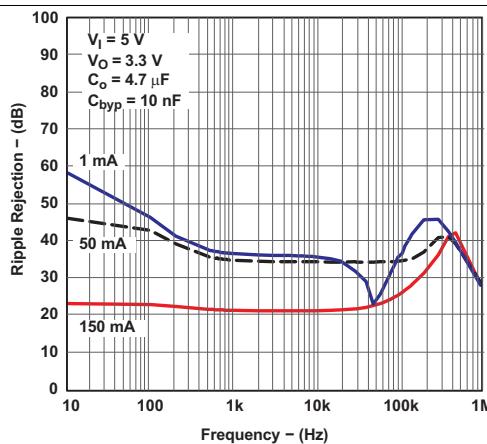


Figure 10. Ripple Rejection vs Frequency

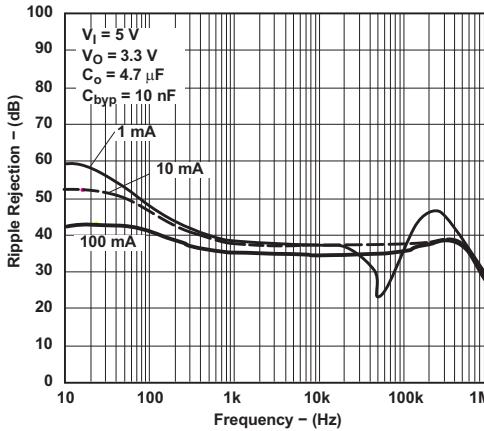


Figure 11. Ripple Rejection vs Frequency

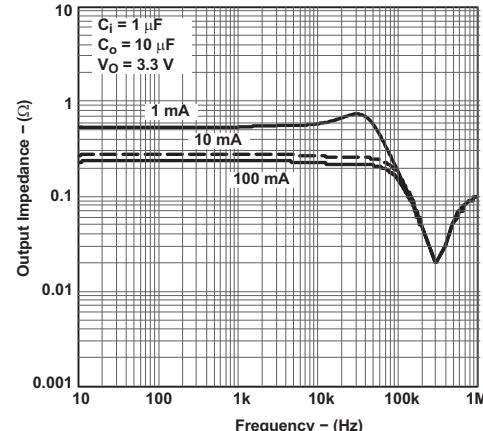
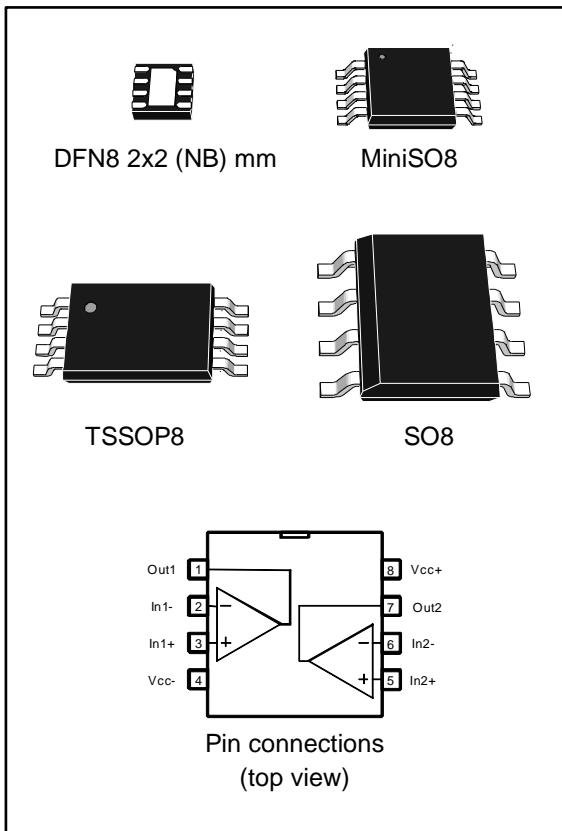


Figure 12. Output Impedance vs Frequency

Low-power dual operational amplifiers

Datasheet - production data



Features

- Internally frequency-compensated
- Large DC voltage gain: 100 dB
- Wide bandwidth (unity gain): 1.1 MHz (temperature compensated)
- Very low supply current per channel essentially independent of supply voltage
- Low input bias current: 20 nA (temperature compensated)

- Low input offset voltage: 2 mV
- Low input offset current: 2 nA
- Input common-mode voltage range includes negative rails
- Differential input voltage range equal to the power supply voltage
- Large output voltage swing 0 V to $(V_{CC}^+ - 1.5)$ V

Related products

- See LM158W for enhanced ESD ratings

Description

These circuits consist of two independent, high-gain, internally frequency-compensated op-amps, specifically designed to operate from a single power supply over a wide range of voltages. The low-power supply drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.

Application areas include transducer amplifiers, DC gain blocks and all the conventional op-amp circuits, which can now be more easily implemented in single power supply systems. For example, these circuits can be directly supplied with the standard +5 V, which is used in logic systems and will easily provide the required interface electronics with no additional power supply.

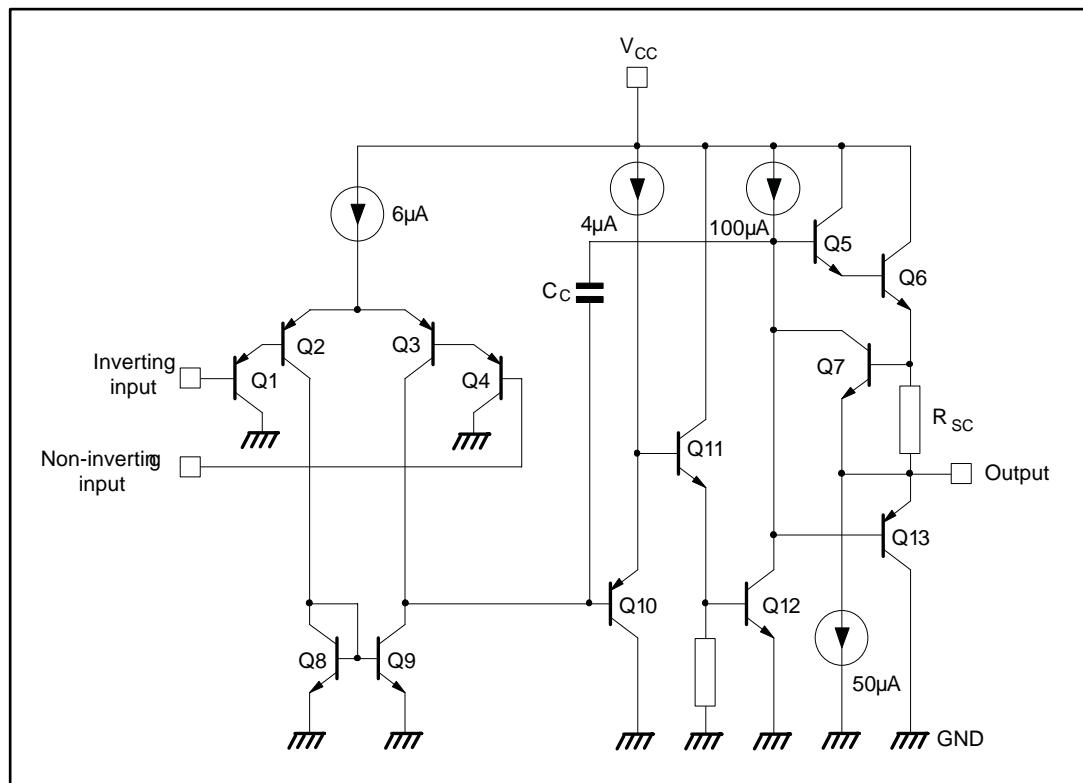
In linear mode, the input common-mode voltage range includes ground and the output voltage can also swing to ground, even though operated from only a single power supply voltage.

Contents

1	Schematic diagram.....	3
2	Absolute maximum ratings.....	4
3	Operating conditions	5
4	Electrical characteristics	6
5	Typical applications	11
6	Package information	14
6.1	SO8 package information.....	15
6.2	MiniSO8 package information	16
6.3	DFN8 2 x 2 (NB) package information	17
6.4	TSSOP8 package information.....	19
7	Ordering information.....	20
8	Revision history	21

1 Schematic diagram

Figure 1: Schematic diagram (1/2 LM158)



2 Absolute maximum ratings

Table 1: Absolute maximum ratings

Symbol	Parameter	LM158,A	LM258,A	LM358,A	Unit		
V_{CC}	Supply voltage	± 16 or 32		V			
V_i	Input voltage	32					
V_{id}	Differential input voltage	32					
	Output short-circuit duration ⁽¹⁾	Infinite					
I_{in}	Input current ⁽²⁾	5 mA in DC or 50 mA in AC (duty cycle = 10 %, $T = 1$ s)		mA	°C		
T_{oper}	Operating free-air temperature range	-55 to 125	-40 to 105	0 to 70			
T_{stg}	Storage temperature range	-65 to 150					
T_j	Maximum junction temperature	150					
R_{thja}	Thermal resistance junction to ambient ⁽³⁾	SO8	125		°C/W		
		MiniSO8	190				
		DFN8 2x2 (NB)	57				
		TSSOP8	120				
R_{thjc}	Thermal resistance junction to case ⁽³⁾	SO8	40				
		MiniSO8	39				
		TSSOP8	37				
ESD	HBM: human body model ⁽⁴⁾	300		kV			
	MM: machine model ⁽⁵⁾	200					
	CDM: charged device model ⁽⁶⁾	1.5					

Notes:

⁽¹⁾Short-circuits from the output to V_{CC} can cause excessive heating if $V_{CC} > 15$ V. The maximum output current is approximately 40 mA independent of the magnitude of V_{CC} . Destructive dissipation can result from simultaneous short circuits on all amplifiers.

⁽²⁾This input current only exists when the voltage at any of the input leads is driven negative. It is due to the collector-base junction of the input PNP transistor becoming forward-biased and thereby acting as input diode clamp. In addition to this diode action, there is NPN parasitic action on the IC chip. This transistor action can cause the output voltages of the Op-amps to go to the V_{CC} voltage level (or to ground for a large overdrive) for the time during which an input is driven negative. This is not destructive and normal output is restored for input voltages above -0.3 V.

⁽³⁾Short-circuits can cause excessive heating and destructive dissipation. R_{th} are typical values.

⁽⁴⁾Human body model: a 100 pF capacitor is charged to the specified voltage, then discharged through a 1.5 k Ω resistor between two pins of the device. This is done for all couples of connected pin combinations while the other pins are floating.

⁽⁵⁾Machine model: a 200 pF capacitor is charged to the specified voltage, then discharged directly between two pins of the device with no external series resistor (internal resistor < 5 Ω). This is done for all couples of connected pin combinations while the other pins are floating.

⁽⁶⁾Charged device model: all pins and the package are charged together to the specified voltage and then discharged directly to the ground through only one pin. This is done for all pins.

3 Operating conditions

Table 2: Operating conditions

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{CC}	Supply voltage	3 to 30	V
V_{ICM}	Common mode input voltage range ⁽¹⁾	$V_{CC^-} - 0.3$ to $V_{CC^+} - 1.5$	
T_{OPER}	Operating free air temperature range	LM158	-55 to +125
		LM258	-40 to +105
		LM358	0 to +70

Notes:

⁽¹⁾When used in comparator, the functionality is guaranteed as long as at least one input remains within the operating common mode voltage range.

4 Electrical characteristics

Table 3: Electrical characteristics for $V_{CC+} = +5$ V, $V_{CC-} = \text{Ground}$, $V_o = 1.4$ V, $T_{amb} = +25$ °C (unless otherwise specified)

Symbol	Parameter		Min.	Typ.	Max.	Unit
V_{io}	Input offset voltage ⁽¹⁾	LM158A			2	mV
		LM258A, LM358A		1	3	
		LM158, LM258			5	
		LM358		2	7	
	$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	LM158A, LM258A, LM358A			4	
		LM158, LM258			7	
		LM358			9	
$\Delta V_{io}/\Delta T$	Input offset voltage drift	LM158A, LM258A, LM358A		7	15	$\mu\text{V}/\text{°C}$
		LM158, LM258, LM358		7	30	
I_{io}	Input offset current	LM158A, LM258A, LM358A		2	10	nA
		LM158, LM258, LM358		2	30	
	$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	LM158A, LM258A, LM358A			30	
		LM158, LM258, LM358			40	
$\Delta I_{io}/\Delta T$	Input offset current drift	LM158A, LM258A, LM358A		10	200	$\text{pA}/\text{°C}$
		LM158, LM258, LM358		10	300	
I_{ib}	Input bias current ⁽²⁾	LM158A, LM258A, LM358A		20	50	nA
		LM158, LM258, LM358		20	150	
	$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	LM158A, LM258A, LM358A			100	
		LM158, LM258, LM358			200	
A_{vd}	Large signal voltage gain	$V_{CC+} = +15$ V, $R_L = 2$ kΩ, $V_o = 1.4$ V to 11.4 V	50	100		V/mV
		$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	25			
SVR	Supply voltage rejection ratio	$V_{CC+} = 5$ V to 30 V, $R_s \leq 10$ kΩ	65	100		dB
		$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	65			
I_{cc}	Supply current, all amp, no load	$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ $V_{CC+} = +5$ V		0.7	1.2	mA
		$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ $V_{CC+} = +30$ V			2	
V_{icm}	Input common mode voltage range	$V_{CC+} = +30$ V ⁽³⁾	0		$V_{CC+} - 1.5$	V
		$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	0		$V_{CC+} - 2$	
CMR	Common mode rejection ratio	$R_s \leq 10$ kΩ	70	85		dB
		$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	60			
I_{source}	Output current source	$V_{CC+} = +15$ V, $V_o = +2$ V, $V_{id} = +1$ V	20	40	60	mA

FDN304P

P-Channel 1.8V Specified PowerTrench® MOSFET

General Description

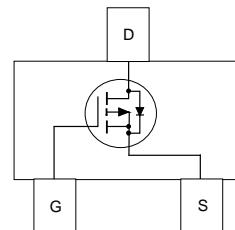
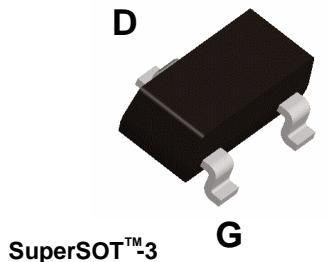
This P-Channel 1.8V specified MOSFET uses Fairchild's advanced low voltage PowerTrench process. It has been optimized for battery power management applications.

Applications

- Battery management
- Load switch
- Battery protection

Features

- -2.4 A, -20 V. $R_{DS(ON)} = 52 \text{ m}\Omega$ @ $V_{GS} = -4.5 \text{ V}$
- $R_{DS(ON)} = 70 \text{ m}\Omega$ @ $V_{GS} = -2.5 \text{ V}$
- $R_{DS(ON)} = 100 \text{ m}\Omega$ @ $V_{GS} = -1.8 \text{ V}$
- Fast switching speed
- High performance trench technology for extremely low $R_{DS(ON)}$
- SuperSOT™ -3 provides low $R_{DS(ON)}$ and 30% higher power handling capability than SOT23 in the same footprint



Absolute Maximum Ratings $T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Ratings	Units
V_{DSS}	Drain-Source Voltage	-20	V
V_{GSS}	Gate-Source Voltage	± 8	V
I_D	Drain Current – Continuous (Note 1a)	-2.4	A
	– Pulsed	-10	
P_D	Maximum Power Dissipation (Note 1a)	0.5	W
	(Note 1b)	0.46	
T_J, T_{STG}	Operating and Storage Junction Temperature Range	-55 to +150	°C

Thermal Characteristics

$R_{\theta JA}$	Thermal Resistance, Junction-to-Ambient (Note 1a)	250	°C/W
$R_{\theta JC}$	Thermal Resistance, Junction-to-Case (Note 1)	75	°C/W

Package Marking and Ordering Information

Device Marking	Device	Reel Size	Tape width	Quantity
304	FDN304P	7"	8mm	3000 units

Electrical Characteristics

$T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Off Characteristics						
BV_{DSS}	Drain-Source Breakdown Voltage	$V_{\text{GS}} = 0 \text{ V}$, $I_D = -250 \mu\text{A}$	-20			V
$\Delta \text{BV}_{\text{DSS}}$ ΔT_J	Breakdown Voltage Temperature Coefficient	$I_D = -250 \mu\text{A}$, Referenced to 25°C		-13		$\text{mV}/^\circ\text{C}$
I_{DSS}	Zero Gate Voltage Drain Current	$V_{\text{DS}} = -16 \text{ V}$, $V_{\text{GS}} = 0 \text{ V}$			-1	μA
I_{GSSF}	Gate-Body Leakage, Forward	$V_{\text{GS}} = 8 \text{ V}$, $V_{\text{DS}} = 0 \text{ V}$			100	nA
I_{GSSR}	Gate-Body Leakage, Reverse	$V_{\text{GS}} = -8 \text{ V}$, $V_{\text{DS}} = 0 \text{ V}$			-100	nA

On Characteristics (Note 2)

$V_{\text{GS(th)}}$	Gate Threshold Voltage	$V_{\text{DS}} = V_{\text{GS}}$, $I_D = -250 \mu\text{A}$	-0.4	-0.8	-1.5	V
$\Delta V_{\text{GS(th)}}$ ΔT_J	Gate Threshold Voltage Temperature Coefficient	$I_D = -250 \mu\text{A}$, Referenced to 25°C		3		$\text{mV}/^\circ\text{C}$
$R_{\text{DS(on)}}$	Static Drain-Source On-Resistance	$V_{\text{GS}} = -4.5 \text{ V}$, $I_D = -2.4 \text{ A}$ $V_{\text{GS}} = -2.5 \text{ V}$, $I_D = -2.0 \text{ A}$ $V_{\text{GS}} = -1.8 \text{ V}$, $I_D = -1.8 \text{ A}$		36 47 65	52 70 100	$\text{m}\Omega$
$I_{\text{D(on)}}$	On-State Drain Current	$V_{\text{GS}} = -4.5 \text{ V}$, $V_{\text{DS}} = -5 \text{ V}$	-10			A
g_{FS}	Forward Transconductance	$V_{\text{DS}} = -5 \text{ V}$, $I_D = -1.25 \text{ A}$		12		S

Dynamic Characteristics

C_{iss}	Input Capacitance	$V_{\text{DS}} = -10 \text{ V}$, $V_{\text{GS}} = 0 \text{ V}$, $f = 1.0 \text{ MHz}$		1312		pF
C_{oss}	Output Capacitance			240		pF
C_{rss}	Reverse Transfer Capacitance			106		pF

Switching Characteristics (Note 2)

$t_{\text{d(on)}}$	Turn-On Delay Time	$V_{\text{DD}} = -10 \text{ V}$, $I_D = -1 \text{ A}$, $V_{\text{GS}} = -4.5 \text{ V}$, $R_{\text{GEN}} = 6 \Omega$		15	27	ns
t_r	Turn-On Rise Time			15	27	ns
$t_{\text{d(off)}}$	Turn-Off Delay Time			40	64	ns
t_f	Turn-Off Fall Time			25	40	ns
Q_g	Total Gate Charge	$V_{\text{DS}} = -10 \text{ V}$, $I_D = -2.4 \text{ A}$, $V_{\text{GS}} = -4.5 \text{ V}$		12	20	nC
Q_{gs}	Gate-Source Charge			2		nC
Q_{gd}	Gate-Drain Charge			2		nC

Drain-Source Diode Characteristics and Maximum Ratings

I_S	Maximum Continuous Drain-Source Diode Forward Current			-0.42	A	
V_{SD}	Drain-Source Diode Forward Voltage	$V_{\text{GS}} = 0 \text{ V}$, $I_S = -0.42$ (Note 2)		-0.6	-1.2	V

Notes:

- R_{thJA} is the sum of the junction-to-case and case-to-ambient thermal resistance where the case thermal reference is defined as the solder mounting surface of the drain pins. R_{thJC} is guaranteed by design while R_{thCA} is determined by the user's board design.



a) $250^\circ\text{C}/\text{W}$ when mounted on a 0.02 in² pad of 2 oz. copper.



b) $270^\circ\text{C}/\text{W}$ when mounted on a minimum pad.

Scale 1 : 1 on letter size paper

- Pulse Test: Pulse Width $\leq 300 \mu\text{s}$, Duty Cycle $\leq 2.0\%$

Typical Characteristics

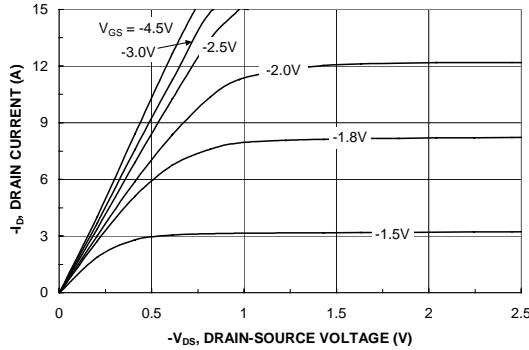


Figure 1. On-Region Characteristics.

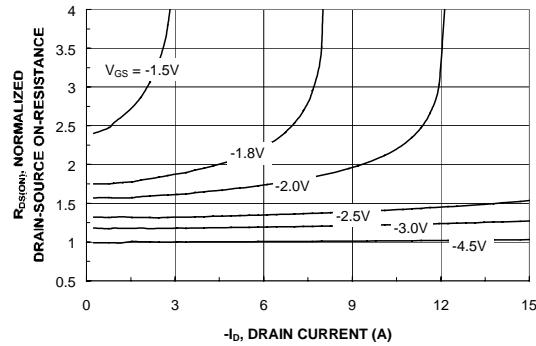


Figure 2. On-Resistance Variation with Drain Current and Gate Voltage.

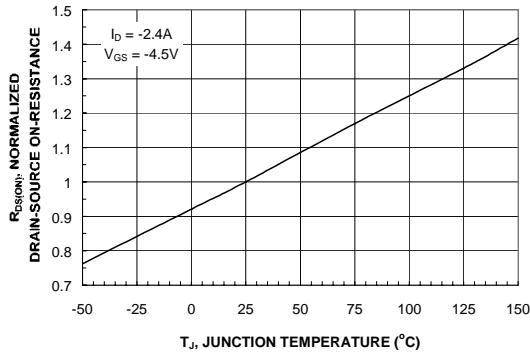


Figure 3. On-Resistance Variation with Temperature.

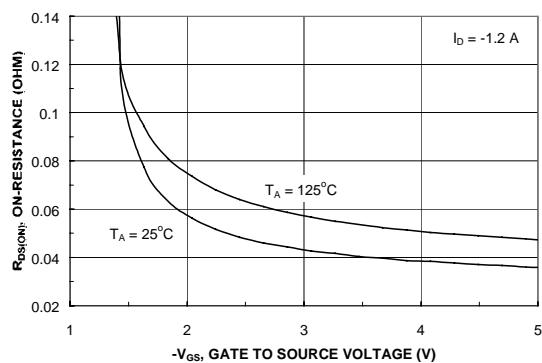


Figure 4. On-Resistance Variation with Gate-to-Source Voltage.

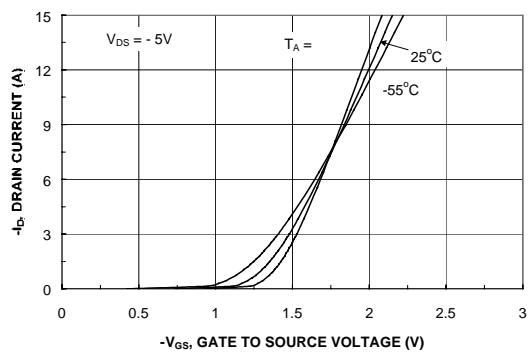


Figure 5. Transfer Characteristics.

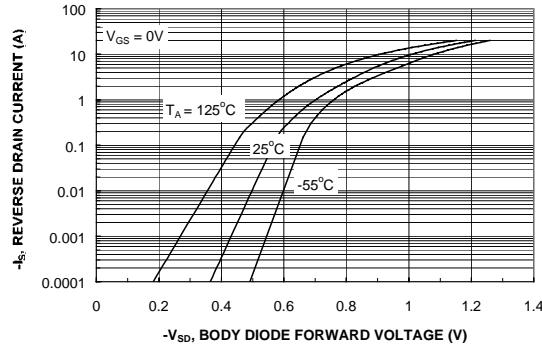


Figure 6. Body Diode Forward Voltage Variation with Source Current and Temperature.

Typical Characteristics

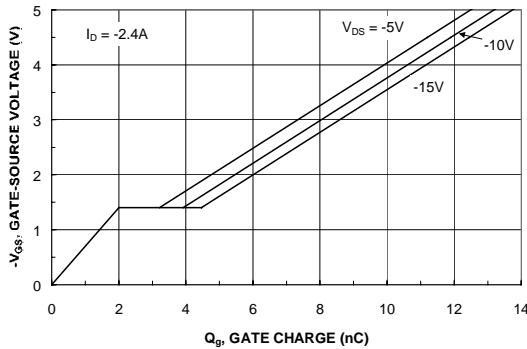


Figure 7. Gate Charge Characteristics.

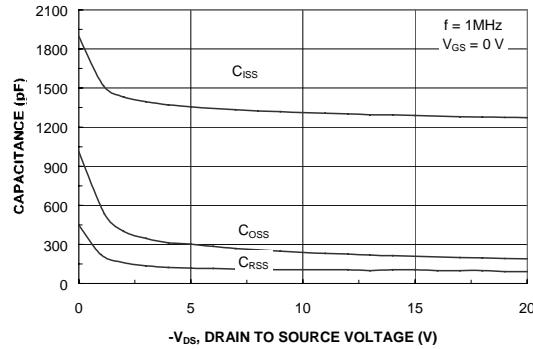


Figure 8. Capacitance Characteristics.

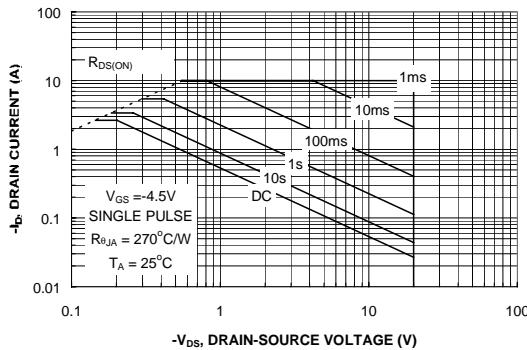


Figure 9. Maximum Safe Operating Area.

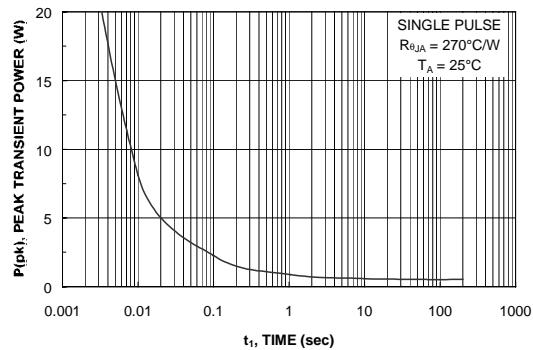


Figure 10. Single Pulse Maximum Power Dissipation.

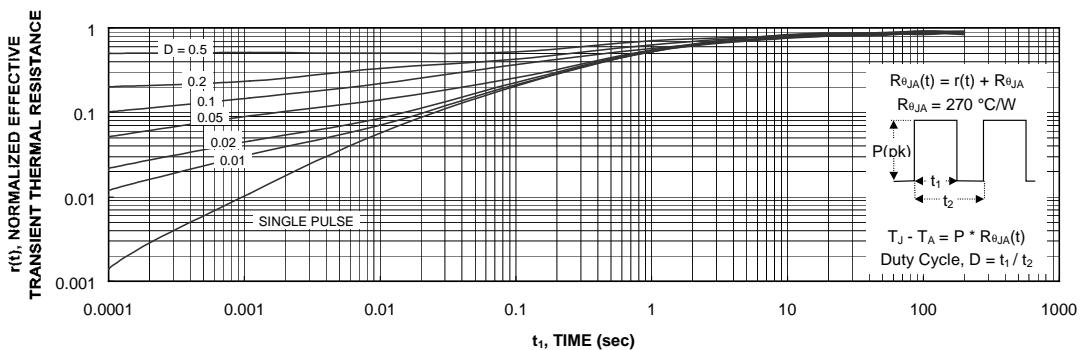


Figure 11. Transient Thermal Response Curve.

Thermal characterization performed using the conditions described in Note 1b.
Transient thermal response will change depending on the circuit board design.

TRADEMARKS

The following are registered and unregistered trademarks Fairchild Semiconductor owns or is authorized to use and is not intended to be an exhaustive list of all such trademarks.

ACE TM	FAST TM	OPTOLOGIC [®]	SMART START TM	VCX TM
Bottomless TM	FRFET TM	OPTOPLANAR TM	SPM TM	Stealth TM
CoolFET TM	GlobalOptoisolator TM	PACMAN TM	SuperSOT TM -3	SuperSOT TM -6
CROSSVOLT TM	GTO TM	POP TM	SuperSOT TM -8	SyncFET TM
DOME TM	HiSeC TM	Power247 TM	TinyLogic TM	TruTranslation TM
EcoSPARK TM	I ² C TM	PowerTrench [®]	UHC TM	UltraFET [®]
E ² CMOS TM	ISOPLANAR TM	QFET TM		
EnSigna TM	LittleFET TM	QS TM		
FACT TM	MicroFET TM	QT Optoelectronics TM		
FACT Quiet Series TM	MicroPak TM	Quiet Series TM		
FAST [®]	MICROWIRE TM	SILENT SWITCHER [®]		

DISCLAIMER

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, or (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

PRODUCT STATUS DEFINITIONS

Definition of Terms

Datasheet Identification	Product Status	Definition
Advance Information	Formative or In Design	This datasheet contains the design specifications for product development. Specifications may change in any manner without notice.
Preliminary	First Production	This datasheet contains preliminary data, and supplementary data will be published at a later date. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice in order to improve design.
No Identification Needed	Full Production	This datasheet contains final specifications. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice in order to improve design.
Obsolete	Not In Production	This datasheet contains specifications on a product that has been discontinued by Fairchild semiconductor. The datasheet is printed for reference information only.

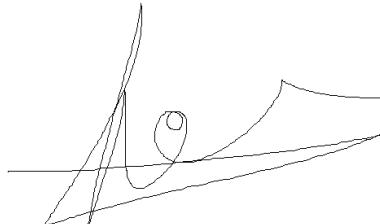
Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

Planos

VOLUMEN 4

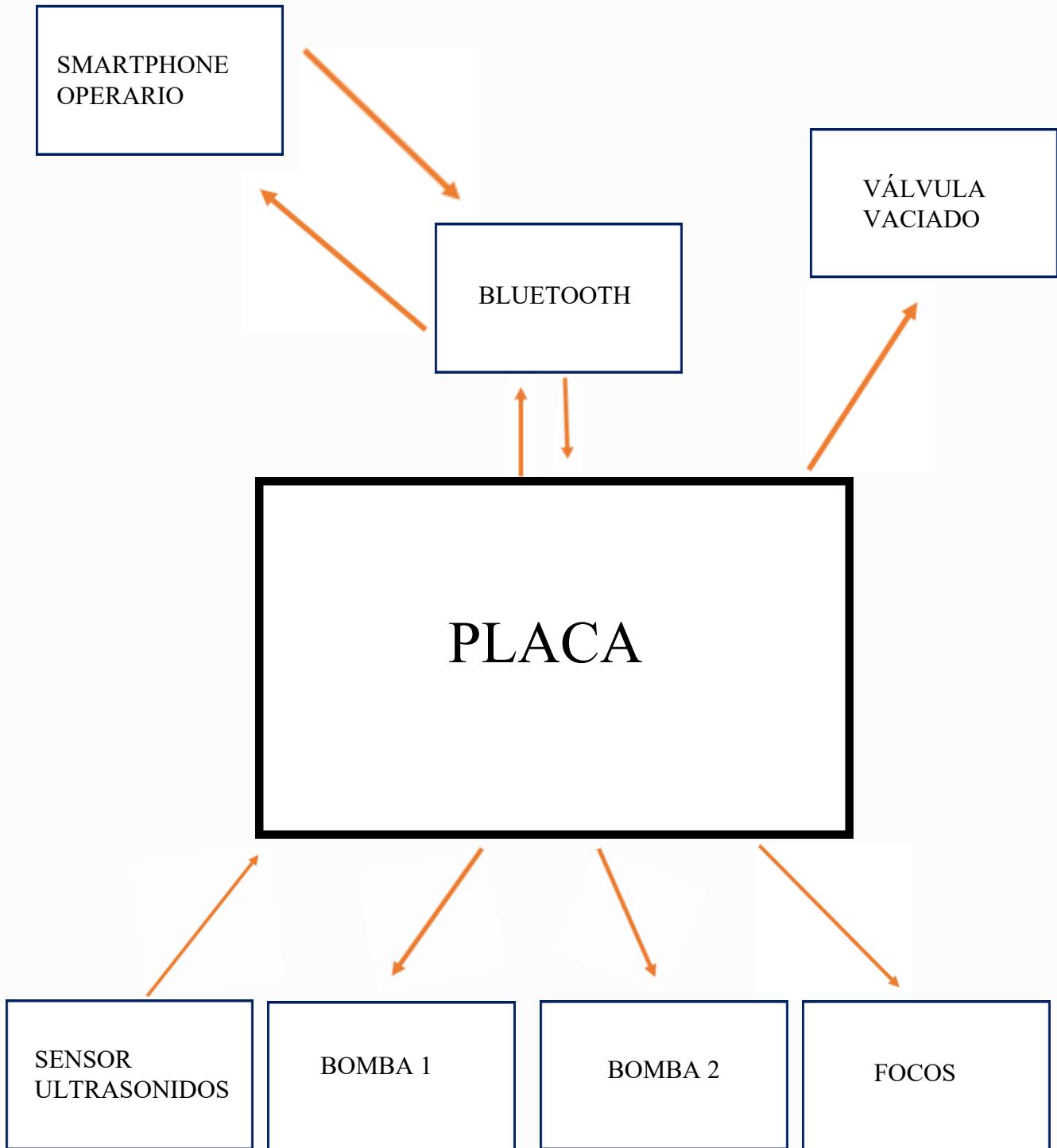


**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

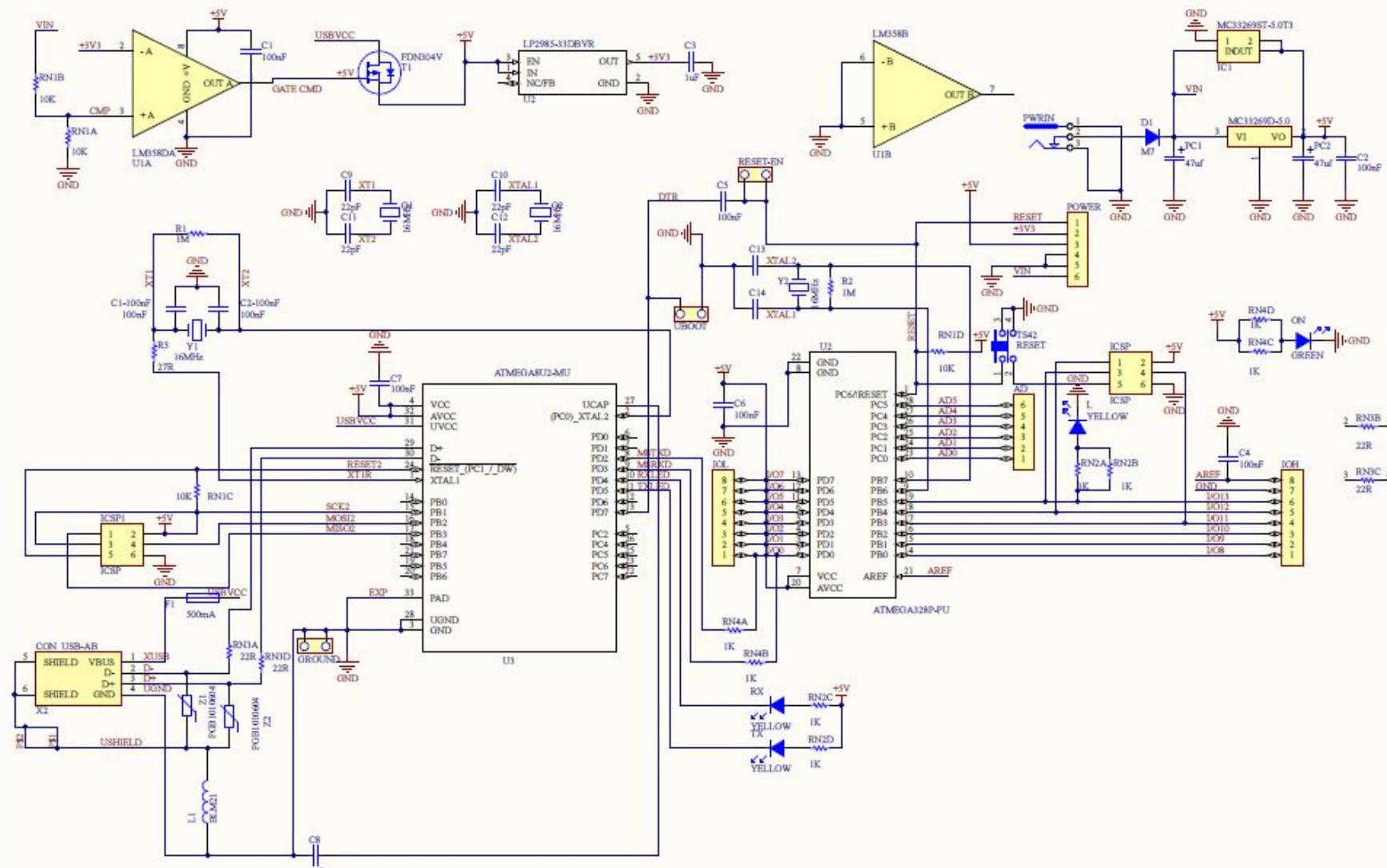
Título del proyecto	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código del proyecto	062018
Documento	Planos
Número de volumen	Volumen 4
Cliente	Manuel Torres Portero Profesor del departamento de diseño y fabricación Universidad de Zaragoza
Autor	Alejandro Gracia Martínez Estudiante del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de Zaragoza
Firma	
Fecha 23/06/2018	

Índice

1. Plano Diagrama de Bloques.....	3
2. Esquema general de la placa.....	4
3. Plano Lista de Componentes	
3.1. Plano Lista de Componentes 1.....	5
3.2. Plano Lista de Componentes 2.....	6
4. Planos de Pistas	
4.1. Plano de Pistas Cara Top.....	7
4.2. Plano de Pistas Cara Bottom.....	8
5. Plano de Serigrafía de Componentes.....	9
6. Planos de Mascarilla	
6.1. Plano Mascarilla Cara Top.....	10
6.2. Plano Mascarilla Cara Bottom.....	11
7. Plano de Taladrado.....	12
8. Plano Interconexionado.....	13
9. Planos de Mecanizado	
9.1. Plano de Mecanizado Planta.....	14
9.2. Plano de Mecanizado Alzado.....	15
9.3. Pano de Mecanizado Perfil Derecho.....	16
10. Plano 3D de la PCB.....	17
11. Plano de Montaje.....	18



	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala S/E	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano Diagrama de Bloques			 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
	Lámina N° 1			
	N°alumno 629258			
	Curso 4º Electrónica y Automática			



	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado	09/03/2018	Alejandro Gracia Martínez	
Comprobado	30/03/2018	Manuel Torres Portero	
id.s. normas			
Escala	Título		
S/E	Control inteligente remoto para fuentes de agua públicas		
	Esquema general de la placa		
Lámina Nº	2		
	Nº Alumno: 629258		
	Curso: 4º Electrónica y Automática		



IDENTIFICACION GENERAL	IDENTIFICACION PARTICULAR	ENCAPSULADO	CENTRO X (mm)	CENTRO Y (mm)
A. OPERACIONAL LM358D	U1A-U1B	DIP8	84.582mm	94.996mm
ATMEGA328P-PU	ATMEGA328P-PU	DIP794W46P254L2967H457Q28B	89.35mm	30.8mm
ATMEGA8U2-MU	ATMEGA8U2-MU	QFN50P500X500X100-33N	35.179mm	31.877mm
BORNERA IOL	IOL	BORNERA8	62.95mm	6.375mm
BORNERA AD	AD	BORNERA6	143.125mm	29.917mm
BORNERA IOH	IOH	BORNERA8	120.3mm	6.35mm
CONDENSADOR 100 nF	C1	805	77.978mm	83.312mm
CONDENSADOR 100 nF	C2	805	49.911mm	88.011mm
CONDENSADOR 100 nF	C1-100nF	805	33.401mm	61.087mm
CONDENSADOR 100 nF	C2-100nF	805	38.735mm	61.214mm
CONDENSADOR 100nF	C7	805	36.957mm	24.638mm
CONDENSADOR 100nF	C6	805	76.425mm	70.975mm
CONDENSADOR 100nF	C5	805	86.995mm	68.58mm
CONDENSADOR 100nF	C4	805	107.075mm	28.35mm
CONDENSADOR 1uF	C3	805	108.077mm	92.964mm
CONDENSADOR 1uF	C8	805	32.766mm	8.89mm
CONDENSADOR 22pF	C9	805	120.269mm	90.551mm
CONDENSADOR 22pF	C10	805	108.077mm	85.217mm
CONDENSADOR 22pF	C11	805	120.269mm	85.344mm
CONDENSADOR 22pF	C12	805	108.204mm	80.137mm
CONDENSADOR 22pF	C13	805	87.249mm	62.865mm
CONDENSADOR 22pF	C14	805	87.249mm	57.658mm
CONDENSADOR CAPPOL 47uF	PC1	CAP2000RP	36.576mm	92.046mm
CONDENSADOR CAPPOL 47uF	PC2	CAP2000RP	44.577mm	82.042mm
CUARZO 16MHz	Q1	CRISTAL PERfil	126.746mm	85.471mm
CUARZO 16MHz	Q2	CRISTAL PERfil	114.427mm	80.137mm
DIODO	D1	SMBK	23.035mm	92.046mm
DIODO LED GREEN	ON	805	92.329mm	77.851mm
DIODO LED YELLOW	RX	805	67.817mm	23.543mm
DIODO LED YELLOW	TX	805	63.245mm	25.321mm
FERRITA BLM21	L1	BEADC2012X110N	6.985mm	9.525mm
FUSIBLE 500mA	F1	PIN-W2/E2.8	26.56mm	21.082mm
HEADER 3*2	ICSP	SIP3*2	126.08mm	21.565mm
HEADER 3X2	ICSP1	SIP3*2	15.113mm	42.037mm
HEADER MC33269ST-5.0T3	IC1	SOT223_M	35.433mm	79.375mm
JACK DC PWRIN	PWRIN	JACK DC	14.224mm	86.075mm
JUMPER GROUND	GROUND	JUMPER2	38.1mm	14.478mm
JUMPER RESET	RESET-EN	JUMPER2	95.123mm	70.993mm
JUMPER UBOOT	UBOOT	JUMPER2	73.279mm	58.801mm
MOSFET FDN304V	T1	SOT23	92.776mm	94.097mm
REG. LIN. LP2985-33DBVR	U2	SOT95P280X145	101.854mm	93.091mm
REGULADOR MC33269D-5.0	MC33269D-5.0	SO8	24.003mm	79.219mm
RESISTENCIA 10K	RN1B	805	62.103mm	91.44mm
RESISTENCIA 10K	RN1A	805	67.056mm	89.027mm
RESISTENCIA 10K	RN1C	805	6.731mm	38.1mm
RESISTENCIA 10K	RN1D	805	107.696mm	56.896mm

	Fecha	Nombre	Firma	 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				<p>Lámina N° 3.1</p> <p>Nºalumno 629258</p> <p>Curso 4º Electrónica y Automática</p>
Escala S/E	<p>Título</p> <p>Control inteligente remoto para fuentes de agua pública</p> <p>Plano Lista de Componentes 1</p>			

IDENTIFICACION GENERAL	IDENTIFICACION PARTICULAR	ENCAPSULADO	CENTRO X (mm)	CENTRO Y (mm)
RESISTENCIA 1K	RN4D	805	85.598mm	75.819mm
RESISTENCIA 1K	RN4C	805	85.598mm	79.248mm
RESISTENCIA 1K	RN2C	805	67.817mm	31.544mm
RESISTENCIA 1K	RN2D	805	63.245mm	31.671mm
RESISTENCIA 1K	RN4A	805	69.35mm	41.975mm
RESISTENCIA 1K	RN4B	805	63.118mm	43.482mm
RESISTENCIA 1K	RN2A	805	115.216mm	29.921mm
RESISTENCIA 1K	RN2B	805	115.216mm	25.857mm
RESISTENCIA 1M	R2	805	101.219mm	58.801mm
RESISTENCIA 1M	R1	805	34.544mm	48.006mm
RESISTENCIA 22R	RN3B	805	15.78mm	69.086mm
RESISTENCIA 22R	RN3C	805	8.414mm	68.832mm
RESISTENCIA 22R	RN3A	805	18.161mm	25.527mm
RESISTENCIA 22R	RN3D	805	14.097mm	25.527mm
RESISTENCIA 27 R	R3	805	25.527mm	52.959mm
RESONADOR 16MHz	Y1	CRISTAL PERFIL	33.401mm	54.102mm
RESONADOR 16MHz	Y2	CRISTAL PERFIL	93.091mm	57.658mm
TACT SWITCH	TS42	TACTSWITCH	117.825mm	51.475mm
USB	CON_USB-AB	USB-BCH	19.431mm	13.589mm
VARISTOR PGB1010604	Z1	6-0805_M	8.255mm	18.542mm
VARISTOR PGB1010604	Z2	6-0805_M	4.445mm	18.542mm

	Fecha	Nombre	Firma	 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala S/E	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública		Lámina N° 3.2	
			Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	

A

A

B

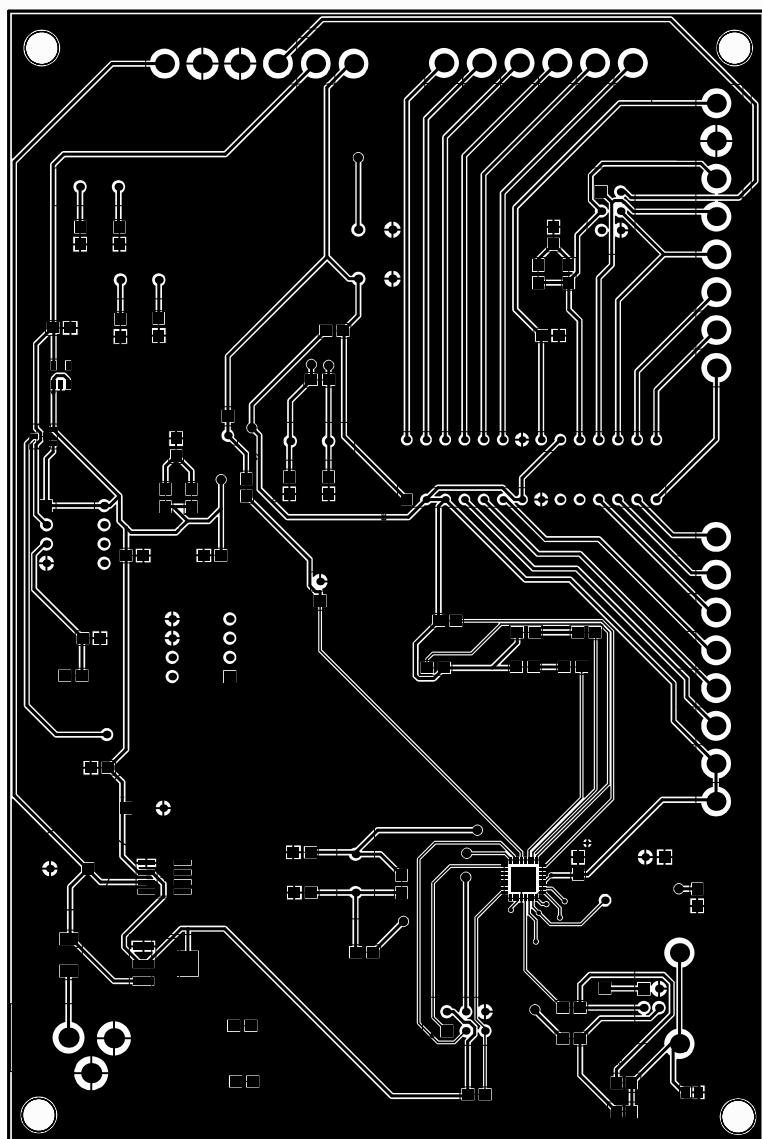
B

C

C

D

D



	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:1	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua públicas Plano de Pistas Cara Top			 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
	Lámina N° 4.1			
	Nºalumno 629258			
	Curso 4º Electrónica y Automática			

A

A

B

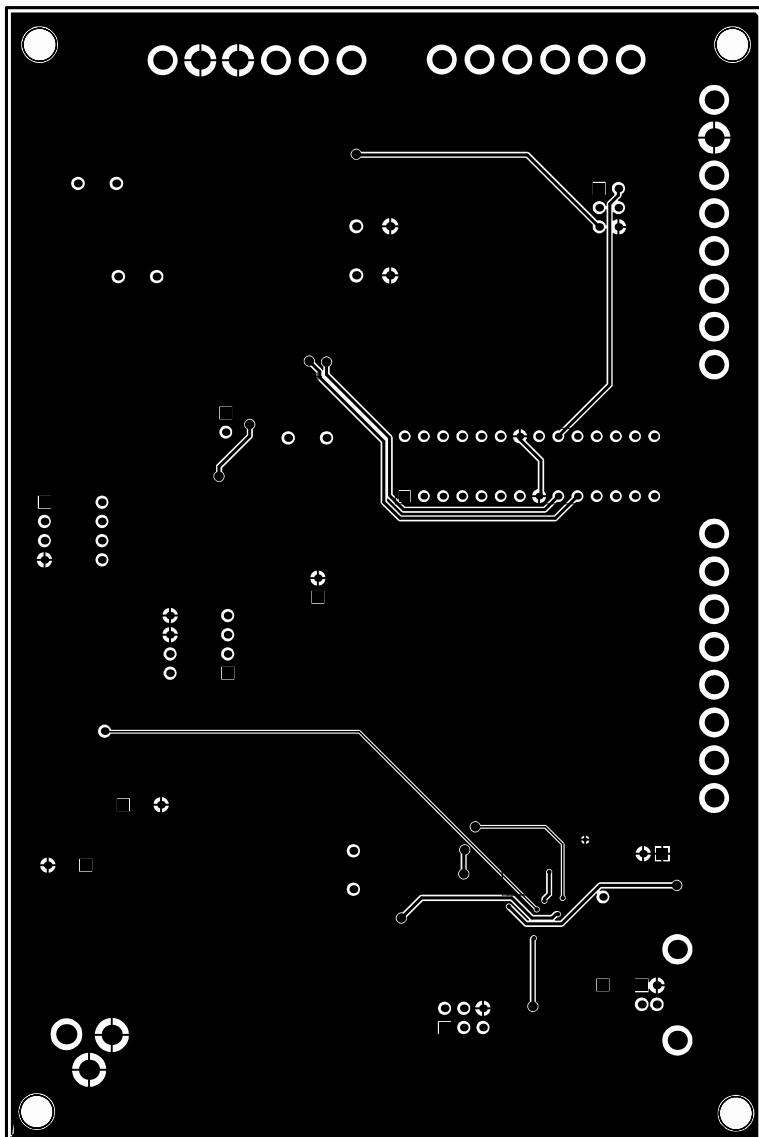
B

C

C

D

D

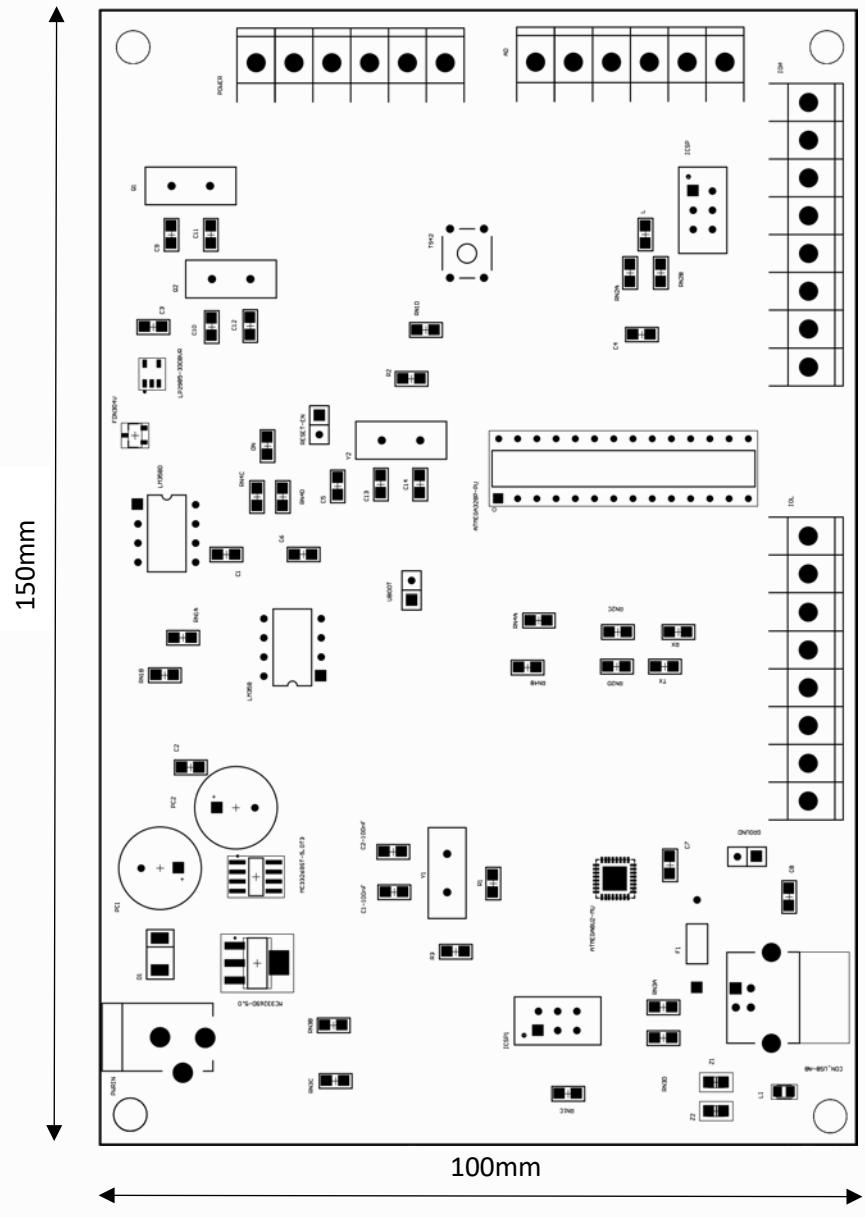


	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:1	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua públicas		Lámina N° 4.2	
	Plano de Pistas CaraBottom			
			Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**





	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:1	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua públicas Plano de Serigrafía de Componentes			Lámina N° 5
				Nºalumno 629258
				Curso 4º Electrónica y Automática

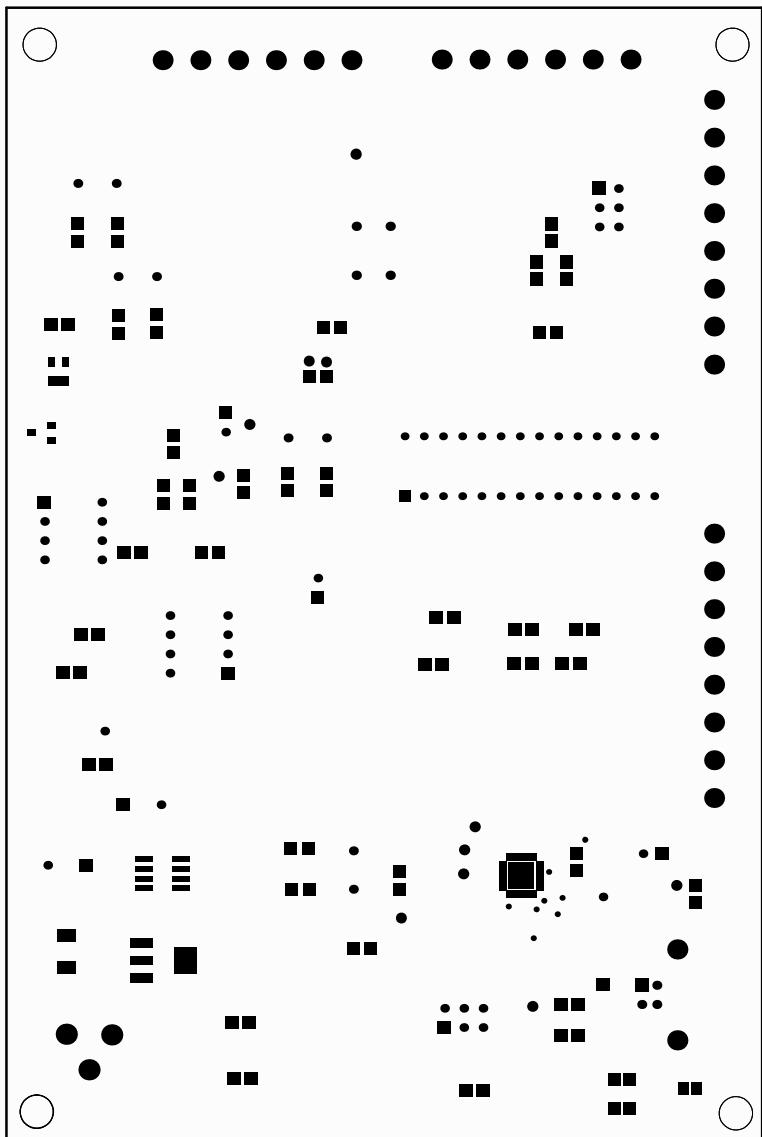


**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**



A

A



B

B

C

C

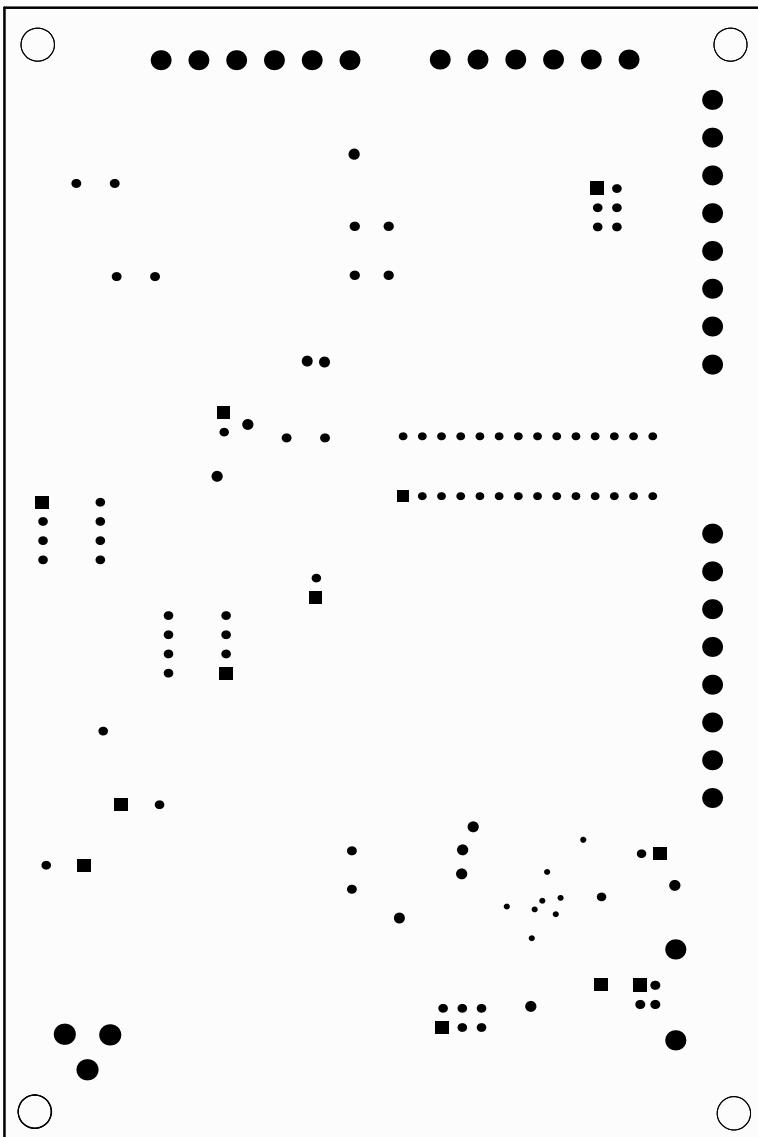
D

D

	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:1	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano Mascarilla Cara Top			 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
	Lámina N° 6.1			
	Nºalumno 629258			
	Curso 4º Electrónica y Automática			

A

A



B

B

C

C

D

D

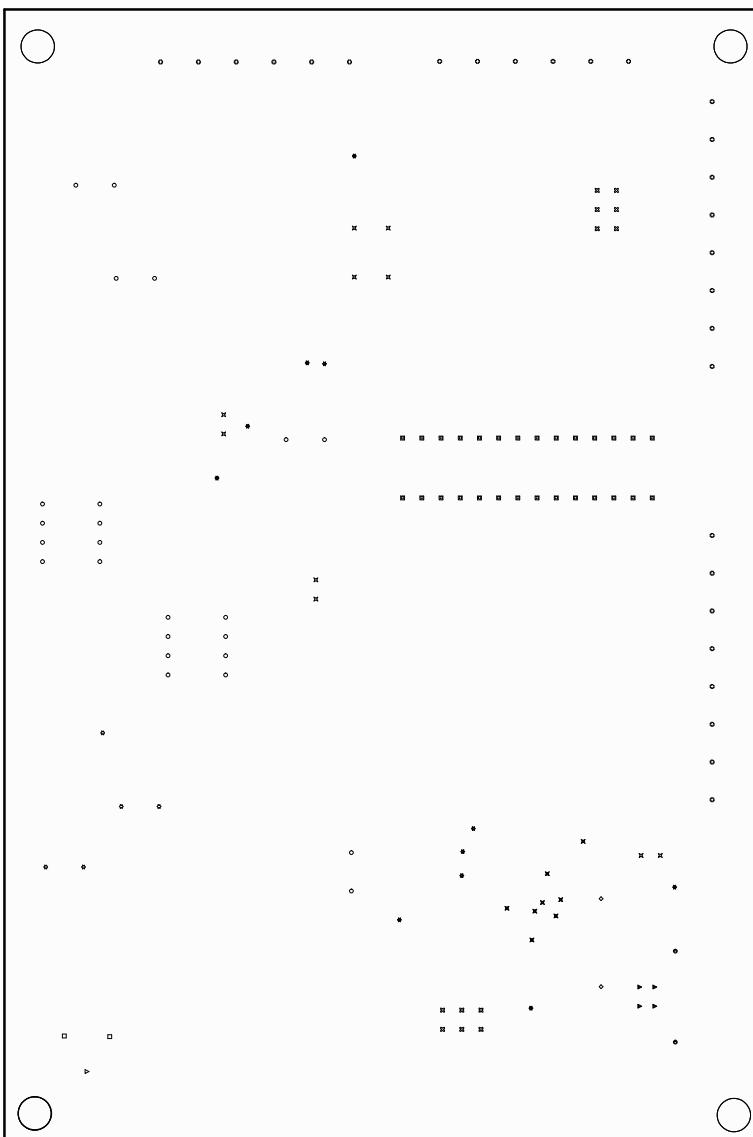
	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:1	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano Mascarilla Cara Bottom		Lámina N° 6.2	
			Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**



A



A

B

B

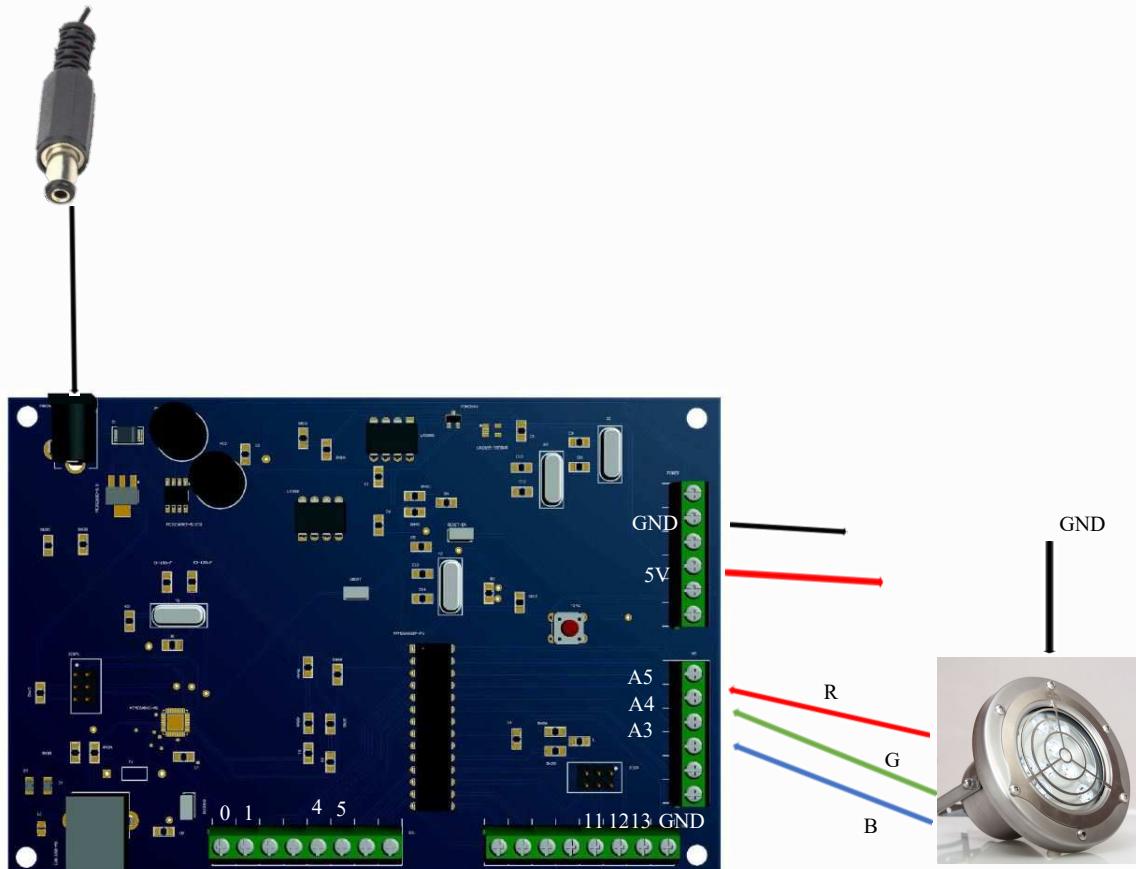
C

C

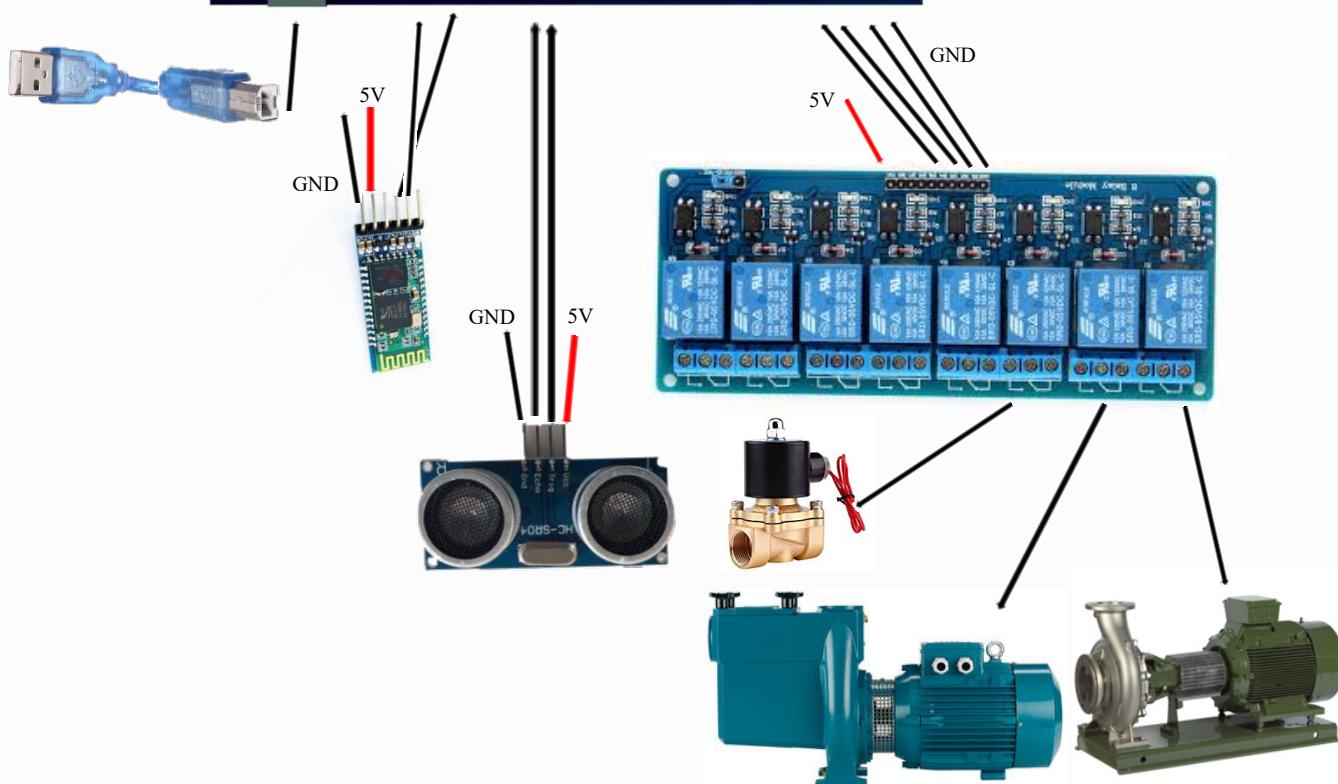
Symbol	Count	Hole Size	Plated	Hole Type	Drill Layer Pair	Via/Pad	Pad Shape	Template
▽	1	2,600mm (102,36mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	Rounded	c400h260
◇	2	0,900mm (35,43mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	(Mixed)	c380h230
●	2	2,300mm (90,56mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	Rounded	c400h300
□	2	3,000mm (118,11mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	Rounded	c400h300
▼	4	0,920mm (36,22mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	(Mixed)	c380h230
◇	5	0,762mm (30,00mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	(Mixed)	c400h260
✖	8	0,300mm (11,81mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Via	Rounded	v60h30
✖	10	1,016mm (40,00mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	(Mixed)	c400h260
✖	11	0,711mm (28,00mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Via	Rounded	v127h71
✖	12	0,965mm (38,00mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	(Mixed)	c380h230
○	24	0,813mm (32,00mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	(Mixed)	c380h230
■	28	0,850mm (33,47mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	(Mixed)	c380h230
◇	28	1,300mm (51,18mil)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	Pad	Rounded	c375h130
137 Total								

	Fecha	Nombre	Firma	 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:1	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano de Taladrado		Lámina N° 7	
			Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	

A



B

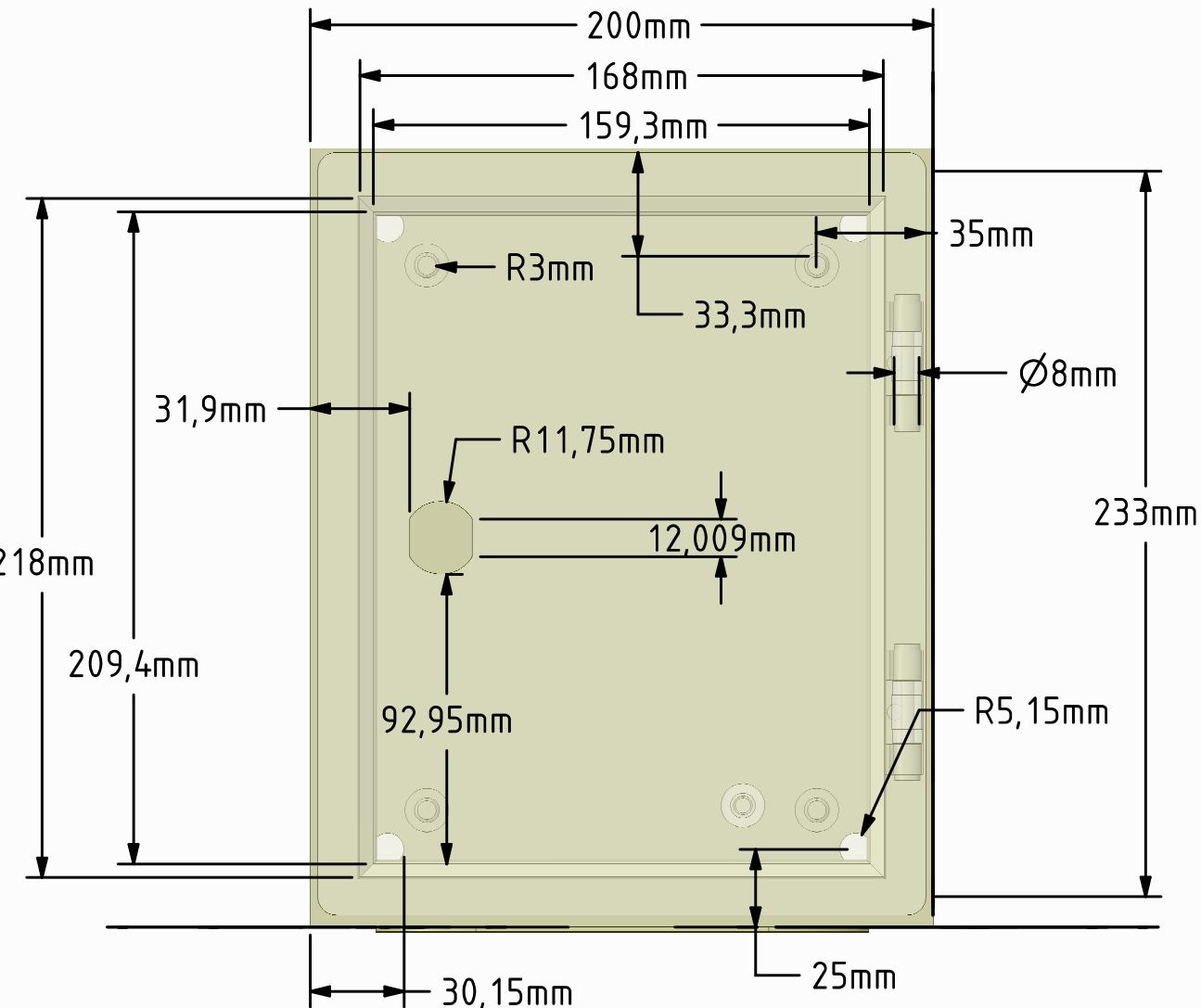


C

**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	
Comprobado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
id.s. normas	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
Escala S/E	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano Interconexionado	Lámina N° 8	Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	

A



B

A

C

B

D

C

D

	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:2	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano de Mecanizado Planta		Lámina N° 9.1	
			Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	

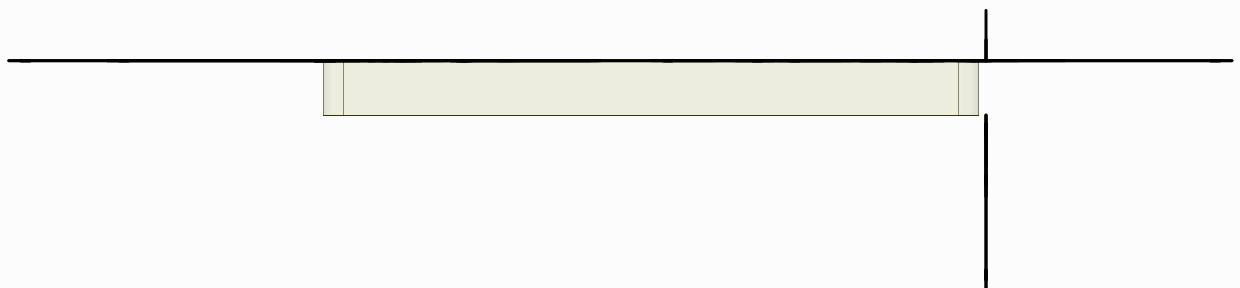


**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**



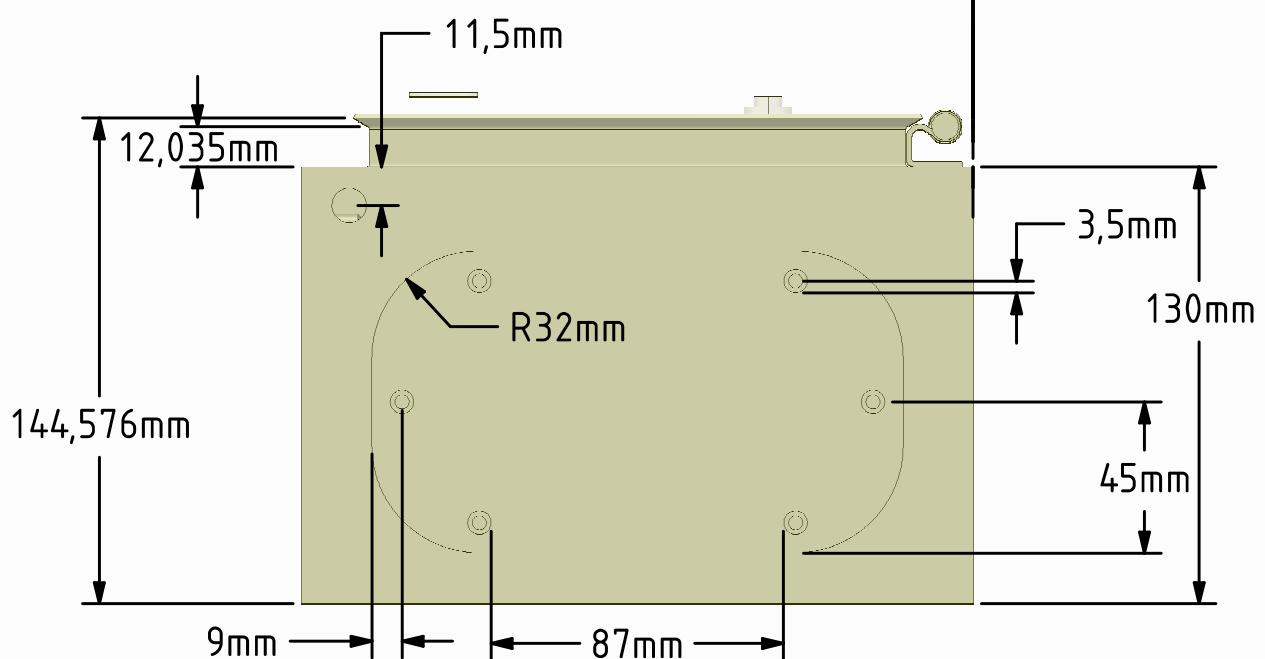
A

A



B

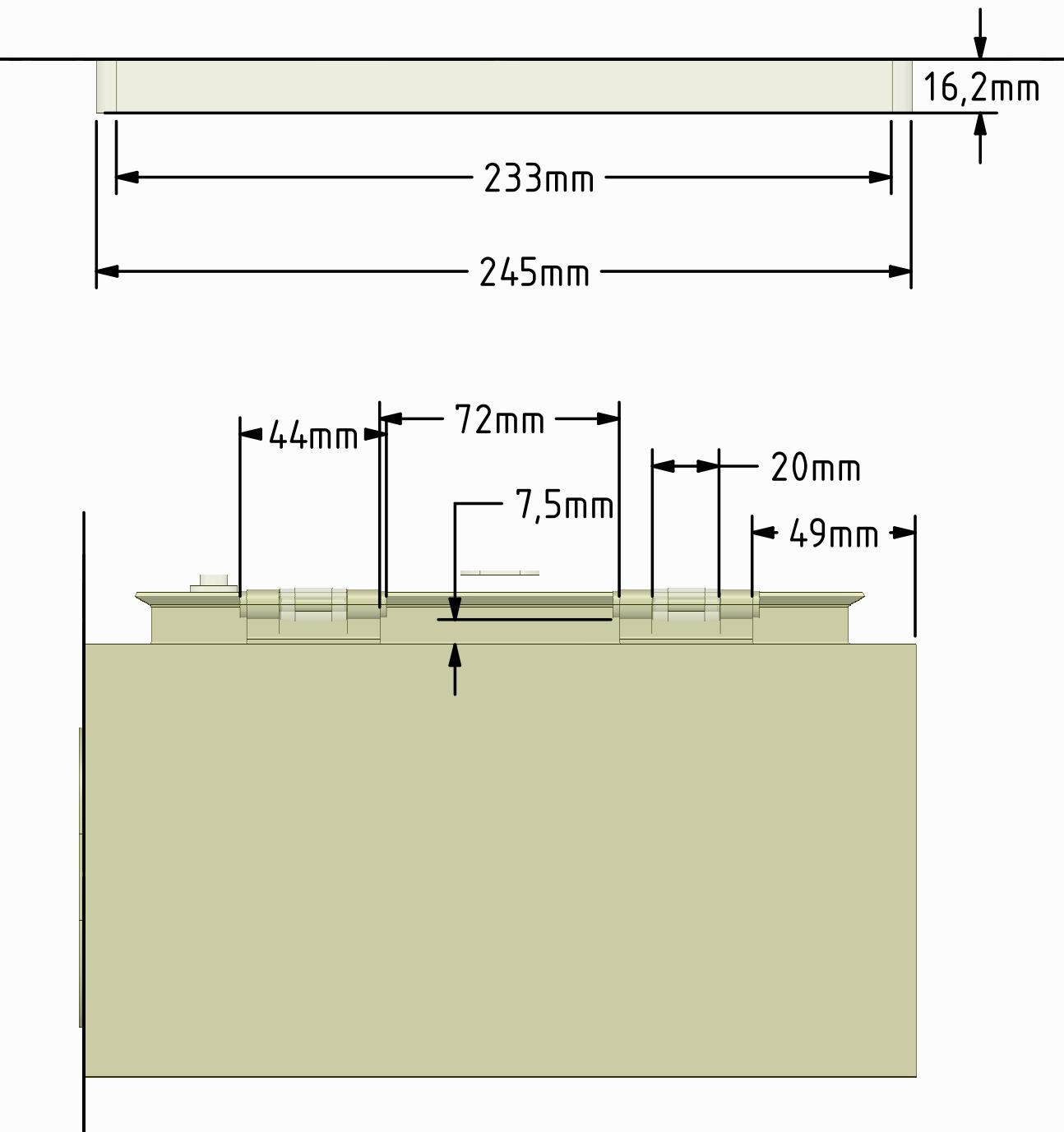
B



C

C

	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:1	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano de Mecanizado Alzado		Lámina N° 9.2	
			Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	



	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:2	Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano de Mecanizado Perfil Derecho		Lámina N° 9.3	
			Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	

A

A

B

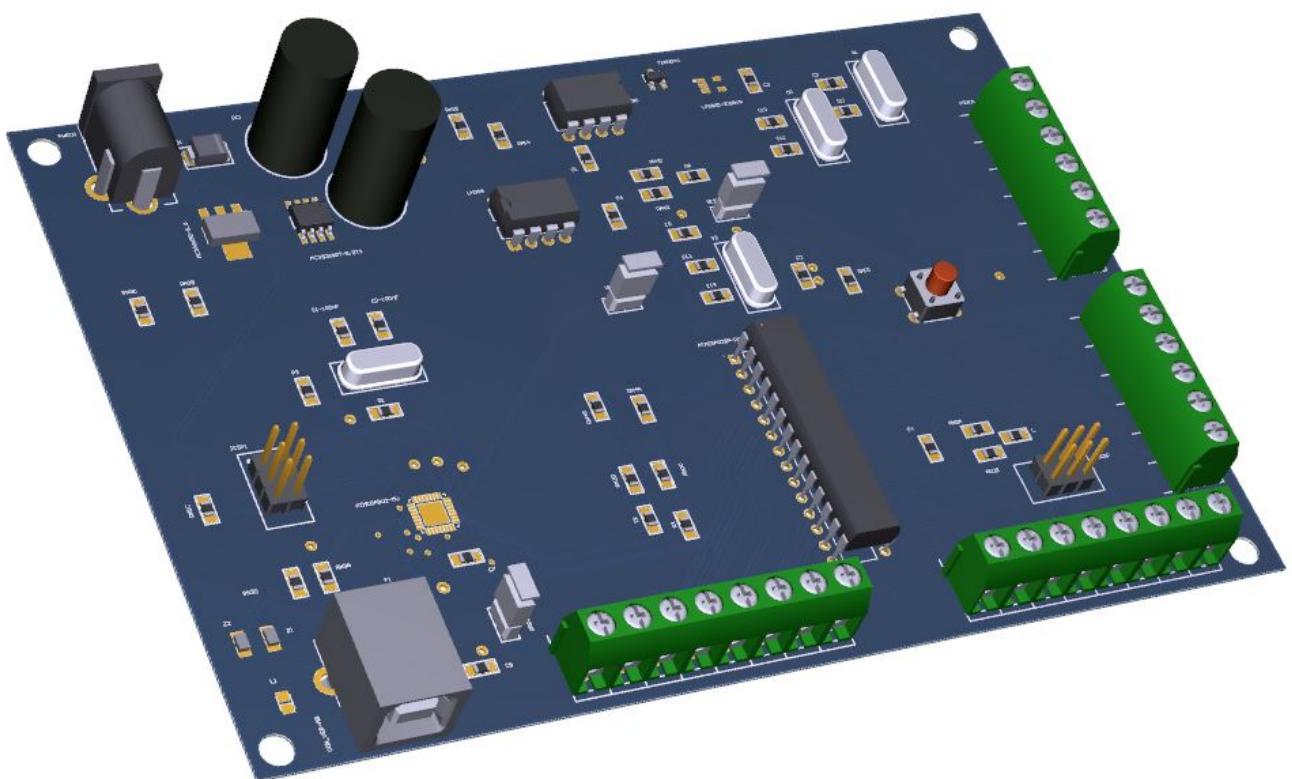
B

C

C

D

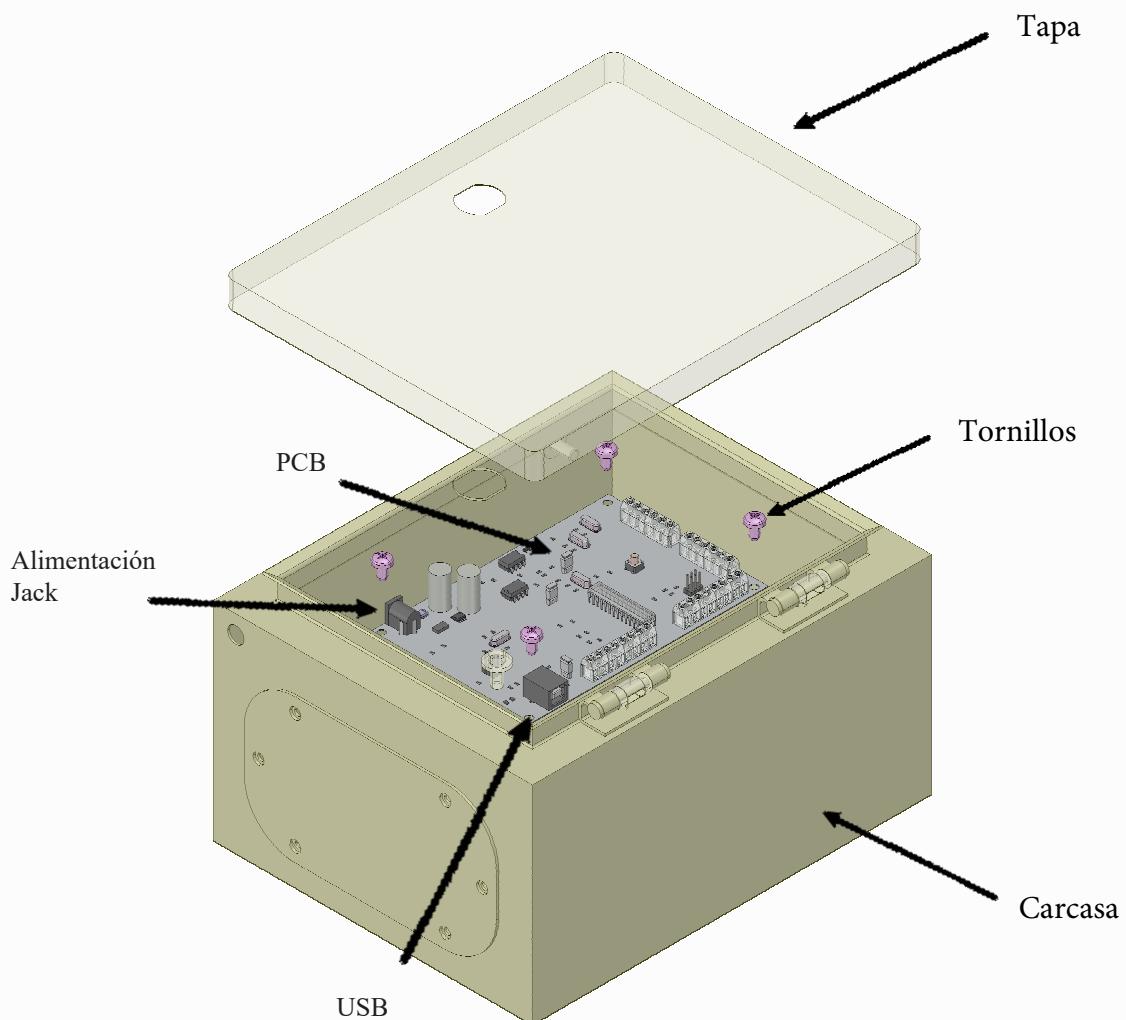
D



	Fecha	Nombre	Firma	 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala S/E	<p>Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano 3D de la PCB</p>		Lámina N° 10	
		Nº alumno 629258 Curso 4º Electrónica y Automática		

A

A



B

B

C

C

D

D

	Fecha	Nombre	Firma	 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>
Dibujado	10/04/2018	Alejandro Gracia Martínez		
Comprobado	29/04/2018	Manuel Torres Portero		
id.s. normas				
Escala 1:1	<p>Título Control inteligente remoto para fuentes de agua pública Plano de Montaje</p>		Lámina N° 11	
			Nºalumno 629258	
			Curso 4º Electrónica y Automática	

Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

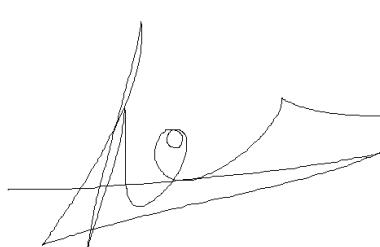
Pliego de Condiciones

VOLUMEN 5



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

Datos del proyecto

Título del proyecto	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código del proyecto	062018
Documento	Pliego de condiciones
Número de volumen	Volumen 5
Cliente	Manuel Torres Portero Profesor del departamento de diseño y fabricación Universidad de Zaragoza
Autor	Alejandro Gracia Martínez Estudiante del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de Zaragoza
Firma	
Fecha 23/06/2018	

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

Índice

0. Introducción	3
1. Condiciones Técnicas	4
1.1 Especificaciones de materiales.....	4
1.1.1 Listado	4
1.1.2 Calidades	4
1.1.3 Pruebas y ensayos	5
1.2 Ejecución del producto.....	6
2. Condiciones Económicas	7
2.1 Fianzas.....	7
2.2 Precios	7
2.2.1 Composición de precios unitarios	7
2.2.2 Formas de pago	7
3. Condiciones Administrativas	8
3.1 Documentación base.....	8
3.2 Limitación en los suministros.....	8
3.3 Criterios de medición y abono	8
3.4 Criterios para la modificación del proyecto original.....	9
3.5 Pruebas y ensayos	9
3.6 Garantía de los suministros.....	9
3.7 Garantía del funcionamiento	9
4. Condiciones Legales	10
5. Condiciones Facultativas.....	13

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

0. Introducción

En este documento, “pliego de condiciones”, se establece como objetivo fijar las condiciones técnicas, económicas, administrativas, legales y facultativas del proyecto “Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales” tanto de los materiales a emplear como de su ejecución. A todas estas condiciones escritas en el documento tiene que comprometerse el comprador.

El objetivo consiste en diseñar un dispositivo electrónico que ayude a mejorar el control de una fuente de agua.

Las principales misiones del dispositivo son: controlar, recibir y monitorizar las señales emitidas por los sensores y actuadores instalados en sus lugares pertinentes.

Su finalidad es controlar el buen funcionamiento de la fuente con la altura de chorro de agua que el usuario decida sin que el estanque esté en bajos o altos niveles de agua.

Además, dispone de un sistema de control sonoro y lumínico para la actividad en momentos que se requiera.

El control de fuente será bien recibido tanto en fuentes públicas como privadas en las que se pueda disponer de este sistema.

Es imprescindible que en la ubicación del sistema la temperatura oscile entre 0°C y 75°C y se halle en un rango de humedad relativa entre 5% y 85%.

Al tratarse de un dispositivo electrónico habrá que cerciorarse de que se asegura la compatibilidad electromagnética.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

1. Condiciones Técnicas

1.1 Especificaciones de materiales

1.1.1 Listado

Lista de componentes de la PCB (internos y externos).

La lista la tenemos en el documento Mediciones y en el documento Presupuestos.

1.1.2 Calidades

La calidad de nuestros componentes electrónicos se determina mediante el cumplimiento de las normativas que aparecen en este documento.

Comprobamos mediante ensayos (definidos en el apartado de pruebas) que esta normativa se cumple.

Con el cumplimiento de estas normas y ensayos aseguramos que el control de fuentes puede ser comercializado bajo el marcado de calidad CE en la Unión Europea.

Destacamos:

- **Componentes electrónicos:**

Los componentes impresos en nuestra placa han de pasar un test en el que se verifique que están bien unidos para la posterior conexión.

Debido a la directiva Rohs, todos los componentes que tenemos en nuestra placa de circuito impreso deben estar conformes a ella para después reducir costes en cuanto a la gestión de residuos electrónicos.

- **Conectores**

Con el fin de conseguir seguridad eléctrica, todas conexiones y elementos en nuestro aparato deben adecuarse a la Directiva de Baja Tensión.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

- **Carcasa:**

La carcasa que necesitamos ha pasado los ensayos IP, con protecciones contra polvos, agua y chorros de agua y contacto humano.

1.1.3 Pruebas y ensayos

Ensayos a realizar:

Ensayos para asegurar la Compatibilidad Electromagnética:

- **NORMA UNE-EN 55024:2011**
Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida.

Cumplimiento de requisitos de compatibilidad electromagnética para garantizar que las perturbaciones electromagnéticas posibles generadas se limiten a un nivel que permita que equipos de radio, telecomunicaciones y otros puedan funcionar correctamente.

Por tanto, también queremos garantizar nuestro el perfecto funcionamiento de nuestra central de alarmas independientemente de que equipos electrónicos haya a su alrededor.

Ensayos a realizar:

Ensayos de Inmunidad:

- Descarga electrostática(ESD):

Para el cumplimiento de requisitos de inmunidad de equipos eléctricos y electrónicos sometidos a descargas de electricidad estática producidas por los operadores y entre personas y objetos en proximidad.

Se realiza bajo las condiciones de la norma UNE EN 61000-4-2:2010.

- Campos magnéticos a frecuencia de alimentación:

Se evalúa los requisitos de inmunidad ante perturbaciones magnéticas de 50 Hz y 60Hz. La norma UNE EN 61000-4-8:2011 establece las condiciones bajo las cuales se realiza este ensayo.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

Ensayos de Emisión:

- Emisión de baja frecuencia:

Límites de emisión que aseguren que los niveles de distorsión armónica no exceden los niveles de compatibilidad.

Tanto los límites como las condiciones del ensayo quedan fijados por la norma UNE-EN 50561-1:2014/AC:2015.

Ensayos para obtener Marcado CE

En la norma EN 50360:2011 se establece los ensayos necesarios para poder obtener e implantar el marcado CE en nuestro producto.

1.2 Ejecución del producto

En este apartado describimos brevemente las etapas para la ejecución del producto, ya descritas en distintos documentos del proyecto.

- Desarrollo de esquemáticos y planos PCB relativos a control de fuentes.
- Pedidos de componentes y materiales a diversos distribuidores de acuerdo con la información del documento mediciones y presupuestos, a los planos elaborados y a las calidades exigidas.
- Mandar fabricar las placas de circuito impreso y se sueldan los componentes, después aplicaremos su correspondiente verificación.
- Realización de ensayos y pruebas restantes para implantar el marcado CE y su posterior comercialización.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

2. Condiciones Económicas

2.1 Fianzas

A modo de garantía del cumplimiento del proyecto, el contratista deberá depositar una fianza al inicio del contrato.

Dicha fianza, se le devolverá al contratista en un plazo menor a treinta días después de que se haya firmado el acta de recepción definitiva del proyecto.

2.2 Precios

2.2.1 Composición de precios unitarios

Este cálculo de los precios es orientativo ya que el resultado está condicionado por el numero de unidades que se pidan de cada material y puede variar en el tiempo.

Se incluye en el documento presupuestos.

2.2.2 Formas de pago

La forma de pago sería mediante transferencia bancaria o cheque nominativo, teniendo en cuenta que el contratista se hace cargo de los gastos de embalaje del dispositivo y el contratante se hace cargo del transporte dentro de la red de tiendas que dirija.

También, durante el plazo de garantía, el contratista se hará cargo de los gastos originados por reparaciones.

Son los siguientes porcentajes:

- 60% firma de contrato.
- 40% momento de la entrega.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

3. Condiciones Administrativas

3.1 Documentación base

Documentos que forman parte de este proyecto:

- Índice
- Memoria
- Anexos
- Planos
- Pliego de condiciones
- Mediciones
- Presupuesto

En el artículo 126 del Reglamento general de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se establece que, de todos los documentos, tienen carácter contractual:

- Planos
- Mediciones
- Memoria
- Pliego de condiciones

3.2 Limitación en los suministros

El contratista y el contratante han acordado un presupuesto, por tanto, no hay limitación mientras ésta se mantenga dentro de ese presupuesto.

En caso contrario, contratista y contratante deberían consultarla y tomar una decisión.

3.3 Criterios de medición y abono

El cliente se encarga de proporcionar las especificaciones.

En el momento en que el contratista las acepte, se firmará el contrato de realización del proyecto.

Si por cualquier circunstancia o cambio de decisión se quisieran modificar los planos, se deberán poner de acuerdo las dos partes.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

A este proyecto se le asigna un plazo de entrega de tres meses contando desde la fecha de la firma del contrato, y pudiéndose ampliar con un mes adicional.

3.4 Criterios para la modificación del proyecto original

Si el contratante quisiera solicitar un cambio en el diseño del control de fuentes, sólo podría en el caso de que no se haya fabricado ninguna unidad o uno de los componentes haya resultado defectuoso en alguna unidad ya fabricada.

Si se produjese posteriormente una modificación por parte del contratista o contratante, la responsabilidad económica y legal respecto a las unidades modificadas no caería sobre el contratista original.

3.5 Pruebas y ensayos

Ya especificadas en el apartado 1.1.3 de este documento.

3.6 Garantía de los suministros

Debido a la complejidad de información requerida para su especificación, la garantía de los diferentes documentos no entra en este documento.

3.7 Garantía del funcionamiento

La garantía se hace cargo de toda la reparación a realizar y los gastos que pueda conllevar, como transporte, piezas y material a utilizarse.

El plazo general que se establece de garantía es de dos años, en los que se incluyen diversas especificaciones:

- Si aparece un defecto a lo largo de los seis primeros meses, el consumidor no se hará cargo de nada porque se considera defecto de origen y se aplica la garantía.
- Si pasados los 6 meses, el consumidor exige la garantía por algún defecto, el consumidor debe demostrar el origen del fallo.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

4. Condiciones Legales

En este apartado se especifican todas normas y directivas que se han tenido en cuenta para la realización de este proyecto.

Normas y directivas:

- NORMA UNE 157001:2014
Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- NORMA UNE 1039:1994
Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.
- NORMA UNE-EN ISO 5455
Dibujos técnicos. Escalas.
- NORMA UNE-ISO 5457:2000/A1:2010
Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo. Modificación 1.
- NORMA UNE-EN ISO 7200:2004
Documentación técnica de productos. Campos de datos en bloques de títulos y en cabeceras de documentos.

Adicionalmente se incluyen las normas que establecen los ensayos comentados anteriormente en el apartado Pruebas y Ensayos.

Restricción uso de sustancias peligrosas

- NORMA UNE-EN 50581:2012
Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de sustancias peligrosas.

Baja tensión

- NORMA UNE-EN 41003:2008
Requisitos particulares de seguridad para equipos que deben conectarse a redes de telecomunicación y/o a sistemas de distribución por cable.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

- NORMA UNE-EN 50288-1:2013
Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 1: Especificación genérica.
- NORMA UNE-EN 50290-1-1:2002
Cables de comunicación. Parte 1-1: Generalidades.
- NORMA UNE-EN 50290-2-1-2010
Cables de comunicación. Parte 2-1: Reglas comunes de diseño y construcción.
- NORMA UNE-EN 62080:2010
Dispositivos de señalización sonora para uso doméstico y análogos.

Compatibilidad electromagnética

- NORMA UNE-EN 55024:2011
Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida.
- NORMA UNE-EN 61000
Compatibilidad electromagnética (CEM).
- NORMA UNE-EN 610002-2:2003
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2-3: Entorno. Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión.
- NORMA UNE-EN 61000-4-3:2007/A2:2011
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia.
- NORMA UNE-EN 61000-4-4:2013
Compatibilidad electromagnética (CEM). Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas.
- NORMA UNE-EN 61000-6-1:2007
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
- NORMA UNE-EN 55103-2:2010

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

Compatibilidad electromagnética. Norma de familia de productos para sistemas de sonido, imagen, sistemas audiovisuales y aparatos para el control de iluminación de ocio de uso profesional. Parte 2.

Comercialización de equipos electrónicos

- NORMA UNE-EN 41003:2008
Requisitos particulares de seguridad para equipos que deben conectarse a redes de telecomunicación y/o a sistemas de distribución por cable.

Normas relativas al desarrollo de PCBs

- NORMA UNE-EN 60249-1.
Materiales base para circuitos impresos. Parte 1: métodos de ensayo.
- NORMA UNE-EN 60062:2005 CORR:2007.
- Códigos para el marcado de resistencias y de condensadores.

Normas relativas a la carcasa de la PCB

- NORMA UNE-EN 60917-1/A1:2002.
Orden modular para el desarrollo de las estructuras mecánicas para las infraestructuras electrónicas. Parte 1: norma genérica.
- NORMA UNE-EN 20324:1993/2M:2014.
Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Pliego de condiciones Volumen 5	Fecha: 23/06/2018

5. Condiciones Facultativas

Cláusulas entre contratista y contratante:

- El contratista está obligado a respetar el carácter confidencial de los datos, que no siendo públicos o notorios, tengan relación con el objeto del contrato, de no respetarlo el contratante podría sancionarle con una penalización.
- El contratista debe verificar los documentos de dicho proyecto antes de la firma del contrato.
- El contratista deberá proporcionar el cualquier momento al contratante la información, documentación y medidas de protección y prevención exigidas en dicha normativa legal.
- Se puede llevar a cabo modificaciones sobre los materiales si éstos no cumplen la normativa, pero también deben realizarse antes de la firma del contrato.
- Si por circunstancias o diversos motivos el contratista quiere cambiar de fabricante de componentes, puede cambiar siempre que el precio final no se vea afectado. En el caso de que afecte al precio final, el contratista deberá solicitarle la autorización al contratante.
- En el trabajo deben cumplirse todas normas de seguridad y salud que hayan sido impuestas por las disposiciones legales vigentes.
- El contratista será el responsable y el que abone las indemnizaciones y daños al afectado en caso de accidente generado por descuido o inexperiencia durante el proceso de fabricación del producto.
- Si el contratista no cumpliera con lo relacionado a seguridad y salud o no entregue la documentación referida a la legislación vigente a la Prevención de Riesgos Laborales, la empresa contratante retendrá el abono de las facturas hasta que todo infringido sea cumplimentado.
- El contratista se hace cargo de la recogida de dispositivos al final de su ciclo de vida y de su gestión como residuo eléctrico y electrónico.

Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

Mediciones

VOLUMEN 6



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

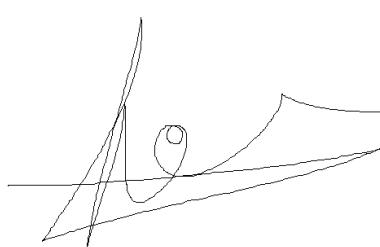


Código: 062018

Revisión:1

Documento: Mediciones Volumen 6

Fecha: 23/06/2018

Título del proyecto	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código del proyecto	062018
Documento	Mediciones
Numero de volumen	Volumen 6
Cliente	Manuel Torres Portero Profesor del departamento de diseño y fabricación Universidad de Zaragoza
Autor	Alejandro Gracia Martínez Estudiante del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de Zaragoza
Firma	
Fecha 23/06/2018	

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Mediciones Volumen 6	Fecha: 23/06/2018

Índice

1.	Partida de materiales y componentes.....	3
1.1.	Componentes internos de la PCB.....	3
1.2.	Componentes externos de la PCB.....	4
2.	Partida de montaje.....	5
3.	Partida de Prueba y Ensayos.....	5
3.1.	Partida de Pruebas.....	5
3.2.	Partida de Ensayos.....	5
4.	Partida de Embalaje y logística.....	6



Código: 062018

Revisión:1

Documento: Mediciones Volumen 6

Fecha: 23/06/2018

1. Partida de materiales y componentes

1.1 Componentes internos de la PCB

IDENTIFICACION GENERAL	IDENTIFICACION PARTICULAR	ENCAPSULADO	DIMENSIONES (mm)	FABRICANTE	CANTIDAD
A.OPERACIONAL LM358D	LM358D	DIP8	4,9x3,9x1,75	STMicroelectronics	1
ATMEGA328P- PU	ATMEGA328P- PU	DIP794W46P254L2967H457Q28B	10x10x1,2	Microchip Technology	1
ATMEGA8U2-MU	ATMEGA8U2- MU	QFN50P500X500X100-33N	5x4,75x0,9	Microchip Technology	1
BORNERA 8	IOL, IOH	BORNERA8	20x8,2x10	TE Connectivity	2
BORNERA 6	AD, POWER	BORNERA6	15,7x6,2x8,5	Phoenix Contact	2
CONDENSADOR 100 nF	C1,C2,C1- 100nF,C2- 100nF, C7, C6, C5, C4	805	2x1,25	Kemet	8
CONDENSADOR 1uF	C3, C8	805	2x1,25	Kemet	2
CONDENSADOR 22pF	C9, C10, C11, C12, C13, C14	805	2x1,25	AVX	6
CONDENSADOR CAPPOL 47uF	PC1, PC2	CAP2000RP	6,3x5,8	Panasonic	2
CUARZO 16MHz	Q1, Q2	CRISTAL PERFIL	11,4x4,35	TXC	2
DIODO	D1	SMBK	4,98x2,39	Vishay	1
DIODO LED GREEN	ON	805	1,6x0,8	Kingbright	1
DIODO LED YELLOW	RX, TX	805	1,6x0,8	Kingbright	2
FERRITA BLM21	L1	BEADC2012X110N	2x1,2x0,9	wurth elektronic	1
FUSIBLE 500mA	F1	PIN-W2/E2.8	20x5,2x5,5	Littelfuse	1
JUMPER	ICSP, ICSP1	SIP3x2	2,54 x 2,5 x 9,7	CONNFLY	2
MC33269ST- 5.0T3	IC1	SOT223_M	6,73 x 6,22 x 2,38	ON Semiconductor	1
JACK DC PWRIN	PWRIN	JACK DC	2,1x2,5	Rs Pro	1
JUMPER GROUND	GROUND, RESET-EN, UBOOT	JUMPER2	4,98 x 6,47 x 2,44	Rs Pro	3

	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código: 062018	Revisión:1	
Documento: Mediciones Volumen 6	Fecha: 23/06/2018	

IDENTIFICACION GENERAL	IDENTIFICACION PARTICULAR	ENCAPSULADO	DIMENSIONES (mm)	FABRICANTE	CANTIDAD
MOSFET FDN304V	FDN304V	SOT23	2,92x1,4x0,94	ON Semiconductor	1
REG. LINEAL 3,3V	LP2985-33DBVR	SOT95P280X145	3,05x1,75x1,45	Texas Instrument	1
REGULADOR MC33269D-5.0	MC33269D-5.0	SO8	6,5 x 3,5 x 1,57	ON Semiconductor	1
RESISTENCIA 10K	RN1B, RN1A, RN1C, RN1D	805	3,5x1,85x1,85	TE Connectivity	4
RESISTENCIA 1K	RN4D, RN4C, RN2C, RN2D, RN4A, RN4B, RN2A, RN2B	805	3,6x1,6x1,6	Vishay	8
RESISTENCIA 1M	R2, R1	805	3,6x1,6x1,6	Vishay	2
RESISTENCIA 22R	RN3B, RN3C, RN3A, RN3D	805	3,6x1,6x1,6	Vishay	4
RESISTENCIA 27 R	R3	805	3,6x1,6x1,6	Vishay	1
RESONADOR 16MHz	Y1, Y2	CRISTAL PERFILE	11,4x4,65	Multicomp	2
TACT SWITCH	TS42	TACTSWITCH	6 x 6 x 4,3	Alcoswitch - Te Connectivity	1
USB	CON_USB-AB	USB-BCH	40,1x11,85	FTDI Chip	1
VARISTOR PGB1010604	Z1, Z2	6-0805_M	1,66 x 0,84 x 0,36	Littelfuse	2

Tabla 1.1. Componentes internos de la PCB

1.2 Componentes externos de la PCB

IDENTIFICACION GENERAL	IDENTIFICACION PARTICULAR	DIMENSIONES	FABRICANTE	CANTIDAD
Cable Jack	Alimentador Cargador	13 x 10 x 3 cm	Aukru	1
Cable USB	Cable USB	5 x 5 x 5 cm	Super Cables	1
Tornillos	Tornillo corto	D6x10	Tornillería Aragonesa	4
Módulo Bluetooth	Bluetooth	8 x 8 x 3 cm	Tenstar Robot	1
Módulo Ultrasónico	HC-SR04	6 x 6 x 6 cm	HWA YEH	1
Caja Envolvente	Envolvente del dispositivo	250 x 200 x 150	Schneider Electric	1

Tabla 1.2. Componentes externos de la PCB.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Mediciones Volumen 6	Fecha: 23/06/2018

2. Partida de montaje

NOMBRE	FABRICANTE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Fabricación PCB	Cipsacircuits	PCB a doble cara	1
Montaje PCB	Cipsacircuits	Soldadura	1
Mecanizado caja envolvente	Mecatronic	Fabricación de caja	1
Montaje en caja envolvente	Cipsacircuits	Conexionado caja y pcb	1

Tabla 2. Partida de montaje.

3. Partida de Pruebas y Ensayos

3.1 Partida de Pruebas

NOMBRE	FABRICANTE	CANTIDAD
Verificación fabricante PCB	Cipsacircuits	1
Verificación montaje PCB	Mecatronic	1
Verificación montaje completo	Cipsacircuits	1

Tabla 3.1. Partida de Pruebas.

3.2 Partida de Ensayos

NOMBRE	FABRICANTE	NORMATIVA	CANTIDAD
Compatibilidad Electromagnética	AT4Wireless	UNE- EN 50491-5-1:2010	1
Campos magnéticos	AT4Wireless	UNE- EN 61000-4-8:2011	1
Descarga Electrostática	AT4Wireless	UNE- EN 61000-4-2:2010	1
Emisión Baja Frecuencia	AT4Wireless	UNE - EN 50561-1:2014/AC:2015	1
Marcado CE	AT4Wireless	Normas armonizadas para las directivas de aplicación	1

Tabla 3.2. Partida de Ensayos.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Mediciones Volumen 6	Fecha: 23/06/2018

4. Partida de Embalaje y logística

NOMBRE	FABRICANTE	DIMENSIONES	CANTIDAD
Caja de cartón	Cboxing	30 x 20 cm	1
Manual de instrucciones	Ppink	15 x 20 x 5 cm	1
Disco Manual de Instrucciones	Kingstom	12 cm	1
Funda Disco	DISKWW	21 x 21 x 0,7 cm	1

Tabla 4. Partida de Embalaje y logística.

Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

Presupuesto

VOLUMEN 7



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

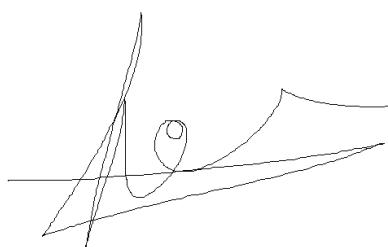


Código: 062018

Revisión:1

Documento: Presupuesto Volumen 7

Fecha: 23/06/2018

Título del proyecto	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código del proyecto	062018
Documento	Presupuesto
Número de volumen	Volumen 7
Cliente	Manuel Torres Portero Profesor del departamento de diseño y fabricación Universidad de Zaragoza
Autor	Alejandro Gracia Martínez Estudiante del Grado de Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de Zaragoza
Firma	
Fecha 23/06/2018	

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Presupuesto Volumen 7	Fecha: 23/06/2018

Índice

0. Introducción.....	3
1. Partida de materiales y componentes.....	4
1.1. Componentes internos de la PCB.....	4
1.2. Componentes externos de la PCB.....	5
2. Partida de montaje.....	5
3. Partida de Prueba y Ensayos.....	5
3.1. Partida de Pruebas.....	5
3.2. Partida de Ensayos.....	6
4. Partida de Embalaje y logística.....	6
5. Valoración y presupuesto global.....	7

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Presupuesto Volumen 7	Fecha: 23/06/2018

0. Introducción

A continuación, se presenta el presupuesto del proyecto.

Los precios indicados están expresados en euros.

Cabe destacar que los precios reflejados en cada partida del presupuesto no incluyen el impuesto I.V.A. (tal como indican los proveedores en su política de precios) por lo que en el presupuesto global cabría aplicar el valor actual del mismo en España.

	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código: 062018	Revisión:1	
Documento: Presupuesto Volumen 7	Fecha: 23/06/2018	

1. Partida de materiales y componentes

1.1 Componentes internos de la PCB

IDENTIFICACION GENERAL	IDENTIFICACION PARTICULAR	PROVEEDOR	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
A. OPERACIONAL LM358D	LM358D	RS Component	0,131	0,131
ATMEGA328P-PU	ATMEGA328P-PU	RS Component	1,99	1,99
ATMEGA8U2-MU	ATMEGA8U2-MU	RS Component	1,985	1,985
BORNERA 8	IOL, IOH	RS Component	2,216	4,432
BORNERA 6	AD, POWER	RS Component	1,684	3,368
CONDENSADOR 100 nF	C1, C2, C1-100nF, C2-100nF, C7, C6, C5, C4	RS Component	0,05	0,4
CONDENSADOR 1uF	C3, C8	RS Component	0,052	0,104
CONDENSADOR 22pF	C9, C10, C11, C12, C13, C14	RS Component	0,091	0,546
CONDENSADOR CAPPOL 47uF	PC1, PC2	RS Component	0,384	0,768
CUARZO 16MHz	Q1, Q2	Farnell	0,47	0,94
DIODO	D1	Farnell	0,355	0,355
DIODO LED GREEN	ON	Farnell	0,04	0,04
DIODO LED YELLOW	RX, TX	Farnell	0,105	0,21
FERRITA BLM21	L1	RS Component	0,192	0,192
FUSIBLE 500mA	F1	RS Component	0,247	0,247
JUMPER	ICSP, ICSP1	TME Electronic Components	0,06	0,12
HEADER MC33269ST-5.0T3	IC1	RS Component	0,552	0,552
JACK DC PWRIN	PWRIN	RS Component	1,362	1,362
JUMPER GROUND	GROUND, RESET-EN, UBOOT	RS Component	0,346	1,038
MOSFET FDN304V	FDN304V	RS Component	0,352	0,352
REG. LINEAL 3,3V	LP2985-33DBVR	Farnell	0,45	0,45
REGULADOR MC33269D-5.0	MC33269D-5.0	Mouser Electronics	0,74	0,74
RESISTENCIA 10K	RN1B, RN1A, RN1C, RN1D	RS Component	0,062	0,248
RESISTENCIA 1K	RN4D, RN4C, RN2C, RN2D, RN4A, RN4B, RN2A, RN2B	RS Component	0,054	0,432
RESISTENCIA 1M	R2, R1	RS Component	0,061	0,122
RESISTENCIA 22R	RN3B, RN3C, RN3A, RN3D	RS Component	0,036	0,144
RESISTENCIA 27 R	R3	RS Component	0,061	0,061
RESONADOR 16MHz	Y1, Y2	Farnell	0,357	0,714
TACT SWITCH	TS42	Farnell	0,157	0,157
USB	CON_USB-AB	RS Component	13,13	13,13
VARISTOR PGB1010604	Z1, Z2	RS Component	0,447	0,894
Total Subpartida				36,224

Tabla 1.1. Componentes internos de la PCB.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Presupuesto Volumen 7	Fecha: 23/06/2018

1.2 Componentes externos de la PCB

IDENTIFICACION GENERAL	IDENTIFICACION PARTICULAR	PROVEEDOR	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL(€)
Cable Jack	Alimentador Cargador	Amazon	8,99	8,99
Cable USB	Cable USB	Amazon	5,99	5,99
Tornillos	Tornillo corto	Tornillería Aragonesa	0,6	2,4
Módulo Bluetooth	Bluetooth	Aliexpress	2,45	2,45
Módulo Ultrasónico	HC-SR04	Aliexpress	0,67	0,67
Caja Envolvente	Envolvente del dispositivo	RS Component	48,3	48,3
			Total Subpartida	68,8
			Total Partida Componentes	105,024

Tabla 1.2. Componentes externos de la PCB.

2. Partida de montaje

NOMBRE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL(€)
Fabricación PCB	Cipsacircuits	PCB a doble cara	115	115
Montaje PCB	Cipsacircuits	Soldadura	25	25
Mecanizado caja envolvente	Mecatronic	Fabricación de caja	34	34
Montaje en caja envolvente	Cipsacircuits	Conexionado caja y PCB	11	11
			Total Partida de Montaje	185

Tabla 2. Partida de montaje.

3. Partida de pruebas y Ensayos

3.1 Partida de Pruebas

NOMBRE	PROVEEDOR	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL(€)
Verificación fabricante PCB	Cipsacircuits	7	7
Verificación montaje PCB	Mecatronic	8	8
Verificación montaje completo	Cipsacircuits	7	7
		Total Subpartida	22

Tabla 3.1. Partida de Pruebas.

 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>	<p>Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales</p>
Código: 062018	Revisión:1
Documento: Presupuesto Volumen 7	Fecha: 23/06/2018

3.2 Partida de Ensayos

NOMBRE	PROVEEDOR	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL(€)
Compatibilidad Electromagnética	AT4Wireless	85	85
Campos magnéticos	AT4Wireless	85	85
Descarga Electrostática	AT4Wireless	85	85
Emisión Baja Frecuencia	AT4Wireless	85	85
 Marcado CE	AT4Wireless	85	85
Total Subpartida			255
Total Partida Pruebas y Ensayos			277

Tabla 3.2. Partida de Ensayos.

4. Partida de embalaje y logística

NOMBRE	PROVEEDOR	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL(€)
Caja de cartón	Cboxing	3,43	3,43
Manual de instrucciones	Ppink	0,33	0,33
Disco Manual de Instrucciones	Kingstom	0,54	0,54
Funda Disco	DISKWW	0,11	0,11
Total Partida de Embalaje y Logística			4,41

Tabla 4. Partida de embalaje y logística.

	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales
Código: 062018		Revisión:1
Documento: Presupuesto Volumen 7		Fecha: 23/06/2018

5. Valoración y presupuesto global

Nombre de partida		Precio total (€)
Materiales y componentes	Componentes internos a la PCB	36,224
	Componentes externos a la PCB	68,8
Partida de Montaje		185
Partida de Pruebas y Ensayos	Pruebas	22
	Ensayos	255
Embalaje y Logística		4,41
Precio Total unitario sin I.V.A.		571,434

Tabla 5. Presupuesto global.

El precio final puede que sea algo elevado para un simple modulo, sin embargo, el precio se verá reducido cuando se fabrique un mayor número de unidades en un futuro.

Se puede apreciar que la mayor parte del coste total viene de la partida de los ensayos, por lo que se verá también reducido en las futuras fabricaciones.

Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales

Manual de Instrucciones

Autor

Alejandro Gracia Martínez

Director

D. Manuel Torres Portero



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

Índice

Advertencias reflejadas en este Manual de Instrucciones.....	3
Recepción del pedido.....	4
Descripción del producto.....	4
Instalación del equipo.....	4
Operaciones.....	5
Sincronización.....	5
Características técnicas.....	7
Normativa.....	8
Servicio técnico.....	8
Garantía.....	8
Documento de garantía.....	9
Certificado CE.....	10

Manual de Instrucciones

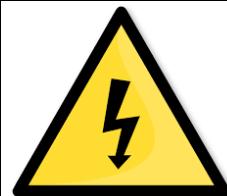
CONTROL INTELIGENTE REMOTO PARA FUENTES DE AGUA ORNAMENTALES

CE

Advertencias reflejadas en este Manual de Instrucciones:

PELIGRO

Este símbolo indica advertencia de un posible riesgo del que pueden derivarse daños personales o materiales.



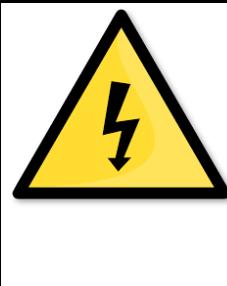
ATENCIÓN

Este símbolo indica que el punto indicado es importante y requiere prestarse atención.



Para el manejo del equipo en la instalación, puesta en marcha o funcionamiento tenga presente:

La manipulación o una instalación incorrecta de este equipo puede ocasionar daños materiales y personales. La manipulación bajo tensión puede producir la muerte o lesiones graves por electrocución al personal que lo manipula. Una instalación o el mantenimiento defectuoso de esta contempla riesgo de incendio. Lea atentamente el manual antes de conectar el equipo. Siga las instrucciones de instalación y mantenimiento del equipo. Respete las normas de instalación indicadas en el Código Eléctrico Nacional.



Para un correcto funcionamiento del equipo siga las instrucciones indicadas en el manual de instrucciones ya que de lo contrario pueden ocaionarse daños personales o dañar el equipo o instalación.



El Fabricante recomienda el uso de material original entregado con el equipo.

El fabricante tiene el derecho de realizar modificaciones del dispositivo.



1. Recepción del pedido

Una vez nos haya llegado el equipo que hemos comprado verificaremos:

- a) El equipo que nos ha llegado corresponde con las especificaciones del contratado.
- b) Dicho equipo no muestra ningún desperfecto de transporte.

En caso de observar cualquier incidencia contacte rápidamente con el servicio de transporte o con el servicio de atención al cliente de la Empresa.



2. Descripción del producto

El dispositivo de control de Fuentes de Agua es un equipo con el que podemos manejar con nuestro criterio la fuente de agua a la que estemos conectada. Lo conectaremos a través del cable de alimentación y asegurándonos de que en los lugares en los que se instale se disponga de esta tecnología.

3. Instalación del equipo

En esta instalación requiere que el personal al cargo de ésta siga las medidas de seguridad estipuladas en el país donde se está utilizando.



3.1 seleccione una adecuada ubicación

- El equipo debe ser instalado en un sitio limpio y nivelado para el buen funcionamiento y evitar vibraciones en el equipo.
- Evite ubicaciones con goteras o mucha humedad.
- Asegúrese de la limpieza de la totalidad del equipo por polvo acumulado durante el transporte.
- En caso de manipular, modificar el conexionado o sustituir el equipo desconecte el equipo, podría ser peligroso si se manipula a la vez que está conectado.

4. Operaciones

4.1 Puesta en marcha

- a) Conecte el cable de alimentación directamente a la toma de corriente de la red, para asegurarse de un buen funcionamiento no utilice adaptadores ni extensiones. Para mayor tranquilidad conecte el equipo a una toma eléctrica individual para evitar una posible sobrecarga.
- b) Conecte el Bluetooth de su smartphone con el del equipo.
- c) Ya está listo para usarse.

4.2 ¿Cómo ahorrar energía?

- No desconecte el equipo por la noche, afecta a la eficiencia del equipo y le obliga a efectuar un trabajo extra.

5. Sincronización

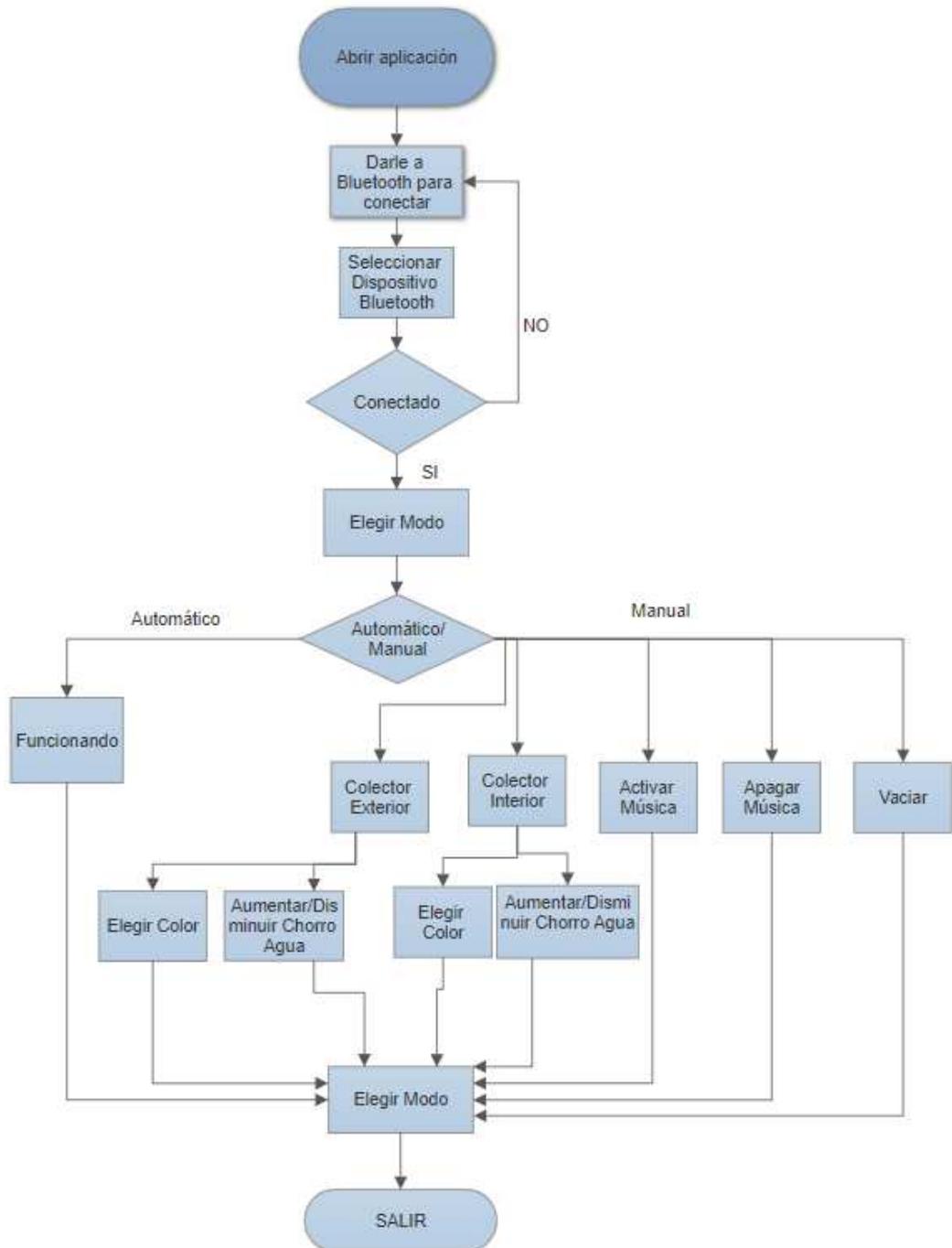
Asegúrese de que ha enchufado el Bluetooth de su smartphone y que el dispositivo también está conectado.

Seleccione el módulo Bluetooth HC-05.

En cuanto le salga conectado recuerde no permanecer a una distancia mayor de 5-10 metros o se perderá la conexión con el equipo y no seguirá sus órdenes.

Para su desconexión, vaya al Menú Principal de la APP y pulse OFF.

Flujograma de operación:



6. Características técnicas

Alimentación	
Tensión nominal	5 V
Comunicaciones	
Conexión	Bluetooth
Características ambientales	
Temperatura de trabajo	0 °C - 75 °C
Humedad de trabajo	5% - 85%
Grado de protección	IP66
Características mecánicas	
Dimensiones	250 x 200 x 150mm

7. Normativa

- Norma **EN 55024:2010** (Compatibilidad electromagnética)
- Norma **en 61010-1:2011** (Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control)

8. Servicio técnico

Para cualquier sospecha de funcionamiento, avería o defecto, póngase en contacto con el Servicio Técnico de la Empresa.

9. Garantía

Todos productos proporcionados por la empresa tienen contra todo defecto de fabricación un periodo de garantía de dos años que comenzarán en el momento en que se entregue el equipo.

En caso de cualquier defecto, durante el periodo de la garantía, la Empresa reemplazará o reparará el producto afectado.

- Para reparación o reemplazamiento de un producto tiene que hacerse un informe detallado explicando el defecto y el motivo por el que se requiere esa devolución, en caso contrario no se aceptará.
- La garantía solo se aplica si se ha usado correctamente el equipo, en caso de no haber seguido el manual de instrucciones proporcionado o un mal uso de este ésta se quedará sin efecto.
- En posibles averías, daños en el equipo, mala instalación o mal uso del equipo La Empresa no se verá responsable y no cubrirá los gastos que ellos conlleven.

La garantía no será aplicable:

- Por sobretensiones y/o perturbaciones eléctricas en el suministro.
- Por una instalación incorrecta y/o falta de mantenimiento.
- Por temperaturas excesivas o el equipo esté en un lugar inapropiado por humedad.
- Por reparación o modificación del material sin autorización del fabricante.



10.Documento de garantía

GARANTÍA

Modelo: Control inteligente remoto Fuentes de Agua Ornamentales

Fecha de Compra:

Nombre y apellidos del cliente:

DNI/NIF:

Domicilio del cliente:

Teléfono de contacto: 605215804

Producto: Control Fuente de Agua

Sello:

11.Certificado CE



Alejandro Gracia Martínez

Dirección: Polígono Cogullada

NIF/CIF: ***** Año: 2018

Control inteligente remoto para fuentes de agua ornamentales modelo: *****

N.º de serie: *****

50360:2001/CE; 55024:2011;61000-4-8:2011;61000-4-2_2010