

**UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA**

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE TOLEDO

TRABAJO FIN DE GRADO Nº 18-B-225089

ALIMENTACIÓN FLEXIBLE SIN CONTACTO ELÉCTRICO, APLICADA A JUGUETES INTERACTIVOS.

Autor:

CLARA ISABEL PRIETO FERNÁNDEZ.

Director:

FRANCISCO MOYA FERNÁNDEZ.

SEPTIEMBRE 2018

MEMORIA

[1 OBJETIVOS 5](#_Toc519791609)

[2 ESTUDIO DEL ARTE DE LAS BATERÍAS 6](#_Toc519791610)

[2.1 HISTORIA 6](#_Toc519791611)

[2.2 DEFINICIÓN 7](#_Toc519791612)

[2.3 TIPOS DE CONEXIONES 8](#_Toc519791613)

[2.4 TIPOS DE BATERÍAS 8](#_Toc519791614)

[2.5 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU COMPOSICIÓN 9](#_Toc519791615)

[2.5.1 Plomo-Ácido. [1][4][5] 9](#_Toc519791616)

[2.5.2 Níquel. [1][4][5][7][8] 10](#_Toc519791617)

[2.5.3 Sulfuro de Sodio. [1][5][9] 11](#_Toc519791618)

[2.5.4 Iones de Litio 12](#_Toc519791619)

[2.5.5 Comparativa 14](#_Toc519791620)

[3 ELECCIÓN DE BATERÍA 15](#_Toc519791621)

[TIPOS DE LI-ION 15](#_Toc519791622)

[3.1.1 Óxido de cobalto de litio (LiCoO2) 15](#_Toc519791623)

[3.1.2 Óxido de manganeso de litio (LiMn2O4) 16](#_Toc519791624)

[3.1.3 Fosfato de hierro y litio (LiFePO4) 16](#_Toc519791625)

[3.1.4 Óxido de aluminio de cobalto de litio y niquel (LiNiCoAIO2) 17](#_Toc519791626)

[3.1.5 Titanato de Litio (Li4Ti5O12) 17](#_Toc519791627)

[3.1.6 Comparativa 18](#_Toc519791628)

[4 ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DEL DISPOSITIVO ELECTRÓNICO 19](#_Toc519791629)

[4.1 DISPOSITIVO 19](#_Toc519791630)

[4.1.1 RASPBERRY PI 1 [28] 19](#_Toc519791631)

[4.1.2 RASPBERRY PI 2 MODEL B [28] 21](#_Toc519791632)

[4.1.3 RASPBERRY PI ZERO [28] 21](#_Toc519791633)

[4.1.4 RASPBERRY PI 3 MODEL B [12][13][14] 22](#_Toc519791634)

[4.1.5 RASPBERRY PI ZERO W [12][13] 23](#_Toc519791635)

[4.2 CARACTERÍSTICAS DE ALIMENTACIÓN 24](#_Toc519791636)

[4.3 HAT DE ALIMENTACIÓN 24](#_Toc519791637)

[4.3.1 Zero LiPo/LiPo SHIM. [16] 25](#_Toc519791638)

[4.3.2 LiFePo4wered/Pi. [17][18] 26](#_Toc519791639)

[5 DIMENSIONADO DE BATERÍAS 27](#_Toc519791640)

[DETALLES DE BATERIA LIFEPO4 27](#_Toc519791641)

[5.1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE BATERIAS 28](#_Toc519791642)

[5.2 ELECCIÓN DE LA CELDA 28](#_Toc519791643)

[6 PROCESO DE CARGA 30](#_Toc519791644)

[7 ESTUDIO DE LAS FORMAS DE CARGA 30](#_Toc519791645)

[7.1 CARGAS INALÁMBIRCAS 30](#_Toc519791646)

[7.1.1 Carga por resonancia magnética. [22] 30](#_Toc519791647)

[7.1.2 Carga inductiva. [22] 30](#_Toc519791648)

[7.1.3 Carga por materiales piezoeléctricos. 30](#_Toc519791649)

[7.2 CARGA SOLAR: 30](#_Toc519791650)

[8 ELECCIÓN DEL MODELO DE CARGA 31](#_Toc519791651)

[9 ESTUDIO DE CARGA PARA BATERIAS LIFEPO4 32](#_Toc519791652)

[9.1 PARÁMETROS DE UNA BATERÍA 33](#_Toc519791653)

[9.1.1 Capacidad 33](#_Toc519791654)

[9.1.2 Corriente de carga 33](#_Toc519791655)

[9.1.3 Capacidad especifica 33](#_Toc519791656)

[9.1.4 Energía específica 33](#_Toc519791657)

[9.1.5 Potencia específica 33](#_Toc519791658)

[9.1.6 Vida media 33](#_Toc519791659)

[9.1.7 Efecto memoria 33](#_Toc519791660)

[9.1.8 Estado de salud (SoH) 34](#_Toc519791661)

[9.1.9 Estado de carga (SoC) 34](#_Toc519791662)

[9.1.10 Estado de función (SoF) 34](#_Toc519791663)

[9.1.11 Autodescarga 34](#_Toc519791664)

[9.1.12 Eficiencia 34](#_Toc519791665)

[9.1.13 Profundidad de descarga 34](#_Toc519791666)

[9.1.14 C-Rates 34](#_Toc519791667)

[10 ELECIÓN DEL CONJUNTO DE CARGA INDUCTIVA [29] 34](#_Toc519791668)

[11 DISEÑO Y MONTAJE DEL PROTOTIPO 37](#_Toc519791669)

[11.1 SISTEMA DE CARGA 37](#_Toc519791670)

[11.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 38](#_Toc519791671)

[11.2.1 INSTALACIÓN HARDWARE 38](#_Toc519791672)

[11.2.2 INSTALACIÓN SOFTWARE 42](#_Toc519791673)

[11.2.2.1 Linux 42](#_Toc519791674)

[11.2.2.2 Instalación de Bibliotecas 42](#_Toc519791675)

[12 ENSAYOS 43](#_Toc519791676)

[12.1 RECOGIDA DE DATOS DE LA ALIMENTACION DE RASPBERRY PI 43](#_Toc519791677)

[12.1.1 Shell Scripts 46](#_Toc519791678)

[12.1.1.1 Shell Scripts Descarga 47](#_Toc519791679)

[12.1.1.2 Shell Scripts Alimentación 48](#_Toc519791680)

[12.1.2 Resultados 49](#_Toc519791681)

[12.1.2.1 Descarga 49](#_Toc519791682)

[12.1.2.2 Alimentación 50](#_Toc519791683)

[12.2 RECOGIDA DE DATOS DE CARGA DE LA BATERÍA 51](#_Toc519791684)

[13 CONEXIONES 51](#_Toc519791685)

[14 BIBLIOGRAFÍA 53](#_Toc519791686)

[15 54](#_Toc519791687)

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ANEXOS

ANEXO I. - LIFEPO4WERED/PI.

ANEXO II. - LIFEPO4WERED/USB.

ANEXOIII. - IFR14500EC (DATA SHEET).

ANEXOIV. - ADS1118 (DATA SHEET).