

FINAL 05/03/2015

$\eta > 80\%$

$V_{in}$ : 20V a 30V

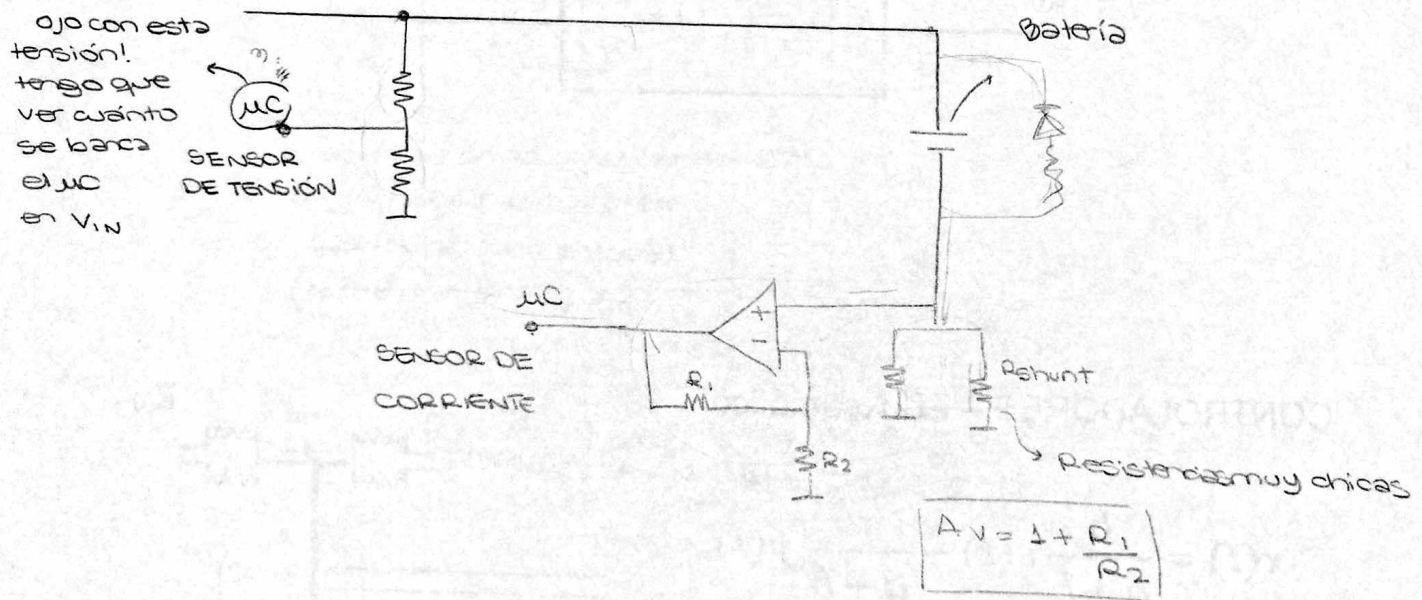
$I_L$ : 3A a 16A

Tensión de bat nominal: 12V

Tensión de carga de la bat:  $14,4V \pm 0,1V$

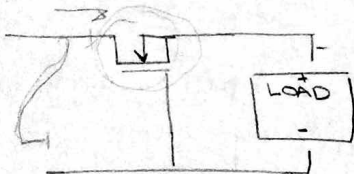
CURVA WA → A medida que la batería se carga, al aumentar la tensión baja la corriente  
⇒ Debo sensar la corriente que circula por la carga para controlar la tensión que le mando a la batería.

### Circuito de sensado



### Protección e indicaciones

Por polaridad invertida:

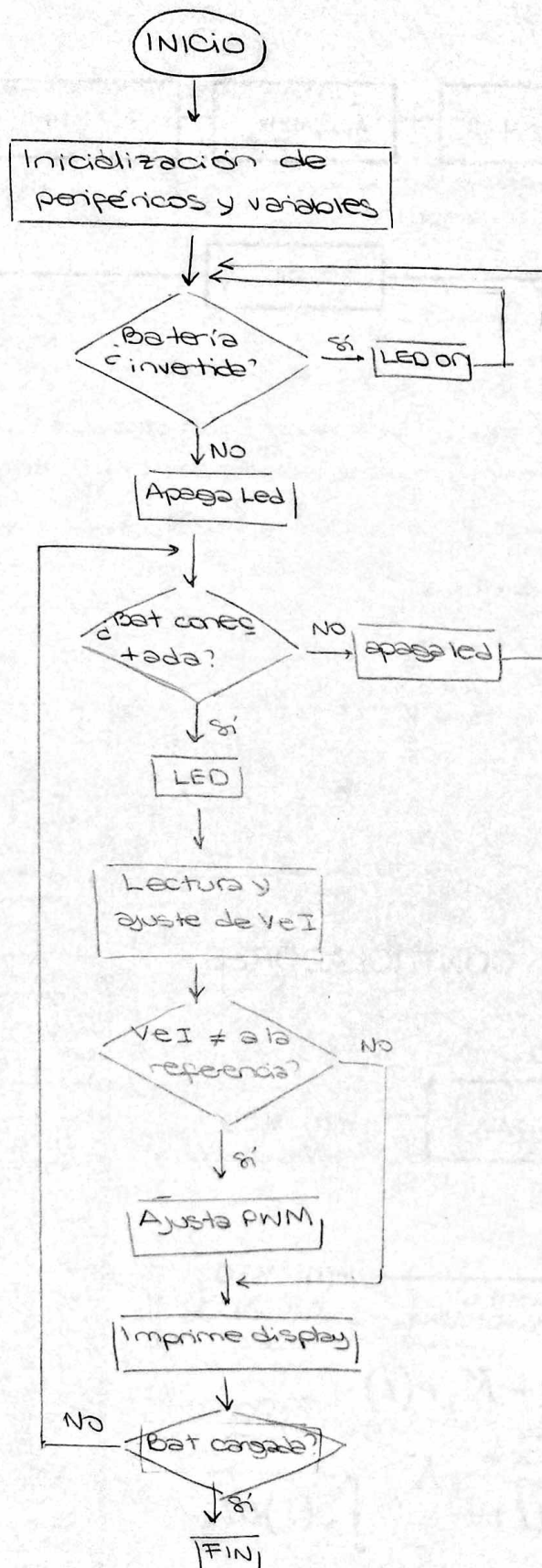


Si la corriente es nula

⇒ polaridad inv

Bateria conectada / desconectada  
Bateria cargada

# Diagrama de flujo



## EJS DE DISEÑO

Final 20/02/15

Reg. de tensión

a) Tensión de entrada:  $12V \pm 3V$  de continua

b) Tensión de salida:  $5,1V \pm 0,1V$  de cont.

Dado que es un regulador para usar en un automóvil, debe ser de dimensiones peg.

Si se tratara de un regulador lineal, la eficiencia del mismo sería

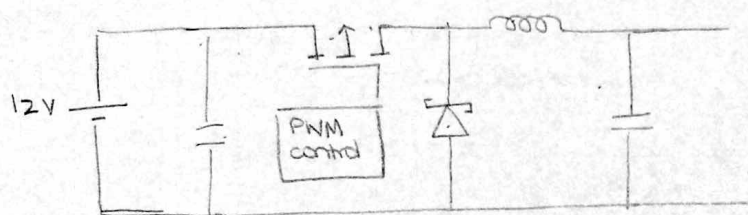
$$\eta = \frac{V_s \cdot 100\%}{V_E} = 42\%$$

↳ Necesitaría un disip grande para disipar el 58% restante.

⇒ Fuente switching:

Dado que no se alimenta directamente con 220V y que la potencia sobre la carga es baja ( $\approx 5W$ ), no hace falta implementar una topología aislada.

↳ Se necesita hacer un step-down ⇒ fuente Buck



$$V_o = D \cdot V_i$$

$$5,1V = D \cdot 12V$$

$$D = 0,425 \text{ Duty cycle}$$

Se tienen los sig datos:

$$V_i = 12V$$

$$V_o = 5,1V$$

$$\text{Max Pot} = 5,1W$$

$$f_{rec} =$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta I &= 30\% \cdot I_{\text{max}} = 0,3A \\ \Delta V &= 0,1V \end{aligned} \right\} \text{Ripples}$$

$$D = 0,425$$

CÁLCULO DE COMPONENTES:

$$\begin{aligned} L &= (V_{in} - V_{out}) \cdot \frac{D}{f_{sw}} \cdot \frac{1}{\Delta I} \\ &= \frac{6,9V \cdot 0,425}{0,3A} \cdot \frac{1}{f_{sw}} \\ &= \frac{9,775}{f_{sw}} \end{aligned}$$



## CAPACITOR de salida

$$\Delta V = \Delta I \cdot (ESR + \Delta T / C + ESL / \Delta T)$$

se asume  $ESL = 0$

$$ESR \approx 0,3\Omega$$

$$\Delta T = \frac{D}{f_{sw}} \rightarrow \text{tiempo que se descarga.}$$

$$\Rightarrow \Delta V = 0,3A \cdot \left( 0,3\Omega + \frac{0,425}{f_{sw}} \cdot \frac{1}{C} \right)$$

$\Delta V?$   
 $f_{sw}?$   
 $V_{DD}?$

$$C = \frac{(\Delta I \cdot \Delta T)}{\Delta V - \Delta I \cdot ESR} = \frac{0,3A \cdot \frac{0,425}{f_{sw}}}{\Delta V - 0,3A \cdot 0,3\Omega}$$

$$\frac{\frac{\Delta V}{0,3A} - 0,3\Omega}{\frac{D}{\Delta I}} = f_{sw} C$$
$$12,75 = f_{sw} C$$

## DIODO

$I_D = (1-D) \cdot I_{CARGA} \rightarrow$  La corriente media sobre el diodo es igual a la de la carga durante el tiempo en que este se encuentre conduciendo

$$I_D = (1 - 0,425) \cdot 1A = 0,575A$$

¿cuánta tensión inversa se tiene que buscar? 12V de entrada (MÍNIMO)

1N5820, 20V,  $\textcircled{3A} \rightarrow$  corriente en directa debe ser mayor que la corriente máxima de salida.

## MOSFET

IRF540N

$$R_{DS(on)} = 44m\Omega$$

Pérdidas:

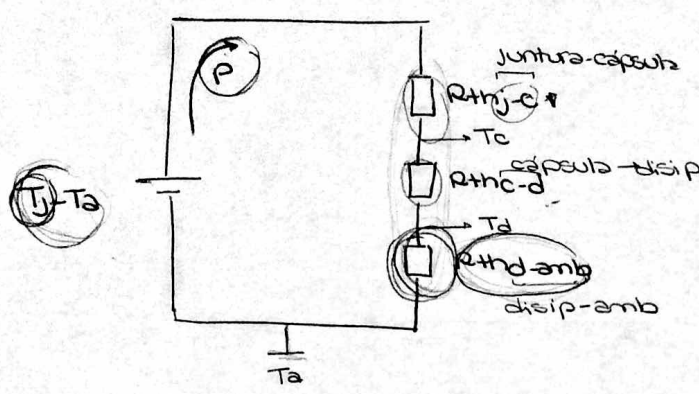
$$P_{COND} = I_{MAX}^2 \cdot R_{DS(on)} \cdot D = (1A)^2 \cdot 40m\Omega \cdot 0,425 = 0,17W$$

$$P_{SWITCH} = \frac{I_{MAX} \cdot V_{DD} \cdot F_{sw}}{2} \cdot (\underbrace{T_{on} + T_{off}}_{t_{on} + t_r}) + C_{oss} \cdot V^2 \cdot F_{sw}$$

$\nearrow V_i - V_o$        $\nearrow 250pF$   
 $\searrow t_{off} + t_f$

PARA EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA SE TIENEN EN CUENTA TODAS LAS PÉRDIDAS

CÁLCULO DE DISIPADORES



Tj: temp máx. de la unión del elemento semicond.  
Ta: temp amb.

$T = P \cdot R$

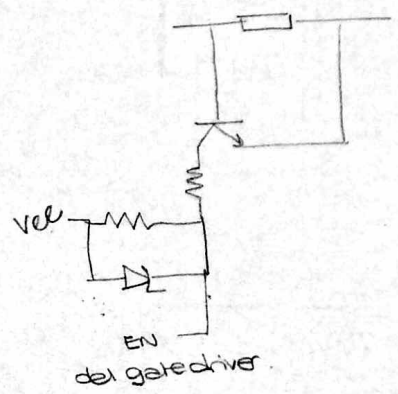
$\Rightarrow R_{th\ tot} = R_{thj-c} + R_{thc-d} + R_{thd-amb} =$

$\Rightarrow T_j - T_a = P \cdot R_T \Rightarrow T_j = T_a + P \cdot R_T$   
Aca la puedo estimar.

Pero, para hallar el disip. necesito saber Rth d-amb

$R_{thd-amb} = \frac{T_j - T_a}{P} - R_{thj-c} - R_{thc-d}$  entre 0,5 y 1°C/W

PROTECCIÓN POR SOBRECORRIENTE



@ y @?