



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Proyecto: Techo Solar



Miguelangel Molina
Marc Baillo
Curso 2025
Grupo C

Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

El techo solar es un panel de vidrio o material translúcido ubicado en el techo de un automóvil que permite la entrada de luz y aire al interior del vehículo

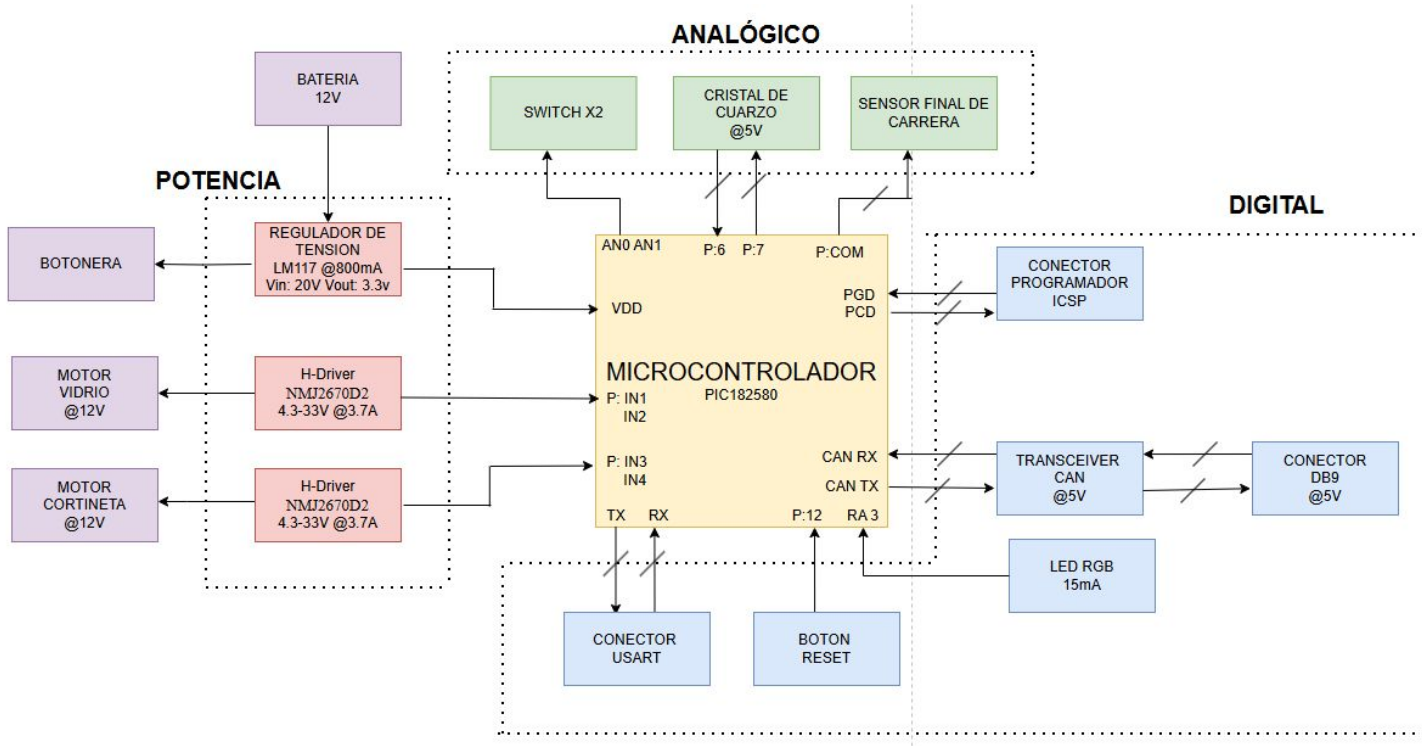
OBJETIVOS

- ✓ Diseño integral de un techo solar controlado por microcontrolador.
- ✓ Implementación de un motor de apertura con final de carrera.
- ✓ Integración de un motor de la cortina.
- ✓ Luz ambiental RGB.
- ✓ Integración de un sensor digital para evitar que atrapamientos.



Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

DIAGRAMA DE BLOQUES



Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

Componentes

TIPO	COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
POWER	Driver motor Regulador de tensión,	Las redes de potencia se refieren a los sistemas eléctricos que suministran energía eléctrica a los consumidores.
ANALOG	Oscilador, Sensor final de carrera, Botonera	La información se transmite en forma de señales analógicas.
DIGITAL	Led Conectores de comunicación (Transceiver, db9, ...) Microcontrolador, Sensor de movimiento	Transmiten los datos en forma de bits, típicamente como 0 o 1.

Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

COMPONENTES	UTILIDAD	CARACTERÍSTICAS	MODELO	DATASHEETS
Microcontrolador	Circuito programable que actuará como centro de control de todo el circuito.	Vmin = 2V Vmax = 5,5V I = 250mA	PIC18LF2580	Micro/datasheet
Regulador de tensión	Dispositivo que mantendrá o regulará un nivel de tensión constante.	Vmin = 3,3V Vmax = 20V I = 1.2A	LM1117CST-3.3	Reg/datasheet
Conector	Conector que sirve para la comunicación entre dispositivos.	—	DB9	Conn/datasheet
Oscilador	Permite la generación de señales eléctricas de una alta precisión.	Frecuencia = 8 MHz	ECS-80-8-30-JGN-TR	Osc/datasheet
H-Driver	Permitirá el control de los motores.	V=4.3-33V Power supply = -0.5-35V Imax = 0-3.7A	L293DD	Driver/datasheet

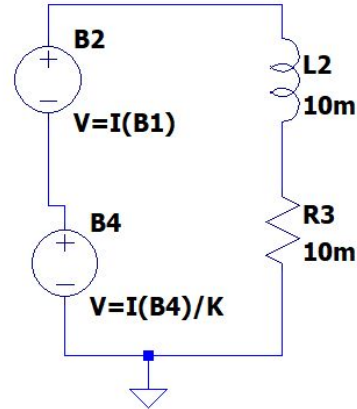
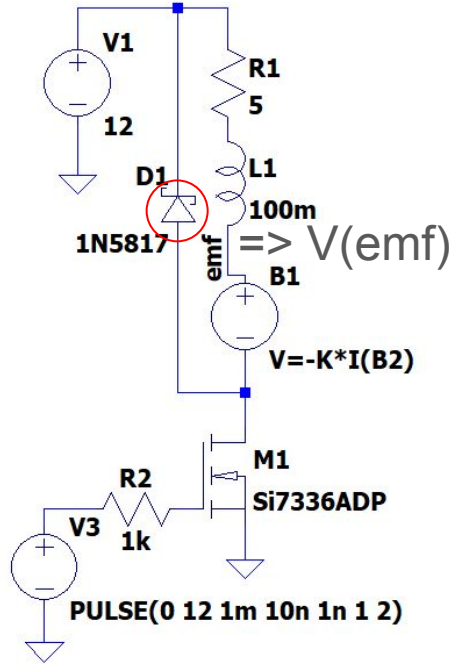
Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

COMPONENTES	UTILIDAD	CARACTERÍSTICAS	MODELO	DATASHEETS
Transceiver	Se encarga de recibir datos y transmitirlos.	$V_{min} = 3V$ $V_{max} = 3.6V$	TCAN 332x	Tran/datasheet
LED RGB	LED que dará luz ambiente	Forward current = 15 mA	LBQ39G	LED/datasheet
Motor cortina	Motor externo encargado de abrir o cerrar la cortina	Voltage=12 V $I=2A$	D4387-12-ME	Motor/datasheet
Motor final de carrera	Motor externo encargado de abrir o cerrar el techo	Voltage=12 V $I=2A$	D4387-12-ME	Motor/datasheet

Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

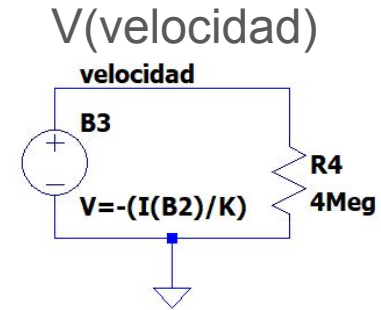
COMPONENTES	UTILIDAD	CARACTERÍSTICAS	MODELO	DATASHEETS
Switch	Para el final de carrera.	0.1A to 10.1A	B3F-4050	Interr/datasheet
Pulsador cortina	Pulsador para abrir y cerrar la cortina.	14 mA	MPB01-1B33-S-D	Puls/datasheet
Conector	Para programar el microcontrolador.	—	ICSP	Conn/datasheet
Pulsador cristal	Pulsador para abrir y cerrar el cristal del techo.	14 mA	MPB01-1B33-S-D	Puls/datasheet

Proyecto: Simulación LTSpice Motor DC

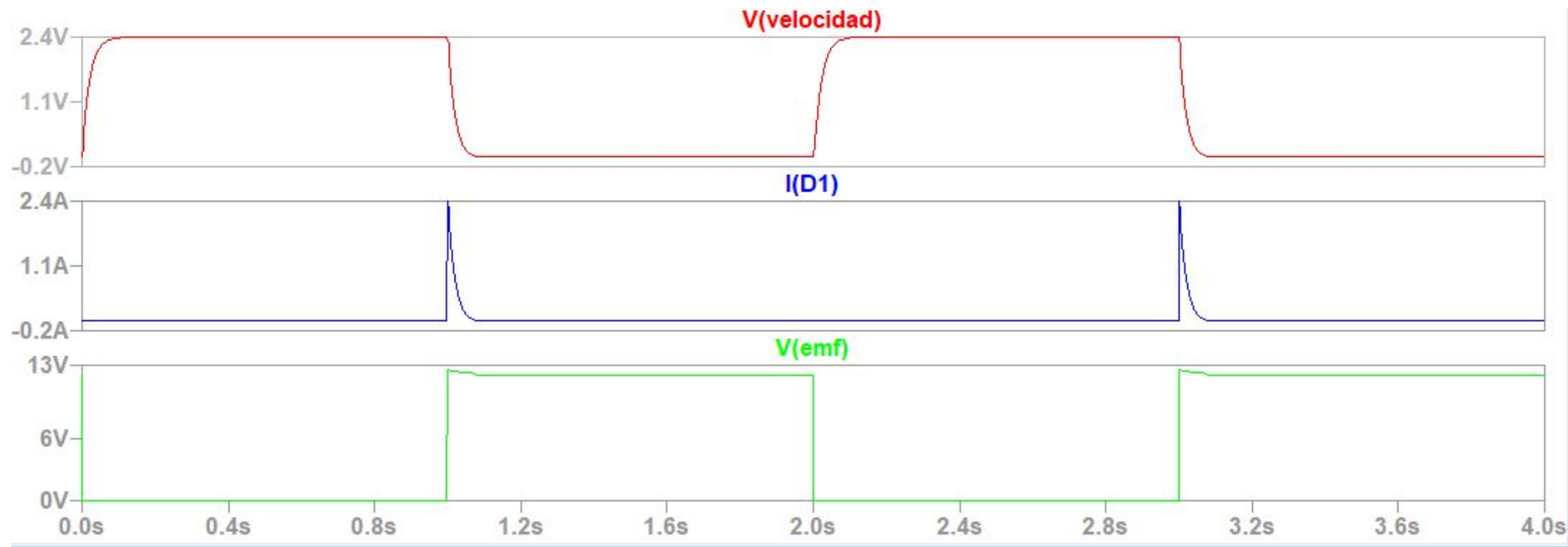


.param K=0.03

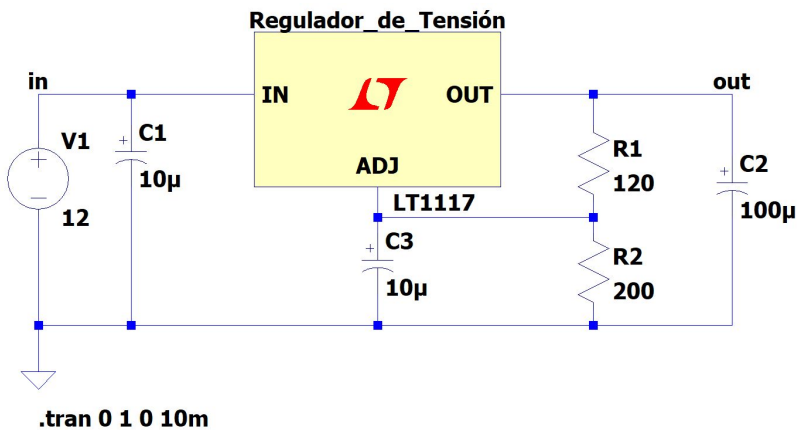
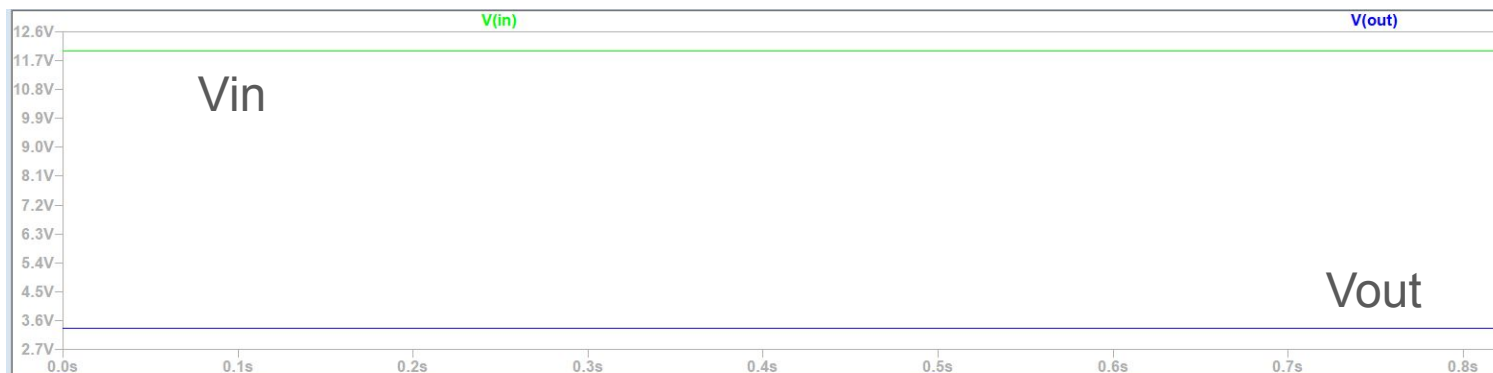
.tran 4



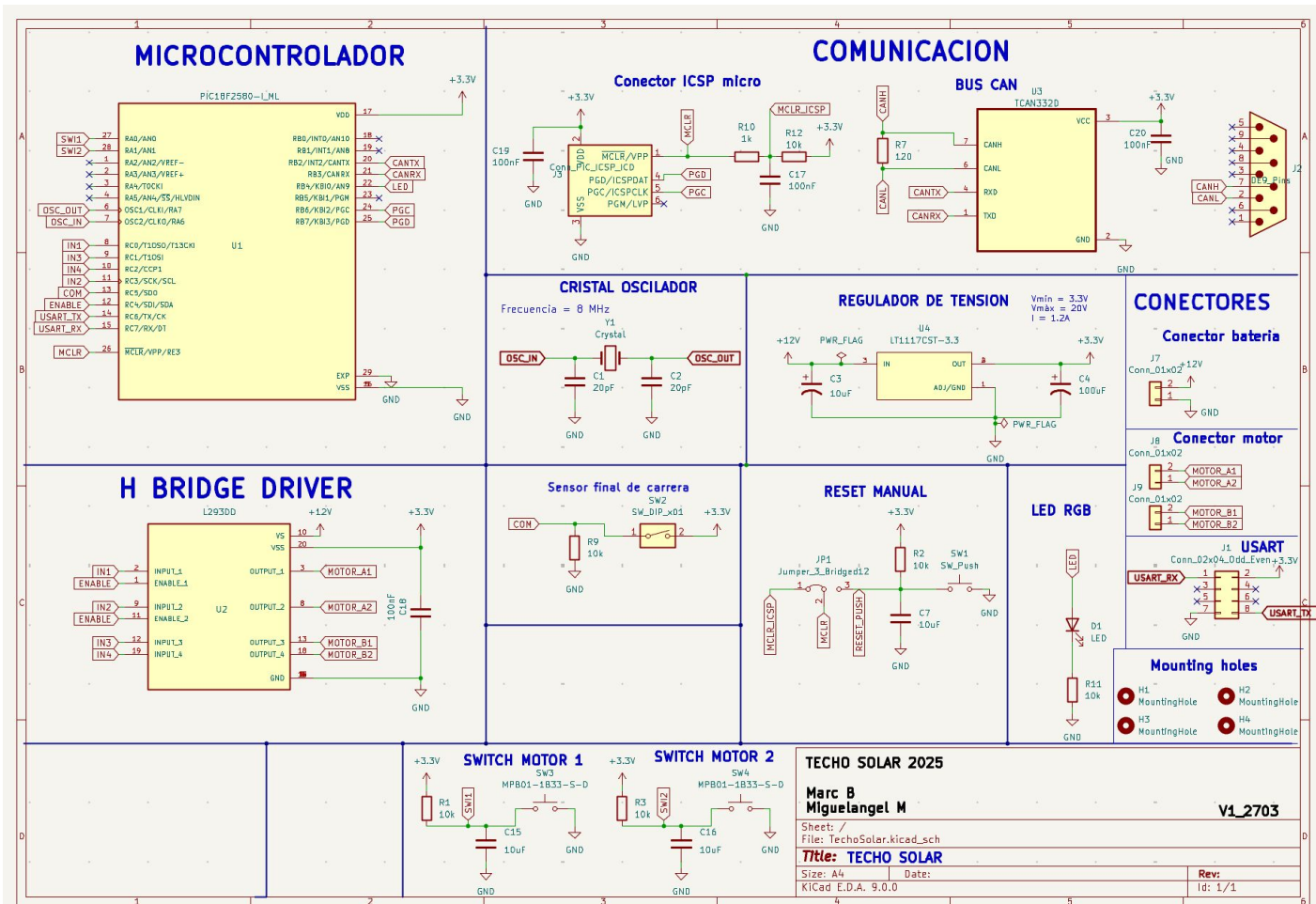
Proyecto: Simulación LTSpice Motor DC

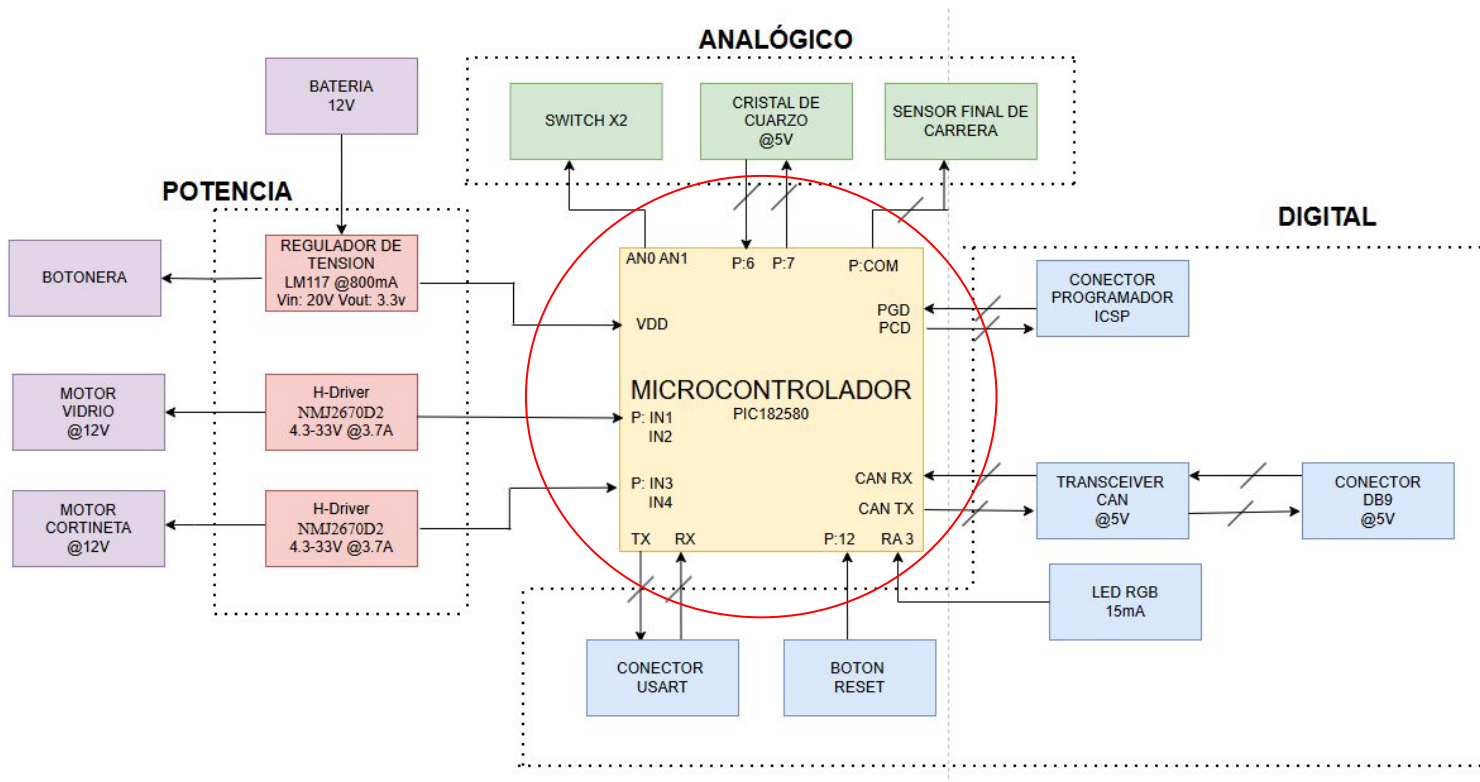


Proyecto: Simulación LTSpice Regulador de Tensión



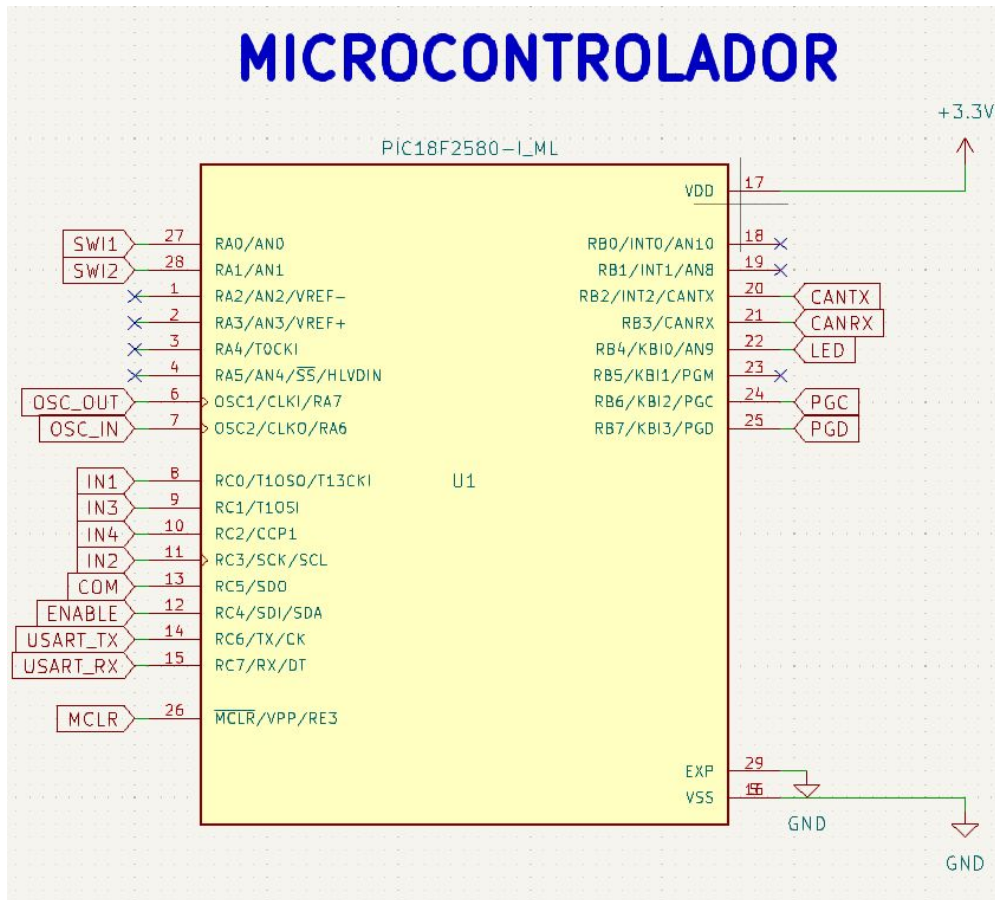
Proyecto: Esquemático

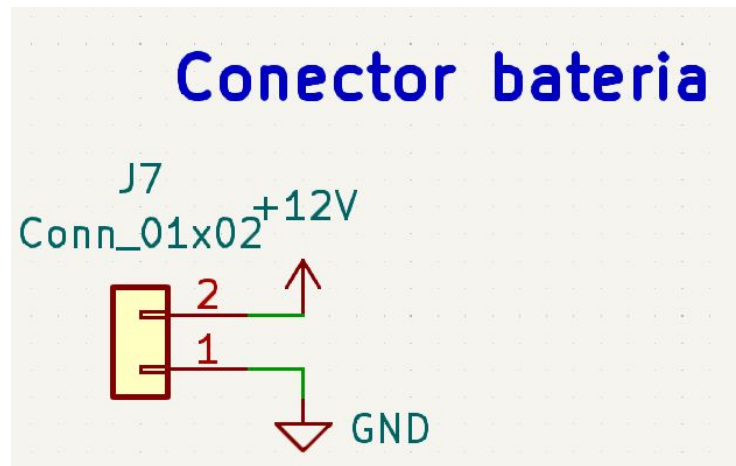
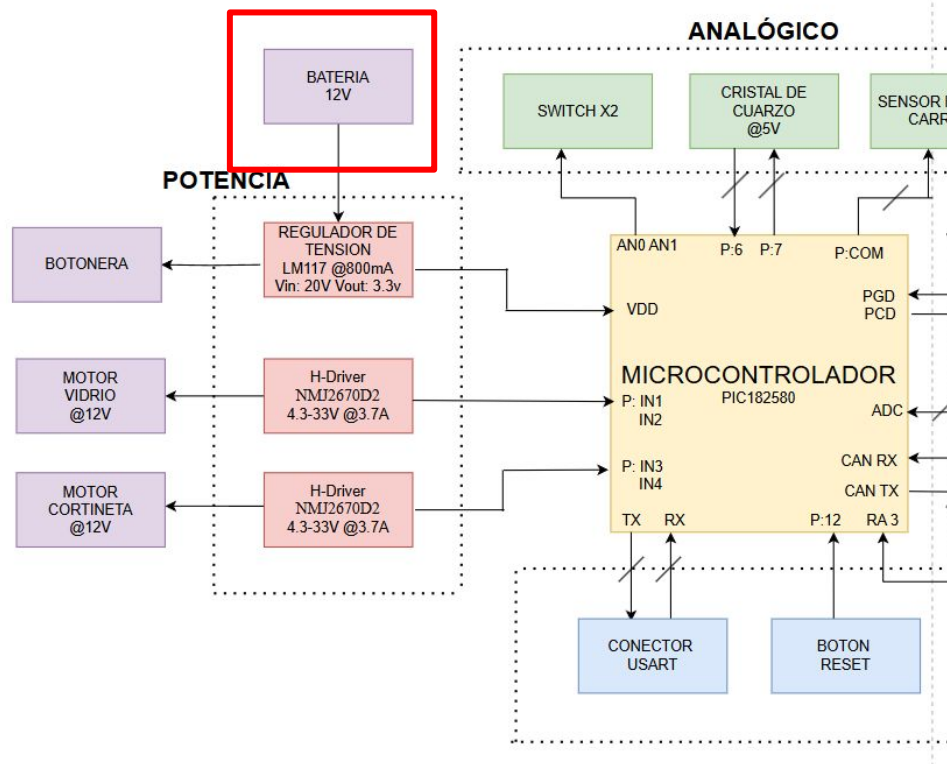


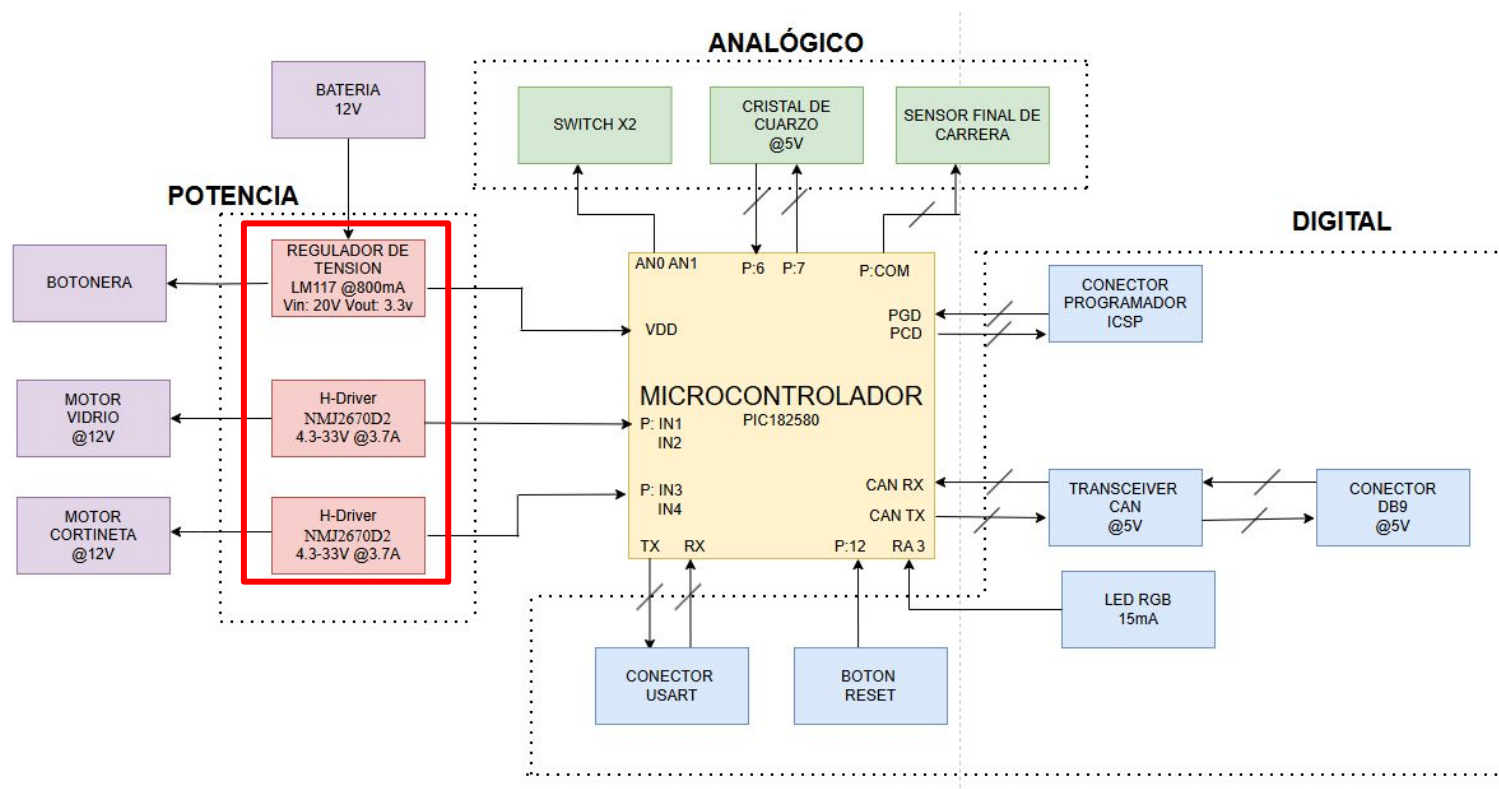


Microcontrolador: PIC18LF2580

MICROCONTROLADOR

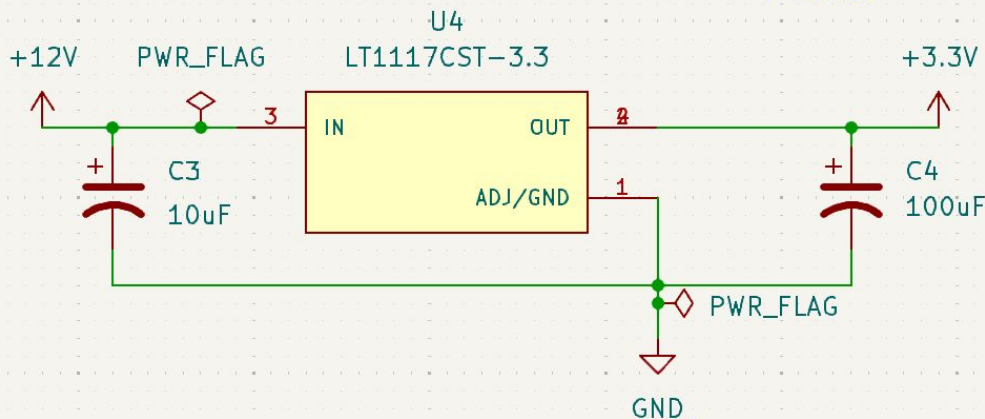




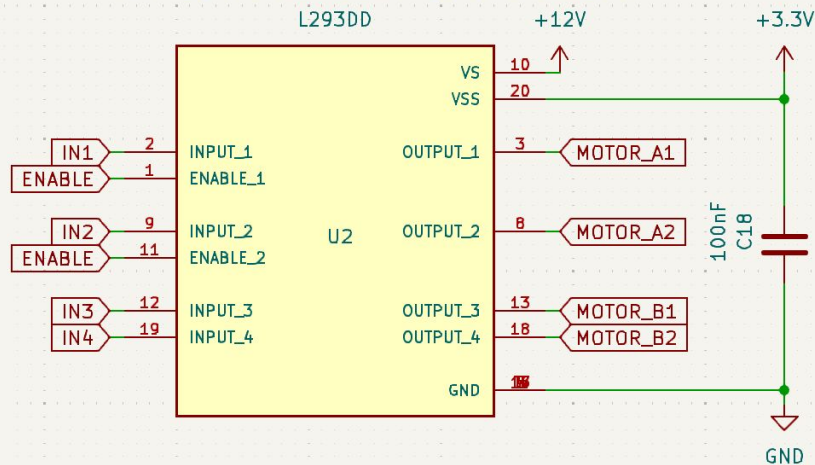


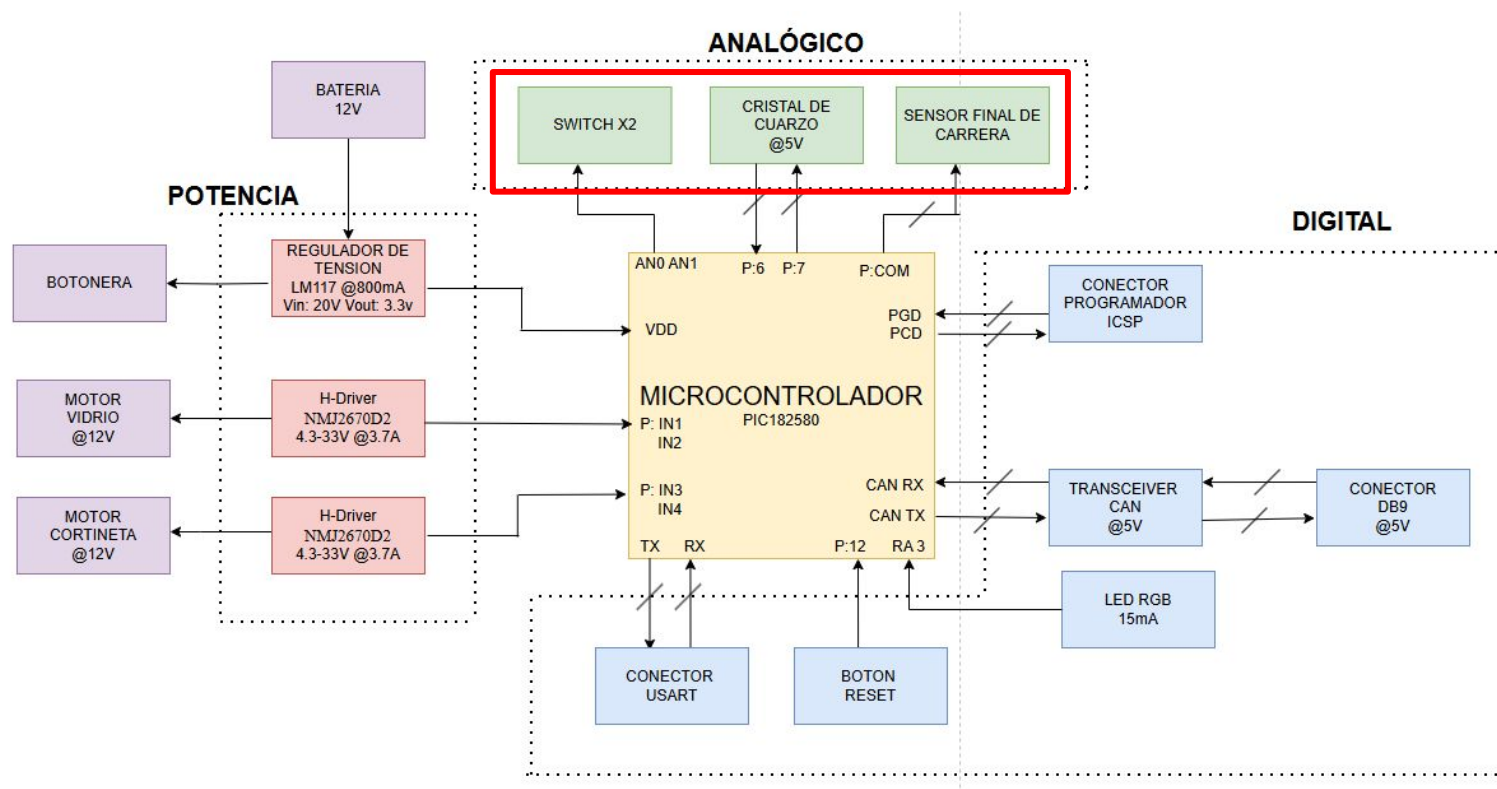
Potencia

REGULADOR DE TENSION



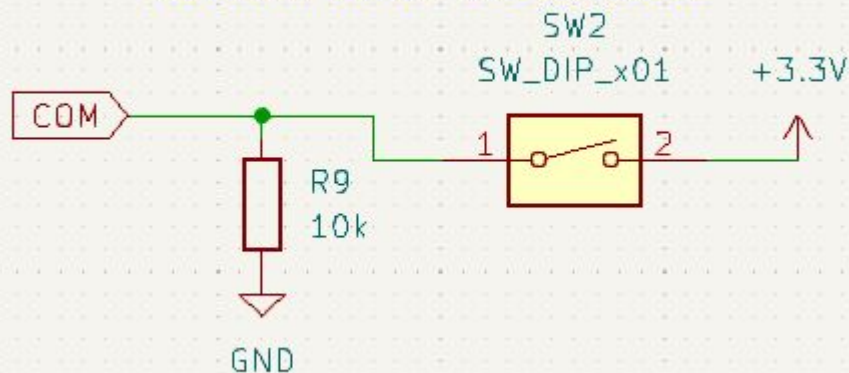
H BRIDGE DRIVER





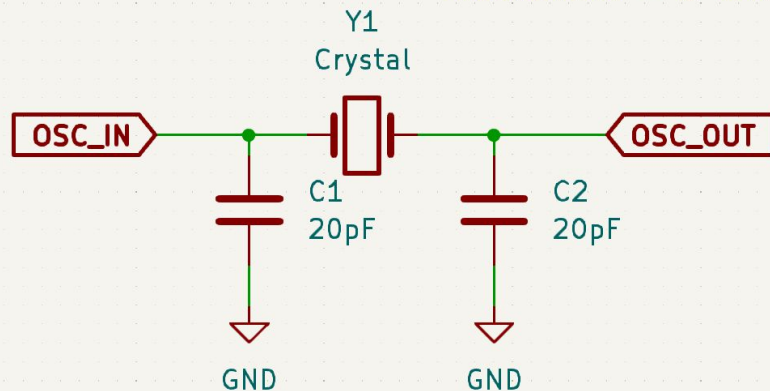
Analógico: oscilador y sensor

Sensor final de carrera

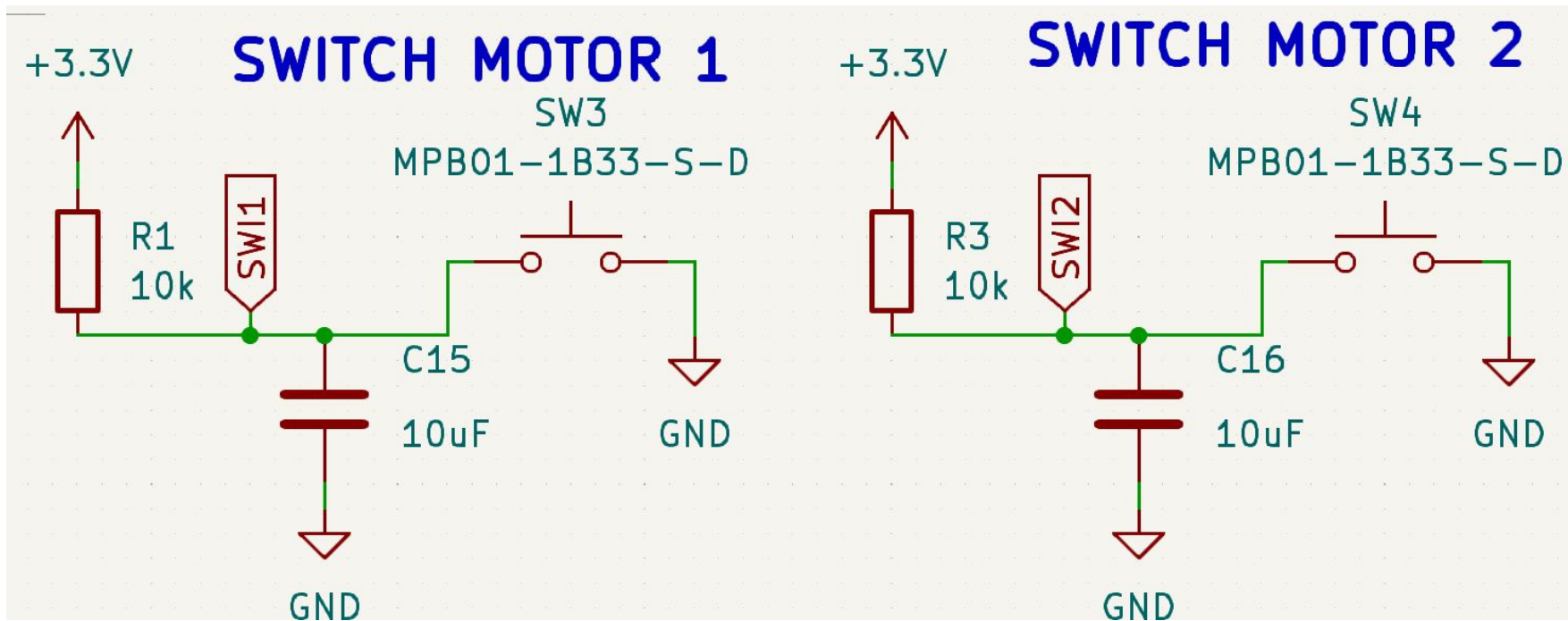


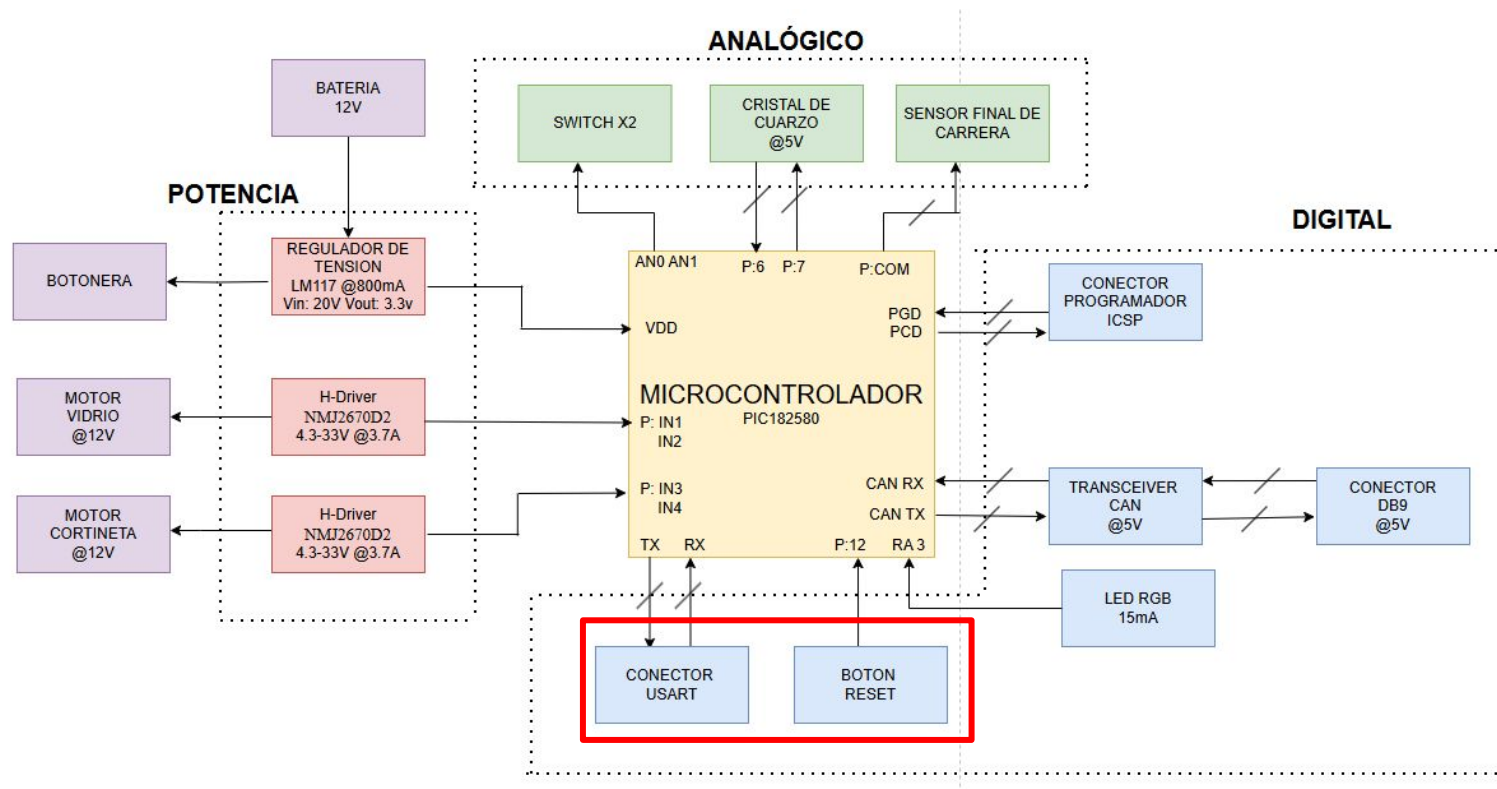
CRISTAL OSCILADOR

Frecuencia = 8 MHz



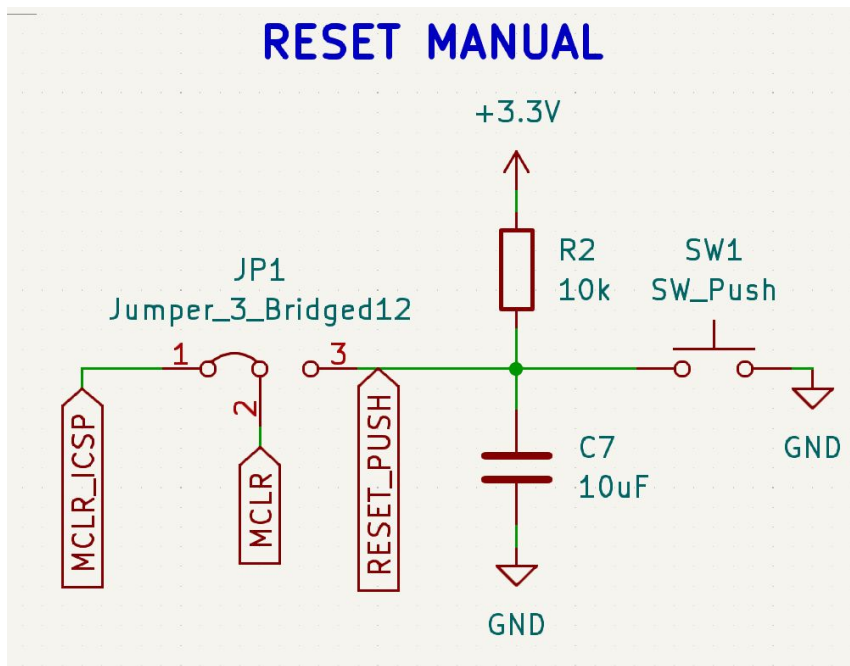
Analógico: Switch de los 2 motores



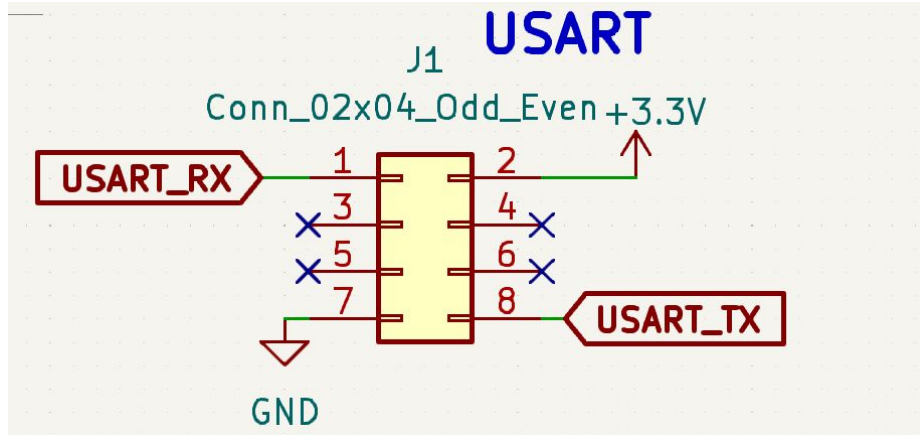


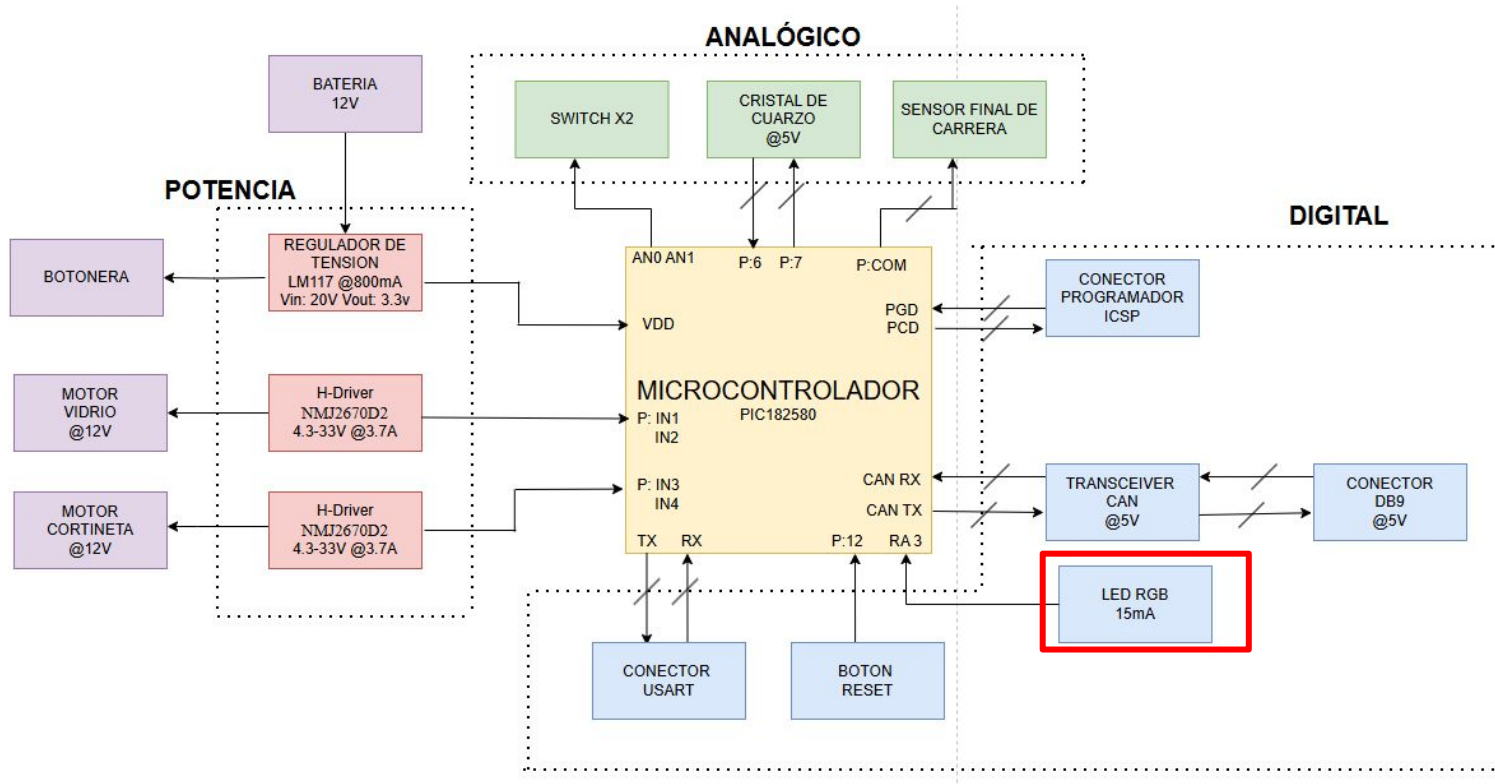
Digital: boton reset y conector USART

RESET MANUAL



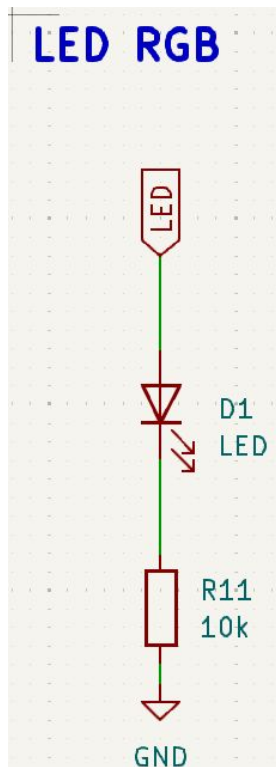
USART



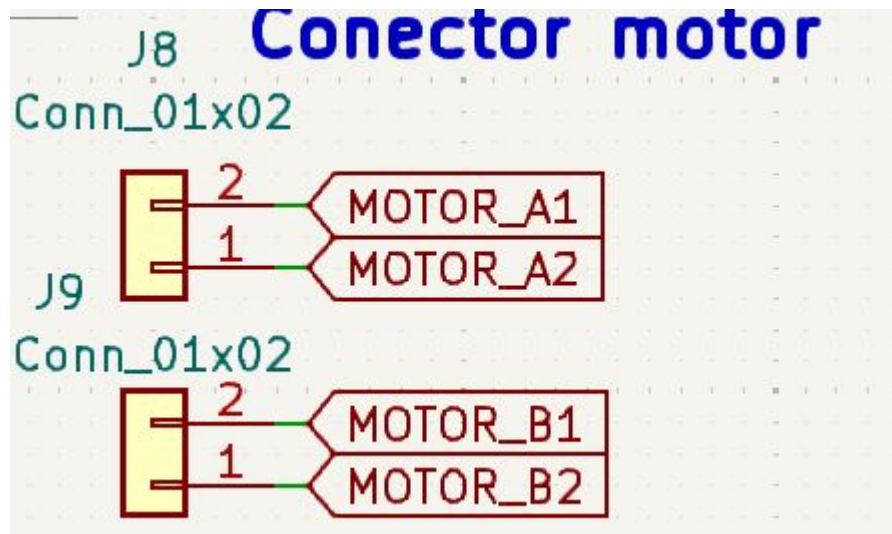


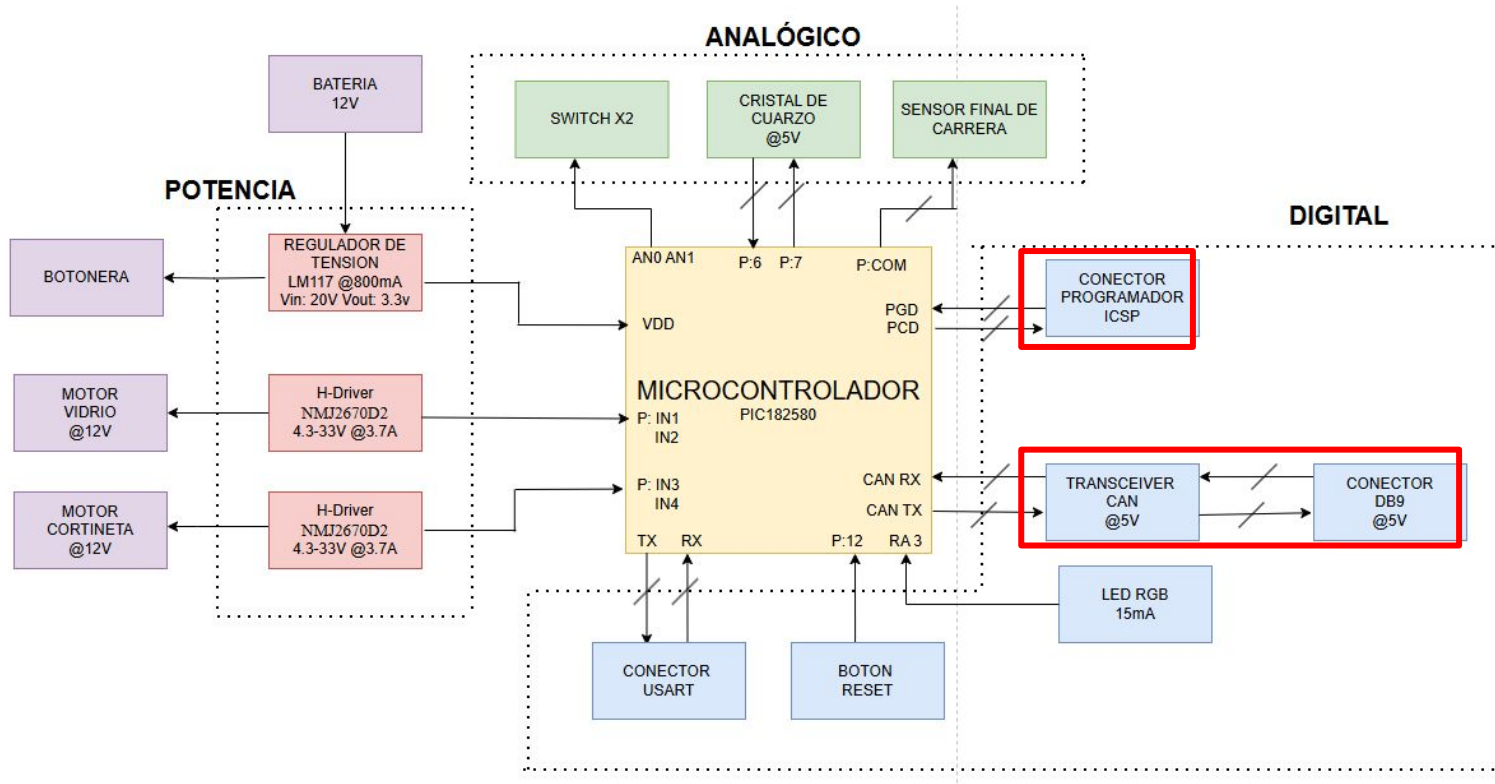
Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

Digital: LED RGB



Digital: Conectores motores (DB9)

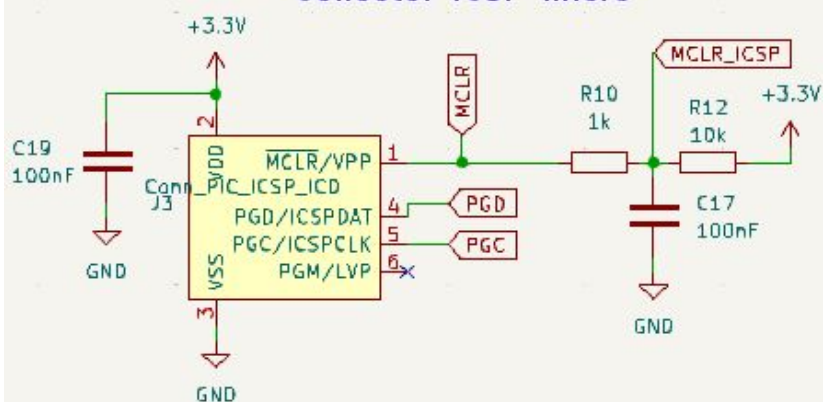




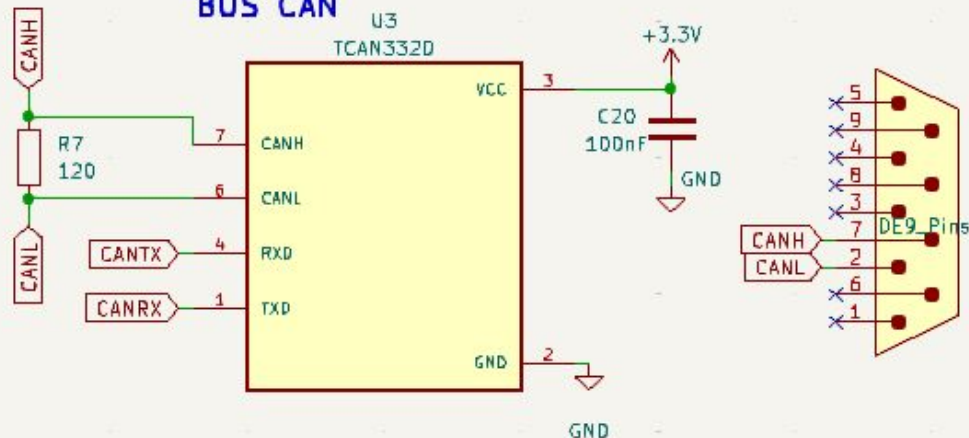
Digital (COMUNICACIÓN)

COMUNICACION

Conector ICSP micro

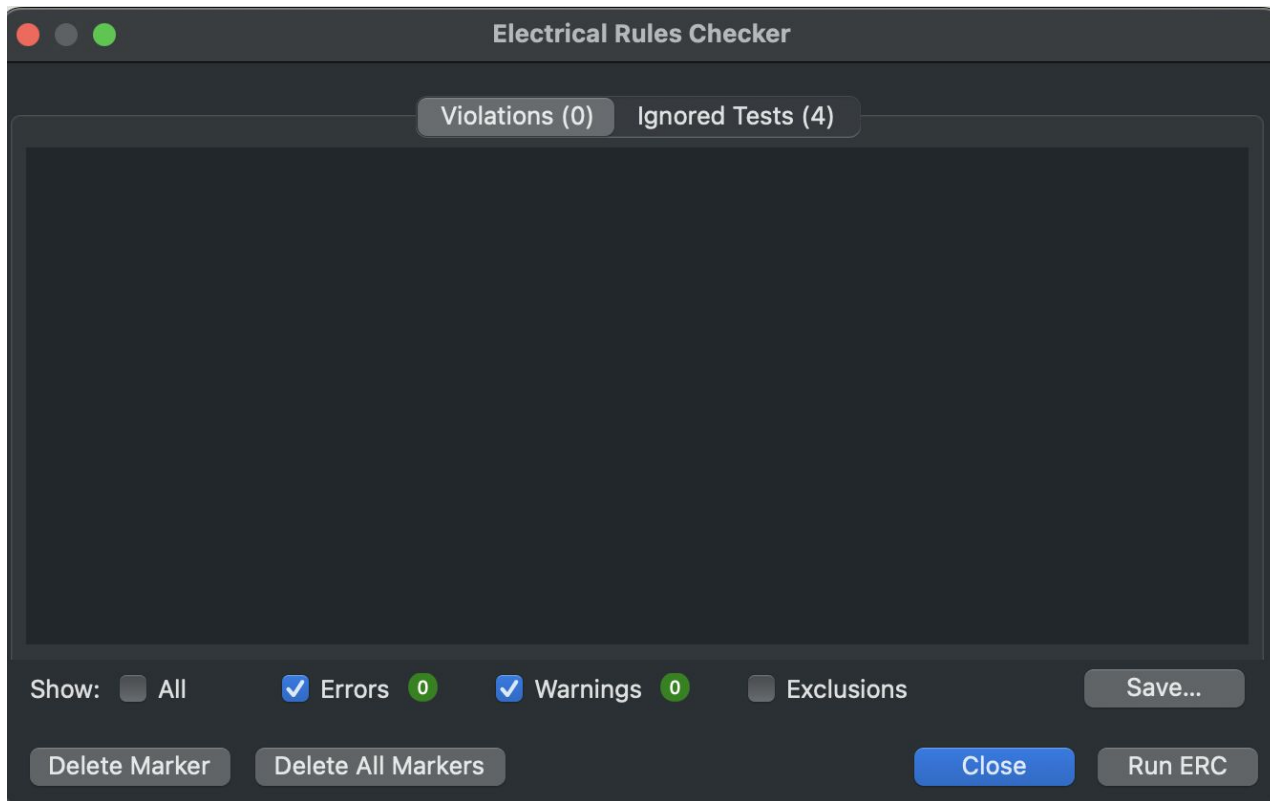


BUS CAN

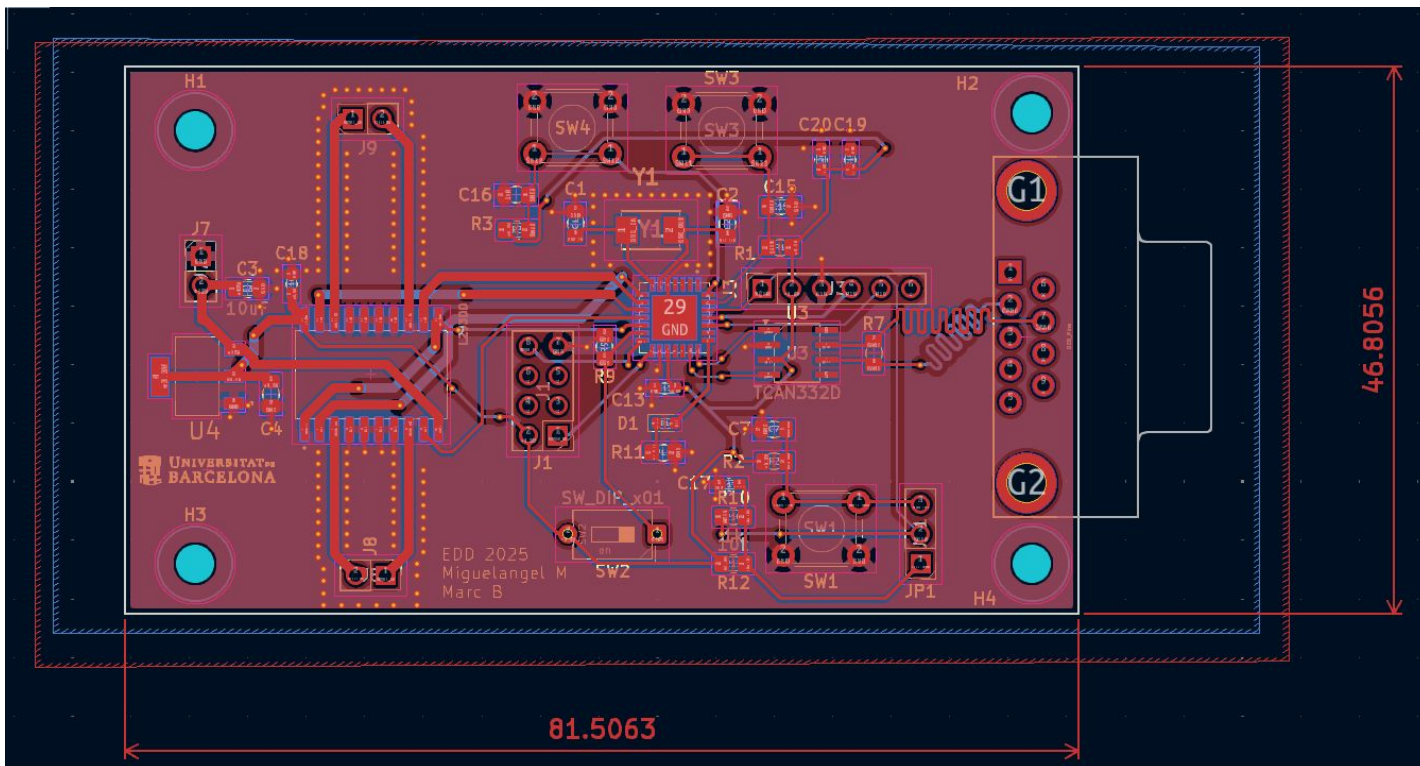


Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

DRC



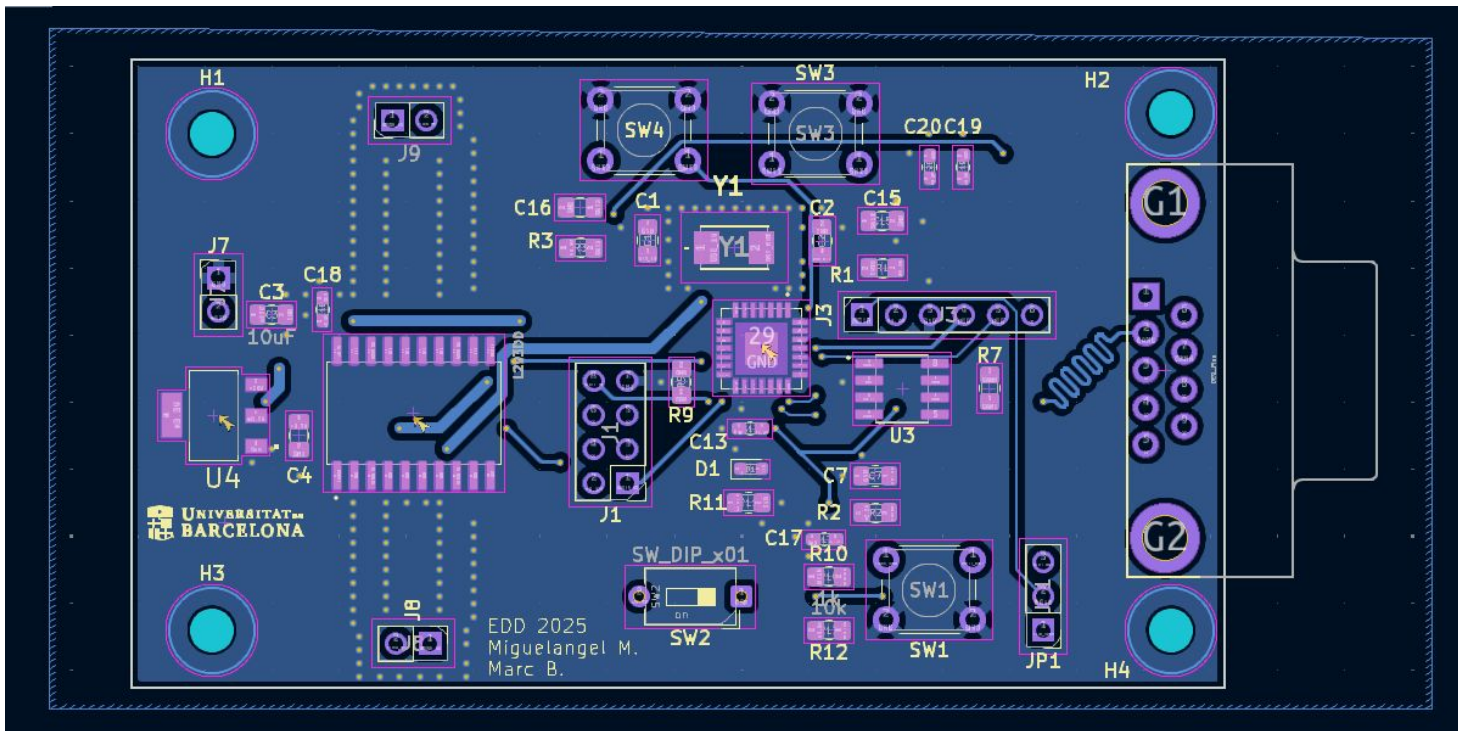
LAYOUT (actualizada) - versió final



Layout: capa TOP

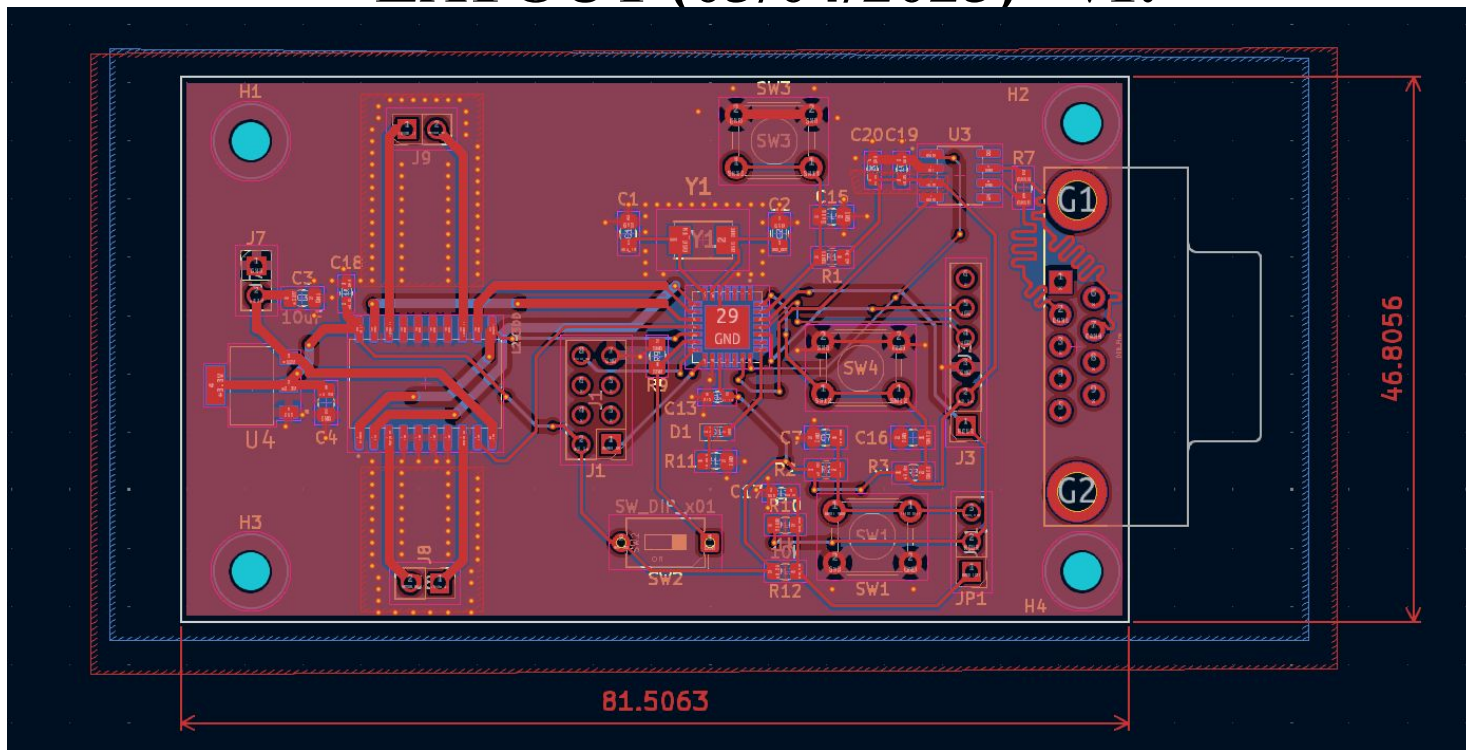


Layout: capa BOTTOM



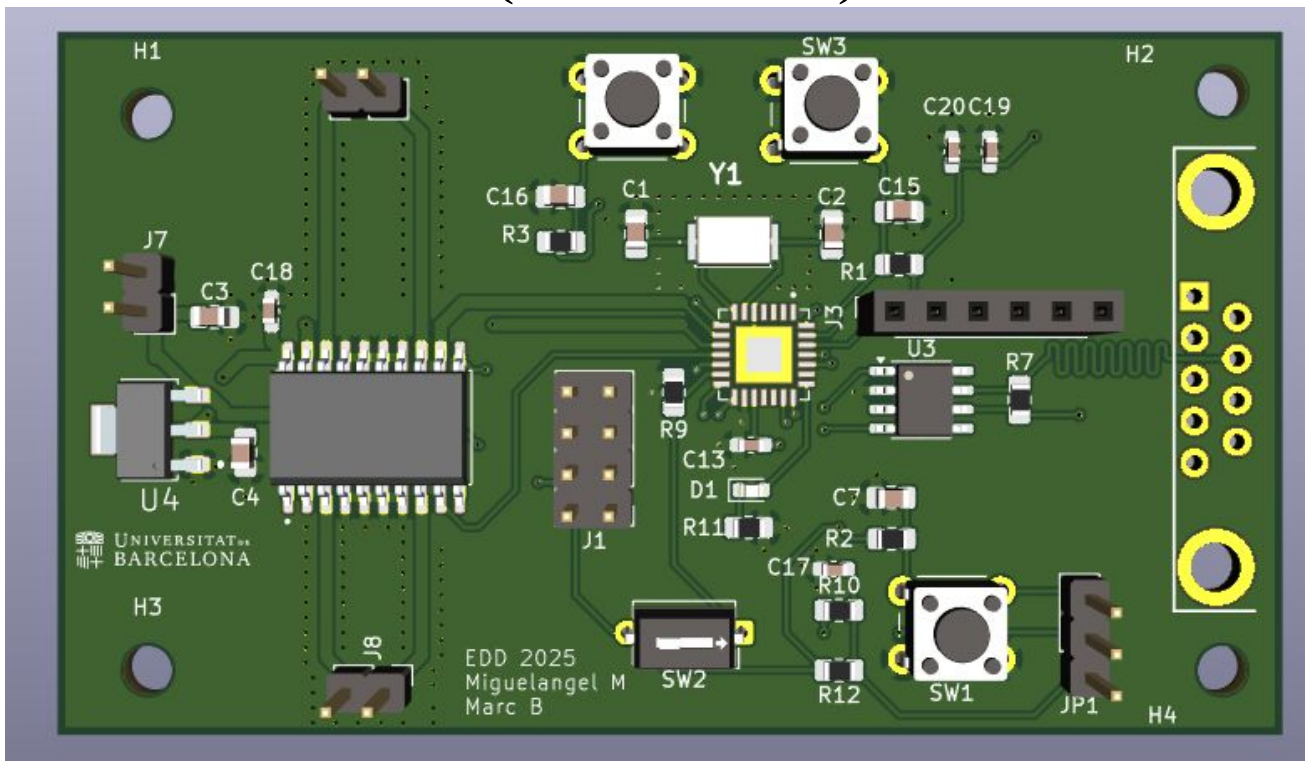
Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

LAYOUT (03/04/2025) - v1.



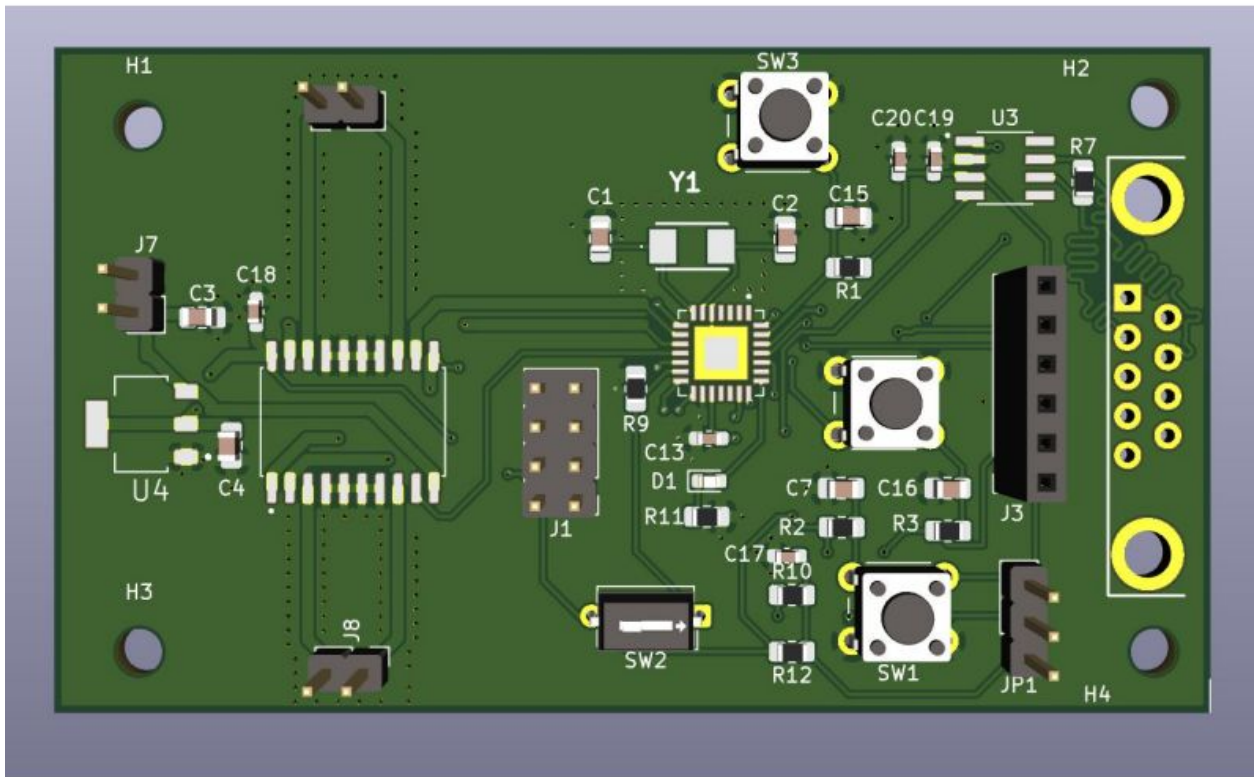
Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

Vista en 3D (actualizada) - versión final



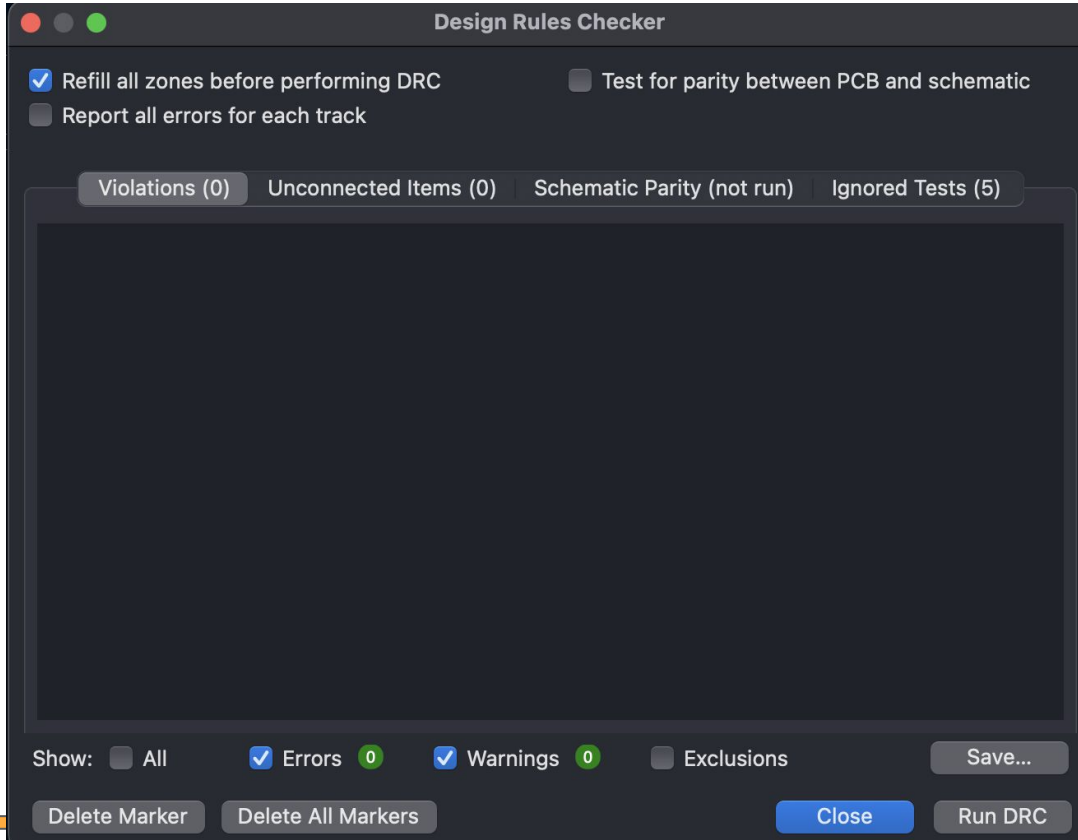
Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

Vista en 3D (03/04/2025) - v1.














Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

DRC



Proyecto: Diseño del Techo Solar del coche

Reglas de Diseño

Cobre			
	Margen mínimo:	0.4	mm
	Ancho mínimo de pista:	0.4	mm
	Ancho mínimo de conexión:	0	mm
	Ancho mínimo de anular:	0.1	mm
	Mínimo diámetro de vía:	0.8	mm
	Margen de cobre a agujero:	0.5	mm
	Margen de cobre a borde:	0.5	mm
Orificios			
	Orificio pasante mínimo:	0.5	mm
	Margen de orificio a orificio:	0.25	mm
uVías			
	Diámetro mínimo de uVía:	0.2	mm
	Orificio mínimo de uVía:	0.1	mm

Las reglas de diseño las hemos sacado del fabricante: Safe PCB.

Presupuesto Proyecto

Id	Identificador	Huella	Qty	Identificación	Fabricante	Nº Manufacturación	Proveedor	Nº Manuf. Proveedor	x1 (€)	x10 (€)	x50 (€)	x1000 (€)	x20.000 (€)	T+corto	T+largo
1	C7,C3,C15,C16	C_0805_2012Metric_Pad1.18x1.45mm_HandSolder	4	10uF	Samsung Electro-Mechanics	CL21A106KAYNNNE	Mouser Electronics	187-CL21A106KAYNNNE	0,124	0,064	0,064	0,04	0,038	2-3 DIAS	2-3 DIAS
2	C1,C2	C_0805_2012Metric_Pad1.18x1.45mm_HandSolder	2	20pF	Samsung Electro-Mechanics	CL13A226KAHNNNE	Mouser Electronics	187-CL13A226KAHNNNE	0,2	0,2	0,2	0,2	0,13	2-3 DIAS	2-3 DIAS
3	J9,J8,J7	PinHeader_1x02_P2.54mm_Vertical	3	Conn_01x02	Würth Elektronik	61300211121	Mouser Electronics	710-61300211121	0,124	0,107	0,075	0,062	0,062	2-3 DIAS	2-3 DIAS
4	C4	C_0805_2012Metric_Pad1.18x1.45mm_HandSolder	1	100uF	Murata Electronics	GRM31CR61A107MA8L	Mouser Electronics	81-GRM31CR61A107MA8L	0,475	0,29	0,29	0,146	0,115	2-3 DIAS	2-3 DIAS
5	R11,R3,R1,R9,R2,R12	R_0805_2012Metric_Pad1.20x1.40mm_HandSolder	6	10k	Yageo	RC0805FR-0710KL	Mouser Electronics	603-RC0805FR-0710KL	0,133	0,015	0,015	0,007	0,004	2-3 DIAS	2-3 DIAS
6	SW1	SW_PUSH_6mm	1	SW_Push	Omron	B3F-1000	Mouser Electronics	653-B3F-1000	0,238	0,178	0,178	0,162	0,134	2-3 DIAS	2-3 DIAS
7	Y1	ECS80830JGNTR	1	Crystal	ECS	ECS-80-8-30-JGN-TR	Mouser Electronics	520-ECS-80-8-30JGNTR	0,532	0,423	0,423	0,343	0,28	2-3 DIAS	10 SEMANAS
8	C20,C19,C17,C18,C13	C_0603_1608Metric_Pad1.08x0.95mm_HandSolder	5	100nF	Murata Electronics	GCM188R71C104KA37J	Mouser Electronics	81-GCM188R71C104KA37J	0,181	0,103	0,103	0,044	0,028	2-3 DIAS	2-3 DIAS
9	D1	LED_0603_1608Metric	1	LED	AMS-OSRAM	LB-Q39G-L200-3S-1	Mouser Electronics	720-LBQ39GL2N2351	0,219	0,149	0,149	0,067	0,048	2-3 DIAS	2-3 DIAS
10	H1,H4,H3,H2	MountingHole_3.2mm_M3	4	MountingHole	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11	SW4,SW3	SW_PUSH_6mm	2	MPB01-1833-S-D	Omron	B3F-4050	Mouser Electronics	653-B3F-4050	0,285	0,25	0,25	0,229	0,217	2-3 DIAS	2-3 DIAS
12	R7	R_0805_2012Metric_Pad1.20x1.40mm_HandSolder	1	120	Yageo	RC0805FR-13120RL	Mouser Electronics	603-RC0805FR-13120RL	0,095	0,013	0,013	0,01	0,004	2-3 DIAS	2-3 DIAS
13	U4	REG_LTI117CST-3.3	1	LT1117CST-3.3	Texas Instruments	LM1117DT-3.3/NOPB	Mouser Electronics	926-LM1117DT-3.3NOPB	1,61	1,18	1,18	0,884	0,749	2-3 DIAS	18 SEMANAS
14	J1	PinHeader_2x04_P2.54mm_Vertical	1	Conn_02x04_Odd_Even	Samtec	SSW-104-02-G-S	Mouser Electronics	200-SSW10402GS	1,33	1,33	1,17	0,741	0,741	2-3 DIAS	1 SEMANA
15	JP1	PinHeader_1x03_P2.54mm_Vertical	1	Jumper_3_Bridged12	Samtec	TSW-103-07-G-S	Mouser Electronics	200-TSW10307GS	0,257	0,257	0,257	0,204	0,096	2-3 DIAS	2-3 DIAS
16	U2	SOIC127P1032X265-20N	1	L293DD	Texas Instruments	DRV6231ADDAR	Mouser Electronics	595-DRV6231ADDAR	1,24	0,897	0,813	0,599	0,558	2-3 DIAS	6 SEMANAS
17	R10	R_0805_2012Metric_Pad1.20x1.40mm_HandSolder	1	1k	Yageo	RC0805FR-071KL	Mouser Electronics	603-RC0805FR-071KL	0,095	0,011	0,011	0,007	0,004	2-3 DIAS	2-3 DIAS
18	U1	QFN65P600X600X100-29N	1	PIC18F2580-I_ML	Microchip	PIC18F2580-I/SO	Mouser Electronics	579-PIC18F2580-I/SO	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	2-3 DIAS	5 SEMANAS
19	SW2	SW_DIP_SPSTx01_Slide_6.7x4.1mm_W7.62mm_P2.54mm_LowProfile	1	SW_DIP_x01	Würth Elektronik	418117170906	Mouser Electronics	710-418117170906	2,02	1,84	1,84	1,47	1,24	2-3 DIAS	6 SEMANAS
20	J3	PinSocket_1x06_P2.54mm_Vertical	1	Conn_PIC_ICSP_ICD	Würth Elektronik	61300611121	Mouser Electronics	710-61300611121	0,333	0,283	0,197	0,162	0,162	2-3 DIAS	2 SEMANAS
21	J2	DB9	1	DE9_Pins	Moler	172704-0077	Mouser Electronics	152-172704-0077	4,67	3,27	3,05	2,76	2,76	2-3 DIAS	15 SEMANAS
22	U3	SOIC-8_3.9x4.9mm_P1.27mm	1	TCAN332D	Texas Instruments	TCAN332D	DigiKey	296-49938-ND	2,51	1,87	1,56627	1,398	1,28938	2-3 DIAS	6 SEMANAS
Coste unitario PCBs									26,885	21,793	20,843	18,140	17,097	: euros	
Coste total PCBs									26,885	217,93	1042,164	18139,00	341927,6	: euros	
Coste Fabricación PCBs (Stencil):									4,56	10,57	21,58	162,93	2606,34	: euros	
Coste Fabricación PCBs (Turnkey):									3,91	7,46	15,79	84,20	1346,53	: euros	

Presupuesto Proyecto Resumen

Precio / Unidad	x1 (€)	x10 (€)	x50 (€)	x1000 (€)	x20000 (€)
Coste Unitario PCB	26,885 €	21,793 €	20,843 €	18,14 €	17,097 €
Coste Total PCBs	26,885 €	217,93 €	1042,16 €	18139 €	341927,6 €
Coste Fabricación PCBs	3,56 €	10,57 €	21,58€	84,20	1348,53

Conclusiones

- ✓ Diseño integral de un techo solar controlado por microcontrolador.
- ✓ Implementación de un motor de apertura con final de carrera y led ambiental RGB.

Asignaciones del Software para el microcontrolador

- ✓ Pines de E/S para la gestión de los componentes para el microcontrolador
- ✓ Interfaz SPI para la comunicación con el controlador
- ✓ Interfaz CAN para las comunicaciones

