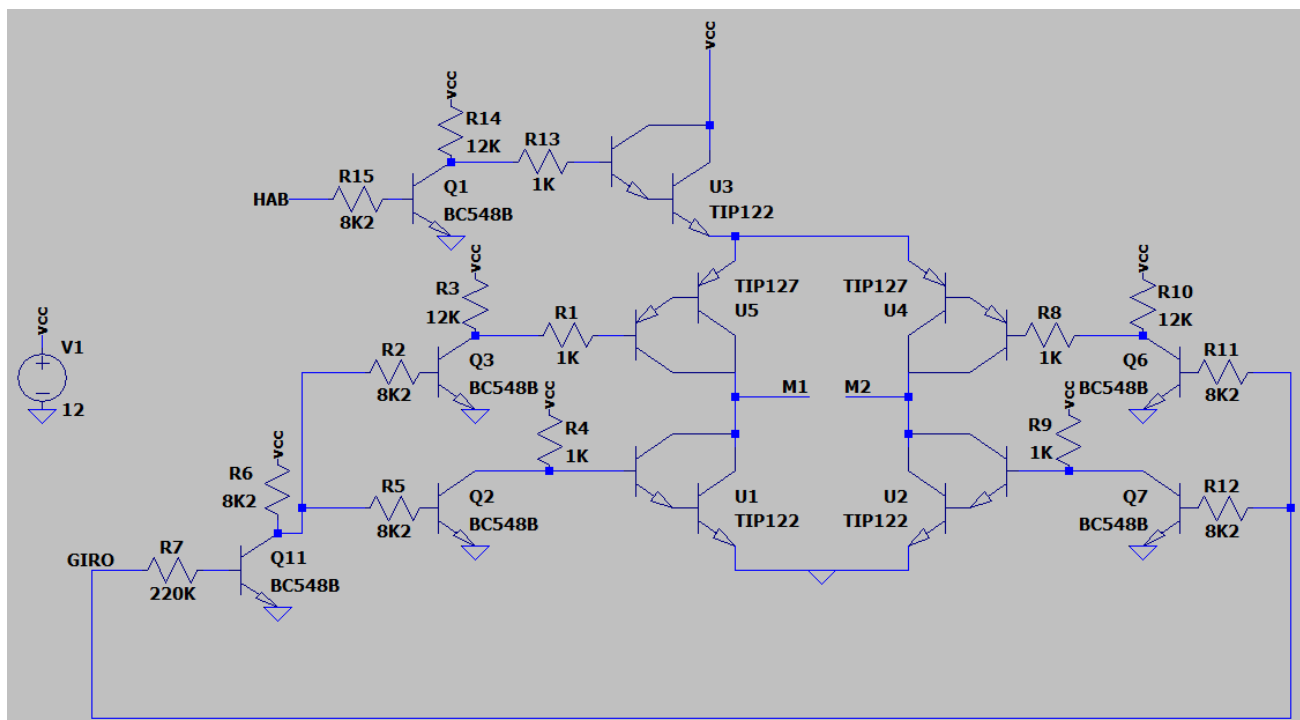
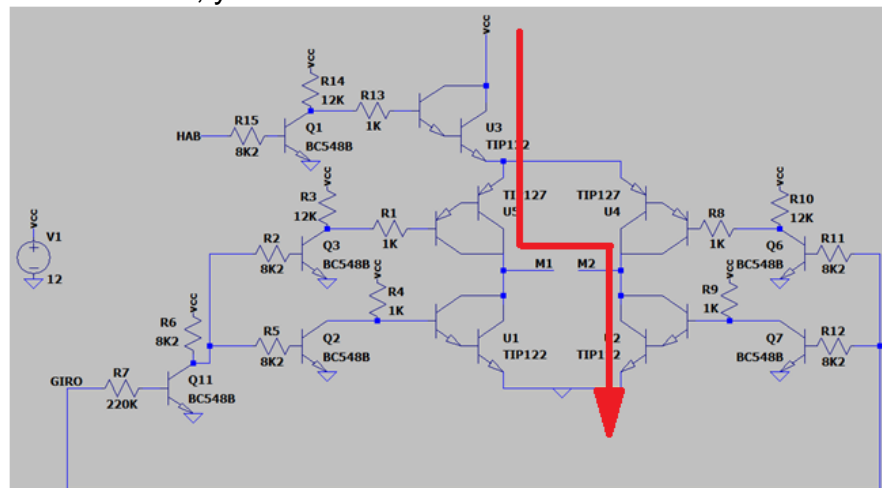
	<b>PROYECTO</b>				Calificación:
	Título: <b>Puente H</b>				
	Alumno: <b>MARTÍNEZ- SPATARO- NUÑEZ- QUINTELA</b>				Firma Profesor:
	Curso: <b>4</b>	División: <b>A</b>	NºGrupo: <b>8</b>	Firma Alumno:	
FL: <b>17/10</b>	FF: <b>18/10</b>	FC: _____			

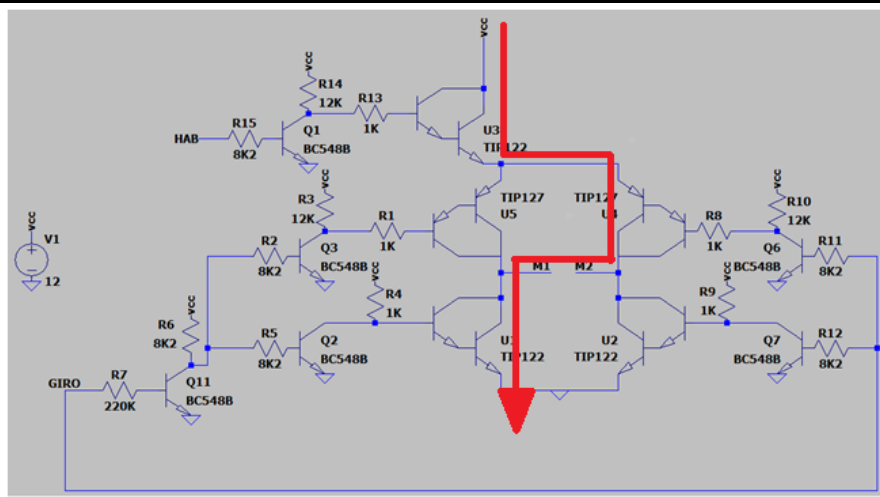
## Puente H:



## Funcionamiento del circuito:

Para poder lograr el cambio de giro del motor se necesitan 5 transistores. Estos son el U1, U2, U4, U5 y Q11. Dos de ellos serán PNP y los otros serán NPN. El transistor Q11 se utilizará como si fuera una compuerta NOT, que permita que los transistores saturen de forma distinta entre un lado y el otro del motor. De esta forma, solo se saturarán dos de los 4 transistores, y la corriente circulará como se ve en la foto:





Luego se colocó un transistor U3 al principio del camino de la corriente del motor. De esta forma, se tendrá una entrada de giro (conectada a la base de Q11) y otra de habilitación (conectada a la base de U3).

Los transistores U1, U2, U3, U4 y U5 son darlington ya que tienen que aguantar la corriente del motor (1A).

Como este circuito también tendrá en la entrada de giro y habilitación que puede venir de una lógica digital, se colocarán unos 5 transistores que puedan adaptar todas las bases de los darlington. De esta forma, nos quedan los 11 transistores. 5 de ellos son darlington que soportarán la corriente del motor. Otros 5 de ellos serán utilizados para adaptar la corriente de una etapa digital a la necesaria para el funcionamiento de los darlington y el último transistor es utilizado como una compuerta NOT.

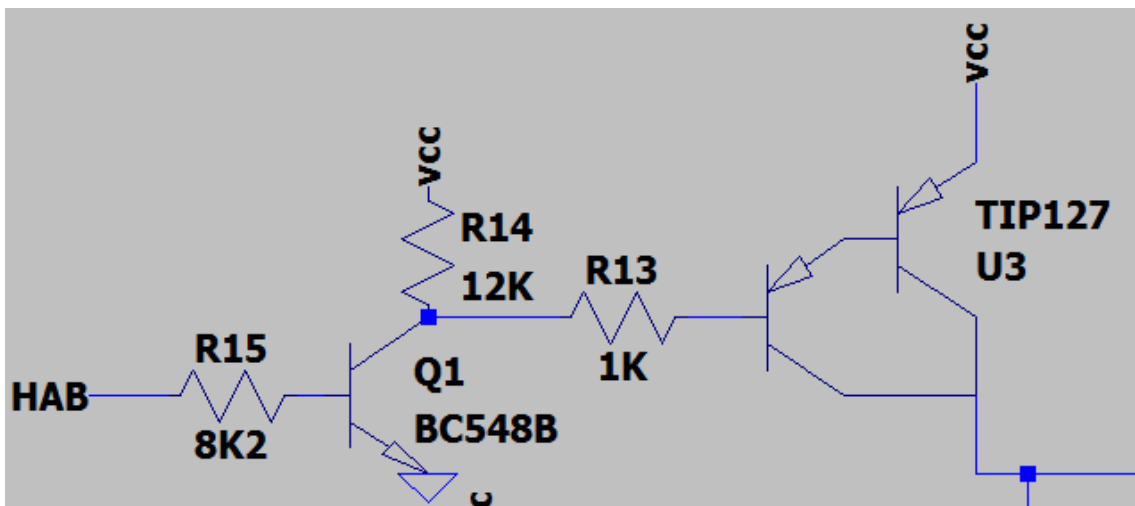
### Cálculos:

Para la realización del puente H se realizó el cálculo de corte y saturación en cada uno de los transistores.

La  $I_{OH}$  de la habilitación y el giro es de 25mA.

La  $V_{OH}$  es de 3,3V.

Motor de 1A y 12V



U3=U5= U4= TIP127

R13= R1= R8

Q1= Q3= Q4= Q2= Q5= Q6= BC548B

R14= R3= R10

R15= R2= R11

ICU3= 1A  
IR14= 1mA

Vcc-0,2v= R14. 1mA

$$\frac{12v-0,2v}{1mA} = R14 = 11K8\Omega \rightarrow R14norm = 12K\Omega$$

$$\frac{1A}{HFEU3} < IBU3 < ICQ1max$$

$$\frac{1A}{1000} < IBU3 < 500mA-1Ma$$

$$1mA < IBU3 < 499mA \rightarrow IBU3 = 10mA$$

Vcc-0,2v-1,4v= R13. 10mA

$$\frac{12v-0,2v-1,4v}{10mA} = R13 = 1K04\Omega \rightarrow R13norm = 1K\Omega$$

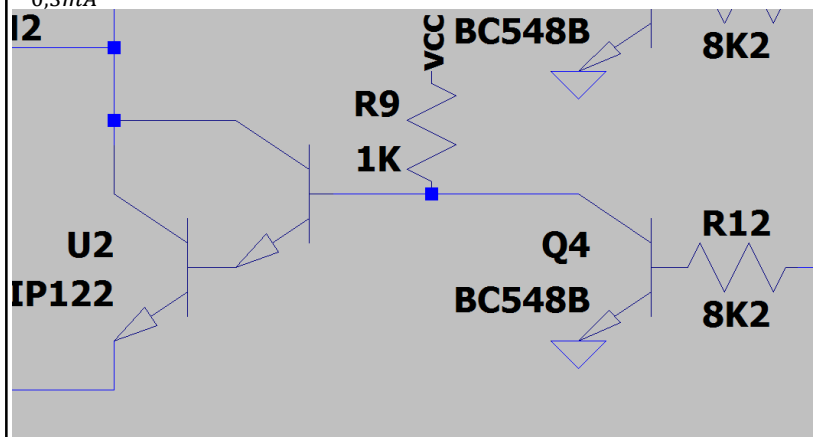
$$\frac{ICQ1}{HFEQ1} < IBQ1 < IOH$$

$$\frac{11mA}{200} < IBQ1 < 25mA$$

$$55\mu A < IBQ1 < 25mA \rightarrow IBQ1 = 0.3mA$$

VOH-0,7v= R15. 0,3mA

$$\frac{3,3v-0,7v}{0,3mA} = R15 = 8K67\Omega \rightarrow R15norm = 8K2\Omega$$



R9= R4  
R12= R5  
ICU2= 1°

$$\frac{1A}{HFEU2} < IBU2 < ICQ4max$$

$$\frac{1A}{1000} < IBU2 < 500mA$$

$$1mA < IBU2 < 500mA \rightarrow IBU2 = 10mA = ICQ4$$

VCC- 1,4V= R9. IBU2

$$\frac{12v-1,4v}{IBU2} = R9$$

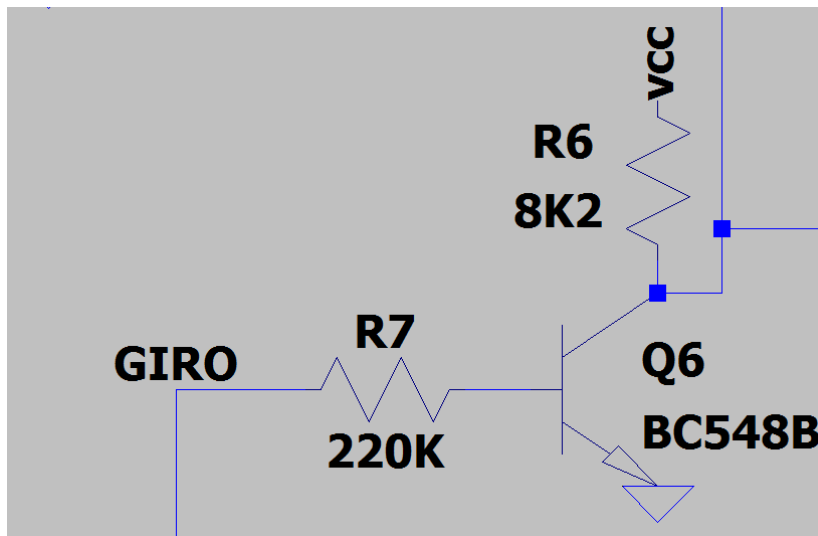
$$\frac{12v-1,4v}{10mA} = R9 = 1K06\Omega \rightarrow R9norm = 1K\Omega$$

$$\frac{ICQ4}{HFEQ4} < IBQ4 < IOH$$

$$\frac{10mA}{200} < IBQ4 < 25mA$$

$$50\mu A < IBQ4 < 25mA \rightarrow IBQ4 = 0.3mA$$

$$\frac{V_{OH}-0,7v}{0,3mA} = R_{12} = 8K67\Omega \rightarrow R_{12norm} = 8K2\Omega$$



$$I_{R6} = 1,5mA$$

$$\frac{V_{CC}-V_{CE}}{1,5mA} = R_9 = 7,86K\Omega \rightarrow R_{9norm} = 8K2\Omega$$

$$\begin{aligned} \frac{I_{CQ6}}{HFE_{Q6}} &< I_{BQ6} < I_{OH} \\ \frac{1,5mA - I_{BQ6}}{200} &< I_{BQ6} < 25mA \\ \frac{1,5mA - 0,3mA}{200} &< I_{BQ6} < 25mA \\ \frac{1,2mA}{200} &< I_{BQ6} < 25mA \\ 6\mu A &< I_{BQ6} < 25mA \rightarrow I_{BQ6} = 12\mu A \end{aligned}$$

$$\frac{V_{OH}-0,7v}{12\mu A} = R_7 = 216K66\Omega \rightarrow R_{7norm} = 220K\Omega$$

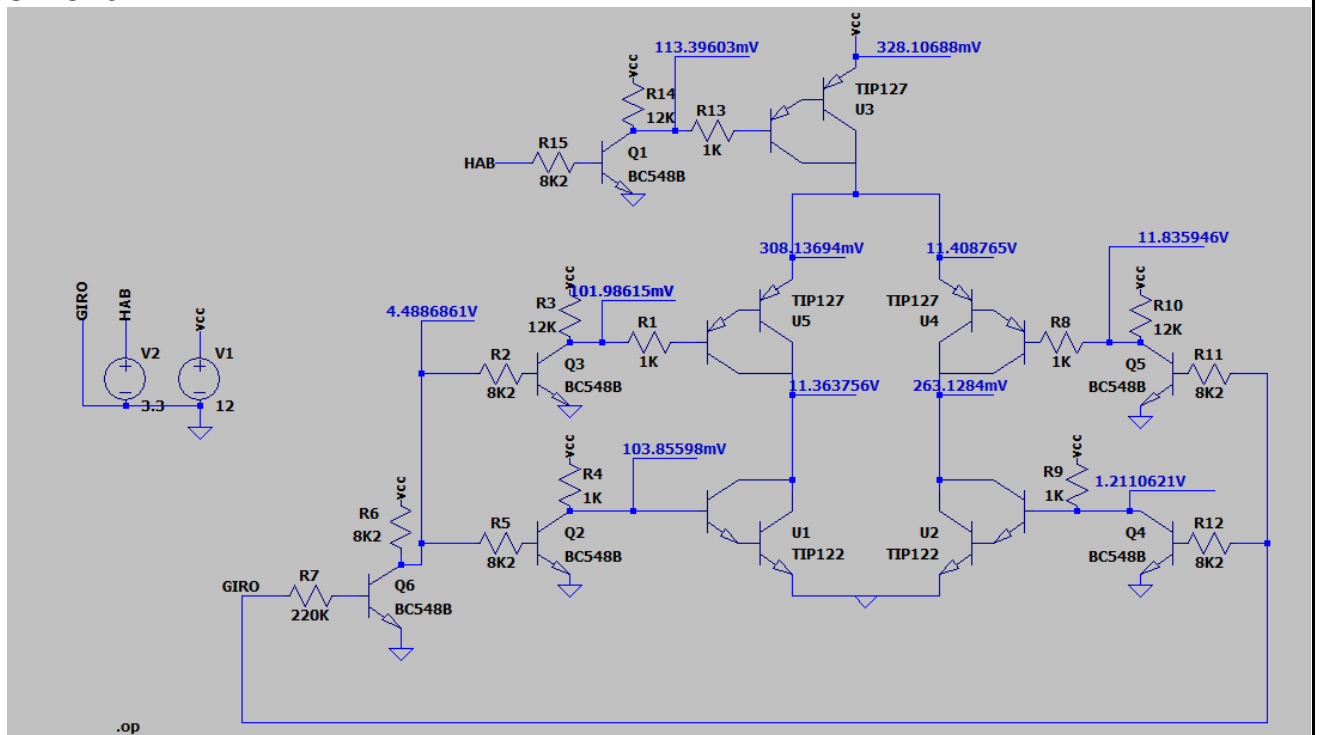
Tabla de estado:

	U1	U2	U3	U4	U5	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q5
HAB: 1 GIRO: 0	SAT	SAT	SAT	CORTE	CORTE	SAT	SAT	SAT	CORTE	CORTE	CORTE
HAB: 1 GIRO: 1	CORTE	CORTE	SAT	SAT	SAT	SAT	CORTE	CORTE	SAT	SAT	SAT

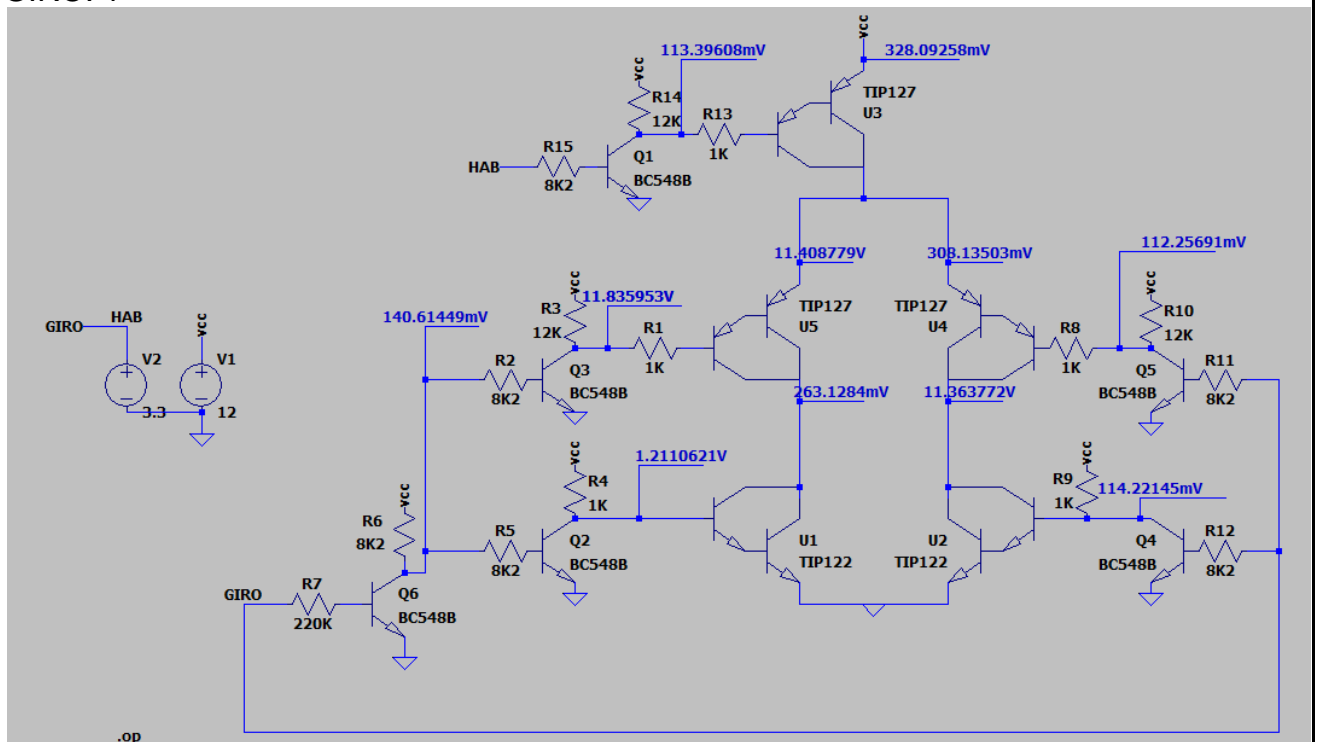
### Simulación:

En cada transistor se simulará la VCE. Si esta da un valor aproximado a 200mV, el transistor está saturado. Si la VCE da un valor aproximado a 12V, el transistor se encuentra al corte.

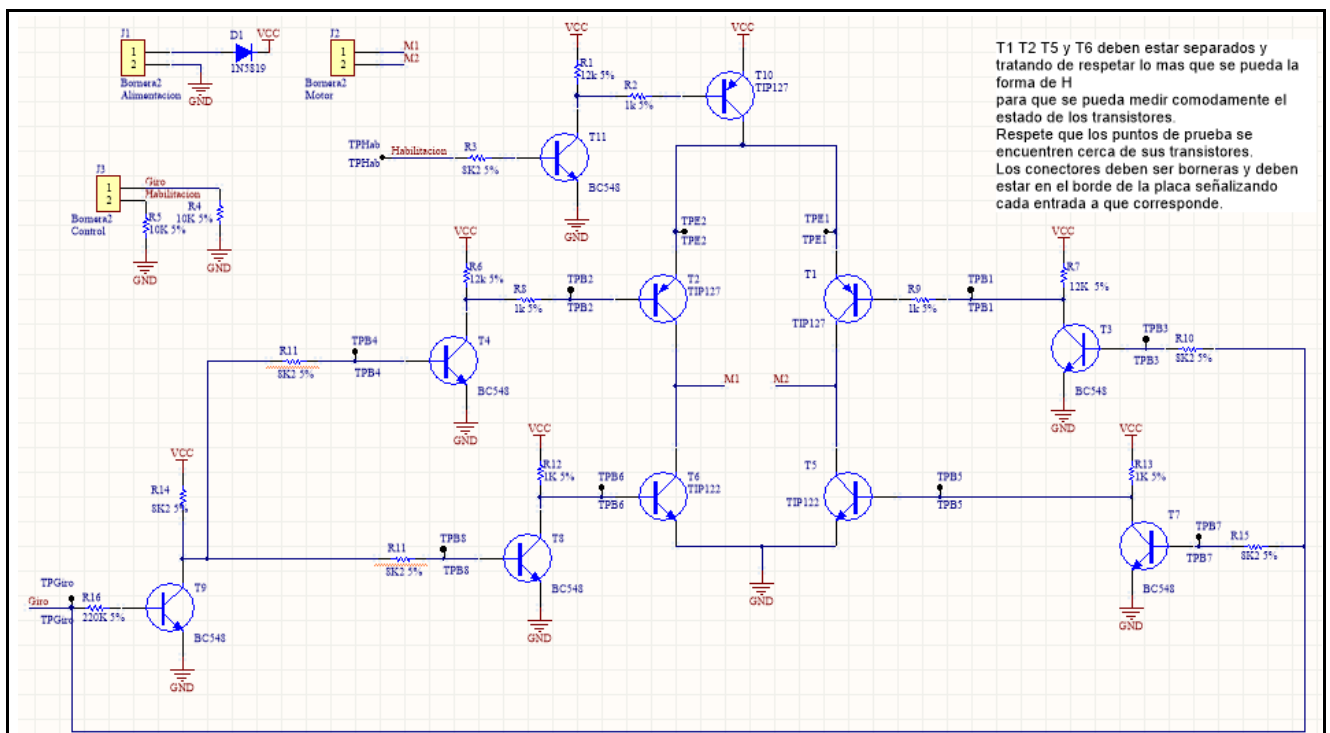
HAB:1  
GIRO: 0



HAB:1  
GIRO: 1



Mediciones:



	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
HAB: 1 GIRO :0	10,37 V	0,62V	11,26 V	0,063 V	0,63V	10,37 V	1,37V	0,7 V	4,33V	0,64 V	0,069 V
HAB: 1 GIRO :1	0,62V	10,37 V	0,07 V	11,3V	10,38 V	0,64V	0,076 V	1,3 V	0,107 V	0,64 V	0,069 V



Bill of Material for  
On 11/05/2018 at 17:41:22

Comment	Pattern	Quantity	Components	
10K 5%	RES400	2	R4, R5	
12K 5%	RES400	1	R7	
12k 5%	RES400	2	R1, R6	
1k 5%	RES400	4	R2, R8, R9, R12	
1N5819	DO41	1	D1	
220K 5%	RES400	1	R16	
8K2 5%	RES400	5	R3, R10, R11, R13, R14	
8K5 5%	RES400	1	R15	
BC548	TO92	6	T3, T4, T7, T8, T9, T11	Transistor de señal
Bornera2	BORNERA2	3	J1, J2, J3	Bornera plastica
TIP122	TO-220 V	2	T5, T6	Transistor darlington
TIP127	TO-220 V	3	T1, T2, T10	Transistor darlington
TPB1	TPTH	1	TPB1	
TPB2	TPTH	1	TPB2	
TPB3	TPTH	1	TPB3	
TPB4	TPTH	1	TPB4	
TPB5	TPTH	1	TPB5	
TPB6	TPTH	1	TPB6	
TPB7	TPTH	1	TPB7	
TPB8	TPTH	1	TPB8	
TPE1	TPTH	1	TPE1	
TPE2	TPTH	1	TPE2	
TPGiro	TPTH	1	TPGiro	
TPHab	TPTH	1	TPHab	





