

4 DISEÑO DE LA INTERFAZ ELECTRÓNICA.

4.1 CONFIGURACIÓN DEL CONECTOR DB50.

El Scorbot viene provisto de fábrica de un conector DB50 el cual contiene el cableado hacia los elementos electrónicos del robot, en la tabla 4.1 se muestran los pines y su conexión con el robot así como su vínculo hacia la interfaz de potencia. En general se tienen 3 grupos de pines:

- Pines de alimentación de motores conectado al PLC mediante una interfaz de potencia la cual se muestra en la Figura 4.3.
- Pines de señales de los encoders.
- Pines de los microswitches.

Estos dos últimos grupos de pines están conectados a una tarjeta de adquisición de datos NI USB-6255 de National Instruments para su control con LabVIEW.

Tabla 4.1 Pines de conector DB50 de Scorbot-ER V Plus			
Motores			
Eje	Motor	Número de Pin	Interfaz de Potencia
1	+	50	1Y (1)
	-	17	2Y (1)
2	+	49	4Y (1)
	-	16	3Y (1)
3	+	48	1Y (2)
	-	15	2Y (2)
4	+	47	3Y (2)
	-	14	4Y (2)
5	+	46	1Y (3)
	-	13	2Y (3)
Pinza	+	45	3Y (3)
	-	12	4Y (3)
Encoder			
Eje	Encoder	Número Pin	Conector en NI USB-6255 (Canales analógicos)
1	GND	33	-
	P ₁	5	1
	V _{LED}	11	-
	P ₀	2	2
2	GND	32	-
	P ₁	21	3
	V _{LED}	27	-
	P ₀	1	4
3	GND	31	-
	P ₁	4	5
	V _{LED}	10	-
	P ₀	36	6
4	GND	30	-
	P ₁	20	10
	V _{LED}	26	-
	P ₀	35	11
5	GND	29	-
	P ₁	3	12
	V _{LED}	9	-

P ₀		18	33
Tabla 4.2 (Cont.) Pines de conector DB50 de Scorbot-ER V Plus			
Pinza	GND	28	-
	P ₁	19	34
	V _{LED}	25	-
	P ₀	34	35
Micro Switch			
Eje	Switch	Número Pin	Conector en NI USB-6255 (Canales digitales)
1	GND	33	-
	MS	23	97
2	GND	32	-
	MS	7	98
3	GND	31	-
	MS	24	99
4	GND	30	-
	MS	8	100
5	GND	29	-
	MS	6	101
Pinza	GND	28	-
	MS	22	102

Cabe mencionar que todos los pines que van referidos a tierra se conectaron a la tierra de la fuente utilizada.

4.2 SEÑALES DE CONTROL PARA MOTORES.

Para los motores se utiliza una circuito configurado como puente H, el cual se encuentra encapsulado en el integrado L293D del cual se puede ver su diagrama de pines en la Figura 4.1, dicho circuito contiene 4 circuitos para el manejo de cargas de potencia media, el cual es capaz de controlar corrientes de hasta 600 [mA] en cada circuito y un voltaje entre 4.5 y 36 [V]. El integrado permite formar, entonces, dos puentes H completos, con los que se puede realizar el manejo de dos motores. En este caso el manejo será bidireccional, con frenado rápido y con posibilidad de implementar fácilmente el control de velocidad.

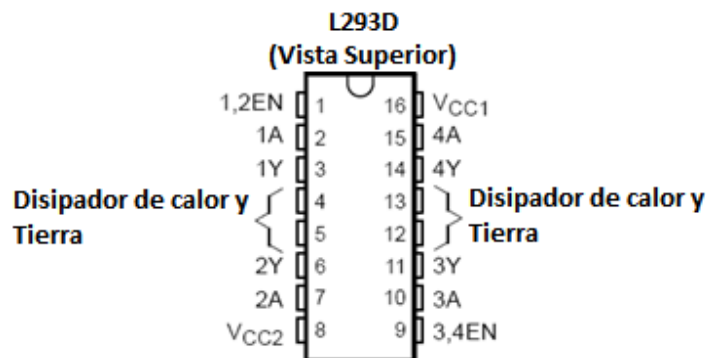


Figura 4.1. Diagrama de pines de puente H L293D. (Texas Instrument Inc., 2002)

Las salidas tienen un diseño que permite el manejo directo de cargas inductivas tales como relevadores, solenoides, motores de corriente continua y motores por pasos, ya que incorpora internamente los diodos de protección de contracorriente para cargas inductivas.

Las entradas son compatibles con niveles de lógica TTL. Para lograr esto, incluso cuando se manejen motores de voltajes no compatibles con los niveles TTL, el chip tiene pines de alimentación separados para la lógica (VCC2, que debe ser de 5V) y para la alimentación de la carga (VCC1).

Estos circuitos de salida se pueden habilitar en pares por medio de una señal TTL. Los circuitos de manejo de potencia 1 y 2 se habilitan con la señal 1,2EN y los circuitos 3 y 4 con la señal 3,4EN. Las entradas de habilitación permiten controlar de una manera muy sencilla el circuito, lo que permite tener una regulación de velocidad de los motores por medio de una modulación de ancho de pulso. En ese caso, las señales de habilitación en lugar de ser estáticas se controlarían por medio de pulsos de ancho variable. Las salidas actúan cuando su correspondiente señal de habilitación está en alto. En estas condiciones, las salidas están activas y su nivel varía en relación con las entradas. Cuando la señal de habilitación del par de circuitos de manejo está en bajo, las salidas están desconectadas y en un estado de alta impedancia. De esta forma cada integrado L293D controlará dos motores usando la configuración de la Figura 4.2.

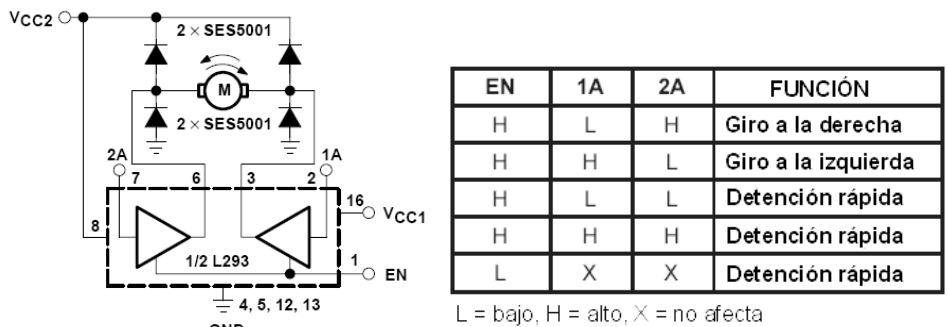


Figura 4.2. Conexiones y tabla de funcionamiento de un integrado L293D para control bidireccional de un motor de DC.

Dado que el control del sentido de giro será habilitado por el PLC y este último entrega 24 VDC con una corriente de 20 [mA] a través de sus salidas del módulo digital, se debe hacer un acoplamiento entre el PLC y el integrado L293D, pues el integrado requiere más corriente para habilitar sus pines. Además se requiere bajar el voltaje de 24 a 5 [V], para ello se hace uso de un arreglo de resistencias como divisor de voltaje, y posteriormente se eleva la corriente usando un transistor NPN BC 547 para enlazarlo al integrado, como se muestra en la Figura 4.3.

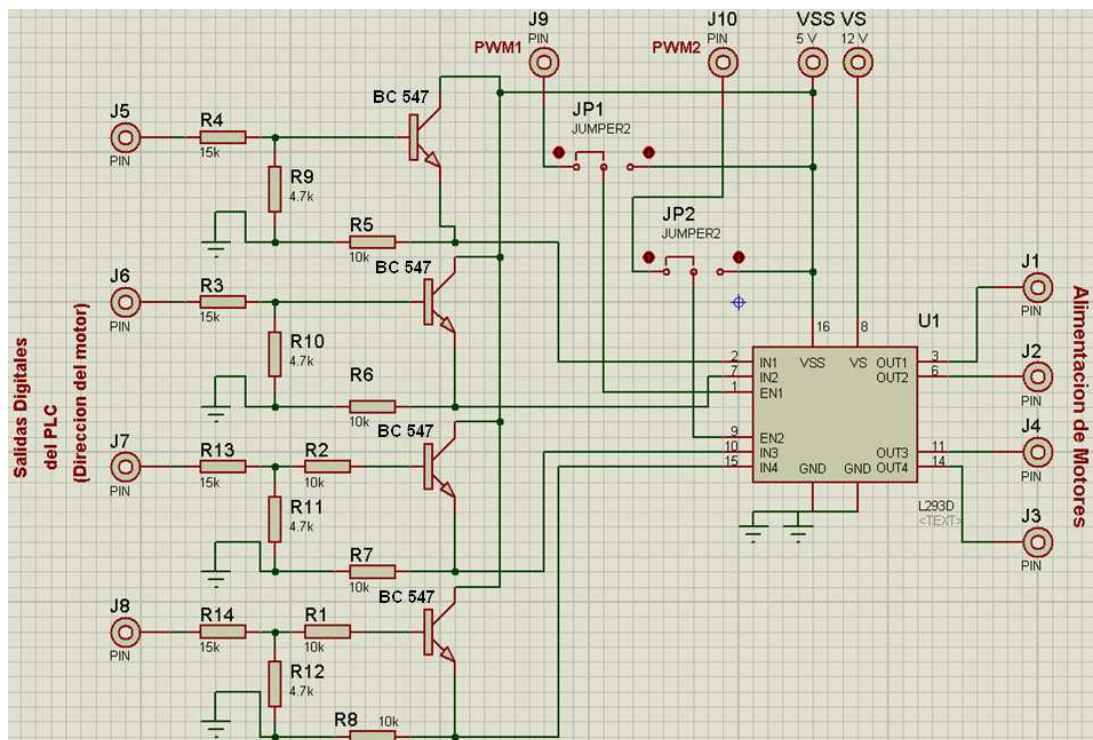


Figura 4.3. Circuito de control de dos motores mediante puente H conectado a salida digital de PLC.

4.3 SEÑALES DE RETROALIMENTACIÓN.

Para poder leer las señales de los fototransistores de cada encoder, se debe conectar el pin 2 a 5 [V] y el pin 1 a tierra como se muestra en la **Tabla 4.3**. Para cada uno de los fototransistores se debe realizar una conexión de colector abierto, es decir, se debe conectar una resistencia a VCC y el pin 3 y 4 se conecta a la otra terminal de la resistencia (ver Figura 4.4). De esta forma se obtienen las lecturas del pin 3 y 4, los cuales corresponden al par de fototransistores dentro de la placa PC510 contenida en el encoder. Se tomó en este caso una resistencia de 560 [Ω] pero lo importante es limitar la corriente, por lo que puede ser otro valor de resistencia.

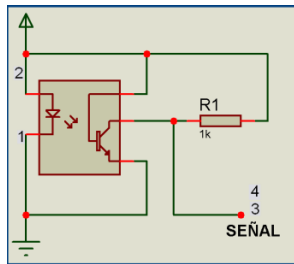


Figura 4.4. Conexión de los pines del integrado PC510.

En la Tabla 4.2 se enumeran los pines de la placa PC510 mostrada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la cual contiene los fototransistores para el encoder de los motores.

Tabla 4.3. Pines de la placa PC510.	
Función del encoder	# Pin
Fototransistor P0	3
Fototransistor P1	4
Voltaje alimentación [V+]	2
Tierra [GND]	1

Los fototransistores de los encoders entregan un tren de pulsos desfasados entre ellos (P0 y P1) como se muestra en la Figura 4.5, para el nivel bajo se tiene un voltaje menor a 0.4 V y para el nivel alto se tiene un valor mayor a 4 V.

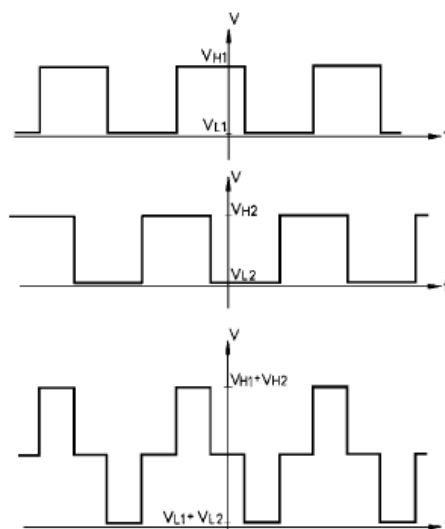


Figura 4.5. Tren de pulsos emitido por los fototransistores del encoder. (Intelitek, 2003)

Así como los encoders necesitan resistencias de pull-up los pines de los microswitches requieren una resistencia como se muestra en la Figura 4.6.

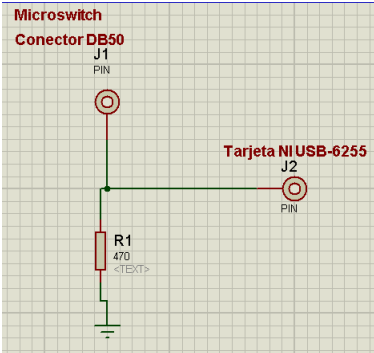


Figura 4.6. Conexión de microswitches con tarjeta NI USB-6255