

# **Deslizador Lineal UTN**

## **Manual de operación**

### **1. Generalidades**

El presente documento tiene la finalidad de ayudar al estudiante a conocer y comprender el correcto manejo del sistema mecánico y electrónico del deslizador, y los pasos que debe seguir para su correcto mantenimiento.

Este documento complementa y extiende lo visto en los capítulos dos y tres del trabajo de grado que acompaña este anexo, para una comprensión completa de lo aquí expuesto se recomienda la lectura de estos capítulos.

### **2. Armado y desarmado del módulo**

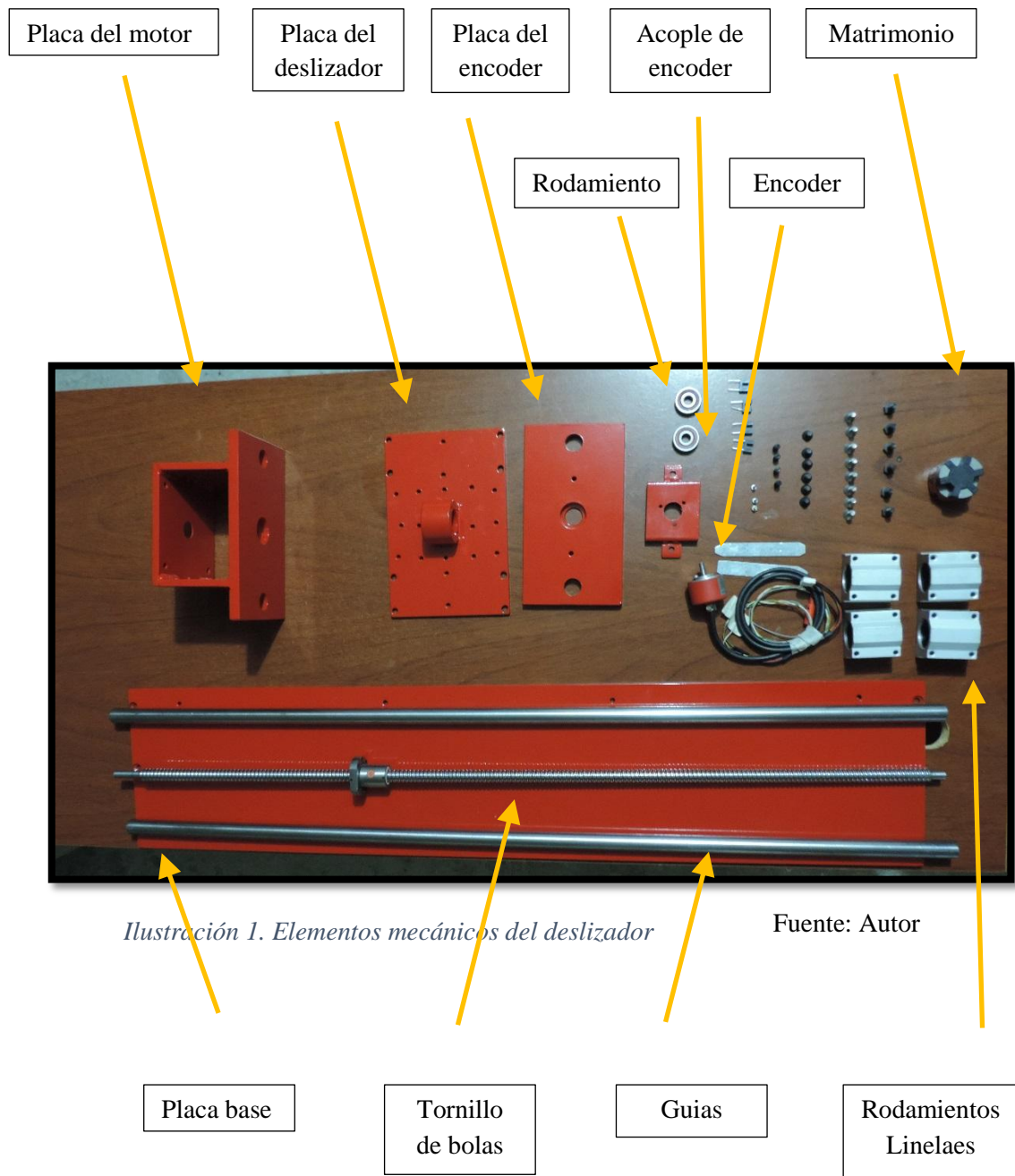
La estructura del sistema mecánico se encuentra dividida en tres partes, se tiene la estructura de soporte, luego tenemos la transmisión de potencia, y finalmente el carro deslizador.

La estructura de soporte es fácilmente reconocible ya que se encuentra pintada de rojo. Esta estructura se encuentra ensamblada mediante tornillos lo que permite poder desarmarla y cambiar componentes de ser necesario.

Los elementos de transmisión de potencia son, el tornillo de bolas, el matrimonio que acopla los ejes, y los rodamientos radiales que sostienen el tornillo. Estos elementos son los encargados de transmitir la potencia al carro deslizador.

El carro del deslizador se asienta sobre los rodamientos lineales, los cuales se deslizan a lo largo de sus guías quienes son las encargadas de soportar el la carga a la que se somete el deslizador.

El servomotor es el elemento actuador, se sujeta al tornillo a un extremo del mismo mientras que en el extremo opuesto se encuentra conectado el encoder de cuadratura.

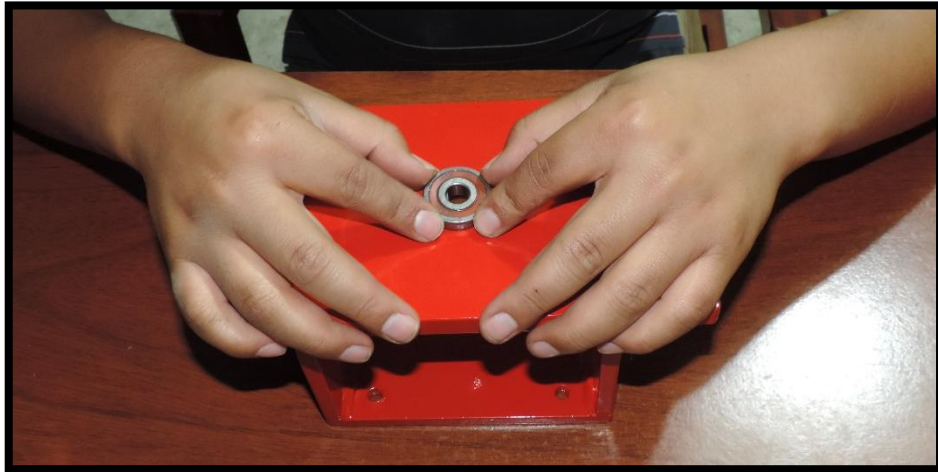


A continuación se explicara detalladamente cada uno de estos componentes.

## 2.1. Estructura del deslizador

Las placas del deslizador cuentan en su centro con una abertura donde se coloca el rodamiento radial que se sujetará al tornillo de bolas. En caso de ser necesario se puede cambiar los mismos.

*Ilustración 2. Rodamiento radial*

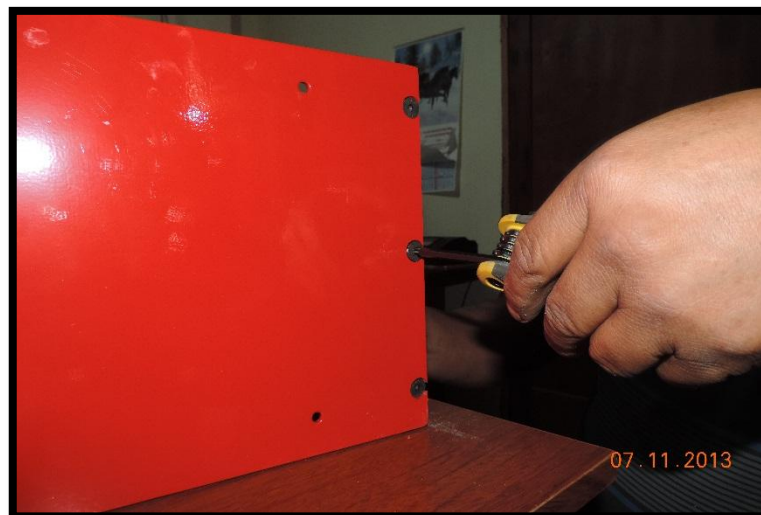


Fuente: Autor

Los rodamientos deben tener un diámetro interno de 10 mm y uno externo de 30 mm.

La base del deslizador es una placa de 970 x 210 x 6 milímetros, en sus extremos cuenta con perforaciones que permiten sujetar la placa del encoder en un extremo y la del motor en el otro.

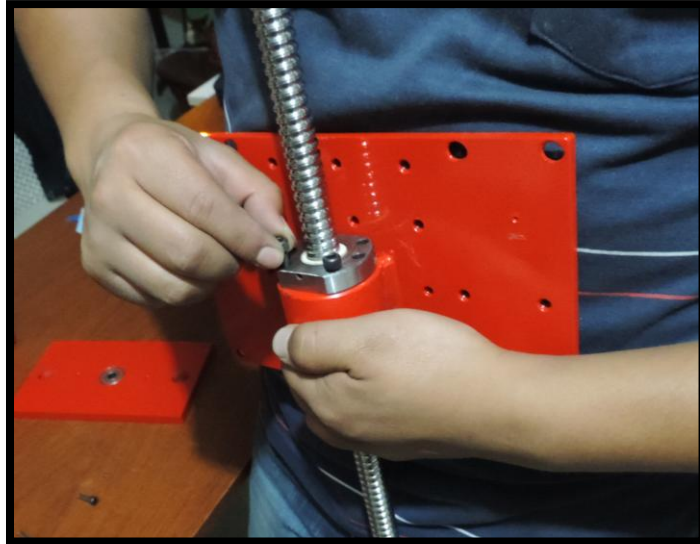
*Ilustración 3. Sujeción de la placa base*



Fuente: Autor

La sujeción se la realiza con tornillos avellanados de  $\frac{3}{4}$ ". Primero se debe sujetar la placa del deslizador al tornillo, luego se ajustan las guías y el tornillo central.

*Ilustración 4. Sujeción de la placa del deslizador.*



Fuente: Autor

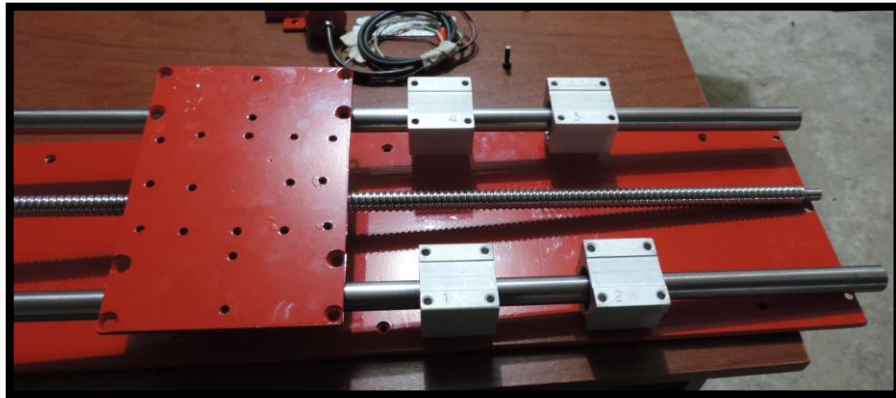
*Ilustración 5. Inserción de las guías*



Fuente: Autor

Seguidamente se colocan los rodamientos lineales en las guías, los mismos tienen una numeración como se muestra en la imagen para que el ajuste sea el óptimo.

*Ilustración 6. Insertar los rodamientos lineales*



Fuente: Autor

*Ilustración 7. Numeración de los rodamientos.*

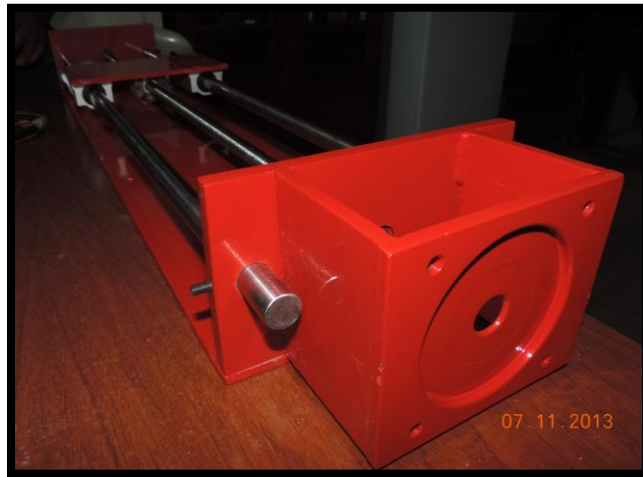


Fuente: Autor

Para poder asegurar las guías en su lugar se tiene prisioneros de 1/8"



*Ilustración 8. Seguro de la guía*



Fuente: Autor

## **2.2. Tornillo central y base**

El tornillo de bolas está compuesto por un tornillo central y su tuerca, ambos elementos de precisión, entre la tuerca y el tornillo existen pequeñas bolas las cuales hacen que el movimiento sea suave y preciso.

### **IMPORTANTE:**

No se debe llevar la tuerca hasta el final del tornillo con la intención de sacarla, esto hará que las bolas se caigan del tornillo.

*Ilustración 9. Tornillo de bolas*



Fuente: Autor

En uno de sus extremos el tornillo de bolas cuenta con una perforación axial, esta sirve para que la espiga del encoder sea insertada y de esta forma pueda girar solidario al tornillo.

### **2.3. Guías y rodamientos**

Las guías de los rodamientos son de acero extra duro templado y pulido. La superficie de la guía se sometió a un proceso de endurecimiento, esto con la finalidad de prolongar la vida útil de los rodamientos lineales.

*Ilustración 10. Tornillos y carro deslizador.*



Fuente: Autor

Es importante mantener la lubricación en las guías como en el tornillo para prolongar la vida útil de los componentes.

Los rodamientos lineales se componen de los rodamientos LBBR20 SKF, los cuales internamente también cuentan con bolas re circulantes para disminuir la fricción de los mismos.

*Ilustración 11. Rodamientos SKF LBBR 20*



Fuente: (SKF Group, 2014)

Estos rodamientos se encuentran dentro de sus carcasas de aluminio, las cuales facilitan la sujeción de la placa del deslizador, estas se realizan mediante tornillos avellanados de 1/8"

*Ilustración 12. Rodamientos en sus carcasas.*



Fuente: Autor

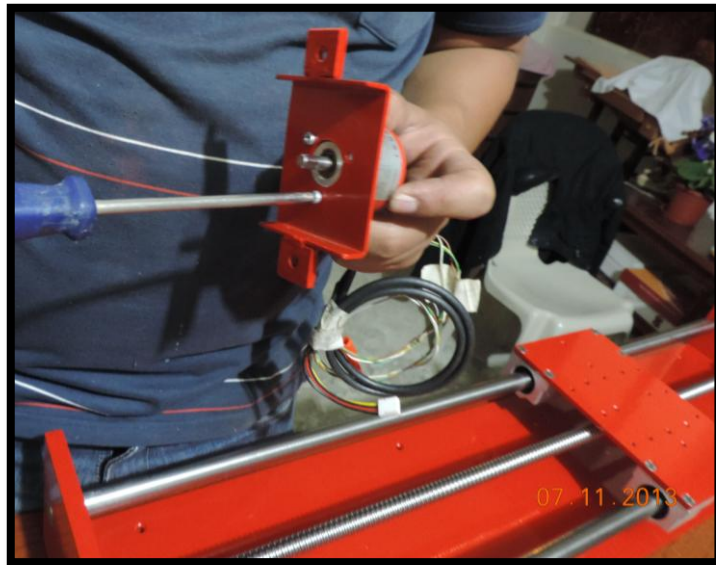
En caso de ser necesario se puede cambiar el rodamiento manteniendo la misma carcasa.

#### **2.4. Encoder**

El módulo cuenta con un encoder de cuadratura Hohner, el cual es conecta al extremo del tornillo de bolas mediante su sujeción a una placa acopladora que le permite ser sujeta a la placa del deslizador.



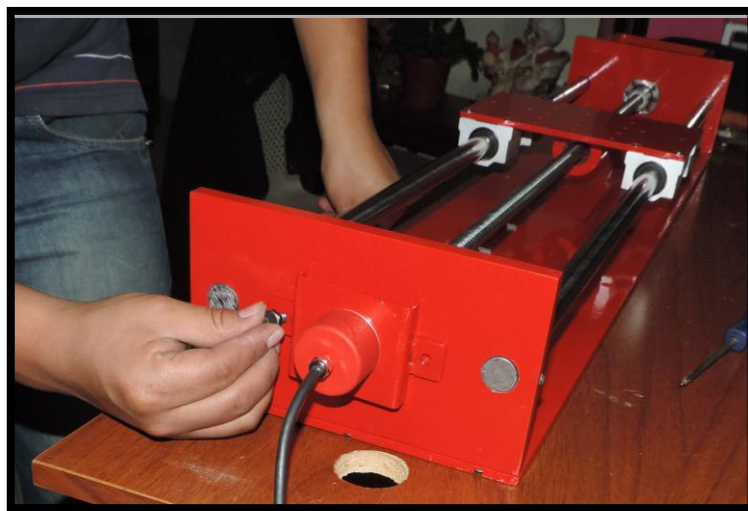
*Ilustración 13. Sujeción del encoder.*



Fuente: Autor

Los terminales del encoder se encuentran conectados a placa electrónica que cuenta con la leyenda “CONECTOR ENCODER”. Sus terminales de alimentación como sus salidas digitales se encuentran debidamente etiquetadas en la placa electrónica.

*Ilustración 14. Acople del encoder al tornillo.*

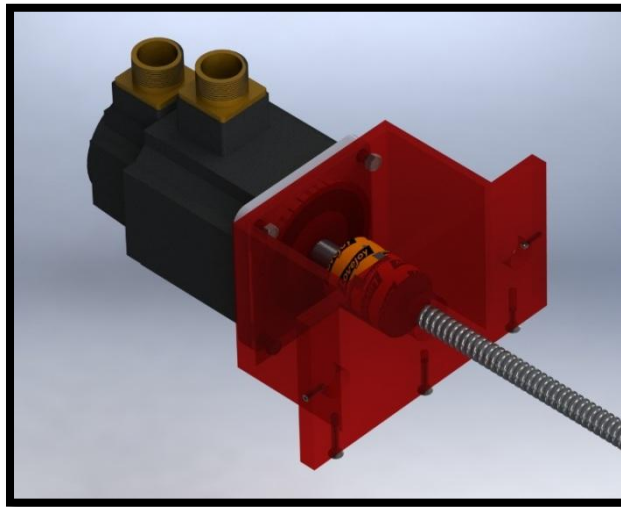


Fuente: Autor

## **2.5. Servomotor**

El servomotor se sujeta al deslizador mediante cuatro tornillos de cabeza hexagonal de 5/16” de diámetro.

*Ilustración 15. Sujeción del servomotor.*



Fuente: Autor

El servomotor se une al tornillo de bolas mediante el matrimonio Lovejoy. Esta unión es de vital importancia para el servomotor, ya que de la misma depende la vibración que se produzca en el deslizador. El ajuste del matrimonio se realiza mediante prisioneros dentro del mismo acople.

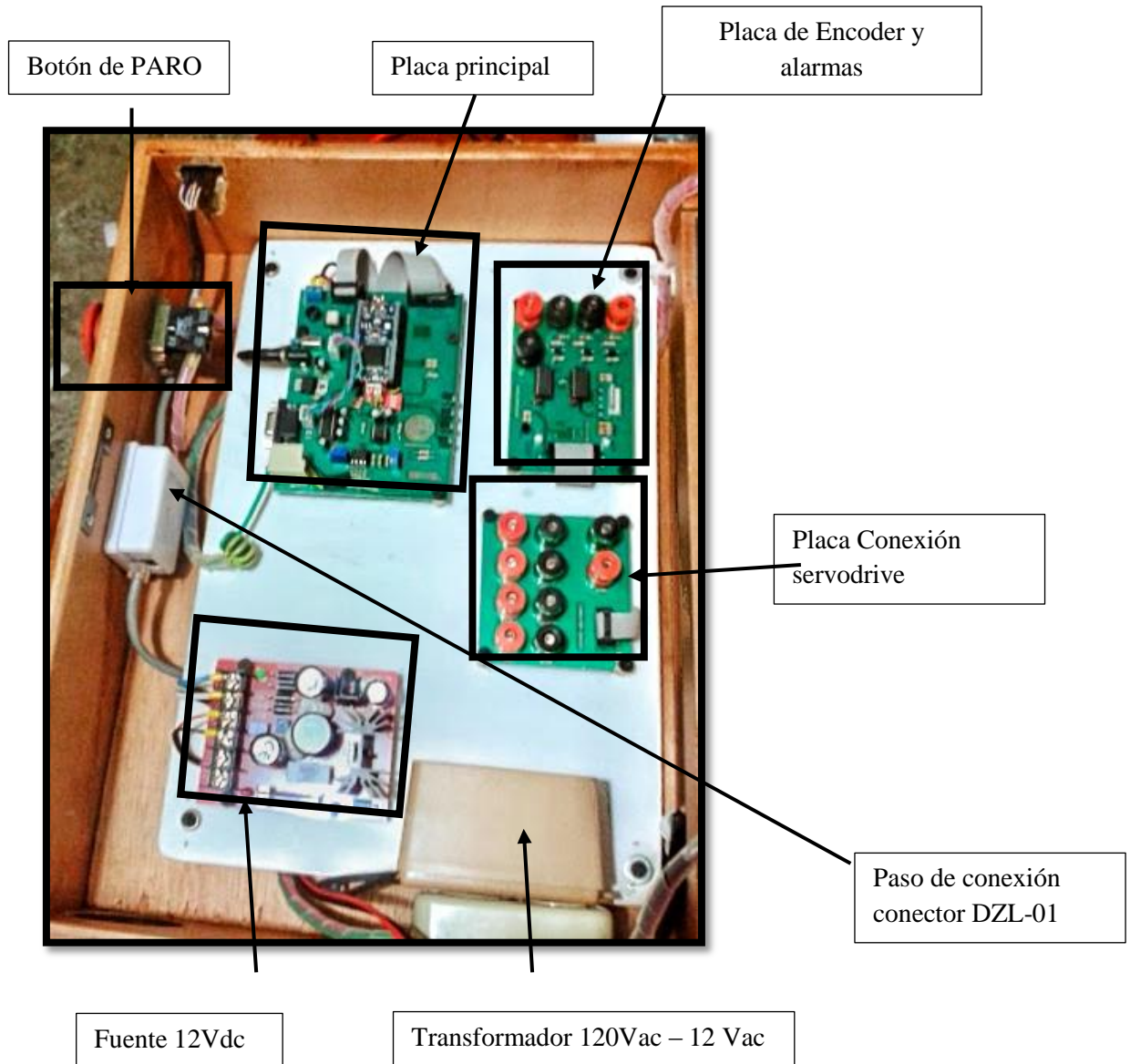
### **3. Electrónica**

Para poder realizar el control del servomotor se han diseñado tres placas electrónicas las cuales se encuentran ubicadas dentro de una caja para mayor protección.

Dentro de esta caja se encuentran realizadas las conexiones necesarias para que el módulo funcione de manera adecuada. Los elementos con los que cuenta son:

- Fuente de voltaje de 12Vdc – 3A
- Transformador 120Vac-12Vac de 3A
- Botón de paro de emergencia
- Switch de encendido
- Luz piloto, indica el estado de la alimentación 110 Vac
- Conector para el servodrive.
- Cable de alimentación 24Vdc.
- Cable de comunicación serial RS-232.

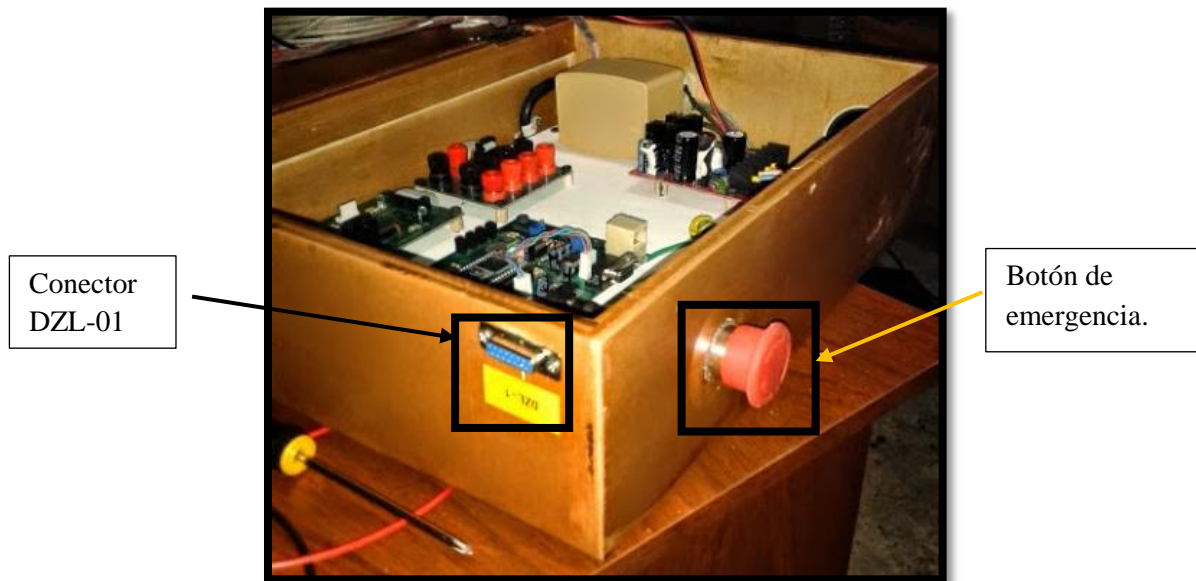
*Ilustración 16. Caja de electrónica.*



### 3.1. Placa de Conexión Servodrive

La placa de borneras tiene la finalidad de conectarse con el servodrive, esa diseñada para realizar esa conexión mediante conectores de banana, sin embargo, para mayor facilidad para el estudiante se ha incorporado un conector DB-15, el cual cuenta con un cable de conexión hacia el servodrive, para facilitar la instalación de la caja se ha instalado un paso de conexión al cual se conecta un cable de par trenzado UTP mediante un conector RJ-45, una examinación minuciosa del cableado facilitará conocer su funcionalidad.

*Ilustración 17. Conector y botón de paro.*



Fuente: Autor

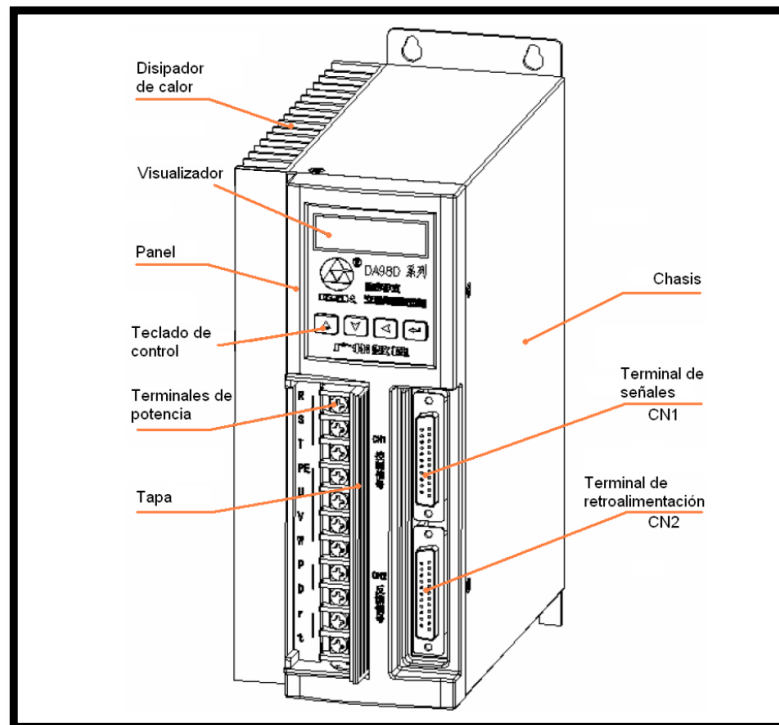
El cable a utilizar para la conexión con el servodrive se encuentra debidamente etiquetado como DLZ-01.

*Ilustración 18. Cable de comunicación DZL-01*



Fuente: Autor

*Ilustración 19. Servodrive GSK DA98D*



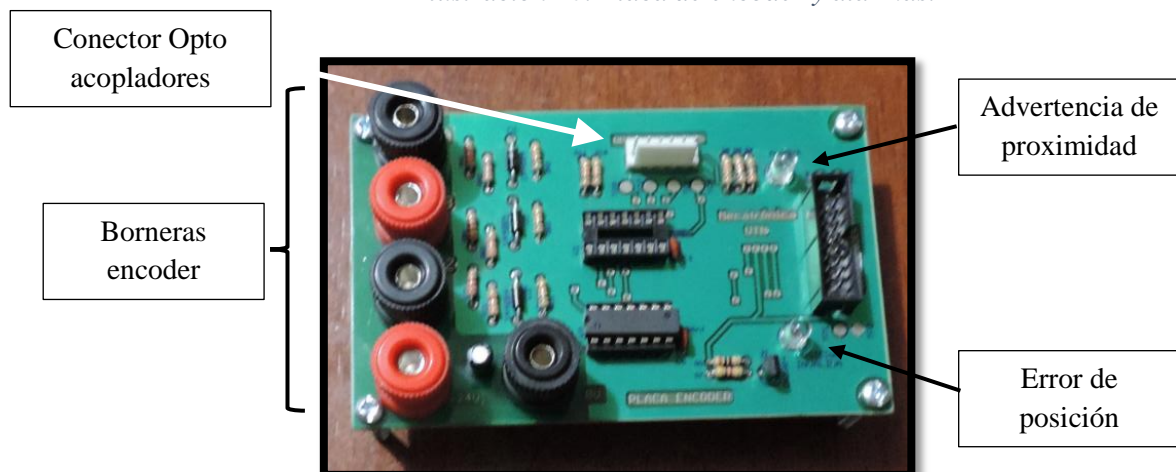
Fuente: (GSK CNC Equipment Co., 2007)

El cable de conectarse en el terminal CN1 del servodrive.

### 3.2. Placa de encoder y alarmas

La placa de encoder y alarmas está destinada a la adecuación de las señales provenientes tanto del encoder de cuadratura como de los opto-acopladores instalados para proveer señales de posición inválidas por parte del carro deslizador.

*Ilustración 20. Placa de encoder y alarmas.*



Fuente: Autor



El encoder cuenta con las siguientes conexiones.

*Tabla 1. Conector de Encoder*

Etiqueta	Función
A	Señal de cuadratura A
B	Señal de cuadratura B
Z	Señal de cruce por cero, un pulso por revolución
+	Alimentación positiva +24VDC
-	Alimentación negativa 0VDC

El conector para opto acopladores es un conector mólex de ocho pines, los opto acopladores ya se encuentran instalados en el deslizador.

### **3.3. Placa microcontrolador**

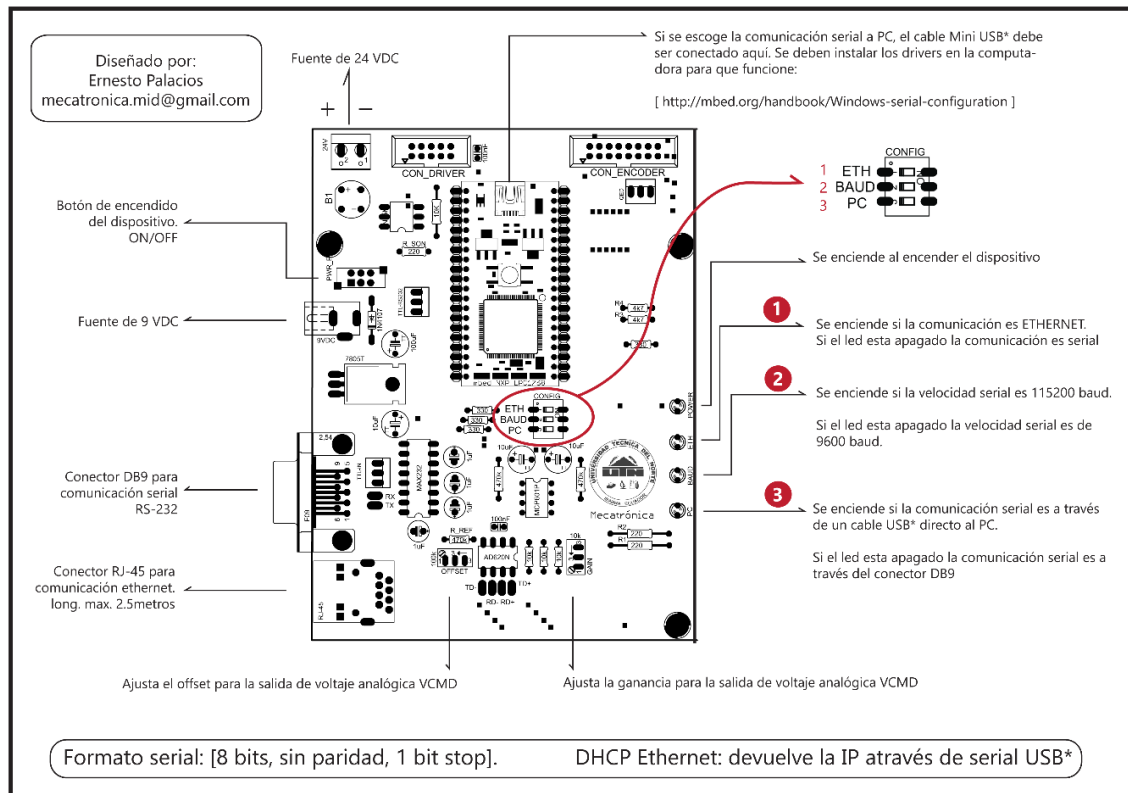
La placa principal cuenta con el microcontrolador para establecer comunicaciones con el computador, además en esta placa se encuentran las conexiones de voltaje que luego son repartidas a las demás placas.

La ilustración 21 se ha agregado a la caja del deslizador para una mejor y rápida visualización.

Se elaboró un cable RS-232 el cual permitirá conectarse con el microcontrolador a través de su conector DB-9. En este se encuentran conectados los terminales 2,3 y 5, los cuales corresponden a RX, TX y Tierra para la comunicación serial.

En caso de ser necesario se puede construir un cable similar de mayor longitud, se debe tomar en cuenta la velocidad de comunicación serial, ya que es posible que una longitud elevada pueda deteriorar la transmisión de datos.

*Ilustración 21. Conexiones de placa principal.*



Fuente: Autor

*Ilustración 22. Cable serial RS-232*



Fuente: Autor

Para poder conectar a una computadora que no cuenta con un puerto serial nativo se debe utilizar

*Ilustración 23. Cable USB - Serial. TRENDnet TU-S9*



Fuente: Autor

Para la comunicación ethernet se puede utilizar un cable de red UTP Cat5e, sin embargo se debe tomar en cuenta que la longitud máxima no debe pasar los 2.5 metros de distancia.

#### **4. Mantenimiento**

El deslizador cuenta con partes móviles las cuales con el pasar del tiempo deberán ser reemplazadas, es difícil estimar su tiempo de vida útil ya que no se la frecuencia con que se utilizará el módulo, sin embargo, en su diseño se ha sobredimensionado sus elementos de tal manera que puedan durar un gran periodo de tiempo. El tiempo calculado de vida útil es de 176 (Km) de recorrido.

Los elementos que se deben verificar con frecuencia son los rodamientos, tanto los lineales que sostienen el deslizador, como los radiales que sostienen el tornillo. Estos elementos son los que tendrán un mayor desgaste y por lo tanto serán los primeros en ser reemplazados.

En el caso de ser necesario el reemplazo de algún elemento por favor referirse a la sección 3.1.3 DESLIZADOR. En esta se detallan la marca y modelo de los elementos del deslizador.

La velocidad máxima recomendada es de 1500 (RPM), el mantener una velocidad mayor puede causar daños a los rodamientos y el tornillo debido a la vibración.

#### **4.1. Aplicación de grasa**

El mantenimiento del tornillo consiste en la aplicación periódica de grasa blanca 10-42 3M, este tipo de grasa ayudara a alargar el tiempo de vida del tornillo. Debido a que es difícil conseguir este tipo de grasa en el mercado local se sugiere el uso de “grasa azul” la cual es multipropósito y puede ser conseguida con facilidad.

Se debe aplicar la grasa antes de cualquier práctica que se realice con el deslizador, de esta manera se asegurará su correcto funcionamiento. Se debe evitar el contacto de las guías y el tornillo con las manos.