



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

CARRERA DE ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN
& AVIÓNICA

TEMA:

“CONTROL Y MONITOREO DE UN MOTOR
TRIFÁSICO MEDIANTE MYDAQ DE LA
NATIONAL INSTRUMENT”

POR:

PADILLA FRANCO JAVIER MAURICIO

Año 2014

INTRODUCCIÓN

- El presente trabajo de graduación tiene como objetivo diseñar e implementar dos placas para el control y monitoreo de velocidad de un motor trifásico.
- Además para el control de velocidad se usó la tarjeta de adquisición de datos NI MyDAQ en las cuales se realizó la programación respectiva, gracias a la ayuda del software LabVIEW 2013, para así poder controlar y monitorear desde la Pc.

OBJETIVOS

```
graph TD; A[OBJETIVOS] --> B((GENERAL)); B --> C[Implementar dos placas para el control y monitoreo de velocidad de un motor trifásico usando la tarjeta de adquisición NI MyDAQ con el fin de mejorar el nivel de conocimientos de los estudiantes de la carrera de Electrónica mención Instrumentación & Aviónica.];
```

GENERAL

- ✓ Implementar dos placas para el control y monitoreo de velocidad de un motor trifásico usando la tarjeta de adquisición NI MyDAQ con el fin de mejorar el nivel de conocimientos de los estudiantes de la carrera de Electrónica mención Instrumentación & Aviónica.

SOCIOS

Analizar las especificaciones de la Tarjeta de adquisición de datos NI MyDAQ de la National Instrument, encoders incremental E50S8, TRD-S100BD y el motor trifásico 1LA7 a través de la revisión de los manuales técnicos de cada equipo.

Buscar información referente a la tarjeta NI MyDAQ que proporcione la información técnica.

Conectar las salidas del encoders incrementales a las placas de interfaz.

Desarrollar el programa de un control de Encendido/Apagado y monitoreo de velocidad de un motor trifásico.

Realizar las pruebas de funcionamiento para un correcto desempeño del control y monitoreo, establecer conclusiones y recomendaciones correspondientes.

ANTECEDENTES

- ✓ Debido a la incorporación de la nueva tarjeta de adquisición de datos NI MYDAQ, al Laboratorio de Instrumentación Virtual, se planteó demostrar sus características y herramientas mediante una aplicación para el control de velocidad de un motor trifásico, para el uso de los estudiantes de la carrera de Electrónica para así ser utilizada en las diversas prácticas relacionadas a la automatización industrial.

DESARROLLO DEL TEMA

- ✓ En este capítulo se explica de una manera tranquila y entendible paso a paso el diseño e implementación de dos placas para el control de velocidad de un motor trifásico.



VARIADOR DE FRECUENCIA

- ✓ Este dispositivo permite variar la velocidad de un motor trifásico mediante frecuencia según el parámetro que se haya ingresado, además brinda protección al motor y es de mucha utilidad ya que su configuración para dicho control es fácilmente de programar.



PARÁMETROS DE PROGRAMACIÓN DE LOS VARIADORES

- ✓ Estos parámetros se los realiza de acuerdo a la placa de características del motor.
 - ✓ Por ejemplo e aquí alguno de ellos.
 - P0304 Tensión nominal del motor
 - P0305 Corriente nominal del motor
 - P0307 Potencia nominal del motor 0kW - 2000 kW
 - P0310 Frecuencia nominal del motor 12Hz – 650Hz
 - P0311 Velocidad nominal del motor 0- 40000 1/min
 - P1080 Frecuencia mínima del motor
- ETC.

Creación del proyecto en el software LabVIEW

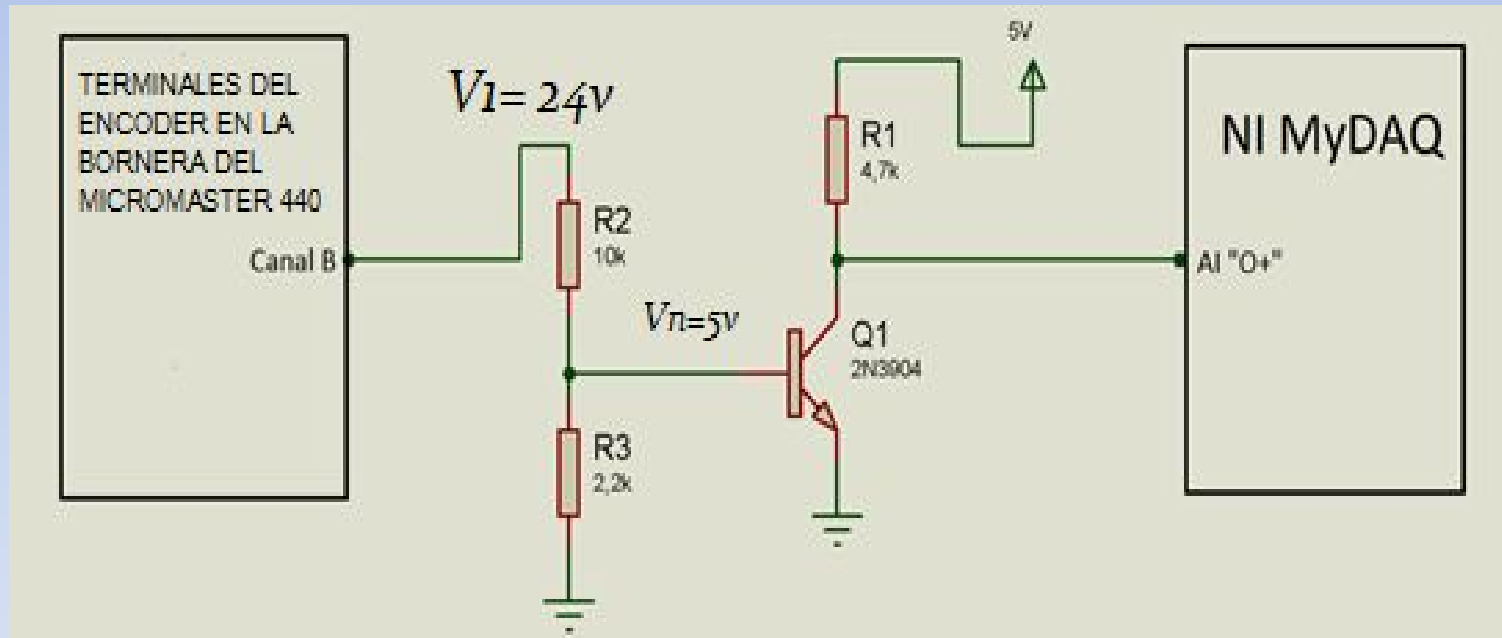
- ✓ Primeramente para efectuar las conexiones entre las salidas del encoder y la tarjeta NI MyDAQ se realizó un acoplador de señal, esto es a su vez para el encoder Rotativo Tipo Incremental E50S8.

$$R2 = \frac{V1 \times R3}{Vn}$$

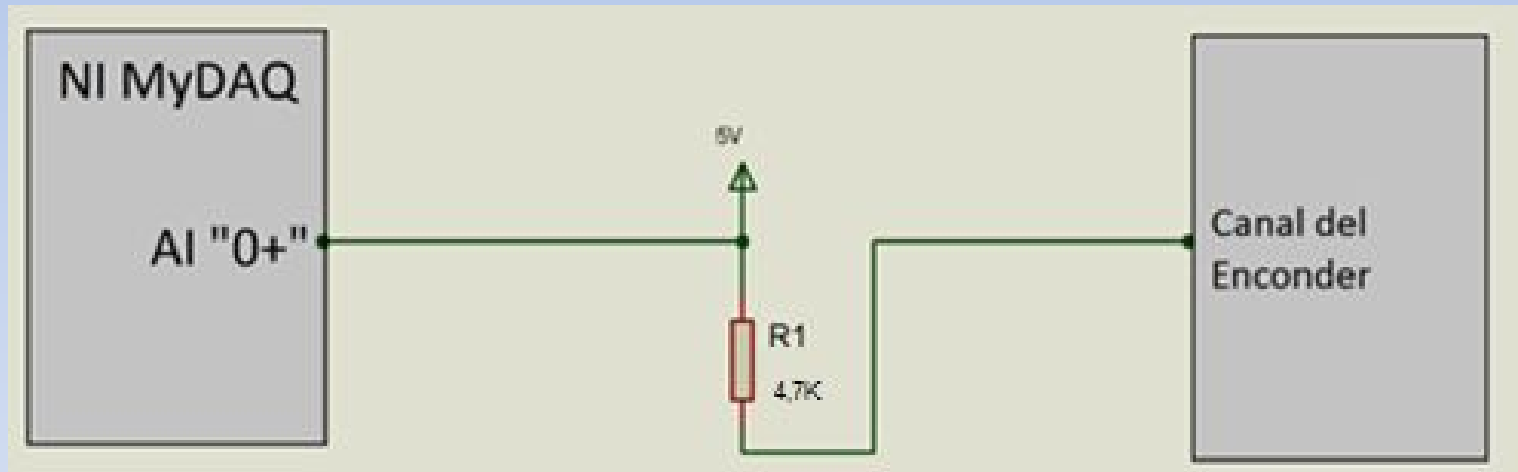
$$R2 = \frac{24v \times 2,2k\Omega}{5v}$$

$$R2 = 10,56 \text{ k}\Omega$$

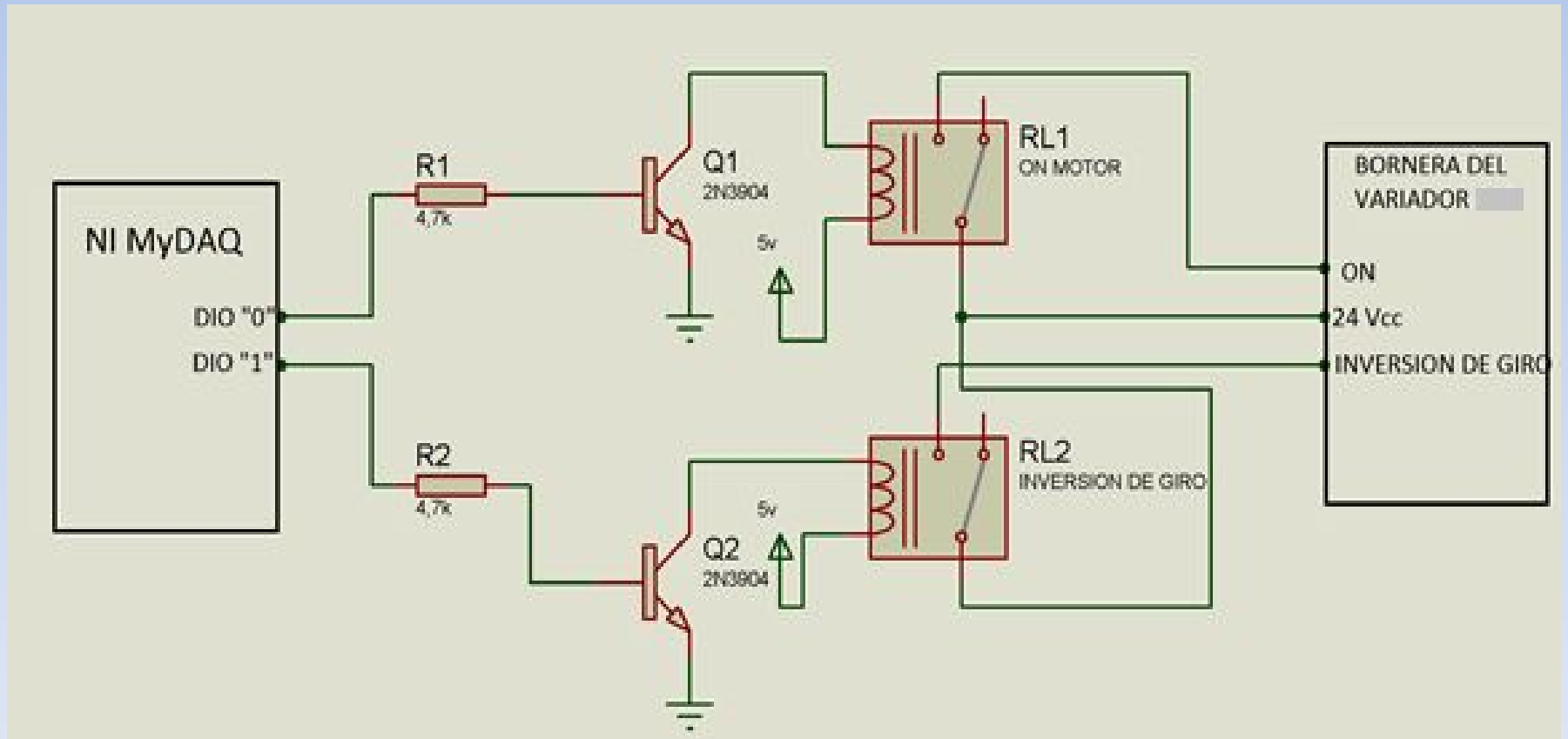
- ✓ Aproximamos el valor entonces R2 será una resistencia de $10k\Omega$ para poder tener un voltaje a la salida de 5 voltios.



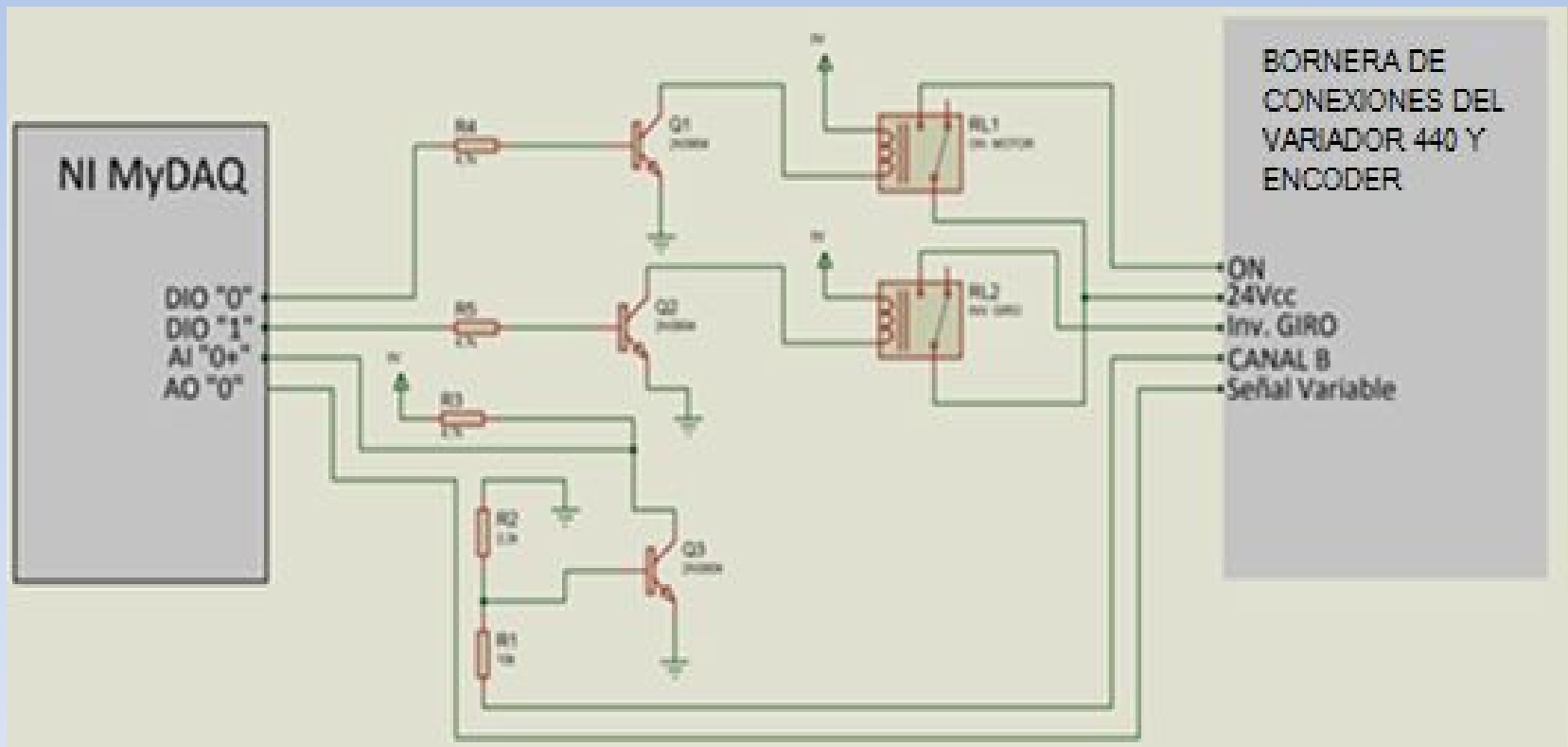
- ✓ Mientras que para el encoder rotativo tipo incremental TRD-S100BD se utiliza una resistencia de $4,7k\Omega$ porque este trabaja a colector abierto.



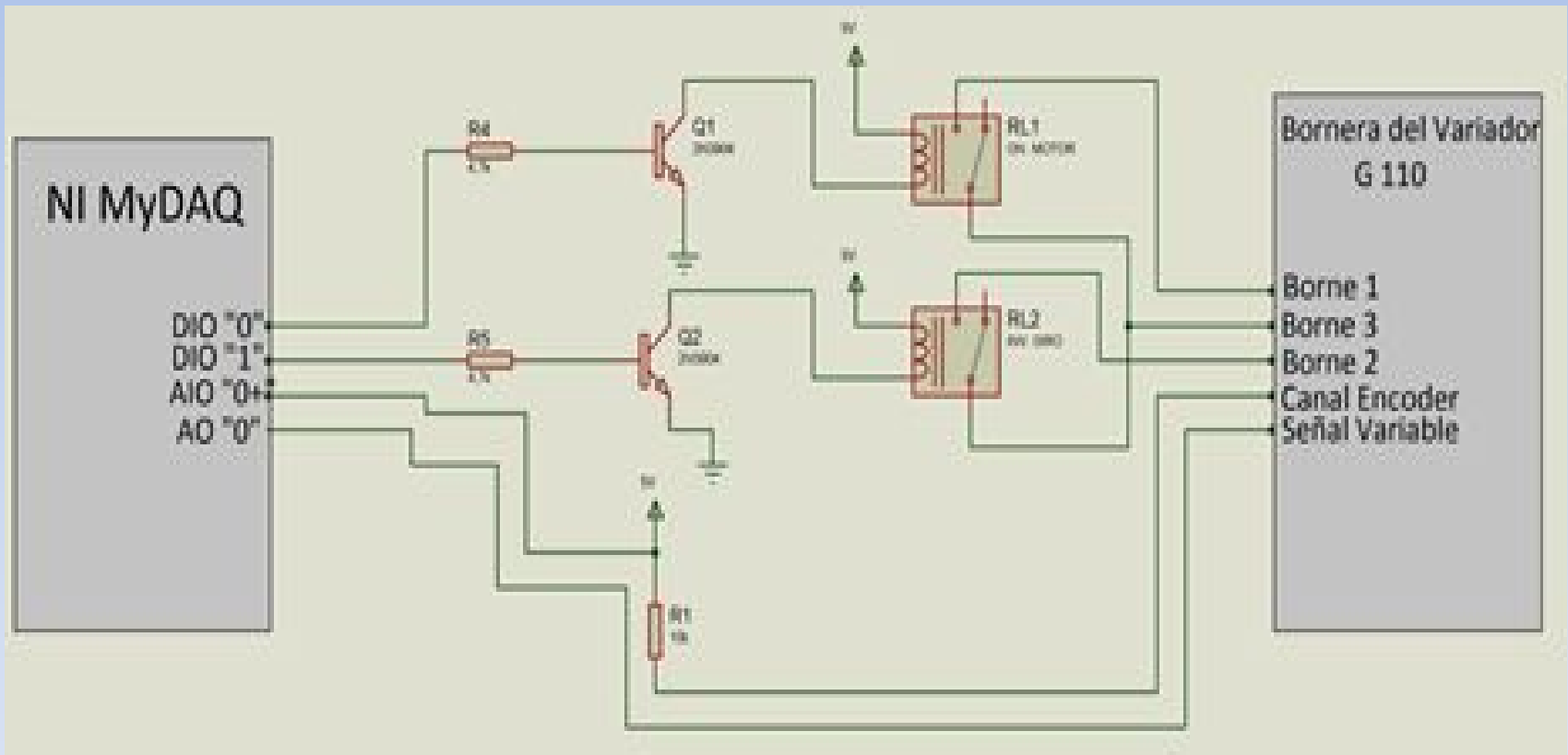
- ✓ Para el funcionamiento de las salidas digitales de la tarjeta NI MyDAQ
- ✓ La tarjeta NI MyDAQ utiliza contactos secos y el relé es uno de ellos



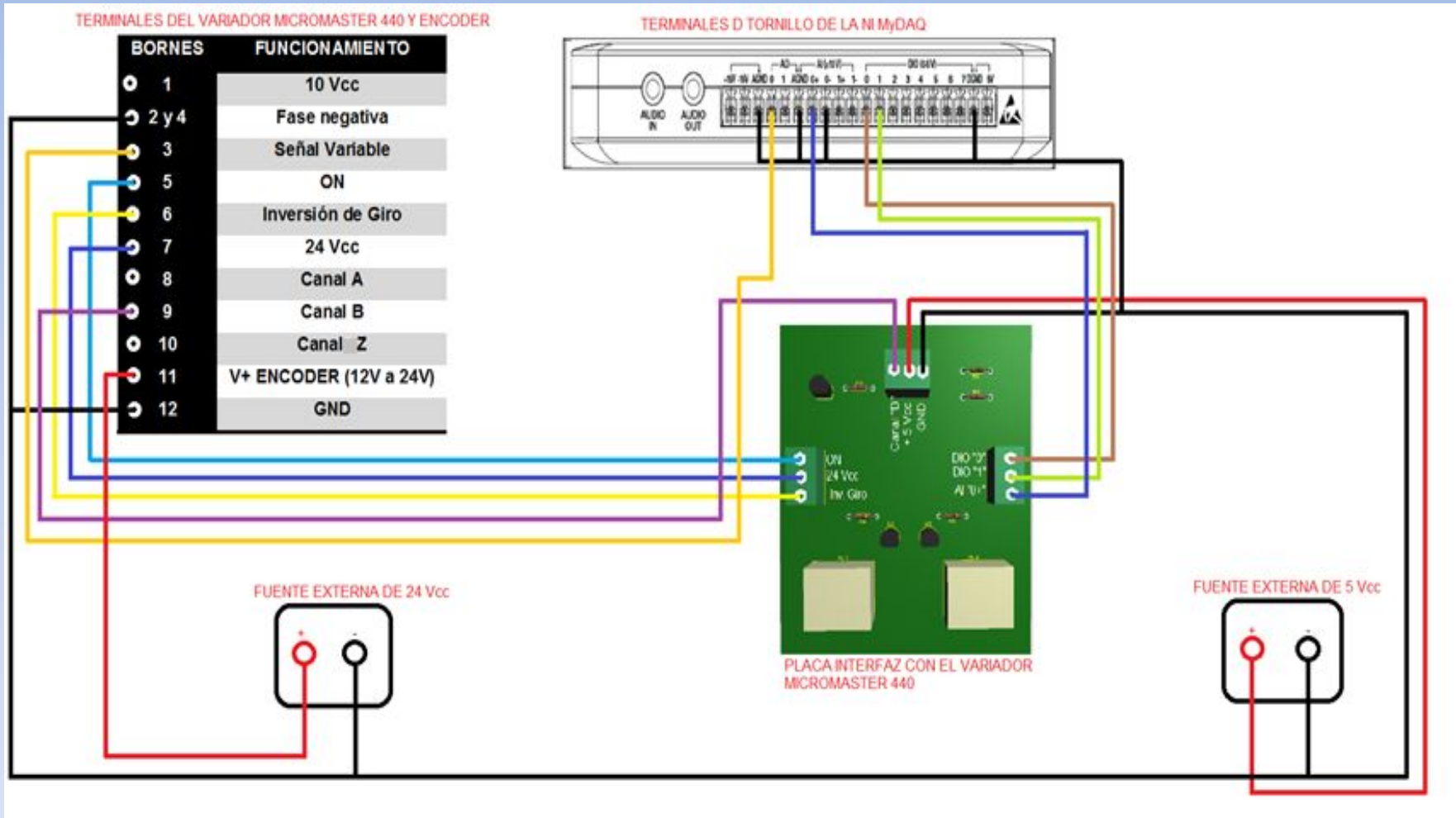
- ✓ Diagrama completo de las conexiones entre el variador de velocidad Micromaster 440 con la tarjeta NI MyDAQ.



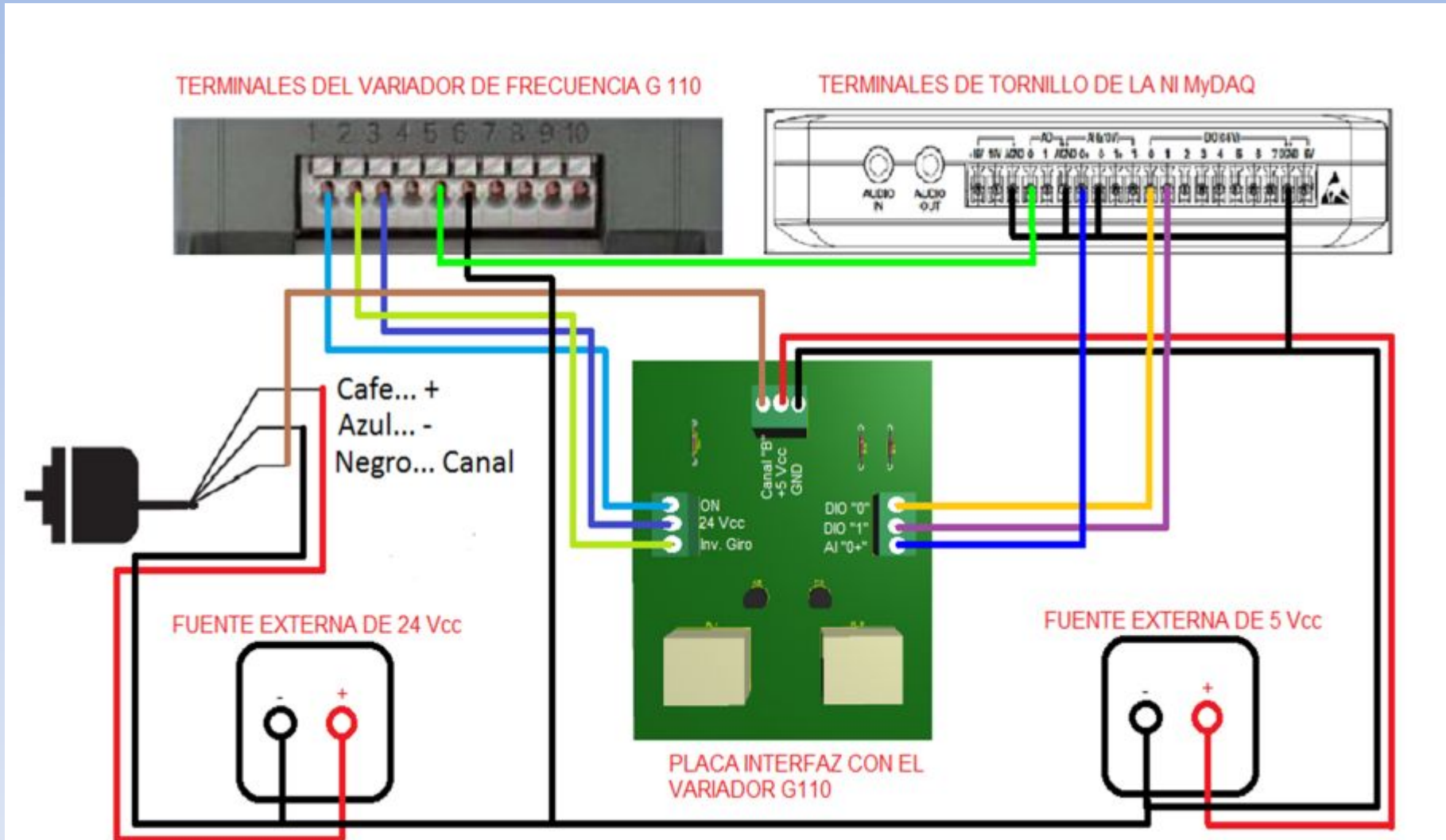
- ✓ Diagrama completo de las conexiones entre el variador G 110 y la tarjeta NI MyDAQ.



Conexiones del Proyecto con el Variador MICROMASTER 440



Conexiones del Proyecto con el Variador G 110



Abrir aplicación ejecutar la aplicación del NI LabVIEW

Javier Padilla

Toshiba

M87E31537

LabVIEW Professional Development System

ni.com/labview



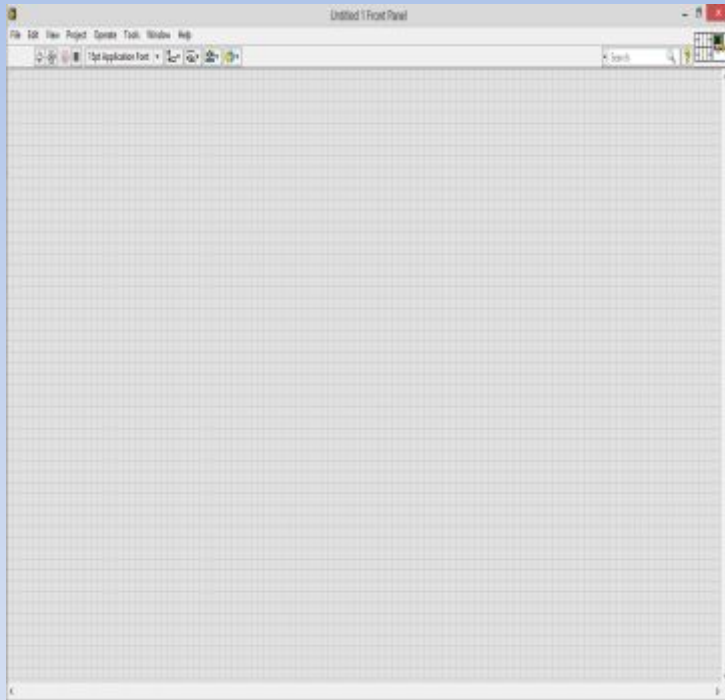
NATIONAL INSTRUMENTS

LabVIEW™ 2013

Version 13.0 (64-bit) - Initializing plug-ins



- ✓ Indica dos tipos de pantallas la primera, el Panel Frontal y la segunda diagrama de Bloques donde se realizara la respectiva programación.



PANEL FRONTAL

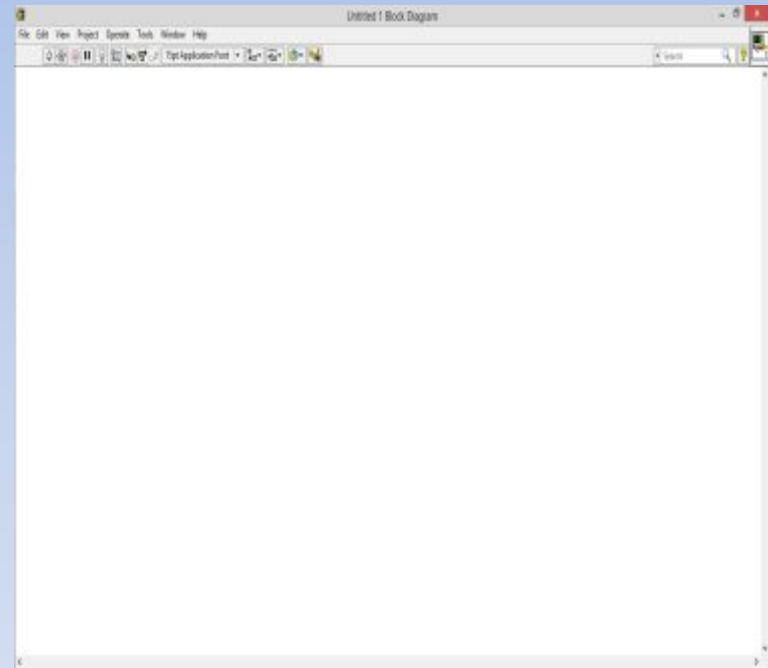
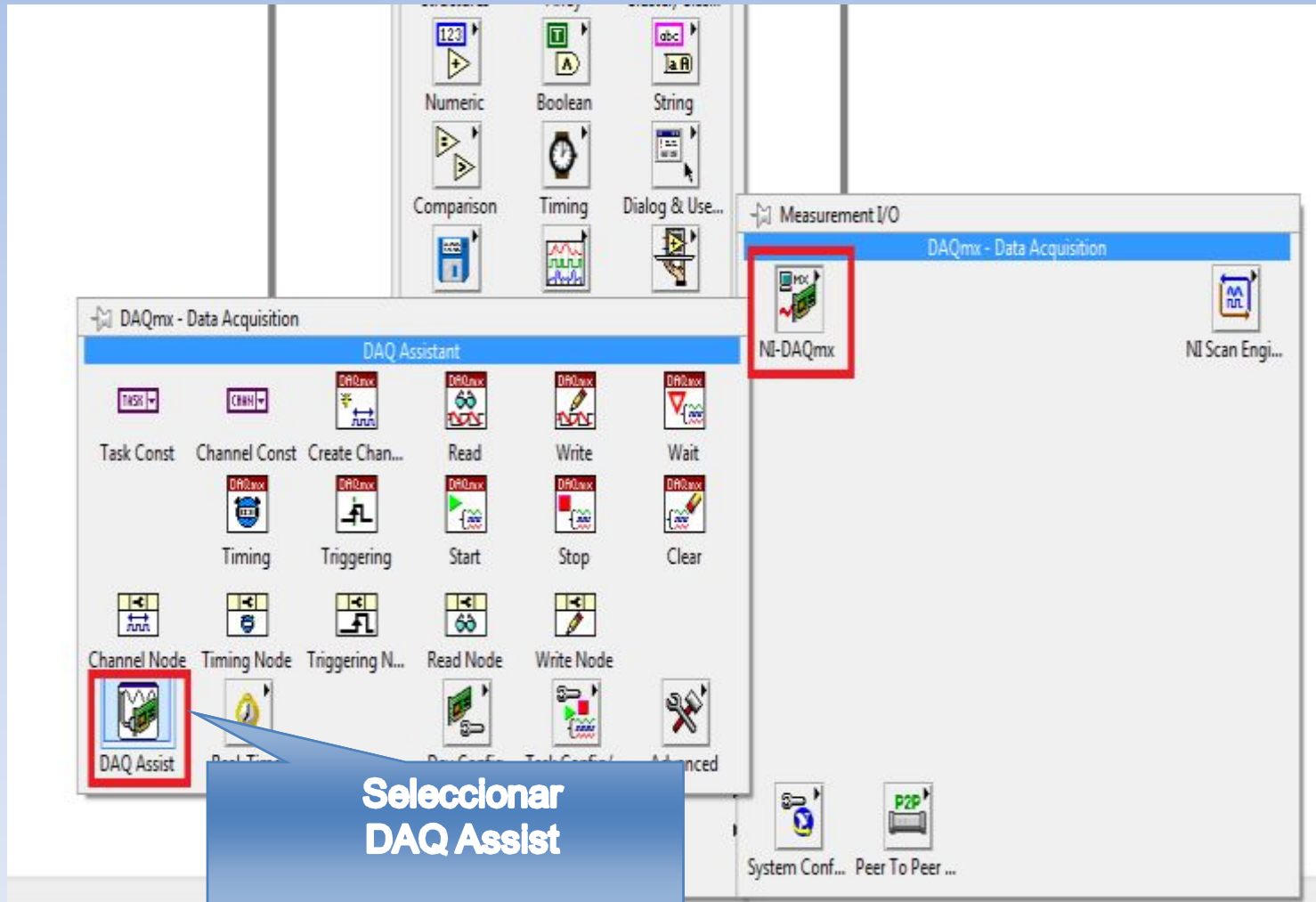
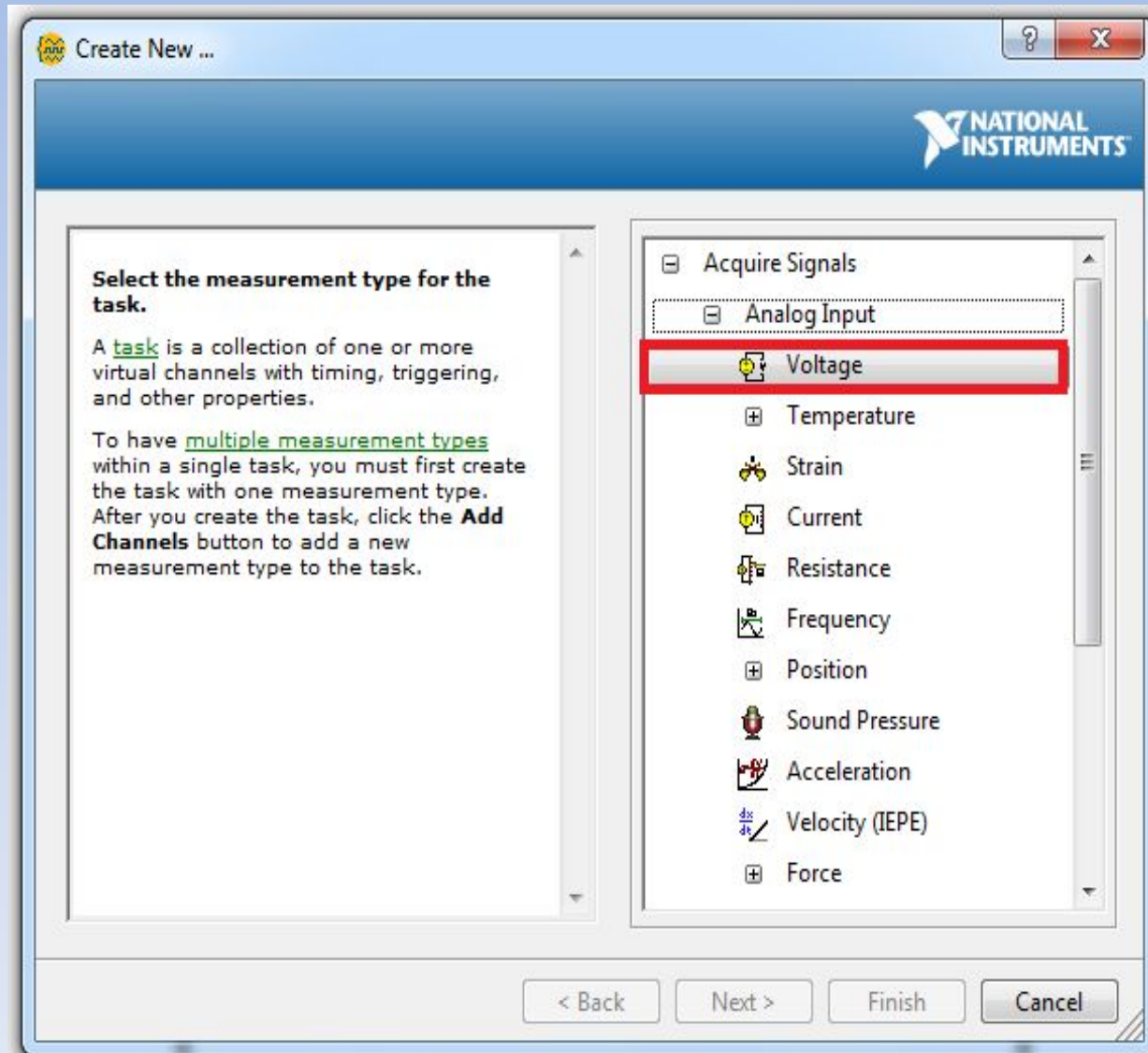


DIAGRAMA DE BLOQUES

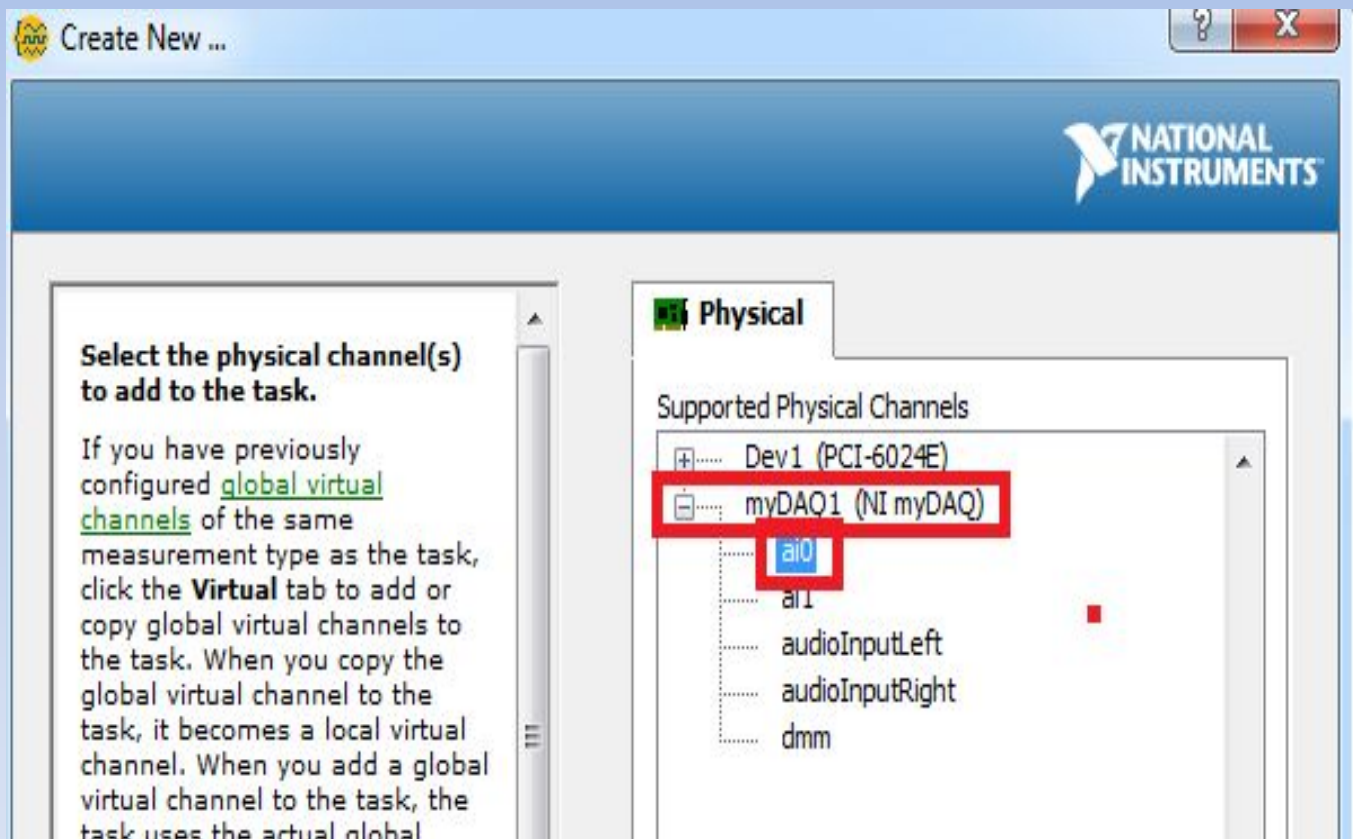
- ✓ Para adquirir una señal de la tarjeta NI MyDAQ seleccionar la opción Measurement I/O, dar click en NI-DAQmx y elegir DAQ Assist.



- ✓ Indicar aquella pantalla, como se adquiere una señal analógica seleccionar Analog Input.



Selección del puerto para adquirir la señal



Configuración de la señal analog input de voltaje

The screenshot displays the DAQ Assistant software interface. At the top, there is a menu bar with options: Undo, Redo, Run, Add Channels, and Remove Channels. Below this is a toolbar with 'Express Task' and 'Connection Diagram' buttons. A graph area shows 'Amplitude' on the y-axis (ranging from -1 to 1) and a time axis from 0 to 200. The main configuration window is titled 'Voltage Input Setup' and has tabs for 'Settings' and 'Calibration'. Under 'Settings', there are sections for 'Signal Input Range' (Max: 10, Min: -10) and 'Scaled Units' (set to 'Volts'). Below that is 'Terminal Configuration' (set to 'Differential') and 'Custom Scaling' (set to '<No Scale>'). At the bottom, the 'Timing Settings' section includes 'Acquisition Mode' (set to 'N Samples'), 'Samples to Read' (set to '2k'), and 'Rate (Hz)' (set to '20k'). The 'Samples to Read' and 'Rate (Hz)' fields are highlighted with red boxes. On the right side, there is a 'Measuring Voltage' help panel with text explaining DC and AC voltage measurements. At the bottom right, there are 'OK' and 'Cancel' buttons, with the 'OK' button highlighted by a red box.

DAQ Assistant

Undo Redo Run Add Channels Remove Channels

Express Task Connection Diagram

Amplitude

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

Configuration Triggering Advanced Timing Logging

Channel Settings

+ X Details

Voltage

Click the Add Channels button (+) to add more channels to the task.

Voltage Input Setup

Settings Calibration

Signal Input Range

Max 10

Min -10

Scaled Units

Volts

Terminal Configuration

Differential

Custom Scaling

<No Scale>

Timing Settings

Acquisition Mode

N Samples

Samples to Read

2k

Rate (Hz)

20k

Measuring Voltage

Most measurement devices are designed for measuring, or reading, voltage. Two common voltage measurements are DC and AC.

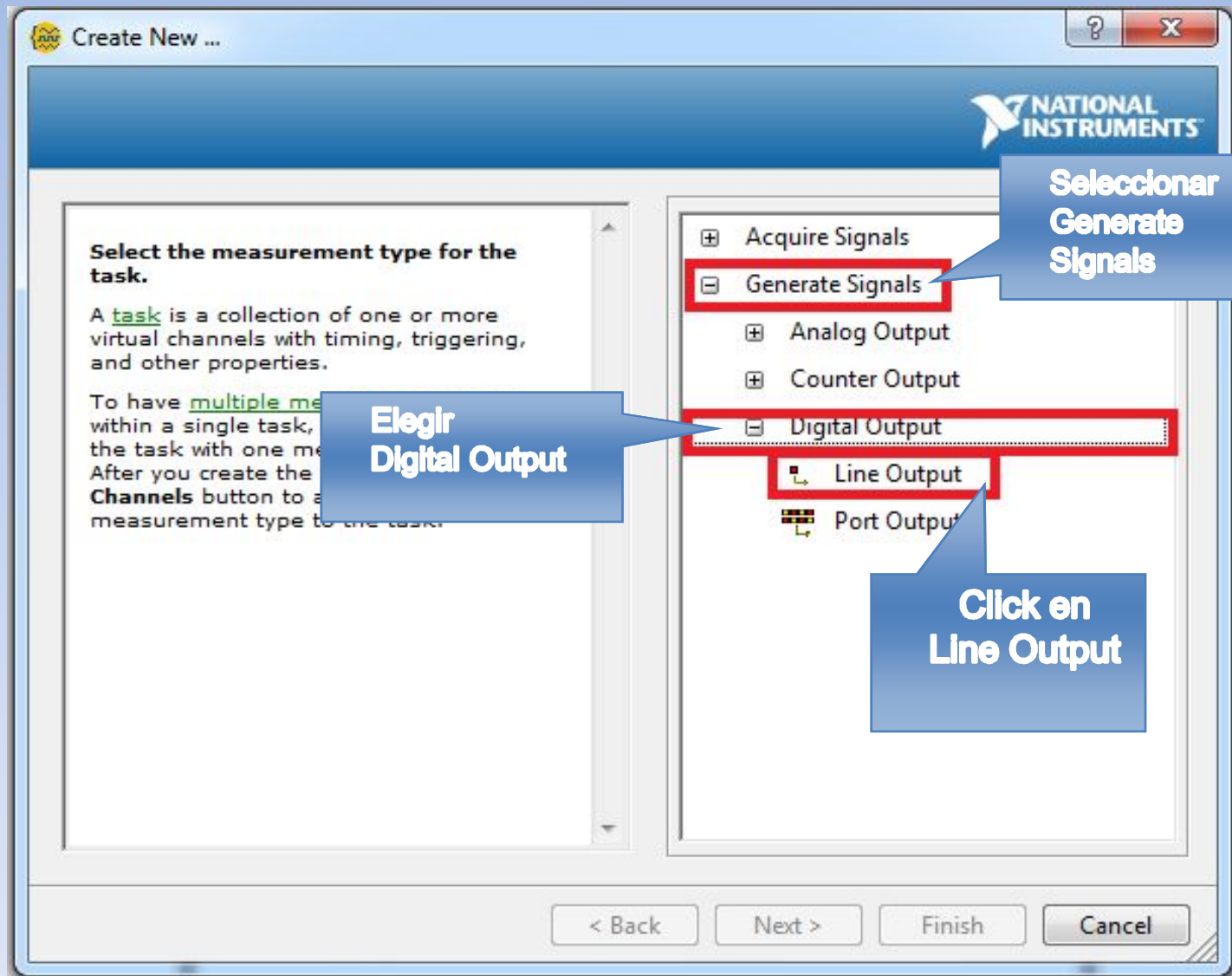
DC voltages are useful for measuring phenomena that change slowly with time, such as temperature, pressure, or strain.

AC voltages, on the other hand, are waveforms that constantly increase, decrease, and reverse polarity. Most powerlines deliver AC voltage.

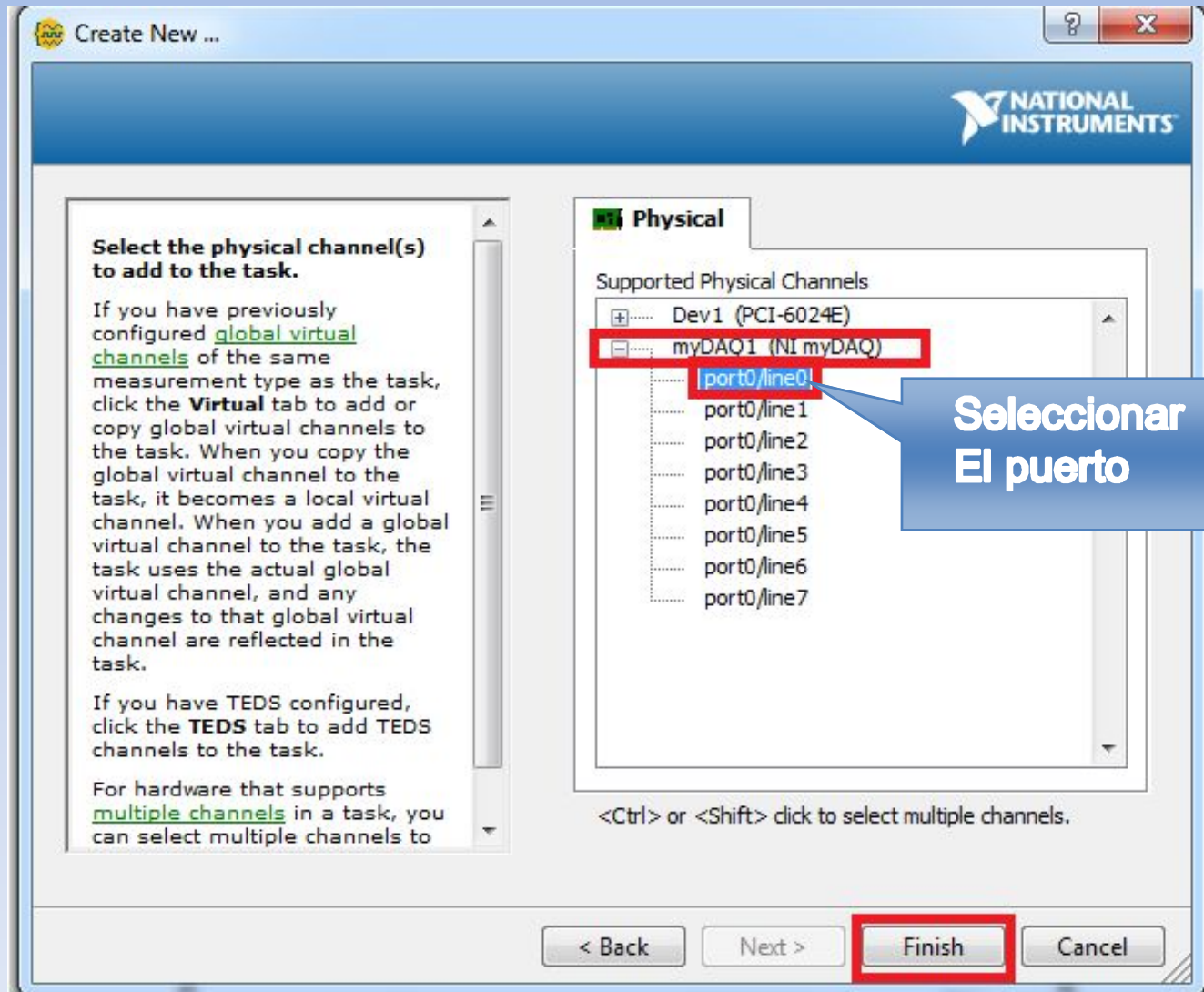
This is the list of virtual channels. Right-click a virtual channel to change the physical channel associated with it. If an exclamation point (!) appears next to a global virtual channel, the channel has been deleted.

OK Cancel

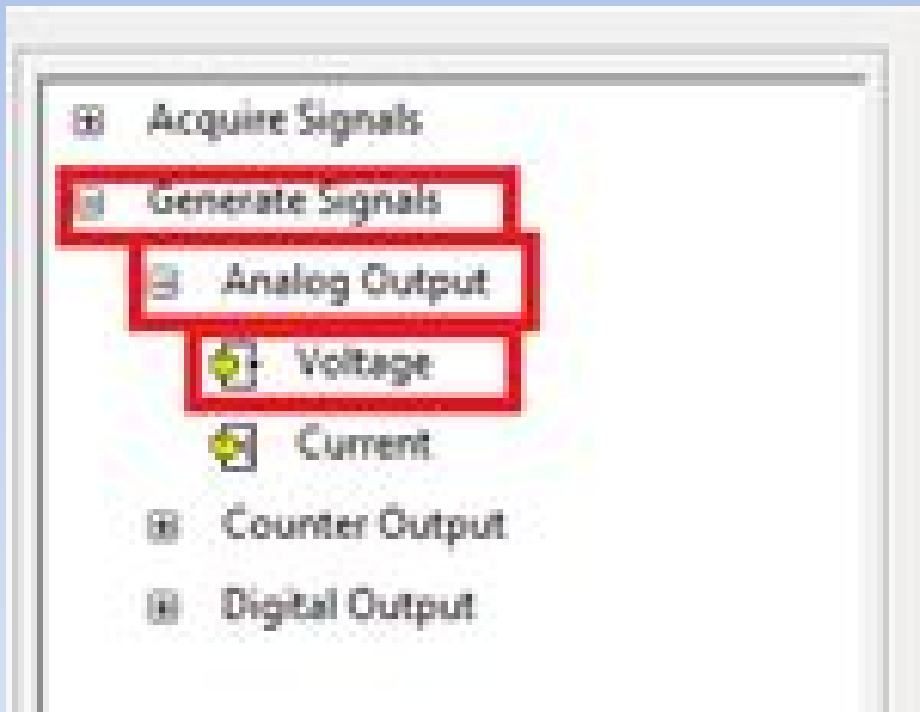
Generar una señal de salida digital



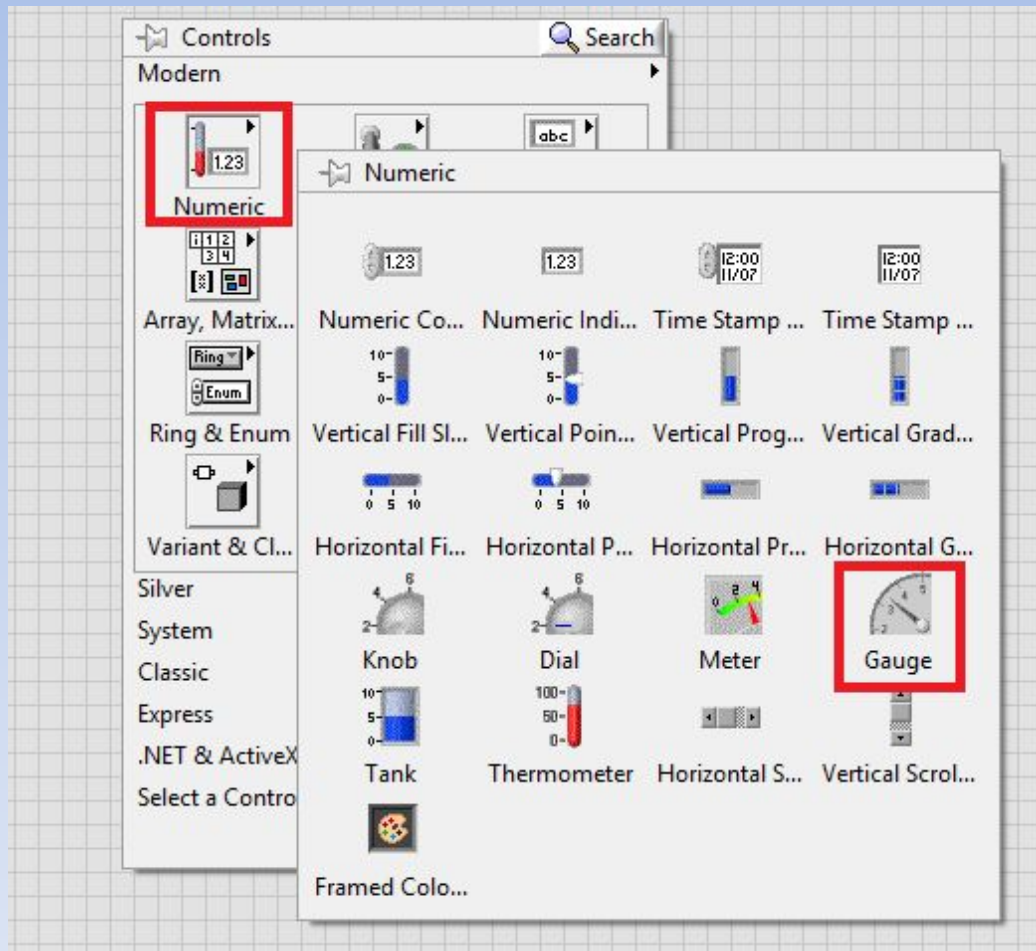
- ✓ Escoger el puerto que utilizara para generar la señal en este caso será el puerto Port0/line0



Generar la señal (Salida Analógica)

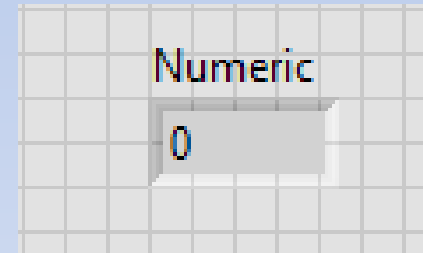
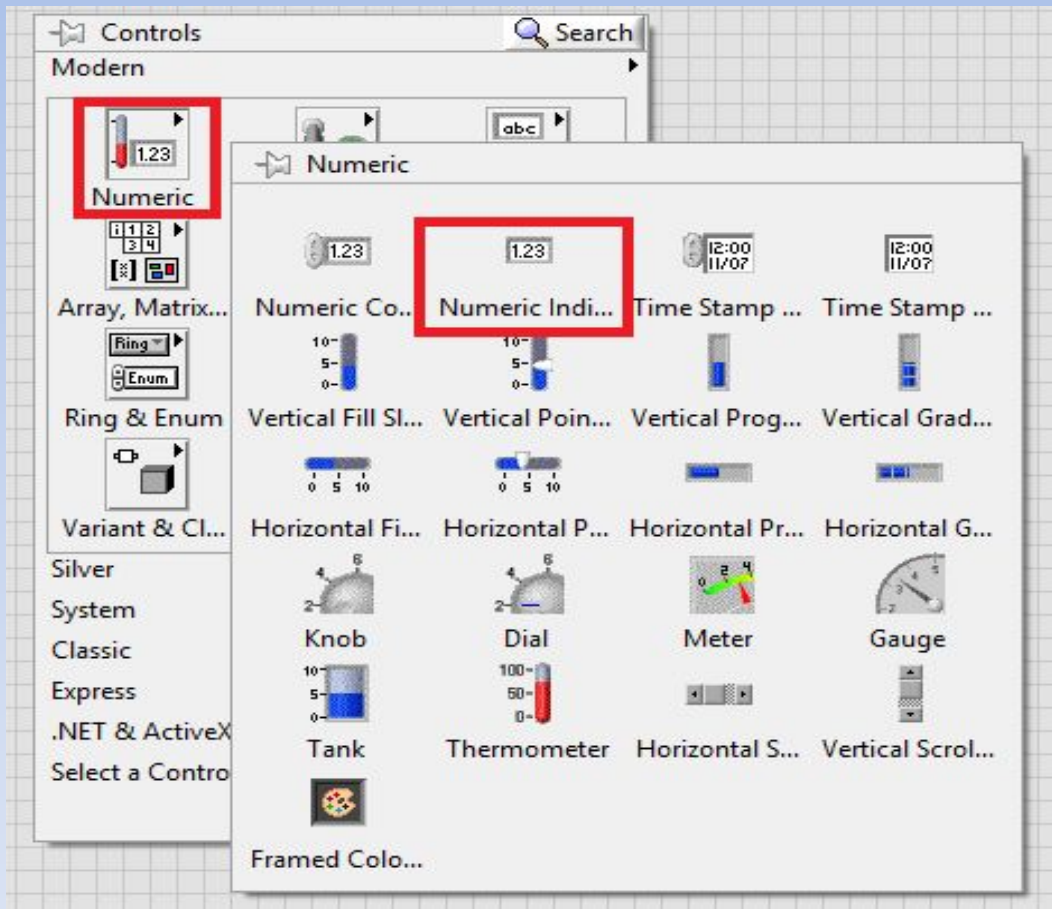


Selección de un control Gauge



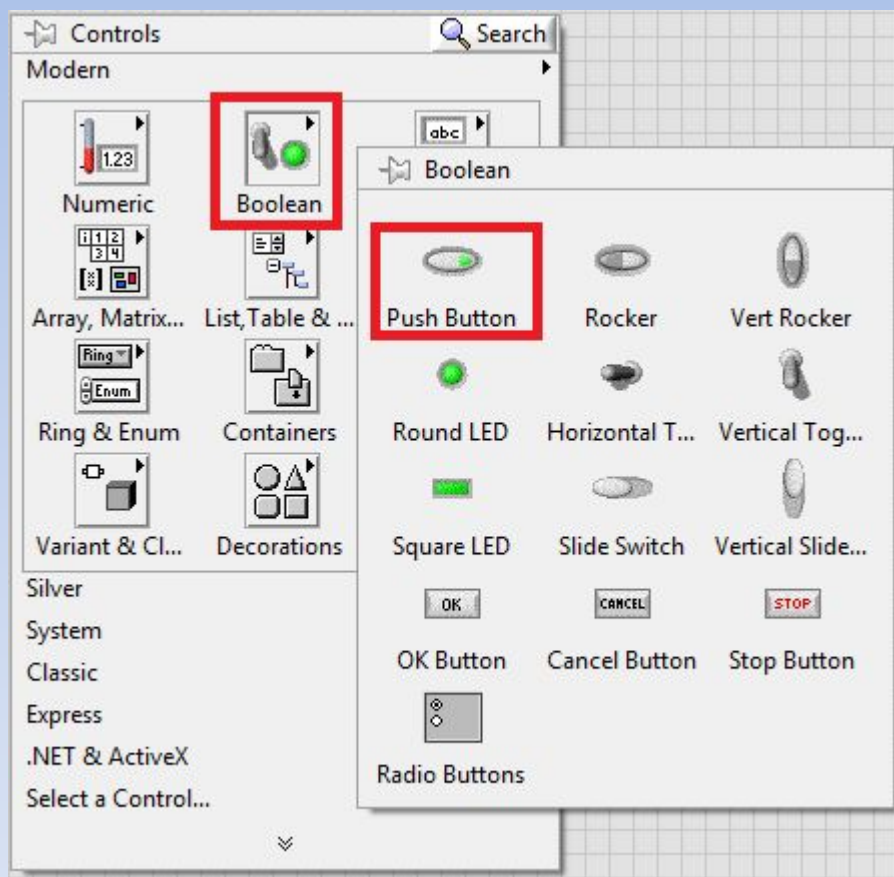
CONTROL GAUGE

Selección de un control Numeric



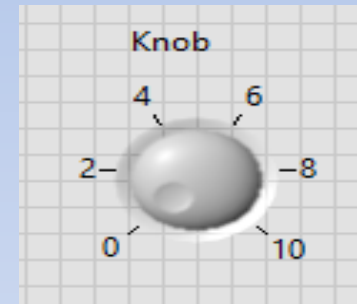
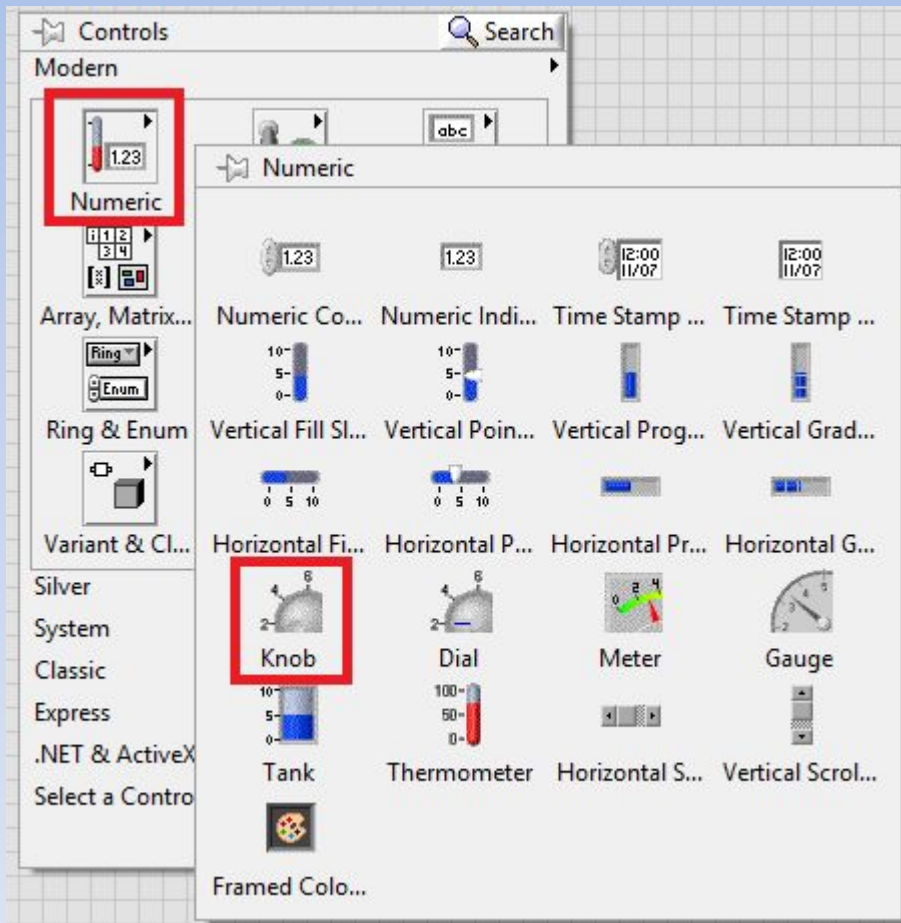
Control Numeric Indicator

Crear un control Boolean Push Button



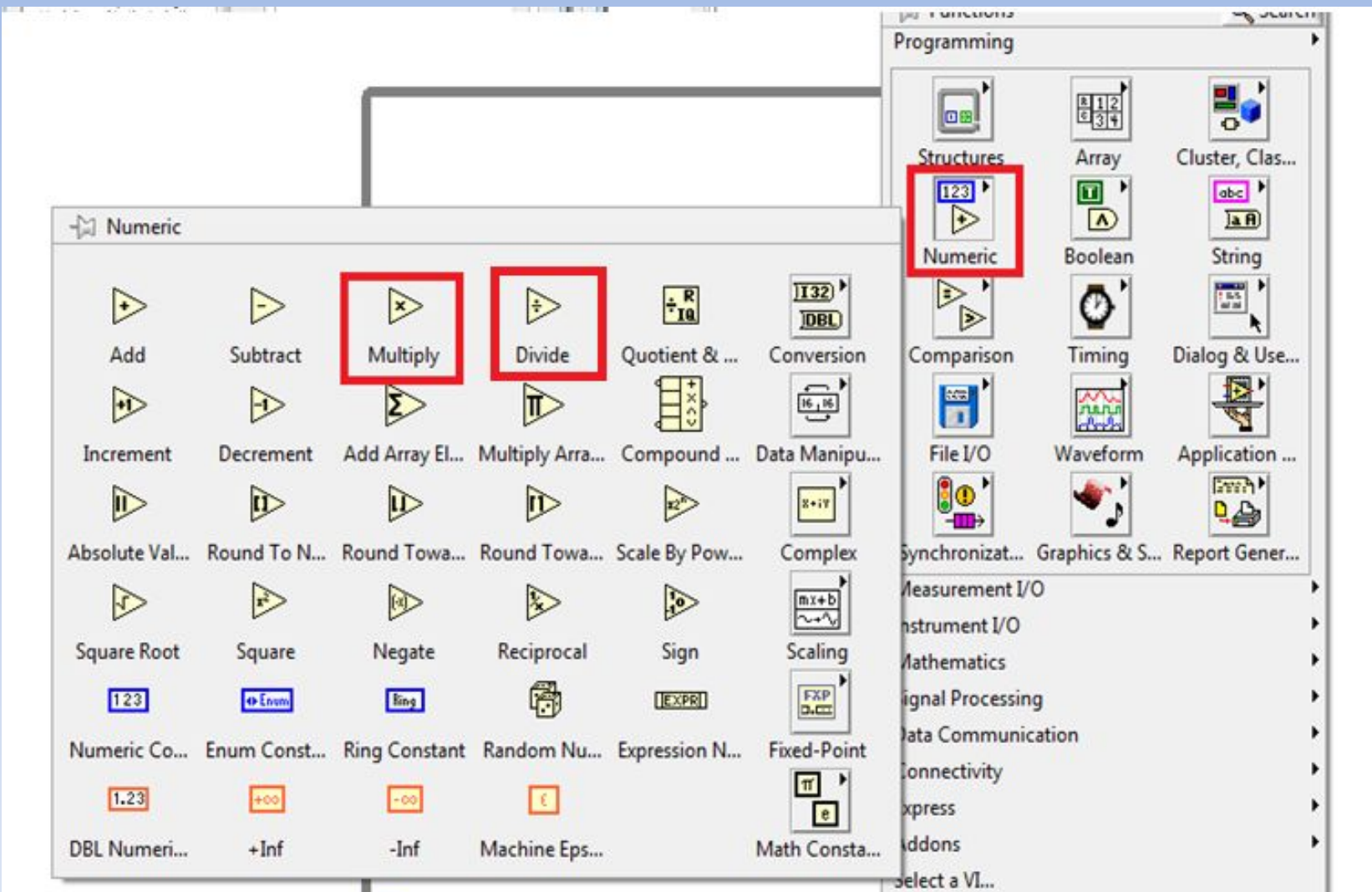
Control Boolean

Crear un control Knob

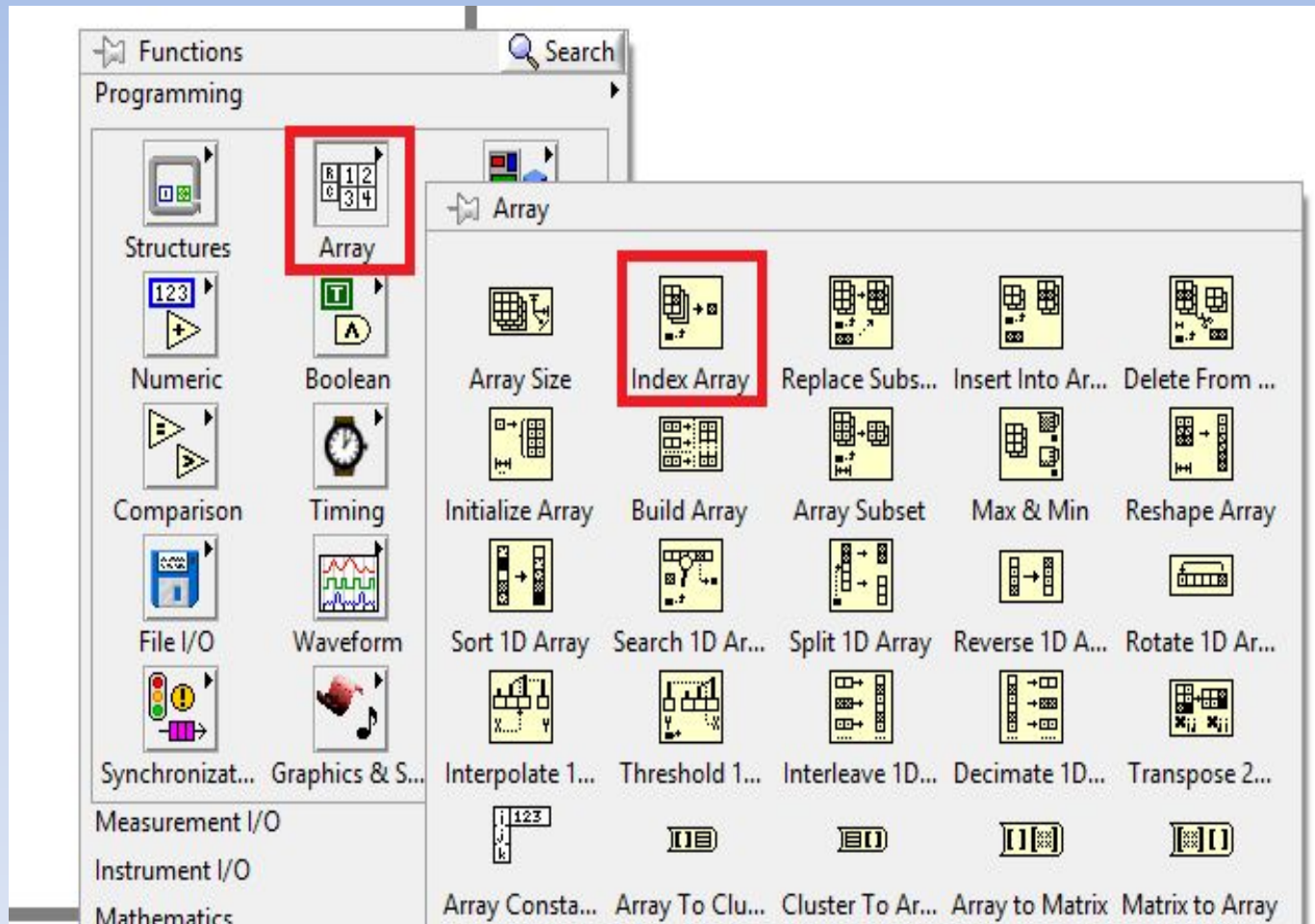


CONTROL KNOB

CREAR FUNCIONES MULTIPLY Y DIVIDE



Seleccionar un Index Array





Extract Single Tone Informa



Numeric



Gauge



60

1024

Diagrama final en Panel Frontal

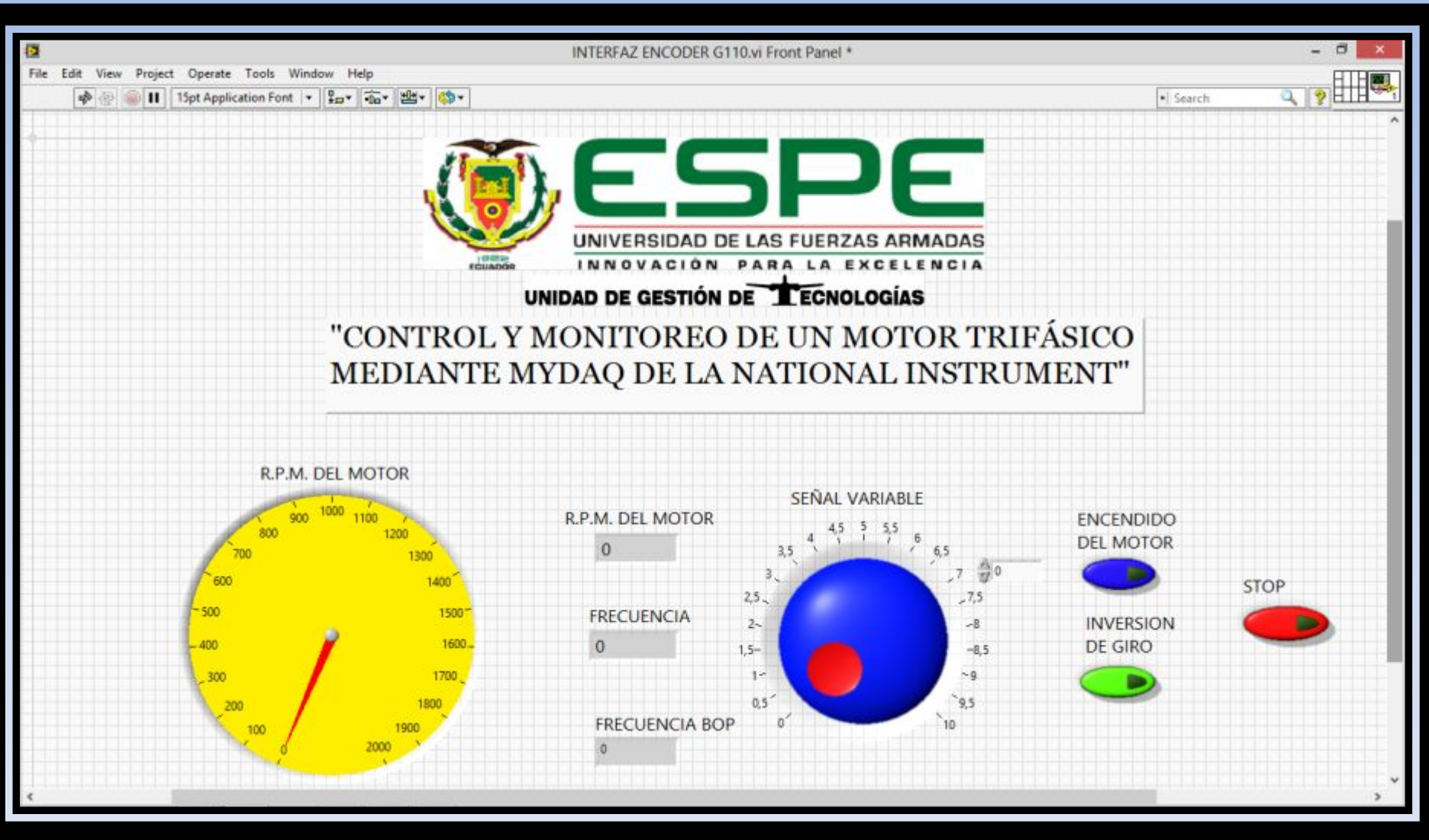
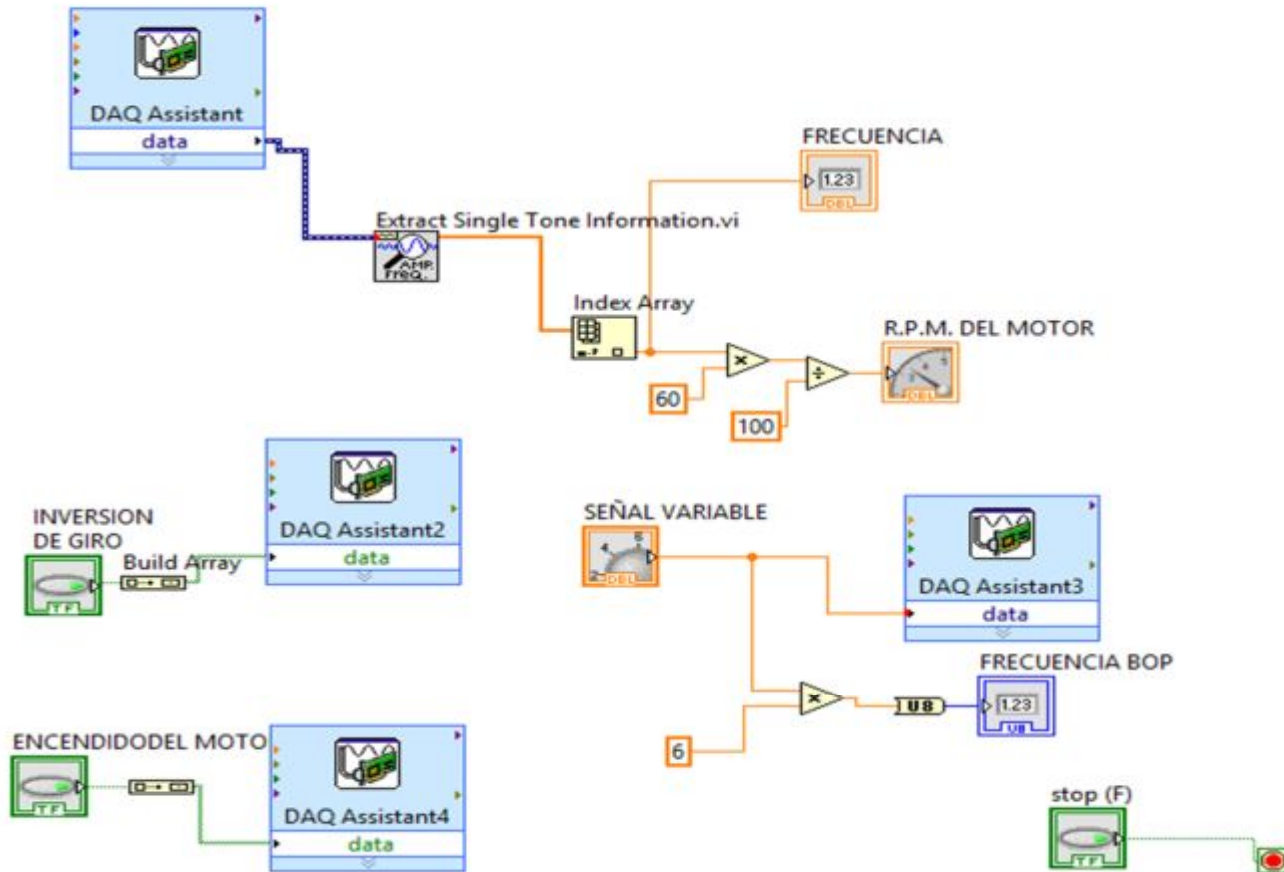


Diagrama final en la pantalla de Diagrama de Bloques



Gracias a los tipos de variadores MICROMASTER 440 Y G110 se pudo variar la frecuencia del motor de forma automática por medio de la tarjeta NI MyDAQ, de 0 a 60 Hz, permitiendo así tener el control de Encendido/Apagado y monitoreo de la velocidad.

Como las salidas de la tarjeta NI MyDAQ solo tiene la capacidad de resistir cargas de corriente no mayores a 4mA, se diseñó tarjetas con relés para el encendido e inversión de giro del motor y a su vez para conectar las salidas de los encoders se utilizó un divisor de voltaje para el buen funcionamiento.

CONCLUSIONES

Se logró desarrollar el programa para el control de encendido/apagado y monitoreo de velocidad de un motor trifásico ya que la tarjeta NI MyDAQ tiene la capacidad de analizar, procesar, adquirir y mantener control de procesos.

Los tipos de encoders poseen diferentes resoluciones como son 100 pulsos x minuto (TRD-S100BD) y 1024 pulsos por x minuto (E50S8), por esta razón se comprobó que el mejor encoder es el E50S8 por su mejor resolución.

RECOMENDACIONES

```
graph TD; A[RECOMENDACIONES] --> B[Es recomendable verificar los datashet tanto de los encoders como de la tarjeta de adquisición de datos para evitar pérdidas del equipo.]; A --> C[Se debe reprogramar los variadores de Frecuencia cuando se desconecten ya que estos pierde su información.]; A --> D[Verificar los esquemas de conexiones para evitar fallas y daños en el encoders y tarjeta NI MyDAQ.]; A --> E[No exceder el voltaje y corriente máximo que soporta las salidas analógicas y entradas digitales de las tarjetas ya que puede producir daños al equipo.];
```

Es recomendable verificar los datashet tanto de los encoders como de la tarjeta de adquisición de datos para evitar pérdidas del equipo.

Se debe reprogramar los variadores de Frecuencia cuando se desconecten ya que estos pierde su información.

Verificar los esquemas de conexiones para evitar fallas y daños en el encoders y tarjeta NI MyDAQ.

No exceder el voltaje y corriente máximo que soporta las salidas analógicas y entradas digitales de las tarjetas ya que puede producir daños al equipo.

GRACIAS