



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE UN VARIADOR DE VELOCIDAD MEDIANTE EL PANEL BOP PARA EL CONTROL DE UN MOTOR TRIFÁSICO.

QUINATOA TOCTAGUANO, VICTOR HUGO

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA
MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

DIRECTOR:

ING. CAJAS BUENAÑO, MILDRED LISSETH

13 de Enero 2021



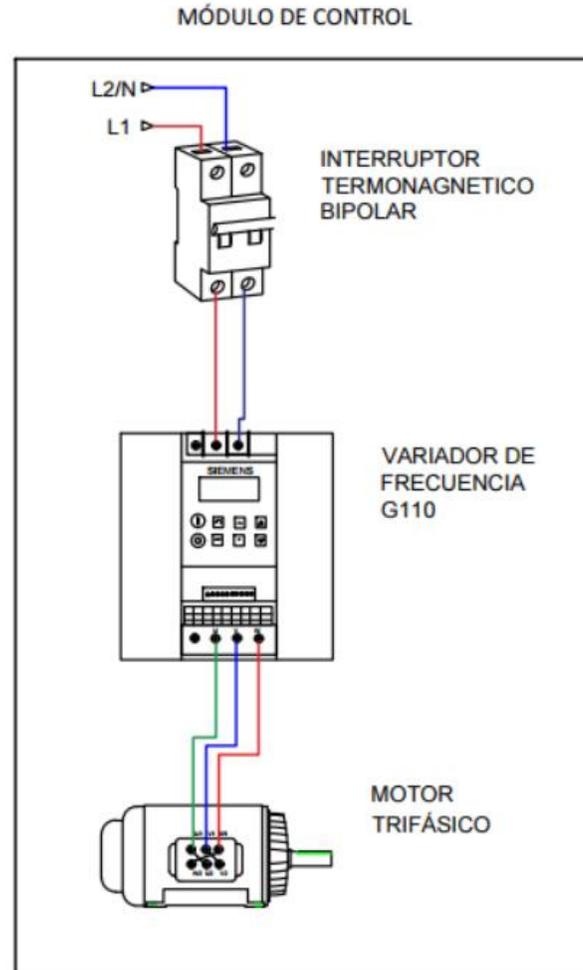
- Objetivos
- Descripción del proceso y componentes
- Variador de frecuencia
- Desarrollo del proyecto
- Conclusiones y recomendaciones



- Configurar los parámetros de un variador de velocidad mediante el panel BOP para controlar un motor trifásico.
- Investigar el funcionamiento de variador de frecuencia G110 y del motor para la conexión variador-motor.
- Establecer la configuración del variador de frecuencia G110 para la conexión del motor trifásico.
- Desarrollar una guía de estudio y pruebas de funcionamiento del variador de velocidad para el control de un motor trifásico.



DIAGRAMA DE ARQUITECTURA



El presente proyecto técnico se realiza el diseño del circuito eléctrico para la instalación de un variador de frecuencia ejecutando la puesta en servicio del motor trifásico controlándolo electrónicamente en voltaje/frecuencia transmitida al mismo, manteniendo el torque constante hasta su velocidad nominal.

Al motor trifásico SIEMENS se lo a conexionado para arranque estrella en la que las bobinas estarán conectadas de tal manera que cada una se comportara como si fueran monofásicas y asi producen un voltaje simple.

El uso de variador de frecuencia G110 para programación se desarrollo según las características de la placa del motor asíncrono a poner en marcha.



- **MOTOR TRIFÁSICO SIEMENS**



**Normas de referencia:
IEC/EN60898**

Tipo: S202 – C6

Corriente Nominal : 6 A

**Tensión: 440 V máx. / 12 V
min**

Frecuencia: 50 Hz / 60 Hz



-VARIADOR DE FRECUENCIA SINAMICS G110

- Alimentación 220 AC
- Ingreso de programación usando el panel operación básica (BOP).
- Señal de entrada analógica y digital.
- Variante con interfaz RS485.
- Robusto diseño, con la misma posición de las conexiones que los contactores.



En la actualidad los motores eléctricos son muy importantes para las industrias, ya que controlan las actividades de trabajo y ocio; para controlar estos elementos electromecánicos es fundamental el uso de variadores de frecuencia que se definen como reguladores industriales que se encuentra entre la fuente de alimentación y el motor.

Los convertidores SINAMICS G110 son convertidores de frecuencia utilizados para regular la velocidad en motores trifásicos.

Los valores de parámetros para el SINAMICS G110 se pueden modificar con el panel BOP (BASIC OPERATOR PAPEL), para aplicaciones de variantes analógicas y de interface USS (Protocolo Universal de Interface en Serie); el SINAMICS G110 puede utilizarse en aplicaciones de trabajo en sistema de automatización. (SINAMICS, 2003).



DESARROLLO DEL PROYECTO

- ACOPLAMIENTO Y CONEXIÓN DE LOS DISPOSITIVOS

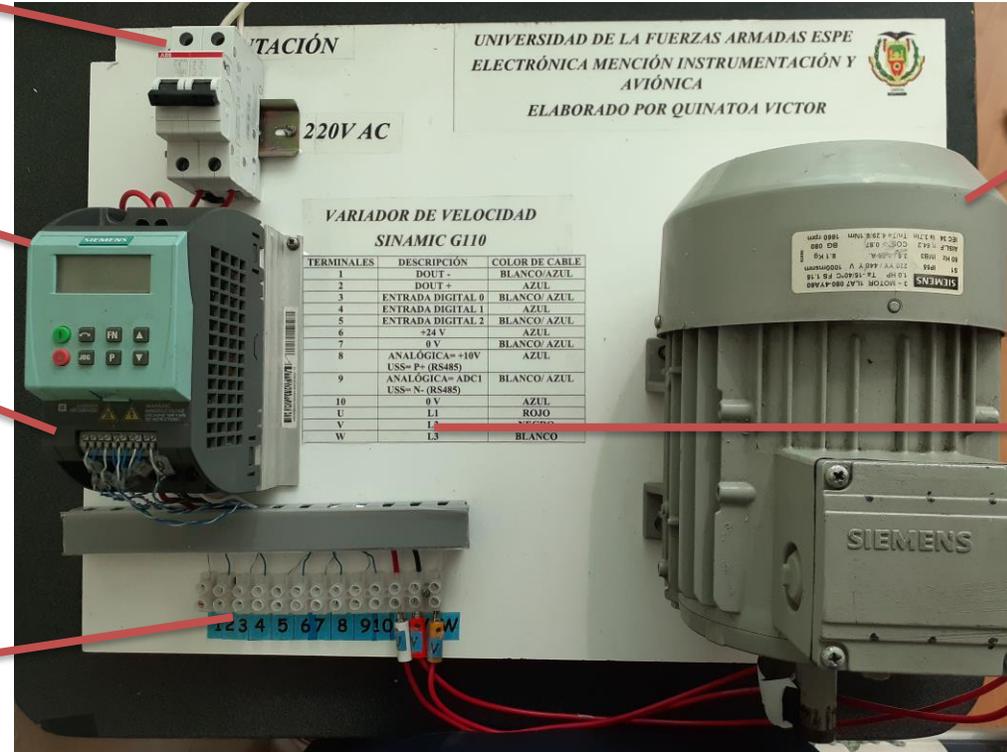
ALIMENTACIÓN
220V AC

SINAMIC G110

ENTRADA:
ANALÓGICAS/
DIGITALES



BORNES DE
CONEXIÓN



MOTOR TRIFÁSICO
SIEMENS

TABLA DE
DESCRIPCIÓN DE
LOS TERMINALES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESARROLLO DEL PROYECTO - ASIGNACIÓN DE TERMINALES

- VARIADOR DE FRECUENCIA
SINAMIC G110**

TERMINALES	DESCRIPCIÓN	COLOR DE CABLE
1	DOUT -	BLANCO/AZUL
2	DOUT +	AZUL
3	ENTRADA DIGITAL 0	BLANCO/AZUL
4	ENTRADA DIGITAL 1	AZUL
5	ENTRADA DIGITAL 2	BLANCO/ AZUL
6	+24 V	AZUL
7	0 V	BLANCO/ AZUL
8	ANALÓGICA= +10V USS = P+ (RS485)	AZUL
9	ANALÓGICA= ADC1 USS= N- (RS485)	BLANCO/ AZUL
10	0 V	AZUL
U	L1	ROJO
V	L2	BLANCO
W	L3	VERDE



DESARROLLO DEL PROYECTO - PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITO

$$P = I.V$$

$$I = \frac{P(W)}{V} = \frac{0.52W}{220V} = 2.3A, \text{ consumo del motor}$$

$$I = \frac{P(W)}{V} = \frac{0.72W}{220V} = 3.2A * 125\% = 4A, \text{ consumo del}$$

variador de frecuencia.

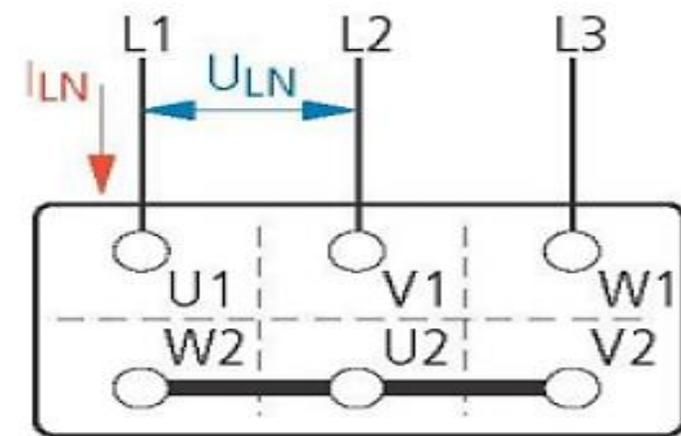
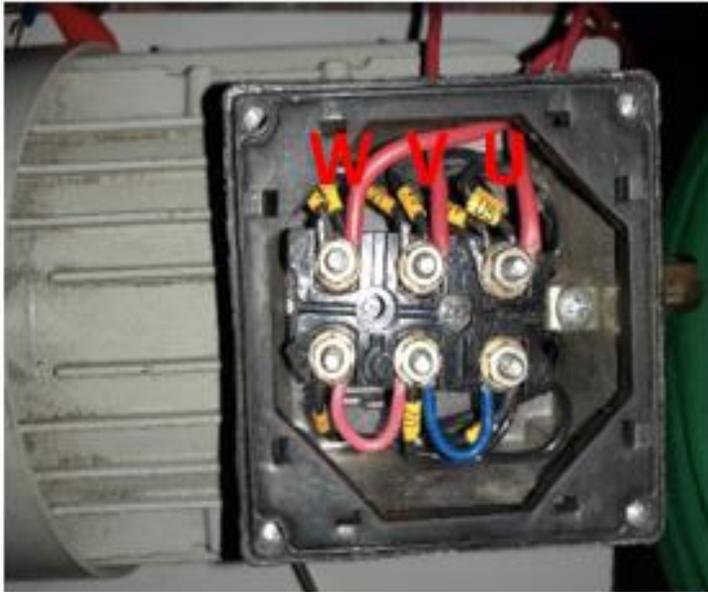
$$I = 4.3A$$



DESARROLLO DEL PROYECTO

- CONEXIÓN DEL MOTOR TRIFÁSICO

- **CONEXIÓN EN ESTRELLA**



DESARROLLO DEL PROYECTO

- VARIADOR DE FRECUENCIA SINAMIC

G110

- BOTONES DEL PANEL BOP**

BOTONES DEL PANEL	FUNCIONES
	Indicador de dato
	Arrancar el motor
	Detener el motor
	Conmuta el sentido de giro
	Botón para correr a velocidad corta
	Funciones
	Acceso a los parámetros
	Aumentar el valor del dato
	Disminuir el valor del dato



DESARROLLO DEL PROYECTO - PROGRAMACIÓN

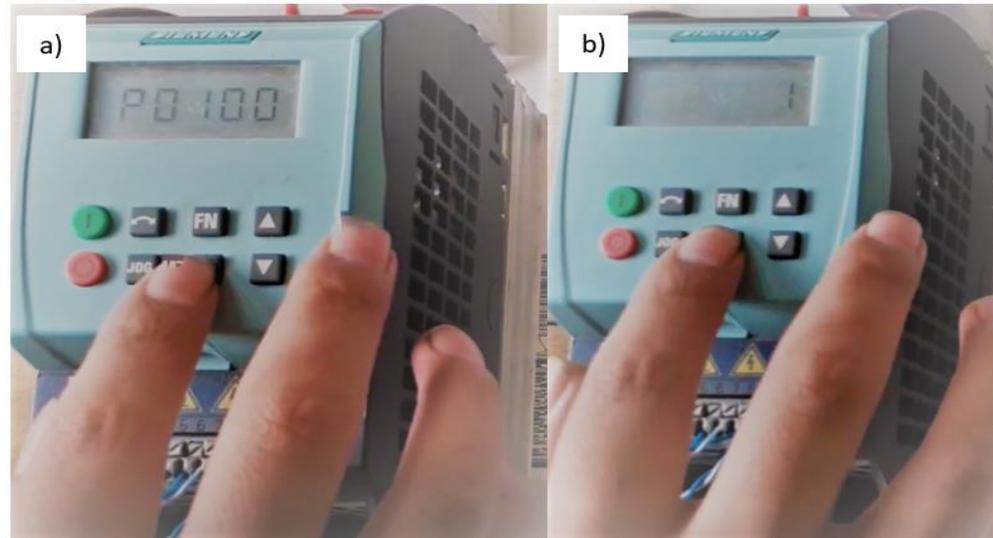
PARÁMETROS	FUNCIÓN	PROGRAMACIÓN
P0010	Inicio de puesta en servicio rápido	1
P0100	Europa – Norteamérica	1
P0304	Tensión nom. del motor	220 V
P0305	Corriente nom. del motor	2.8 A
P0307	Potencia nom. del motor	0.75 hp
P0310	Frecuencia nom. del motor	60 Hz
P0311	Velocidad nom. del motor	1675 rpm
P0700	Selección de la fuente de ordenes	1
P1000	Selección de la fuente de la carga de Frecuencia	1
P1080	Frecuencia mínima del motor	0-60 Hz
P1082	Frecuencia máxima del motor	0-60 Hz
P1120	Tiempo de aceleración	10 s
P1121	Tiempo de desaceleración	12 s
P3900	Finalizar puesta en servicio rápida	1 (Recomendado)



DESARROLLO DEL PROYECTO - PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

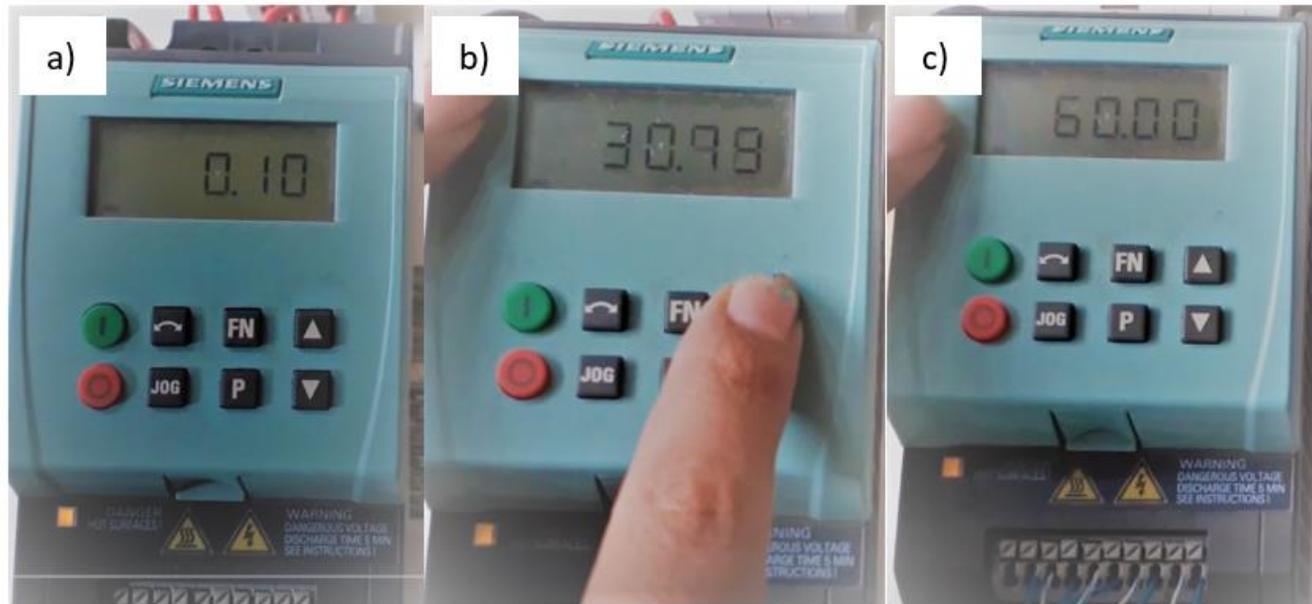
Se procede a compilar la programación convirtiendo el código fuente a código ejecutable

- **INGRESO DE PARÁMETROS**



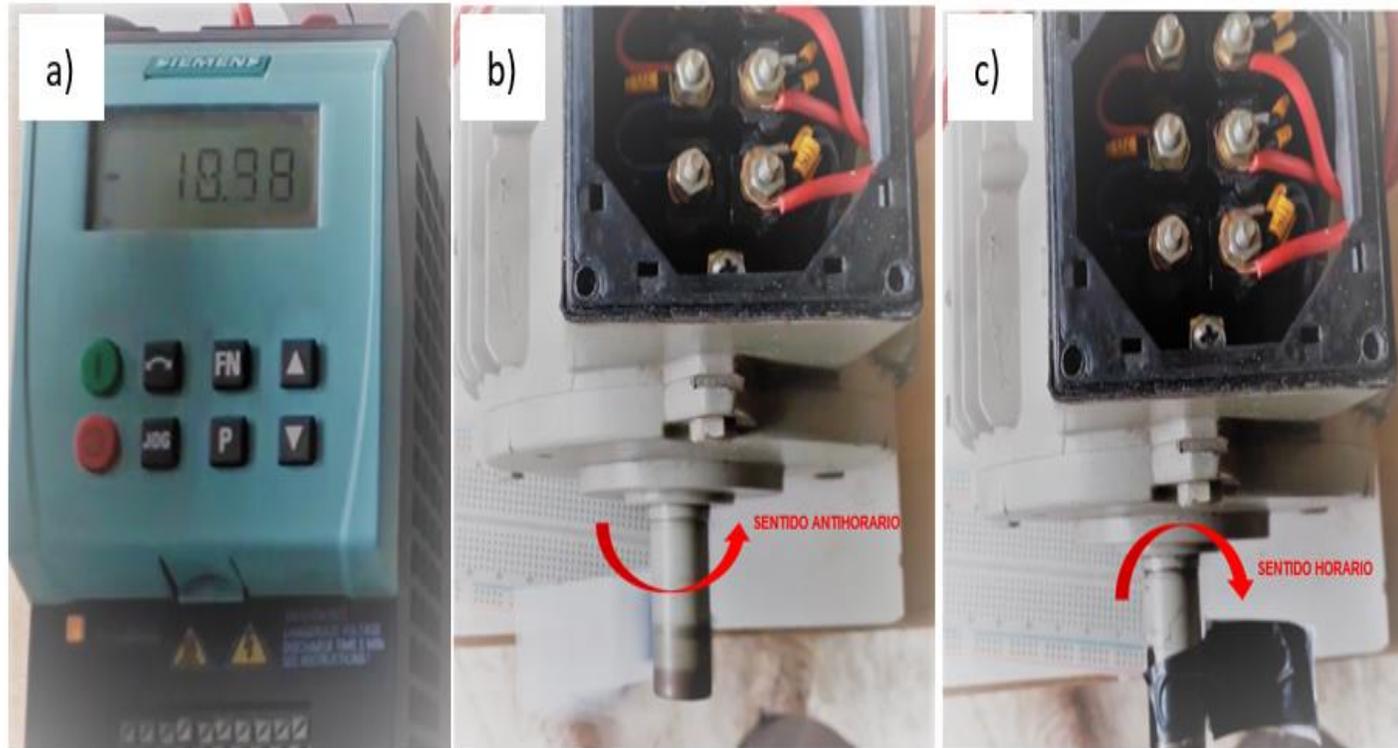
DESARROLLO DEL PROYECTO - PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

- **Variación de la frecuencia**



DESARROLLO DEL PROYECTO - PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

- Rotación horaria y antihoraria



- En esta tesis se investigó el funcionamiento del dispositivo variador de frecuencia G110 y del motor trifásico Siemens para la conexión variador-motor, con el fin de entender su constitución, estructura, funcionamiento en sus diferentes etapas para efectuar la frecuencia y su velocidad.

- En esta tesis se configuró el variador de frecuencia G110 para la conexión del motor trifásico Siemens, para ello se tuvo que acudir al manual técnico de la lista de parámetros del SINAMICS G110 con el fin de programar los parámetros en tres estados posibles (servicio, en marcha y listo para marcha) iniciando la programación con P0010=1 (puesta en servicio rápida) dependiendo del nivel de acceso ajustado en el parámetro P0003

- El desarrollar una guía de estudio y realizar pruebas de funcionamiento demostró las posibilidades que se puede obtener al trabajar con el variador de frecuencia SINAMICS G110 mismo que ayuda a docentes y alumnos a tener mayor noción del panel BOP para el control de un motor trifásico.



- Se recomienda verificar los datos de la placa de características del motor trifásico para que al momento de realizar la programación no presente errores en el funcionamiento por ejemplo en la conexión de motor trifásico se usó un circuito de arranque directo conexión en estrella para reducir la intensidad nominal empleando una red monofásica para trabajar en una tensión de 220 V entre fase y neutro.
- Se recomienda usar una frecuencia mínima de 10 Hz para evitar saturación magnética del motor trifásico a fin de permitir el arranque del sistema. Además de un potenciómetro de $\geq 4.7 \text{ k}\Omega$ como valor mínimo determinado por el manual del fabricante SIEMENS para evitar errores de funcionamiento cumpliendo la tensión de entrada de 0 – 10 V y una corriente de 5 mA.
- Considerando que los cables de potencia, motor y control deben estar conectados correctamente para evitar interferencias inductivas y capacitivas que puedan afectar el correcto funcionamiento del variador de frecuencias G110.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

