



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## 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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN HMI MEDIANTE WINCC PARA EL CONTROL DE VELOCIDAD Y SENTIDO  
DE GIRO DE UN MOTOR TRIFÁSICO CON EL PLC S7-300 A PARTIR DE UN ENCODER INCREMENTAL**

**AUTOR:**

**SOLÍS NÚÑEZ, ARIEL JAVIER**

**DIRECTOR:**

**ING. VIERA GARZÓN, IRINA GABRIELA**

**2020**



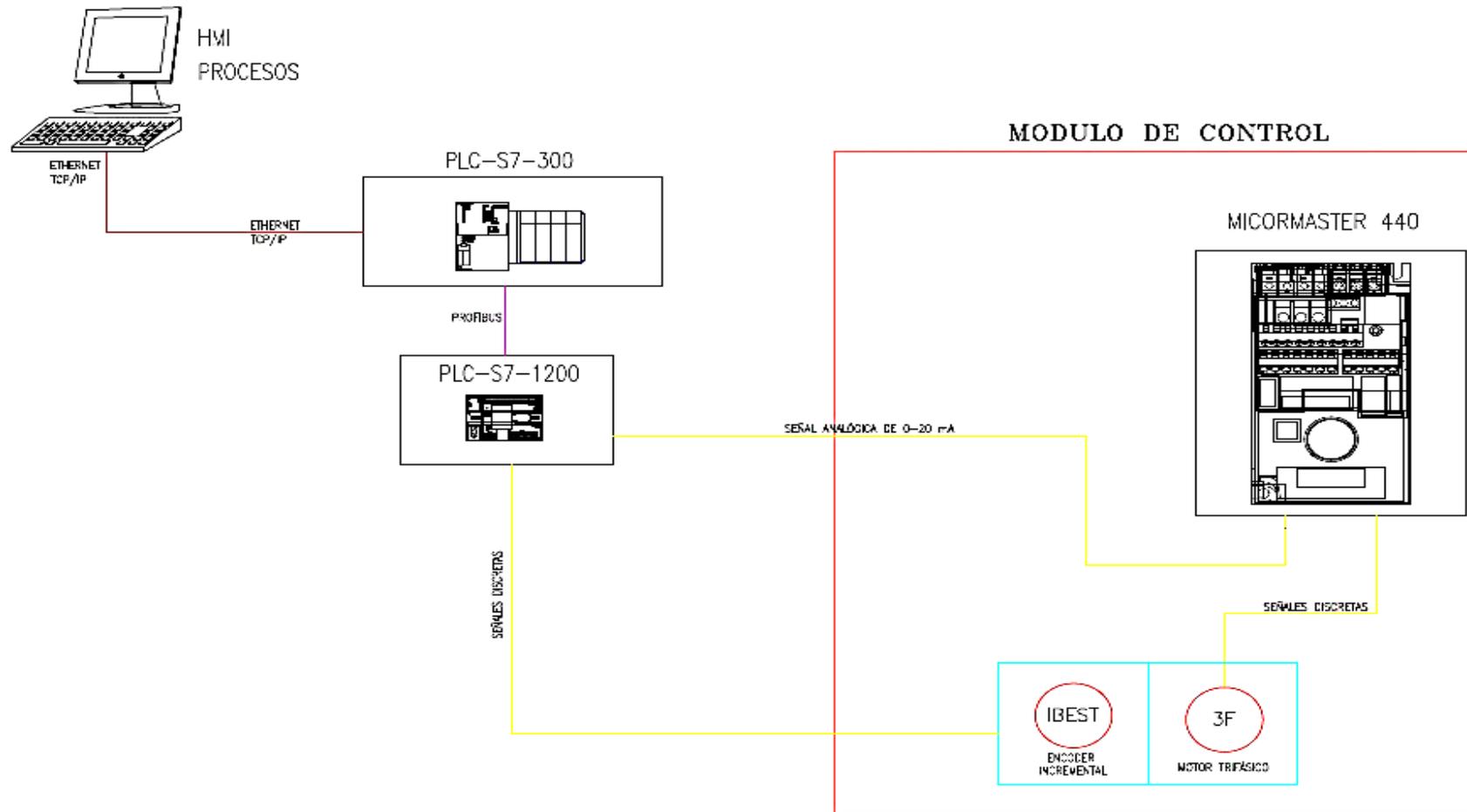
- Objetivos
- Descripción del proceso y componentes
- Contadores rápidos y encoder incremental
- Desarrollo del proyecto
- Conclusiones y recomendaciones



- Investigar el funcionamiento del controlador PLC S7-300 en el desarrollo de prácticas de contadores rápidos.
- Efectuar un programa de mando en el software WinCC para el desarrollo de la práctica de control de un motor trifásico a partir de un encoder incremental.
- Implementar una interfaz HMI para la visualización de resultados de la práctica de control de un motor trifásico en el software WinCC mediante el PLC S7-300 a partir de un encoder incremental.
- Realizar una guía de estudio y pruebas de funcionamiento del HMI en el software WinCC para el control de un motor trifásico a partir de un encoder incremental.



# DIAGRAMA DE ARQUITECTURA



Se configurará la instrucción contadores rápidos a fin de que el esclavo el PLC S7-1200 reciba la información emitida por el encoder incremental IBEST, enviando estos datos por una Red PROFIBUS DP hacia el maestro el PLC S7-300.

Las variables a medir corresponden a frecuencia y velocidad RPM permitiendo un control de velocidad y sentido de giro del motor trifásico, que cuenta con una velocidad máxima de 1800rpm sin carga y 1660rpm a plena carga.

El HMI elaborado en el software WinCC cumple con la función de controlar la velocidad y el sentido de giro del motor trifásico, además de realizar un cotejo de datos y guardarlo en visores de curvas para cada variable medida.



- **MOTOR TRIFÁSICO SIEMENS**



- Alimentación 24 VDC
- Eje de 6mm
- Pulsos por revolución 200 PPR
- Señal de salida – tren de pulsos



- **FUENTE 24VDC**



- **PLC S7-300**



- **CM1242-5  
PROFIBUS**



- **PLC S7-1200**



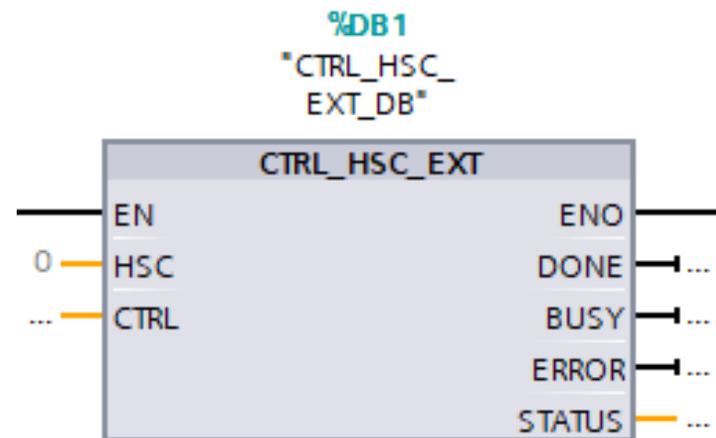
- **MICORMASTER 440**





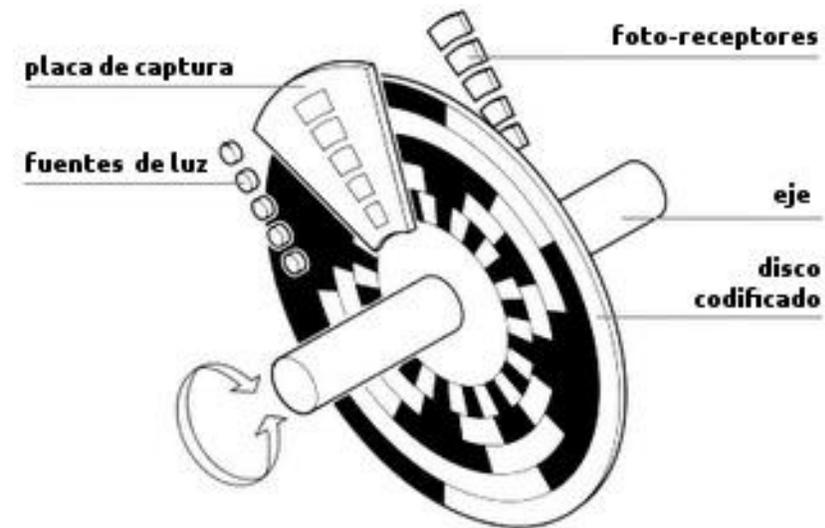
# CONTADORES RÁPIDOS Y ENCODER INCREMENTAL

Los contadores rápidos cuentan eventos que se ejecutan a una frecuencia mayor que la que tiene un ciclo completo del programa de la CPU, la instrucción “contadores rápidos” permite parametrizar y controlar los contadores rápidos que soporta la CPU S7-1200, atribuyendo valores nuevos a los contadores; para ello es preciso que esté activado un contador rápido que disponga de control, ya que, por cada contador no es posible ejecutar en el programa varias instrucciones simultáneamente. (Daniel & Ramiro, 2019)

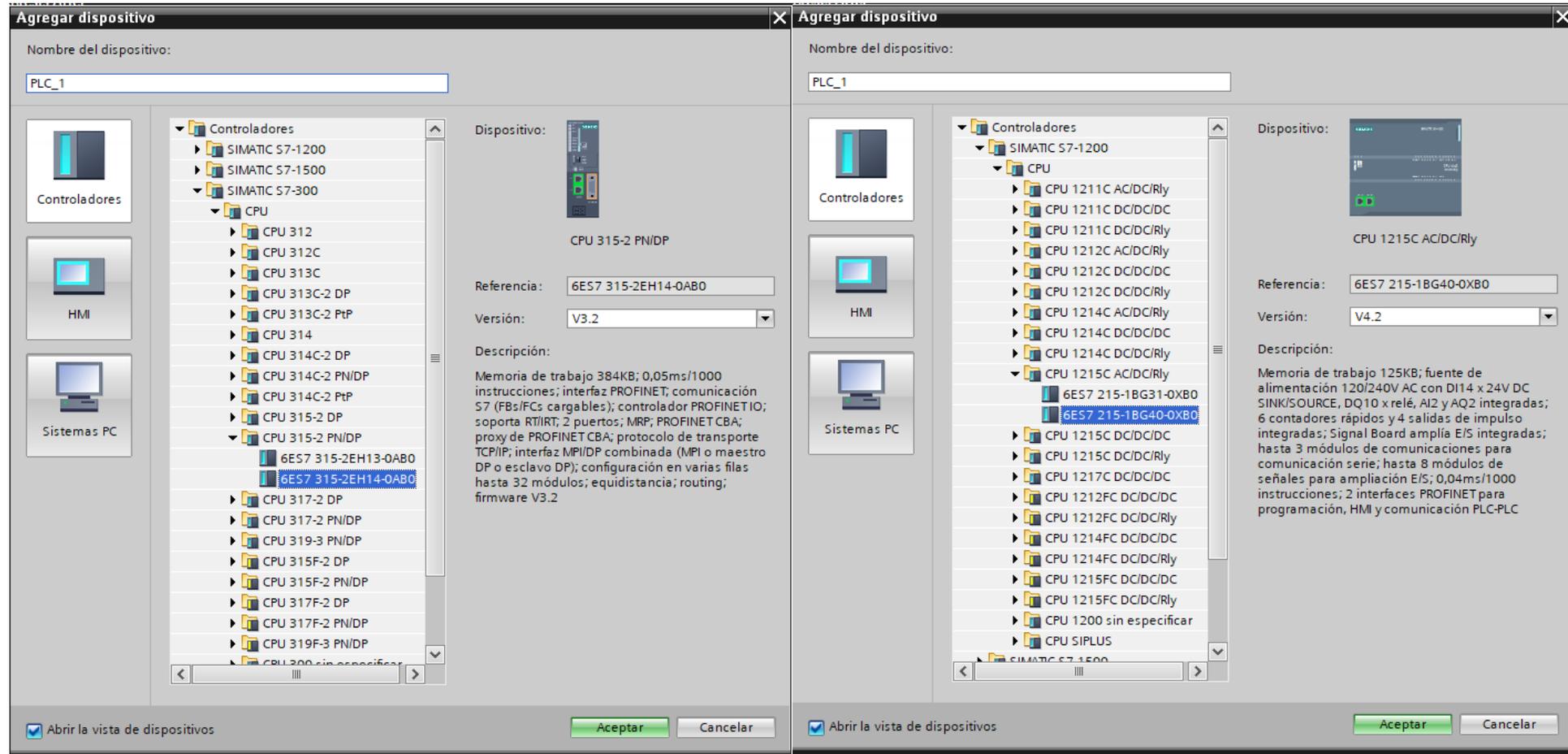


# CONTADORES RÁPIDOS Y ENCODER INCREMENTAL

Los encoders incrementales son probablemente el tipo más común de encoder utilizado en la industria, por la gran variedad de aplicaciones que abarcan; cada encoder incremental tiene en su interior un disco marcado con una serie de líneas uniformes a través de una única pista alrededor de su perímetro, trabajan con una unidad emisora de luz y una unidad de captación de la misma. Al girar el disco, generan señales que debidamente tratadas organizan los datos de salida del encoder incremental.



# DESARROLLO DEL PROYECTO - CONFIGURACIÓN DE LOS PLC



# DESARROLLO DEL PROYECTO

## - RED PROFIBUS

Dirección PROFIBUS

Interfaz conectada en red con

Subred: PROFIBUS\_1

Agregar subred

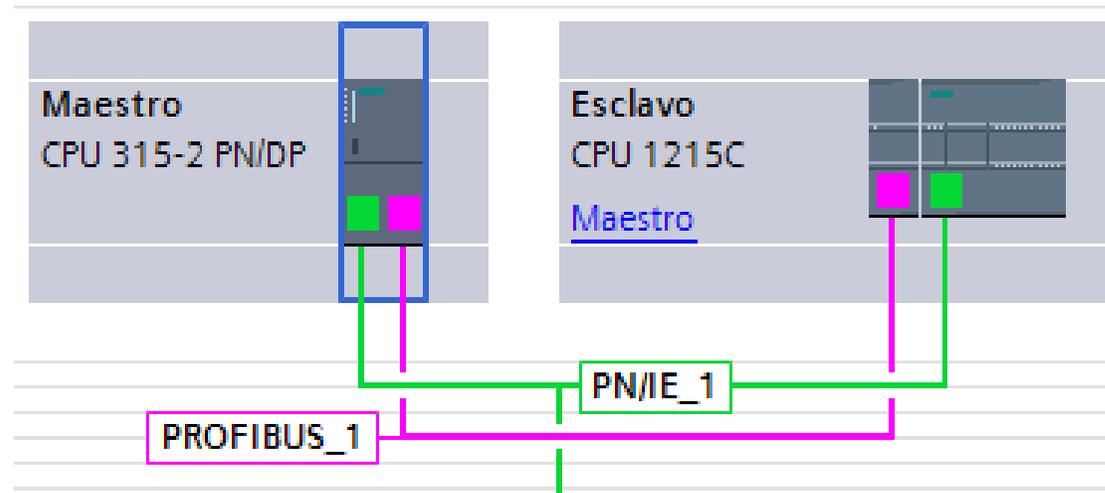
Parámetros

Tipo de interfaz: PROFIBUS

Dirección: 2

Dirección más alta: 126

Velocidad de transferencia: 1,5 Mbits/s



# DESARROLLO DEL PROYECTO - ÁREAS DE TRANSFERENCIA

Modo de operación \_\_\_\_\_

Esclavo DP

Maestro DP asignado:

> Comunicación de I-slave \_\_\_\_\_

**Áreas de transferencia**

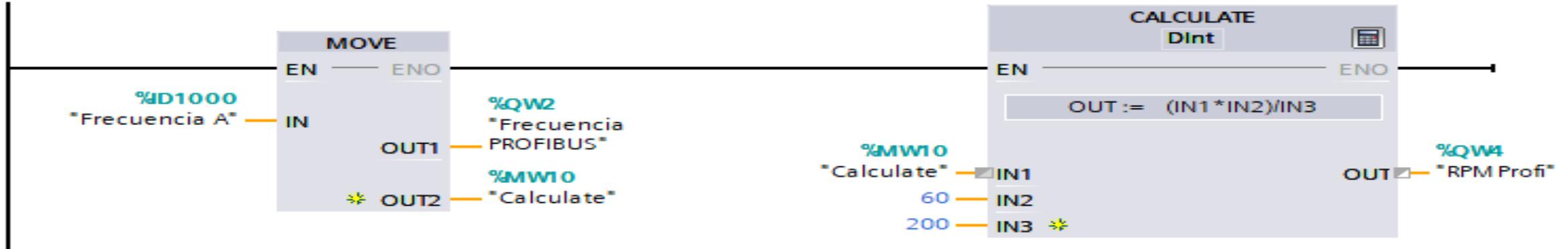
	...	Área de transferencia	Tipo	Dirección del maestro	↔ Dirección del es..	Longitud
1		Frecuencia	MS	I 0...1	← Q 2...3	1
2		Vel. RPM	MS	I 2...3	← Q 4...5	1
3		<Agregar nuevo>				



# DESARROLLO DEL PROYECTO - PROGRAMACIÓN PLC ESCLAVO

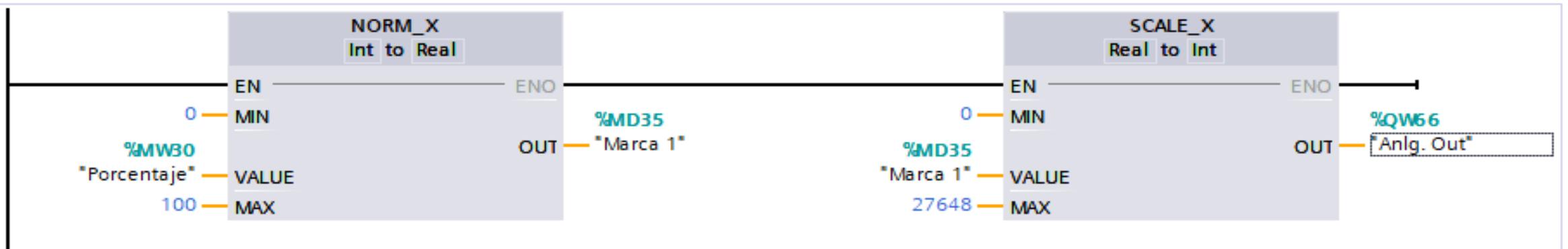
## Segmento 1: Freq y RPM

Comentario



## Segmento 2: Salida control 0 - 20 mA

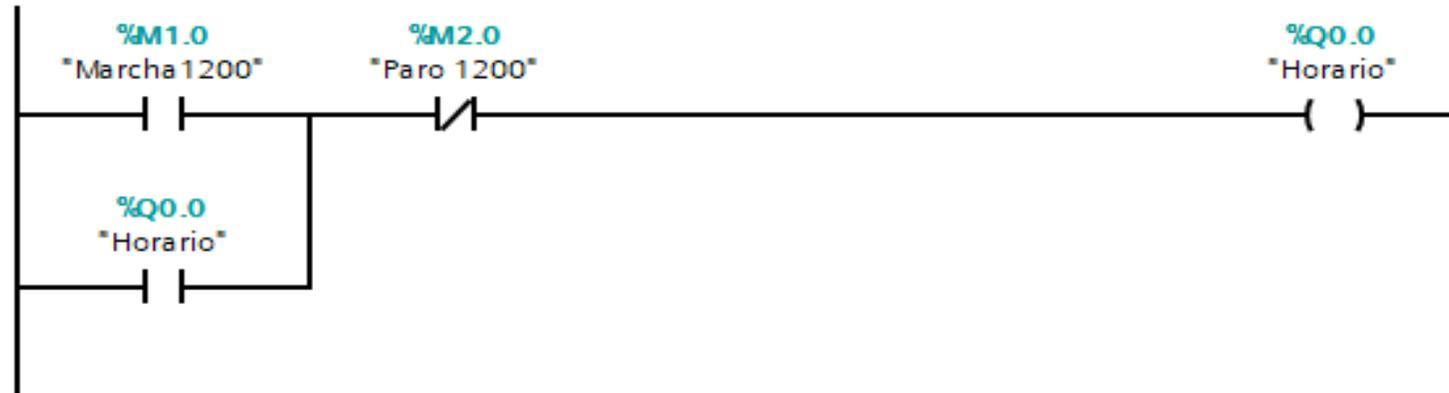
Comentario



# DESARROLLO DEL PROYECTO - PROGRAMACIÓN PLC ESCLAVO

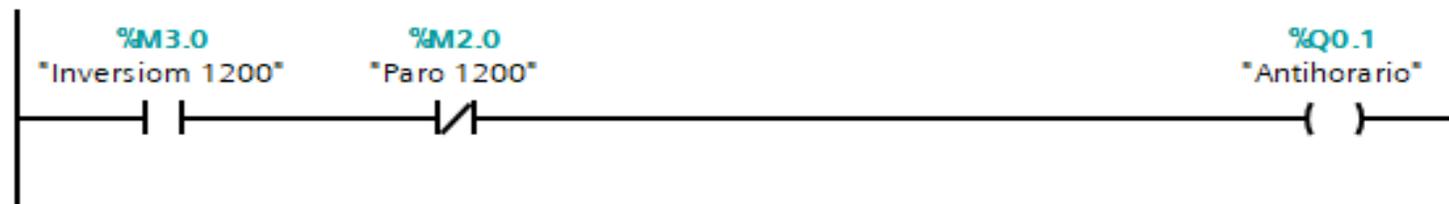
## ▼ Segmento 3: Control Marcha/Paro

Comentario



## ▼ Segmento 4: Control sentido de giro

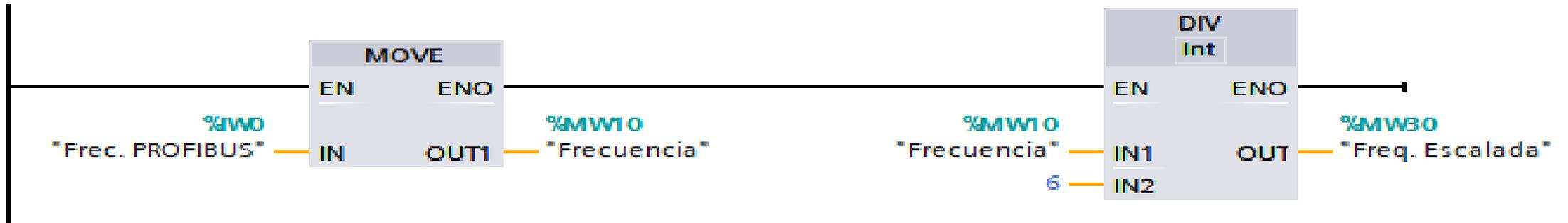
Comentario



# DESARROLLO DEL PROYECTO - PROGRAMACIÓN PLC MAESTRO

## Segmento 1: Control frecuencia

Comentario



## Segmento 2: Control RPM

Comentario



# DESARROLLO DEL PROYECTO - PROGRAMACIÓN WINCC

SIMATIC WinCC Runtime Advanced

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE - UGT

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN HMI MEDIANTE WINCC PARA EL CONTROL DE VELOCIDAD Y SENTIDO DE GIRO DE UN MOTOR TRIFÁSICO CON EL PLC S7-300 A PARTIR DE UN ENCODER INCREMENTAL

AUTOR: SOLIS NÚÑEZ, ARIEL JAVIER

DIRECTORA: ING. VIERA GARZON, IRINA GABRIELA

Control velocidad

Frecuencia Encoder Hz  
4225

Velocidad motor RPM  
1267

Switch Dirección

Horario

Antihorario

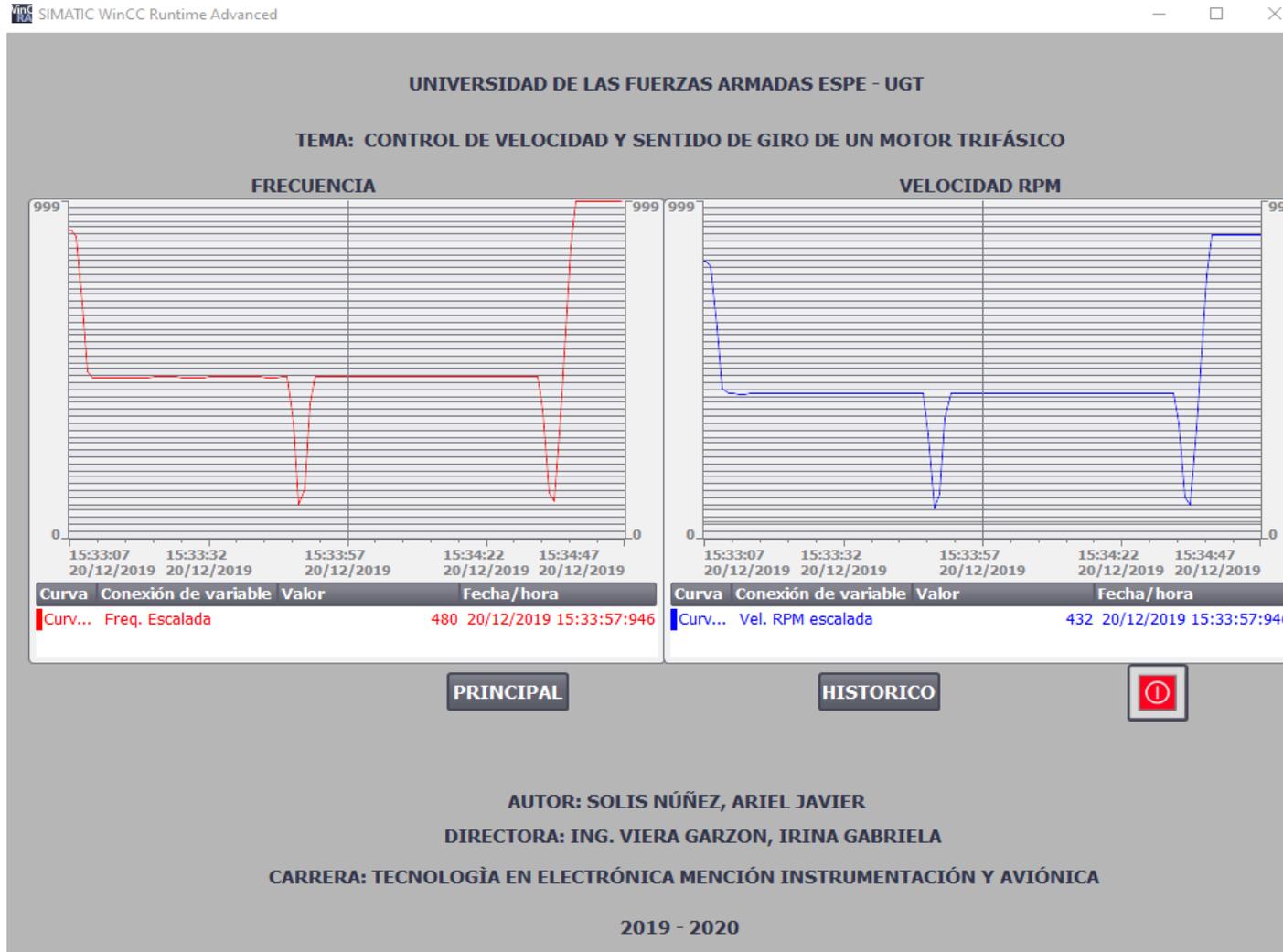
Stop Simulación

CARRERA: TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA

2019 - 2020



# DESARROLLO DEL PROYECTO - PROGRAMACIÓN WINCC



- Para la investigación en cuanto a funcionamiento del controlador PLC S7-300 se utilizó distintas fuentes como tesis, revistas científicas, sitios web, en los cuales se notó una deficiencia en módulos controladores de contadores de alta velocidad ya que, dicho PLC es utilizado para control en base a recepción de datos maestro esclavo, teniendo que usarse una comunicación Profibus DP para la recepción de información proporcionada por el encoder incremental.



- El realizar un programa en WinCC perteneciente a la marca Siemens con su software TIA Portal, permite eliminar herramientas OPC ya que, utiliza Tags creadas por el propio usuario evitando realizar complicadas configuraciones para compatibilidad con software de terceros, permitiendo tener una comunicación directa entre humano – máquina.



- Al implementar una interfaz HMI para la visualización de resultados se puede denotar la capacidad que tiene el PLC S7-300 al recibir datos de los contadores de alta velocidad, ya que, generando un análisis por medio de un visor de curvas se puede apreciar que el resultado es un control en tiempo real tanto en obtención de datos como en el control de velocidad y sentido de giro del motor trifásico.

- La generación de una guía de estudio es factible ya que, ayudará a docentes y alumnos a tener una idea clara de la utilización de contadores de alta velocidad y comunicación entre PLC, además de la realización de pruebas de funcionamiento generando distintas perturbaciones a lo largo del tiempo, comprobando así la respuesta de cada uno de los elementos utilizados en este proyecto técnico.



- En proyectos futuros se recomienda utilizar módulos especiales para contadores de alta velocidad compatibles con el PLC S7-300, con lo cual se podría evitar el realizar una comunicación Profibus DP y el uso del PLC S7-1200 como se lo realiza actualmente.
- Se recomienda usar el apartado de librerías del software WinCC ya que, los controladores básicos no sustentan las necesidades requeridas para este proyecto.
- Se recomienda seguir las normativas dispuestas por la ANSI 101\_01 para el correcto diseño de un HMI ya que, facilitará el entendimiento del programa de control de velocidad y sentido de giro de un motor trifásico a partir de un encoder incremental.
- Realizar un análisis para el mantenimiento preventivo y correctivo de los elementos mecánicos del módulo de control y monitoreo de un motor trifásico, para tener la seguridad de que cada una de sus partes se encuentre en un estado óptimo para realizar las prácticas necesarias.

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

