

**Automatización De Un Filtro Placas Amafilters En El Proceso De Refinerías De Aceites  
Comestibles**

Ricardo Julio Hernández Villalba

Proyecto Para Optar El Título De Ingeniero  
Electrónico

Director Proyecto:

Wilson De Jesus Arrubia Hoyos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Unad Escuela De Ciencias

Básicas tecnologías e ingenierías Ecbti

Programa De Ingeniería Electrónica

Barranquilla - Colombia

2020

*Dedicado primeramente a Dios, por darme la  
sabiduría y entendimiento en todo momento  
para afrontar todos los retos de la vida, a mis  
padres que han sido un apoyo incondicional  
a lo largo de mi formación académica y de mi  
vida diaria.*

## Tabla De Contenido

	Pág.
CONTENIDO.....	VI
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABLAS.....	X
1. INTRODUCCION.....	1
2. LINEA DE INVESTIGACIÓN.....	2
3. OBJETIVOS.....	3
3.1 Objetivo general.....	3
3.2 Objetivo específico.....	3
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
4.1 Descripción del problema.....	4
4.2 Justificación.....	5
4.3 Alcance.....	7
4.4 Descripción de elementos de control.....	8
4.4.1. Filtro de placa.....	8
4.4.2. Descripción de los elementos.....	13
4.4.3. Tablero de control.....	14
4.4.4. Descripción de la operación del sistema.....	15

5. SELECCIÓN DE ELEMENTOS.....	16
5.1. SENSORES.....	16
5.2. PLC.....	17
5.3.HMI.....	17
5.4.Acalance.....	18
5.5. Cableado.....	19
6. DISEÑO DE AUTOMATIZACION.....	20
6.1 Diagrama De Flujo.....	21
6.2 Conexiones y Variables PLC.....	21
6.3 PLC ladder logic.....	22
6.4 Esquemático de campo.....	29
7 CONCLUSIONES.....	30
8 BIBLIOGRAFIA.....	31
9 ANEXOS.....	32

## Lista De Figuras.

	Pág.
Figura 1. Equipo de placas instalado .....	6
Figura 2. Filtro de placas.....	9
Figura 3. Placa Filtrante.....	10
Figura 5. Tablero de control.....	15
Figura 6. Sensor magnético.....	18
Figura 7. Marca de PLC y Software.....	19
Figura 8. PLC Simatic S7-1200.....	20
Figura 9. HMI Simatic KPT700.....	21
Figura 10. Scalance XB005.....	21
Figura 11. Cable flexible.....	22
Figura 12. Diagrama de flujo.....	23
Figura 13. Inputs/Outputs de PLC.....	24
Figura 14. Tabla de variables PLC.....	25
Figura 15. Segmento 1 .....	26
Figura 16. Segmento 2.....	26
Figura 17. Segmento 3.....	27
Figura 18. Segmento 4.....	29
Figura 19. Segmento 5.....	30
Figura 20. Segmento 6.....	30
Figura 21. Segmento 7.....	30
Figura 22. Refinería.....	32

## **Lista De Circuitos.**

Circuito 1 Fuente, ET200M.....	34
Circuito 2 Modulo de entradas digitales 1.....	35
Circuito 3 Modulo de entradas digitales 2.....	36
Circuito 4 Modulo de salidas digitales.....	37
Circuito 5 Modulo de entradas analogicas .....	38
Circuito 6 Salidas a campo .....	39
Circuito 7 Plano de bornes X1.....	40
Circuito 7 Plano de bornes X2.....	41
Circuito 7 Plano de bornes X3.....	42
Circuito 7 Plano de bornes X4.....	44
Circuito 7 Plano de bornes X5.....	46

## **Introducción.**

“El desarrollo progresivo de la humanidad depende fundamentalmente de la Inventiva. Es el producto más importante de su cerebro creativo.” Nikola Tesla

El siguiente trabajo pretende dar respuesta a la propuesta de proyecto de grado que se articula al semillero de investigación UNAD – Tronic del grupo de investigación GIDESTEC, titulado “Automatización de un filtro de placas Amafilters en proceso de refinerías de aceites comestibles.”

La competitividad del mercado globalizado representa muchos retos para las diferentes compañías especialmente en la industria alimentaria, exigiendo ser más sostenibles, innovadoras, amigables con el medio ambiente, entre otras. La automatización posee un conjunto de ventajas para las empresas; ya que con su implementación tecnológica puede hacer que las compañías eleven su capacidad productiva. Por esta razón, se decide hacer uso de la misma para implementar la solución al problema presentado por la compañía FABRICA GOOD S.A.

La planta procesadora de aceite comestible de palma y soya FABRICA GOOD S.A. ubicada en la ciudad de Barranquilla posee un sistema completo de procesamiento de materia primas, entre los procesos se encuentra el de filtrado en la Refinería Física, el cual consiste en unos filtros de placas diseñados para retener tierras usadas o agotadas. En este filtro una vez terminan sus ciclos de filtración entran en un periodo de limpieza, estas plantas vienen conviviendo con un problema de filtración en los periodos de trabajo, quiere decir saturación o colmatación de placas

de una forma ineficiente, que perjudica el cumplimiento de los programas de producción, generando así un desbalance global de materia de masas disponibles para su empaque como producto terminado, es por esto que se ve en la necesidad de implementar un nuevo filtro que ayude a cubrir las paradas ocasionadas y mitigar el impacto generado en los procesos.



## **Línea De Investigación.**

**Automatización de un filtro de placas amafilters en proceso de refinерías de aceites comestibles.**

Nombre del Grupo de Investigación:	GIDESTEC
Código Colciencias del Grupo de Investigación:	COL0111569
Tipo de Grupo de Investigación:	AVALADO
Fecha de creación grupo de Investigación:	SEPTIEMBRE 2010
Nombre del Semillero de Investigación:	UNAD – Tronic

**Semillero de investigación en electrónica, telecomunicaciones y redes.**

Investigador responsable del semillero:	WILSON DE JESUS ARRUBIA HOYOS
Línea de Investigación:	Ingeniería de Software Y Gestión de
Sistemas	
Escuela:	ECBTI
Red de Investigación:	N/A

## **Objetivos.**

### **3.1 Objetivo general**

Implementar un filtro de placas automatizado para la refinería Fabrica Good S.A.

### **3.2 Objetivo específico**

- Analizar el sistema de los filtro placas que actualmente se encuentran instalados.
- Diseñar la secuencia del sistema automatizado, Realizar la programación de PLC y HMI seleccionado para el diseño del sistema.
- Realizar la selección de equipos y elementos que integran el sistema de automatización.

## **Planteamiento Del Problema.**

### **Descripción del problema.**

La refinería de aceites Fabrica Good S.A. es una compañía experta en alimentar un mejor mañana con sus excelentes productos fabricados en las plantas donde tiene presencia, como Colombia y México. Su compromiso está enfocado en llevar bienestar a clientes, proveedores, empleados y accionistas. Por eso trabajan para llevar productos de alta calidad a las industrias, panaderías, restaurantes y hogares de los países donde llegan sus productos.

Esta compañía posee una planta de refinado de aceites ubicada en la ciudad de barranquilla, la cual posee un sistema de filtros placas en su proceso de Refineria Fisica; Encargada esta de entregar un producto RBD. Refinado, blanqueado y desodorizado.

Dentro de esta planta se encuentran unos filtros placas, Estos equipos son los encargados de filtrar el aceite y Retener las tierras agotadas usadas en el proceso de blanqueamiento del crudo, este equipo trabaja de forma continua en el proceso 24 horas y hace Rotación con otro de la misma especie, el cual cuando uno trabaja, el gemelo se mantiene en stand by, la planta está diseñada para procesar 500Ton/Día con la operación en continuo, pero la problemática existente es que estos filtros se saturan muy frecuente llegando a detener el proceso por completo, generando un impacto negativo en la eficiencia del proceso por un lado y por otro, el no cumplimiento de las toneladas por el cual fue instalada la planta.

## **Justificación.**

Se desea diseñar e implementar un sistema automático con un controlador lógico programable (PLC) el cual pueda controlar la operación de manera automática (y con opción manual), el funcionamiento de un filtro placas en el proceso de la refinación de aceite es hacer la función de retener la tierra residual del proceso y dejar pasar el aceite limpio, los residuos se van acumulando en el filtro entre las placas y luego de 50 toneladas procesadas (capacidad del filtro instalado), es activado el sistema que debe direccionar el flujo de aceite sin filtrar al filtro suplente, cuando se realiza el cambio de filtro el operario podrá realizar la limpieza del primer filtro para lo cual tendrá un tiempo estimado de 2.4 Horas antes que el filtro suplente también requiera limpieza. Este sistema se hace completamente necesario por las siguientes razones fundamentales:

1. Durante el tiempo de parada y Remoción manual del filtro, la refinería debe parar operaciones reduciendo drásticamente la eficiencia hasta en un 30% de su capacidad instalada, la implementación de este nuevo filtro automatizado no se vería afectada la operación, cumpliendo con las toneladas y se lograría superar la capacidad de diseño.
2. La frecuencia de limpieza de los residuos: la cual es ejecutada hasta 5 veces al día, de acuerdo a la cantidad de materia prima procesada, esto incluye horarios nocturnos.
3. Los operarios contarán con el tiempo suficiente para realizar la limpieza de manera correcta y siguiendo estándares de operación recomendadas por el fabricante.

Teniendo en cuenta estas razones primarias; Se considera la necesidad de implementar un nuevo filtro automatizado que nos de confiabilidad en el proceso. Con lo descrito anteriormente este proyecto se hace con la finalidad de mejorar las condiciones seguridad en el trabajo para los empleados, confiabilidad del proceso y beneficios económicos para la empresa.

Figura1. Equipo de placas instalado

Fuente: Propia



## **Alcance.**

Este proyecto comprende del diseño, planos de programación, lógica de control cumpliendo con las necesidades de los pasos secuenciales para el óptimo funcionamiento del equipo filtro placas, después del análisis realizado se hace necesario el uso de electroválvulas, actuadores, la instalación finalizo con un tablero de control con entrada de 440v 3F, con una potencia de trabajo de 3Kw, protección de sobre carga para el tablero, indicadores de señal.

El proyecto queda automatizado por medio del controlador lógico programable PLC, bajo el funcionamiento por medio del Scada diseñado, el cual sirve al operador tener el control tanto de forma manual como automática del proceso.

Este proyecto puede replicarse para la mejora continua en otras Refinerías, teniendo en cuenta las condiciones operacionales dadas de cada planta en particular, de igual que los equipos como también las recomendaciones del fabricante.

## **Descripción de elementos de control.**

La tecnología avanza a pasos agigantados, la reducción del tamaño de los componentes electrónicos, nuevos sistemas de inteligencia artificial, nuevos sensores cada vez más pequeños y con más funcionalidades.

Estos dispositivos ya sean sensores, tarjetas de desarrollo y minicomputadoras son de fácil compra local, o en otras palabras, la mayoría de estas tecnologías son de fácil importación a Colombia.

Al tener todas estas tecnologías al alcance se podrán desarrollar proyectos para beneficio de las comunidades, industrias, etc. lo cual mejora la calidad de vida y eficiencia en plantas industriales. Los proyectos a realizar con estas tecnologías son múltiples, es por esto que se aprovecharan algunas de estas tecnologías para realizar la automatización de un filtro de placas.

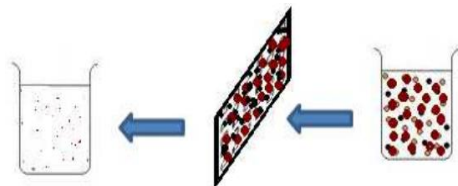
El proyecto consiste en la fabricación, instalación, programación y puesta en marcha de un filtro de placa suplente, la finalidad sería que este entre en operación cuando el filtro principal se pare por algún motivo y así evitar que la refinería de aceites pare su producción generando grandes paradas, aumentando por ende los costos operacionales y disminuyendo la eficiencia de la planta, a continuación se describe que es un filtro y sus partes; Los componentes de control necesarios para el funcionamiento del filtro, diagrama de flujo del aceite en el proceso, sistema electromecánico del filtro.



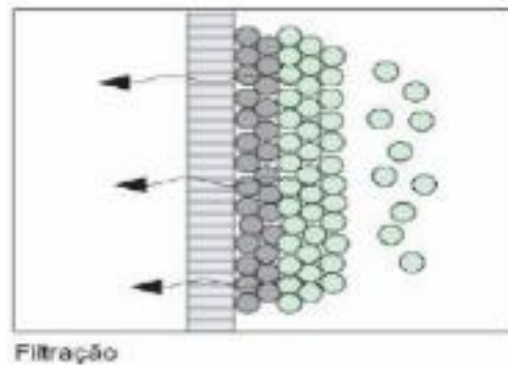
## Filtro De Placas.

La filtración es la operación unitaria que se utiliza para separar partículas sólidas (insolubles) contenidas en fluidos (líquidos o gases), mediante el paso del fluido a través de una superficie con orificios de determinado tamaño.

Figura 2. Filtros de placa



Fuentes: Propia



El tipo de filtración se determina según su tamaño, entre ellas están: separación de Macromoléculas, Microfiltración, Ultrafiltración, Nanofiltración y Osmosis Inversa, el tipo de filtro que utilizaremos es Microfiltración la cual utiliza el proceso de membrana.

La separación de los sólidos se logra forzando al fluido a pasar, mediante la aplicación de una fuerza (Presión) a través de una superficie porosa denominada medio filtrante que atrapa o retiene las partículas sólidas en su superficie

El medio filtrante es uno de los elementos fundamentales en una filtración ya que es el que realiza la separación de los sólidos contenidos en el fluido porque su correcta elección es

importante para garantizar el buen funcionamiento del proceso.

El Medio filtrante debe permitir el paso del fluido y retener los sólidos que irán acumulándose sobre el fondo del filtro.

Los materiales utilizados como medios filtrantes deben poseer las siguientes características:



**Figura 3. Placa Filtrante.**

- Ofrecer la mínima resistencia al flujo y tener capacidad de retención de sólidos
- Soportar las condiciones del proceso ( Presiones, temperaturas, pH)
- Ser químicamente inertes y no tóxicos
- Permitir facilidad del retiro de la torta limpia y completa
- Adaptarse al equipo de filtración y ser de fácil limpieza

Este tipo de filtros posee un motor encargado de mover el flujo de aceite dentro del mismo y forzarlo a pasar por las membranas, también dos rejillas que direccionan el flujo de aceite a

distintas partes del tanque dentro del filtro de placas para que valla cayendo el aceite en ambas paredes por igual por otro lado los sensores dentro del tanque se encargan de indicarle al PLC el estado del mismo entre ellos tenemos el sensor de rotación del motor, Sensor de nivel, sensor de rejillas y sensor de flujo de salida.

La Refinería de aceite comestible Fabrica Good S.A. ubicada en la ciudad de Barranquilla está diseñada para procesar 500 toneladas día de producción de aceite, especialmente de materias primas como palma cruda y soya neutra, el proceso de ambos productos se realiza de manera física siguiendo los pasos:

1. Inicialmente se realiza un proceso de lavado de la materia prima y desgomada en el caso de la soja cruda.
2. Ingresa a un proceso de blanqueo en el cual la materias primas es preparada inicialmente con un pre tratamiento con ácido cítrico y posteriormente una dosis de tierra para blanquear en continuó la cual es la que el filtro retiene una vez realizado su trabajo.
3. Se añaden tierras especiales para la limpieza del mismo, sílices para mejorar rendimiento.

4. Se filtra mediante un filtro de placas para eliminar las impurezas propias y añadidas obteniendo un aceite un poco más procesado y listo para las siguientes fases de la refinería.

[http://www.alapre.org/Downloads/Presentaciones\\_ppt\\_tercera\\_conferencia/Nuevas\\_Tecnologias\\_Utilizadas\\_en\\_la\\_Filtracion\\_de\\_Grasas.pdf](http://www.alapre.org/Downloads/Presentaciones_ppt_tercera_conferencia/Nuevas_Tecnologias_Utilizadas_en_la_Filtracion_de_Grasas.pdf)

### **La secuencia consiste en:**

1. Cuando el sistema está en operación automática o manual el operario debe indicar al sistema el filtro al que se conducirá el flujo de aceite virgen.
2. Luego la electroválvula EVA se activa si es el filtro 1 o la electroválvula EVB si es el filtro suplente, estas electroválvulas son activadas por el PLC del filtro suplente
3. Cuando está activo el filtro 1 el sistema descansa, si el activo es el filtro suplente espera que el sensor SA y SB detecten flujo y activa el cilindro A abriendo las compuertas para que ingrese el líquido al tanque.
4. Una vez el sensor SA y SB detectaron flujo de líquido se activa el Motor M1 el cual impulsará el flujo con presión a las membranas del filtro, también se activa la Electroválvula EVAB que permite la salida del aceite ya filtrado.
5. Mientras se va filtrando el flujo de aceite el peso en las membranas va aumentando proporcionalmente hasta llegar a un límite 50 Kilogramos correspondientes a 50 Toneladas procesadas.
6. Luego cuando el peso se acerca a los 45 Kilogramos el sistema activa una alarma indicándole al operario que se acerca el momento de cambiar la dirección del flujo de aceite.

7. Cuando se cambia la dirección del flujo, se cierra la electroválvula EVB y abre la EVA.
8. Luego apaga el motor M1, cierra la electroválvula EVAB e indica que está listo para la limpieza
9. Una vez limpio y armado el filtro queda listo para ejecutar el paso 1.

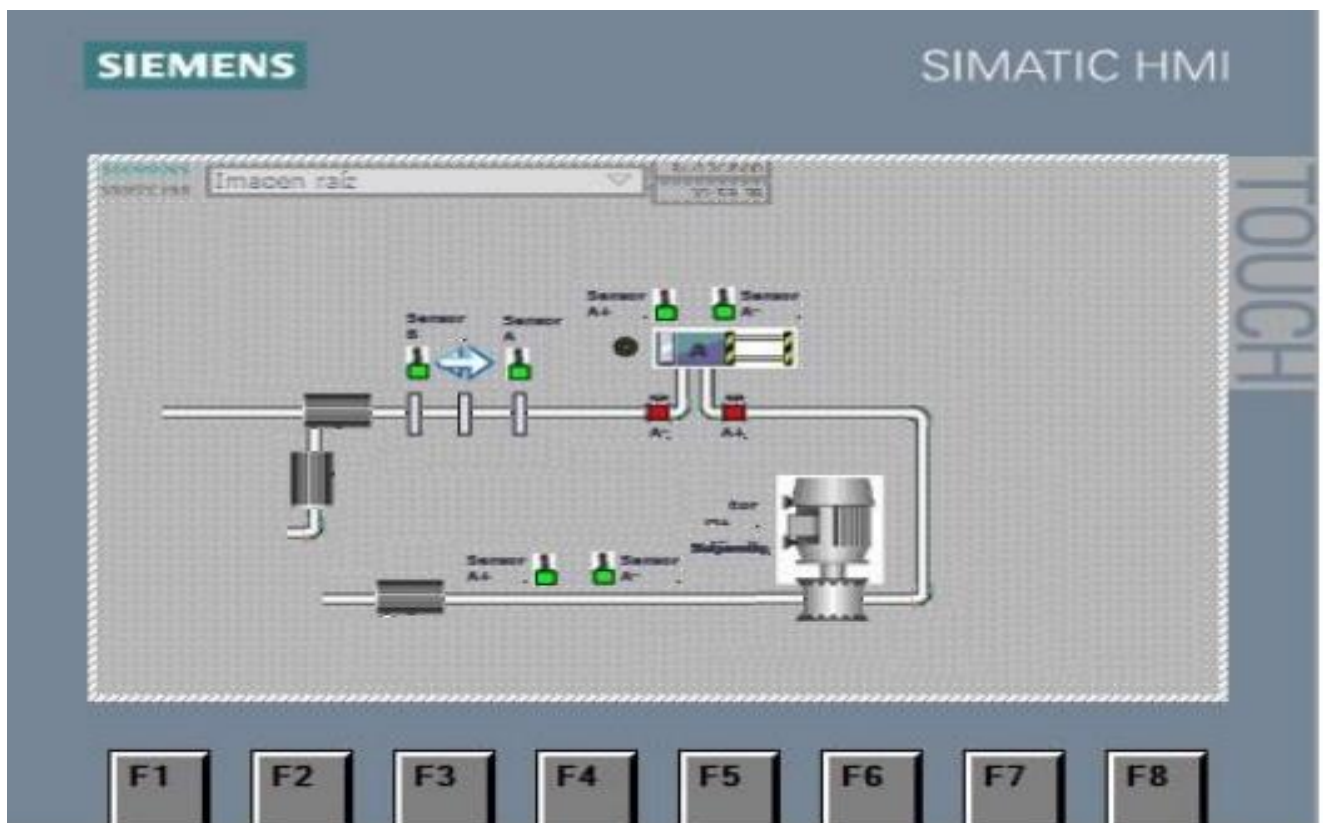
### **Descripción de los elementos.**

- Motor M1: este motor es el encargado enviar con presión el flujo de aceite virgen a las membranas del filtro, el accionamiento empleado para esta acción son los contactores KF1, KF2.
- Contactores KF1, KF2: contactares de potencia para accionar el motor, cada contactor dispone de un contacto NA, indicando el estado.
- Guarda Motor RS1: este dispositivo es el encargado de proteger los motores ante sobrecarga, dispone de un contacto NC indicado el estado del dispositivo.
- Cilindro A: este cilindro es el empleado para abrir las compuertas del filtro suplente y el flujo de aceite pueda entrar al tanque.
- SA: sensor de proximidad que indica cuando hay el flujo de aceite.
- SB: sensor de proximidad que indica cuando hay flujo de aceite en movimiento.
- A+: sensor de proximidad que indica cuando están abiertas las compuertas del filtro suplente
- A-: sensor de proximidad que indica cuando están cerradas las compuertas del filtro suplente

- EV A+: acciona el solenoide de la válvula y permite cerrar el flujo de aceite virgen al filtro 1
- EV A-: acciona el solenoide de la válvula y permite abrir el flujo de aceite virgen al filtro 1
- EV B+: acciona el solenoide de la válvula y permite cerrar el flujo de aceite virgen al filtro suplente
- EV B-: acciona el solenoide de la válvula y permite abrir el flujo de aceite virgen al filtro suplente
- EV AB+: acciona el solenoide de la válvula y permite abrir el flujo de aceite filtrado del filtro suplente

### Tablero de control

Figura 5. Tablero de control



## Figura. Interfaz HMI

El tablero de control dispone de una serie de elementos selectores, pulsadores e indicadores.

- Indicador de encendido: indica cuando el sistema esta encendió y listo para la operación.
- Indicador de falla: indica cuando el sistema emite una alarma por sobrecarga para el motor, o está en paro de emergencia.
- Indicador filtro: indica hacia que filtro se dirige el flujo
- Indicador flujo: indica cuando hay flujo moviéndose por el ducto
- Indicador compuerta: indica cuando está la compuerta del filtro suplente abierta
- Indicador peso: inda el peso de las membranas
- Indicador salida: indica cuando está activa la electroválvula de salida
- Selector MANUAL – 0 –AUTO: este selector permite colocar el sistema en operación Manual o apagada o Automático.
- Pulsador Paro de Emergencia: Permite detener el equipo ya sea que este en operación manual o automática.

## **Descripción de la operación del sistema.**

### **Operación Manual.**

- a) Seleccionar el Filtro Suplente
- b) Colocar el selector en manual.
- c) Operar el selector para abrir o cerrar las electroválvulas de dirección del flujo
- d) Operar el selector para abrir o cerrar las compuertas
- e) Operar el selector para encender apagar el motor
- f) Operar el selector para abrir cerrar la electroválvula de salida
- g) En caso de alguna anomalía el botón de paro de emergencia detiene todo el proceso.

### **Operación automática.**

- a) Seleccionar el Filtro Suplente
- b) Colocar el selector en la función automática.
- c) En caso de alguna anomalía el botón de paro de emergencia detiene todo el proceso



## **Selección de los elementos.**

Teniendo en cuenta los elementos en todo el sistema automatizar y el ambiente de trabajo, se seleccionaron los siguientes:

- Sensores Magnéticos.
- Sensor de Peso SC
- PLC.
- HMI.
- Cableado. ....

## **Sensores.**

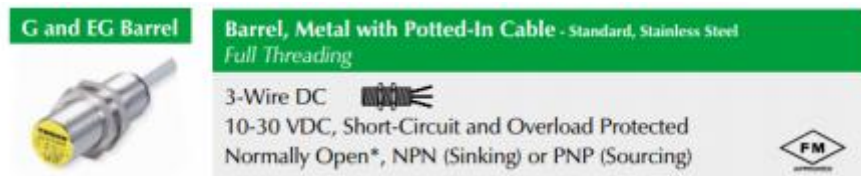
**Sensores fotoeléctricos.** Se han convertido en elementos cotidianos presentes en máquinas, cintas transportadoras y todo tipo de procesos. Ofreciendo un tamaño conveniente sin perder robustez, los sensores fotoeléctricos le permitirán detectar la presencia de objetos de todos los tamaños, formas y colores.

**Sensores Inductivos.** A la hora de detectar objetos metálicos ferrosos, la primera opción es utilizar sensores inductivos. Los mismos ofrecen una detección robusta y confiable, desde muy pequeñas distancias como ser 1mm, hasta mayores distancias en los modelos más grandes.

**Sensores Capacitivos.** A la hora de detectar objetos que no sean necesariamente metálicos, a una corta distancia, la opción de sensores capacitivos es una excelente elección. Utilizando un principio de medición basado en la variación de capacitancia en el sistema al variar la ubicación del objeto a detectar, los sensores capacitivos son muy versátiles y útiles en infinidad de aplicaciones.

**Sensores Magnéticos.** Los sensores magnéticos están conformados por contactos tipo reed, cuyas placas encapsuladas en un bulbo de vidrio junto con gas inerte, son fácilmente influenciados por campos magnéticos. Estos sensores se utilizan en conjunto con un imán o una superficie imantada, de tal forma que la salida del sensor conmuta al acercarse a dicha fuente de campo magnético. Con una amplia variedad de tamaños cilíndricos, estos sensores pueden ser utilizados con contactos NO o NC, y ser alimentados con tensión VAC o VDC.

Para la puesta en marcha de este proyecto se ha seleccionado el sensor Magnético debido que cumple con las necesidades del proyecto, este sensor será usado para determinar la posición del vástago del cilindro A, el cual se utilizará para abrir/cerrar la exclusiva del filtro.



**Figura 6. Sensor magnético**

Tomado de: <https://www.fidemar.com.uy/producto/sensores-proximidad/>

Tomado de: [https://stevenengineering.com/tech\\_support/pdfs/46\\_sensors-inductive-barrel.pdf](https://stevenengineering.com/tech_support/pdfs/46_sensors-inductive-barrel.pdf)

### **Plc. Controlador Lógico Programable.**

Un controlador lógico programable, más conocido por sus siglas en inglés *PLC* (Programmable Logic Controller) o por autómatas programables, es una computadora utilizada en la ingeniería automática o automatización industrial, para automatizar procesos electromecánicos, electropneumáticos, electrohidráulicos, tales como el control de la maquinaria de la fábrica en líneas de montaje u otros procesos de producción así como atracciones mecánicas.

Los PLC son utilizados en muchas industrias y máquinas. A diferencia de las computadoras de propósito general, el PLC está diseñado para múltiples señales de entrada y de salida, rangos de temperatura ampliados, inmunidad al ruido eléctrico y resistencia a la vibración y al impacto. Los programas para el control de funcionamiento de la máquina se suelen almacenar en baterías, copia de seguridad o en memorias no volátiles, los PLC se diferencian principalmente por su marca, software, modelo y precio.

<b>Marcas</b>	<b>Software</b>
Allen Bradley	Workbench RS            Logix            5 RS            Logix            500 RS            Logix            5000 Studio 5000 Logix Designer
Siemens	1. Step 7 TIA Portal 2.        LogoSoft        Comfort 3.                                MicroWIN 4. Step 7 Simatic manager
Omron	CX-One Programador CX
Schneider Electric	SoMachine PL7 ProWORX 32
Mitsubishi	Gx                                Developer Gx Works 2
Delta	WPL                                Soft ISP Soft
ABB	Automation                        Builder AC010 AC500

Figura 7. Marcas Plc y Software.

En la Figura 4. Se Representan algunas marcas de PLC y software, para nuestro caso decidimos trabajar con la Marca Siemens por sus características, por su costo beneficio

definido al revisar las variables; Tales como rendimiento de la comunicación, la familiaridad de la planta con estos equipos, la programación de los demás proceso bajo la plataforma TIA Portal V13 de Siemens.

Figura 8. PLC Simatic S7-1200



Fuente: 6ES7214-1HG31-0XB0

Tomado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador\\_programable](https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_programable)

**Hmi.**

Figura 9. HMI Simatic KPT700



Fuente: 6AV2123-2GA03-0AX0

El HMI corresponderá a la interfaz gráfica con el usuario la cual permitirá a su vez visualizar todos componentes que integran el sistema del filtro junto con su secuencia de accionamiento.

Definición: La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

DataSheet: SIMATIC HMI, KTP700 BASIC DP.

**Scalance.**

Figura 10. Scalance XB005

Product type designation



SCALANCE XB005  
SCALANCE XB005 UNMANAGED INDUSTRIAL ETHERNET  
SWITCH FOR 10/100MBIT/S; WITH 5 X 10/100MBIT/S  
TWISTED PAIR PORTS WITH RJ45 SOCKETS; FOR CONFIGURING  
SMALL STAR AND LINE TOPOGRAPHIES; LED-DIAGNOSIS;  
IP20, 24 V DC POWER SUPPLY, MANUAL AVAILABLE AS  
DOWNLOAD

Fuente: 6GK5005-0BA00-1AB2

Es el módulo por medio del cual se realizarán las conexiones entre HMI, PLC y CPU por medio de puertos Ethernet.

Definición: Un sistema de cableado para conexiones rápidas pre-ensamblados en el sitio; redundancia de alta velocidad para una mayor disponibilidad; y un concepto de señalización para la supervisión de componentes de red permanente.

DataSheet: Scalance XB005.

## Cableado.

Figura 11. Cable flexible



IE FC TP FLEXIBLE CABLE GP 4X2.  
TP-INSTALLATIONS CABLE CAT6 FOR CONNECTING TO  
IE FC RJ45 PLUG 4X2.  
AWG24. SOLD BY THE METER.  
MAX. CONSIGNMENT: 1000 M.  
MIN. LENGTH ORDERED: 20 M

Fuente: 6XV1878-2B

El cableado de comunicación se implementará para realizar extensiones en el sitio de trabajo dependiendo las localizaciones de los elementos utilizados en el sistema.

Definición: Hace referencia a cualquier variedad de cable electrónico que sea tanto plano como flexible. Un cable plano flexible es un tipo de circuito impreso flexible.

DataSheet: Cable IE FC TP FLEXIBLE GP 4x2

### **Diseño de la automatización.**

El diseño de la automatización tiene la finalidad de dar a conocer la configuración básica de la automatización que inicia desde sus conexiones esenciales, variables programadas, ladder logic y esquema de campo.



## Diagrama de flujo.

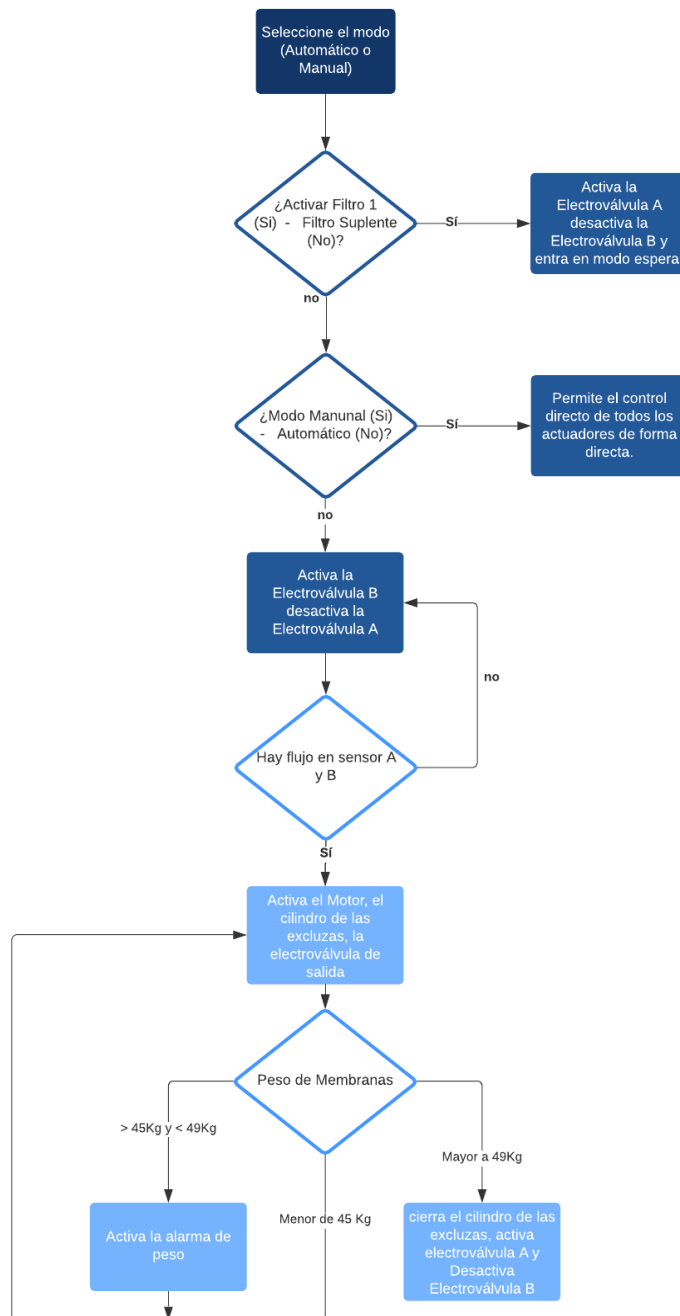
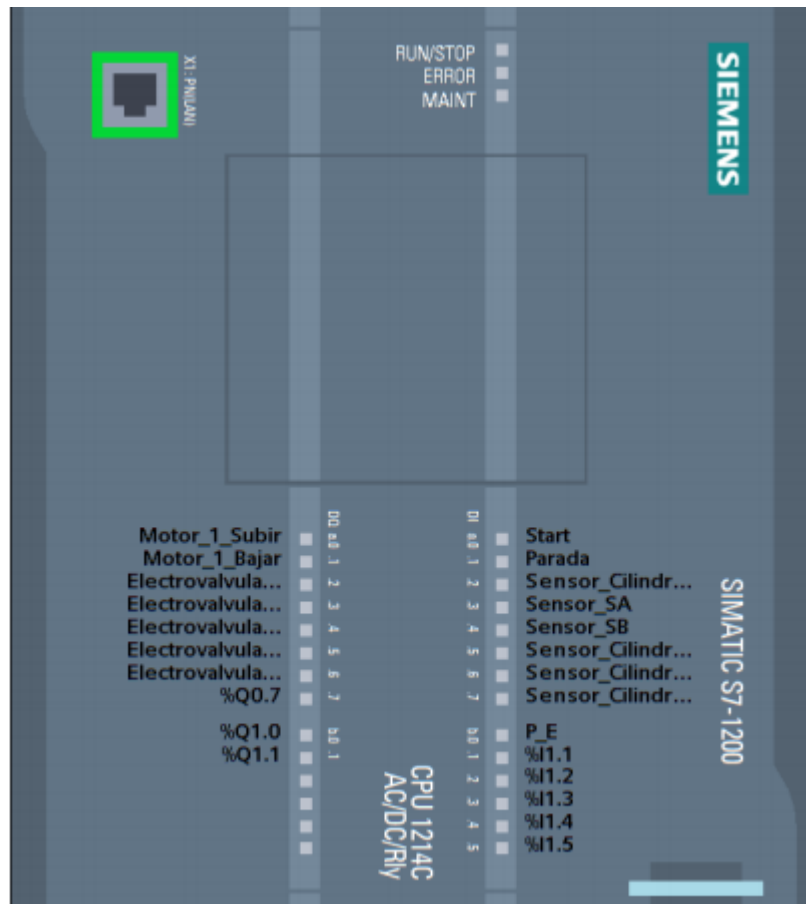


Figura 12. Diagrama de flujo

Fuente: Propia

## Conexiones y variables.

**Figura 13. Inputs/Outputs de PLC**



Fuente: Elaboración propia.

La figura anterior corresponde a la descripción de las conexiones asignadas a cada una de las entradas (Inputs) y Salidas (Output) del PLC Simatic S7-1200, las cuales van conectadas a cada uno de los elementos de control, conexiones que van desde; Válvulas, sensores, motores hasta conexiones de lecturas y control. Con lo anterior se pretende señalar la correspondencia de cada variable de control con referencia al PLC.

La siguiente imagen (No 14) contiene el listado de cada una de las variables asignadas al PLC, junto al tipo de dato que se le asigna y la dirección correspondiente a cada una de ellas.

**Figura 14. Tabla de variables PLC**

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Rema...	Visibl...	Acces...
1	Start	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Parada	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	P_E	Bool	%I1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Sensor_SA	Bool	%I0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sensor_SB	Bool	%I0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Sensor_Cilindro_A+	Bool	%I0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Sensor_Cilindro_A-	Bool	%I0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Sensor_Cilindro_B+	Bool	%I0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Sensor_Cilindro_B-	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Motor_1_Subir	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Motor_1_Bajar	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Electrovalvula_A+	Bool	%Q0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Electrovalvula_A-	Bool	%Q0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Electrovalvula_B+	Bool	%Q0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Electrovalvula_B-	Bool	%Q0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Electrovalvula_AB	Bool	%Q0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Proceso	Bool	%M0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Fin_Ciclo	Bool	%M0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Reset	Bool	%M0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Estado_Motor_1	Bool	%M0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Estado_Sensor_S	Bool	%M0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Propia

### Plc ladder logic.

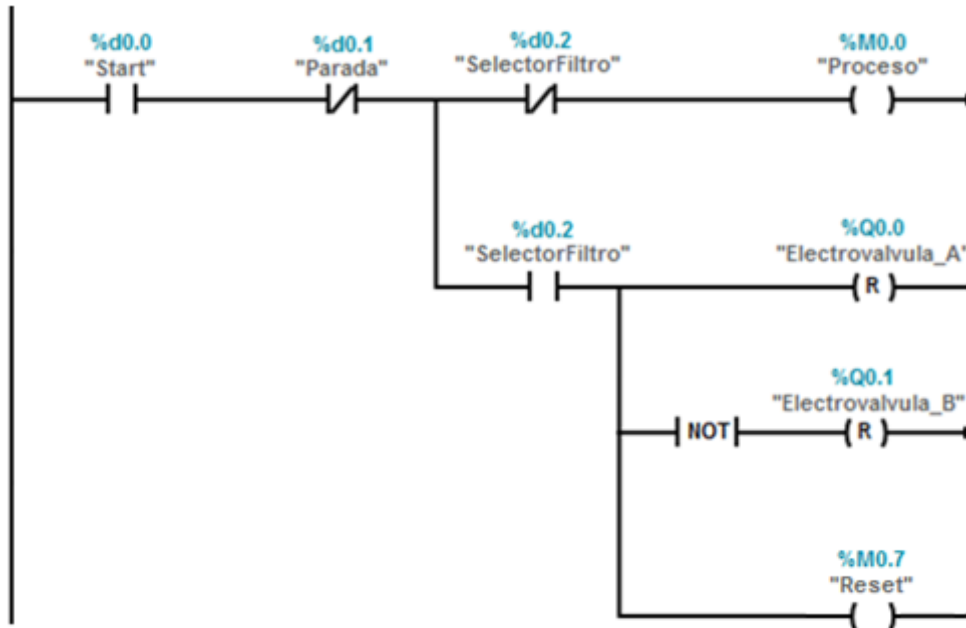
Ladder logic es un lenguaje de programación que representa un programa mediante un diagrama gráfico, basado en los diagramas de circuitos de lógica de hardware<sup>1</sup>. Esta lógica es utilizada para desarrollar software de controladores lógicos programables (PLC's).

A continuación se describirá la secuencia lógica programada en el sistema, la cual se ejecuta a través del Simatic S7-1200.

Tomado de: <https://ladderlogicworld.com/>

**Diseño del sistema:**

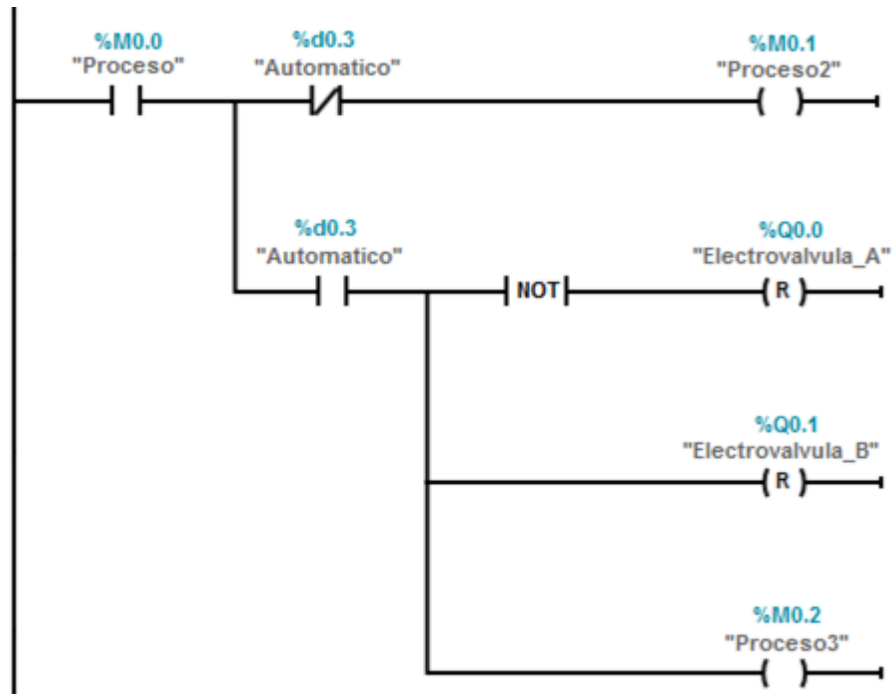
**Figura 15. Segmento 1**



Fuente: Propia

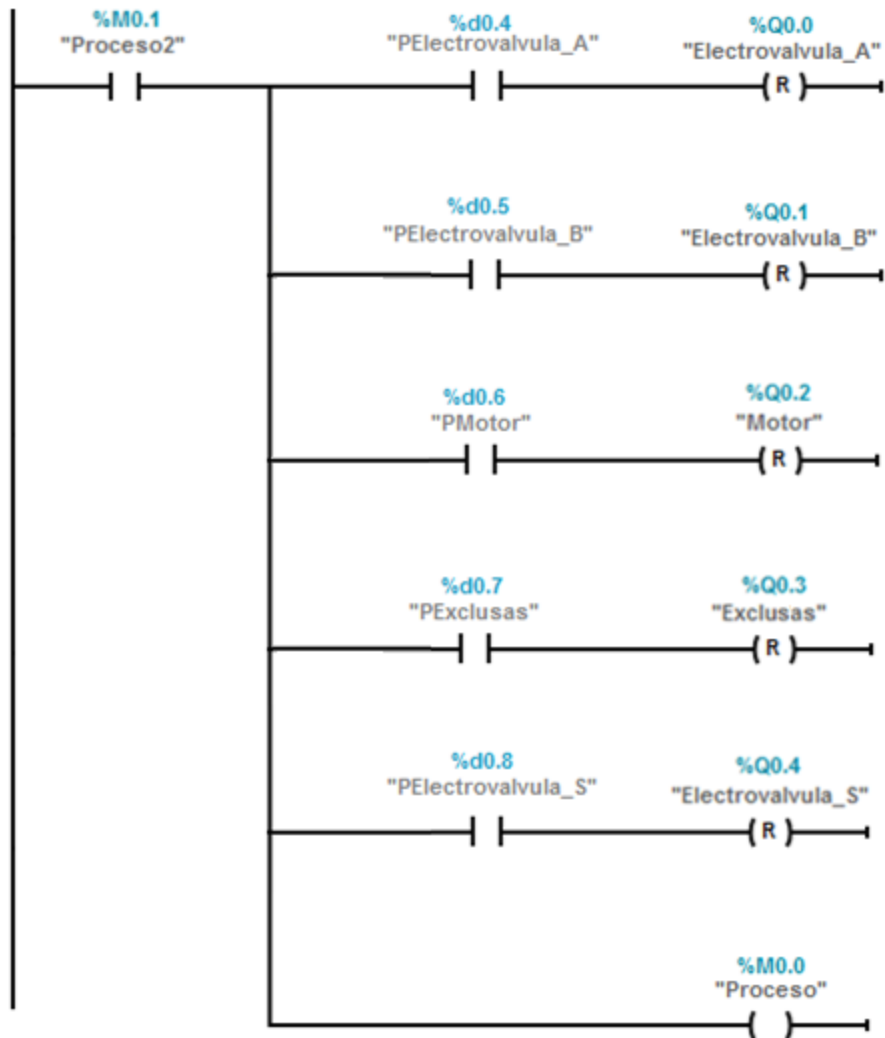
En secuencia se realiza la parada de emergencia del proceso, el usuario debe seleccionar el filtro a utilizar, por defecto está habilitado el filtro 1, cuando está activo el filtro suplente se salta a la función “Proceso”.

Figura 16. Segmento 2



Fuente: Propia

Cuando se ejecuta la rutina “proceso” se pregunta por la forma en que se ejecutará la rutina del filtro suplente si es manual o automática. En caso de ser manual salta a “Proceso2” ahora si es automática, desactiva la electroválvula A y activa la electroválvula B para guiar el flujo de Aceite virgen al filtro suplente y luego salta a “Proceso3”.

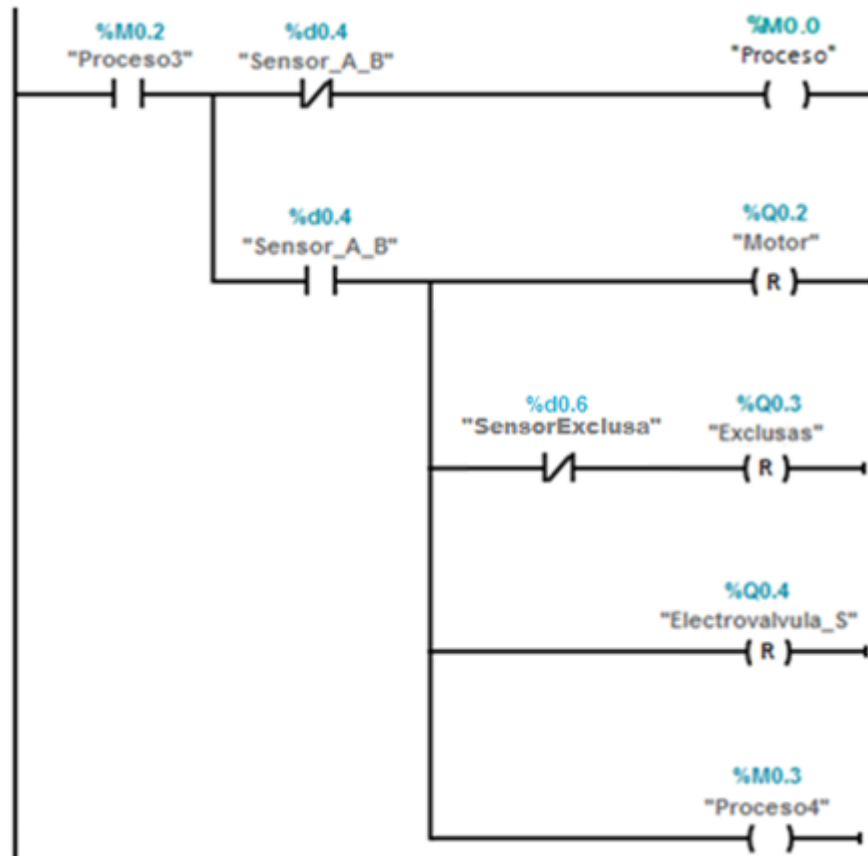


**Figura 17. Segmento 3**

Fuente: Propia

El “Proceso2” se ejecuta cuando está en modo Manual, en el cual el usuario toma control de todos los actuadores y motores, este modo se usa especialmente para realizar mantenimientos y calibraciones.

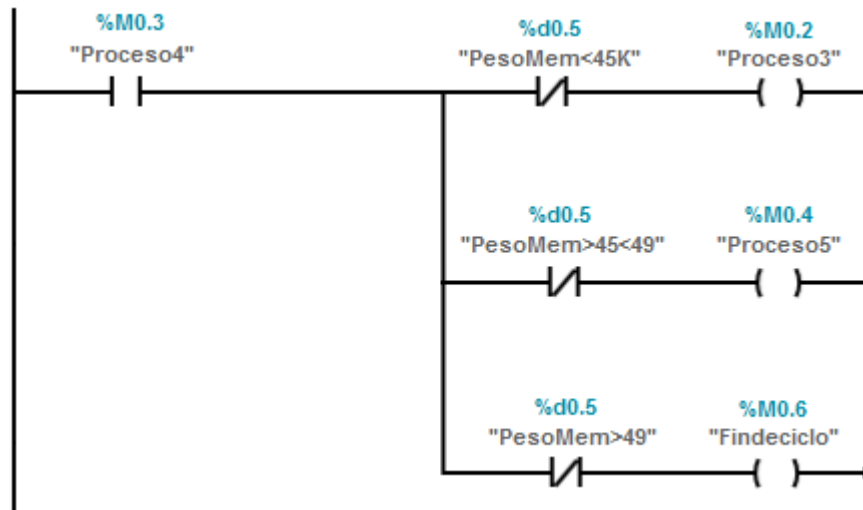
Figura 18. Segmento 4



Fuente: Propia

En el "Proceso3" se censa permanentemente el sensores AB que indica que hay flujo de aceite virgen, cuando se detecta el flujo se abren las Exclusas, se activa el motor para sumarle presión al flujo de aceite y enviarlo a las membranas, se activa la electroválvula de salida luego continua en el "Proceso4".

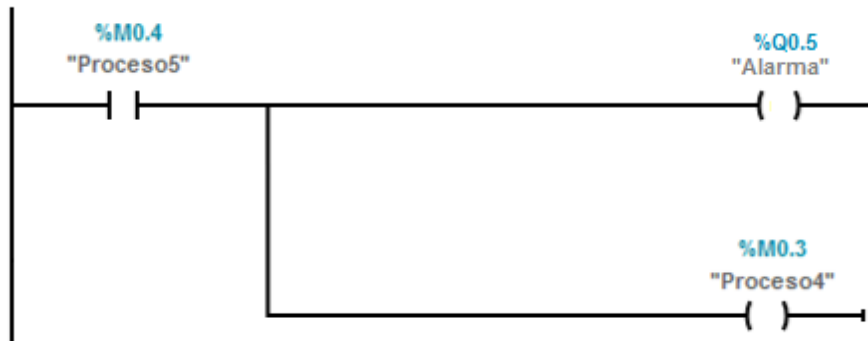
**Figura 19. Segmento 5**



Fuente: Propia

El proceso continuará en la rutina “Proceso4” hasta que la membrana esté completamente cargada o el operario detenga el proceso.

**Figura 20. Segmento 6**

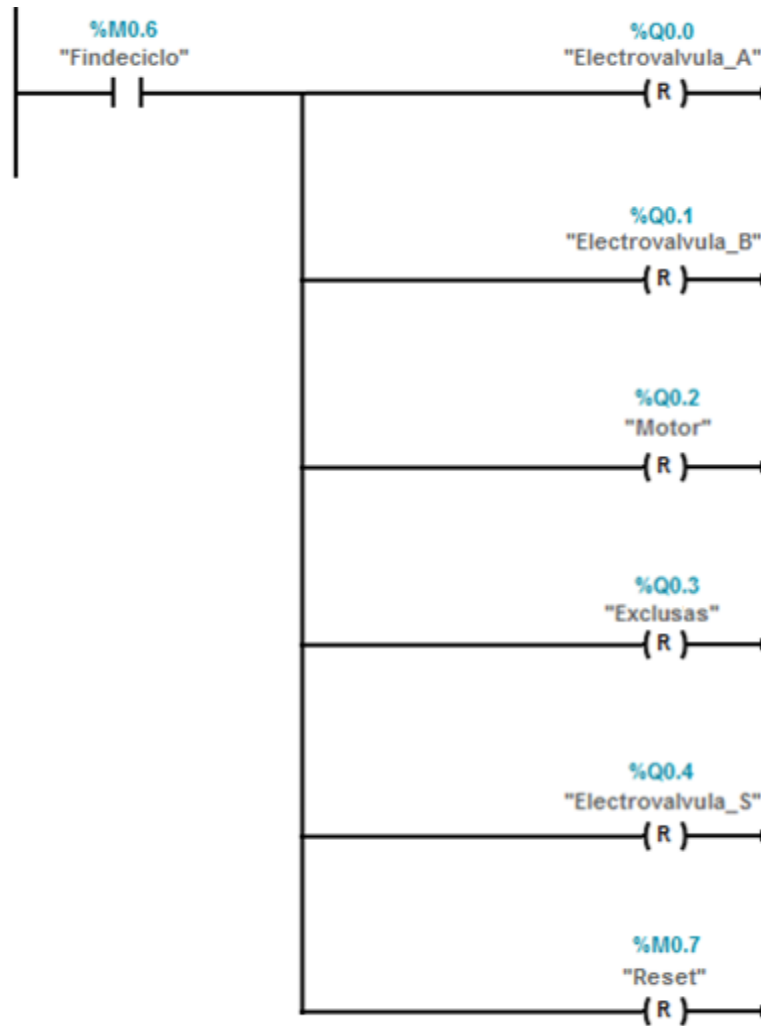


Fuente: Propia

La rutina “Proceso5” se ejecuta en la ventana en que la membrana pesa entre 45K y 49K para indicarle al operario que pronto se ejecutará la parada del filtro suplente.



Figura 21. Segmento 7



Fuente: Propia

Esta rutina se ejecuta cuando el peso de la membrana llega a su límite, en la cual se cierra la Exclusa, se guía el flujo de aceite virgen al filtro 1, se apaga el motor y se cierra la electroválvula de salida.

## 6.4. REFINERIA



Figura 22. Refinería

- En la imagen anterior podemos observar el alcance de la implementación del sistema, y la magnitud de todos los procesos que deben suspenderse cuando el filtro de placas (en rojo) detiene su operación, con la implementación del nuevo filtro de placas suplente los tradicionales paros para la limpieza son cosas del pasado y la refinería podrá continuar la operación 24 horas al día alcanzando una producción de 500 toneladas al día, logrando poder dar más de la capacidad de diseño, logrando superar la demanda actual y cumplir la producción planeada sin interrupciones.

## **Conclusiones.**

- Se logró la implementación de un nuevo filtro de placas en la Refinería de Aceites Comestibles Fabrica Goods Barranquilla.
- Luego de analizar el filtro placas antiguo se presentó su definición de igual que su funcionamiento global, por lo que nos llevó Realizar a un diseño más Robusto en total automatismo, que supera las expectativas de eficiencia en la operación.
- Gracias al apoyo de asesores de Siemens y el equipo encargado del diseño del Filtro suplente, se logró una rápida implementación del proceso cumpliendo estándares.
- Se puso en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de los estudios universitarios para la solución de una problemática evidenciada en la compañía Fabrica Goods. La cual por medio de la implementación del nuevo filtro se logra llegar a tener la eficiencia esperada en sus procesos.



## **Bibliografía.**

NAHMIAS, Steven. Análisis de la producción y las operaciones. Mc. Graw Hill. México, 2007.

HORTA, José. Técnicas de automatización industrial. México: Editorial Limusa. 1982.

NAHMIAS, Steven. Análisis de la producción y las operaciones. Mc. Graw Hill. México, 2007.

GARCÍA, Emilio. Automatización de procesos industriales. México, Alfaomega Grupo Editor, 2002

Duque Jorge, Diseño recolector de basura: Filosofía y operación del sistema, Mayo, 2017

CHASE, Richard B. Administración de producción y operaciones manufactura y servicios. Bogotá, McGraw-Hill, 2003.

BLANCO, Luis Ernesto. Simulación con Promodel: casos de producción y logística. Escuela Colombiana de Ingeniería, 2001

<http://www.biotecnologia.com.mx/bio30.html>

[https://stevenengineering.com/tech\\_support/pdfs/46\\_sensors-inductive-barrel.pdf](https://stevenengineering.com/tech_support/pdfs/46_sensors-inductive-barrel.pdf).      <https://www.fidemar.com.uy/producto/sensores-proximidad/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador\\_l%C3%B3gico\\_programable](https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_l%C3%B3gico_programable)

<https://ladderlogicworld.com/>

## **Anexos.**

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo A. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIMATIC S7-1200, CPU 1214C.....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIMATIC HMI, KTP700 BASIC DP...34</b>	<b>34</b>
<b>Anexo C. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SCALANCE XB005.....</b>	<b>35</b>



SIMATIC S7-1200, CPU 1214C, compact CPU, DC/DC/DC, onboard I/O: 14 DI 24 V DC; 10 DO 24 V DC; 2 AI 0-10 V DC, Power supply: DC 20.4-28.8V DC, Program/data memory 100 KB



General information	
Product type designation	CPU 1214C DC/DC/DC
Firmware version	V4.4
Engineering with	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Programming package</li> </ul>	STEP 7 V16 or higher
Supply voltage	
Rated value (DC)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>24 V DC</li> </ul>	Yes
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V
Reverse polarity protection	Yes
Load voltage L+	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rated value (DC)</li> </ul>	24 V
<ul style="list-style-type: none"> <li>permissible range, lower limit (DC)</li> </ul>	20.4 V
<ul style="list-style-type: none"> <li>permissible range, upper limit (DC)</li> </ul>	28.8 V
Input current	
Current consumption (rated value)	500 mA; CPU only
Current consumption, max.	1 500 mA; CPU with all expansion modules

Inrush current, max.	12 A; at 28.8 V
$I^2t$	0.5 A <sup>2</sup> ·s
<b>Output current</b>	
for backplane bus (5 V DC), max.	1 600 mA; Max. 5 V DC for SM and CM
<b>Encoder supply</b>	
24 V encoder supply	
• 24 V	L+ minus 4 V DC min.
<b>Power loss</b>	
Power loss, typ.	12 W
<b>Memory</b>	
Work memory	
• integrated	100 kbyte
• expandable	No
Load memory	
• integrated	4 Mbyte
• Plug-in (SIMATIC Memory Card), max.	with SIMATIC memory card
Backup	
• present	Yes
• maintenance-free	Yes
• without battery	Yes
<b>CPU processing times</b>	
for bit operations, typ.	0.08 µs; / instruction
for word operations, typ.	1.7 µs; / instruction
for floating point arithmetic, typ.	2.3 µs; / instruction
<b>CPU-blocks</b>	
Number of blocks (total)	DBs, FCs, FBs, counters and timers. The maximum number of addressable blocks ranges from 1 to 65535. There is no restriction, the entire working memory can be used
OB	
• Number, max.	Limited only by RAM for code
<b>Data areas and their retentivity</b>	
Retentive data area (incl. timers, counters, flags), max.	10 kbyte
Flag	
• Number, max.	8 kbyte; Size of bit memory address area
Local data	
• per priority class, max.	16 kbyte; Priority class 1 (program cycle): 16 KB, priority class 2 to 26: 6 KB
<b>Address area</b>	
Process image	

- Inputs, adjustable
- Outputs, adjustable

1 kbyte

1 kbyte

### Hardware configuration

Number of modules per system, max. 3 comm. modules, 1 signal board, 8 signal modules

### Time of day

#### Clock

- Hardware clock (real-time) Yes
- Backup time 480 h; Typical
- Deviation per day, max. ±60 s/month at 25 °C

### Digital inputs

Number of digital inputs 14; Integrated  
 • of which inputs usable for technological functions 6; HSC (High Speed Counting)

Source/sink input Yes

#### Number of simultaneously controllable inputs

all mounting positions  
 — up to 40 °C, max. 14

#### Input voltage

- Rated value (DC) 24 V
- for signal "0" 5 V DC at 1 mA
- for signal "1" 15 V DC at 2.5 mA

#### Input delay (for rated value of input voltage)

for standard inputs  
 — parameterizable 0.2 ms, 0.4 ms, 0.8 ms, 1.6 ms, 3.2 ms, 6.4 ms and 12.8 ms, selectable in groups of four  
 — at "0" to "1", min. 0.2 ms  
 — at "0" to "1", max. 12.8 ms

#### for interrupt inputs

— parameterizable Yes

#### for technological functions

— parameterizable Single phase: 3 @ 100 kHz & 3 @ 30 kHz, differential: 3 @ 80 kHz & 3 @ 30 kHz

#### Cable length

- shielded, max. 500 m; 50 m for technological functions
- unshielded, max. 300 m; for technological functions: No

### Digital outputs

Number of digital outputs 10  
 • of which high-speed outputs 4; 100 kHz Pulse Train Output

Limitation of inductive shutdown voltage to L+ (-48 V)

#### Switching capacity of the outputs

- with resistive load, max. 0.5 A

• on lamp load, max.	5 W
<b>Output voltage</b>	
• for signal "0", max.	0.1 V; with 10 kOhm load
• for signal "1", min.	20 V
<b>Output current</b>	
• for signal "1" rated value	0.5 A
• for signal "0" residual current, max.	0.1 mA
<b>Output delay with resistive load</b>	
• "0" to "1", max.	1 $\mu$ s
• "1" to "0", max.	5 $\mu$ s
<b>Switching frequency</b>	
• of the pulse outputs, with resistive load, max.	100 kHz
<b>Relay outputs</b>	
• Number of relay outputs	0
<b>Cable length</b>	
• shielded, max.	500 m
• unshielded, max.	150 m
<b>Analog inputs</b>	
Number of analog inputs	2
<b>Input ranges</b>	
• Voltage	Yes
<b>Input ranges (rated values), voltages</b>	
• 0 to +10 V	Yes
— Input resistance (0 to 10 V)	$\geq 100$ k ohms
<b>Cable length</b>	
• shielded, max.	100 m; twisted and shielded
<b>Analog outputs</b>	
Number of analog outputs	0
<b>Analog value generation for the inputs</b>	
<b>Integration and conversion time/resolution per channel</b>	
• Resolution with overrange (bit including sign), max.	10 bit
• Integration time, parameterizable	Yes
• Conversion time (per channel)	625 $\mu$ s
<b>Encoder</b>	
<b>Connectable encoders</b>	
• 2-wire sensor	Yes
<b>1. Interface</b>	
Interface type	PROFINET
Physics	Ethernet

Isolated	Yes
automatic detection of transmission rate	Yes
Autonegotiation	Yes
Autocrossing	Yes
<b>Interface types</b>	
• Number of ports	1
• integrated switch	No
<b>Protocols</b>	
• PROFINET IO Controller	Yes
• PROFINET IO Device	Yes
• SIMATIC communication	Yes
• Open IE communication	Yes; Optionally also encrypted
• Web server	Yes
• Media redundancy	No
<b>PROFINET IO Controller</b>	
• Transmission rate, max.	100 Mbit/s
<b>Services</b>	
— PG/OP communication	Yes
— S7 routing	Yes
— Isochronous mode	No
— IRT	No
— MRP	No
— MRPD	No
— PROFINergy	No
— Prioritized startup	Yes
— Number of IO devices with prioritized startup, max.	16
— Number of connectable IO Devices, max.	16
— Number of connectable IO Devices for RT, max.	16
— of which in line, max.	16
— Activation/deactivation of IO Devices	Yes
— Number of IO Devices that can be simultaneously activated/deactivated, max.	8
— Updating time	The minimum value of the update time also depends on the communication component set for PROFINET IO, on the number of IO devices and the quantity of configured user data.
<b>PROFINET IO Device</b>	
<b>Services</b>	
— PG/OP communication	Yes
— S7 routing	Yes
— Isochronous mode	No

— IRT	No
— MRP	No
— MRPD	No
— PROFinergy	Yes
— Shared device	Yes
— Number of IO Controllers with shared device, max.	2

## Protocols

Supports protocol for PROFINET IO	Yes
PROFIBUS	Yes; CM 1243-5 (master) or CM 1242-5 (slave) required
AS-Interface	Yes; CM 1243-2 required

### Protocols (Ethernet)

• TCP/IP	Yes
• DHCP	No
• SNMP	Yes
• DCP	Yes
• LLDP	Yes

### Open IE communication

• TCP/IP	Yes
— Data length, max.	8 kbyte
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Yes
— Data length, max.	8 kbyte
• UDP	Yes
— Data length, max.	1 472 byte

### Web server

• supported	Yes
• User-defined websites	Yes

### OPC UA

• Runtime license required	Yes
• OPC UA Server	Yes; Data access (read, write, subscribe), runtime license required
— Application authentication	Available security policies: None, Basic128Rsa15, Basic256Rsa15, Basic256Sha256
— User authentication	"anonymous" or by user name & password
— Number of sessions, max.	5
— Number of accessible variables, max.	1 000
— Number of subscriptions per session, max.	5
— Sampling interval, min.	100 ms
— Publishing interval, min.	200 ms
— Number of monitored items, max.	500
— Number of server interfaces, max.	2

— Number of nodes for user-defined server interfaces, max.	1 000
<b>Further protocols</b>	
• MODBUS	Yes
<b>Communication functions</b>	
<b>S7 communication</b>	
• supported	Yes
• as server	Yes
• as client	Yes
• User data per job, max.	See online help (S7 communication, user data size)
<b>Number of connections</b>	
• overall	8 connections for open user communication (active or passive): TSEND_C, TRCV_C, TCON, TDISCON, TSEND and TRCV, 8 CPU/CPU connections (Client or Server) for GET/PUT data, 6 connections for dynamic assignment to GET/PUT or open user communication
<b>Test commissioning functions</b>	
<b>Status/control</b>	
• Status/control variable	Yes
• Variables	Inputs/outputs, memory bits, DBs, distributed I/Os, timers, counters
<b>Forcing</b>	
• Forcing	Yes
<b>Diagnostic buffer</b>	
• present	Yes
<b>Traces</b>	
• Number of configurable Traces	2
• Memory size per trace, max.	512 kbyte
<b>Interrupts/diagnostics/status information</b>	
<b>Diagnostics indication LED</b>	
• RUN/STOP LED	Yes
• ERROR LED	Yes
• MAINT LED	Yes
<b>Integrated Functions</b>	
Number of counters	6
Counting frequency (counter) max.	100 kHz
Frequency measurement	Yes
controlled positioning	Yes
Number of position-controlled positioning axes, max.	8
Number of positioning axes via pulse-direction interface	4; With integrated outputs
PID controller	Yes

Number of alarm inputs	4
Number of pulse outputs	4
Limit frequency (pulse)	100 kHz

### Potential separation

Potential separation digital inputs	
• Potential separation digital inputs	No
• between the channels, in groups of	1
Potential separation digital outputs	
• Potential separation digital outputs	Yes
• between the channels	No
• between the channels, in groups of	1

### EMC

Interference immunity against discharge of static electricity	
• Interference immunity against discharge of static electricity acc. to IEC 61000-4-2	Yes
— Test voltage at air discharge	8 kV
— Test voltage at contact discharge	6 kV
Interference immunity to cable-borne interference	
• Interference immunity on supply lines acc. to IEC 61000-4-4	Yes
• Interference immunity on signal cables acc. to IEC 61000-4-4	Yes
Interference immunity against voltage surge	
• Interference immunity on supply lines acc. to IEC 61000-4-5	Yes
Interference immunity against conducted variable disturbance induced by high-frequency fields	
• Interference immunity against high-frequency radiation acc. to IEC 61000-4-6	Yes
Emission of radio interference acc. to EN 55 011	
• Limit class A, for use in industrial areas	Yes; Group 1
• Limit class B, for use in residential areas	Yes; When appropriate measures are used to ensure compliance with the limits for Class B according to EN 55011

### Degree and class of protection

IP degree of protection	IP20
-------------------------	------

### Standards, approvals, certificates

CE mark	Yes
UL approval	Yes
cULus	Yes
FM approval	Yes
RCM (formerly C-TICK)	Yes
KC approval	Yes
Marine approval	Yes



Ambient conditions	
Free fall	
• Fall height, max.	0.3 m; five times, in product package
Ambient temperature during operation	
• min.	-20 °C
• max.	60 °C; Number of simultaneously activated inputs or outputs 7 or 5 (no adjacent points) at 60 °C horizontal or 50 °C vertical, 14 or 10 at 55 °C horizontal or 45 °C vertical
• horizontal installation, min.	-20 °C
• horizontal installation, max.	60 °C
• vertical installation, min.	-20 °C
• vertical installation, max.	50 °C
Ambient temperature during storage/transportation	
• min.	-40 °C
• max.	70 °C
Air pressure acc. to IEC 60068-2-13	
• Operation, min.	795 hPa
• Operation, max.	1 080 hPa
• Storage/transport, min.	660 hPa
• Storage/transport, max.	1 080 hPa
Altitude during operation relating to sea level	
• Installation altitude, min.	-1 000 m
• Installation altitude, max.	2 000 m
Relative humidity	
• Operation, max.	95 %; no condensation
Vibrations	
• Vibration resistance during operation acc. to IEC 60068-2-6	2 g (m/s <sup>2</sup> ) wall mounting, 1 g (m/s <sup>2</sup> ) DIN rail
• Operation, tested according to IEC 60068-2-6	Yes
Shock testing	
• tested according to IEC 60068-2-27	Yes; IEC 68, Part 2-27 half-sine: strength of the shock 15 g (peak value), duration 11 ms
Pollutant concentrations	
• SO <sub>2</sub> at RH < 60% without condensation	SO <sub>2</sub> : < 0.5 ppm; H <sub>2</sub> S: < 0.1 ppm; RH < 60% condensation-free
Configuration	
Programming	
Programming language	
— LAD	Yes
— FBD	Yes
— SCL	Yes
Know-how protection	
• User program protection/password protection	Yes

• Copy protection	Yes
• Block protection	Yes
<b>Access protection</b>	
• Protection level: Write protection	Yes
• Protection level: Read/write protection	Yes
• Protection level: Complete protection	Yes
<b>Cycle time monitoring</b>	
• adjustable	Yes

### Dimensions

Width	110 mm
Height	100 mm
Depth	75 mm

### Weights

Weight, approx.	415 g
-----------------	-------

**last modified:** 06/11/2020

SIMATIC HMI, KTP700 Basic DP, Basic Panel, Key/touch operation, 7" TFT display, 65536 colors, PROFIBUS interface, configurable as of WinCC Basic V13/ STEP 7 Basic V13, contains open-source software, which is provided free of charge see enclosed CD



General information	
Product type designation	KTP700 Basic color DP
Display	
Design of display	TFT widescreen display, LED backlighting
Screen diagonal	7 in
Display width	154.1 mm
Display height	85.9 mm
Number of colors	65 536
Resolution (pixels)	
• Horizontal image resolution	800 Pixel
• Vertical image resolution	480 Pixel
Backlighting	
• MTBF backlighting (at 25 °C)	20 000 h
• Backlight dimmable	Yes
Control elements	
Keyboard fonts	
• Function keys	
— Number of function keys	8

— Number of function keys with LEDs	0
• Keys with LED	No
• System keys	No
• Numeric keyboard	Yes; Onscreen keyboard
• alphanumeric keyboard	Yes; Onscreen keyboard
<b>Touch operation</b>	
• Design as touch screen	Yes
<b>Installation type/mounting</b>	
Mounting position	vertical
Mounting in portrait format possible	Yes
Mounting in landscape format possible	Yes
maximum permissible angle of inclination without external ventilation	35°
<b>Supply voltage</b>	
Type of supply voltage	DC
Rated value (DC)	24 V
permissible range, lower limit (DC)	19.2 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V
<b>Input current</b>	
Current consumption (rated value)	230 mA
Starting current inrush I <sup>2</sup> t	0.2 A <sup>2</sup> ·s
<b>Power</b>	
Active power input, typ.	5.5 W
<b>Processor</b>	
Processor type	ARM
<b>Memory</b>	
Flash	Yes
RAM	Yes
Memory available for user data	10 Mbyte
<b>Type of output</b>	
Acoustics	
• Buzzer	Yes
• Speaker	No
<b>Time of day</b>	
<b>Clock</b>	
• Hardware clock (real-time)	Yes
• Software clock	Yes
• retentive	Yes; Back-up duration typically 6 weeks
• synchronizable	Yes

Interfaces	
Number of industrial Ethernet interfaces	0
Number of RS 485 interfaces	1
Number of RS 422 interfaces	1; together with RS 485
Number of RS 232 interfaces	0; with optional adapter
Number of USB interfaces	1; Up to 16 GB
Number of 20 mA interfaces (TTY)	0
Number of parallel interfaces	0
Number of other interfaces	0
Number of SD card slots	0
With software interfaces	No
Industrial Ethernet	
• Industrial Ethernet status LED	0
Protocols	
PROFINET	No
Supports protocol for PROFINET IO	No
IRT	No
PROFIBUS	Yes
MPI	Yes
Protocols (Ethernet)	
• TCP/IP	No
• DHCP	No
• SNMP	No
• DCP	No
• LLDP	No
WEB characteristics	
• HTTP	No
• HTML	No
Redundancy mode	
Media redundancy	
— MRP	No
Further protocols	
• CAN	No
• EtherNet/IP	No
• MODBUS	Yes; Modicon (MODBUS RTU)
Interrupts/diagnostics/status information	
Diagnostic messages	
• Diagnostic information readable	No
EMC	
Emission of radio interference acc. to EN 55 011	
• Limit class A, for use in industrial areas	Yes

- Limit class B, for use in residential areas

No

### Degree and class of protection

IP (at the front)	IP65
IP (rear)	IP20
NEMA (front)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enclosure Type 4 at the front</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enclosure Type 4x at the front</li> </ul>	Yes

### Standards, approvals, certificates

CE mark	Yes
cULus	Yes
RCM (formerly C-TICK)	Yes
KC approval	Yes

### Use in hazardous areas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX Zone 2</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX Zone 22</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IECEx Zone 2</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IECEx Zone 22</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• cULus Class I Zone 1</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• cULus Class I Zone 2, Division 2</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FM Class I Division 2</li> </ul>	No

### Marine approval

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Germanischer Lloyd (GL)</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• American Bureau of Shipping (ABS)</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bureau Veritas (BV)</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det Norske Veritas (DNV)</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lloyds Register of Shipping (LRS)</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nippon Kaiji Kyokai (Class NK)</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polski Rejestr Statkow (PRS)</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chinese Classification Society (CCS)</li> </ul>	No

### Ambient conditions

Suited for indoor use	Yes
Suited for outdoor use	No

### Ambient temperature during operation

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operation (vertical installation) <ul style="list-style-type: none"> <li>— For vertical installation, min.</li> <li>— For vertical installation, max.</li> </ul> </li> </ul>	<p>0 °C</p> <p>50 °C</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operation (max. tilt angle) <ul style="list-style-type: none"> <li>— At maximum tilt angle, min.</li> <li>— At maximum tilt angle, min.</li> </ul> </li> </ul>	<p>0 °C</p> <p>40 °C</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operation (vertical installation, portrait format) <ul style="list-style-type: none"> <li>— For vertical installation, min.</li> </ul> </li> </ul>	<p>0 °C</p>

— For vertical installation, max.	40 °C
• Operation (max. tilt angle, portrait format)	
— At maximum tilt angle, min.	0 °C
— At maximum tilt angle, min.	35 °C
<b>Ambient temperature during storage/transportation</b>	
• min.	-20 °C
• max.	60 °C
<b>Relative humidity</b>	
• Operation, max.	90 %; no condensation

<b>Operating systems</b>	
proprietary	Yes
<b>pre-installed operating system</b>	
• Windows CE	No

<b>Configuration</b>	
Message indicator	Yes
Alarm system (incl. buffer and acknowledgment)	Yes
Process value display (output)	Yes
Process value default (input) possible	Yes
Recipe management	Yes
<b>Configuration software</b>	
• STEP 7 Basic (TIA Portal)	Yes; via integrated WinCC Basic (TIA Portal)
• STEP 7 Professional (TIA Portal)	Yes; via integrated WinCC Basic (TIA Portal)
• WinCC flexible Compact	No
• WinCC flexible Standard	No
• WinCC flexible Advanced	No
• WinCC Basic (TIA Portal)	Yes
• WinCC Comfort (TIA Portal)	Yes
• WinCC Advanced (TIA Portal)	Yes
• WinCC Professional (TIA Portal)	Yes

<b>Languages</b>	
<b>Online languages</b>	
• Number of online/runtime languages	10
<b>Project languages</b>	
• Languages per project	32

<b>Functionality under WinCC (TIA Portal)</b>	
Libraries	Yes
<b>Applications/options</b>	
• Web browser	No
• SIMATIC WinCC Sm@rtServer	No
Number of Visual Basic Scripts	No

Task planner	Yes
• time-controlled	No
• task-controlled	Yes
Help system	Yes
• Number of characters per info text	500
<b>Message system</b>	
• Number of alarm classes	32
• Bit messages	
— Number of bit messages	1 000
• Analog messages	
— Number of analog messages	25
• S7 alarm number procedure	No
• System messages HMI	Yes
• System messages, other (SIMATIC S7, Sinumerik, Simotion, etc.)	Yes; System message buffer of the SIMATIC S7-1200 and S7-1500
• Number of characters per message	80
• Number of process values per message	8
• Acknowledgment groups	Yes
• Message indicator	Yes
• Message buffer	
— Number of entries	256
— Circulating buffer	Yes
— retentive	Yes
— maintenance-free	Yes
<b>Recipe management</b>	
• Number of recipes	50
• Data records per recipe	100
• Entries per data record	100
• Size of internal recipe memory	256 kbyte
• Recipe memory expandable	No
<b>Variables</b>	
• Number of variables per device	800
• Number of variables per screen	100
• Limit values	Yes
• Multiplexing	Yes
• Structures	No
• Arrays	Yes
<b>Images</b>	
• Number of configurable images	250
• Permanent window/default	Yes
• Global image	Yes
• Pop-up images	No



• Slide-in images	No
• Image selection by PLC	Yes
• Image number in the PLC	Yes
<b>Image objects</b>	
• Number of objects per image	100
• Text fields	Yes
• I/O fields	Yes
• Graphic I/O fields (graphics list)	Yes
• Symbolic I/O fields (text list)	Yes
• Date/time fields	Yes
• Switches	Yes
• Buttons	Yes
• Graphic display	Yes
• Icons	Yes
• Geometric objects	Yes
<b>Complex image objects</b>	
• Number of complex objects per screen	10
• Alarm view	Yes
• Trend view	Yes
• User view	Yes
• Status/control	No
• Sm@rtClient view	No
• Recipe view	Yes
• f(x) trend view	No
• System diagnostics view	Yes; System message buffer of the SIMATIC S7-1200 and S7-1500
• Media Player	No
• HTML browser	No
• PDF display	No
• IP camera display	No
• Bar graphs	Yes
• Sliders	No
• Pointer instruments	No
• Analog/digital clock	No
<b>Lists</b>	
• Number of text lists per project	300
• Number of entries per text list	100
• Number of graphics lists per project	100
• Number of entries per graphics list	100
<b>Archiving</b>	
• Number of archives per device	2; One message and one process value archive

• Number of entries per archive	10 000
• Message archive	Yes
• Process value archive	Yes
• Archiving methods	
— Sequential archive	Yes
— Short-term archive	Yes
• Memory location	
— Memory card	No
— USB memory	Yes
— Ethernet	No
• Data storage format	
— CSV	No
— TXT	Yes
— RDB	No
<b>Security</b>	
• Number of user groups	50
• Number of user rights	32
• Number of users	50
• Password export/import	Yes
• SIMATIC Logon	No
<b>Character sets</b>	
• Keyboard fonts	
— US English	Yes
<b>Transfer (upload/download)</b>	
• MPI/PROFIBUS DP	Yes
• USB	No
• Ethernet	No
• using external storage medium	Yes
<b>Process coupling</b>	
• S7-1200	Yes
• S7-1500	Yes
• S7-200	Yes
• S7-300/400	Yes
• LOGO!	Yes
• WinAC	Yes
• SINUMERIK	Yes; No access to NCK data
• SIMOTION	Yes
• Allen Bradley (EtherNet/IP)	No
• Allen Bradley (DF1)	Yes
• Mitsubishi (MC TCP/IP)	No
• Mitsubishi (FX)	Yes

- OMRON (FINS TCP) No
- OMRON (LINK/Multilink) Yes
- Modicon (Modbus TCP/IP) No
- Modicon (Modbus) Yes

#### Service tools/configuration aids

- Backup/Restore manually Yes
- Backup/Restore automatically No
- Simulation Yes
- Device switchover Yes

#### Peripherals/Options

Printer	No
SIMATIC HMI MM memory card: Multi Media Card	No
SIMATIC HMI SD memory card: Secure Digital memory card	No
SIMATIC HMI CF memory card Compact Flash Card	No
USB memory	Yes
SIMATIC IPC USB Flashdrive (USB stick)	Yes
SIMATIC HMI USB stick	Yes

#### Mechanics/material

Enclosure material (front)	
• Plastic	Yes
• Aluminum	No
• Stainless steel	No

#### Dimensions

Width of the housing front	214 mm
Height of housing front	158 mm
Mounting cutout, width	197 mm
Mounting cutout, height	141 mm
Overall depth	39 mm

#### Weights

Weight without packaging	800 g
Weight incl. packaging	1 kg

**last modified:** 06/11/2020

SCALANCE XB005 unmanaged Industrial Ethernet Switch for 10/100 Mbit/s; for setting up small star and line topologies; LED diagnostics, IP20, 24 V AC/DC power supply, with 5x 10/100 Mbit/s twisted pair ports with RJ45 sockets; Manual available as a download



<b>Product type designation</b>	<b>SCALANCE XB005</b>
<b>Transfer rate</b>	
Transfer rate	10 Mbit/s, 100 Mbit/s
<b>Interfaces / for communication / Integrated</b>	
Number of electrical connections	
• for network components or terminal equipment	5; RJ45
Number of 100 Mbit/s SC ports	
• for multimode	0
<b>Interfaces / other</b>	
Number of electrical connections	
• for power supply	1
Type of electrical connection	
• for power supply	3-pole terminal block
<b>Supply voltage, current consumption, power loss</b>	
Type of voltage / of the supply voltage	AC/DC
Supply voltage	
• external	24 V

<ul style="list-style-type: none"> <li>external / minimum</li> </ul>	19.2 V
<ul style="list-style-type: none"> <li>external / maximum</li> </ul>	28.8 V
<ul style="list-style-type: none"> <li>at AC</li> </ul>	24 V
Product component / fusing at power supply input	Yes
Fuse protection type / at input for supply voltage	0.6 A / 60 V
Consumed current / maximum	0.07 A
Power loss [W]	
<ul style="list-style-type: none"> <li>at DC / at 24 V</li> </ul>	1.68 W

### Ambient conditions

Ambient temperature	
<ul style="list-style-type: none"> <li>during operation</li> </ul>	-10 ... +60 °C
<ul style="list-style-type: none"> <li>during storage</li> </ul>	-40 ... +80 °C
<ul style="list-style-type: none"> <li>during transport</li> </ul>	-40 ... +80 °C
Relative humidity	
<ul style="list-style-type: none"> <li>at 25 °C / without condensation / during operation / maximum</li> </ul>	95 %
Protection class IP	IP20

### Design, dimensions and weights

Design	Box
Width	45 mm
Height	100 mm
Depth	87 mm
Net weight	0.165 kg
Mounting type	
<ul style="list-style-type: none"> <li>35 mm DIN rail mounting</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>wall mounting</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>S7-1500 rail mounting</li> </ul>	No

### Product functions / management, configuration, engineering

Product function	
<ul style="list-style-type: none"> <li>multiport mirroring</li> </ul>	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>CoS</li> </ul>	Yes
PROFINET conformity class	A
Product function / switch-managed	No

### Product functions / redundancy

Product function	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Parallel Redundancy Protocol (PRP)/operation in the PRP-network</li> </ul>	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Parallel Redundancy Protocol (PRP)/Redundant Network Access (RNA)</li> </ul>	No

### Standards, specifications, approvals

Standard	
----------	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• for FM</li> <li>• for hazardous zone</li> <li>• for safety / from CSA and UL</li> <li>• for emitted interference</li> <li>• for interference immunity</li> </ul>	<p>FM3611: Class 1, Divison 2, Group A, B, C, D / T4, CL.1, Zone 2, GP. IIC, T4</p> <p>EN 60079-0:2009, EN60079-15:2010, II 3 G Ex nA IIC T4 Gc, KEMA 07ATEX0145 X</p> <p>UL 60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1</p> <p>EN 61000-6-4 (Class A)</p> <p>EN 61000-6-2</p>
MTBF	241 y

Standards, specifications, approvals / CE	
Certificate of suitability / CE marking	Yes

Standards, specifications, approvals / other	
Certificate of suitability	EN 61000-6-2, EN 61000-6-4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C-Tick</li> <li>• KC approval</li> </ul>	<p>Yes</p> <p>Yes</p>

Further information / Internet-Links	
Internet-Link	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• to website: Selector SIMATIC NET SELECTION TOOL</li> <li>• to website: Industrial communication</li> <li>• to website: Industry Mall</li> <li>• to website: Information and Download Center</li> <li>• to website: Image database</li> <li>• to website: CAx Download Manager</li> <li>• to website: Industry Online Support</li> </ul>	<p><a href="http://www.siemens.com/snst">http://www.siemens.com/snst</a></p> <p><a href="http://www.siemens.com/simatic-net">http://www.siemens.com/simatic-net</a></p> <p><a href="https://mall.industry.siemens.com">https://mall.industry.siemens.com</a></p> <p><a href="http://www.siemens.com/industry/infocenter">http://www.siemens.com/industry/infocenter</a></p> <p><a href="http://automation.siemens.com/bilddb">http://automation.siemens.com/bilddb</a></p> <p><a href="http://www.siemens.com/cax">http://www.siemens.com/cax</a></p> <p><a href="https://support.industry.siemens.com">https://support.industry.siemens.com</a></p>

Security information	
Security information	<p>Siemens provides products and solutions with industrial security functions that support the secure operation of plants, solutions, machines, equipment and/or networks. They are important components in a holistic industrial security concept. With this in mind, Siemens' products and solutions undergo continuous development. Siemens recommends strongly that you regularly check for product updates. For the secure operation of Siemens products and solutions, it is necessary to take suitable preventive action(e.g. cell protection concept) and integrate each component into a holistic, state-of-the-art industrial security concept. Third-party products that may be in use should also be considered. For more information about industrial security, visit <a href="http://www.siemens.com/industrialsecurity">http://www.siemens.com/industrialsecurity</a>. To stay informed about product updates as they occur, sign up for a product-specific newsletter. For more information, visit <a href="http://support.automation.siemens.com">http://support.automation.siemens.com</a>. (V3.4)</p>

**last modified:** 05/13/2020