

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SUPERVISORIO SOBRE UNA RED
INDUSTRIAL PROFIBUS-ETHERNET EN UN CASO DE ESTUDIO**

ANEXOS



**JESÚS ERNESTO CÓRDOBA GIRÓN
ANDRÉS MAURICIO SANDOVAL ALBAN**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA, INSTRUMENTACION Y CONTROL
INGENIERIA EN AUTOMATICA INDUSTRIAL
POPAYÁN
Febrero, 2007**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SUPERVISORIO SOBRE UNA RED
INDUSTRIAL PROFIBUS-ETHERNET EN UN CASO DE ESTUDIO**

ANEXOS



**JESÚS ERNESTO CÓRDOBA GIRÓN
ANDRÉS MAURICIO SANDOVAL ALBAN**

Director: Ing. OSCAR AMAURY ROJAS

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA, INSTRUMENTACION Y CONTROL
INGENIERIA EN AUTOMATICA INDUSTRIAL
POPAYÁN
Febrero, 2007
CONTENIDO**

ANEXO A

COMPONENTES DE LAS MÁQUINAS DE ENVASADO

A.1 MODULARIZACIÓN DE LA MÁQUINA DEPALETIZADORA

Los componentes del controlador (PLC) se muestran en la Figura 1.

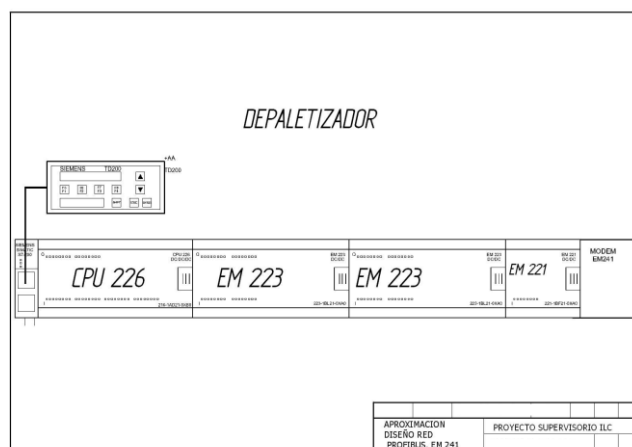


Figura 1. Componentes de la máquina Depaletizadora

El armario de control del Depaletizador contiene un PLC S7200 con una CPU 226, una serie de módulos de expansión de entradas y salidas discretas, como lo son la EM223, un TD200, que es una interfaz que permite configurar y monitorear el funcionamiento de la máquina, un Em241, que es un modem para comunicación, y una serie de sensores y actuadores que se especifican a continuación:

A.1.1 MÓDULO DEPALETIZADORA (Ver Figura 2)

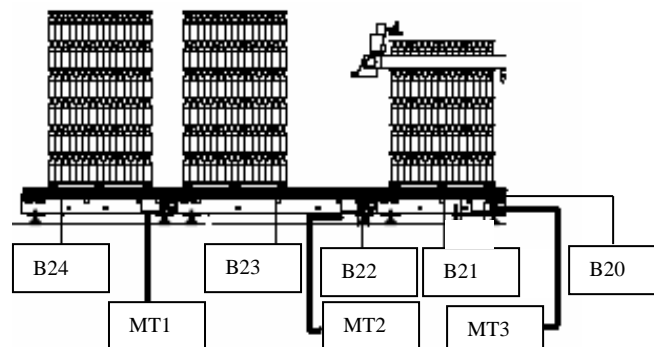


Figura 2. Módulo Depaletizadora

A.1.1.1 ENTRADAS

En la Tabla1 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina depaletizadora.

Tabla1. Entradas en la máquina Depaletizadora.

SENSOR	ESQ ELECTRIC	PAG ESQ ELECTRIC	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
B20	DEPALETIZADORA	29	PALLET 1 1ª CADENA	I7.0	Ubicación del pallet
B21	DEPALETIZADORA	29	PALLET 1 2ª CADENA	I7.1	Ubicación del pallet
B22	DEPALETIZADORA	29	PALLET 1 3ª CADENA	I7.2	Ubicación del pallet
B23	DEPALETIZADORA	29	MODERACIÓN PALLET DEBAJO DEL CABEZAL	I7.3	Ubicación del pallet
B24	DEPALETIZADORA	29	SEGURIDAD PALLET DEBAJO DEL CABEZAL	I7.4	Ubicación del pallet

A.1.1.2 SALIDAS

En la Tabla 2 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina depaletizadora.

Tabla2. Salidas en la máquina Depaletizadora.

ACTUADOR MOTOR	ESQ ELÉCTRICO	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	SALIDA DEL PLC
MT1	DEPALETIZADORA	36	MARCHA ADELANTE CADENA ENTRADA AL PALLET	Q5.0 K141
			MARCHA ATRÁS CADENA ENTRADA AL PALLET	Q5.1 K142
			CAMBIO DE VELOCIDAD CADENA DE ENTRADA	Q5.2 K143
MT 2	DEPALETIZADORA	36	MARCHA ADELANTE CADENA PARADA PALLET	Q5.3 K151
			MARCHA ATRÁS CADENA PARADA PALLET	Q5.4 K152
			CAMBIO DE VELOCIDAD CADENA DE PARADA	Q5.5 K153
MT 3	DEPALETIZADORA	36	MARCHA ADELANTE CADENA ABAJO DEL CABEZAL	Q5.6 K161
			MARCHA ATRÁS CADENA ABAJO DEL CABEZAL	Q5.7 K162

A.1.2 MÓDULO MOVIMIENTO CABEZOTE VERTICAL. (Ver Figura 3)

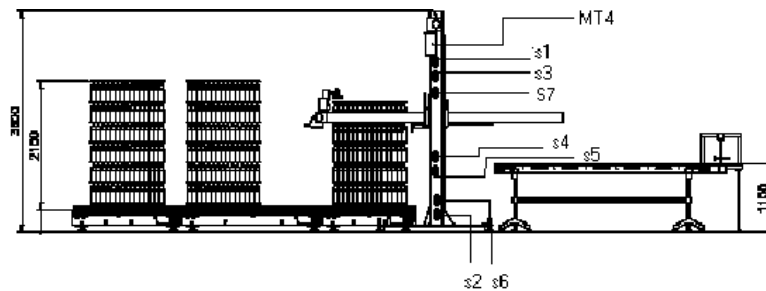


Figura 3. Módulo Movimiento cabezote vertical

Los sensores tipo S son microswitches activados por el cabezote que se mueve por **MT4**.

A.1.2.1 ENTRADAS

En la Tabla 3 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina depaletizadora dentro del módulo “movimiento cabezote vertical”.

Tabla3. Entradas en el módulo “movimiento cabezote vertical”

SENSOR	ESQ ELECTRIC	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
S1	DEPALETIZADORA	22	ALARMA CABEZAL ALTO	I0.7	ALARMAS
S2	DEPALETIZADORA	23	ALARMA CABEZAL BAJO	I1.4	ALARMAS
S3	DEPALETIZADORA	23	CABEZAL ALTO	I1.0	LIMIT SUP
S6	DEPALETIZADORA	23	CABEZAL BAJO	I1.3	LIMIT INF
S4	DEPALETIZADORA	23	DEPOSITO 1	I1.1	UBICACIÓN DESCARGA A LA MESA
S5	DEPALETIZADORA	23	DEPOSITO 2	I1.2	
S7	DEPALETIZADORA	23	COTA MAX TRASLACIÓN CARRO	I1.7	NOTACION1

NOTACIÓN 1: Este sensor detiene el movimiento vertical de subida hasta que el carro llegue a su posición inicial.

NOTACIÓN 2: Cuando S4 y S5 se activen, así vaya subiendo o bajando cargado (si está cargado –sensor S20), el movimiento vertical se detiene, justo a nivel para descargar.

A.1.2.2 SALIDAS

En la Tabla 4 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina depaletizadora para el movimiento vertical.

Tabla 4. Salidas para el movimiento vertical del cabezote.

ACTUADOR	ESQ ELECTRIC	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
MT4	DEPALETIZADORA	6	INVERTER 4	--	--
<i>EL INVERTER 4 SE REFIERE A:</i>					
	DEPALETIZADORA	31	SUBE CABEZA	Q0.1	
	DEPALETIZADORA	31	BAJA CABEZA	Q0.2	
	DEPALETIZADORA	2	TELERRUPTOR DE LINEA MÁQUINA	I0.5	-----
	DEPALETIZADORA	22			
	DEPALETIZADORA	28	TRIP INVERTER	I6.4	INFORMACIÓN DE HABILITACIÓN

A.1.3 MÓDULO DESPLAZAMIENTO DE CARRO. (Ver Figura 4)

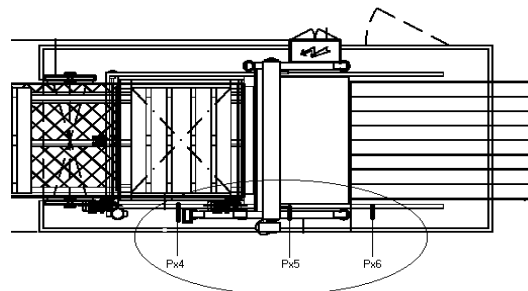


Figura 4. Módulo:desplazamiento de carro

Los sensores tipo Px son INDUCTIVOS activados por una lámina UBICADA EN LA PARTE LATERAL DEL CARRO.

A.1.3.1 ENTRADAS

En la Tabla 5 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina depaletizadora en el módulo “desplazamiento de carro”

Tabla5. Entradas en el módulo “desplazamiento de carro”.

SENSOR	ESQ ELECTRIC	PAG ESQ ELECTRIC	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
PX4	DEPALETIZADORA	25	CARRO EN RETIRO	I3.0	TRASLACIÓN DEL CARRO
PX5	DEPALETIZADORA	25	CARRO SOBRE PLANCHA FIJA	I3.2	
PX6	DEPALETIZADORA	25	CARRO EN DEPÓSITO	I3.4	

A.1.3.2 SALIDAS

En la Tabla 6 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina depaletizadora en el módulo “desplazamiento de carro”.

Tabla 6. Salidas en el módulo “desplazamiento de carro”

ACTUADOR	ESQ ELÉCTRICO	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
MT5	DEPALETIZADORA	7	INVERTER 5	--	--
<i>EL INVERTER 5 SE REFIERE A:</i>					
	DEPALETIZADORA	31	CARRO EN RETIRO	Q0.5	
	DEPALETIZADORA	31	CARRO EN DEPOSITO	Q0.6	
	DEPALETIZADORA	2	TELERRUPTOR DE LÍNEA MÁQUINA	I0.5	-----
	DEPALETIZADORA	22			
	DEPALETIZADORA	28	TRIP INVERTER	I6.4	INFORMACIÓN DE HABILITACIÓN

A.1.4 MÓDULO COMPACTADORES SUPERIORES (UBICADOS EN EL CARRO). (Ver Figura 5)

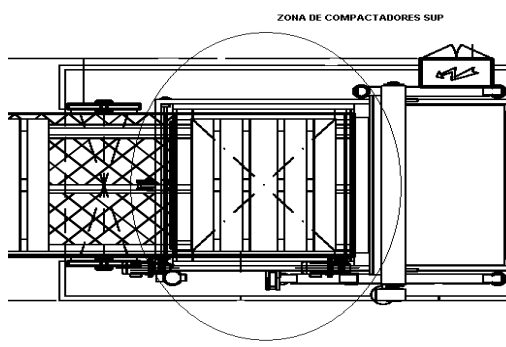


Figura 5. Módulo compactadores superiores (ubicados en el carro)

Los sensores tipo Px son INDUCTIVOS, s20 es microswitche y SM es pequeño para sensar la posición en un cilindro.

A.1.4.1 ENTRADAS

En la Tabla 7 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Depaletizadora en el MÓDULO “compactadores superiores (ubicados en el carro)”.

Tabla 7. Entradas en el módulo “compactadores superiores (ubicados en el carro)”

SENSOR	ESQ ELÉCTRICO	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
PX1	DEPALETIZADORA	25	DETECTOR ESTADO CABEZA NOTACION 1	I3.5	TRASLACIÓN DEL CARRO
S20	DEPALETIZADORA	25	SEGURIDAD CABEZAL	I3.1	
SM6	DEPALETIZADORA	27	COMPACT SUP FRONTAL	I5.3	-----
SM5	DEPALETIZADORA	27	COMPACT SUP LATERAL	I5.2	-----

NOTACIÓN 1: El sensor Px1 es el que detecta el palet (Arepa)

NOTACIÓN 2: Estos sensores se ubican en un sólo cilindro pero es indicador de 4 cilindros es decir, cada sensor si el cilindro (actuador) esta accionado o no.

A.1.4.2 SALIDAS:

En la Tabla 8 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina depaletizadora en el módulo “compactadores superiores (ubicados en el carro)”

Tabla 8. Salidas en el módulo “compactadores superiores (ubicados en el carro)”

ACTUADOR	ESQ ELÉCTRICO	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
Y6	DEPALETIZADORA	35	ABRE SUP FRONTAL	Q4.1	
Y7	DEPALETIZADORA	35	CIERRE SUP FRONTAL	Q4.2	
Y9	DEPALETIZADORA	35	ABRE SUP LATERAL	Q4.3	
Y10	DEPALETIZADORA	32	CIERRE SUP LATERAL	Q1.7	-----

A.1.5 MÓDULO COMPACTADORES INFERIORES (UBICADOS EN EL CARRO). (Ver Figura 6)

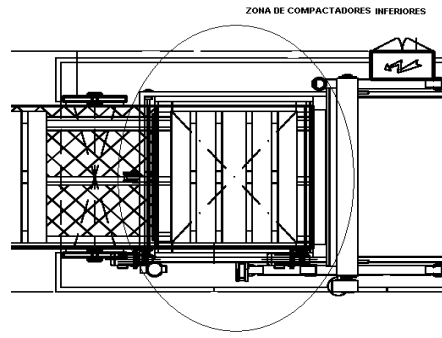


Figura 6. Módulo compactadores inferiores (ubicados en el carro)

Los sensores tipo Px son INDUCTIVOS, s20 es microswitche y SM es pequeño para sensar la posición en un cilindro.

A.1.5.1 ENTRADAS

En la Tabla 9 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Depaletizadora en el módulo “compactadores inferiores (ubicados en el carro)”.

Tabla 9. Entradas en el módulo “compactadores inferiores (ubicados en el carro)”.

SENSOR	ESQ ELÉCTRICO	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCIÓN
SM3.1	DEPALETIZADORA	26	COMPACT INF LATERAL	14.1	---
SM3	DEPALETIZADORA	26	FRONTAL (SIN PLATAFORMA)	14.1	---
SM2	DEPALETIZADORA	27	PINZA PRENDIDA	15.1	---
SM1	DEPALETIZADORA	25	RAMPA DENTRO	13.7	---

A.1.5.2 SALIDAS

En la Tabla 10 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina depaletizadora en el módulo “compactadores inferiores (ubicados en el carro)”.

Tabla10. Salidas en el módulo “compactadores inferiores (ubicados en el carro)”.

ACTUAD	ESQ ELECTRIC	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
Y1	DEPALETIZADORA	32	SALIDA RAMPA	Q1.2	-----
Y2	DEPALETIZADORA	32	ENTRADA RAMPA	Q1.3	-----
Y3	DEPALETIZADORA	32	APERT COMPACT INFERIOR	Q1.4	-----
Y4	DEPALETIZADORA	35	CIERRE PINZA	Q4.0	-----
Y5	DEPALETIZADORA	33	CIERRE COMPACT INFERIOR	Q2.0	-----

A.1.6 MÓDULO ALARMAS (Ver Figura 7)

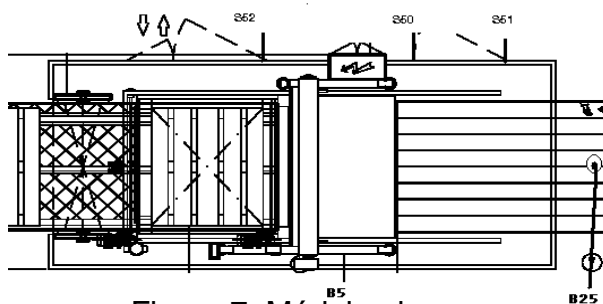


Figura 7. Módulo alarmas

Los sensores tipo S son MICROSWITCHES.

A.1.6.1 ENTRADAS

En la Tabla11 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Depaletizadora en el módulo “alarmas”.

Tabla11. Entradas en el módulo “alarmas”.

SENSOR	ESQ ELÉCTRICO	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
S51	DEPALETIZADORA	12	PROTECCIONES ABIERTAS	I4.3	PROTECCIONES ABIERTAS
S50	DEPALETIZADORA	12			
S52	DEPALETIZADORA	12			
BARRERA	DEPALETIZADORA	28	INTRUSIÓN BARRERA	I6.2	BARRERA
B25	DEPALETIZADORA	29	FT PRESENCIA CARTÓN	I7.6	--
B5	DEPALETIZADORA	22	SEG CABEZAI	I0.4	--
SM7 SM7.1	DEPALETIZADORA	24	BLOQUEO PARAC INTRO	I2.0	--

NOTACIÓN 1: El módulo de alarmas se relaciona con el módulo PILZ

A.1.7 MÓDULO SENSORES DE CONDICIONES

A.1.7.1 ENTRADAS

Tabla12. Entradas en el módulo “sensores de condiciones”.

SENS	ESQ ELÉCTRICO	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA PLC	DESCRIPCION
B4	DEPALETIZADORA	22	DIMENSIONES PALET PARA TRASLACIÓN	I0.3	---
B2	DEPALETIZADORA	15	MESA BOTELLAS OCUPADA	I0.1	---
B3	DEPALETIZADORA	15			

A.2 MODULARIZACIÓN DE LA MÁQUINA TRIBLOCK

Los componentes del controlador (PLC) se muestran en la siguiente figura8:

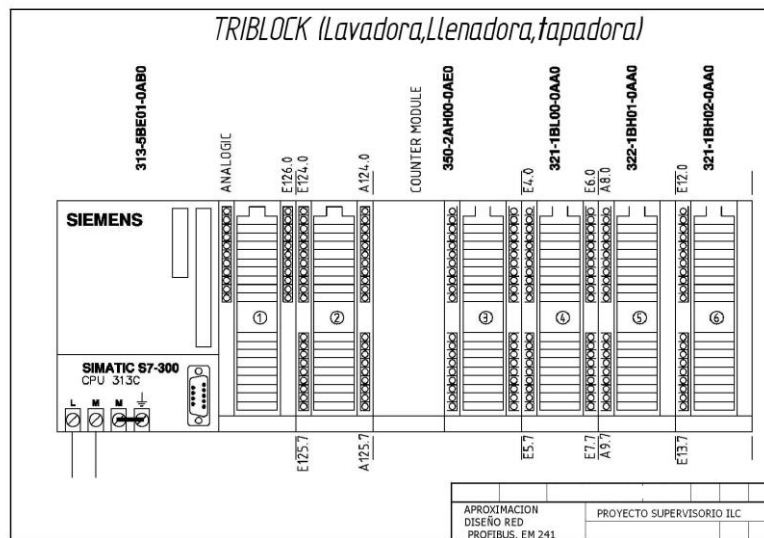


Figura 8. Componentes de la máquina Triblock

El Triblock posee un PLC S7300 con una CPU 313, que hace parte de los dispositivos de control de la gama media de Siemens, una serie de módulos de expansión de entradas y salidas discretas y analógicas, una OP (panel

operator), que es una interfaz que permite configurar y monitorear el funcionamiento de la máquina, y una serie de sensores y actuadores que se especifican a continuación:

A.2.1 MÓDULO LAVADORA. (Ver Figura 9)

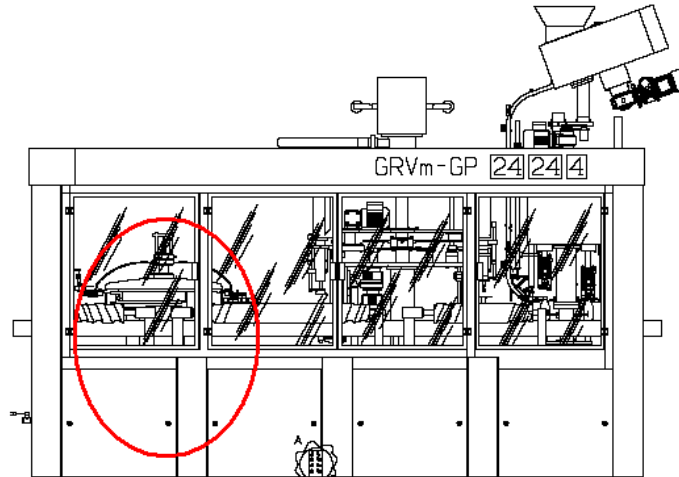


Figura 9. Módulo Lavadora

A.2.1.1 ENTRADAS

En la Tabla13 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Triblock en el módulo “Lavadora”.

Tabla13. Entradas en el módulo “Lavadora”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
SQ33.60	INDUCTIVO	SLOT 4 38 E7.6	33	ZERO ENCODER LAVADORA
SR29.60	SWITCH	SLOT 1 28 E126.6	29	PARA_TIRON TORNILLO EN SALIDA LAVADORA
SR29.50	SWITCH	SLOT 1 27 E126.5	29	PARA_TIRON TORNILLO EN ENTRADA LAVADORA
SR29.41	SWITCH	SLOT 1 26 E126.4	29	PARA_TIRON ESTRELLA EN ENTRADA LAVADORA
SR33.42	SWITCH	SLOT 4 36 E7.4	33	SUBIDA MAXIMA LAVADORA
SR33.50	SWITCH	SLOT 4 37 E7.5	33	BAJADA MINIMA LAVADORA
SP31.50	_____	SLOT 4 17 E5.5	31	SENSOR DE PRESION AIRE GENERAL MÁQUINA
SP33.70	_____	SLOT 4 39 E7.7	33	SENSOR DE PRESION LAVADORA 1ª FUNCION
BF34.40	FOTO CELDA	SLOT 6 5 E12.3	34	FOTO CELDA PARA LENTO EN SALIDA
BF29.40	FOTO CELDA	SLOT 1 25 E126.3	29	CONTROL EN ENTRADA
SR18.40	SWITCH	SLOT 4 7 E4.5	30	CONTROL PUERTA 1
SR18.63	SWITCH	SLOT 6 8 E12.6	34	CONTROL PUERTA 8

SR18.62	SWITCH	SLOT 4 15 E5.3	31	CONTROL PUERTA 7
EG40.10	ENCODER	_____	40	ENCODER ALTURA LAVADORA
EG13.70	ENCODER	_____	13	ENCODER

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior se muestra en la Figura 10.

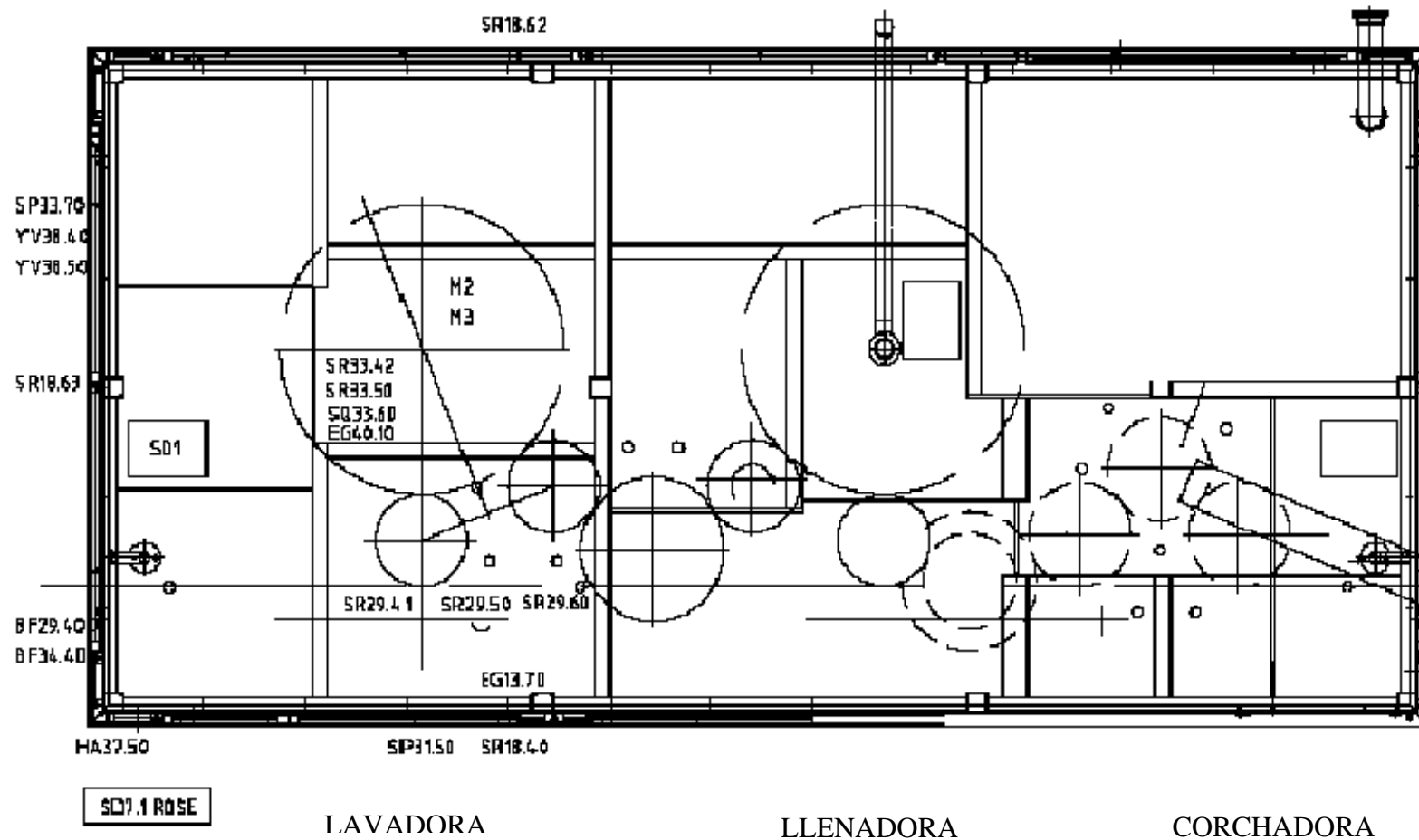


Figura 10. Sensores módulo Lavadora.

A.2.1.2 SALIDAS

En la Tabla14 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Triblock en el módulo “Lavadora”.

Tabla14. Salidas en el módulo “Lavadora”.

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
MOTOR 2 KA38.60 KA38.70	SLOT 5 8 Y 9 A8.6 A8.7	38	CONSENSO ARRANQUE LAVADORA CON SINCRONISMO AUTOMATICO CONSENSO ARRANQUE DE SOLA LAVADORA
MOTOR 3 KA36.31 KA36.40	SLOT 2 24 Y 25 A124.2 A124.3	36	MOTOR SUBIDA LAVADORA MOTOR BAJADA LAVADORA
YV38.40	SLOT 5 5 A8.3	36	ELECTROVALVULA LAVADORA
YV38.50	SLOT 5 6 A8.4	38	ELECTROVALVULA ENTRADA DEL PRODUCTO

A.2.2 MÓDULO LLENADORA. (Ver Figura 11)

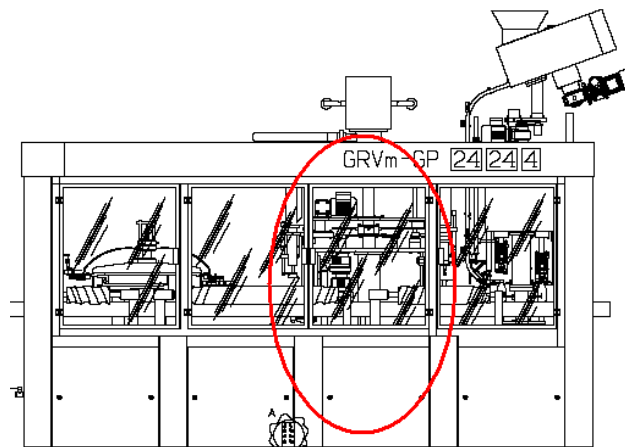


Figura 11. Módulo LLenadora

A.2.2.1 ENTRADAS

En la Tabla15 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Triblock en el módulo “Llenadora”.

Tabla15. Entradas en el módulo “Llenadora”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
SQ28.50	INDUCTIVO	SLOT 2 17 E125.5	28	ZERO ENCODER TANQUE
SR28.60	SWITCH	SLOT 2 18 E125.6	28	SUBIDA MAXIMA TANQUE
SR28.70	SWITCH	SLOT 2 19 E125.7	28	BAJADA MINIMA TANQUE
SQ29.10	INDUCTIVO	SLOT 1 22 E126.0	29	SUBIDA MAXIMA VALVULAS CENTRALIZADAS (ENCODER)
SR29.20	SWITCH	SLOT 1 23 E126.1	29	SUBIDA MAXIMA VALVULAS CENTRALIZADAS
SR29.30	SWITCH	SLOT 1 24 E126.2	29	BAJADA MINIMA VALVULAS CENTRALIZADAS
SR29.70	SWITCH	SLOT 1 29 E126.7	29	PARA TIRON ESTRELLA DE ENTRADA EN LLENADORA
SR31.40	SWITCH	SLOT 4 16 E5.4	31	BOTELLA COLGADA
SR18.41	SWITCH	SLOT 4 8 E4.6	30	CONTROL PUERTA 2
SR18.42	SWITCH	SLOT 4 9 E4.7	30	CONTROL PUERTA 3
SR18.60	SWITCH	SLOT 4 13 E5.1	31	CONTROL PUERTA 5
SR18.61	SWITCH	SLOT 4 14 E5.2	31	CONTROL PUERTA 6
EG40.30	ENCODER	_____	40	ENCODER ALTURA LLENADORA
EG13.50	ENCODER	_____	40	ENCODER ALTURA CENTRALIZADA VALVULAS DE LLENADO

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior se muestra en la Figura 12.

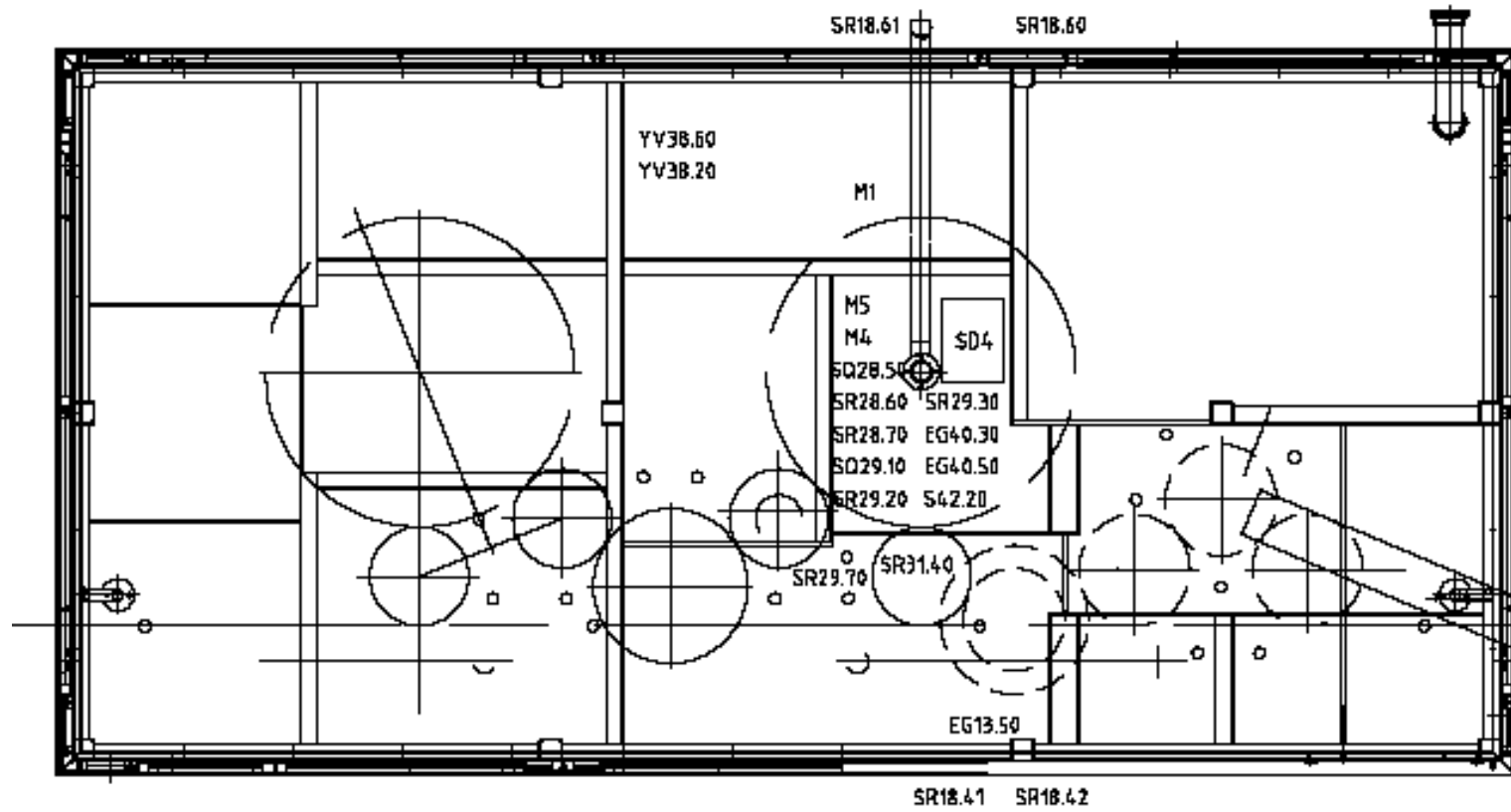


Figura 12. Sensores módulo Llenadora

A.2.2.2 SALIDAS

En la Tabla16 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Triblock en el módulo "Llenadora".

Tabla16. Salidas en el módulo "Llenadora".

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
MOTOR 1 KA36.20	SLOT 2 22 A124.0	36	MOTOR LLENADORA
MOTOR 3 KA36.50 KA36.60	SLOT 2 26 Y 27 A124.4 A124.5	36	MOTOR SUBIDA LLENADORA MOTOR BAJADA LLENADORA
MOTOR 3 KA36.61 KA36.70	SLOT 2 28 Y 29 A124.6 A124.7	36	MOTOR SUBIDA CENTRALIZADA VALVULAS MOTOR BAJADA CENTRALIZADA VALVULAS
YV38.60	SLOT 5 7 A8.5	38	ELECTROVALVULA ABRIR Y CERRAR RECÍRCULO
YV38.20	SLOT 5 2 A8.0	38	AIRE GATOS NEUMATICAS EVENTUAL

A.2.3 MÓDULO TAPADORA (Ver Figura 13)

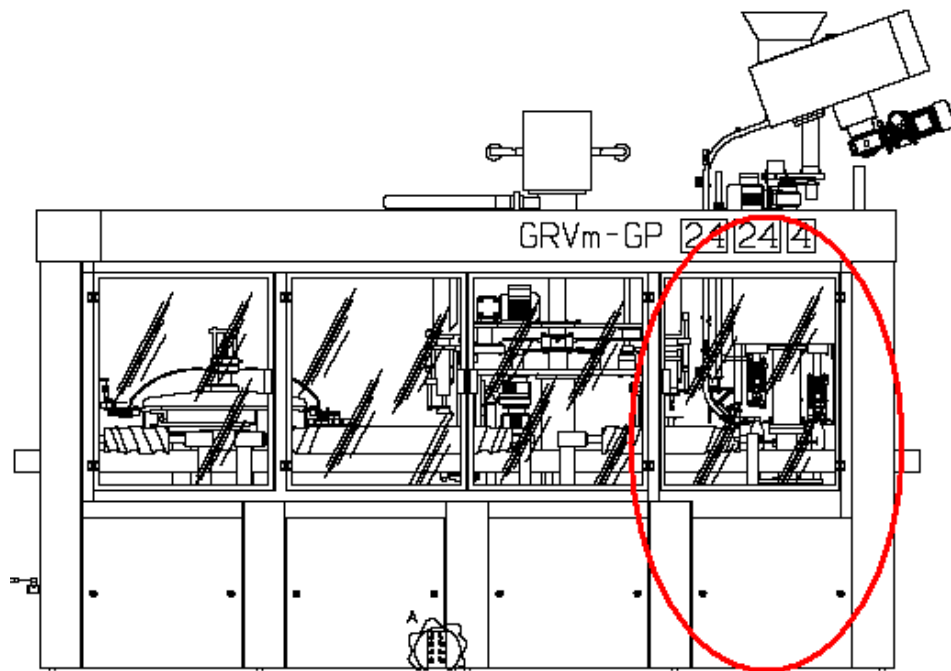


Figura 13. Módulo Tapadora

A.2.3.1 ENTRADAS

En la Tabla17 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Triblock en el módulo “Tapadora”.

Tabla17. Entradas en el módulo “Tapadora”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
SQ32.40	INDUCTIVO	SLOT 4 24 E6.2	32	SUBIDA MAXIMA TAPADOR
SQ32.41	INDUCTIVO	SLOT 4 25 E6.3	32	BAJADA MINIMA TAPADOR
SQ32.50	INDUCTIVO	SLOT 4 26 E6.4	32	ZERO ENCODER TAPADOR
BF32.60	FOTO CELDA	SLOT 4 27 E6.5	32	FALTA DE CAPSULAS
BF32.70	FOTO CELDA	SLOT 4 28 E6.6	32	PARADA ALIMENTADOR DE CAPSULAS
BF32.80	FOTO CELDA	SLOT 4 29 E6.7	32	PRESENCIA BOTELLAS PARA CONTROL
BF33.10	FOTO CELDA	SLOT 4 32 E7.0	33	PRESENCIA CAPSULAS PARA CONTROL
BF33.20	FOTO CELDA	SLOT 4 33 E7.1	33	NIVEL ALIMENTADOR
SP33.30		SLOT 4 34 E7.2	33	SENSOR DE PRESION AIRE TAPADOR

SR33.40 – SR33.41	SWITCH	SLOT 4 34 E7.3	33	TAPA ALIMENTADOR DE CAPSULAS
SR30.20	SWITCH	SLOT 4 2 E4.0	30	PARA TIRON TORNILLO EN SALIDA LLENADORA
SR30.30	SWITCH	SLOT 4 3 E4.1	30	PARA TIRON EN ESTRELLA SALIDA TAPADOR
BF30.40	FOTO CELDA	SLOT 4 4 E4.2	30	CONTROL EN SALIDA
BF30.41	FOTO CELDA	SLOT 4 5 E4.3	30	CONTEO DE BOTELLA CAIDA EN SALIDA
SR18.43	SWITCH	SLOT 4 12 E5.0	31	CONTROL PUERTA 4
BF34.41	FOTO CELDA	SLOT 6 6 E12.4	34	FOTO CELDA PARA LENTO EN SALIDA
SQ34.10	INDUCTIVO	SLOT 6 2 E12.0	34	CINTA DE DESCARTES LLENA

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior se muestra en la Figura 14.

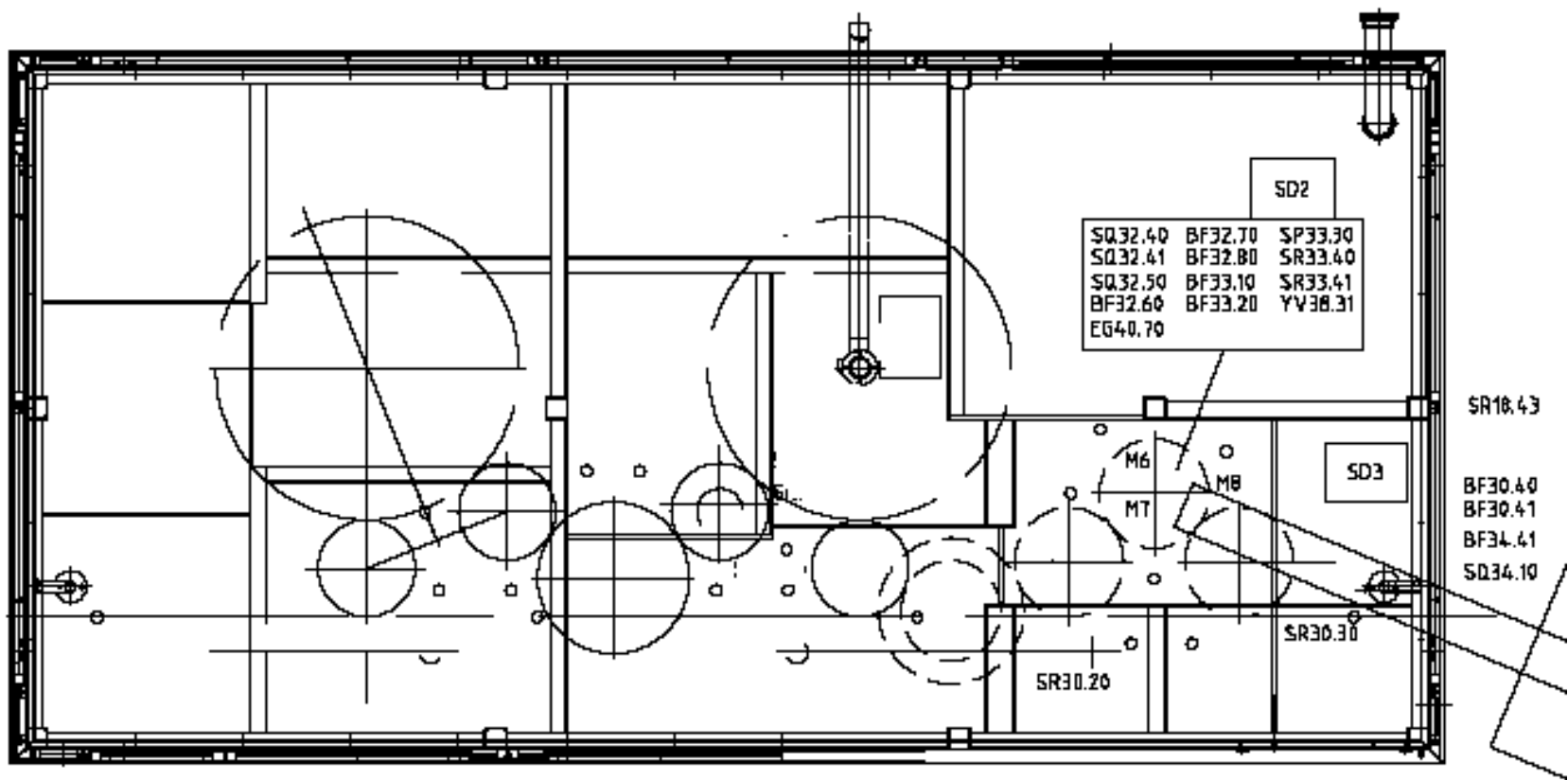


Figura 14. Sensores módulo Tapadora

A.2.3.2 SALIDAS

En la Tabla18 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Triblock en el módulo "Tapadora".

Tabla18. Salidas en el módulo " Tapadora " .

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
MOTOR 7 KM37.31	SLOT 2 34 A125.2	37	MOTOR DISTRIBUIDOR DE CAPSULAS
MOTOR 6 KA37.20 KA37.30	SLOT 2 32 Y 33 A125.0 A125.1	37	MOTOR SUBIDA TAPADORA MOTOR BAJADA TAPADORA
MOTOR 8 KM39.20	SLOT 5 12 A9.0	39	MOTOR CINTA CARGADORA DE CAPSULAS

A.3 MODULARIZACIÓN DE LA MÁQUINA ETIQUETADORA

Los componentes del controlador (PLC) se muestran en la Figura 15.

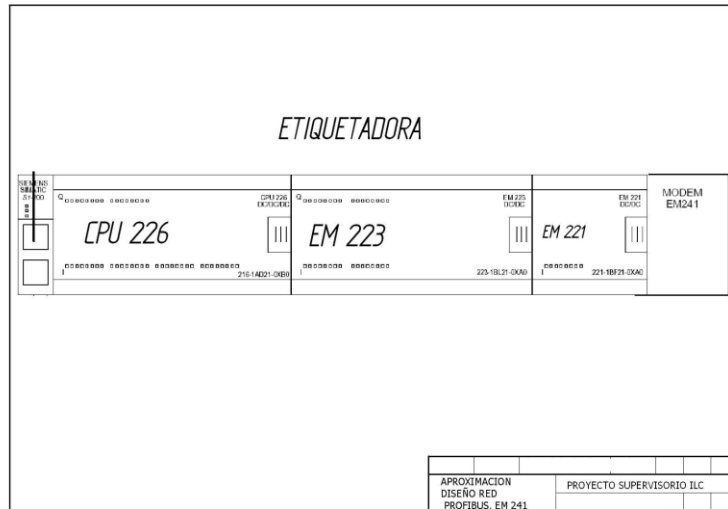


Figura 15. Componentes de la máquina Etiquetadora

La Etiquetadora posee un PLC S7200 con una CPU 226, que hace parte de los dispositivos de control de la gama baja de Siemens, una serie de módulos de expansión de entradas y salidas discretas, como lo son lo EM223, un Em241, que es un modem para comunicación, y una serie de sensores y actuadores que se especifican a continuación:

A.3.1 MÓDULO ENTRADA DE BOTELLAS (Ver Figura 16)

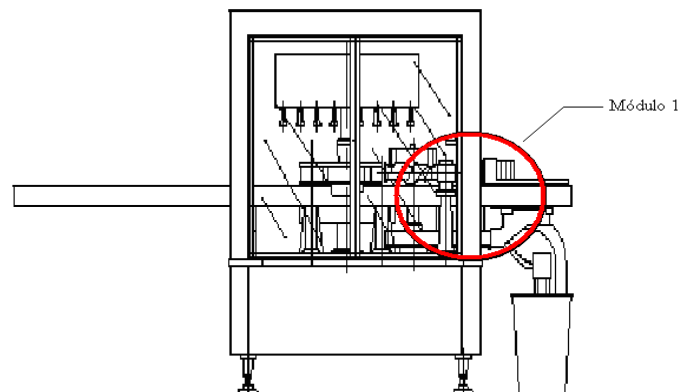


Figura 16. Módulo Entrada de Botellas

A.3.1.1 ENTRADAS

En la Tabla19 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Entrada de Botellas”.

Tabla19. Entradas en el módulo “Entrada de Botellas”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
-SQ8 (FC7-SE)	INDUCTIVO	I2.3	15	SENSOR ESTRELLA DE ENTRADA
-B1 (FC10-PB)	OPTICO	I1.7	14	SENSOR PRESENCIA DE BOTELLA
-SQ1 (FC1-SC)	OPTICO	I0.5	13	SEGURIDAD TORNILLO SINFIN

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior se muestra en la Figura 17.

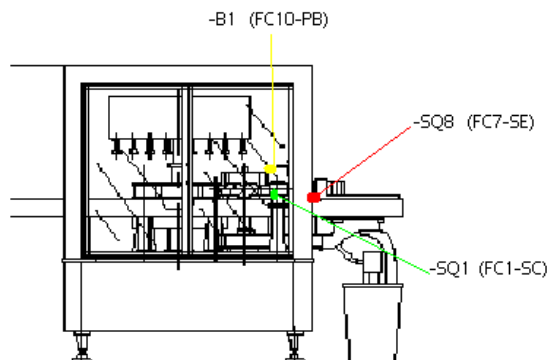


Figura 17. Sensores Módulo Entrada de botellas

A.3.1.2 SALIDAS

En la Tabla20 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Entrada de Botellas”.

Tabla20. Salidas en el módulo “Entrada de Botellas”.

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
MOTOR 431 (-M2) KA4 KA3	Q2.4 Q0.0	20 18	MOTOR CINTA ACCIONAMIENTO MOTOR VELOCIDAD MOTOR
YV (E5-BB)	Q1.0	19	ELECTOVALVULA DETENCION DE BOTELLA
YV5 (E6-RC)	Q1.5	19	ELECTOVALVULA RASERO COLA

A.3.2 MÓDULO ESTRELLA DE ENTRADA (Ver Figura 18).

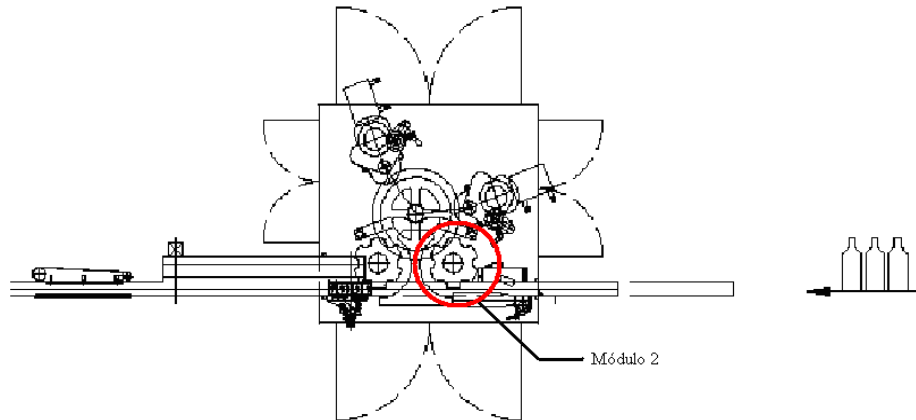


Figura 18. Módulo Estrella de Entrada

A.3.2.1 ENTRADAS

En la Tabla21 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Estrella de Entrada”.

Tabla21. Entradas en el módulo “Estrella de Entrada”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
-SQ2 (FC2-SSE)	SWITCH	I0.5	13	SEGURIDAD ESTRELLA DE ENTRADA

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior se muestra en la Figura 19.

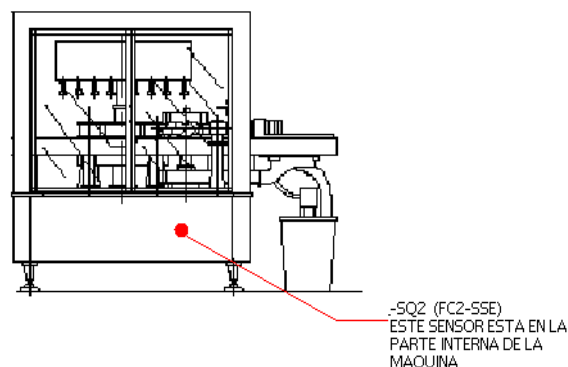


Figura 19. Sensores Módulo Estrella de Entrada

A.3.2.2 SALIDAS

En la Tabla20 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Estrella de Entrada”.

Tabla22. Salidas en el módulo” Estrella de Entrada”.

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
-HL12 (LSCD)	Q0.2	18	ALARMA SEGURIDAD ESTRELLA Y TORNILLO SINFÍN
-HL20 (LBB)	Q1.1	19	ALARMA BLOQUEO ESTRELLA

A.3.3 MÓDULO COLOCACION DE ETIQUETA 1 y 2. (Ver Figura 20)

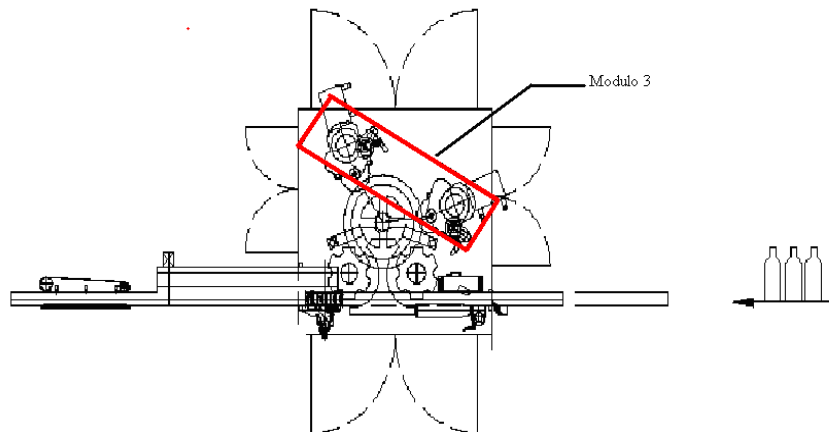


Figura 20. Módulo Colocación de etiqueta 1 y 2

A.3.3.1 ENTRADAS

En la Tabla23 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Colocación de etiqueta 1 y 2”.

Tabla23. Entradas en el módulo “Colocación de etiqueta 1 y 2”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
-SQ4 (FC11-PM1)	INDUCTIVO	I1.2	14	SENSOR DEPOSITO DE ETIQUETAS 1
-SQ5 (FC11-PM2)	INDUCTIVO	I1.3	14	SENSOR DEPOSITO DE ETIQUETAS 2

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior se muestra en la Figura 21.

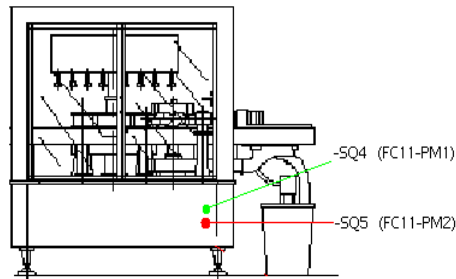


Figura 21. Sensores Colocación de etiqueta 1 y 2

A.3.3.2 SALIDAS

En la Tabla24 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Colocación de etiqueta 1 y 2”.

Tabla24. Salidas en el módulo ” Colocación de etiqueta 1 y 2 ”.

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
YV2 E1-M1	Q1.2	19	ELECTROVALVULA CONTROL DE DEPOSITO 1
YV3 E2-M2	Q1.3	19	ELECTROVALVULA CONTROL DE DEPOSITO 1

A.3.4 MÓDULO CABEZAL CENTRAL. (Ver Figura 22)

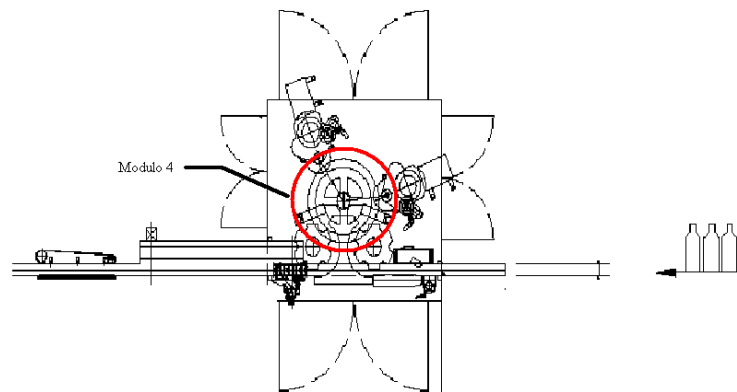


Figura 22. Módulo Cabecal Central

A.3.4.1 ENTRADAS

En la Tabla25 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Cabecal Central”.

Tabla25. Entradas en el módulo “Cabezal Central”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
-SQ4 (FC34-AP)	SWITCH	I4.3	17	SENSOR ALTURA DE ENVASE
-SQ5 (FC21-ST)	SWITCH	I4.5	17	SENSOR SEGURIDAD SUBIDA DEL CABEZAL
-SQ6 (FC22-DT)	SWITCH	I4.7	17	SENSOR SEGURIDAD BAJADA DEL CABEZAL
-B3 (FC18-APB1)	OPTICO	I3.1	16	SENSOR PRESENCIA DE BOTELLA EN EL CABEZAL PRINCIPAL
-B4 (FC17-ET1)	OPTICO	I3.2	16	SENSOR CONTROL DE ETIQUETA
-SQ17 (FC12-CK1)	INDUCTIVO	I3.6	16	SENSOR PASO MÁQUINA PRESENCIA DE ETIQUETA
-QM4	-----	I4.2	17	PROTECCIÓN MOTOR CABEZAL

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior se muestra en la Figura 23.

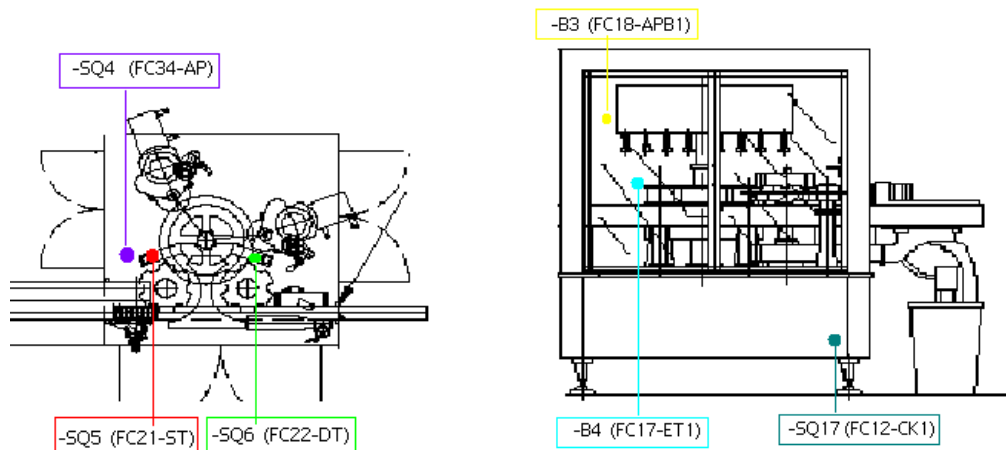


Figura 23. Sensores Cabezal Central

A.3.4.2 SALIDAS

En la Tabla26 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Cabezal Central”.

Tabla26. Salidas en el módulo “Cabezal Central”.

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
MOTOR (-M4) KM4 KM5	Q2.0 Q2.1	20 20	REGUL. ALT. DE CABEZAL ACCIONAMIENTO MOTOR
-HL	Q0.3	18	INDICADOR OPTICO
-HS	Q0.4	18	INDICADOR ACUSTICO

A.3.5 MÓDULO SALIDA DE BOTELLA. (Ver Figura 24)

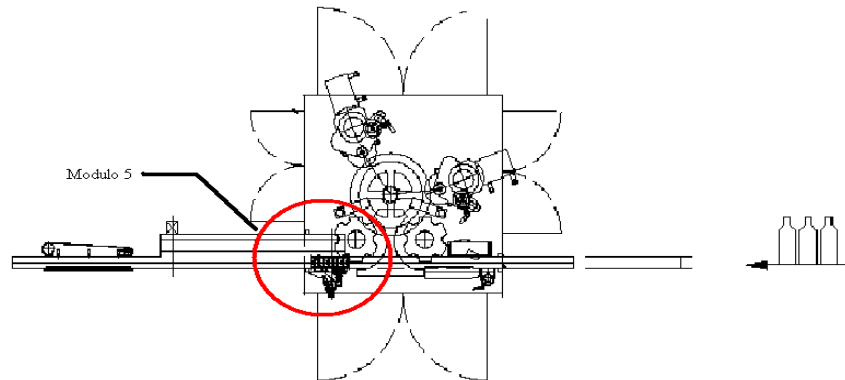


Figura 24. Módulo Salida de Botella

A.3.5.1 ENTRADAS:

En la Tabla27 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Salida de Botella”.

Tabla27. Entradas en el módulo “Salida de Botella”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
-SQ3 (FC3-SSU)	SWITCH	I0.5	13	SEGURIDAD ESTRELLA DE SALIDA
-SQ6 (FC11-PM3)	INDUCTIVO	I1.4	14	PASO MÁQUINA
-SQ18 (FC13-TP)	INDUCTIVO	I3.7	16	SENSOR DEMASIADA CARGA
-QM3	-----	I3.5	16	PROTECCION ALISADO MOTORIZADO
-SQ7 (FC6-SU)	INDUCTIVO	I2.2	15	SENSOR ESTRELLA DE SALIDA

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior, se muestran en la Figura 25.

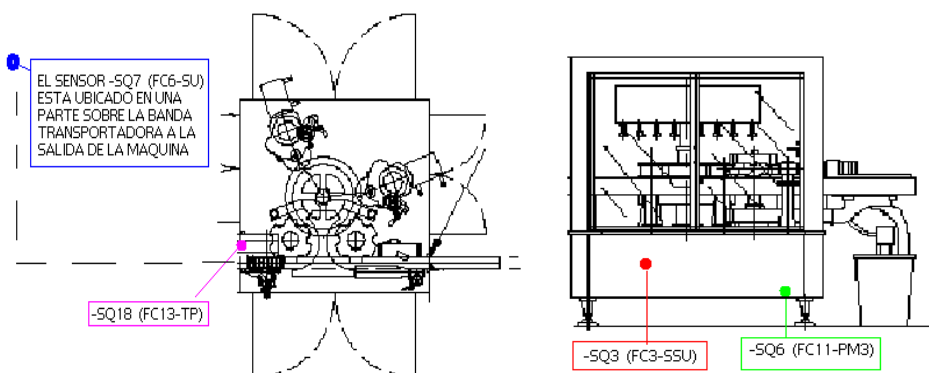


Figura 25. Sensores Salida de Botella

A.3.5.2 SALIDAS:

En la Tabla28 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Etiquetadora en el módulo “Salida de Botella”.

Tabla28. Salidas en el módulo “Salida de Botella”.

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
MOTOR (-M3) KM3	Q2.6	20	MOTOR ALISADO MOTORIZADO ACCIONAMIENTO MOTOR
-YV4 (E8-EB)	Q1.4	19	ELECTROVALVULA EXPULSOR DE BOTELLAS
-HS	Q2.3	20	IALARMA DEMASIADA CARGA

El movimiento de los módulos 2, 3, 4 y 5 es realizado por el motor –M1 a través de engranajes debidamente calibrados.

Su ubicación respectiva e identificación en esta modularización es de la siguiente manera:

MOTOR –M2

Descripción: Motor Etiquetadora

Ubicación en el PLC :

KA4 : accionamiento del motor: Q2.4 Página en el esquema eléctrico: 20

KA3 : velocidad del motor: Q0.0 Página en el esquema eléctrico: 18

KA41 : segunda velocidad: Q1.7 Página en el esquema eléctrico: 19

Utiliza sensores de velocidad como:

-SQ9 (FC5-ME)

Sensor tipo Inductivo

Descripción: sensor segunda velocidad

Ubicación en el PLC: I2.4

Página en el esquema eléctrico: 15

SALIDAS ASOCIADAS:

-HL

Descripción: indicador primera velocidad

Ubicación en el PLC: Q2.2

Página en el esquema eléctrico: 20

-HL

Descripción: indicador de segunda velocidad

Ubicación en el PLC: Q1.7

Página en el esquema eléctrico: 19

A.4 MODULARIZACIÓN DE LA MÁQUINA DEVIDER

Los componentes del controlador (PLC), se muestran en la Figura 26.

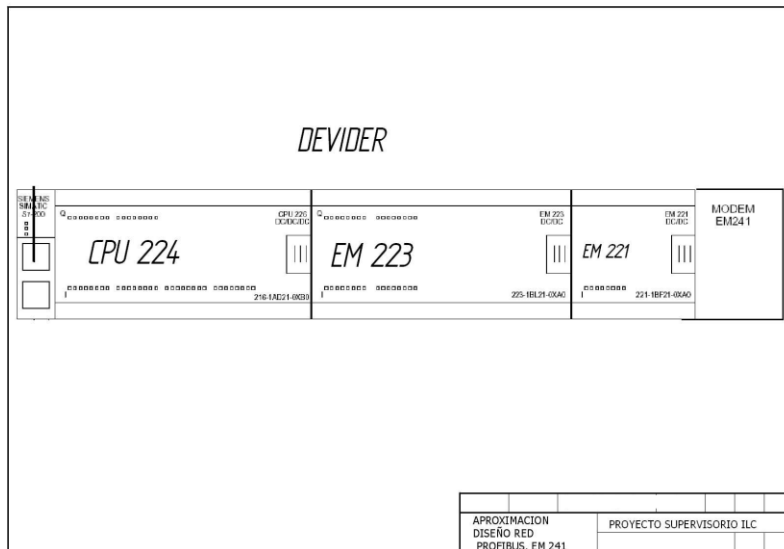


Figura 26. Componentes de la máquina Devider

El Devider posee un PLC S7200 con una CPU 224, que hace parte de los dispositivos de control de la gama baja de Siemens, una serie de módulos de expansión de entradas y salidas discretas como lo son lo EM223, un Em241 que es un modem para comunicación y una serie de sensores y actuadores que se especifican a continuación:

A.4.1 MÓDULO ENTRADA DE BOTELLAS AL DEVIDER (Ver Figura 27)

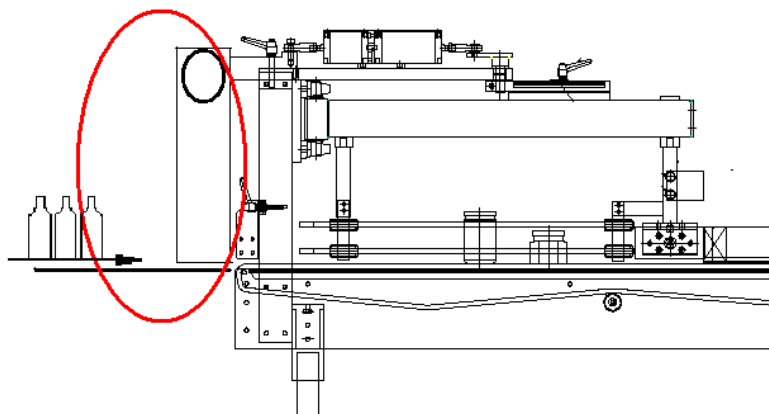


Figura 27. Módulo entrada de botellas al Devider

A.4.1.1 ENTRADAS:

En la Tabla28 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Devider en el módulo “Entrada de botellas al Devider”.

Tabla28. Entradas en el módulo “Entrada de botellas al Devider”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
FT2	OPTICO	I2.6	8	FOTOCELDA MINIMA ACUMULACION DEL PRODUCTO

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior, se muestran en la Figura 28.

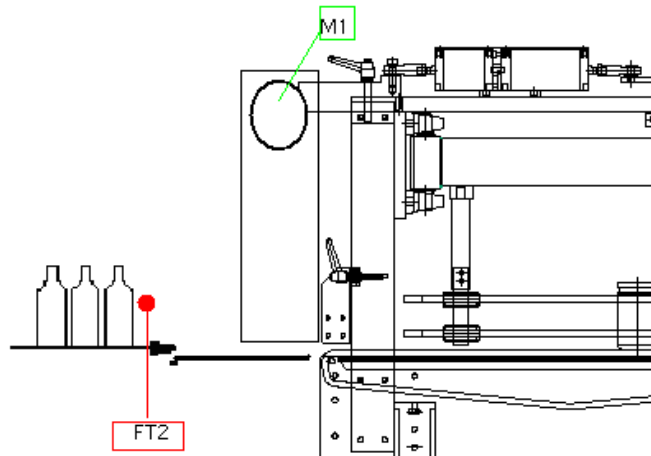


Figura 28. Sensores Entrada de botellas al Devider

A.4.1.2 SALIDAS:

En la Tabla29 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Devider en el módulo “Entrada de botellas al Devider”.

Tabla29. Salidas en el módulo “Entrada de botellas al Devider”.

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
MOTOR (M1) KA20	Q2.0	20	MOTOR DEVIDER CONTADOR DE MARCHA MOTOR máquina

A.4.2 MÓDULO DIVISIÓN DE BOTELLAS EN CANALES

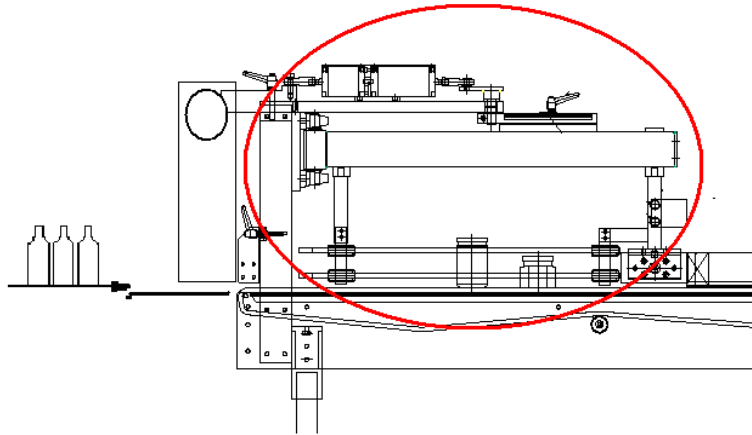


Figura 29. Módulo División de botellas en canales

A.4.2.1 ENTRADAS:

En la Tabla30 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Devider en el módulo “División de botellas en canales”.

Tabla30. Entradas en el módulo “División de botellas en canales”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
FT1	OPTICO	I0.0	6	FOTOCELDA DE CONTEO DE PIEZAS
SN5	-----	I1.2	7	CILINDRO 1 ABIERTO
SN6	-----	I1.3	7	CILINDRO 1 CERRADO
SN7	-----	I1.4	7	CILINDRO 2 ABIERTO
SN8	-----	I1.5	7	CILINDRO 2 CERRADO
SN11	-----	I2.4	8	CILINDRO 3 ABIERTO
SN12	-----	I2.5	8	CILINDRO 3 CERRADO

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior, se muestran en la Figura 30.

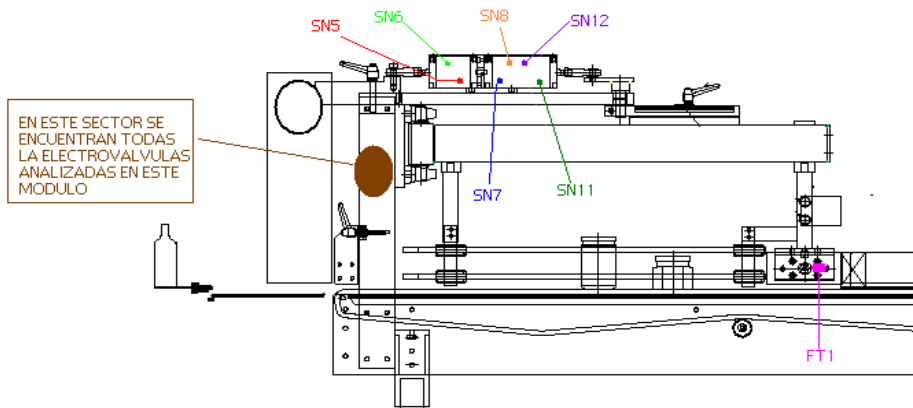


Figura 30. Sensores División de botellas en canales

A.4.2.2 SALIDAS:

En la Tabla31 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Devider en el módulo “División de botellas en canales”.

Tabla31. Salidas en el módulo “División de botellas en canales”.

SIMBOLO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
YV2	Q0.3	9	ABERTURA PRENSADOR ENTRADA DEL DEVIDER
YV3	Q0.4	9	CIERRE PRENSADOR ENTRADA DEL DEVIDER
YV4	Q0.5	10	ELECT ABERTURA CILINDRO 1
YV5	Q0.6	10	ELECT CIERRE CILINDRO 1
YV6	Q0.7	10	ELECT ABERTURA CILINDRO 2
YV7	Q1.0	10	ELECT CIERRE CILINDRO 2
YV8	Q2.1	11	ELECT ABERTURA CILINDRO 3
YV9	Q2.2	11	ELECT CIERRE CILINDRO 3

A.4.3 MÓDULO 3: SALIDA DE BOTELLA DEL DEVIDER

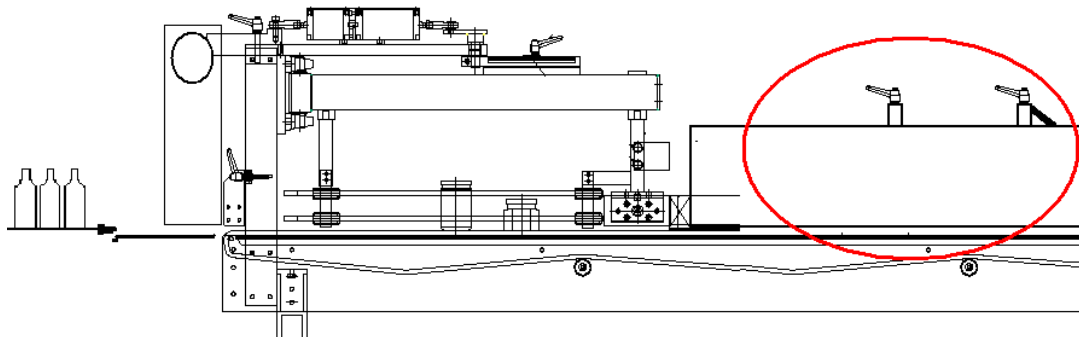


Figura 31. Módulo Salida de botella del Devider

A.4.3.1 ENTRADAS:

En la Tabla32 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Devider en el módulo “Salida de botella del Devider”.

Tabla32. Entradas en el módulo “Salida de botella del Devider”.

SIMBOLO	TIPO	UBIC EN PLC	PAG ESQ ELÉCTRICO	DESCRIPCION
SN10	INDUCTIVO	I2.3	8	DECCION 6 CANAL LIBRE
SN9	INDUCTIVO	I2.2	8	DECCION 5 CANAL LIBRE
SN4	INDUCTIVO	I1.1	7	DECCION 4 CANAL LIBRE
SN3	INDUCTIVO	I1.0	7	DECCION 3 CANAL LIBRE
SN2	INDUCTIVO	I0.7	6	DECCION 2 CANAL LIBRE
SN1	INDUCTIVO	I0.6	6	DECCION 1 CANAL LIBRE

La ubicación de los sensores mencionados en la tabla anterior, se muestran en la Figura 32.

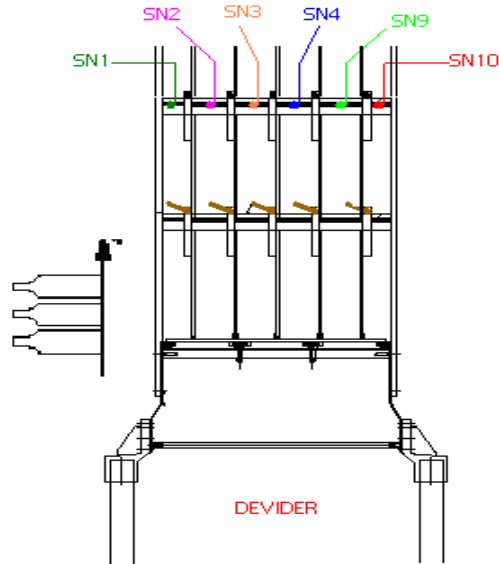


Figura 32. Sensores División de botellas en canales

A.5 MODULARIZACIÓN MÁQUINA ENCARTONADORA

Los componentes del controlador (PLC) se muestran en la Figura 33.

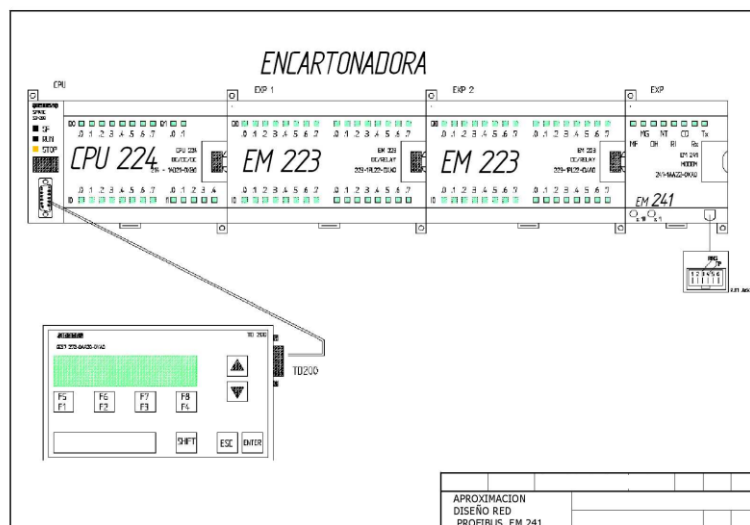


Figura 33. Componentes de la máquina Encartonadora

La Encartonadora posee un PLC S7200 con una CPU 224, que hace parte de los dispositivos de control de la gama baja de Siemens, una serie de módulos de expansión de entradas y salidas discretas como lo son los EM223, un TD200, que es una interfaz que permite configurar y monitorear el funcionamiento de la máquina, un Em241, que es un modem para comunicación, y una serie de sensores y actuadores que se especifican a continuación:

A.5.1 MÓDULO ENTRADA DE BOTELLAS (Ver Figura 34)

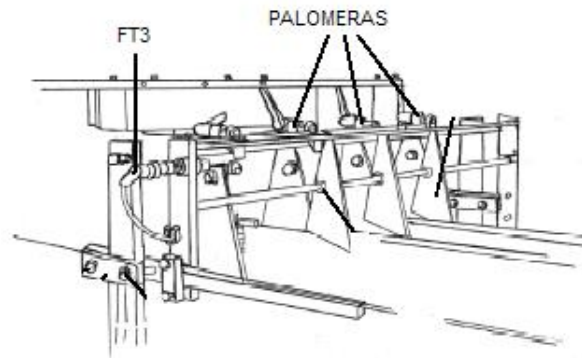


Figura 34. Módulo Entrada de botellas

A.5.1.1 ENTRADAS:

En la Tabla33 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Encartonadora en el módulo “Entrada de botellas”.

Tabla33. Entradas en el módulo “Entrada de botellas”.

SENSOR	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA AL PLC	DESCRIPCION
FT3	15	PRESENCIA DE PRODUCTO	I1.5	ENT. PRODUCTO
SN15	19	FAS. TRAVESEROS (ABRE PRENSADOR)	I4.0	ENT. PARA BAJAR
SN17	18	FORMACIÓN PRODUCTO	I3.0	ENT. PARA --- REACCIONAR PRÉNSALES

NOTACION 1: Los sensores SN15 y SN17 se pueden ver en el dibujo del siguiente módulo.

A.5.1.2 SALIDAS:

En la Tabla34 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Encartonadora en el módulo “Entrada de botellas”.

Tabla34. Salidas en el módulo “Entrada de botellas”.

ACTUADOR	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	SALIDA DEL PLC	DESCRIPCION
YV7	22	PRENSADOR ALTO	Q1.0	PRENSADOR SUP.
YV8	22	PRENSADOR BAJO	Q1.1	PRENSADOR INF.
YV19	29	SUBIDA ESPADA INFERIOR CINTA ENTRADA	Q5.2	ESPADA INF.
YV20	29	BAJADA ESPADA INFERIOR CINTA ENTRADA	Q5.3	ESPADA SUP.

A.5.2 MÓDULO GUÍA DE BOTELLAS LISTAS PARA ENCARTONAR (Ver Figura 35).

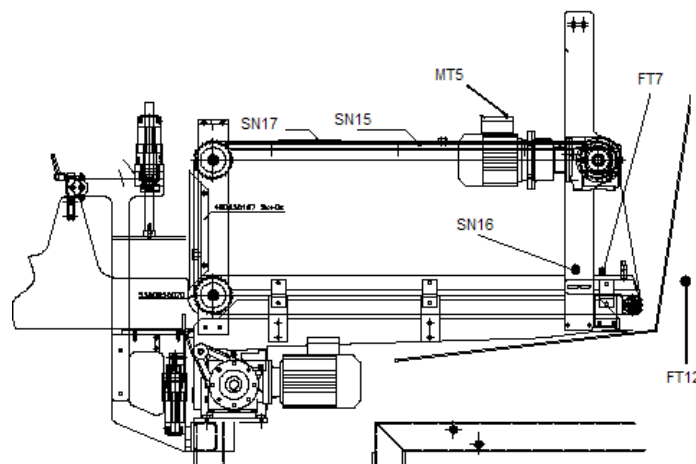


Figura 35. Módulo Guía de botellas listas para encartonar.

A.5.2.1 ENTRADAS:

En, la Tabla35 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Encartonadora en el módulo “Guía de botellas listas para encartonar”.

Tabla35. Entradas en el módulo “Guía de botellas listas para encartonar”.

SENSOR	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA AL PLC	DESCRIPCION
SN16	20	FASE TRAVESEROS 2(SALIDA MÁQUINA)	15.0	PERMITE QUE LA VARILLA DE SEPARACIÓN ACOMPAÑE EL BANCO DE BOTELLAS HASTA EL CARTÓN
FT12	19	PAQUETE ENTRADA MÁQUINA	14.7	PRESENCIA DE PAQUETE LISTO PARA A ENCARTONARSE
FT7	17	CARTÓN EN POSICIÓN	12.3	CENSA PRESENCIA DEL CARTÓN LISTO PARA ENCARTONAR

A.5.2.2 SALIDAS:

En la Tabla36 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Encartonadora en el módulo “Guía de botellas listas para encartonar”.

Tabla36. Salidas en el módulo “Guía de botellas listas para encartonar”.

ACTUADOR	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	SALIDA DEL PLC	DESCRIPCION
MT5	11	MOTOR VUELTA TRAVESEROS PRODUCTO	INV 5	SEGUIDOR DE PAQUETE LISTO PARA ENCARTONAR

A.5.3 MÓDULO TRANSPORTE DE CARTÓN (Ver Figura 36).

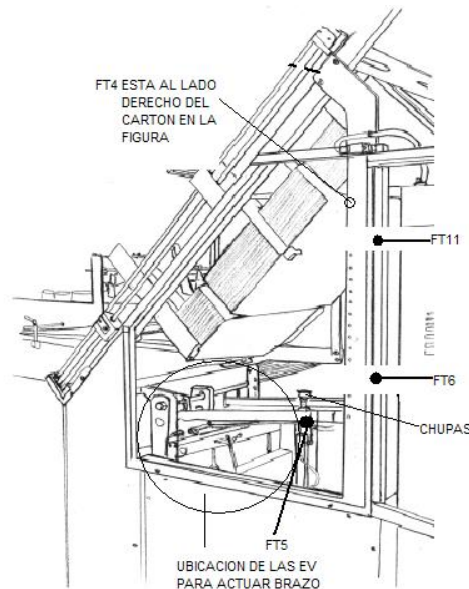


Figura 36. Módulo transporte de cartón.

A.5.3.1 ENTRADAS:

En la Tabla37 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Encartonadora en el módulo “Transporte de cartón”.

Tabla37. Entradas en el módulo “Transporte de cartón”.

SENSOR	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA AL PLC	DESCRIPCION
FT5	17	BRAZO RECOGIDA DE CARTÓN BAJO	I2.1	RECOGE CARTÓN
FT6	17	RECOGIDA DE CARTÓN REALIZADO	I2.2	RECOGE CARTÓN OK
FT4	17	MÍNIMO CARTONES EN ALMACÉN	I2.0	CASI NO HAY CARTÓN

FT11	19	BRAZO EN ALTO	I4.4	LLEGADA DEL BRAZO PARA RECOGER CARTÓN
SN3	16	TRANSPORTADOR AL ALMACÉN DE CARTONES	I2.4	LLEGADA AL ALMACÉN DE CARTONES
SN4	16	DESACELERA TRANSPORTE A ALMACÉN DE CARTONES	I2.5	DESACELERA ANTES DE TOCAR A SN3
SN5	16	DESACELERA TRANSPORTADOR A DEPOSITO DE CARTONES	I2.6	DESACELERA ANTES DE TOCAR A SN6
SN6	16	TRANSPORTADOR A DEPOSITO DE CARTÓN	I2.7	PARADA DEL MOTOR POR LLEGAR AL DEPOSITO

A.5.3.2 SALIDAS:

En la Tabla38 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Encartonadora en el módulo “Transporte de cartón”.

Tabla38. Salidas en el módulo “Transporte de cartón”.

ACTUADOR	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	SALIDA DEL PLC	DESCRIPCION
YV1	22	RECOGIDA CARTÓN ALTO	Q2.0	
YV2	22	RECOGIDA CARTÓN BAJO	Q0.3	
YV3	22	SEPARADOR RECOGEDOR CARTÓN ALTO	Q0.4	
YV4	23	SEPARADOR RECOGEDOR CARTÓN BAJO	Q0.5	
YV5	23	ABERTURA DE VACÍO VENTOSAS SUJETAN CARBÓN	Q0.6	
YV6	23	CIERRE DE VACÍO VENTOSAS SUJETAN CARBÓN	Q0.7	
YV7	22	PRENSADOR ALTO	Q1.0	
MT3	7		INVERTIR 3	GESTIONA LA TRANSPORTACIÓN DE CARTÓN
EL INVERTER 3 SE REFIERE A				
	26	MARCHA	Q3.6	
	26	MARCHA ATRÁS TRANSPORTADOR	Q3.7	
	27	CAMBIO VEL TRANSPORTADOR	Q4.0	
	28	VELOCIDAD DE RESET TRANSPORTADOR	Q4.6	
	9	BLOQUEO TERMICO	I0.4	

A.5.4 MÓDULO ORGANIZACIÓN DE LA CAJA CON EL PAQUETE DE BOTELLAS (Ver Figura 37)

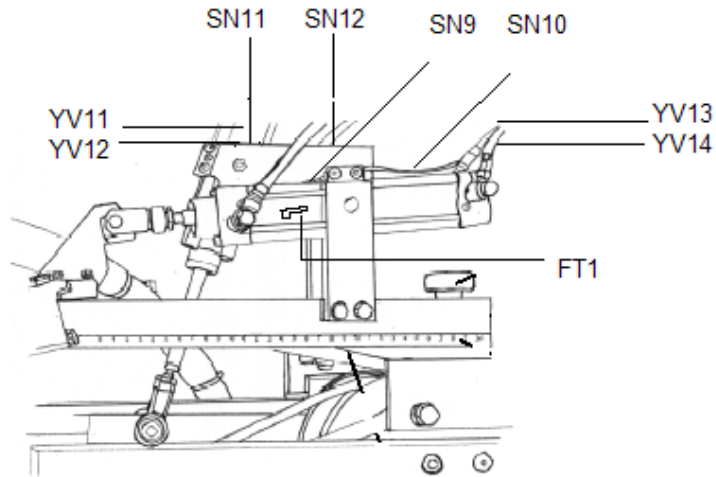


Figura 36. Módulo Organización de la caja con el paquete de botellas.

A.5.4.1 ENTRADAS:

En la Tabla39 se pueden observar los diferentes sensores que operan en la máquina Encartonadora en el módulo “Organización de la caja con el paquete de botellas”.

Tabla39. Entradas en el módulo “Organización de la caja con el paquete de botellas”.

SENSOR	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	ENTRADA AL PLC	DESCRIPCION
FT1	15	PRESENCIA DE PRODUCTO PARA HABILITACIÓN DE COLA	I0.0	PRESENCIA DE CAJA
SN9	17	SOLAPA SUP. ALTA	I3.3	
SN10	17	SOLAPA SUP. BAJA	I3.4	
SN11	17	COMPRESOR SUP. ALTO	I3.5	
SN12	17	COMPRESOR SUP. BAJO	I3.6	

A.5.4.2 SALIDAS:

En la Tabla40 se pueden observar los diferentes actuadores que operan en la máquina Encartonadora en el módulo “Organización de la caja con el paquete de botellas”.

Tabla40. Salidas en el módulo “Organización de la caja con el paquete de botellas”.

ACTUADOR	PAG ESQ ELÉCTRICO	NOMBRE	SALIDA DEL PLC	DESCRIPCION
YV16	15	2ª PISTOLA ROCIADOTA COLA	Q2.7	PEGANTE FRONTAL
YV15	25	1ª PISTOLA ROCIADOTA COLA	Q2.6	PEGANTE LATERAL DERECHO
YV18	25	3ª PISTOLA ROCIADOTA COLA	Q3.1	PEGANTE LATERAL IZQUIERDO
YV11	26	COMPRESOR SUPERIOR ALTO	Q2.2	PISTÓN FRONTAL
YV12	24	COMPRESOR SUPERIOR ALTO	Q2.3	PISTÓN FRONTAL
YV13	24	CERRAR SOLAPA SUPERIOR ALTA	Q2.4	PISTÓN FRONTAL
YV14	25	CERRAR SOLAPA SUPERIOR BAJA	Q2.5	PISTÓN FRONTAL
YV10	25	CERRAR SOLAPA POSTERIOR BAJA	Q2.1	PISTÓN ARMADO DE CAJA LATERALES
YV9	24	CERRAR SOLAPA POSTERIOR ALTA	Q2.0	PISTÓN ARMADO DE CAJA LATERALES

A.6 BIBLIOGRAFIA

- www.ad.siemens/siematic/s7-200.
- Manuales técnicos Línea FILLING SYSTEMS INDUSTRIA LICORERA DEL CAUCA

ANEXO B

INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS INTEGRANTES DE LA RED

B.1 INTRODUCCIÓN

En este anexo se presenta de una manera detallada la forma de instalación de los módulos de comunicación que gestionan la información de la red industrial PROFIBUS-ETHERNET.

B.2 INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS PARA LOS EQUIPOS S7300

Los pasos para la instalación y puesta en servicio de las CP's 342-5 y 343-1 lean se muestran en las tablas 1 y 2 respectivamente.

B.2.1 CP 342-5; CP PROFIBUS PARA S7 300

En la figura 1 se muestra la estructura de la CP 342-5, la cual tiene un campo de alimentación, una serie de leds indicadores de estado, un switch para seleccionar el modo de operación (run o stop) y el puerto para conexión con la red PROFIBUS (conector SUB-D de 9 polos).

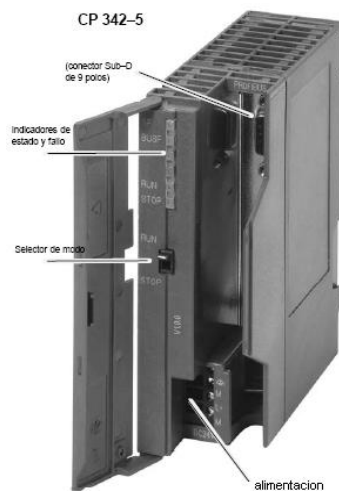


Figura 1. CP 342-5

Tabla 1. Conexión física CP 342-5

Paso	Acción / Significado
1. Montar el CP en el perfil soporte S7. 2. Establecer la conexión al bus posterior mediante el conector de bus que acompaña al suministro. Nota ¡El CP no puede funcionar en un bastidor de ampliación conectador via IM365! Justificación: El necesario bus K no se lleva al bastidor de ampliación si se usa el IM 365.	Puestos permitidos para el CP son los slots 4 a 11 en los bastidores 0 a 3 (acoplados vía IM 360/361). Para ello proceda de la forma descrita detalladamente en /1/ sobre los temas de montaje y cableado.
3. Conecte la alimentación al CP. Notas <ul style="list-style-type: none"> • CPU, CP e IM (si existe) se tienen que conectar a la misma fuente de alimentación. • Cablar S7-300 / C7-300 sólo estando la tensión desconectada. • El CP se entrega con un puente insertado entre los bornes M y Tierra funcional. Si desea poner a tierra el potencial de referencia, entonces no deberá quitar el puente entre los bornes M y Tierra funcional (ver también en /1/ sobre el tema "Instalar un S7-300 con potencial de referencia puesto a tierra" y "Instalar un S7-300 con potencial de referencia no puesto a tierra"). 	Para ello proceda de la forma descrita detalladamente en /1/ sobre el cableado entre la fuente de alimentación y la CPU.
4. Conecte el CP a PROFIBUS.	
5. La puesta en marcha continúa con la carga de los datos de configuración.	Para más detalles, en especial sobre el denominado "bautismo" del nodo, consulte aplicación general.

En la Figura 2, se puede ver el esquema de conexiones necesario para instalar la CP 342-5 en un S7300.

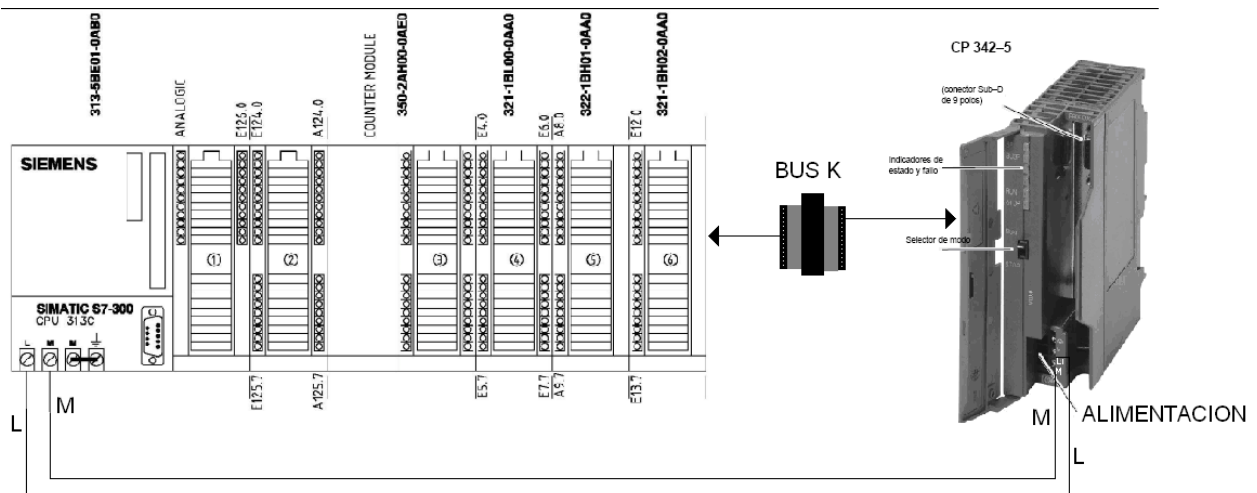


Figura 2. Diagrama de conexiones.

B.2.2 343-1 LEAN; CP ETHERNET PARA S7300

En la Figura 3 se muestra la estructura de la CP 343-1 Lean, la cual tiene un campo de alimentación, una serie de leds indicadores de estado, un switch para seleccionar el modo de operación (run o stop) y el puerto para conexión con la red ETHERNET (2 conectores hembra RJ-45 de 8 polos).



Figura 3. CP 343-1 lean

Para la instalación de estos dispositivos se maneja el mismo principio mostrado en la Figura 2.

Tabla2. Conexión física CP 343-1 lean

Paso	Acción / Significado
<p>1. Montar el CP en el perfil soporte S7.</p> <p>2. Establecer la conexión al bus posterior mediante el conector de bus que acompaña al suministro.</p> <p>Nota ¡El CP no puede funcionar en un bastidor de ampliación conectado vía IM365! Justificación: El necesario bus K no se lleva al bastidor de ampliación si se usa el IM 365.</p>	<p>Las ranuras admisibles para el CP son las ranuras 4 a 11 en los bastidores 0 a 3 (acoplados a través de IM 360/361).</p> <p>Para ello proceda de la forma descrita detalladamente en /1/ sobre los temas de montaje y cableado.</p>
<p>3. Conecte la alimentación al CP.</p> <p>Notas</p> <ul style="list-style-type: none"> • CPU, CP e IM (si existe) se tienen que conectar a la misma fuente de alimentación. • Cablear S7-300 / C7-300 sólo estando la tensión desconectada. 	<p>Proceda para ello del modo descrito detalladamente en /1/ en relación al cableado entre la alimentación eléctrica y la CPU.</p>
<p>4. Conecte el CP a Industrial Ethernet.</p>	
<p>5. El resto de la puesta en servicio incluye el direccionamiento y la carga de los datos de configuración.</p>	<p>Se puede conectar la PG como se indica a continuación para configurar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vía MPI • vía Industrial Ethernet <p>Consulte más detalles en la Parte general A de este manual:</p> <ul style="list-style-type: none"> - para el primer direccionamiento (asignar dirección IP / bautismo de nodos); - para cargar la configuración. <p>El PG/PC necesita una conexión LAN a través de, por ejemplo, un CP 1613 o CP 1411 y el correspondiente software (p. ej. paquete S7-1613 o SOFTNET-IE). Tiene que estar instalado el protocolo TCP/IP. El protocolo utilizado tiene que aplicarse entonces al punto de acceso de S7ONLINE.</p>

B.3 INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS PARA LOS EQUIPOS S7200

Para establecer el empalme de los dispositivos S7200 que posee la Industria Licorera del Cauca se hizo necesario adquirir una serie de módulos que permitieran gestionar la información hacia la red PROFIBUS. Estos dispositivos son los Em277 (ver Figura 4) y su instalación se muestra en la Figura 5.

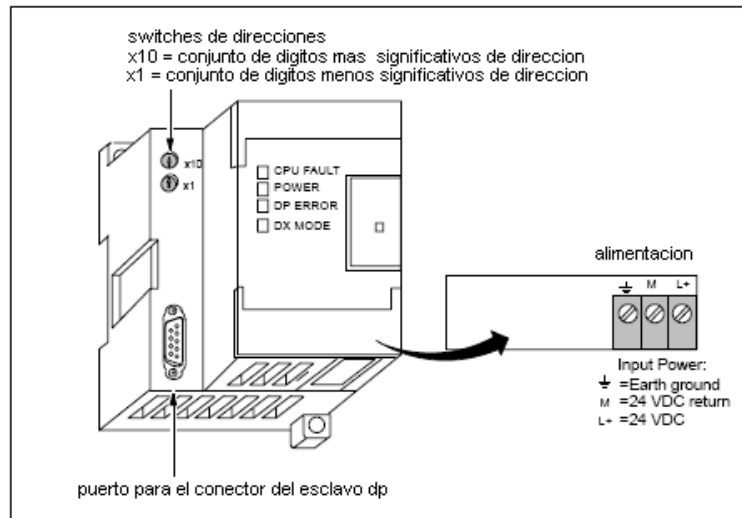


Figura 4. Módulo em277

Este módulo posee dos switches en los cuales se puede configurar la dirección DP del dispositivo, el puerto DP donde se empalma el conector que viene de la red y un campo en donde se conecta la alimentación (24 voltios).

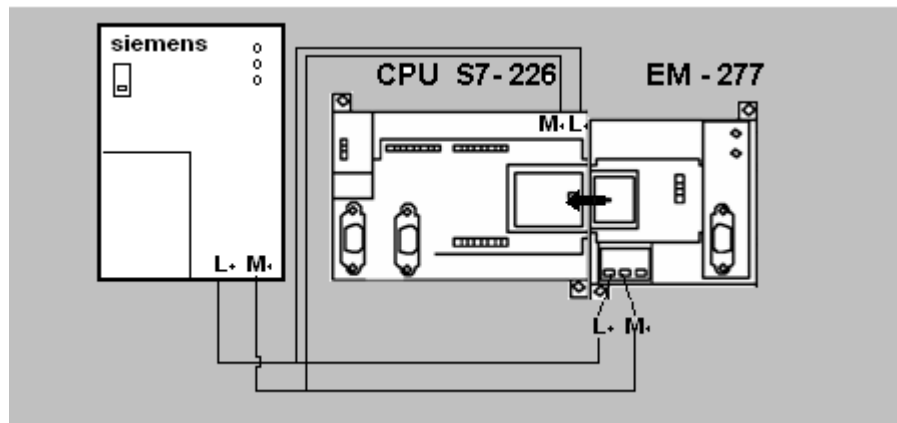


Figura.5 diagrama de instalación del módulo Em277

B.4 BIBLIOGRAFÍA

- **MANUAL CP 342-5 / CP 342-5 FO para PROFIBUS / Parte B1**
Edición 11/2004
C79000-G8978-C146-07

ANEXO C

IMPLEMENTACIÓN DE CONTADORES EN LOS PLC DE CADA UNA DE LAS MÁQUINAS.

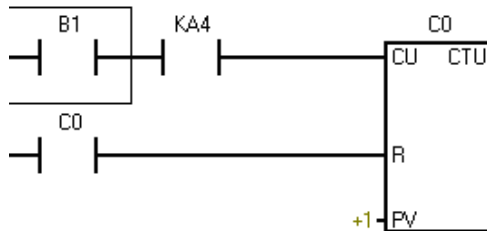
C.1 INTRODUCCIÓN

Con el avance realizado sobre las máquinas, se tienen diferentes desarrollos tanto en IFIX como en los archivos *.mwp que tiene toda la simbología y la documentación del programa. En este anexo se explicarán los pasos realizados para implementar un contador en la programación de los PLC's.

C.2 PROGRAMACIÓN DEL CONTADOR

Network 60 Contador de Botellas

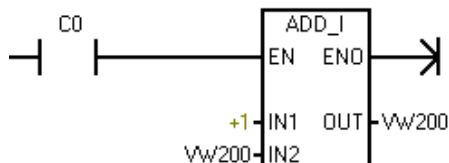
Con B1 y KA4 se llena un contador que se resetea cuando CO=0, y debido a que está el contador hasta 1(PV), debido a al máximo tamaño (32564), se alimenta una palabra como se muestra en la NT 61.



Symbol	Address	Comment
B1	I1.7	Sensor Presencia Botella
KA4	Q2.4	Accionamiento Motor Etiquetadora

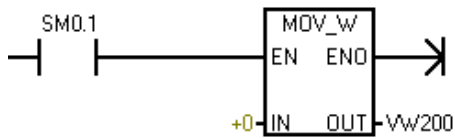
Network 61 Suma y conteo

Con CO, suma 1 cada vez que CO se active, y se almacena el resultado en Vw200.



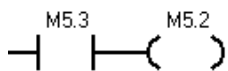
Network 62 Reset de VW200 (Cuenta botellas)

Cada vez que se inicia la máquina (Se enciende - electricamente), se resetea la palabra VW200.



Network 63 Memorias de prueba

Con éxito se subió M5.2 al s7 300 de cadenas. fecha 20 de Junio de 2006.



En estas networks, se muestra cómo a partir de B1 se genera un conteo que se actualiza en VW200.

Este contador fue implementado en la máquina Etiquetadora y de la misma forma se realizó para cada una de las otras máquinas.

C.2 BIBLIOGRAFÍA

- **MANUAL DE PROGRAMACIÓN BÁSICA DE PLC'S S7200 Y S7300.**
Edición 11/2004

ANEXO D

CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN DESDE IFIX® POR MEDIO DEL DRIVER SI7.

D.1 INTRODUCCIÓN

En este anexo se detalla la forma de configuración de la herramienta “powertool” de IFIX® con el driver SI7 de Siemens, con el fin de realizar la comunicación entre el SCADA generado en IFIX® y la red industrial PROFIBUS-ETHERNET.

D.2 INSTALACIÓN DEL DRIVER

Los pasos para la instalación del driver SI7 de Siemens se muestran a continuación:

- Insertar el CD de I/O Drivers and OPC Servers de IFIX®

En ese momento aparecerá la ventana de instalación mostrada en la Figura 1.

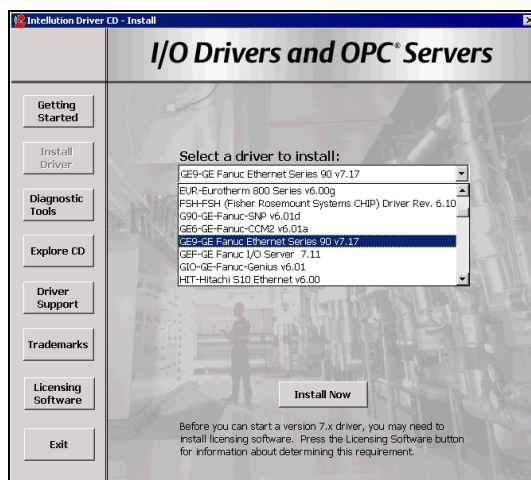


Figura 1. Ventana de instalación de drivers

- Escoger dentro de la lista el driver S17 – Siemens Simatic S7 v7.22 y dar click en el botón “install now”.
- Cuando la ventana de instalación del driver S17 aparece, hacer click sobre el botón “next” para continuar con la instalación.
- Luego dar click en el botón “next” en la ventana de parámetros de licencia.
- Verificar que el directorio de instalación es **C:\Dynamics**

La siguiente ventana aparecerá:

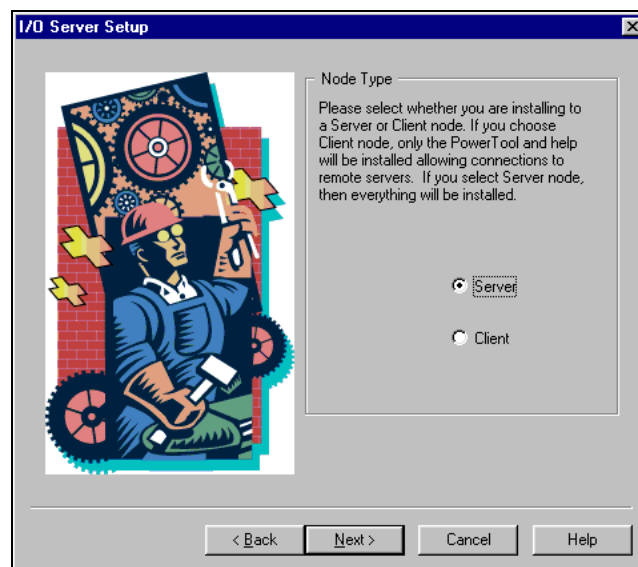



Figura 2. Ventana “I/O Servers Setup”

- Seleccionar “Server” como el tipo de nodo y dar click en “next” .
- Verificar que el nombre del nodo es el nombre del nodo local y dar click en “next” .
- Ingresar lo siguiente para la carpeta de programa (grupo)
IFIX® .
- Click en “finish” para iniciar copiando archivos.
- Click en “Done”

D.3 CONFIGURACIÓN DEL DRIVER SI7 EN EL SCU (SYSTEM CONFIGURATION UTILITY).

Los pasos para la configuración del driver SI7 de Siemens en el SCU se muestran a continuación:

- Click en el botón de inicio de Windows  y luego en **Programas**
- Desde el menú de Programas, seleccionar IFIX® y luego **System Configuration.** (ver figura 3)

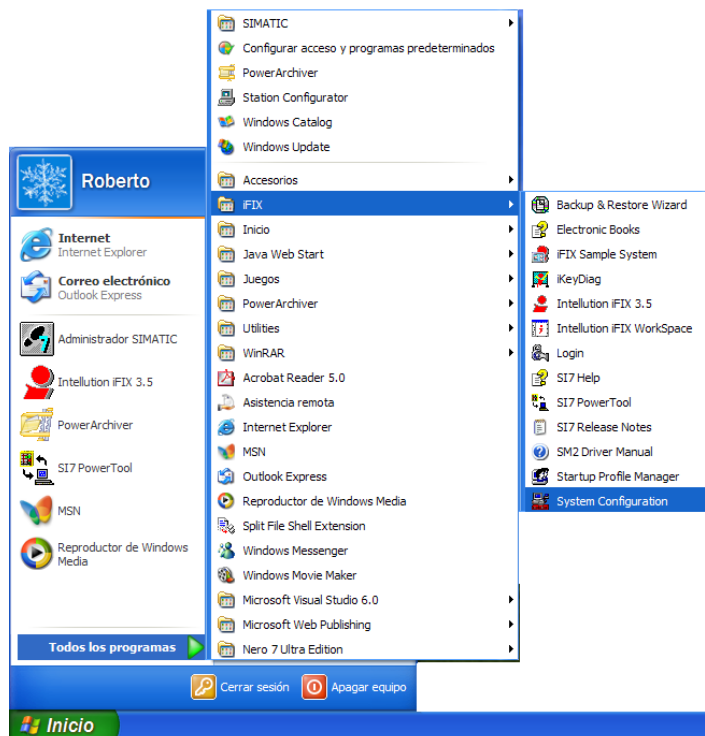


Figura 3. Acceso al System Configuration Utility

La ventana del SCU aparece (Ver Figura 4).

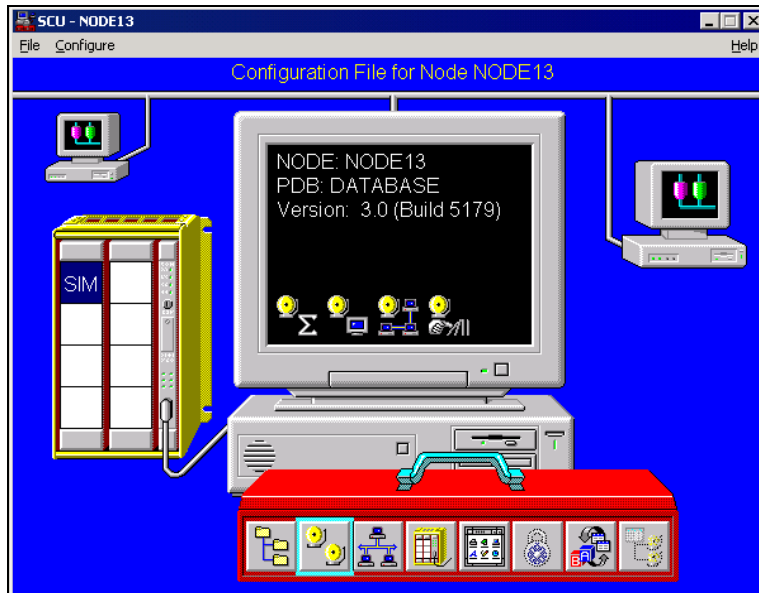


Figura 4. System Configuration Utility

- Hacer click sobre la herramienta “Configure” y seleccionar el item “SCADA SUPPORT” como se muestra en la siguiente Figura 5.

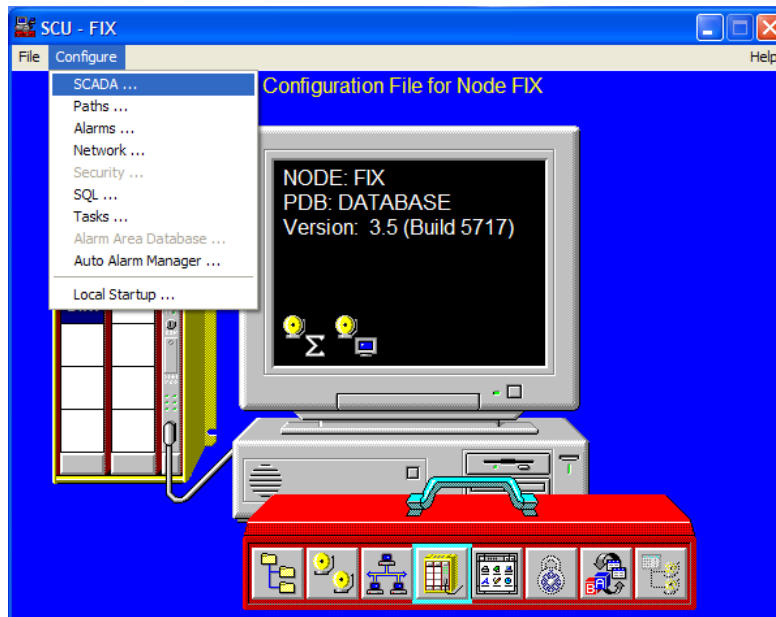


Figura 5. Acceso al “SCADA SUPPORT”

Al realizar la anterior operación se accede a la siguiente ventana:

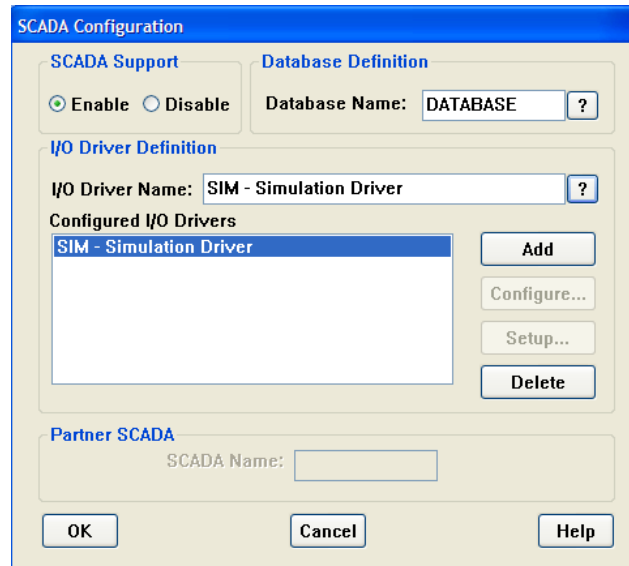


Figura 6. Ventana “SCADA CONFIGURATION”

Aquí, se adiciona el driver anteriormente instalado. Primero se da click sobre el símbolo de interrogación, se selecciona el driver SI7, se da click en OK y por último se adiciona dando click en el boton “add”. Esta operación se muestra en la Figura7.

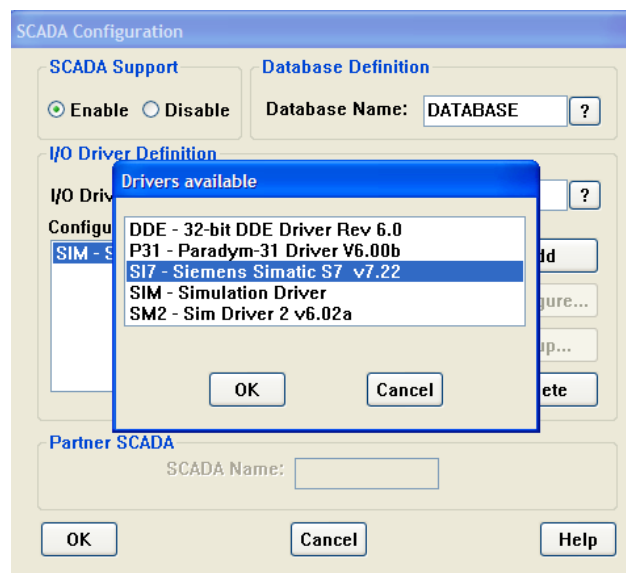


Figura 7. Ventana para adición de drivers

- Después de haber adicionado el driver SI7, se selecciona y se elige la opción de configuración; en ese momento aparece la ventana mostrada en la Figura 8.

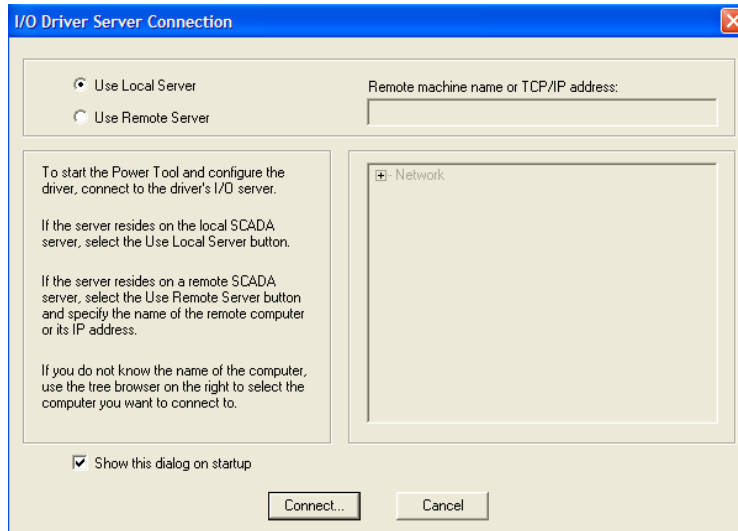


Figura 8. Ventana de conexión del servidor

- Dar click en el botón “Connect”

Aparece la ventana mostrada en la Figura 9.

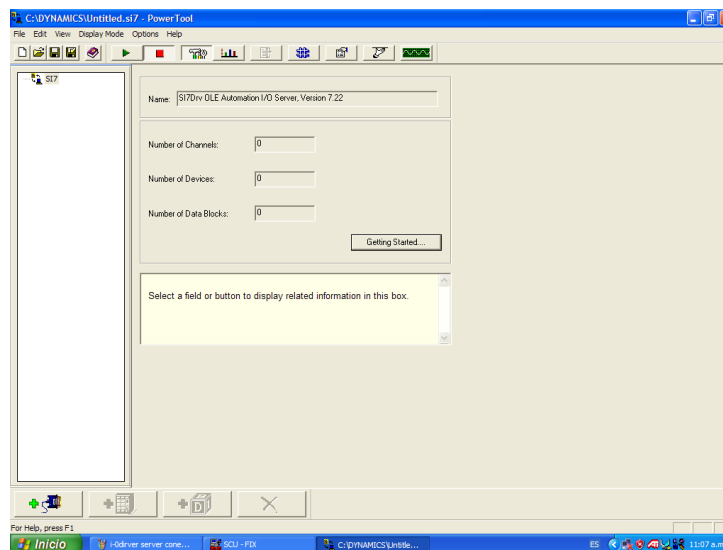


Figura 9. Ventana de configuración del PowerTool

- Dar click en el icono  para adicionar un canal.

Los parámetros que componen el canal adicionado se muestran en la Figura 10.

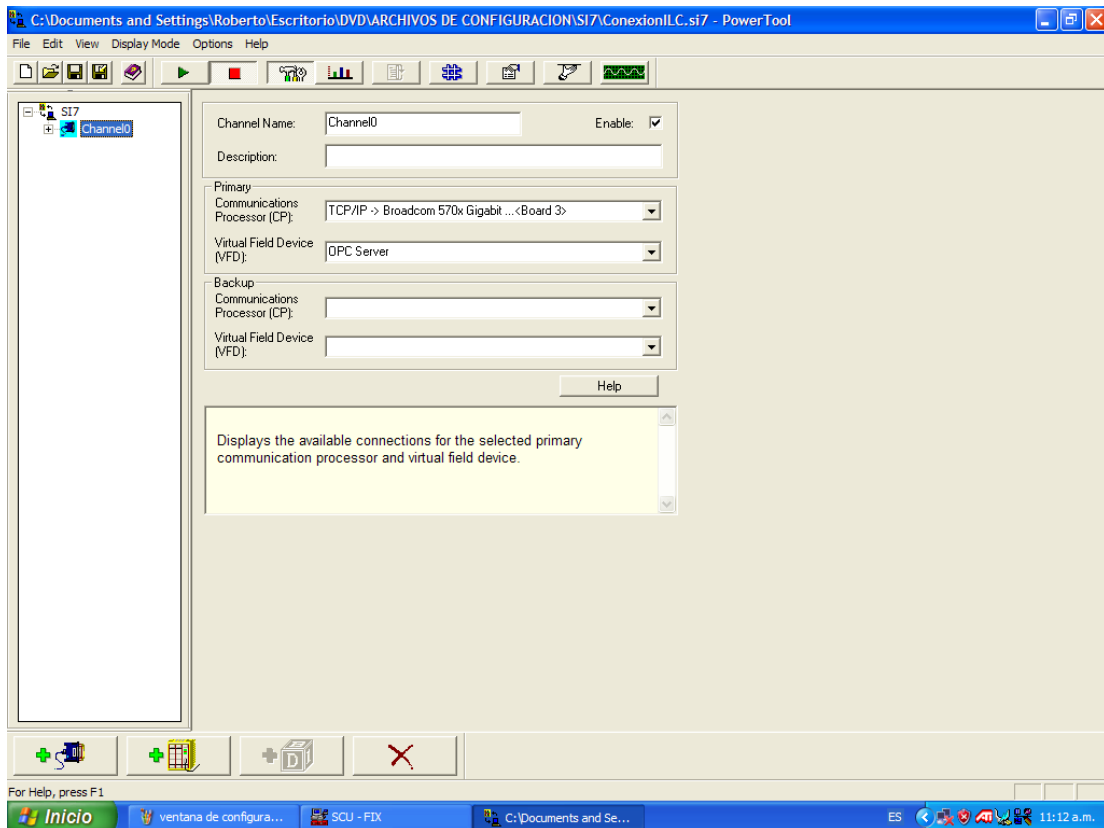


Figura 10. Parámetros del canal

- En el campo de procesador de comunicaciones se escoge: TCP/IP->Broadcom 570x Gigabit<Board3>.
- En el campo de dispositivo de campo virtual se adiciona “OPC Server”.
- Habilitar el campo Enable ubicado en la esquina superior derecha.

- Dar click en el icono  para adicionar un dispositivo.

Los parámetros que componen el dispositivo adicionado se muestran en la Figura 11.

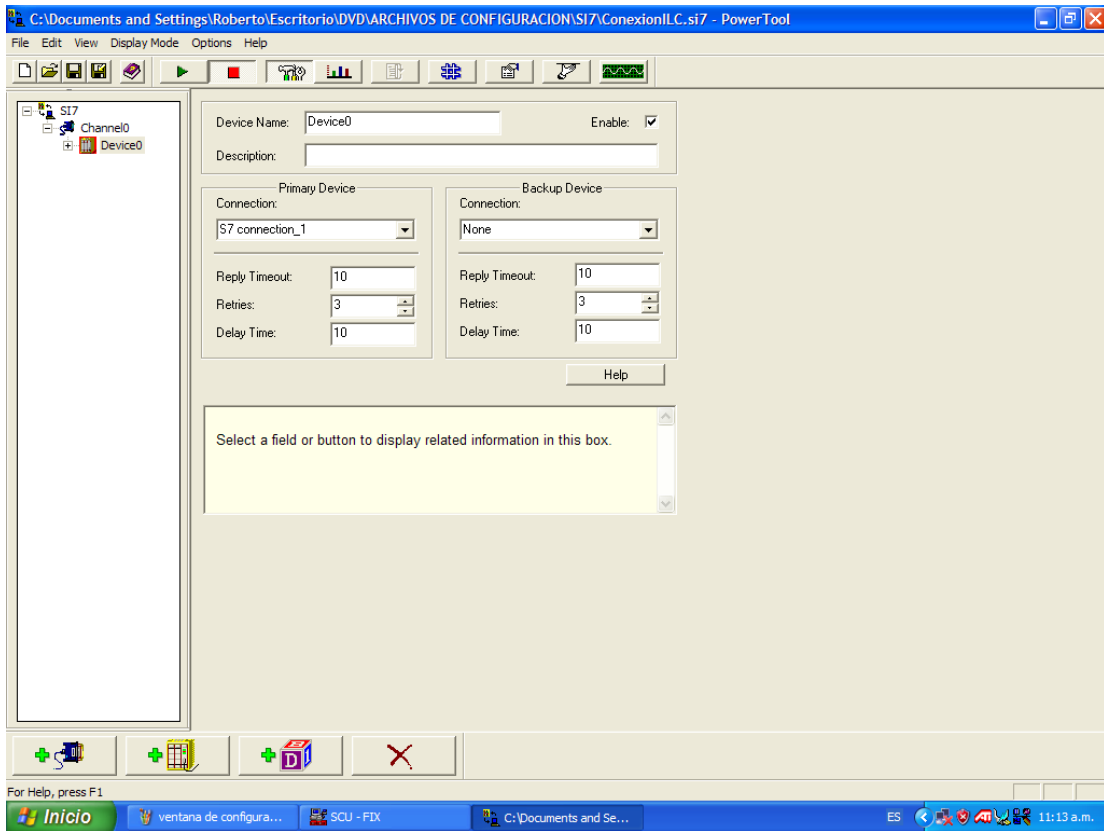



Figura 11. Parámetros del Dispositivo

- Dentro de dispositivo primario en el campo de conexión se selecciona “S7 connection_1”.
- Habilitar el campo Enable ubicado en la esquina superior derecha.
- Dar click en el icono  para adicionar un bloque de datos.

En estos bloques de datos se llama y se almacena la información adquirida desde la red industrial.

En nuestro caso se han generado 2 bloques de datos para adquirir la información; uno almacena los datos de los dispositivos esclavos de la

red que fueron explicados en el capítulo 3 y otro almacena la información del otro maestro (estación Triblock) de la misma.

Los parámetros se muestran en las Figuras 12 y 13 respectivamente.

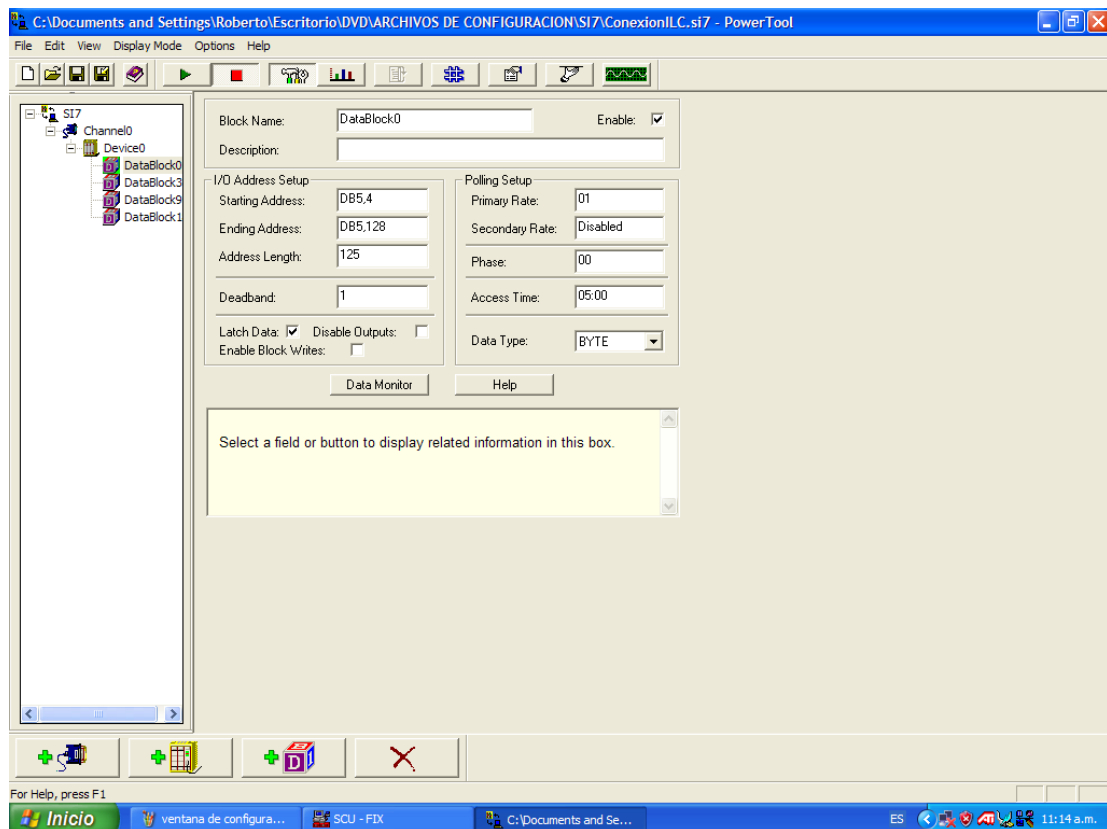


Figura 12. Parámetros para adquisición de información de los esclavos.

- Dentro del “I/O adress Setup”, en el campo “Starting Adress” se escribe DB5.4; esto significa que adquiere la información de la DB 5 programada en el PLC de la estación Cadenas y toma los valores a partir del byte 4.
- En el campo Ending Adress, se escribe el número de datos que se van a recibir desde la DB; en nuestro caso el valor es 128 bytes.
- De la misma manera se realiza para adquirir los datos de la estación maestra Triblock, solo que la DB es la 4, se inicia a partir del byte 6 y se reciben 18 bytes.

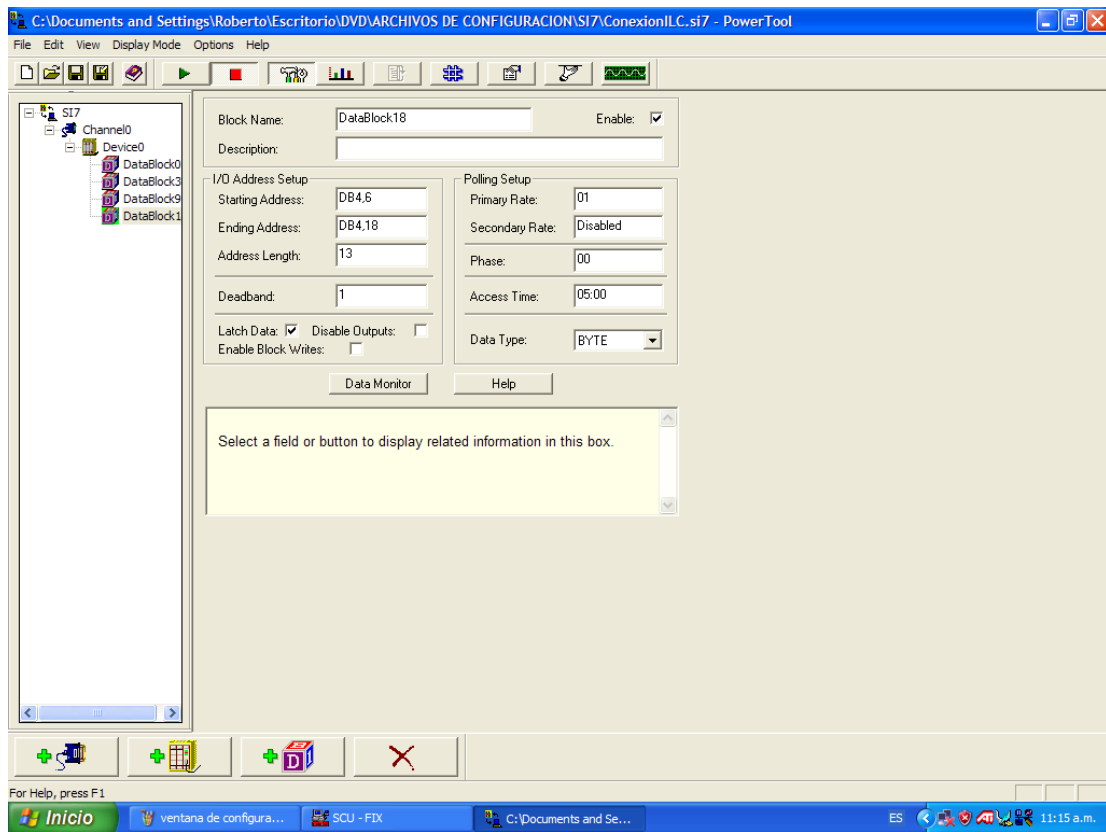




Figura 13. Parámetros para adquisición de información de la estación Triblock

- Seleccionar 
- Seleccionar  y verificar la calidad de los datos.

D.4 BIBLIOGRAFÍA

GE Fanuc Automation. 254 Student Guide. Advanced IFIX® Development. Copyright 2000-2003. Cap. 4 y 5.

ANEXO E

PROCEDIMIENTOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

E.1 INTRODUCCIÓN

En este anexo se detallan los procedimientos y la metodología utilizada en el desarrollo del proyecto, como un esquema de trabajo de ingeniería para el acompañamiento de procesos de montaje de maquinaria de producción automatizada y cómo se establecieron los parámetros para innovar y aportar sobre la automatización de maquinaria extranjera.

E.2 SEGUIMIENTO DEL MONTAJE DE LA LINEA DE ENVASADO FILLING SYSTEMS

Con la llegada de la Línea de envasado en Marzo de 2004, se tomó como referencia para el montaje un plano de distribución en planta de las máquinas, y como referencia de instalación y montaje se comenzó con la ubicación física de la máquina Triblock, donde se destaca la precisión milimétrica utilizada para la ubicación final, así como la forma de nivelar las máquinas sobre el piso físico del sector donde se llevó a cabo el montaje.

Siguiendo el montaje y ayudando a los directores del montaje en la toma de medidas para la precisión en la instalación, se logró ubicar la máquina Triblock, para luego comenzar con la orientación de las cadenas de transporte de botella y así comenzar con la ubicación física de la máquina etiquetadora.

En general, el proceso de montaje físico se realizó secuencialmente desde la máquina Triblock hasta la encartonadora, y por otro lado desde la máquina Triblock hasta la máquina Depaletisadora.

Después de haber instalado las máquinas se comenzó con las conexiones de la instrumentación de cada una de ellas, empezando por la máquina Depaletisadora donde se presentaron problemas a nivel de planos y esquemas eléctricos que no coincidían con algunos sensores y actuadores, siendo necesario que los directores del montaje rediseñaran parte del esquema eléctrico.

Con la ubicación de las máquinas de acuerdo con lo planeado, se comenzó con el montaje de las canaletas aéreas para el tendido de cables de las diferentes máquinas y luego con la instalación del tablero de potencia para el suministro eléctrico de cada una de las máquinas. Teniendo alimentación eléctrica se procedió a probar individualmente sensores y actuadores, para luego determinar su ubicación óptima en las pruebas de funcionamiento.

Después de probar con materia prima cada una de las máquinas, se comenzaron pruebas de tiempos, logrando la sintonización adecuada entre cada una de las diferentes máquinas.

La anterior descripción de las etapas del montaje requirió casi dos meses, antes de lograr una verdadera puesta en marcha, y durante todo el proceso de instalación se colaboró básicamente aportando en la solución de problemas que como los mencionados anteriormente, se presentaron durante el montaje. La experiencia adquirida permitió dar soluciones a problemas de operación y funcionamiento después de la entrega formal de la línea a la Industria Licorera del Cauca, por parte de los directores del montaje y la firma importadora.

Teniendo la Línea de envasado en producción aparecieron por más de diez meses, diferentes problemas que se solucionaron en conjunto con la persona encargada de la ILC, en gran medida gracias a la experiencia adquirida durante el montaje y a los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Con la aparición de nuevos problemas llegó personal extranjero a dar soporte básicamente en la parte de diseño y operación.

Para estos problemas se logró trabajar en conjunto, solucionando en el menor tiempo posible las diferentes fallas y adquiriendo un amplio conocimiento para el mantenimiento preventivo y correctivo de las diferentes máquinas que conforman la línea de envasado.

Al final se obtuvo un amplio control y manejo de la Línea, pero se hacía necesario tener un estudio detallado de cada una de las máquinas, así como la documentación de los programas de cada controlador lógico programable, naciendo así la oportunidad de apoyar el proceso de modernización de la Industria Licorera del Cauca, con el presente proyecto.

E.3 ESTUDIO DETALLADO DE LAS MÁQUINAS DE LA LÍNEA DE ENVASADO – MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO.

El estudio detallado comenzó con la recolección de datos de actuadores y sensores, adquiriendo las referencias y marcas de cada uno de ellos. Seguido a esto se comenzó un proceso de identificación y comparación de esquemas eléctricos contra lo instalado, para poder sentar un precedente y un punto de partida organizado que

permitiera para cada una de las máquinas, generar las fases de operación que más adelante servirían para la modularización.

En este proceso se actualizaron algunos esquemas eléctricos y se dejó al personal eléctrico y electrónico encargado una base para generar un mínimo de stock de repuestos, así como un panorama más amplio en cuanto al tipo de elementos que tiene la línea.

De esta forma, se dejó en formato digital hojas de especificaciones técnicas de la instrumentación de las máquinas, permitiendo que se generaran espacios para llevar a cabo pruebas de funcionamiento de los diferentes elementos como la realizada con el variador de velocidad VLT 2800 de marca Danfoss, mostrada a continuación.

La práctica con el variador VLT2800 de Danfoss fue diseñada para entender y aprender exactamente el funcionamiento del mismo a partir de las diferentes señales de control con las que se puede trabajar, esto con el fin de avanzar en el proceso de conocimiento de las diferentes máquinas de la línea de envasado y lograr la correcta implementación del proyecto de supervisión.

La realización de la práctica se hizo utilizando un motor de 0.75 KW y el variador Danfoss VLT 2800.

E3.1 PRÁCTICA CON EL VARIADOR DANFOSS VLT 2800

El variador VLT 2800 es el elemento usado para controlar eficientemente motores A.C en la línea de envasado FILLING SYSTEMS. En la figura 1 se muestra la conexión entre el PLC, el variador y el actuador final (Motor).

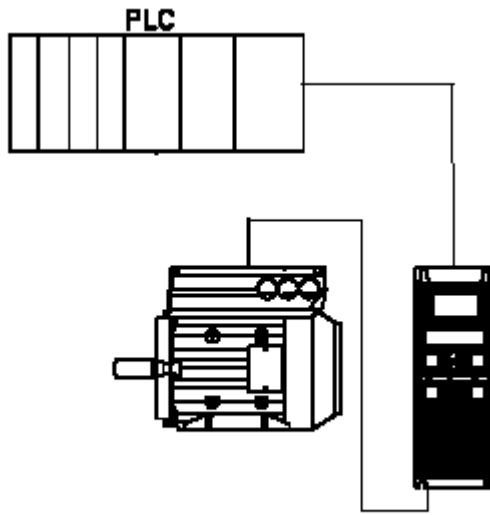


Figura 1. Conexión entre PLC, Variador y Motor.

Los terminales de control y de información del variador están distribuidos como se muestra en la figura 2.

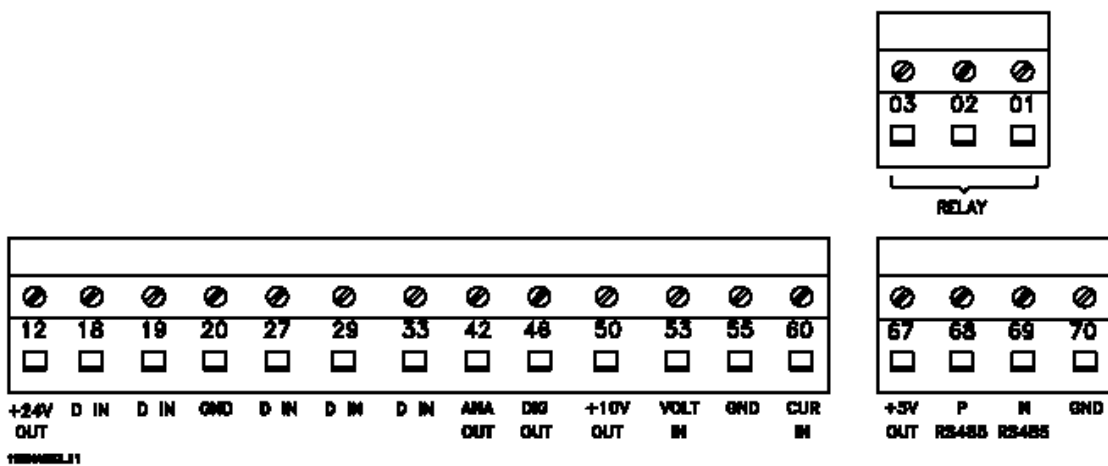


Figura 2. Borneras y terminales de control.

En la tabla 1 se explica el funcionamiento de cada uno de los pines de conexión del variador Danfoss.

No.	Función
01-03	Las salidas de relé 01-03 se pueden utilizar para indicar el estado y alarmas/advertencias.
12	Alimentación de tensión de 24 V CC.
18-33	Entradas digitales.
20, 55	Bastidor común para terminales de entrada y salida.
42	Salida analógica para mostrar la frecuencia, la referencia, la intensidad o el par.
46 ¹	Salida digital para mostrar el estado, las advertencias o alarmas, así como la salida de frecuencia.
50	Alimentación de tensión de +10 V CC para potenciómetro o termistor.
53	Entrada de tensión analógica 0 - 10 V CC.
60	Entrada de intensidad analógica 0/4 - 20 mA.
67 ¹	Tensión de alimentación de + 5 V CC a Profibus.
68, 69 ¹	RS 485, comunicación serie.
70 ¹	Bastidor para terminales 67, 68 y 69. Normalmente este terminal no debe utilizarse.

Tabla 1. Funcionamiento de pines de conexión del variador.

La conexión utilizada fue la más común entre los variadores que se encuentran funcionando actualmente en la línea, y es la mostrada en la figura 2.

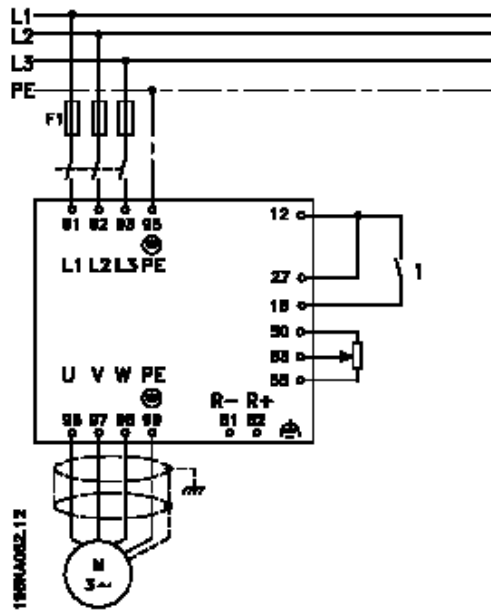


Figura 2. Conexión Variador – Motor

Las características del motor se identifican en la placa del mismo (datasheet) y se configuran entrando al menú del variador oprimiendo QUICKMENU+ + y en los parámetros:

- 102 Potencia del motor (Kw)
- 103 Tensión del motor (V)
- 104 Frecuencia del motor (Hz)
- 105 Intensidad del motor (A)
- 106 Velocidad nominal del motor (rpm)

Los parámetros de referencia mínima y referencia máxima de frecuencia que controlará el motor se configuran los parámetros:

- 204 Referencia mínima
- 205 Referencia Máxima

Para ajustar los parámetros de aceleración y desaceleración se manipulan los tiempos en:

- 206 Tiempo de rampa de aceleración (S)
- 207 Tiempo de rampa de desaceleración (S)

Debido que el control básico que se puede implementar es por voltaje, se utiliza un potenciómetro de 1K en los terminales 50, 53 ,55. En el Terminal 53 es donde entra la variación de voltaje que va de un rango predeterminado de 0 –10 Voltios.

Para poder activar el control por voltaje se pone en 1 el parámetro 308.

Para el control de giro del motor se modifican los parámetros así:

302	en	7	(arranque)	Terminal 18
303	en	10	(arranque y cambio de giro)	Terminal 19
304	en	0	(sin función)	Terminal 27
305	en	13	(velocidad fija)	Terminal 29
307	en	0	(sin función)	Terminal 33

Físicamente para el cambio de giro se usa el Terminal 19, es decir que aquí se aplican los 24v.

Realizando esta práctica se encontró que se podía mejorar la operación de los motores y por lo tanto no se recomienda hacer una adaptación automática del motor (parámetro 107) debido a que sube mucho la velocidad del motor y además coloca en límite la intensidad del mismo, además si el variador se dispara, sólo se debe oprimir el botón de reset y luego el de Start.

Con los datos obtenidos de las prácticas y del estudio de las máquinas se comenzó un proceso organizado para afrontar mantenimientos correctivos y preventivos.

E.3 PROCEDIMIENTO PARA LA MODULARIZACION DE LAS MÁQUINAS.

Una vez estudiada la periferia de las máquinas, se procedió a analizar el funcionamiento y operación de las mismas para de esta forma modularizar cada una de ellas y aportar al proceso de mantenimiento.

La modularización se realizó con el fin de atacar por sectores las fallas que determinaran una parada de producción. En todas las máquinas excepto la máquina etiquetadora, se despliega en caso de parada un mensaje que indica la operación que falló, pero no reporta el sensor o actuador que afecta dicha operación, entonces fue cuando la modularización se convirtió en una herramienta útil para la detección de fallas.

De acuerdo con el funcionamiento y los pasos de operación de cada una de las máquinas se crearon módulos a los cuales se les relacionaron los diferentes sensores y actuadores que intervienen en ese proceso, logrando una integración entre operación, funcionamiento y relación PLC – Periféricos.

Los resultados de la modularización se muestran detalladamente en el Anexo A.

E.4 PROCESO DE DOCUMENTACION DE LOS PLCs.

Tendiendo el estudio detallado de las máquinas y su correspondiente modularización, se comenzó con el análisis y documentación de la lógica de control de los PLC's. Inicialmente se tomaron los S7 200, donde se realizó una tabla de símbolos de acuerdo con las entradas y salidas presentes en la modularización y esquema eléctrico.

Una vez validada la tabla de símbolos se procedió a documentar línea a línea la lógica de control, y de esta forma documentar a partir de la modularización toda la lógica de control de cada una de las máquinas.

En la figura 3 se muestra una línea, parte del programa documentado de la máquina Etiquetadora:

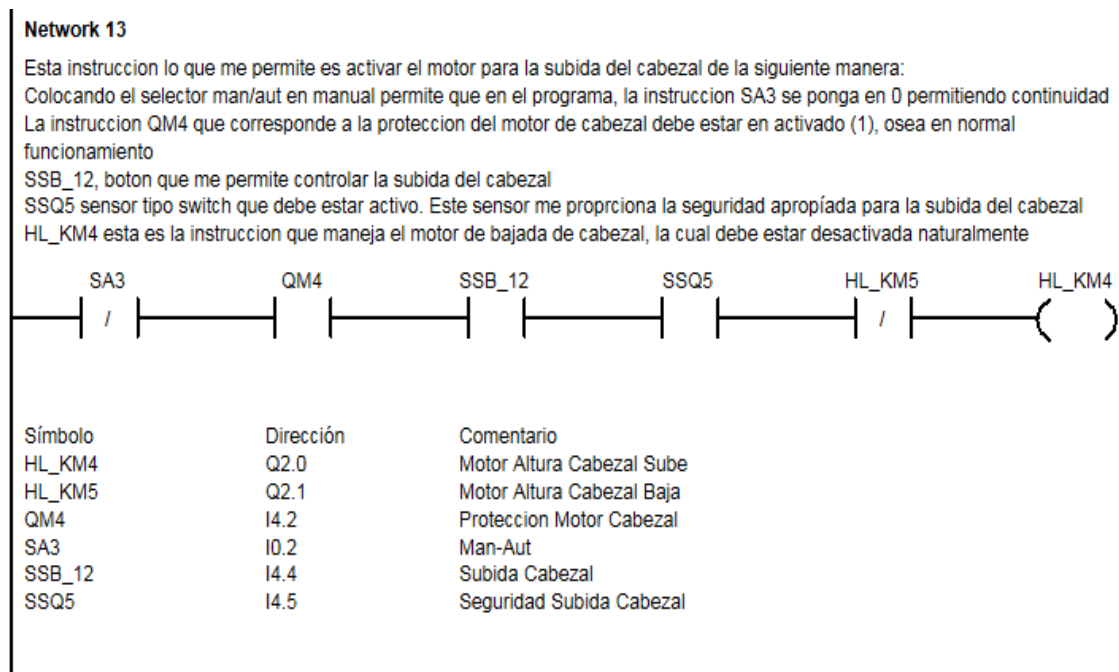


Figura 3. Línea de código máquina etiquetadora.

Con la documentación de la lógica de control en el programa de los PLC's, y con la ayuda de la modularización, el proceso de mantenimiento correctivo se realiza actualmente de una forma más eficiente y eficaz.

E.5 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN.

Después de trabajar con las máquinas y su lógica de control, se realizaron unas pruebas de comunicación con los protocolo PPI y MPI, de tal forma que se

realizaron unas pruebas de comunicación en donde se inició con una red MPI entre los dos únicos PLC's S7 300 como se muestra en la figura 4.

El protocolo de comunicaciones PPI al ser punto a punto sólo permite al PLC S7 200 ser esclavo dentro de una red. Con el protocolo PPI Avanzado puede comunicarse un S7200 a través de su puerto PPI con un S7300 y su puerto MPI.

En la comunicación de un S7 300 como maestro y un S7 200 como esclavo, o entre S7 300, se implementa en el código de programa del maestro, la función X_Get, lo único a tener en cuenta es la dirección PPI/MPI del esclavo. Con X_Get se pueden traer áreas de datos que pueden ser desde entradas, marcas de memorias, o salidas.

Para la implementación de este tipo de red fue necesario realizar conectores MPI para las máquinas que participarían en la red.

En la tabla 2. Se muestra la asignación de pines que maneja el puerto de comunicaciones del S7-200, con esto se conoce cuál es la función de cada pin y sus características.

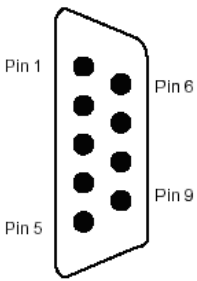
Connector	Pin Number	PROFIBUS Signal	Port 0/Port 1
	1	Shield	Chassis ground
	2	24 V Return	Logic common
	3	RS-485 Signal B	RS-485 Signal B
	4	Request-to-Send	RTS (TTL)
	5	5 V Return	Logic common
	6	+5 V	+5 V, 100 Ω series resistor
	7	+24 V	+24 V
	8	RS-485 Signal A	RS-485 Signal A
	9	Not applicable	10-bit protocol select (input)
	Connector shell	Shield	Chassis ground

Tabla 2. Conexión DB9 del PLC S7 200

Para la implementación de la red fue necesario realizar los conectores, diferenciando entre terminadores de red y conectores no terminadores de red.

1. Conector terminador de red:

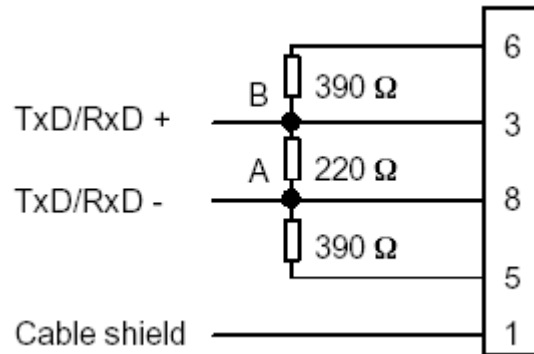


Figura 4. Conector terminador de red.

Las resistencias se colocan para evitar que se presenten armónicos en las señales de comunicación y son las encargadas de terminar la red. Este tipo de conector se utiliza al inicio y al final del bus. Solo se realizan las conexiones de los pines vistas en la figura anterior, los demás no son utilizados. A y B son las señales de comunicación basadas en el protocolo RS-485 las cuales son conectadas a los pines 8 y 3 respectivamente; el pin 6 y 5 son señales DC de 5V y el pin 1 debe ir conectado al apantallamiento del cable.

Es importante resaltar que la red MPI fue muy inestable, y presentaba normalmente pérdida de datos, por lo que se determinó seguir con la red PROFIBUS.

2. Conector no terminador de red:

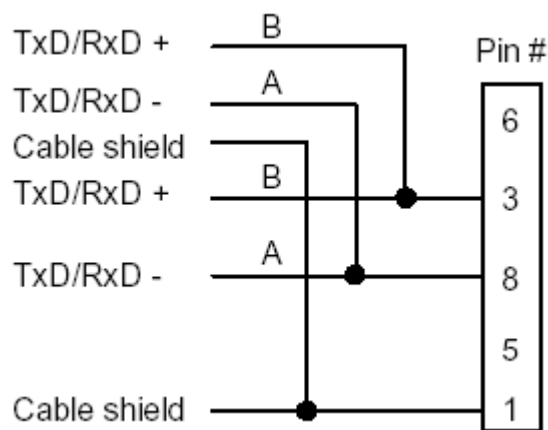


Figura 5. Conector no terminador de red

Este conector no lleva resistencias y es utilizado para conectar adicional cualquier dispositivo a la red. Solo se realizan las conexiones de los pines vistas en el diagrama anterior, los demás no son utilizados. A y B son las señales de comunicación basadas en el protocolo RS-485 las cuales son conectadas a los pines 8 y 3 respectivamente, y el pin 1 debe ir conectado al apantallamiento del cable.

A continuación se muestra un ejemplo de conexión de terminadores y no terminadores de red.

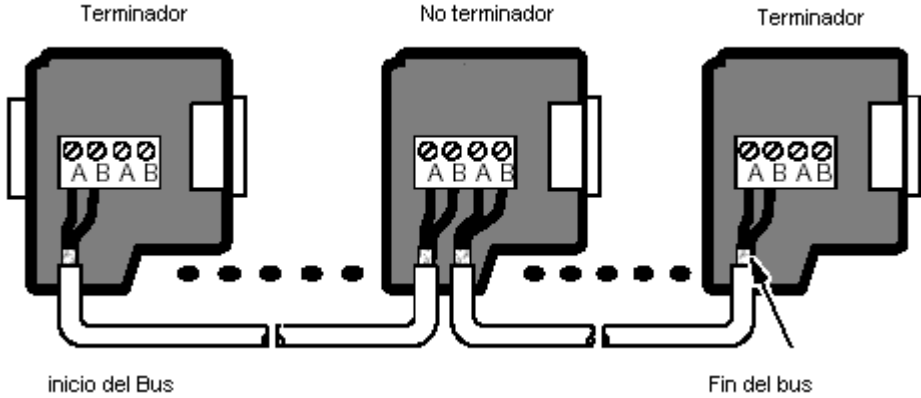


Figura 6. Ejemplo de uso de conectores de red.

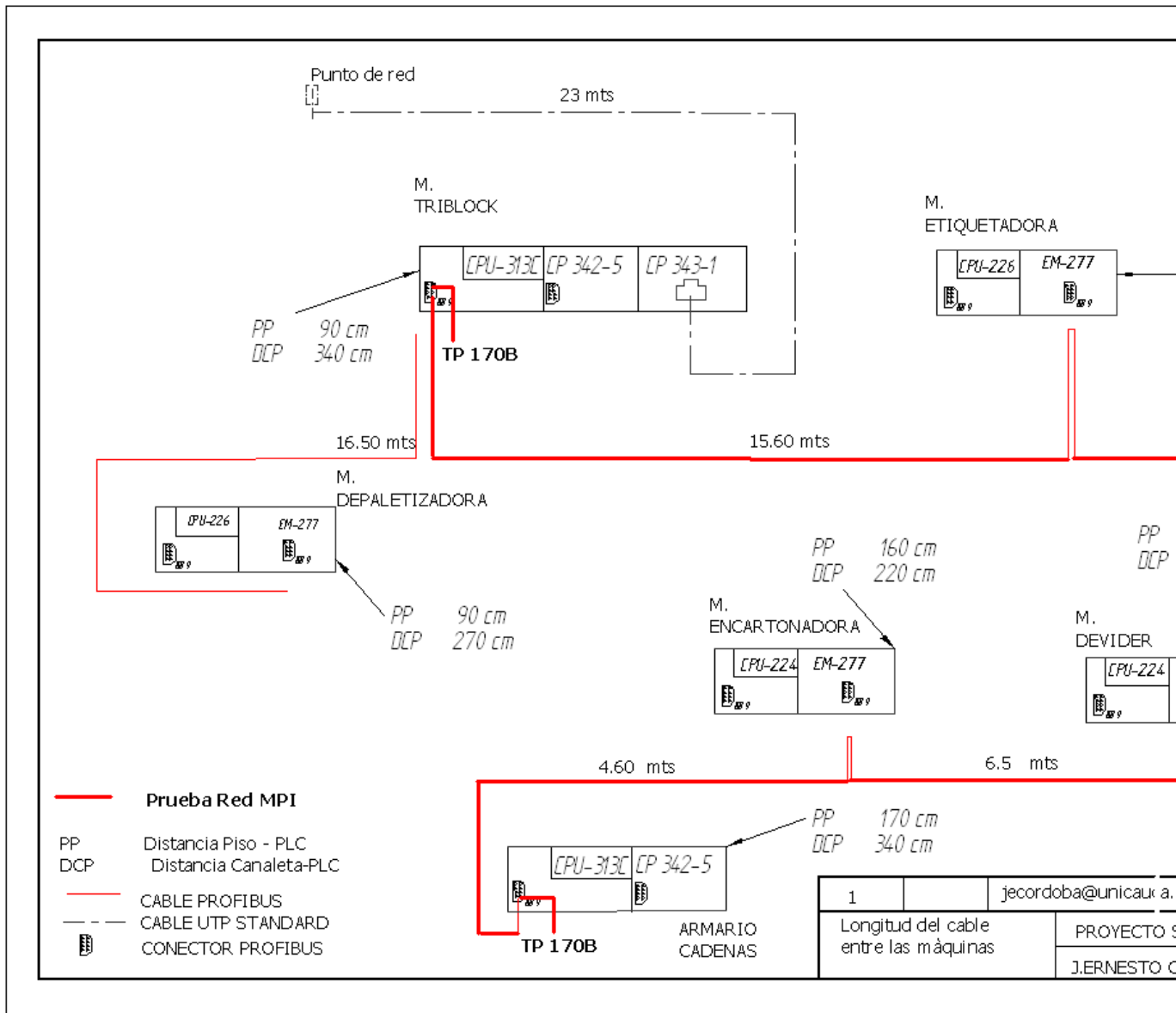


Figura 4. Red MPI entre s7 300.

E.6 DISEÑO DE LA RED PROFINET

Uno de los aportes significativos dentro del proyecto se llevó a cabo con la implementación de la red industrial PROFIBUS – ETHERNET que tiene un comportamiento igual a PROFINET.

Como se explicó en el capítulo 3, PROFINET nace a partir de la combinación de la velocidad de ETHERNET y el determinismo de PROFIBUS.

Teniendo la red PROFIBUS DP, se puede desde el maestro direccionar una entrada de los esclavos de la siguiente manera P#i0.0, de esta forma se usan directamente rutinas de llamada y toma de datos desde los esclavos que actúan como periferia descentralizada. Sin embargo en el proyecto se tomo un concepto diferente, pues se direccionó en el programa de cada esclavo un área de memoria con toda la información de las entradas y salidas. Esto se realizó con el comando BLK_MOVE, que puede mover varios bytes a un área de memoria específica.

Para el diseño de la red PROFINET se establecieron áreas de memoria para cada PLC, y de esta forma el maestro toma todas las áreas de memoria y las organiza en un Bloque de Datos (Funcionalidad de la mayoría de los PLCs), creando un solo bloque de datos que puede ser llamado vía ETHERNET desde el supervisorio. Esta forma de direccionamiento es la misma que usa PROFINET, por lo que se pudo implementar el protocolo PROFINET, pero con una red PROFIBUS – ETHERNET.

El bloque de datos en el maestro fue configurado como se muestra en la figura 5.

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	ESTADO	WORD	W#16#0	
+2.0	MDR	BOOL	FALSE	
+2.1	ERROR	BOOL	FALSE	
+3.0	DPSTATUS	BYTE	B#16#0	
+4.0	IO_0_Q	BYTE	B#16#0	TERMICO MAQUINA
+5.0	IO_1_KE2	BYTE	B#16#0	BANCO OCUPADO
+6.0	IO_2_PR	BYTE	B#16#0	PRESOSTATO
+7.0	IO_3_B4	BYTE	B#16#0	IMPEDIR TRASLACION DEL PALET
+8.0	IO_4_B5	BYTE	B#16#0	SEGURIDAD CABEZAL 1
+9.0	IO_5_KER1	BYTE	B#16#0	TELERRUPTOR DE LINEA MAQUINA
+10.0	IO_6_B10	BYTE	B#16#0	FOTOCELD ACUMULO BANCO DE BOTELLA

Figura 5. Configuración de bloque de datos en el maestro DP.

Un bloque de datos puede llenarse con Bytes, como se muestra en la Figura 5. De esta forma cada Byte contiene 8 bits que corresponden a

entradas y salidas de los PLC's. La organización de los bits se muestra en las figuras 4,5,6 y 7 del anexo F.

En el anexo F se explica la forma de llevar los datos desde el Bloque de datos del PLC maestro, hasta el supervisorio.

E.7 BIBLIOGRAFÍA

Danfoss. Hoja de datos Variador VLT 2800. Copyright 2004. Paginas 2 y 25.

Siemens. Simatic NET, Redes Profibus. REF 6GK1970-5CA10-0AA3 C79000-G8978-C099 .Edición 01.

ANEXO F

MULTIPLEXACIÓN DE TAGS



F.1. INTRODUCCIÓN

En el contenido de este anexo, se mostrará paso a paso el desarrollo realizado para la multiplexación de tags en IFIX®, las variables más importantes en la aplicación y la programación en Visual Basic para la igualación de memorias de la herramienta “DIGITAL REGISTER” y las tags reales en el “Database Manager” del software de supervisión.

F.2. CREACIÓN DEL DIGITAL REGISTER

Los pasos necesarios para la creación de la herramienta que permite la multiplexación de tags se muestra a continuación:

- Abrir el software de supervisión IFIX®

Para acceder al IFIX® se ingresa por inicio  - Todos los programas – IFIX – Intellution IFIX 3.5 and click en el icono . Con los pasos anteriormente mencionados, se debe abrir el WorkSpace en donde se realizan los mímicos de la aplicación (Ver Figura 1).

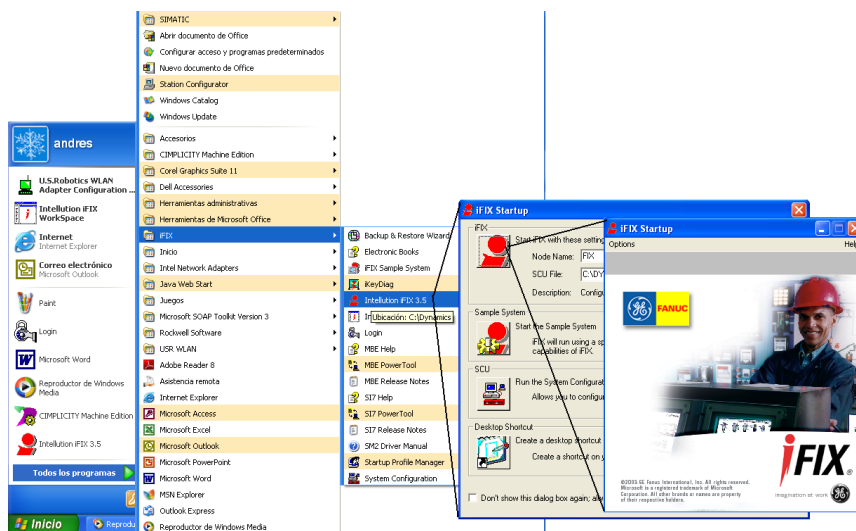


Figura 1. Acceso a IFIX®

- Acceso al “Database Manager” de IFIX®

Después de haber cargado el IFIX® y por ende el WorkSpace; desde el System Tree se da doble click sobre la herramienta “Database Manager” la cual carga la base de datos del sistema de supervisión (Ver Figura 2).

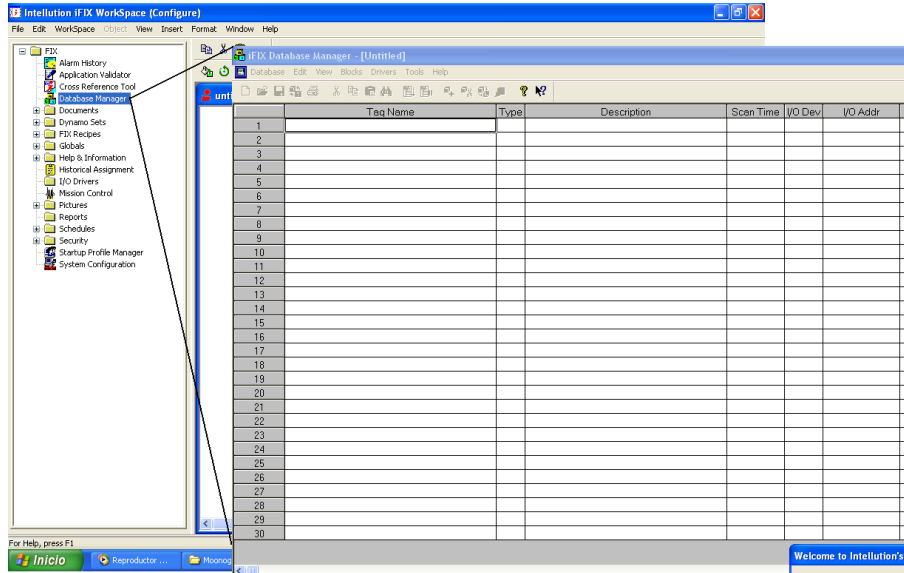


Figura 2. Acceso al “Database Manager”

- Carga del “DIGITAL REGISTER”

Al dar doble click sobre alguno de los campos que componen la base de datos de IFIX® se abre la ventana que muestra los diferentes tipos de tags con las cuales se puede trabajar. Para crear un “DIGITAL REGISTER” se elige la opción “DR”, la cual carga la ventana de configuración en donde se especifica el direccionamiento, el nombre y la descripción de la tag (Ver Figura 3).

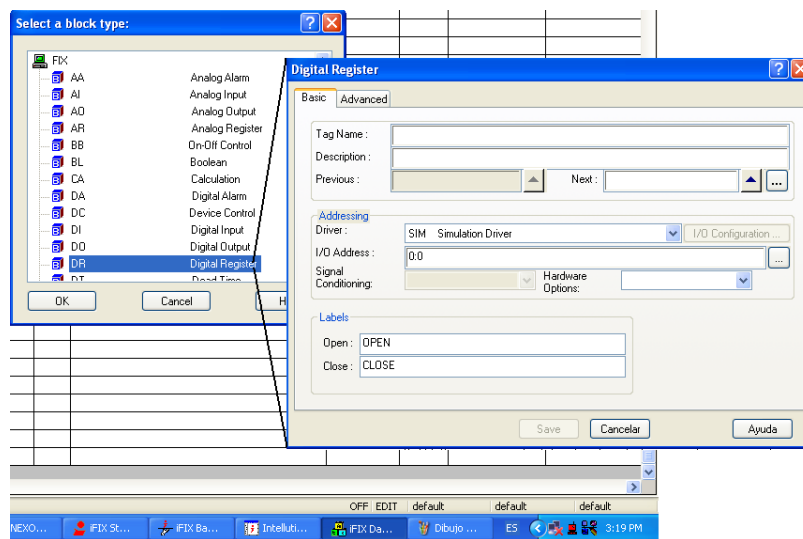


Figura 3. Digital Register

Como ya se había mencionado antes, en la aplicación se crearon 2 "DIGITAL REGISTER", las cuales, teniendo cargada la ventana mostrada en la Figura 3, se configuraron de la siguiente manera:

En el campo "Tag name", el cual es el encargado de dar una identificación a la tag, se colocó el símbolo DP y DPT haciendo alusión a la carga de las variables de la red PROFIBUS DP y a la carga de datos de la Maquina Triblock que hace parte de la red PROFIBUS FMS respectivamente.

Dentro de la opción "Addressing" en el campo etiquetado como "Driver", se elige el driver "SI7-Siemens Simatic S7 v7.22" cargado anteriormente (ver anexo D); esto es igual tanto para DP como para DPT.

La parte realmente importante de la configuración de estas tags es el item "I/O address". En este campo es donde se hace el llamado de las variables después de haberlas subido al SI7, para poderlas trabajar dentro del WorkSpace de IFIX®.

Teniendo en cuenta la configuración realizada en el Driver SI7 mostrada en el anexo D, El direccionamiento para los "DIGITAL REGISTER" montados se muestra a continuación:

Para DP: Device0:DB5,4:0.

Device0 hace referencia al dispositivo que fue configurado en el Driver SI7, DB5 es el datablock en el cual fueron cargados todos los datos de la red PROFIBUS DP dentro de la programación en el PLC, el número 4 indica el byte desde donde se quiere empezar a cargar los datos y el 0 es el bite de inicio dentro del byte anterior.

Dentro de "DPT", cambia únicamente a DB4,6:0 ya que en la programación en el PLC se cargaron los datos de la maquina Triblock en la DB mencionada.

Para el trabajo en el Workspace de IFIX®, las variables adquiridas en el DIGITAL REGISTER "DP", quedaron organizadas según la dirección DP asignada en la configuración de la red (Ver capítulo 3) siguiendo una secuencia desde la más pequeña hacia la mas grande, siendo el orden como se muestra a continuación:

F.2.1 ENCARTONADORA

En la Figura 4 se muestra la organización de las variables subidas al DIGITAL REGISTER con nombre “DP” correspondiente a la maquina encartonadora.

	A	B	C	D	E
1		0	FT_1	I0.0	FOTOCELDA 1' APLICA PEGANTE
2		1	SB_100	I0.1	SELECTOR DE PEGANTE INCLUSA
3		2	EM_OK	I0.2	SEÑAL DE EMERGENCIA OK
4		3	PROT_OK	I0.3	SEÑAL DE PROTECCION OK
5		4	BLOC_TERM	I0.4	SEÑAL DE BLOQUEO TERMICO
6		5	SB_6	I0.5	PULSANTE LUMINOSO DE MARCHA MAQUINA
7		6	SB_7	I0.6	PULSANTE LUMINOSO DE MAQUINA EN ARRESTO EN FASE
8		7	SB_8_3	I0.7	PULSANTE DE MARCHA SUMA IMPULSO
9		8	SB_10	I1.0	SELECTOR CICLO MAQUINA MANUAL O AUTOMATICO
10		9	SA_1	I1.1	SELECTOR DE PROTECCION EXCLUIDO
11		10	SB_11	I1.2	SELECTOR DE PRODUCTO INCLUIDO O EXCLUIDO
12		11	SN_1	I1.3	SENSOR NO MAXIMO ACUMULACION PRODUCTO
13		12	SN_2	I1.4	SENSOR NO MINIMO ACUMULACION PRODUCTO
14		13	FT_3	I1.5	FOTOCELDA PRESENCIA PRODUCTO INGRESO
15		14		I1.6	
16		15		I1.7	
17		16	FT_4	I2.0	FOTOCELDA MINIMO CARTON ALMACEN
18		17	FT_5	I2.1	FOTOCELDA DE BRAZO PRELLEVO CARTON BAJO
19		18	FT_6	I2.2	FOTOCELDA PRELLEVO CARTON EFECTUADO
20		19	FT_7	I2.3	FOTOCELDA CARTON EN POSICION
21		20	SN_3	I2.4	SENSOR DE TRASLACION DEBAJO AL ALMACEN CARTON
22		21	SN_4	I2.5	SENSOR DE DISMINUCION TRASLACION AL ALMACEN CART.
23		22	SN_5	I2.6	SENSOR DE DISMINUCION TRASLACION AL DEPOSITO CARTON
24		23	SN_6	I2.7	SENSOR DE TRASLACION AL DEPOSITO CARTON
25		24	SN_17	I3.0	SENSOR DE FORMACION PRODUCTO
26		25	SN_7	I3.1	SENSOR DE SOLAPA POSTERIOR ALTA
27		26	SN_8	I3.2	SENSOR DE SOLAPA POSTERIOR BAJA
28		27	SN_9	I3.3	SENSOR DE SOLAPA SUPERIOR ALTA
29		28	SN_10	I3.4	SENSOR DE SOLAPA SUPERIOR BAJA
30		29	SN_11	I3.5	SENSOR DE COMPRESION ALTO
31		30	SN_12	I3.6	SENSOR DE COMPRESION BAJO
32		31	SN_13	I3.7	SENSOR NO DE RILEVAMENTO FASE MAQUINA
33		32	SN_15	I4.0	SENSOR DE FASE TRAVERSINI (APERT. PRES.)
34		33	IC1	I4.1	PEGANTE EN TEMPERATURA
35		34	FT10	I4.2	FOTOCELDA DEMASIADO LLENO EN SALIDA
36		35	SP_1	I4.3	PRESTATO AIRE
37		36	FT11	I4.4	SENSOR DE BRAZO PORT AVENTOSA ALTO
38		37	SN_14	I4.5	SENSOR DE TRANSPORTADOR FUERA DE TAMAÑO
39		38	LIM_COPPIA	I4.6	SEÑAL DE LIMITACION DE COPA (DESHAB)
40		39	FT_12	I4.7	FOTOCELDA DE PAGUETE EN ENTRADA MAQUINA (HAB. STARTMAQUINA)
41		40	SN_16	I5.0	SENSOR START M1 ---- FASE TRAVESEROS 2
42		41	PAL_ON	I5.1	SEÑAL DE PALETIZADOR EN MARCHA
43		42	BY_PASS_STOP_M4_M	I5.2	BYPASS PARADA CINTA ENTRADA ALIMENTACION
44		43		I5.3	
45		44		I5.4	
46		45		I5.5	
47		46		I5.6	
48		47		I5.7	
49		48	HL4	Q0.0	MARCHA CICLO
50		49	HL5	Q0.1	PARADA EN FASE
51		50	YV_1	Q0.2	RECOGIDA CARTON ALTO
52		51	YV_2	Q0.3	RECOGIDA CARTON BAJO
53		52	YV_3	Q0.4	EV. SEPARADOR RECOGIDA CARTON ALTO
54		53	YV_4	Q0.5	EV. SEPARADOR RECOGIDA CARTON BAJO
55		54	YV_5	Q0.6	EV. APERTURA VENTOSAS--RECOGIDA CARTON
56		55	YV_6	Q0.7	EV. CIERRA VACIO VENTOSAS --- RECOGIDA CARTON
57		56	YV_7	Q1.0	EV. PRENSADOR ALTO
58		57	YV_8	Q1.1	EV. PRENSADOR BAJO
59		58		Q1.2	
60		59		Q1.3	
61		60		Q1.4	
62		61		Q1.5	
63		62		Q1.6	
64		63		Q1.7	
65		64	YV_9	Q2.0	EV. CERRAR SOLAPA POSTERIOR ALTO
66		65	YV_10	Q2.1	EV. CERRAR SOLAPA POSTERIOR BAJO
67		66	YV_11	Q2.2	EV. COMPRESION SUPERIORALTO
68		67	YV_12	Q2.3	EV. COMPRESION SUPERIORBAJO
69		68	YV_13	Q2.4	EV. CERRAR SOLAPA SUPERIORALTA
70		69	YV_14	Q2.5	EV. CERRAR SOLAPA SUPERIORBAJO
71		70	YV_15	Q2.6	1' PISTOLA APLICA PEGANTE
72		71	YV_16	Q2.7	2' PISTOLA APLICA PEGANTE
73		72	YV_17	Q3.0	3' PISTOLA APLICA PEGANTE --- LIBRE
74		73	YV_18	Q3.1	4' PISTOLA APLICA PEGANTE
75		74		Q3.2	
76		75	KM_4	Q3.3	SEÑAL CINTA ALIMENTACION PRODUCTO
77		76	M_M1	Q3.4	SEÑAL MARCHA CINTA MAQUINA
78		77	M_M2	Q3.5	SEÑAL MARCHA CINTA ENTRADA Y VUELTA TRAVESEROS
79		78	M_A_M3	Q3.6	SEÑAL MARCHA AVANCE TRASLACION CARTON
80		79	M_L_M3	Q3.7	SEÑAL MARCHA ATRAS TRASLACION CARTON
81		80	CV_M3	Q4.0	SEÑAL DE CAMBIO VELOCIDAD DEL TRANSPORTADOR
82		81	KA_1	Q4.1	SEÑAL DE CONSENSO EXTERNO EN LA ENTRADA --- MINIMO PRODUCTO EN LA ALIMENTACION
83		82	HA_1	Q4.2	SIRENA SALIDA CICLO MAQUINA
84		83	HL_6	Q4.3	LUCES DE EMERGENCIA MAQUINA
85		84	mac_cicloon	Q4.4	MAQUINA EN ciclo automatico
86		85	LAMP_CART	Q4.5	LUCES MINIMO CARTON EN EL ALMACEN
87		86	CV_RST_M3	Q4.6	VELOCIDAD DE RESET M3 -- TRANSPORTADOR
88		87	O_LIM_COPPIA	Q4.7	DESHABILITADA
89		88	CV_M2	Q5.0	CAMBIO DE VELOCIDAD CINTA DE ENTRADA
90		89	YV_19	Q5.1	SUBIDA CINTA INFERIOR CINTA DE ENTRADA
91		90	YV_20	Q5.2	BAJADA CINTA INFERIOR CINTA DE ENTRADA
92		91	M_M6	Q5.3	MARCHA MOTOR SALIDA DEVIDER

Figura 4. Variables de la encartonadora

F.2.2 DEVIDER

En la Figura 5 se muestra la organización de las variables subidas al DIGITAL REGISTER con nombre “DP” correspondiente a la maquina Devider.

93	256	BF_1	I0.0	FOTOCELDA CONTEO DE PIEZAS
94	257	SB_4	I0.1	PULSANTE MARCHA CICLO
95	258	SB_5	I0.2	PULSANTE STOP CICLO
96	259	SA_1	I0.3	SELECTOR MAN AUT
97	260	QML_1	I0.4	SEÑAL DE BLOQUE TERMICO
98	261	EM_R_1	I0.5	SEÑAL DE EMERGENCIA REARMA
99	262	SN_1	I0.6	SENS CANAL1 LIBRE
100	263	SN_2	I0.7	SENS CANAL2 LIBRE
101	264	SN_3	I1.0	SENS CANAL3 LIBRE
102	265	SN_4	I1.1	SENS CANAL4 LIBRE
103	266	SN_5	I1.2	SENS CILINDRO 1 ABIERTO
104	267	SN_6	I1.3	SENS CILINDRO 1 CERRADO
105	268	SN_7	I1.4	SENS CILINDRO 1 ABIERTO
106	269	SN_8	I1.5	SENS CILINDRO 2 CERRADO
107	270		I1.6	
108	271		I1.7	
109	272	L_CONS_VALLE	I2.0	L CONSENSO VALLE
110	273	PS_1	I2.1	PRESSOSTATO MANCANZA ARIA
111	274	SN_9	I2.2	SENS CANAL5 LIBRE
112	275	SN_10	I2.3	SENS CANAL 6 LIBRE
113	276	SN_11	I2.4	SENS CILINDRO 3 ABIERTO
114	277	SN_12	I2.5	SENS CILINDRO 3 CERRADO
115	278	MIN_ACC	I2.6	FOTO DE MINIMA ACUMULACION DE PRODUCTO
116	279			
117	280			
118	281	HL_1	Q0.0	SPIA DE MARCHA MAQUINA
119	282	HL_3	Q0.1	SPIA DE ALARMA DE CICLO
120	283	KA_1	Q0.2	SEÑAL CONSENSO A MONTE
121	284	YV_2	Q0.3	EV. APERTURA PRESION
122	285	YV_3	Q0.4	EV. CHIUSURA PRESION
123	286	YV_4	Q0.5	EV. APERTURA CILINDRO 1
124	287	YV_5	Q0.6	EV. CIERRE CILINDRO 1
125	288	YV_6	Q0.7	EV. APERTURA CILINDRO 2
126	289			
127	290	YV_7	Q1.0	EV. CIERRE CILINDRO 2
128	291	Q_EMPTY_4	Q1.1	VUOTO 4
129	292	KM_1	Q2.0	MOTOR MARCHA MAQUINA
130	293	YV_8	Q2.1	EV. ABRECI LINDRO 3
131	294	YV_9	Q2.2	EV. CIERRECILINDRO 3
132	295	Q_EMPTY_3	Q2.3	VUOTO 3
133	296			
134	297			
135	298			
136	299			

Figura 5. Variables del Devider

F.2.3 ETIQUETADORA

En la Figura 6 se muestra la organización de las variables subidas al DIGITAL REGISTER con nombre “DP” correspondiente a la maquina Etiquetadora.

137	512	E1	I0.0	Emergencia
138	513	SSB7	I0.1	Parada
139	514	SA3	I0.2	Man-Aut
140	515	SSB8	I0.3	Marcha
141	516	SSB9	I0.4	Impulsos
142	517	SQ	I0.5	Seguridad (Estrella In/Out, Tornillo Sinfin)
143	518		I0.6	
144	519	MC	I0.7	Marcha Cinta
145	520	KA1	I1.0	Seguridad puertas
146	521	SA2	I1.1	Desactivacion Parcial Protecciones
147	522	SQ4	I1.2	1' Deposito Etiquetas
148	523	SQ5	I1.3	2' Deposito Etiquetas
149	524	SQ6	I1.4	Paso Maquina
150	525	PH	I1.5	Produccion Horaria
151	526	DB	I1.6	Selector Deposito B
152	527	B1	I1.7	Sensor Presencia Botella
153	528	SA4	I2.0	Bloqueo Entrada Botellas
154	529	SA_4	I2.1	Selector bloqueo entrada de botellas
155	530	SQ7	I2.2	Sensor Estrella Salida
156	531	SQ8	I2.3	Sensor Estrella Entrada
157	532	SQ9	I2.4	Sensor Segunda Velocidad
158	533	SP1	I2.5	Preostato Aire
159	534	SSB12	I2.6	Reset Emergencias
160	535	Ftrans	I2.7	Fallo transformador de frecuencia
161	536	SA_HL	I3.0	Selector Control Etiqueta
162	537	B3	I3.1	Sensor Presencia Botella en el cabezal
163	538	B4	I3.2	Sensor Presencia Etiqueta
164	539	B5	I3.3	Control Etiqueta Trasera
165	540	F24Vol	I3.4	Fallo en Linea de 24 Voltios
166	541	QM3	I3.5	Proteccion Motor Alisado Motorizado
167	542	SQ17	I3.6	Paso Maquina Sensor Presencia Etiqueta
168	543	SQ18	I3.7	Demasiada Carga
169	544	CP	I4.0	Cuenta Piezas
170	545		I4.1	
171	546	QM4	I4.2	Proteccion Motor Cabezal
172	547	SSQ4	I4.3	Altura Envase
173	548	SSB_12	I4.4	Subida Cabezal
174	549	SSQ5	I4.5	Seguridad Subida Cabezal
175	550	SSB13	I4.6	Bajada Cabezal
176	551	SSQ6	I4.7	Seguridad Bajada Cabezal
177	552	HL10_KA3	Q0.0	Impulsos
178	553	HL11	Q0.1	Falta Aire Comprimido
179	554	HL12	Q0.2	Seguridad Estrella y Tornillo Sinfin
180	555	HL	Q0.3	Indicador Optico
181	556	HS	Q0.4	Indicador Acustico
182	557	HL15	Q0.5	Seguridad Transformador de frecuencia
183	558	HL16	Q0.6	Seguridad Puertas
184	559	HL17	Q0.7	Reset Emergencias
185	560	KA40_YV	Q1.0	Electroval. Detencion de Botella
186	561	HL20	Q1.1	Bloqueo Estrella
187	562	YV2	Q1.2	Electroval. Control Deposito 1
188	563	YV3	Q1.3	Electroval. Control Deposito 2
189	564	YV4	Q1.4	Electroval. Expulsor Botella
190	565	YV5	Q1.5	Electroval. Rasero Cola
191	566	HLT	Q1.6	Llaves Termicas Motores
192	567	KA41_HL	Q1.7	Segunda Velocidad
193	568	HL_KM4	Q2.0	Motor Altura Cabezal Sube
194	569	HL_KM5	Q2.1	Motor Altura Cabezal Baja
195	570	HLV1	Q2.2	Primera Velocidad
196	571	HL19C	Q2.3	Demasiada Carga
197	572	KA4	Q2.4	Accionamiento Motor Etiquetadora
198	573		Q2.5	
199	574	KM3	Q2.6	Accionamiento Alisado Motorizado
200	575	KS1	Q2.7	Señal Entrada Cuentapiezas

Figura 6. Variables de la Etiquetadora

F.2.4 DEPALETIZADORA

201				
202	768	10.0	Q	termici MAQUINA
203	769	10.1	KB2	banco ocupado
204	770	10.2	PR	pressostato
205	771	10.3	B4	impedir traslacion del palet
206	772	10.4	B5	seguridad cabezal 1
207	773	10.5	KER1	telerruptor de IENea maqu ENa
208	774	10.6	B10	fotocelda accumulo banco botella
209	775	10.7	S1	alarma cabezal alto
210	776	11.0	S3	cabezal alto
211	777	11.1	S4	q.ta deposito 1
212	778	11.2	S5	q.ta deposito 2
213	779	11.3	S6	cabezal bajo
214	780	11.4	S2	alarma cabezal bajo
215	781	11.5	K37	reset alarma
216	782	11.6	PX10	arresto banco BOTELLA ****
217	783	11.7	S7	cota max traslacion carro
218	784	12.0	SM7	bloqueo paracaídas ENtro
219	785	12.1	KE2	telerruptor de linea cinta
220	786	12.2	E	emergencia apretada
221	787	12.3	TRIPN	trip nastri (arranca cinta)
222	788	12.4	S105A	j alto
223	789	12.5	S105B	j bajo
224	790	12.6	S105DX	j derecha
225	791	12.7	S105SX	j izquierda
226	792	13.0	PX4	carro en retiro
227	793	13.1	S20	seguridad descenso cabezal
228	794	13.2	PX5	carro sobre la plancha fija (depaletizador)
229	795	13.3	S124	pulsante de palet cargado
230	796	13.4	PX6	carro en deposito
231	797	13.5	PX1	detector palet bajando (arepa)
232	798	13.6	S102	selector reset maquina
233	799	13.7	SM1	rampa dentro
234	800	14.0	S104	selector man/auto
235	801	14.1	SM3	compactacion inf frontal abierta
236	802	14.2	SM10	orilla MOVIL dentro ****
237	803	14.3	S50	ripari aPERTi ****
238	804	14.4	S100	pulsante de marcha
239	805	14.5	S101	pulsante de stop (normalmente cerrado)
240	806	14.6	S103	pulsante de marcha cinta(mesa)
241	807	14.7	S110	pulsante de parada de transportador(normal cerrado)
242	808	15.0	PARA	INTERVENCION DEL PARACAIDAS
243	809	15.1	SM2	P ENZA ABIERTA
244	810	15.2	SM5	COMP SUPERIOR LATERAL
245	811	15.3	SM6	COMP SUPERIOR FRONTAL
246	812	15.4	B8	FOTOCELDA FILA BOTELLAS LISTAS
247	813	15.5	B9	FOTOCELDA OK SALIDA FILA DE BOTELLAS
248	814	15.6	K104	NIVEL M EN ENVERTER LEVANTAMIENTO CABEZAL
249	815	15.7	K114	NIVEL M EN ENVERTER TRASLACION CARRO
250	816	16.0	TRIP1	TRIP ENVERTER LEVANTAMIENTO CABEZAL TRASL CARRO
251	817	16.1	TRIP3	TRIP ENVERTER CADENAS
252	818	16.2		ENTRUSION BARRERA
253	819	16.3	Consenc	Cons da q.nastri
254	820	16.4		
255	821	16.5		
256	822	16.6		
257	823	16.7		
258	824	17.0	B20	FT PALET SOBRE 1' CADENA
259	825	17.1	B21	FT PALET SOBRE 2' CADENA
260	826	17.2	B22	FT PALET SOBRE 3' CADENA
261	827	17.3	B23	FT DISMINUCION PALET DEBAJO DEL CABEZAL
262	828	17.4	B24	FT 2' SEGURIDAD DESCENSO DEL CABEZAL
263	829	17.5		
264	830	17.6	B25	FT 1' CADENA SOBRE BANCO
265	831	17.7		
266	832	00.0		
267	833	00.1	K101	sube cabezal
268	834	00.2	K102	baja cabezal
269	835	00.3	K123	velocidad maxima banco de botellas
270	836	00.4	freec_03	
271	837	00.5	K111	carro en prellevo
272	838	00.6	K112	carro en deposito
273	839	00.7	freec_04	
274	840	01.0	freec_05	
275	841	01.1	K121	avanza bancode botellas
276	842	01.2	Y1	electrovlvula salida de la rampa
277	843	01.3	Y2	electrovalvula entrada de la rampa
278	844	01.4	Y3	APERTURA compactacion inferior
279	845	01.5		
280	846	01.6		
281	847	01.7	Y10	cierre compactacion sup lateral
282	848	02.0	Y4	cierre compactacion inferior
283	849	02.1	KB	rele control freno
284	850	02.2	K131	avanza c ENt de botellas
285	851	02.3	K133	velocidad cintade botellas
286	852	02.4	KS	sirena
287	853	02.5	KF1	freno cabezal
288	854	02.6	KF2	freno carro
	855	02.7		

DEPALETIZADORA

289	856	Q3.0	KSM	piloto marcha maqu ENa
290	857	Q3.1	H109	piloto marcha maqu ENa
291	858	Q3.2	KSR	piloto marcha c ENta
292	859	Q3.3	H124	piloto reset alarma
293	860	Q3.4	H102	piloto reset maqu ENa
294	861	Q3.5	H2	semaforo rojo
295	862	Q3.6	H3	semaforo verde
296	863	Q3.7	H4	semaforo amarillo
297	864	Q4.0	Y5	cierre p ENza
298	865	Q4.1	Y6	APERTURA compactacion sup frontal
299	866	Q4.2	Y7	cierre compactacion sup frontal
300	867	Q4.3	Y9	APERTURA compactacion sup lateral
301	868	Q4.4	K163	cambio vel cadenedebajo del cabezal
302	869	Q4.5	K122	atras banco de botella
303	870	Q4.6	Y11	salida orilla BOTELLA *****
304	871	Q4.7	Y12	entrada orilla BOTELLA *****
305	872	Q5.0	K141	marcia avance catenaria entrada PALET
306	873	Q5.1	K142	marcha adelante cadena entrada palet
307	874	Q5.2	K143	cambio de velocidad cadena entrada palet
308	875	Q5.3	K151	marcha adelante cadena descanso palet
309	876	Q5.4	K152	marcha atras cadena descanso palet
310	877	Q5.5	K153	cambio velocidad cadena descanso palet
311	878	Q5.6	K161	marcha adelante cadena debajo del cabezal
312	879	Q5.7	K162	marcha atras cadena debajo del cabezal

Figura 7. Variables de la Depaletizadora

En la Figura 7 se muestra la organización de las variables subidas al DIGITAL REGISTER con nombre “DP” correspondiente a la maquina Depaletizadora.

La columna que se encuentra resaltada en color contiene los números que son el equivalente a las variables cargadas en el DIGITAL REGISTER para poder luego ser llamada desde el WorkSpace.

En la siguiente Figura se muestra la organización de las variables para el “DPT”, el cual carga las variables de la maquina Triblock.

	A	B	C	D	E
1	0	a124.0 Motor LLenadora	A 124.0	BOOL	
2	1	a124.1 MotorLavadora	A 124.1	BOOL	
3	2	a124.2 Motor Sub Lavador	A 124.2	BOOL	
4	3	a124.3 Motor Baj Lavador	A 124.3	BOOL	
5	4	a124.4 Motor Sub Tanq	A 124.4	BOOL	
6	5	a124.5 Motor Baj Tanq	A 124.5	BOOL	
7	6	a124.6 Mt Sub Centr Valv	A 124.6	BOOL	
8	7	a124.7 Mt Baj Centr Valv	A 124.7	BOOL	
9	8	a125.0 Mt Sub Tapador	A 125.0	BOOL	
10	9	a125.1 Mt Sub Tapador	A 125.1	BOOL	
11	10	a125.2 Mt distrib Capsul	A 125.2	BOOL	
12	11	a125.3 SirenaStart	A 125.3	BOOL	
13	12	a125.4 Luz Verde	A 125.4	BOOL	
14	13	a125.5 Luz Roja	A 125.5	BOOL	
15	14	a125.6 Luz Amarilla	A 125.6	BOOL	
16	15	a125.7 Señal de marcha	A 125.7	BOOL	
17	16	a8.0 Aire Gatos Neumat	A 8.0	BOOL	
18	17	a8.1 Descarga aire gatos	A 8.1	BOOL	
19	18	a8.2 EvSopladoraAirTapas	A 8.2	BOOL	
20	19	a8.3 Ev Lavadora	A 8.3	BOOL	

21	20	a8.4 Ev VlvEntradaProduc	A	8.4	BOOL	
22	21	a8.5 Ev Recirculo	A	8.5	BOOL	
23	22	a8.6 Sincro Lavad Auto	A	8.6	BOOL	
24	23	a8.7 Marcha Lav Man	A	8.7	BOOL	
25	24	a9.0 Mt Carg Capsul	A	9.0	BOOL	
26	25	a9.1 Motor Bomba Recirc	A	9.1	BOOL	
27	26					
28	27					
29	28	a9.4 Con Quad Nast	A	9.4	BOOL	
30	29					
31	30					
32	31					
33	32	e12.0 Cinta Descart LLen	E	12.0	BOOL	
34	33	e12.1 Cinta salida stop	E	12.1	BOOL	
35	34	e12.2 Aliment Tap Cintas	E	12.2	BOOL	
36	35	e12.3 FT Lento en Ingres	E	12.3	BOOL	
37	36	e12.4 FT Lento en Salida	E	12.4	BOOL	
38	37	e12.5 Start Bomb Recirc	E	12.5	BOOL	
39	38	e12.6 Puerta B Abierta	E	12.6	BOOL	
40	39	e12.7 Invert ok valvulas	E	12.7	BOOL	
41	40	e124.0 pulsant emerg	E	124.0	BOOL	
42	41	e124.1 EmergPulsant	E	124.1	BOOL	
43	42	e124.2 PulsArrangMaqui	E	124.2	BOOL	
44	43	e124.3 Mt Bj LavPULSANT	E	124.3	BOOL	
45	44	e124.4 PulsParadMaquina	E	124.4	BOOL	
46	45	e124.5 CicloMaquAutomt	E	124.5	BOOL	
47	46	e124.6 CicloMaquiLlenad	E	124.6	BOOL	
48	47	e124.7 CicloMaqLavad	E	124.7	BOOL	
49	48	e125.0 Subida Máquina	E	125.0	BOOL	
50	49	e125.1 Bajada Máquina	E	125.1	BOOL	
51	50	e125.2 Hab Pulsantera	E	125.2	BOOL	
52	51	e125.3 Anular Alarma	E	125.3	BOOL	
53	52	e125.4 Tension Cmd inser	E	125.4	BOOL	
54	53	e125.5 ZeroEncoderTanque	E	125.5	BOOL	
55	54	e125.6 FcMaxSubTanq	E	125.6	BOOL	
56	55	e125.7 FcMinBajTanq	E	125.7	BOOL	
57	56	e126.0 SubMaxValvZerEnc	E	126.0	BOOL	
58	57	e126.1 FcMaxSubValvCent	E	126.1	BOOL	
59	58	e126.2 FcMinBajValvCent	E	126.2	BOOL	
60	59	e126.3 FtcCotrolEntrada	E	126.3	BOOL	
61	60	e126.4 StopEstrellaLavad	E	126.4	BOOL	
62	61	e126.5 StopTornillLavalN	E	126.5	BOOL	
63	62	e126.6 StopTornillLavaOut	E	126.6	BOOL	
64	63	e126.7 StopEstrelaLLenad	E	126.7	BOOL	
65	64	e13.0 StopDeEtiq	E	13.0	BOOL	
66	65					
67	66					
68	67					
69	68					
70	69					
71	70					
72	71					
73	72	e4.0 StopTornillLavaOut	E	4.0	BOOL	
74	73	e4.1 StopEstrelTapadOut	E	4.1	BOOL	

Figura 8. Variables del Triblock

F.3. DIRECCIONAMIENTO AL DIGITAL REGISTER

Para el acceso a las variables cargadas en el DIGITAL REGISTER desde el WorkSpace, se realiza el mismo procedimiento que con una tag real en la base de datos. Para explicar esta acción, se presentará a continuación un ejemplo con uno de los objetos cargados en una de las pantallas mostradas en el capítulo 4.

En la Figura 9 se muestra el mímico de la etiquetadora y dentro de ella se encuentran una serie de indicadores que como se explicó en el capítulo 4, simbolizan los sensores que operan en la máquina.

En este punto se distingue entre dos tipos de variables: unas, las que son considerablemente importantes para el proceso y que deben monitorearse con su respectiva alarma e histórico y otras que son importantes pero que no son críticas en la operación de la maquina.



Figura 9. Mímico Etiquetadora

Teniendo en cuenta que al utilizar la herramienta de multiplexación de tags no se tiene acceso al manejo de históricos y alarmas; las variables críticas se trabajaron de la siguiente manera:

Para las variables críticas, tomamos como ejemplo el sensor de “Presencia de botella” el cual se encuentra encerrado en el cuadro blanco.

Primero se crea una tag real del tipo “DIGITAL INPUT” (DI) desde la ventana de tipos de tags que aparece al doble click sobre alguno de los campos de la base de datos (Ver Figura 2) y se configura la ventana de propiedades que aparece, con el nombre, el tipo de driver que trae por defecto (modo simulación) y la dirección que puede ser cualquiera siempre y cuando cumpla con el formato establecido. La ventana cargada es la mostrada en la Figura 10.

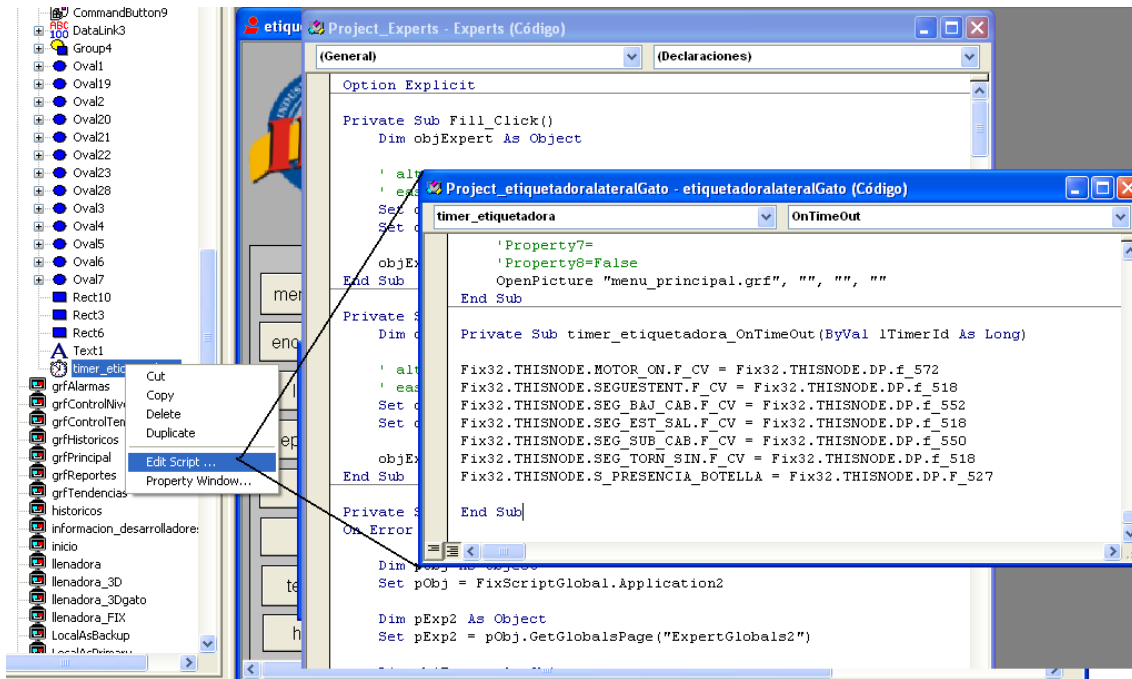


Figura 11. Igualación de tags

De esta manera se puede trabajar con la tag como si estuviera direccionada directamente a la variable con todas las viabilidades que brinda el IFIX.

Para las variables que no son tan críticas, no se crea un DIGITAL INPUT, sino que se llaman desde el WorkSpace directamente de la siguiente manera:

Teniendo el objeto como por ejemplo un indicador dentro de la pantalla, se abre la ventana de animaciones, la cual tiene diferentes opciones para operar el elemento. Al acceder a alguna de estas opciones, aparece una ventana en donde se debe direccionar la variable con la cual se desea animar. En este punto se busca el "DIGITAL REGISTER" implementado y se le coloca el número que le corresponde dentro del orden establecido en las gráficas la 4, 5, 6, 7 y 8 al final de la sentencia de la siguiente forma:

Fix32.THISNODE.DP.F_527 en el caso de el sensor de "Presencia de Botella" no fuera crítico.

De esta misma forma se direccionan los objetos dentro del Triblock pero con "DPT" en la sentencia.