



Enginyeria
UAB

V E L D O N

WE REACT. THE
WORLD BUILDS



PLANTA DE PRODUCCIÓ MDA

MARIA MARTORI CLARÀ
VÍCTOR SEBASTIÁN LÓPEZ
GERARDO M. RODRÍGUEZ CHUMPITAZ
LEO BENITO MOLINS
ALEJANDRO DELGADO SÁNCHEZ
DANIEL TORO ORTIZ
NAÍM RICO RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONI SÁNCHEZ FERRER

PROJECTE FI DE GRAU
ENGINYERIA QUÍMICA

JUNY - 2025



Enginyeria
UAB

V E L D O N

WE REACT. THE
WORLD BUILDS



PLANTA DE PRODUCCIÓ MDA

*CAPÍTOL.3
CONTROL I
INSTRUMENTACIÓ*

PROJECTE FI DE GRAU
ENGINYERIA QUÍMICA

JUNY - 2025

TAULA DE CONTINGUTS

Contingut

3.1. Introducció	7
3.2. Nomenclatura i simbologia dels instruments	7
3.2.1. Llistat instrumentació	8
3.3. Simbologia i nomenclatura dels llaços de control	27
3.3.1. Llistat llaços de control	29
3.4. Sistema de control	34
3.4.1. PLC i SCADA	34
3.4.2. Dimensionament del sistema de control	35
3.4.3. Criteris i selecció del PLC	48
3.4.5. Especificacions de mòduls	50
3.4.6. Especificacions d'instruments	55
3.5. Descripció i detall dels llaços de control	59
3.5.1. Tancs d'emmagatzematge	60
3.5.2. Reactors continus de tanc agitat	61
3.5.3. Intercanviadors de calor (heating)	62
3.5.4. Intercanviadors de calor (cooling)	63
3.5.5. Cristal·litzadors	65
3.5.6. Filtres rotatoris	66
3.5.7. Condensador	67
3.5.8. Assecadors	68
3.5.9. Calderes	69
3.5.10. Evaporadors	70
3.5.11. Torre de destil·lació	72
3.5.12. Torre de refrigeració	74
3.6. Bibliografia	75

3.1. Introducció

A VELDON, com en qualsevol planta química o industrial, és indispensable disposar d'un sistema de control robust capaç de monitorar i regular les variables crítiques del procés a temps real. El control adequat d'aquestes variables és fonamental per garantir la seguretat del procés operatiu i de la planta. Atès que hi ha variables que experimenten variacions al llarg del temps, és necessari la implementació de sistemes de control automatitzats per detectar desviacions i realitzar accions correctives al moment.

Aquest capítol té com a objectiu descriure detalladament la instrumentació i els llaços de control integrats al procés, amb la finalitat de facilitar la comprensió dels diagrames de control i del seu funcionament dins el sistema general de la planta.^[1]

3.2. Nomenclatura i simbologia dels instruments

La instrumentació implementada als equips de la planta, ha sigut seleccionada de manera rigorosa tenint en compte les seves necessitats i funcionament. Cada instrument compta amb una nomenclatura i simbologia específica, segons la normativa ISA-5.1. Aquesta normativa facilita la definició i identificació de tota la instrumentació que conforma els llaços de control i els sistemes de prevenció i seguretat associats a cada equip. A més, proporciona la simbologia utilitzada per representar la ubicació i accessibilitat dels instruments dins el sistema de control. Això es pot observar a la Taula 3.1.

Taula 3.1: Simbologia de la instrumentació segons la ubicació

	Central Control Room		Auxillary Location		Field Mounted Instrument
	Accessible to Operator	Behind the panel or otherwise inaccessible to Operator	Accessible to Operator	Behind the panel or otherwise inaccessible to Operator	
Discrete Instruments					
Shared Hardware Shared Display, Shared Control					
Software Computer Function					
Shared Logic Programmable Logic Control					

Un cop definida la simbologia que permet identificar la ubicació i accessibilitat dels instruments, cal destacar que la mateixa normativa estableix una nomenclatura per descriure i definir cada

instrument de manera precisa mitjançant una seqüència formada per quatre lletres, en el següent ordre:

X-YY-Z-S

on X indica la variable mesurada, YY identifica la funció que realitza l'instrument, Z representa el número del llaç de control, i finalment, S és un sufix que permet diferenciar diferents instruments que realitzin la mateixa o un altre funció dins del mateix llaç de control.

Respecte a aquesta nomenclatura, cada lletra s'associa a una funció concreta establerta per la normativa ISA-5.1. D'aquesta manera, es pot codificar i identificar amb precisió la característica principal de cada instrument. Per tal d'il·lustrar aquest sistema, a la Taula 3.2 es fa un recull d'alguns dels codis utilitzats de manera més habitual per a les lletres X-YY a la planta.

Taula 3.2: Nomenclatura d'instruments utilitzats a la planta

Nomenclatura	Instrument	Nomenclatura	Instrument
LT	Transmissor de nivell	LC	Controlador de nivell
TT	Transmissor de temperatura	TC	Controlador de temperatura
PT	Transmissor de pressió	PC	Controlador de pressió
FCV	Vàlvula de control de cabal	PSV	Vàlvula de seguretat contra la pressió

3.2.1. Llistat instrumentació

A continuació es presenta tota la instrumentació implementada a la planta, organitzada segons els equips als quals està associat cada instrument, la seva ubicació en la planta i el tipus de senyal. Les Taules 3.3 a 3.11 recullen aquesta informació utilitzant la nomenclatura definida prèviament.

Taula 3.3: Instrumentació àrea 100

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 100	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació

TE-101	LT-TE101H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE101-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE101L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE101-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE101-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE101-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE101-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE101-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE101-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE101-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE101-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE101-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-102	LT-TE102H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE102-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE102L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE102-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE102-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE102-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE102-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE102-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE102-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE102-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE102-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE102-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-103	LT-TE103H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE103-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE103L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE103-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE103-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE103-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE103-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE103-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica

	FCV-TE103-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE103-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE103-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE103-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-104	LT-TE104H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE104-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE104L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE104-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE104-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE104-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE104-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE104-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE104-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE104-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE104-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE104-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
	LT-TE105H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE105-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
TE-105	LT-TE105L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE105-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE105-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE105-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE105-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE105-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE105-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE105-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE105-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE105-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
	LT-TE106H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE106-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE106L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE106-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
TE-106				

	TT-TE106-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE106-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE106-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE106-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE106-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE106-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE106-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE106-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-107	LT-TE107H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE107-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE107L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE107-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE107-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE107-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE107-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE107-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE107-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE107-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE107-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE107-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-108	LT-TE108H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE108-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE108L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE108-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE108-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE108-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE108-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE108-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE108-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE108-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE108-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE108-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica

TE-109	LT-TE109H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE109-001	Alarma de nivell alt	En camp	Llumínosa / Sonora
	LT-TE109L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE109-001	Alarma de nivell baix	En camp	Llumínosa / Sonora
	TT-TE109-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE109-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Llumínosa / Sonora
	FT-TE109-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE109-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE109-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE109-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE109-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE109-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-110	LT-TE110H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE110-001	Alarma de nivell alt	En camp	Llumínosa / Sonora
	LT-TE110L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE110-001	Alarma de nivell baix	En camp	Llumínosa / Sonora
	TT-TE110-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE110-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Llumínosa / Sonora
	FT-TE110-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE110-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE110-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE110-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE110-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE110-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-111	LT-TE111H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE111-001	Alarma de nivell alt	En camp	Llumínosa / Sonora
	LT-TE111L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE111-001	Alarma de nivell baix	En camp	Llumínosa / Sonora
	TT-TE111-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE111-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Llumínosa / Sonora
	FT-TE111-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE111-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica

	FCV-TE111-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE111-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE111-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE111-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-112	LT-TE112H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE112-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE112L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE112-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE112-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE112-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE112-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE112-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE112-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE112-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE112-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE112-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
	LT-TE113H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE113-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
TE-113	LT-TE113L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE113-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE113-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE113-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE113-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE112-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE113-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE113-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE113-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE113-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
	LT-TE114H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE114-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE114L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE114-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
TE-114				

	TT-TE114-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE114-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE114-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE114-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE114-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE114-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE114-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE114-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-115	LT-TE115H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE115-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE115L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE115-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE115-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE115-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE115-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE115-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE115-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE115-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE115-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE115-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-116	LT-TE116H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE116-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE116L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE116-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE116-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE116-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE116-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE116-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE116-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE116-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE116-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE116-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica

TE-117	LT-TE117H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE117-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE117L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE117-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE117-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE117-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE117-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE117-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE117-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE117-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE117-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE117-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-118	LT-TE118H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE118-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TE118L-001	Transmissor de nivell (zona inferior)	En camp	Elèctrica
	LAL-TE118-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-TE118-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE118-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TE118-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-TE118-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-TE118-001	Vàlvula de control de sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-TE118-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-TE118-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PLC-TE118-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
P-101	PT-P101-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P101-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P101-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P101-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P101-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P101-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-102	PT-P102-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P102-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P102-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P102-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora

	FCV-P102-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P102-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-103	PT-P103-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P103-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P103-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P103-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P103-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P103-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-104	PT-P104-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P104-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P104-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P104-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P104-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P104-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-105	PT-P105-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P105-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P105-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P105-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P105-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P105-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-106	PT-P106-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P106-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P106-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P106-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P106-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P106-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-107	PT-P107-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P107-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P107-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P107-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P107-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P107-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-108	PT-P108-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P108-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica

	FT-P108-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P108-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P108-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P108-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica

Taula 3.4: Instrumentació àrea 200

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 200	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació
R-201	TT-R201-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-R201-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	LAL-R201-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-R201-001	Transmissor de nivell	En camp	Elèctrica
	LAH-R201-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-R201-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-R201-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-R201-001	Vàlvula de control entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-R201-001	Vàlvula ON/OFF entrada anilina	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-R201-002	Vàlvula ON/OFF entrada HCl	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-R201-002	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TM-201	TT-TM201-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TM201-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TM201-001	Transmissor de nivell	En camp	Elèctrica
	LAL-TM201-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	LAH-TM201-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	PLC-TM201-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
IC-201	TT-IC201-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TIC-IC201-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-IC201-001	Vàlvula de control de vapor	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	TAH-IC201-001	Alarma de temperatura alta del fluid de procés	En camp	Lluminosa / Sonora

	PT-IC201-001	Transmissor pressió vapor entrant	En camp	Elèctrica
	PAH-IC201-001	Alarma pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PLC-IC201-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
R-202	TT-R202-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-R202-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PT-R202-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PAH-R202-001	Alarma de pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	XV-R202-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-R202-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
IC-202	TT-IC202-001	Transmissor de temperatura interna	En camp	Elèctrica
	TIC-IC202-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-IC202-001	Vàlvula de control de vapor	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	TAH-IC202-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PT-IC202-001	Transmissor pressió vapor entrant	En camp	Elèctrica
	PAH-IC202-001	Alarma pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PLC-IC202-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
R-203	TT-R203-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-R203-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-R203-001	Transmissor de nivell	En camp	Elèctrica
	LAL-R203-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	LAH-R203-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-R203-001	Vàlvula control cabal entrada NaOH	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FT-R203-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-R203-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-R203-001	Vàlvula de control entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-R203-001	Vàlvula ON/OFF entrada NaOH	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-R203-002	Vàlvula ON/OFF entrada del R-202	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-R203-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
IC-203	TT-IC203-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TIC-IC203-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-IC203-001	Vàlvula control refrigerant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica

	FT-IC203-001	Transmissor de cabal del procés	En camp	Elèctrica
	FIC-IC203-001	Controlador de cabal cap cristal·litzador	Sala de control	Elèctrica
	FCV-IC203-001	Vàlvula de control sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-IC203-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica

Taula 3.5: Instrumentació àrea 300

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 300	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació
C-301	TT-C301-001	Transmissor de temperatura interna	En camp	Elèctrica
	TIC-C301-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-C301-001	Vàlvula de control d'aigua refrigerant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-C301-001	Vàlvula ON/OFF entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	LT-C301-001	Transmissor de nivell superior	En camp	Elèctrica
	LAH-C301-001	Alarma nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LAL-C301-001	Alarma nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	PLC-C301-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
C-302	TT-C302-001	Transmissor de temperatura interna	En camp	Elèctrica
	TIC-C302-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-C302-001	Vàlvula de control del vapor procedent de E-302	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	LT-C302-001	Transmissor de nivell	En camp	Elèctrica
	LAH-C302-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LAL-C302-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	XV-C302-001	Vàlvula ON/OFF entrada E-302	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-C302-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
FL-302	LT-FL302-001	Transmissor de nivell	En camp	Elèctrica
	LIC-FL302-001	Controlador de nivell	Sala de control	Elèctrica
	LCV-FL302-001	Vàlvula de control	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-FL302-001	Vàlvula ON/OFF refrigerant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-FL302-001	Regulador	Sala de control	Elèctrica / Lògica
FL-301	LT-FL301-001	Transmissor de nivell	En camp	Elèctrica

	LIC-FL301-001	Controlador de nivell	Sala de control	Elèctrica
	LCV-FL301-001	Vàlvula de control	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	XV-FL301-001	Vàlvula ON/OFF refrigerant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-FL301-001	Regulador	Sala de control	Elèctrica / Lògica
CF-301	FCV-CF301-001	Vàlvula de control cabal entrant	En camp	Elèctrica
E-301	TT-E301-001	Transmissor de temperatura del fluid de procés	En camp	Elèctrica
	TIC-E301-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-E301-001	Vàlvula de control del cabal de vapor	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-E301-001	Transmissor de pressió interna	En camp	Elèctrica
	PAH-E301-001	Alarma de pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PSV-E301-001	Vàlvula de seguretat per sobrepressió	En camp	Pneumàtica / Mecànica
	LT-E301-001	Transmissor de nivell intern	En camp	Elèctrica
	LAH-E301-001	Alarma nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LAL-E301-001	Alarma nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-E301-001	Vàlvula control cabal entrant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-E301-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
	TT-E302-001	Transmissor de temperatura del fluid de procés	En camp	Elèctrica
E-302	TIC-E302-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-E302-001	Vàlvula de control del cabal de vapor	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-E302-001	Transmissor de pressió interna	En camp	Elèctrica
	PAH-E302-001	Alarma de pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PSV-E302-001	Vàlvula de seguretat per sobrepressió	En camp	Pneumàtica / Mecànica
	LT-E302-001	Transmissor de nivell intern	En camp	Elèctrica
	LAH-E302-001	Alarma nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LAL-E302-001	Alarma nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-E302-001	Vàlvula control cabal entrant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-E302-001	Vàlvula control cabal sortint	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-E302-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica

P-301	PT-P301-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P301-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P301-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P301-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P301-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P301-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-302	PT-P302-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P302-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P302-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P302-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P302-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P302-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-303	PT-P303-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P303-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P303-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P303-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P303-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P303-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
P-304	PT-P304-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PC-P304-001	Controlador de pressió	Sala de control	Elèctrica
	FT-P304-001	Transmissor cabal	En camp	Elèctrica
	FAL-P304-001	Alarma cabal baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-P304-001	Vàlvula control cabal entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FCV-P304-002	Vàlvula control cabal sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica

Taula 3.6: Instrumentació àrea 400

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 400	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació
IC-401	TT-IC401-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TIC-IC401-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-IC401-001	Vàlvula control refrigerant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica

	FT-IC401-001	Transmissor de cabal del procés	En camp	Elèctrica
	FIC-IC401-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-IC401-001	Vàlvula de control sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-IC401-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
CN-401	FT-CN401-001	Transmissor de cabal	En camp	Elèctrica
	FIC-CN401-001	Control de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-CN401-001	Vàlvula de control	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PT-CN401-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
CP-402	PAH-CN401	Alarma pressió alta	En camp	Pneumàtica / Sonora
	PT-CP402-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PAH-CP402-001	Alarma pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-CP402-001	Vàlvula de control	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
CP-401	PLC-CP402-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
	PT-CP401-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PAH-CP401-001	Alarma de pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-CP401-001	Vàlvula de control	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
A-401	PLC-CP401-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
	TT-A401-001	Transmissor temperatura	En camp	Elèctrica
	TIC-A401-001	Control de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-A401-001	Vàlvula control vapor	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	TAH-A401-001	Alarma temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	TAL-A401-001	Alarma temperatura baixa	En camp	Lluminosa / Sonora
	PT-A401-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PAH-A401-001	Alarma pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PAL-A401-001	Alarma pressió baixa	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-A401-001	Vàlvula de control entrada aire	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
A-402	XV-A401-001	Vàlvula ON/OFF entrada FL-302	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	TT-A402-001	Transmissor temperatura	En camp	Elèctrica
	TIC-A402-001	Control de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-A402-001	Vàlvula control vapor	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	TAH-A402-001	Alarma temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	TAL-A402-001	Alarma temperatura baixa	En camp	Lluminosa / Sonora
	PT-A402-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PAH-A401-001	Alarma pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PAL-A401-001	Alarma pressió baixa	En camp	Lluminosa / Sonora
	FCV-A401-001	Vàlvula de control	En camp	Pneumàtica / Elèctrica

Taula 3.7: Instrumentació àrea 500

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 500	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona

			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació
TE-501	LT-TE501H-001	Transmissor de nivell	En camp	Elèctrica
	LAH-TE501-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	XV-TE501-001	Vàlvula ON/OFF entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-TE501-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-502	LT-TE502H-001	Transmissor de nivell	En camp	Elèctrica
	LAH-TE502-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	XV-TE502-001	Vàlvula ON/OFF entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica

Taula 3.8: Instrumentació àrea 600

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 600	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació
TE-601	LT-TE601H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE601-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	XV-TE601-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-TE601-001	Interbloqueig per control d'ompliment i buidatge	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-602	LT-TE602H-001	Transmissor de nivell (zona superior)	En camp	Elèctrica
	LAH-TE602-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	XV-TE602-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-TE602-001	Interbloqueig per control d'ompliment i buidatge	Sala de control	Elèctrica / Lògica

Taula 3.9: Instrumentació àrea 700

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 700	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació
TM-701	TT-TM701-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica

	TAH-TM701-001	Alarma de temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-TM701-001	Transmissor cabal entrada IC-401	En camp	Elèctrica
	FCV-TM701-001	Vàlvula control cabal entrada IC-401	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FT-TM701-002	Transmissor cabal entrada FL-301	En camp	Elèctrica
	FCV-TM701-002	Vàlvula control cabal entrada FL-301	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FT-TM701-003	Transmissor cabal entrada FL-302	En camp	Elèctrica
	FCV-TM701-003	Vàlvula control entrada FL-302	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FT-TM701-004	Transmissor cabal entrada CF-301	En camp	Elèctrica
	FCV-TM701-004	Vàlvula control entrada CF-301	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-TM701-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TD-701	TT-TD701-001	Transmissor temperatura interna	En camp	Elèctrica
	TIC-TD701-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-TD701-001	Vàlvula de control fluid tèrmic	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	TAH-TD701-001	Alarma temperatura alta fluid tèrmic	En camp	Lluminosa / Sonora
	PT-TD701-001	Transmissor de pressió interna	En camp	Elèctrica
	PAH-TD701-001	Alarma de pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TD701-001	Transmissor de nivell inferior	En camp	Elèctrica
	LAH-TD701-001	Alarma de nivell alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	LAL-TD701-001	Alarma de nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	PLC-TD701-001	Interbloqueig i control general	Sala de control	Elèctrica / Lògica
IC-701	TT-IC701-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TIC-IC701-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-IC701-001	Vàlvula control refrigerant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FT-IC701-001	Transmissor de cabal del procés	En camp	Elèctrica
	FIC-IC701-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-IC701-001	Vàlvula de control sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	PLC-IC701-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica
TE-701	XV-TE701-001	Vàlvula ON/OFF d'entrada	En camp	Pneumàtica / Elèctrica

	PT-TE701-001	Transmissor de pressió	En camp	Elèctrica
	PAH-TE701-001	Alarma de pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	PSV-TE701-001	Vàlvula de seguretat sobrepressió	En camp	Pneumàtica / Mecànica
	TT-TE701-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TAH-TE701-001	Alarma temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora

Taula 3.10: Instrumentació àrea 800

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 800	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació
CD-801	PT-CD801-001	Transmissor de pressió interna	En camp	Elèctrica
	PAH-CD801-001	Alarma pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-CD801-001	Transmissor temperatura interna	En camp	Elèctrica
	TAH-CD801-001	Alarma temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-CD801-001	Transmissor cabal a IC-201	En camp	Elèctrica
	FCV-CD801-001	Vàlvula control a IC-201	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-CD801-001	Controlador de cabal a IC-201	Sala de control	Elèctrica
	FT-CD801-002	Transmissor cabal a IC-202	En camp	Elèctrica
	FCV-CD801-002	Vàlvula control a IC-202	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-CD801-002	Controlador de cabal a IC-202	Sala de control	Elèctrica
	FT-CD801-003	Transmissor cabal a E-301	En camp	Elèctrica
	FCV-CD801-003	Vàlvula control a E-301	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-CD801-003	Controlador de cabal a E-301	Sala de control	Elèctrica
	FT-CD801-004	Transmissor cabal a A-402	En camp	Elèctrica
	FCV-CD801-004	Vàlvula control a A-402	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-CD801-004	Controlador de cabal a A-402	Sala de control	Elèctrica
	FT-CD801-005	Transmissor cabal a TD-701	En camp	Elèctrica

	FCV-CD801-005	Vàlvula control a TD-701	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-CD801-005	Controlador de cabal a TD-701	Sala de control	Elèctrica
	FAH-CD801-001	Alarma cabal alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	FAH-CD801-002	Alarma cabal alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	FAH-CD801-003	Alarma cabal alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	FAH-CD801-004	Alarma cabal alt	En camp	Lluminosa / Sonora
	FAH-CD801-005	Alarma cabal alt	En camp	Lluminosa / Sonora
CD-802	PT-CD802-001	Transmissor de pressió interna	En camp	Elèctrica
	PAH-CD802-001	Alarma pressió alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	TT-CD802-001	Transmissor de temperatura interna	En camp	Elèctrica
	TAH-CD802-001	Alarma temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-CD802-001	Transmissor cabal a A-401	Sala de control	Elèctrica
	FCV-802-001	Vàlvula control a A-401	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-CD802-001	Controlador de cabal a A-401	Sala de control	Elèctrica
	FAH-CD802-001	Alarma cabal alt	En camp	Lluminosa / Sonora

Taula 3.11: Instrumentació àrea 900

	Instrumentació, localització i tipus de senyal			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 900	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
			Data	6/06/2025
Equip	ID	Instrument	Localització en planta	Actuació
IC-901	TT-IC901-001	Transmissor de temperatura	En camp	Elèctrica
	TIC-IC901-001	Controlador de temperatura	Sala de control	Elèctrica
	TCV-IC901-001	Vàlvula control refrigerant	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FT-IC901-001	Transmissor de cabal del procés	En camp	Elèctrica
	FIC-IC901-001	Controlador de cabal	Sala de control	Elèctrica
	FCV-IC901-001	Vàlvula de control sortida	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
TR-901	TT-TR901-001	Transmissor temperatura sortida aigua	En camp	Elèctrica
	TAH-TR901-001	Alarma temperatura alta	En camp	Lluminosa / Sonora
	LT-TR901-001	Transmissor nivell	En camp	Elèctrica
	LAL-TR901-001	Alarma nivell baix	En camp	Lluminosa / Sonora
	FT-FR901-001	Transmissor a IC-203	En camp	Elèctric
	FCV-TR901-001	Vàlvula control a	En camp	Pneumàtica / Elèctrica

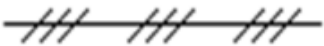
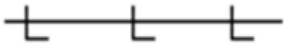
		IC-203		
	FIC-TR901-001	Controlador de cabal a IC-203	Sala de control	Elèctrica
	FT-FR901-002	Transmissor a IC-401	En camp	Elèctric
	FCV-TR901-002	Vàlvula control a IC-401	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-TR901-002	Controlador de cabal a IC-401	Sala de control	Elèctrica
	FT-FR901-003	Transmissor a IC-701	En camp	Elèctric
	FCV-TR901-003	Vàlvula control a IC-701	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-TR901-003	Controlador de cabal a IC-701	Sala de control	Elèctrica
	FT-FR901-004	Transmissor a IC-901	En camp	Elèctric
	FCV-TR901-004	Vàlvula control a IC-901	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-TR901-004	Controlador de cabal a IC-901	Sala de control	Elèctrica
	FT-FR901-005	Transmissor a FL-301	En camp	Elèctric
	FCV-TR901-005	Vàlvula control a FL-301	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-TR901-005	Controlador de cabal a FL-301	Sala de control	Elèctrica
	FT-FR901-006	Transmissor a FL-302	En camp	Elèctric
	FCV-TR901-006	Vàlvula control a FL-302	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-TR901-006	Controlador de cabal a FL-302	Sala de control	Elèctrica
	FT-FR901-007	Transmissor a CN-401	En camp	Elèctric
	FCV-TR901-007	Vàlvula control a CN-401	En camp	Pneumàtica / Elèctrica
	FIC-TR901-007	Controlador de cabal a CN-401	Sala de control	Elèctrica
	PLC-TR901-001	Interbloqueig de seguretat	Sala de control	Elèctrica / Lògica

3.3. Simbologia i nomenclatura dels llaços de control

Seguint també la normativa ISA-5.1 pel que fa a la representació gràfica dels llaços de control, la simbologia utilitzada permet identificar de manera visual tots els components que formen part d'un mateix llaç, així com els tipus de senyals i les connexions que s'estableixen entre ells.

Seguint la normativa ISA-5.1, es fan servir formes i línies estandarditzades per representar els instruments i els seus vincles. A la Taula 3.12 es presenten alguns dels símbols més habituals que poden aparèixer en un llaç de control.

Taula 3.12: Simbologia de connexions i tipus de senyal

Símbol	Descripció	Funció
	Connexió al procés, enllaç mecànic o alimentació d'instruments	Representa la interconnexió directa entre un instrument i el procés físic
	Senyal pneumàtica	Utilitzada per transmetre senyals mitjançant aire comprimit, habitual en vàlvules i reguladors
	Senyal elèctrica	Representa una senyal elèctrica, analògica o digital, habitual en transmissor i controladors
	Senyal elèctrica (alternativa)	Alternativa gràfica per a senyals elèctriques segons la representació escollida
	Tub capil·lar	Indica conduccions estretes, habituals en sistemes de mesura de pressió diferencial
	Senyal sonora o electromagnètica guiada	Referida a transmissions amb connexions
	Senyal sonora o electromagnètica no guiada	Representa senyals sense fil
	Connexió de software o dades	Simbolitza connexions lògiques
	Connexió mecànica	Transmissió de moviment i activació directa d'elements com vàlvules o interruptors
	Senyal hidràulica	Utilitzada per representar la transmissió de senyals mitjançant fluid pressuritzat

D'igual manera que per als instruments, per a la identificació dels llaços de control a la planta, s'ha adoptat un criteri de nomenclatura seqüencial que permet codificar la informació essencial de cada llaç. Aquesta nomenclatura, tot i estar inspirada en els criteris de la normativa, s'ha adaptat a les necessitats del projecte.

La codificació definida per als llaços de control segueix la següent estructura:

VC-EQ-ZN-N

On VC indica la variable controlada pel llaç (seguint l'assignació de funcions a cada lletra), EQ representa l'equip al qual s'aplica o s'associa el llaç de control, ZN identifica la zona o àrea de la planta on es troba implementat el llaç (sol correspondre a l'àrea o zona on es troba l'equip) i finalment, N és un número seqüencial que diferencia dos o més llaços amb la mateixa VC en un mateix equip.

3.3.1. Llistat llaços de control

A continuació es presenten els diferents llaços de control implementats, organitzats segons les àrees on actuen. Les Taules 3.13 a 3.19 recullen aquesta informació utilitzant la nomenclatura definida prèviament.

Taula 3.13: Llaços de control de l'àrea 100

	Llistat llaços de control								
	Planta de producció d'MDA		Àrea 100		Ubicació		Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona		
					Data		6/06/2025		
Equip	Llaç de control	Tipus	Variable controlada	Variable manipulada	Element primari	Codi	Element final	Codi	Set point
TE-101	F-TE101-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-TE101-001	Vàlvula de control	FCV-101-001	26502,62 kg/h
TE-102	F-TE102-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-TE102-001	Vàlvula de control	FCV-102-001	26502,62 kg/h
TE-103	F-TE103-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-TE103-001	Vàlvula de control	FCV-103-001	26502,62 kg/h
TE-104	F-TE104-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-TE104-001	Vàlvula de control	FCV-104-001	26502,62 kg/h
TE-105	F-TE105-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-TE105-001	Vàlvula de control	FCV-105-001	26502,62 kg/h
TE-106	F-TE106-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-TE106-001	Vàlvula de control	FCV-106-001	26565,74 kg/h
TE-107	F-TE107-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-TE107-001	Vàlvula de control	FCV-107-001	26565,74 kg/h
TE-108	F-TE108-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-TE108-001	Vàlvula de control	FCV-108-001	26565,74 kg/h

TE-109	F- TE109- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE109- 001	Vàlvula de control	FCV- 109- 001	26565,74 kg/h
TE-110	F- TE110- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE110- 001	Vàlvula de control	FCV- 110- 001	26565,74 kg/h
TE-111	F- TE111- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE111- 001	Vàlvula de control	FCV- 111- 001	10891,49 kg/h
TE-112	F- TE112- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE112- 001	Vàlvula de control	FCV- 112- 001	10891,49 kg/h
TE-113	F- TE113- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE113- 001	Vàlvula de control	FCV- 113- 001	10891,49 kg/h
TE-114	F- TE114- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE114- 001	Vàlvula de control	FCV- 114- 001	35820,9 kg/h
TE-115	F- TE115- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE115- 001	Vàlvula de control	FCV- 115- 001	35820,9 kg/h
TE-116	F- TE116- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE116- 001	Vàlvula de control	FCV- 116- 001	35820,9 kg/h
TE-117	F- TE117- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE117- 001	Vàlvula de control	FCV- 117- 001	35820,9 kg/h
TE-118	F- TE118- 001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- TE118- 001	Vàlvula de control	FCV- 118- 001	35820,9 kg/h

Taula 3.14: Llaços de control àrea 200

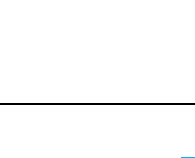
	Llistat llaços de control								
	Planta de producció d'MDA		Àrea 200		Ubicació		Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona		
					Data		6/06/2025		
Equip	Llaç de control	Tipus	Variable controlada	Variable manipulada	Element primari	Codi	Element final	Codi	Set point
R-201	F- R201- 001	Feedback	Cabal entrada	Cabal entrada	Transmissor de cabal	FT- R201- 001	Vàlvula de control	FCV- R201- 001	53068,358 kg/h
IC-201	T- IC201- 001	Feedback	Temperatura sortida	Cabal vapor entrant	Transmissor temperatura	TT- IC201- 001	Vàlvula de control	TCV- IC201- 001	50,8 °C

IC-202	T- IC202- 001	Feedback	Temperatura sortida	Cabal vapor entrant	Transmissor temperatura	TT- IC202- 001	Vàlvula de control	TCV- IC202- 001	40 °C
R-203	F- R203- 001	Feedback	Cabal entrada	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- R203- 001	Vàlvula de control	FCV- R203- 001	99780,33 kg/h
IC-203	T- IC203- 001	Feedback	Temperatura sortida	Cabal refrigerant entrant	Transmissor temperatura	TT- IC203- 001	Vàlvula de control	TCV- IC203- 001	90°C
	F- IC203- 001	Feedback	Cabal sortida	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT- IC203- 001	Vàlvula de control	FCV- IC203- 002	99780,72 kg/h

Taula 3.15: Llaços de control àrea 300

	Llistat llaços de control								
	Planta de producció d'MDA		Àrea 300		Ubicació		Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona		
					Data		6/06/2025		
Equip	Llaç de control	Tipus	Variable controlada	Variable manipulada	Element primari	Codi	Element final	Codi	Set point
C-301	T- C301- 001	Feedback	Temperatura interna	Cabal refrigerant entrant	Transmissor temperatura	TT- C301- 001	Vàlvula de control	TCV- C301- 001	65 °C
C-302	T- C302- 001	Feedback	Temperatura interna	Cabal vapor	Transmissor temperatura	TT- C302- 001	Vàlvula control	TCV- C302- 001	100°C
FL-302	L- FL302- 001	Feedback	Nivell	Cabal entrant	Transmissor de nivell	LT- FL302- 001	Vàlvula control	LCV- FL302- 001	90 %
FL-301	L- FL301- 001	Feedback	Nivell	Cabal entrant	Transmissor de nivell	LT- FL301- 001	Vàlvula control	LCV- FL301- 001	90 %
E-301	T-E301- 001	Feedback	Temperatura sortida	Cabal vapor	Transmissor temperatura	TT- E301- 001	Vàlvula de control vapor	TCV- E301- 001	120°C
E-302	T-E302- 001	Feedback	Temperatura sortida	Cabal vapor	Transmissor temperatura	TT- E302- 001	Vàlvula de control	TCV- E302- 001	105°C

Taula 3.16: Llaços de control àrea 400

	Llistat llaços de control			
	Planta de producció d'MDA	Àrea 400	Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona

					Data		6/06/2025		
Equip	Llaç de control	Tipus	Variable controlada	Variable manipulada	Element primari	Codi	Element final	Codi	Set point
IC-401	T-IC401-001	Feedback	Temperatura interna	Cabal refrigerant entrant	Transmissor temperatura	TT-IC401-001	Vàlvula de control	TCV-IC401-001	20 °C
	F-IC401-001	Feedback	Cabal sortida	Cabal de sortida	Transmissor cabal	FT-IC401-001	Vàlvula de control	FCV-IC401-001	140,77 kg/h
CN-401	F-CN401-001	Feedback	Cabal	Cabal de sortida	Transmissor de cabal	FT-CP401-001	Vàlvula de control	FCV-CP401-001	140,77 kg/h
A-401	T-A401-001	Feedback	Temperatura interna	Cabal vapor	Transmissor de temperatura	TT-A401-001	Vàlvula de control	TCV-A401-001	200 °C
A-402	T-A402-001	Feedback	Temperatura interna	Cabal vapor	Transmissor de temperatura	TT-A402-001	Vàlvula de control	TCV-A402-001	152 °C

Taula 3.17: Llaços de control àrea 700

		Llistat llaços de control							
		Planta de producció d'MDA		Àrea 700		Ubicació		Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
						Data		6/06/2025	
Equip	Llaç de control	Tipus	Variable controlada	Variable manipulada	Element primari	Codi	Element final	Codi	Set point
IC-701	T-IC701-001	Feedback	Temperatura interna	Cabal refrigerant entrant	Transmissor temperatura	TT-TM701-001	Vàlvula control	TCV-IC701-001	20 °C
	F-IC701-001	Feedback	Cabal sortida	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT-TM701-001	Vàlvula control	FCV-IC701-001	15723,85 kg/h
TD-701	T-TD701-001	Feedback	Temperatura interna	Cabal fluid tèrmic	Transmissor temperatura	TT-TD701-001	Vàlvula control	TCV-TD701-001	152°C

Taula 3.18: Llaços de control àrea 800

		Llistat llaços de control							
--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--

	Planta de producció d'MDA		Àrea 800		Ubicació		Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona		
					Data		6/06/2025		
Equip	Llaç de control	Tipus	Variable controlada	Variable manipulada	Element primari	Codi	Element final	Codi	Set point
CD-801	F-CD801-001	Feedback	Cabal a IC-201	Cabal sortida	Transmissor de cabal	FT-CD801-001	Vàlvula de control	FCV-CD801-001	1222,66 kg/h
	F-CD801-002	Feedback	Cabal a IC-202	Cabal sortida	Transmissor de cabal	FT-CD801-002	Vàlvula de control	FCV-CD801-002	780,94 kg/h
	F-CD801-003	Feedback	Cabal a E-301	Cabal sortida	Transmissor de cabal	FT-CD801-003	Vàlvula de control	FCV-CD801-003	29363,30 kg/h
	F-CD801-004	Feedback	Cabal a A-402	Cabal sortida	Transmissor de cabal	FT-CD801-004	Vàlvula de control	FCV-CD801-004	1111,90 kg/h
	F-CD801-005	Feedback	Cabal a TD-701	Cabal sortida	Transmissor de cabal	FT-CD801-005	Vàlvula de control	FCV-CD801-005	34957,00 kg/h
CD-802	F-CD802-001	Feedback	Cabal a A-401	Cabal sortida	Transmissor de cabal	FT-CD802-001	Vàlvula de control	FCV-CD802-001	281,56 kg/h

Taula 3.19: Llaços de control àrea 900

	Llistat llaços de control								
	Planta de producció d'MDA		Àrea 900		Ubicació		Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona		
					Data		6/06/2025		
Equip	Llaç de control	Tipus	Variable controlada	Variable manipulada	Element primari	Codi	Element final	Codi	Set point
IC-901	T-IC901-001	Feedback	Temperatura interna	Cabal refrigerant entrant	Transmissor temperatura	TT-TM701-001	Vàlvula control	TCV-IC701-001	20 °C
	F-IC901-001	Feedback	Cabal de sortida	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT-TM701-001	Vàlvula control	FCV-IC701-001	55129,4 kg/h
FR-901	F-TR901-001	Feedback	Cabal a IC-203	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT-R901-001	Vàlvula control	FCV-TR901-001	21140,6 kg/h

	F- TR901- 002	Feedback	Cabal a IC-401	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT- R901- 002	Vàlvula control	FCV- TR901- 001	188,9 kg/h
	F- TR901- 003	Feedback	Cabal a IC-701	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT- R901- 003	Vàlvula control	FCV- TR901- 001	6686,0 kg/h
	F- TR901- 004	Feedback	Cabal a IC-901	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT- R901- 004	Vàlvula control	FCV- TR901- 001	47937,0 kg/h
	F- TR901- 005	Feedback	Cabal a FL-301	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT- R901- 005	Vàlvula control	FCV- TR901- 001	41354,0 kg/h
	F- TR901- 006	Feedback	Cabal a FL-302	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT- R901- 006	Vàlvula control	FCV- TR901- 001	22833,0 kg/h
	F- TR901- 007	Feedback	Cabal a CN-401	Cabal sortida	Transmissor cabal	FT- R901- 007	Vàlvula control	FCV- TR901- 001	5095,0 kg/h

3.4. Sistema de control

Tal com s'ha detallat en els apartats anteriors, la planta compta amb una extensa xarxa d'instrumentació, que inclou transmissors de variables de procés, sistemes d'alarma, vàlvules automàtiques, de control i seguretat, i altres elements d'actuació automatitzats. Tota aquesta infraestructura requereix d'un sistema central capaç de gestionar tots els senyals de manera fiable i segura.

VELDON disposa d'un sistema de control complet que permet una visió global del procés integrant equips ubicats al camp i sistemes intermedis que analitzen i responen davant les variacions del procés. A més, integra dispositius electrònics programables (PLC) i unitats terminals remotes (RTU) que reben les dades i senyals provinents dels sensors i instruments de camp, processant aquesta informació i emetent senyals de resposta que actuen sobre els elements corresponents, com ara vàlvules o alarmes.

3.4.1. PLC i SCADA

Els PLC és el programari lògic que controla i regula els processos mitjançant un conjunt de programes lògics. Ha d'estar dissenyat per ser capaç de tractar tant la lectura de senyals d'entrada analògiques i digitals, com donar l'acció de resposta cap als actuadors. Aquesta

capacitat d'actuar de forma automàtica en funció de les condicions del procés permet corregir desviacions i prevenir situacions de risc de manera immediata.^[2]

La informació gestionada pel PLC es transmet al sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), el mitjà amb què els operadors de la planta interactuen amb el sistema de control. Aquest sistema ofereix una visualització gràfica dels processos en temps real, de manera que facilita la supervisió i la detecció preventiva d'avaries. A més, el SCADA permet fer un registre i documentar totes les dades tractades de manera que d'aquesta forma es pot consultar l'historial de dades per analitzar tendències.^[3]

3.4.2. Dimensionament del sistema de control

El primer pas pel dimensionament del sistema de control que s'implementa és avaluar el número total de senyals que s'han de gestionar. La Taula 3.20 mostra la classificació d'aquestes senyals segons el tipus i la seva funció dins el sistema de control.^[4]

Taula 3.20: Tipus de senyals del sistema de control

Tipus de senyal	Funció principal	Descripció
Entrada digital (ED)	Detectar estats binaris (ON/OFF)	El PLC detecta si un dispositiu està actiu o inactiu. Senyals de tipus 0 o 1.
Entrada analògica (EA)	Rebre valors continus d'una variable física	El PLC rep una senyal proporcional d'una magnitud del procés.
Sortida digital (SD)	Actuar sobre dispositius ON/OFF	El PLC envia una senyal per activar o desactivar un dispositiu de forma binària.
Sortida analògica (SA)	Control proporcional d'equips	El PLC envia una senyal proporcional per regular una variable

La Taula 3.21 indica els valors que tenen les diferents senyals en funció de l'instrument implementat.

Taula 3.21: Valors de senyals pels instruments

Instrument	EA	SA	ED	SD
Transmissor	1	-	-	-
Alarma	-	-	-	1

Vàlvula de control	-	1	2	-
Vàlvula ON/OFF	-	-	2	1
Vàlvula de control 3 vies	-	-	2	1
Variador de freqüència	-	1	-	1
Interruptor	-	-	1	-

Les taules 3.22 a 3.30 recullen el recompte de senyals per als instruments implementats a cada un dels equips a cada una de les àrees.

Taula 3.22: Senyals dels instruments a l'àrea 100

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 100	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
LTH	-TE101-001	1	-	-	-
	-TE102-001	1	-	-	-
	-TE103-001	1	-	-	-
	-TE104-001	1	-	-	-
	-TE105-001	1	-	-	-
	-TE106-001	1	-	-	-
	-TE107-001	1	-	-	-
	-TE108-001	1	-	-	-
	-TE109-001	1	-	-	-
	-TE110-001	1	-	-	-
	-TE111-001	1	-	-	-
	-TE112-001	1	-	-	-
	-TE113-001	1	-	-	-
	-TE114-001	1	-	-	-
	-TE115-001	1	-	-	-
	-TE116-001	1	-	-	-
	-TE117-001	1	-	-	-
	-TE118-001	1	-	-	-
LTL	-TE101-001	1	-	-	-
	-TE102-001	1	-	-	-
	-TE103-001	1	-	-	-
	-TE104-001	1	-	-	-
	-TE105-001	1	-	-	-
	-TE106-001	1	-	-	-

	-TE107-001	1	-	-	-
	-TE108-001	1	-	-	-
	-TE109-001	1	-	-	-
	-TE110-001	1	-	-	-
	-TE111-001	1	-	-	-
	-TE112-001	1	-	-	-
	-TE113-001	1	-	-	-
	-TE114-001	1	-	-	-
	-TE115-001	1	-	-	-
	-TE116-001	1	-	-	-
	-TE117-001	1	-	-	-
	-TE118-001	1	-	-	-
TT	-TE101-001	1	-	-	-
	-TE102-001	1	-	-	-
	-TE103-001	1	-	-	-
	-TE104-001	1	-	-	-
	-TE105-001	1	-	-	-
	-TE106-001	1	-	-	-
	-TE107-001	1	-	-	-
	-TE108-001	1	-	-	-
	-TE109-001	1	-	-	-
	-TE110-001	1	-	-	-
	-TE111-001	1	-	-	-
	-TE112-001	1	-	-	-
	-TE113-001	1	-	-	-
	-TE114-001	1	-	-	-
	-TE115-001	1	-	-	-
	-TE116-001	1	-	-	-
	-TE117-001	1	-	-	-
	-TE118-001	1	-	-	-
FT	-TE101-001	1	-	-	-
	-TE102-001	1	-	-	-
	-TE103-001	1	-	-	-
	-TE104-001	1	-	-	-
	-TE105-001	1	-	-	-
	-TE106-001	1	-	-	-
	-TE107-001	1	-	-	-
	-TE108-001	1	-	-	-
	-TE109-001	1	-	-	-
	-TE110-001	1	-	-	-
	-TE111-001	1	-	-	-
	-TE112-001	1	-	-	-
	-TE113-001	1	-	-	-
	-TE114-001	1	-	-	-
	-TE115-001	1	-	-	-
	-TE116-001	1	-	-	-

	-TE117-001	1	-	-	-
	-TE118-001	1	-	-	-
	-P101-001	1	-	-	-
	-P102-001	1	-	-	-
	-P103-001	1	-	-	-
	-P104-001	1	-	-	-
	-P105-001	1	-	-	-
	-P106-001	1	-	-	-
	-P107-001	1	-	-	-
	-P108-001	1	-	-	-
PT	-TE101-001	1	-	-	-
	-TE102-001	1	-	-	-
	-TE103-001	1	-	-	-
	-TE104-001	1	-	-	-
	-TE105-001	1	-	-	-
	-TE106-001	1	-	-	-
	-TE107-001	1	-	-	-
	-TE108-001	1	-	-	-
	-TE109-001	1	-	-	-
	-TE110-001	1	-	-	-
	-TE111-001	1	-	-	-
	-TE112-001	1	-	-	-
	-TE113-001	1	-	-	-
	-TE114-001	1	-	-	-
	-TE115-001	1	-	-	-
	-TE116-001	1	-	-	-
	-TE117-001	1	-	-	-
	-TE118-001	1	-	-	-
	-P101-001	1	-	-	-
	-P102-001	1	-	-	-
	-P103-001	1	-	-	-
	-P104-001	1	-	-	-
	-P105-001	1	-	-	-
	-P106-001	1	-	-	-
	-P107-001	1	-	-	-
	-P108-001	1	-	-	-
FAL	-P101-001	-	-	-	1
	-P102-001	-	-	-	1
	-P103-001	-	-	-	1
	-P104-001	-	-	-	1
	-P105-001	-	-	-	1
	-P106-001	-	-	-	1
	-P107-001	-	-	-	1
	-P108-001	-	-	-	1
LAH	-TE101-001	-	-	-	1
	-TE102-001	-	-	-	1

	-TE103-001	-	-	-	1
	-TE104-001	-	-	-	1
	-TE105-001	-	-	-	1
	-TE106-001	-	-	-	1
	-TE107-001	-	-	-	1
	-TE108-001	-	-	-	1
	-TE109-001	-	-	-	1
	-TE110-001	-	-	-	1
	-TE111-001	-	-	-	1
	-TE112-001	-	-	-	1
	-TE113-001	-	-	-	1
	-TE114-001	-	-	-	1
	-TE115-001	-	-	-	1
	-TE116-001	-	-	-	1
	-TE117-001	-	-	-	1
	-TE118-001	-	-	-	1
LAL	-TE101-001	-	-	-	1
	-TE102-001	-	-	-	1
	-TE103-001	-	-	-	1
	-TE104-001	-	-	-	1
	-TE105-001	-	-	-	1
	-TE106-001	-	-	-	1
	-TE107-001	-	-	-	1
	-TE108-001	-	-	-	1
	-TE109-001	-	-	-	1
	-TE110-001	-	-	-	1
	-TE111-001	-	-	-	1
	-TE112-001	-	-	-	1
	-TE113-001	-	-	-	1
	-TE114-001	-	-	-	1
	-TE115-001	-	-	-	1
	-TE116-001	-	-	-	1
	-TE117-001	-	-	-	1
	-TE118-001	-	-	-	1
TAH	-TE101-001	-	-	-	1
	-TE102-001	-	-	-	1
	-TE103-001	-	-	-	1
	-TE104-001	-	-	-	1
	-TE105-001	-	-	-	1
	-TE106-001	-	-	-	1
	-TE107-001	-	-	-	1
	-TE108-001	-	-	-	1
	-TE109-001	-	-	-	1
	-TE110-001	-	-	-	1
	-TE111-001	-	-	-	1
	-TE112-001	-	-	-	1

	-TE113-001	-	-	-	1
	-TE114-001	-	-	-	1
	-TE115-001	-	-	-	1
	-TE116-001	-	-	-	1
	-TE117-001	-	-	-	1
	-TE118-001	-	-	-	1
FCV	-TE101-001	-	1	2	-
	-TE102-001	-	1	2	-
	-TE103-001	-	1	2	-
	-TE104-001	-	1	2	-
	-TE105-001	-	1	2	-
	-TE106-001	-	1	2	-
	-TE107-001	-	1	2	-
	-TE108-001	-	1	2	-
	-TE109-001	-	1	2	-
	-TE110-001	-	1	2	-
	-TE111-001	-	1	2	-
	-TE112-001	-	1	2	-
	-TE113-001	-	1	2	-
	-TE114-001	-	1	2	-
	-TE115-001	-	1	2	-
	-TE116-001	-	1	2	-
	-TE117-001	-	1	2	-
	-TE118-001	-	1	2	-
	-P101-001	-	1	2	-
	-P102-001	-	1	2	-
	-P103-001	-	1	2	-
	-P104-001	-	1	2	-
	-P105-001	-	1	2	-
	-P106-001	-	1	2	-
	-P107-001	-	1	2	-
	-P108-001	-	1	2	-
	-P101-002	-	1	2	-
	-P102-002	-	1	2	-
	-P103-002	-	1	2	-
	-P104-002	-	1	2	-
	-P105-002	-	1	2	-
	-P106-002	-	1	2	-
	-P107-002	-	1	2	-
	-P108-002	-	1	2	-
XV	-TE101-001	-	-	2	1
	-TE102-001	-	-	2	1
	-TE103-001	-	-	2	1
	-TE104-001	-	-	2	1
	-TE105-001	-	-	2	1
	-TE106-001	-	-	2	1

	-TE107-001	-	-	2	1
	-TE108-001	-	-	2	1
	-TE109-001	-	-	2	1
	-TE110-001	-	-	2	1
	-TE111-001	-	-	2	1
	-TE112-001	-	-	2	1
	-TE113-001	-	-	2	1
	-TE114-001	-	-	2	1
	-TE115-001	-	-	2	1
	-TE116-001	-	-	2	1
	-TE117-001	-	-	2	1
	-TE118-001	-	-	2	1
TOTAL		106	34	104	80

Taula 3.23: Senyals dels instruments a l'àrea 200

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 200	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
TT	-R201-001	1	-	-	-
	-TM201-001	1	-	-	-
	-IC201-001	1	-	-	-
	-IC202-001	1	-	-	-
	-R202-001	1	-	-	-
	-R203-001	1	-	-	-
	-IC203-001	1	-	-	-
LT	-R201-001	1	-	-	-
	-TM201-001	1	-	-	-
	-R203-001	1	-	-	-
FT	-R201-001	1	-	-	-
	-R203-001	1	-	-	-
	-IC203-001	1	-	-	-
PT	-IC201-001	1	-	-	-
	-R202-001	1	-	-	-
	-IC202-002	1	-	-	-
TAH	-R201-001	-	-	-	1
	-TM201-001	-	-	-	1
	-IC201-001	-	-	-	1
	-R202-001	-	-	-	1
	-IC202-001	-	-	-	1
	-R203-001	-	-	-	1
LAH	-R201-001	-	-	-	1

	-TM201-001	-	-	-	1
	-R203-001	-	-	-	1
LAL	-R201-001	-	-	-	1
	-TM201-001	-	-	-	1
PAH	-R203-001	-	-	-	1
	-R202-001	-	-	-	1
	-IC201-001	-	-	-	1
FCV	-IC202-001	-	-	-	1
	-R201-001	-	1	2	-
	-R203-001	-	1	2	-
TCV	-IC203-001	-	1	2	-
	-IC201-001	-	1	2	-
	-IC202-001	-	1	2	-
XV	-IC203-001	-	1	2	-
	-R201-001	-	-	2	1
	-R201-002	-	-	2	1
	-TM201-001	-	-	2	1
	-R202-001	-	-	2	1
	-R203-001	-	-	2	1
TOTAL	-R203-002	-	-	2	1
		16	6	24	21

Taula 3.24: Senyals dels instruments a l'àrea 300

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 300	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
TT	-C301-001	1	-	-	-
	-C302-001	1	-	-	-
	-E301-001	1	-	-	-
	-E302-001	1	-	-	-
LT	-C301-001	1	-	-	-
	-C302-001	1	-	-	-
	-FL301-001	1	-	-	-
	-FL302-001	1	-	-	-
	-E301-001	1	-	-	-
	-E302-001	1	-	-	-
PT	-E301-001	1	-	-	-
	-E302-001	1	-	-	-
	-P301-001	1	-	-	-
	-P302-001	1	-	-	-
	-P303-001	1	-	-	-

	-P304-001	1	-	-	-
FT	-P301-001	1	-	-	-
	-P302-001	1	-	-	-
	-P303-001	1	-	-	-
	-P304-001	1	-	-	-
LAH	-C301-001	-	-	-	1
	-C302-001	-	-	-	1
	-E301-001	-	-	-	1
	-E302-001	-	-	-	1
LAL	-C301-001	-	-	-	1
	-C302-001	-	-	-	1
	-E301-001	-	-	-	1
	-E302-001	-	-	-	1
PAH	-E301-001	-	-	-	1
	-E302-001	-	-	-	1
FAL	-P301-001	-	-	-	1
	-P302-001	-	-	-	1
	-P303-001	-	-	-	1
	-P304-001	-	-	-	1
TCV	-C301-001	-	1	2	-
	-C302-001	-	1	2	-
	-E301-001	-	1	2	-
	-E302-001	-	1	2	-
LCV	-FL301-001	-	1	2	-
	-FL302-001	-	1	2	-
FCV	-CF301-001	-	1	2	-
	-E301-001	-	1	2	-
	-E302-001	-	1	2	-
	-E302-002	-	1	2	-
	-P301-001	-	1	2	-
	-P302-001	-	1	2	-
	-P303-001	-	1	2	-
	-P304-001	-	1	2	-
	-P301-002	-	1	2	-
	-P302-002	-	1	2	-
	-P303-002	-	1	2	-
	-P304-002	-	1	2	-
XV	-C301-001	-	-	2	1
	-C302-001	-	-	2	1
	-FL301-001	-	-	2	1
	-FL302-001	-	-	2	1
TOTAL		20	18	44	18

Taula 3.25: Senyals dels instruments a l'àrea 400

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 400	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
TT	-IC401-001	1	-	-	-
	-A401-001	1	-	-	-
	-A402-001	1	-	-	-
FT	-IC401-001	1	-	-	-
	-CN401-001	1	-	-	-
PT	-CP402-001	1	-	-	-
	-CP401-001	1	-	-	-
	-A401-001	1	-	-	-
	-A402-001	1	-	-	-
	-CN401-001	1	-	-	-
TAH	-A401-001	-	-	-	1
	-A402-001	-	-	-	1
TAL	-A401-001	-	-	-	1
	-A402-001	-	-	-	1
PAH	-CP402-001	-	-	-	1
	-CP401-001	-	-	-	1
	-A401-001	-	-	-	1
	-A402-001	-	-	-	1
	-CN401-001	-	-	-	1
PAL	-A401-001	-	-	-	1
	-A402-001	-	-	-	1
TCV	-A401-001	-	1	2	-
	-A402-001	-	1	2	-
	-IC401-001	-	1	2	-
FCV	-IC401-001	-	1	2	-
	-CP402-001	-	1	2	-
	-CP401-001	-	1	2	-
	-A401-001	-	1	2	-
	-A402-001	-	1	2	-
XV	-A401-001	-	-	2	1
	-A402-001	-	-	2	1
TOTAL		10	8	20	13

Taula 3.26: Senyals dels instruments a l'àrea 500

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 500	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
LT	-TE501-001	1	-	-	-
	-TE502-001	1	-	-	-
LAH	-TE501-001	-	-	-	1
	-TE502-001	-	-	-	1
XV	-TE501-001	-	-	2	1
	-TE502-001	-	-	2	1
TOTAL		2	0	4	4

Taula 3.27: Senyals dels instruments a l'àrea 600

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 600	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
LT	-TE601-001	1	-	-	-
	-TE602-001	1	-	-	-
LAH	-TE601-001	-	-	-	1
	-TE602-001	-	-	-	1
XV	-TE601-001	-	-	2	1
	-TE602-001	-	-	2	1
TOTAL		2	0	4	4

Taula 3.28: Senyals dels instruments a l'àrea 700

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 700	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
LT	-TD701-001	1	-	-	-
TT	-TM701-001	1	-	-	-
	-TD701-001	1	-	-	-

	-IC701-001	1	-	-	-
	-TE701-001	1	-	-	-
PT	-TD701-001	1	-	-	-
	-TE701-001	1	-	-	-
FT	-IC701-001	1	-	-	-
	-TM701-001	1	-	-	-
	-TM701-002	1	-	-	-
	-TM701-003	1	-	-	-
	-TM701-004	1	-	-	-
LAH	-TD701-001	-	-	-	1
LAL	-TD701-001	-	-	-	1
TAH	-TM701-001	-	-	-	1
	-TD701-001	-	-	-	1
	-IC701-001	-	-	-	1
	-TE701-001	-	-	-	1
PAH	-TD701-001	-	-	-	1
	-TE701-001	-	-	-	1
TCV	-TD701-001	-	1	2	-
	-IC701-001	-	1	2	-
FCV	-TM701-001	-	1	2	-
	-TM701-002	-	1	2	-
	-TM701-003	-	1	2	-
	-TM701-004	-	1	2	-
	-IC701-001	-	1	2	-
XV	-TE701-001	-	-	2	1
TOTAL		12	7	16	9

Taula 3.29: Senyals dels instruments a l'àrea 800

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 800	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
PT	-CD801-001	1	-	-	-
	-CD802-001	1	-	-	-
TT	-CD801-001	1	-	-	-
	-CD802-001	1	-	-	-
FT	-CD801-001	1	-	-	-
	-CD801-002	1	-	-	-
	-CD801-003	1	-	-	-
	-CD801-004	1	-	-	-
	-CD801-005	1	-	-	-
	-CD802-001	1	-	-	-

TAH	-CD801-001	-	-	-	1
	-CD802-001	-	-	-	1
FAH	-CD801-001	-	-	-	1
	-CD801-002	-	-	-	1
	-CD801-003	-	-	-	1
	-CD801-004	-	-	-	1
	-CD801-005	-	-	-	1
	-CD802-001	-	-	-	1
	-CD802-001	-	-	-	1
FCV	-CD801-001	-	1	2	-
	-CD801-002	-	1	2	-
	-CD801-003	-	1	2	-
	-CD801-004	-	1	2	-
	-CD801-005	-	1	2	-
	-CD802-001	-	1	2	-
TOTAL		10	6	12	8

Taula 3.30: Senyals dels instruments a l'àrea 900

	Instruments i els seus senyals				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 900	Data	6/06/2025	
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	
Instrument	Codi de l'instrument	Tipus de senyal			
		EA	SA	ED	SD
TT	-IC901-001	1	-	-	-
	-TR901-001	1	-	-	-
FT	-IC901-001	1	-	-	-
	-TR901-001	1	-	-	-
	-TR901-002	1	-	-	-
	-TR901-003	1	-	-	-
	-TR901-004	1	-	-	-
	-TR901-005	1	-	-	-
	-TR901-006	1	-	-	-
	-TR901-007	1	-	-	-
TAH	-IC901-001	-	-	-	1
	-TR901-001	-	-	-	1
FCV	-IC901-001	-	1	2	-
	-TR901-001	-	1	2	-
	-TR901-002	-	1	2	-
	-TR901-003	-	1	2	-
	-TR901-004	-	1	2	-
	-TR901-005	-	1	2	-
	-TR901-006	-	1	2	-
TCV	-IC901-001	-	1	2	-

TOTAL		10	9	18	2
-------	--	----	---	----	---

3.4.3. Criteris i selecció del PLC

La Taula 3.31 fa un recompte general de totes les entrades i sortides que intervenen en el sistema de control de la planta.

Taula 3.31: Recompte de senyals de la planta

EA	SA	ED	SD
188	88	246	153

Tenint en compte que el sistema ha de gestionar un total de 675 senyals, és indispensable implementar un PLC amb prou capacitat suficient per tractar aquest volum de dades de manera eficient. En aquest context, el procés de selecció s'ha basat en diversos aspectes tècnics.

- 1- És necessari un sistema capaç de gestionar com a mínim el nombre d'entrades i sortides de la planta, però és aconsellable un sistema que pugui ajustar-se a la incorporació de nous senyals sense que es comprometi el rendiment ni la necessitat de realitzar canvis estructurals del sistema de control.
- 2- El sistema ha de disposar d'un temps de resposta ràpid, amb prou potència per gestionar els múltiples llaços de la planta de manera simultània.
- 3- El PLC ha de poder integrar-se amb el sistema SCADA per tal de garantir el monitoratge en temps real, l'activació d'alarmes i realitzar un registre de dades per visualitzar les tendències.
- 4- Finalment, el PLC ha de complir amb les normatives industrials, especialment en cas que la planta contempli zones ATEX o processos perillosos.

Tenint en compte aquests requisits, s'ha seleccionat el CompactLogix 5069-L330ER d'Allen-Bradley. Els motius d'aquesta selecció han estat:

- 1- Aquest model té una capacitat de gestionar fins a un total de 3000 punts d'entrades i sortides, una xifra molt superior als requisits actuals, però dona la viabilitat suficient i la possibilitat per permetre l'expansió futura del sistema.^[5]
- 2- Ofereix la possibilitat d'afegir mòduls d'entrades i sortides digitals i analògics segons les necessitats de la zona i el procés.

- 3- Té un rendiment de processament elevat. Això garanteix que podrà gestionar els múltiples llaços i senyals, efectuant una resposta ràpida.
- 4- Té compatibilitat amb protocols de comunicació industrials, assegurant la integració fluida amb el sistema SCADA o DCS.
- 5- Té integrades funcionalitats de diagnòstic i monitoratge avançat, vol dir que té la capacitat de gestionar alarmes, supervisió de variables en temps real i registrar dades històriques.

Totes aquestes característiques fan del sistema seleccionat una solució robusta totalment adaptable a les necessitats de control i automatització de la planta. A més, en comparació amb altres models, ofereix una millor relació qualitat-preu tenint en compte les necessitats de la planta, evitant el sobredimensionament.

La Taula 3.32 mostra la fitxa tècnica per al sistema PLC escollit.^[6]

Taula 3.32: Fitxa tècnica PLC CompactLogix 5069-L330ER

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: CompactLogix 5069-L330ER	Full 1 de 1
DADES GENERALS			
Model		5069-L330ER	
Fabricant		Rockwell Automation	
Aplicació		Automatització de processos industrials amb requisits mitjans-alts d'entrades i sortides	
Certificacions		ATEX, IECEx, UL 508, SIL 2	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
Processador		Quad-core	
Memòria d'aplicació		3MB	
Temps de cicle		Inferior a 1 ms	
Capacitat d'E/S		Fins a 31 mòduls locals, fins a 50 nodes amb protocol EtherNet/IP	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
Ports de comunicació		2 ports EtherNet/IP, 1 port USB 2.0 tipus B	
Protocols compatibles		EtherNet/IP, Modbus TCP, OPC UA	
Capacitat de missatges		Fins a 2000 missatges per segon	
CONDICIONS AMBIENTALS			
TºC de funcionament		0ºC a +60ºC	
TºC emmagatzematge		-40ºC a +85ºC	
Resistència a vibracions		Fins a 5g (10-500 Hz)	

PROGRAMACIÓ I DIAGNÒSTIC	
Llenguatge de programació	Diagrames d'escalas, diagrama de blocs de funcions (FBD), diagrames de funcions seqüencials (SFC)
Funcions de diagnòstic	Monitoratge en temps real, gestió d'alarmes, registre d'esdeveniments
DIMENSIONS I ALIMENTACIÓ	
Dimensions	138 mm (alçada) x 22 mm (amplada) x 105 mm (profunditat)
Pes	0,998 kg
Alimentació	18-32 V DC (MOD Power), 0-32 V DC / 0-240 V AC, 47-63 Hz (SA Power)
CARACTERÍSTIQUES ADDICIONALS	
Escalabilitat	Disseny modular que permet l'expansió segons les necessitats del sistema
Integració amb SCADA	Compatibilitat amb sistemes SCADA per a supervisió i control
Seguretat	Suport per a funcions de seguretat segons la configuració



The image shows an Allen-Bradley CompactLogix 5380 PLC. It is a compact, modular device with a grey front panel. The top features two red emergency stop buttons. The front panel includes a small display screen, several status LEDs (RUN, OK, FORCE, SD, NET A1, NET A2, LINK A1, LINK A2), and a USB port. The bottom of the panel has an Ethernet port and a label indicating 'EtherNet/IP' and 'CompactLogix 5380'. The side of the device shows various connection ports and labels for 'CPU', 'MOD POWER', 'SA POWER', and '5000-L340RIM'.

3.4.5. Especificacions de mòduls

Els mòduls d'entrada i sortida són elements fonamentals dins l'arquitectura d'un sistema de control, ja que permeten la connexió entre el PLC i els elements situats en camp. En altres

paraules, permeten captar els valors dels sensors i donar un senyal d'actuació als elements actuadors.

Com s'ha mencionat anteriorment, en un sistema de control és important la velocitat de resposta. Per això mateix la recollida de dades es pot reforçar implementant targetes específiques d'adquisició de senyals.

A continuació es presenten les fitxes tècniques dels mòduls seleccionats, escollits tenint present el nombre de senyals de cada àrea de la planta.^[7]

Taula 3.33: Especificacions del mòdul d'entrades analògiques

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: 5069-IF8	Full 1 de 1
DADES GENERALS			
Descripció	Mòdul d'entrades analògiques de 8 canals, compatible amb la sèrie CompactLogix 5380. Permet la connexió de dispositius de sortida de 24V DC.		
Connexió	Es comunica amb el controlador mitjançant el backplane, una estructura interna que connecta el mòdul de forma elèctrica amb la CPU del PLC.		
INFORMACIÓ TÈCNICA			
Nº entrades analògiques	8		
Tipus d'entrada	Voltatge (+/- 10 V, 0-10V) i corrent (0-20 mA, 4-20 mA)		
Resolució	16 bits		
Temps de conversió	1 ms per canal (configurable)		
Compatibilitat de sensors	Sensor de procés amb sortida analògica de 2 o 3 fils		
Longitud del cable màxima	100 m (segons especificacions del fabricant)		
CERTIFICACIONS I AMBIENT			
Rang de temperatura	-20 °C a 60 °C		
Altitud màxima	2000 m		
Normatives	CE, UL, cULus		
Dimensions	118 mm (alçada) x 25 mm (amplada) x 105 mm (profunditat)		



Taula 3.34: Especificacions del mòdul de sortides analògiques

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: 5069-OF8	Full 1 de 1
DADES GENERALS			
Descripció	Mòdul de sortides analògiques de 8 canals, compatible amb la sèrie CompactLogix 5380. Proporciona senyals de corrent i tensió per al control d'actuadors analògics.		
Connexió	Es comunica amb el controlador mitjançant el backplane, una estructura interna que connecta el mòdul de forma elèctrica amb la CPU del PLC.		
INFORMACIÓ TÈCNICA			
Nº sortides analògiques	8		
Tipus de senyals d'entrada	Corrent (0-20 mA, 4-20 mA) i tensions (0-10VCD, +/- 10V, 0-5 V)		
Resolució	16 bits		
Corrent màxima per canal	Fins a 20 mA		
Temps d'actualització	Menor a 1 ms		
Compatibilitat de dispositius	Actuadors analògics		
Longitud màxima del cable	100 m (ajustable)		
CERTIFICACIONS I AMBIENT			
Rang de temperatura	-20 °C a 60 °C		
Altitud màxima	2000 m		
Normatives	CE, UL, cULus		

Dimensions	118 mm (alçada) x 25 mm (amplada) x 105 mm (profunditat)
	

Taula 3.35: Especificacions del mòdul d'entrades digitals

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: 5069-IB32	Full 1 de 1
DADES GENERALS			
Descripció	Mòdul d'entrades digitals de 32 canals, compatible amb la sèrie CompactLogix 5380. Permet la connexió de dispositius de sortida de 24V DC.		
Connexió	Es comunica amb el controlador mitjançant el backplane, una estructura interna que connecta el mòdul de forma elèctrica amb la CPU del PLC.		
INFORMACIÓ TÈCNICA			
Nº entrades digitals	32		
Tipus d'entrada	24V DC, tipus sinking/sourcing		
Corrent d'entrada	2 mA a 24V DC		
Temps de filtratge	Configurable per programari		
Compatibilitat de sensors	Dispositius de 2 fils (PNP/NPN)		
Longitud del cable màxima	100 m (segons especificacions del fabricant)		
CERTIFICACIONS I AMBIENT			
Rang de temperatura	-20 °C a 60 °C		
Altitud màxima	2000 m		
Normatives	CE, UL, cULus		
Dimensions	105 mm (alçada) x 22 mm (amplada) x 138 mm (profunditat)		



Taula 3.36: Especificacions del mòdul sortides digitals

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: 5069-OB32	Full 1 de 1
DADES GENERALS			
Descripció	Mòdul de sortides digitals de 32 canals, compatible amb la sèrie CompactLogix 5380. Permet la connexió de dispositius de sortida de 24V DC.		
Connexió	Es comunica amb el controlador mitjançant el backplane, una estructura interna que connecta el mòdul de forma elèctrica amb la CPU del PLC.		
INFORMACIÓ TÈCNICA			
Nº sortides digitals		32	
Tipus de sortida		24V DC, tipus sourcing	
Corrents de sortida		0,5 A per canal	
Protecció contra curtcircuits		Si	
Compatibilitat de dispositius		Actuadors de dos fils (PNP)	
Longitud màxima del cable		100 m (ajustable)	
CERTIFICACIONS I AMBIENT			
Rang de temperatura		-20 °C a 60 °C	
Altitud màxima		2000 m	
Normatives		CE, UL, cULus	
Dimensions		22 mm (alçada) x 105 mm (amplada) x 138 mm (profunditat)	



Ara que s'han definit tots els mòduls, la Taula 3.37 mostra la distribució del nombre de mòduls que s'han d'instal·lar per àrea.

Taula 3.37: Distribució de mòduls a la planta

	EA: 5069-IF8	SA: 5069-OF8	ED: 5069-IB32	SD: 5069-OB32
Àrea 100	14	5	4	3
Àrea 200	2	1	1	1
Àrea 300	3	3	2	1
Àrea 400	2	1	1	1
Àrea 500	1	0	1	1
Àrea 600	1	0	1	1
Àrea 700	2	1	1	1
Àrea 800	2	1	1	1
Àrea 900	2	2	1	1

3.4.6. Especificacions d'instruments

Després d'haver descrit les bases del sistema de control, aquest apart es centra en els instruments de camp, elements essencials per a la captació de dades del procés, ja que són els encarregats de mesurar les variables crítiques i convertir-les en senyals analògics (4-20 mA) que arriben al PLC per ser processades.

A continuació es presenten les fitxes tècniques dels principals sensors seleccionats per la planta, tenint en compte els requisits del procés i la compatibilitat amb els fluids utilitzats i les condicions d'operació en l'entorn d'instal·lació.^[8]

Taula 3.38: Fitxa tècnica transmissor de nivell

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: Micropilot FMR62	Full 1 de 1
	Ubicació: Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	Identificació a planta: LT-XXX	DATA: 6/6/2025
CONDICIONS DE SERVEI			
Temperatura mínima		-40 °C	
Temperatura màxima		+200 °C	
Longitud de mesura màxima		80 m	
DADES DE FUNCIONAMENT			
Principi de mesura		Radar fix GHz	
Sortida		4-20 mA + HART	
Precisió		+/- 1mm	
Temps de resposta		Inferior a 3,6 s (superior a 1 Hz)	
Seguretat i diagnòstic		Heartbeat, SIL2/3, ATEX zones 0-2	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
Antena		PTFE (no intrusiu)	
Connexió		Rosca o brida	
Material		Carcassa inox 316L + electrònica Plàstic o Inox	
IP		IP66/IP68	
Certificacions		CE, NEPSI, ATEX, SIL2/3	
			

Taula 3.39: Fitxa tècnica sensor de temperatura

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: iTEMP TMT31	Full 1 de 1
	Ubicació: Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	Identificació a planta: TT-XXX	DATA: 6/6/2025
CONDICIONS DE SERVEI			
Temperatura mínima		-50 °C	
Temperatura màxima		+250 °C	
Longitud de mesura màxima		80 m	
DADES DE FUNCIONAMENT			
Sensor		RTD Pt100 / Pt1000 (classe A)	
Alimentació		10-36V DC	
Sortida		4-20 mA + HART	
Precisió		≤ ±0,1 K	
Temps de resposta		Inferior a 10 s (configurable)	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
Antena		PTFE (no intrusiu)	
Connexió		Rosca o brida	
Material		Carcassa inox 316L + electrònica Plàstic o Inox	
Certificacions		ATEX Zone 2, CE, UL	
Protecció		IP67	
			

Taula 3.40: Fitxa tècnica sensor de pressió

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: Cerabar PMP71	Full 1 de 1
	Ubicació: Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	Identificació a planta: PT-XXX	DATA: 6/6/2025
CONDICIONS DE SERVEI			
Temperatura mínima		-40 °C	
Temperatura màxima		+150 °C	
Rang amb càpsula mínima		-40 °C	
Rang amb càpsula màxima		+400 °C	
Pressió del procés		700 bar	
DADES DE FUNCIONAMENT			
Sensor		Membrana inox 316L soldada	
Alimentació		10-36V DC	
Sortida		4-20 mA + HART / Profibus / FOUNDATION Fieldbus	
Precisió		Fins a +/- 0,025%	
Temps de resposta		Ràpid, amb Heartbeat	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
Material		Inox 316L / 316 / Alloy C / PTFE	
Certificacions		SIL2/3 IEC61508, CE, tàcta, metal custòdia (MID)	
			

Taula 3.41: Fitxa tècnica sensor de cabal

	Planta de Producció d'MDA	Fitxa tècnica: Proline Promag P 300	Full 1 de 1
	Ubicació: Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona	Identificació a planta: FT-XXX	DATA: 6/6/2025
CONDICIONS DE SERVEI			
Temperatura mínima		-40 °C	
Temperatura màxima		+150 °C (PFA) / +180 °C	
Pressió del procés mínima		Depèn DN	
Pressió del procés màxima		PN40 / Classe 300	
DADES DE FUNCIONAMENT			
Rang		4 L/min a 9600 m³/h	
Alimentació		10-36V DC	
Sortida		4-20 mA + HART, Modbus, EtherNet/IP	
Precisió		+/- 0,5 %, opcional +/- 0,2 %	
Temps de resposta		Inferior a 10 s (configurable)	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			
Material humitejat		Carcassa inox 316L + electrònica Plàstic o Inox	
Certificacions		CE, SIL, farmacèutic/higènic	
			

3.5. Descripció i detall dels llaços de control

A continuació s'explica detalladament el funcionament dels llaços que intervenen a cada equip de la planta VELDON.

3.5.1. Tancs d'emmagatzematge

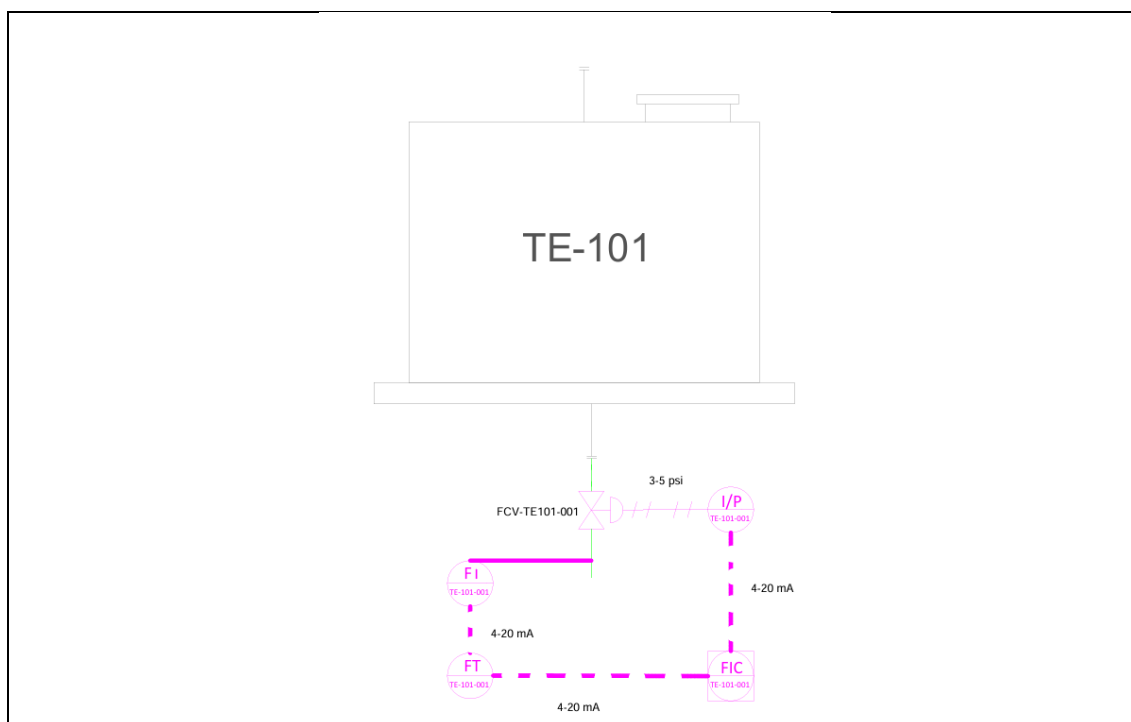
Als tancs d'emmagatzematge de matèries primeres s'ha implementat un llaç de control de cabal a la sortida de tipus feedback. La descripció del llaç farà referència al tanc d'emmagatzematge TE-101, donat que per als altres 17 tancs s'implementa el mateix llaç de control.

A la línia de sortida del tanc d'emmagatzematge, s'instal·la un sensor de cabal (FI-TE101-001), que detecta el flux i envia un senyal elèctric a un transmissor de cabal (FT-TE101-001). Aquest transmet el senyal al controlador (FIC-TE101-001), que des de la sala de control, genera un senyal de sortida elèctrica proporcional a l'error detectat. Aquest senyal s'envia a un transductor de senyals (I/P-TE101-001), que la converteix en pneumàtica. Finalment, aquest senyal pneumàtic actua sobre la vàlvula de control de cabal (FCV-TE101-001), regulant així el flux de sortida del tanc segons la consigna establerta.

A la Taula 3.42 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.42: Llaç de control tancs emmagatzematge

Llaç de control F-TE-101-001				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 100	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç		Connexió		Senyal
FI-TE101-001	Sensor de cabal	Elèctrica		4-20 mA
FT-TE101-001	Transmissor cabal			
FIC-TE101-001	Controlador cabal	Pneumàtica		3-5 psi
I/P-TE101-001	Transductor I/P			
FCV-TE101-001	Vàlvula de control			



3.5.2. Reactors continus de tanc agitat

Tant el reactor R-201 com el R-203 incorporen un llaç de control de cabal de tipus feedback a la línia de sortida. La descripció del llaç es farà fent referència al reactor R-201, donat que R-203 disposa exactament del mateix llaç de control.

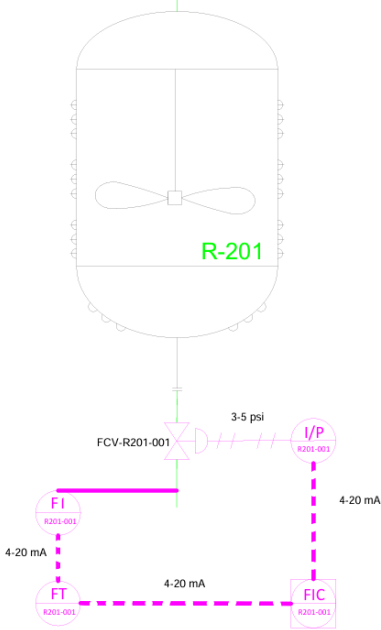
A la línia de sortida s'instal·la un sensor de cabal (FI-R201-001) que mesura de manera contínua el cabal de la mescla. Aquest envia un senyal elèctric que rep el transmissor de cabal (FT-R201-001) i l'envia al controlador (FIC-R201-001). Des de la sala de control, emet un senyal elèctric proporcional a l'error detectat, i el transductor de senyal (I/P-R201-001) ho transforma en un senyal pneumàtic. Aquest senyal generat acaba arribant a la vàlvula de control de cabal (FCV-R201-001), que regula el pas del fluid segons les instruccions rebudes.

A la Taula 3.43 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.43: Llaç de control reactor continu de tanc agitat

Llaç de control F-R-201-001				
		Àrea 200	Data	6/6/2025

	Planta de producció d'MDA		Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç		Connexió		Senyal
FI-R201-001	Sensor de cabal	Elèctrica		4-20 mA
FT-R201-001	Transmissor cabal			
FIC-R201-001	Controlador cabal	Pneumàtica		3-5 psi
I/P-R201-001	Transductor I/P			
FCV-R201-001	Vàlvula de control			



3.5.3. Intercanviadors de calor (heating)

Els intercanviadors de calor IC-201 i IC-202 estan destinats a l'escalfament de mesclures reactives abans de la seva entrada als reactors R-202 i R-203 respectivament. Per garantir que la temperatura d'aquests corrents sigui la desitjada, s'ha implementat un llaç de control de temperatura tipus feedback, que regula el cabal de vapor de calefacció en funció de la temperatura real mesurada a la sortida. La descripció del llaç fa referència al IC-201 donat que tots dos intercanviadors presenten el mateix llaç.

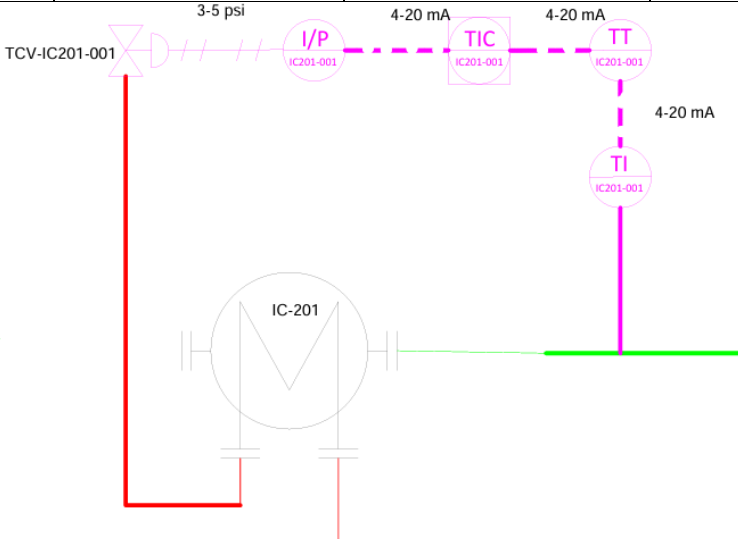
S'instal·la un sensor de temperatura (TI-IC201-001) a la línia de sortida, que fa mesures a temps real i envia un senyal elèctric al transmissor (TT-IC201-001). Aquest, emet una resposta elèctrica que va dirigida al controlador (TIC-IC201-001). Des de la sala de control, un cop comparat el

senyal amb la consigna, el controlador emet un senyal elèctric cap al transductor (I/P-IC201-001), que ho transforma en un senyal pneumàtic que acaba arribant a la vàlvula de control de cabal de vapor que entra a l'intercanviador (TCV-IC201-001) per regular el flux entrant i establitzar la temperatura a la consigna desitjada.

A la Taula 3.44 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.44: Llaç de control intercanviador de calor (heating)

Llaç de control T-IC-201-001				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 200	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç		Connexió		Senyal
TI-IC201-001	Sensor temperatura	Elèctrica		4-20 mA
TT-IC201-001	Transmissor temperatura			
TIC-IC201-001	Controlador temperatura	Pneumàtica		3-5 psi
I/P-IC201-001	Transductor I/P			
TCV-IC201-001	Vàlvula de control			



3.5.4. Intercanviadors de calor (cooling)

Els intercanviadors IC-203, IC-401, IC-701 i IC-901 estan destinats al refredament dels corrents de procés abans de la seva entrada a etapes crítiques. Per tal d'assegurar el refredament requerit, cada un d'aquests equips incorporen un llaç de control per a la temperatura del corrent

de sortida i un altre per controlar el cabal sortint de l'intercanviador. Com el funcionament d'aquest llaç és idèntic per tots quatre, es procedeix a la descripció dels llaços fent referència al IC-203.

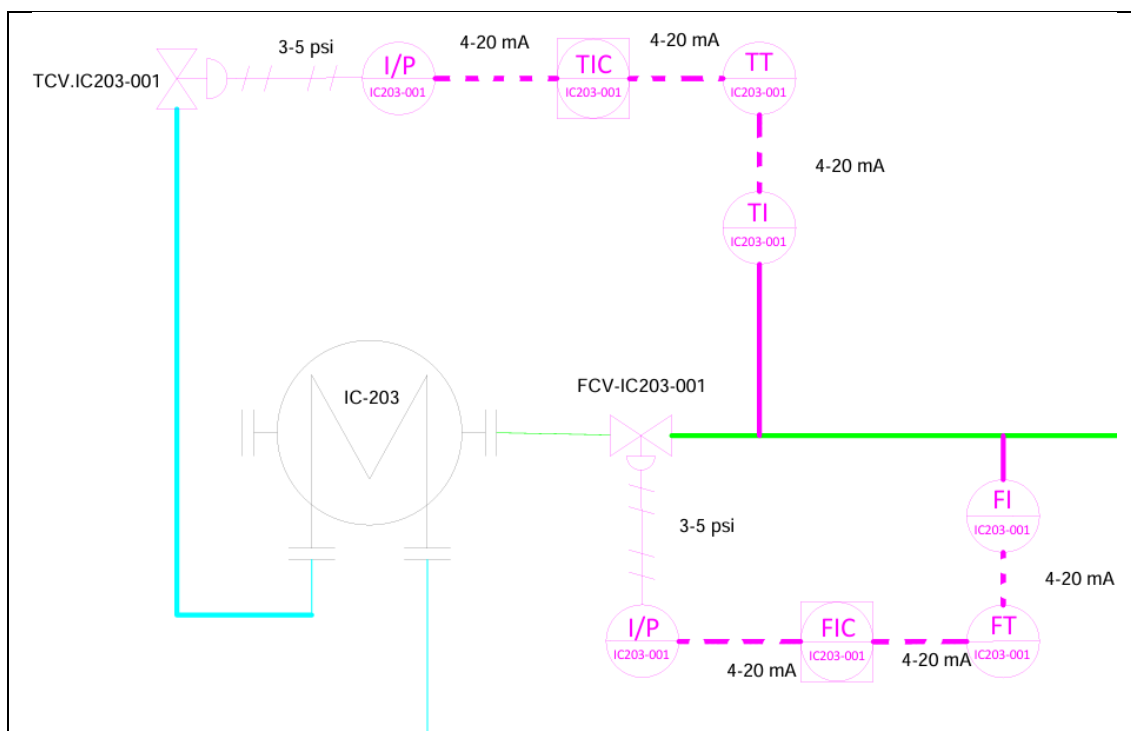
Tots dos llaços de control implementats son de tipus feedback. En primer lloc, pel que fa al control de temperatura, es connecta un mesurador de temperatura (TI-IC203-001) a la línia de sortida, que envia la lectura en forma de senyal elèctric cap a un transmissor (TT-IC203-001). Aquest rep el senyal i la transmet a un controlador situat a la sala de control (TIC-IC203-001), que compara aquest senyal amb la consigna i envia un senyal elèctric de resposta cap a un transductor (I/P-IC203-001). Finalment, el senyal pneumàtic emès pel transductor arriba a la vàlvula de control (TCV-IC203-001) i d'aquesta forma, es regula l'entrada de fluid refrigerant.

El llaç de control de cabal de sortida, segueix la mateixa lògica i disposició dels elements de control que el llaç que s'acaba de descriure, únicament s'ha de seguir la nomenclatura que dicta la normativa ISA-5.1 per fer referència als elements que conformen el llaç de control del cabal.

A la Taula 3.45 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.45: Llaç de control intercanviador de calor (cooling)

		Llaços de control T-IC-203-001 i F-IC-203-001		
	Planta de producció d'MDA	Àrea 200	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç			Connexió	Senyal
FI-IC203-001	Sensor de cabal / temperatura	TI-IC203-001	Elèctrica	4-20 mA
FT-IC203-001	Transmissor cabal / temperatura	TT-IC203-001		
FIC-IC203-001	Controlador cabal / temperatura	TIC-IC203-001	Pneumàtica	3-5 psi
I/P-IC203-001	Transductor I/P	I/P-IC203-001		
FCV-IC203-001	Vàlvula de control	TCV-IC203-001		



3.5.5. Cristal·litzadors

Pel que fa als dos cristal·litzadors situats a l'àrea 300, deixant a part les diferències funcionals i els serveis auxiliars que requereixen, s'ha implementat el mateix llaç de control, de tipus feedback, per controlar la temperatura interna. Per aquesta raó l'explicació del llaç es farà únicament pel cristal·litzador C-301.

Connectat a l'interior de l'equip es troba un sensor de temperatura (**TI-C301-001**) el qual fa mesures contínues i envia un senyal elèctric al transmissor (**TT-C301-001**). Aquest transmissor llegeix la lectura i envia un senyal elèctric al controlador (**TIC-C301-001**), que des de la sala de control, mesura i compara el senyal amb la consigna establerta, i emet un senyal elèctric dirigit cap al transductor (**I/P-C301-001**). Aquest transductor transforma el senyal elèctric d'entrada en un senyal pneumàtic que acaba rebent la vàlvula de control (**TCV-C301-001**) situada a la línia d'entrada de l'aigua refrigerant per regular-ne el flux. En el cas del cristal·litzador C-302, el senyal del transductor acaba parant a la vàlvula de control que regula el pas de vapor calefactor procedent de l'evaporador E-302.

3.5.6. Filtres rotatoris

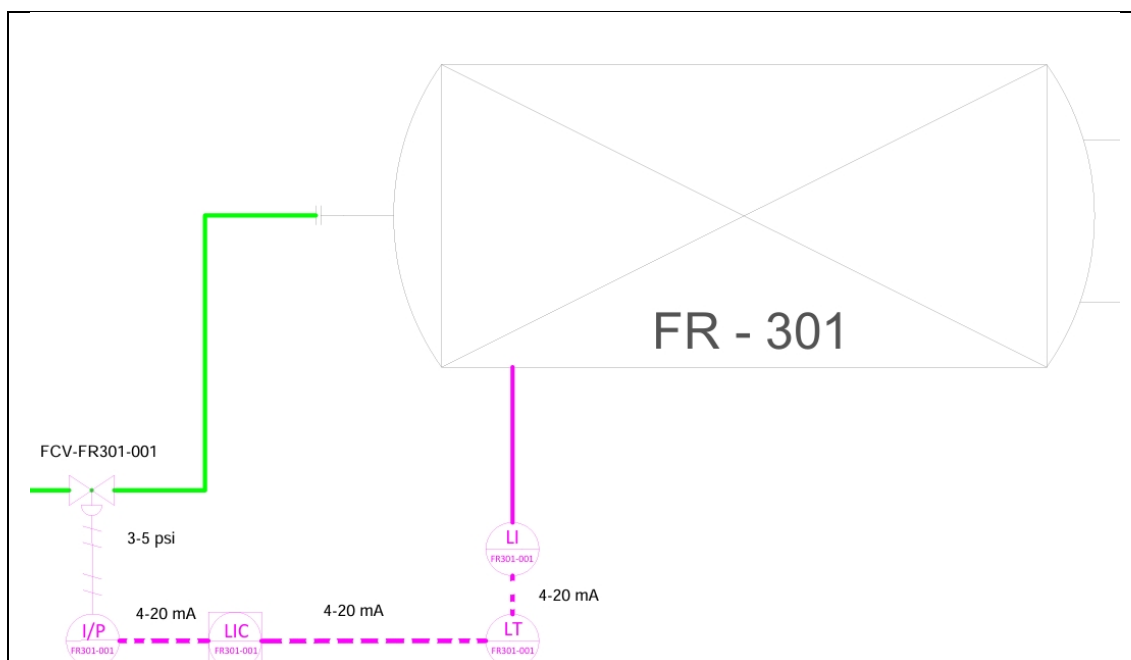
Els dos filtres rotatoris de l'àrea 300, compten amb el mateix llaç de control feedback per regular el nivell. A continuació es farà una descripció dels llaços referida al filtre FL-301.

Aquest llaç de control simple, consta d'un indicador de nivell (LI-FL301-001) ancorat a l'equip, que realitza lectures contínues i emet un senyal elèctric a un transmissor de nivell (LT-FL301-001). Aquest transmet la lectura per mitjà d'un senyal elèctric al controlador (LIC-FL301-001), i des de la sala de control, després de comparar el senyal rebut amb la consigna establerta, emet un senyal elèctric al transductor (I/P-FL301-001)- Aquest ho transforma en un senyal pneumàtic que acaba arribant a la vàlvula de control (LCV-FL301-001) situada a la línia d'alimentació del filtre. D'aquesta manera, es regula la posició de la vàlvula per ajustar el nivell de consigna.

A la Taula 3.46 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.46: Llaç de control filtre rotatori

Llaç de control L-FL-301-001				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 300	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç		Connexió		Senyal
LI-FL301-001	Sensor de nivell	Elèctrica		4-20 mA
LT-FL301-001	Transmissor nivell			
LIC-FL301-001	Controlador nivell	Pneumàtica		3-5 psi
I/P-FL301-001	Transductor I/P			
LCV-FL301-001	Vàlvula de control			



3.5.7. Condensador

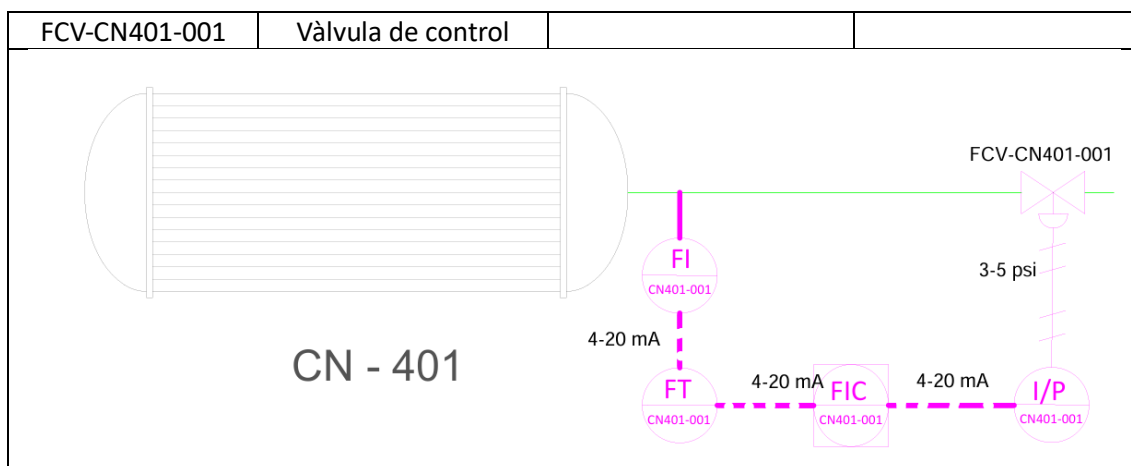
El condensador té un llaç de control feedback per regular el cabal de sortida.

Un mesurador (FI-CN401-001) mesura i envia un senyal elèctric al transmissor (FT-CN401-001), que envia també un senyal elèctric al controlador (FIC-CN401-001). En comparar-ho amb la consigna, emet un senyal elèctric de resposta, que el transductor (I/P-CN401-001) ho transforma en un senyal pneumàtic perquè així, la vàlvula (FCV-CN401-001) pugui ajustar la seva obertura per mantenir la consigna.

A la Taula 3.47 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.47: Llaç de control condensador

Llaç de control F-CN-401-001				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 400	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç		Connexió		Senyal
FI-CN401-001	Sensor de cabal	Elèctrica		4-20 mA
FT-CN401-001	Transmissor cabal			
FIC-CN401-001	Controlador cabal	Pneumàtica		3-5 psi
I/P-CN401-001	Transductor I/P			



3.5.8. Assecadors

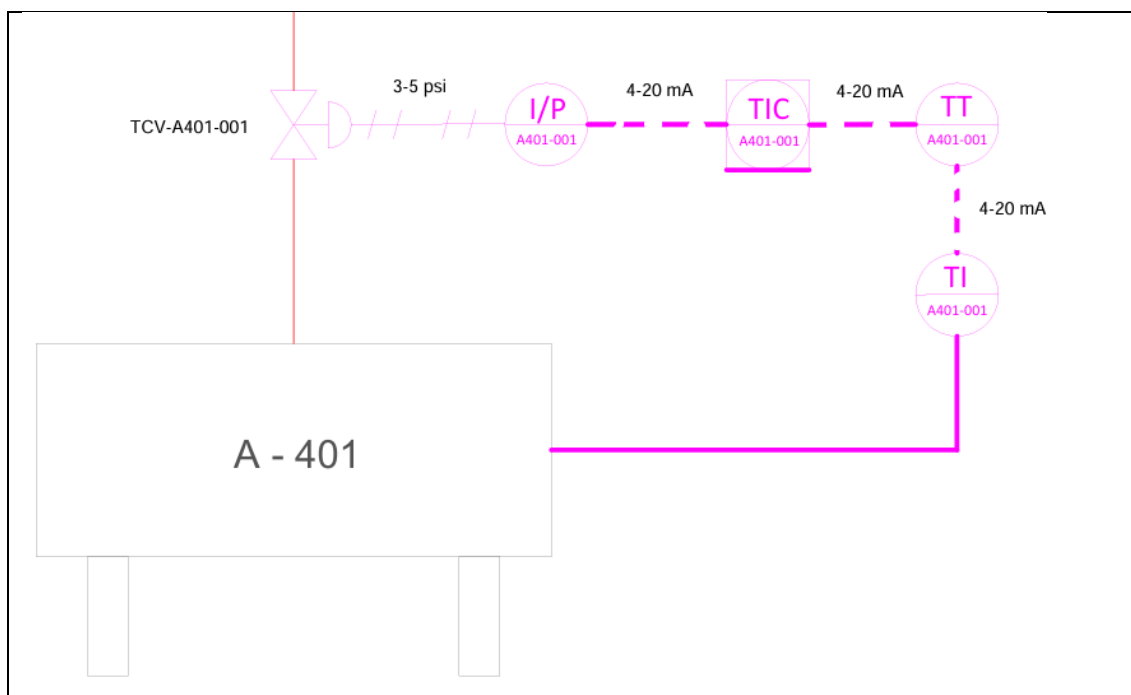
Els dos assecadors disposen d'un llaç de control tipus feedback per a controlar la temperatura interna. El funcionament d'aquests llaços és idèntic per a cada un dels equips. Per aquesta raó, s'explicarà el funcionament per a l'A-401.

El mesurador de temperatura (TI-A401-001) acoblat a l'equip, realitza una mesura contínua i envia un senyal elèctric al transmissor (TT-A401-001), que de la mateixa manera ho envia al controlador (TIC-A401-001). Un cop comparada la mesura amb la consigna, el controlador emet un senyal elèctric al transductor (I/P-A401-001), que la transforma en un senyal pneumàtic que rep la vàlvula de control (TCV-A401-001) per regular l'obertura del cabal de vapor entrant.

A la Taula 3.48 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.48: Llaç de control assecador

Llaç de control T-A-401-001				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 400	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç		Connexió		Senyal
TI-A401-001	Sensor temperatura	Elèctrica		4-20 mA
TT-A401-001	Transmissor temperatura			
TIC-A401-001	Controlador temperatura	Pneumàtica		3-5 psi
I/P-A401-001	Transductor I/P			
TCV-A401-001	Vàlvula de control			



3.5.9. Calderes

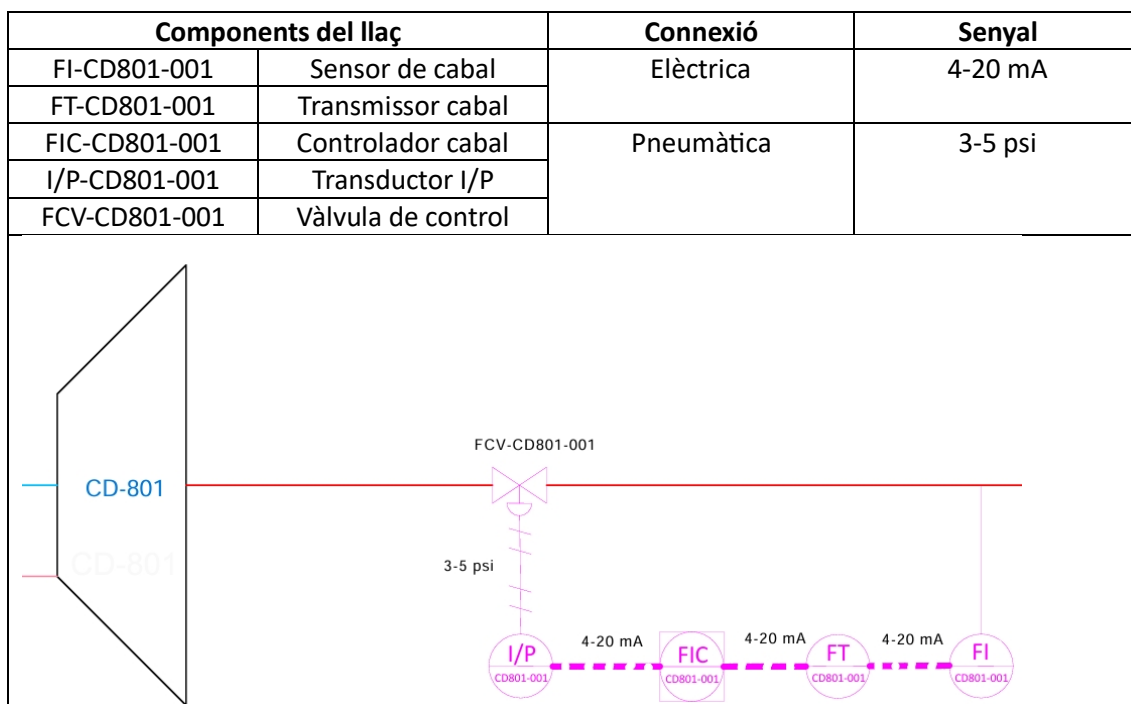
Tant a la caldera principal com a l'auxiliar, s'ha implementat un llaç de control de cabal a la sortida per tal de garantir el correcte subministrament de vapor a cada un dels equips.

Aquest llaç és de tipus feedback, on a cada línia de sortida de la caldera s'instal·la un mesurador de cabal (FI-CD801-00X), que transmet un senyal elèctric al transmissor (FT-801-00X), i aquest al controlador (FIC-CD801-00X). Aquest controlador emet un senyal elèctric de resposta en funció de l'error mesurat, que primer arriba al transductor (I/P-CD801-00X), ho transforma en un senyal pneumàtic de tal forma que la vàlvula de control (FCV-CD801-00X) situada a la línia de sortida, reguli la seva obertura per mantenir la seva consigna. El funcionament d'aquest llaç és idèntic al que s'aplica al CD-802.

A la Taula 3.49 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.49: Llaç de control calderes

Llaç de control F-CD-801-001				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 800	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona



Nota: A la caldera CD-801 s'implementa un llaç de control per garantir que el flux de vapor que s'emet a cada equip està dins la consigna. A la taula 3.50 on es mostra aquest llaç de control, només es representa el funcionament d'un únic llaç donat que tant per als altres quatre corrents de sortida com per la caldera CD-802, son idèntics.

3.5.10. Evaporadors

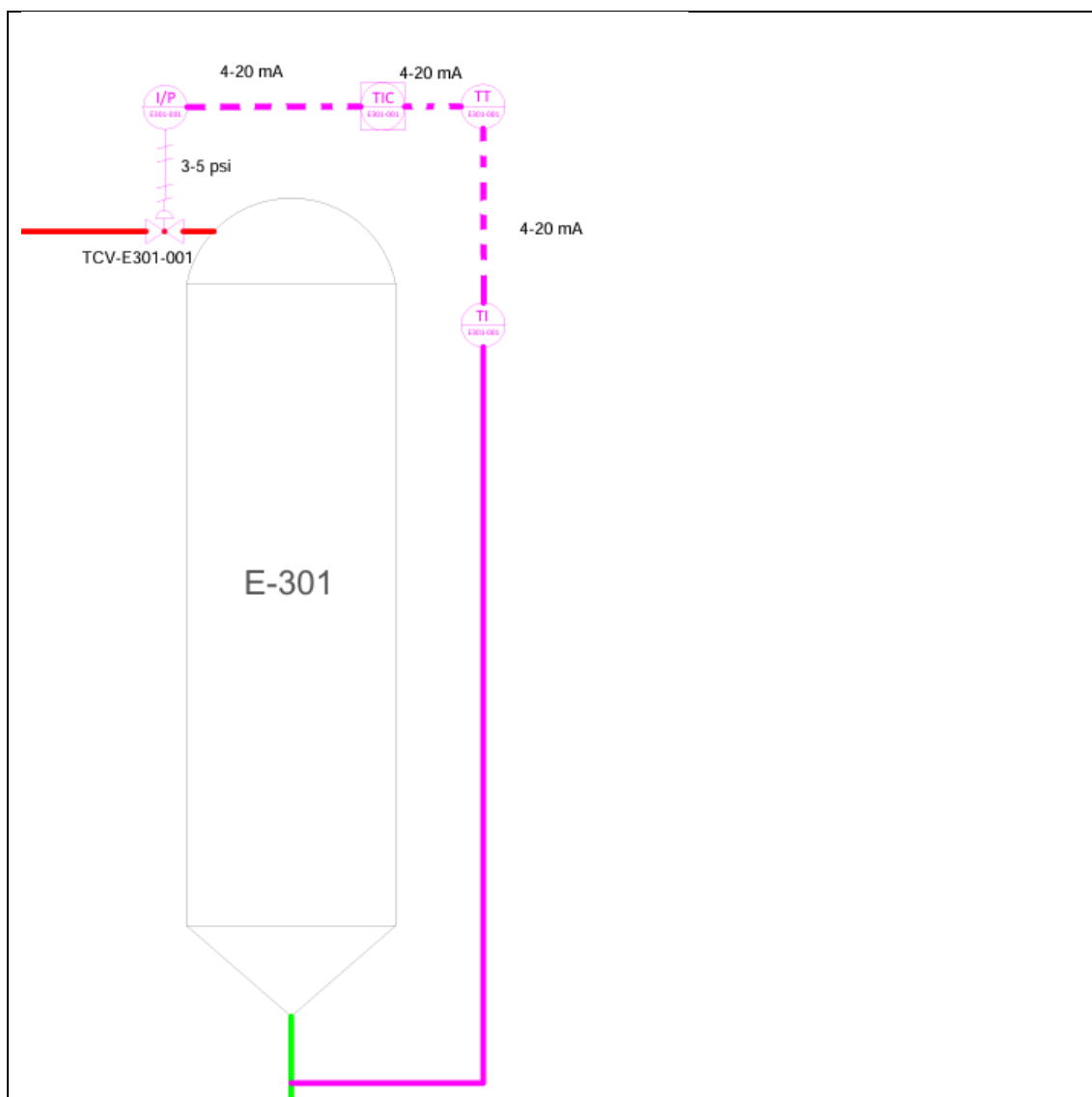
Per als evaporadors E-301 i E-302 s'implementa un únic llaç de control per regular la temperatura del cabal de sortida. Com el funcionament és el mateix, l'explicació del llaç es farà únicament pel E-301.

S'ha instal·lat un mesurador de temperatura (TI-E301-001) al corrent de sortida de l'evaporador, que realitza mesures a temps real de la temperatura del flux de sortida i ho transmet mitjançant un senyal elèctric a un transmissor (TT-E301-001), i d'igual manera, aquest ho transmet al controlador (TIC-E301-001). Des de la sala de control, un cop fet la comparació amb la consigna, el controlador emet un senyal elèctric al transductor (I/P-E301-001), que ho transforma en un senyal pneumàtic que arriba a la vàlvula de control (TCV-E301-001) situada al corrent de vapor d'entrada. Per al cas de l'evaporador E-302, el senyal pneumàtic arriba a la vàlvula de control situada a la línia del cabal de vapor procedent de l'evaporador E-301.

A la Taula 3.50 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.50: Llaç de control evaporadors

Llaç de control F-E-301-001				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 300	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç		Connexió		Senyal
FI-E301-001	Sensor temperatura	Elèctrica		4-20 mA
FT-E301-001	Transmissor temperatura			
FIC-E301-001	Controlador temperatura	Pneumàtica		3-5 psi
I/P-E301-001	Transductor I/P			
FCV-E301-001	Vàlvula de control			



3.5.11. Torre de destil·lació

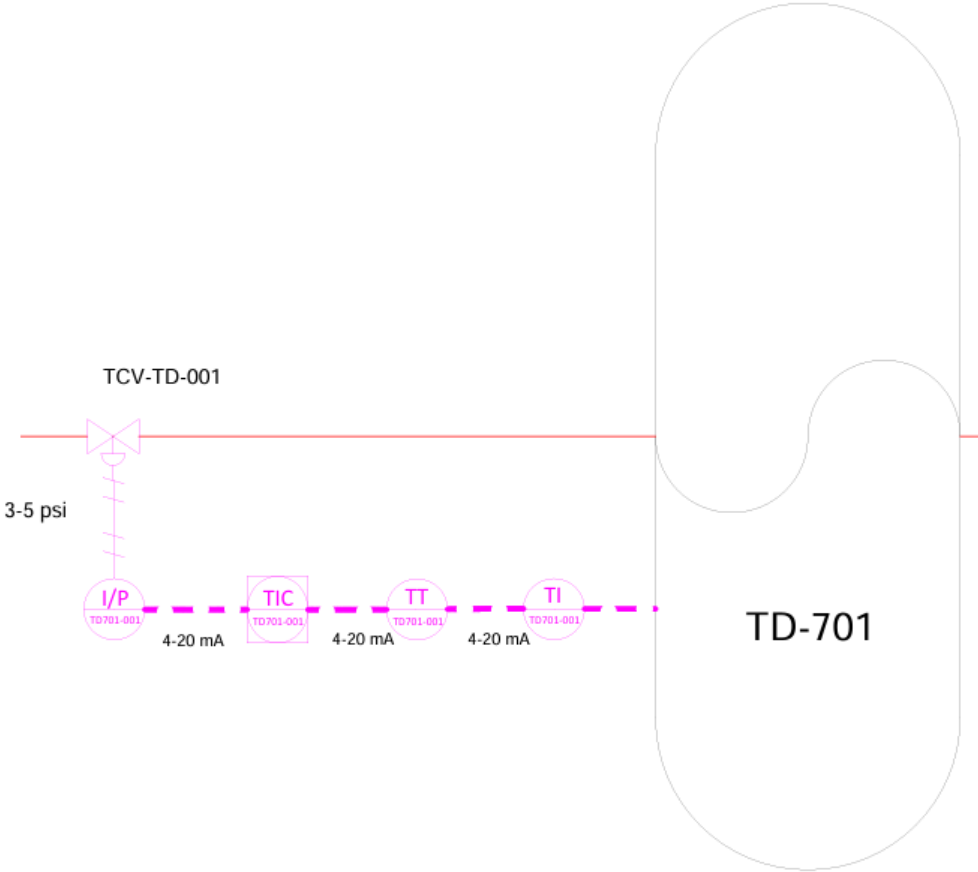
Aquest equip compta únicament amb un llaç de control tipus feedback, per controlar la temperatura interna.

El mesurador (TI-TD701-001) mesura i envia el senyal a un transmissor (TT-TD701-001). Aquest l'envia al controlador (TIC-FD701-001) per comparar-ho amb la consigna i que doni un senyal elèctric de resposta, que el transductor (I/P-TD701-001) ho transformi en pneumàtica de tal forma que així la vàlvula de control (TCV-TD701-001) ajusti el cabal per mantenir la consigna.

A la Taula 3.51 es visualitzen les especificacions d'aquest llaç de control.

Taula 3.51: Llaç de control torre destil·lació

Llaç de control T-TD-701-001				
	Planta de producció d'MDA	Àrea 700	Data	6/6/2025
			Ubicació	Polígon industrial Satèl·lits, Tarragona
Components del llaç		Connexió		Senyal
TI-TD701-001	Sensor temperatura	Elèctrica		4-20 mA
TT-TD701-001	Transmissor temperatura			
TIC-TD701-001	Controlador temperatura	Pneumàtica		3-5 psi
I/P-TD701-001	Transductor I/P			
TCV-TD701-001	Vàlvula de control			



3.5.12. Torre de refrigeració

Aquest equip disposa de 5 llaços de control per regular el flux de sortida de cada línia. Cal especificar que es tracta d'un control de tipus feedback. La descripció del llaç es farà per al llaç de control 1.

A cada línia de sortida s'enllaça un mesurador de cabal (FI-FR901-001), transmet un senyal elèctric al transmissor (FT-FR901-001) i aquest transmet el senyal al controlador (FIC-FR901-001). En comparar amb la consigna, el controlador emet un senyal de resposta que primer arriba a un transductor (I/P-FR901-001), que transforma el senyal a pneumàtica per què la vàlvula de control (FCV-FR901.001), reguli la seva obertura per mantenir la consigna.

Nota: A la torre de refrigeració s'implementa un llaç de control per garantir que el flux d'aigua refrigerant que s'emet a cada equip està dins la consigna. A la Taula 3.49 es representa el llaç de control per la caldera. El llaç que s'aplica a la torre de refrigeració és exactament el mateix que per al de la torre de refrigeració, per això no es fa una representació d'aquest, en aquest apartat.

3.6. Bibliografia

- [1]. International Society of Automation. (2009). *ANSI/ISA-5.1-2009: Instrumentation symbols and identification* [PDF]. Integrated CSE.
https://integrated.cc/cse/Instrumentation_Symbols_and_Identification.pdf
- [2]. EIT (Eastern Institute of Technology). (s. f.). *Chapter 1: Introduction to instrumentation* [Archivo PDF].
https://cdn.eit.edu.au/cms/images/Webinar_Slides/03_SK_Chapter-01_r4.pdf
- [3]. Engineering Institute of Technology. (s. f.). *Chapter 1: Introduction to PLC and SCADA Systems* [PDF].
https://cdn.eit.edu.au/cms/images/Webinar_Slides/03_SK_Chapter-01_r4.pdf
- [4]. Tameson. (n.d.). Comprendiendo los módulos de E/S digitales vs analógicos.
<https://tameson.es/pages/entrada-digital-vs-analogica>
- [5]. Rockwell Automation. (n.d.). *5069-L330ER CompactLogix 5380 Controller* [Página del producto].
<https://www.rockwellautomation.com/en-us/products/details.5069-L330ER.html>
- [6]. Rockwell Automation. (2020). *Controladores CompactLogix 5380 y Compact GuardLogix 5380: Manual del usuario* (Publicación 5069-UM001D-ES-P) [Archivo PDF].
https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/um/5069-um001_-es-p.pdf
- [7]. Rockwell Automation. (2023, des.). *Compact 5000 Analog 8-channel Current/Voltage Input Module (Catàleg 5069-IN010)* [PDF].
https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/in/5069-in010_-en-p.pdf
- [8]. **Endress+Hauser.** (s. f.). *Field instruments: Flow, level, pressure, temperature, analytics.* <https://www.endress.com/en/field-instruments-overview>