

Gerard Vall

Jaume Circuns

Barcelona, 27 de Març de 2025

- Aquesta línia, amb poc més de 3 km consta:
- Una estació amb 4 vies, així com el seu accés al dipòsit i diverses vies mortes.
- Diversos trams de via única en què se circula en els dos sentits de la marxa.
- Dues estacions sense servei per a fer encreuaments o avançaments.
- Un tram de via doble, que al seu extrem disposa d'un bucle evitant haver de fer una inversió del tren.
- 6 túnels i 1 viaducte que ajuden a resseguir el parc i salvar diferents obstacles per a l'itinerari ferroviari.
- Fortes rampes en alguns punts. Fins a 22 mil·lèsimes. 9 metres de desnivell des del Pont a la Sibèria
- La circulació per a trens amb un ample de via de 10" i 7 1/4". Circuit annex de 5 polzades en construcció.















Índex

1. Introducció

2. Objectius

3. Definicions

4. Descripció

5. Especificacions bàsiques

6. Situació actual i solució

7. Components

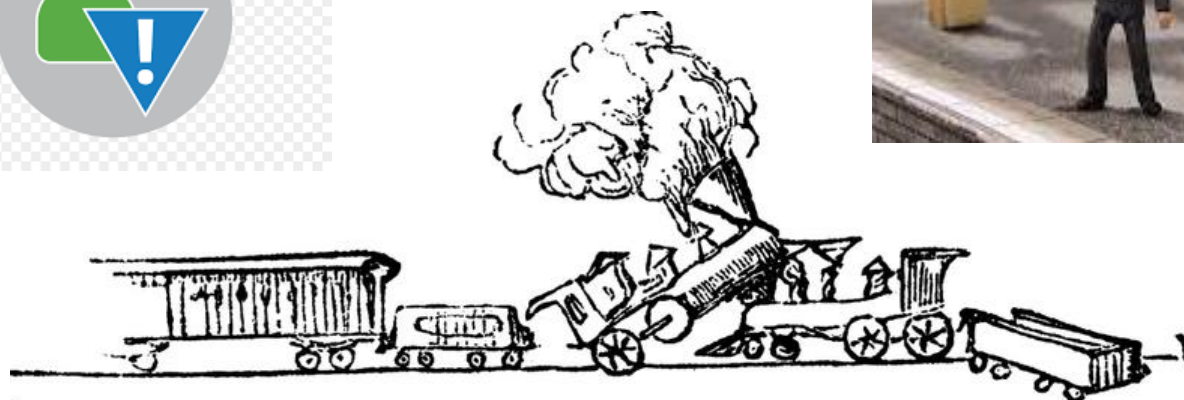
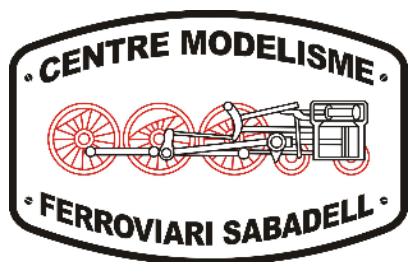
8. Aplicació SCADA

9. Temporització i planificació

10. Conclusions



1. INTRODUCCIÓ



shutterstock.com · 1398868508

2. OBJECTIUS

Realitzar un estudi detallat del circuit ferroviari del parc de Catalunya de Sabadell.

Dissenyar així com seleccionar els components d'automatització necessaris que calguin incorporar per **optimitzar** el funcionament del sistema.

Reduint el error humà.

Confecció del software per al PLC que fa possible l' automatització.

Creació de l' aplicació SCADA que permet el control i la supervisió de la línia estudiada.

Gestió d'una línia de ferrocarril se subordina a un sistema de control superior.

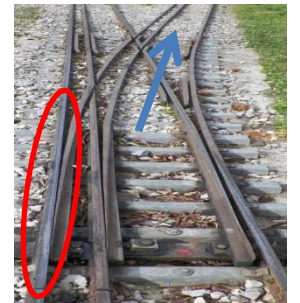
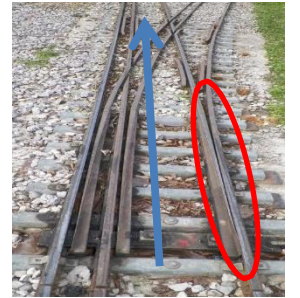
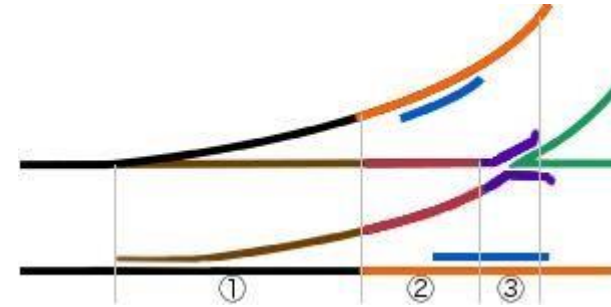
3. DEFINICIONS

→ Sistema de control de trànsit ferroviari

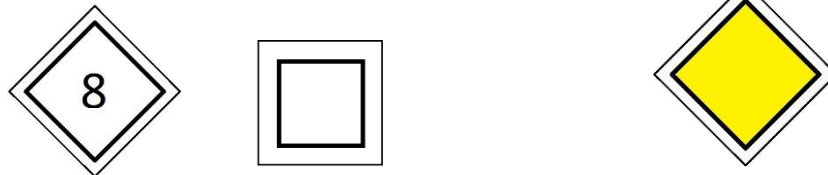
Aparells de via:

→ Desviaments (Corbes , Rectes i Y)

→ Senyals (Mecàniques, Fixes i Lluminoses)



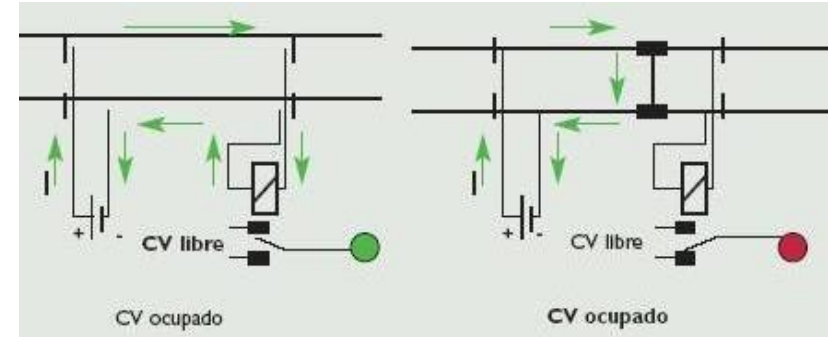
- Agulles o espadí (Marró)
- Contra aigües (Negre)
- Contra carril (Blau)
- Cor (Verd)



3. DEFINICIONS

Circuits de via (cantons):

- Circuit de via alimentació-recepció:
- Circuit de via de 50Hz
- Circuit de via per radiofreqüència
- Pedals de comptatge d' eixos:

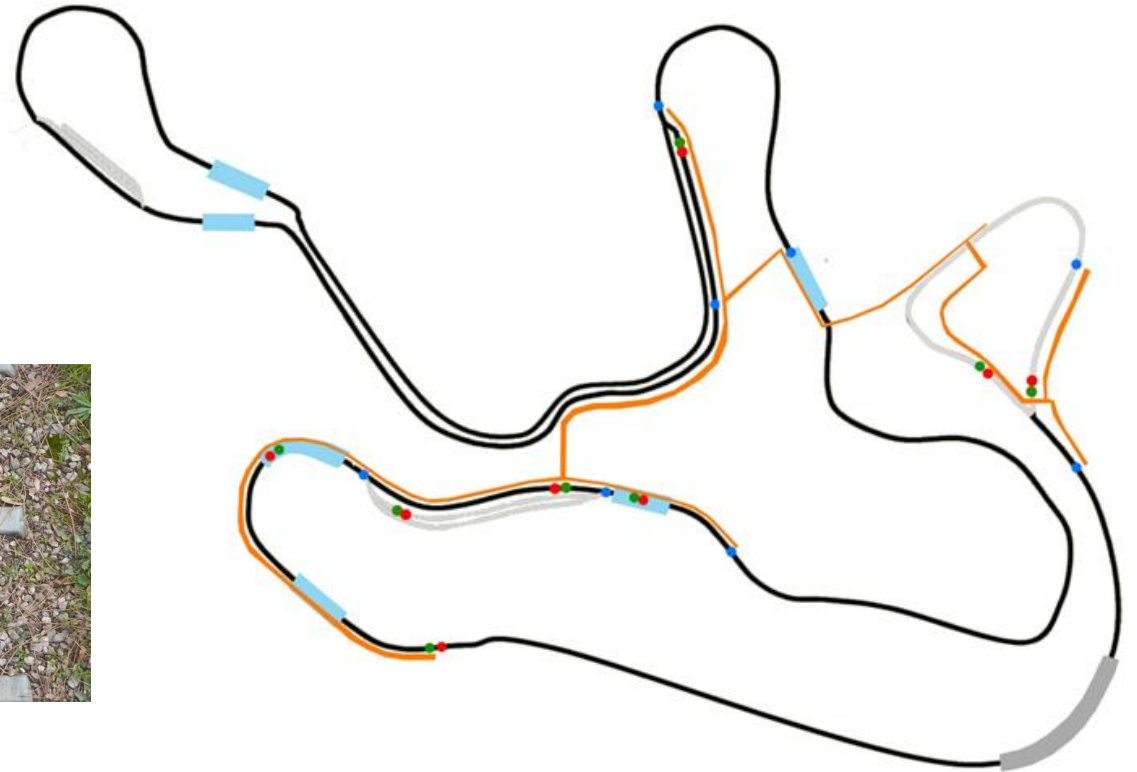


4. DESCRIPCIÓ LÍNIA FERROVIARIA

Recorregut superior als 3Km, és un dels més grans a nivell europeu.

Galgues de 7 i ¼", 10" i 5" en construcció.

- i. L ' Estació
- ii. La Font
- iii. La Sibèria
- iv. Els Monegros



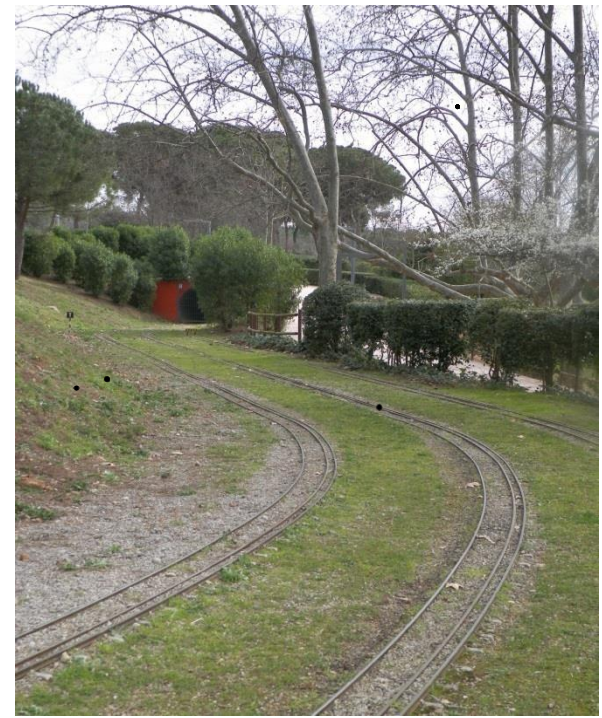
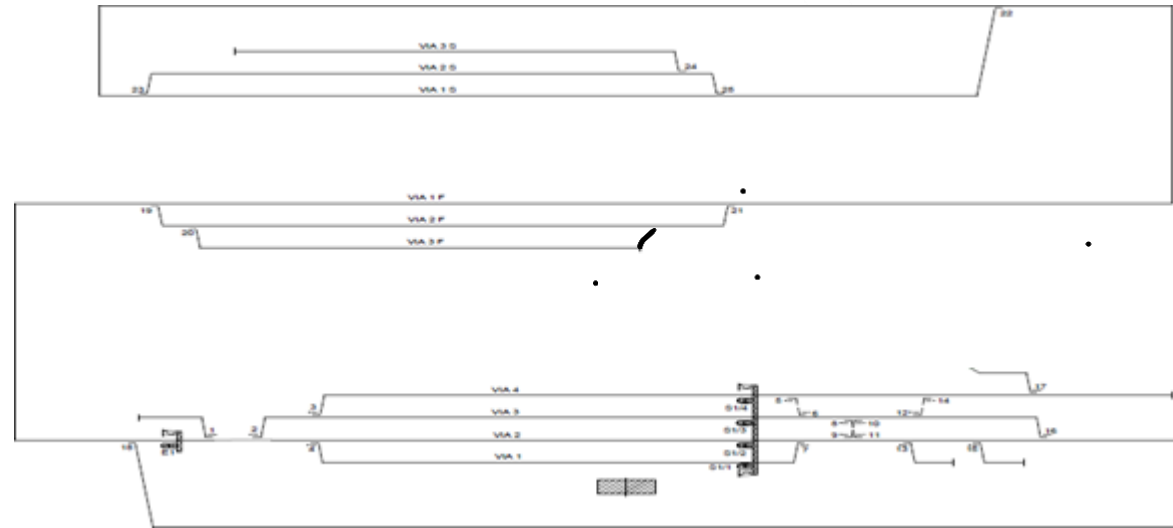
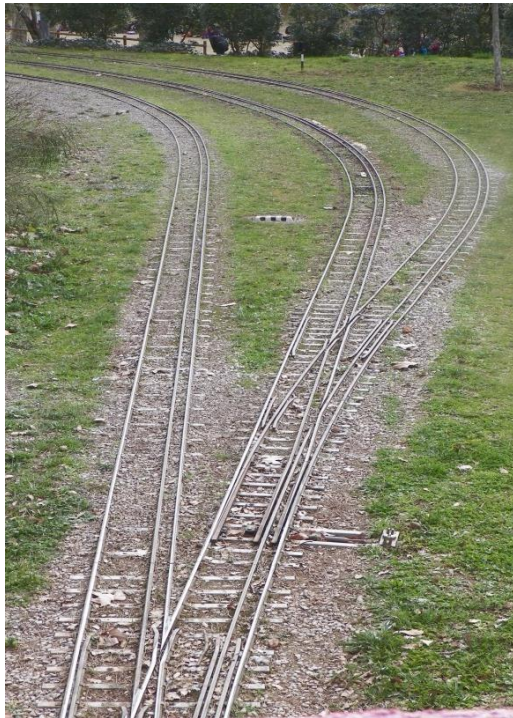
4. DESCRIPCIÓ SECTORS

i. L' Estació



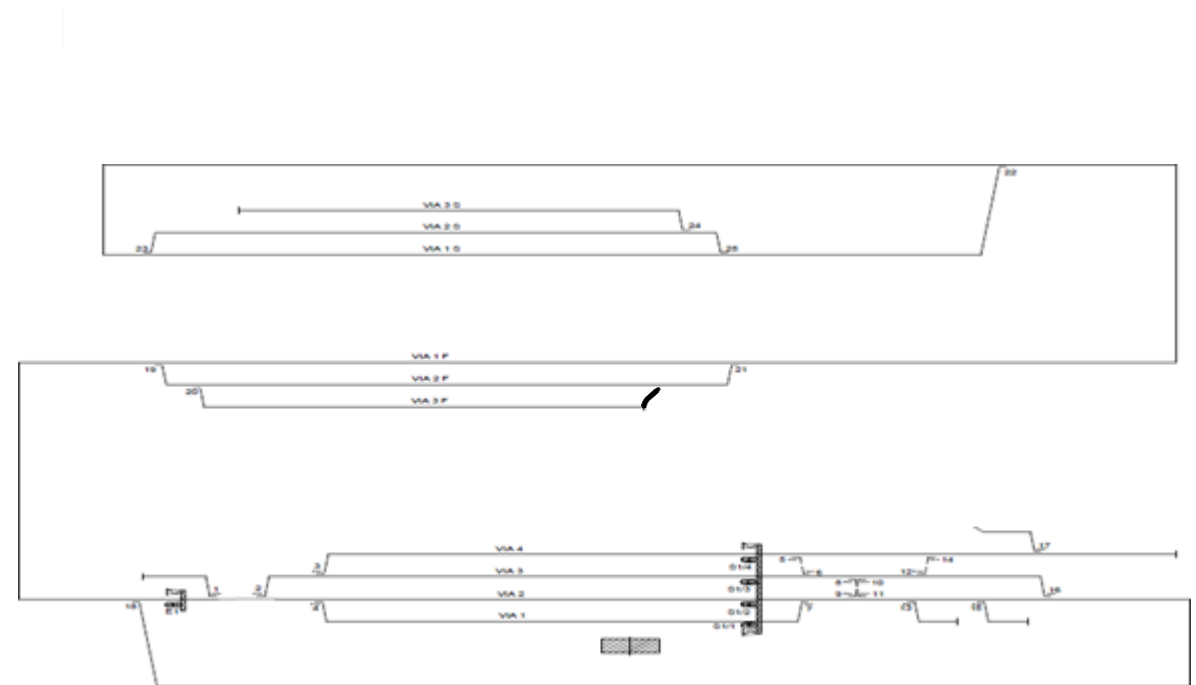
4. DESCRIPCIÓ SECTORS

ii. La Font



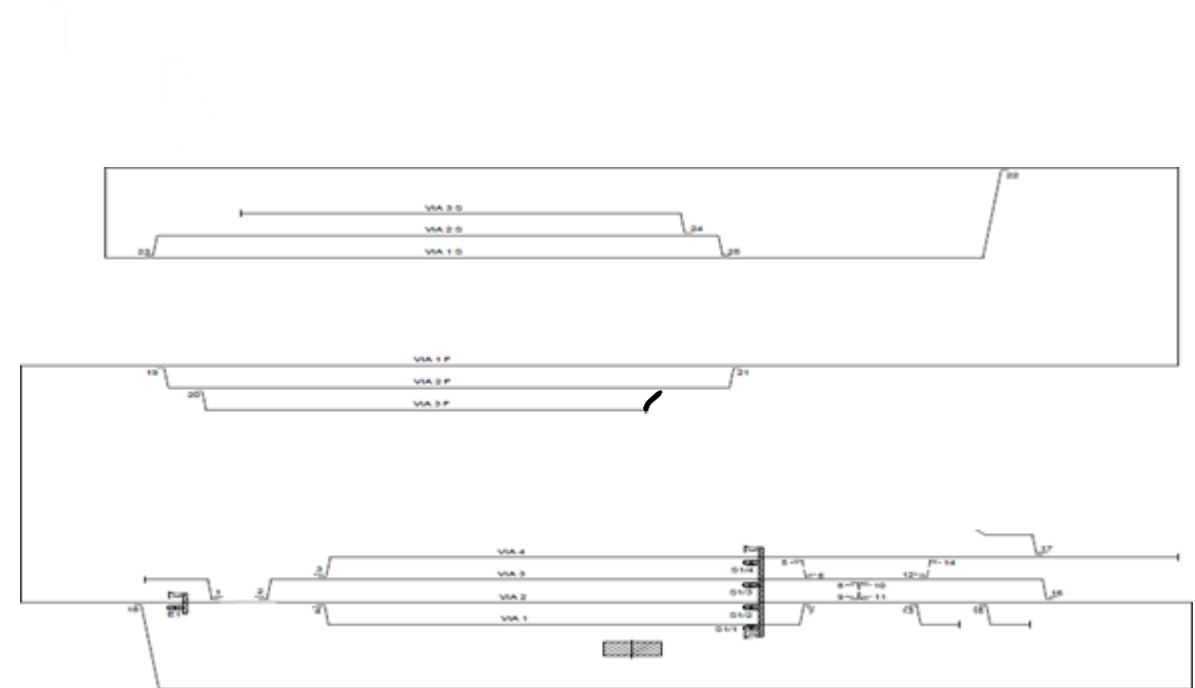
4. DESCRIPCIÓ SECTORS

iii. La Sibèria



4. DESCRIPCIÓ SECTORS

iv. Monegros



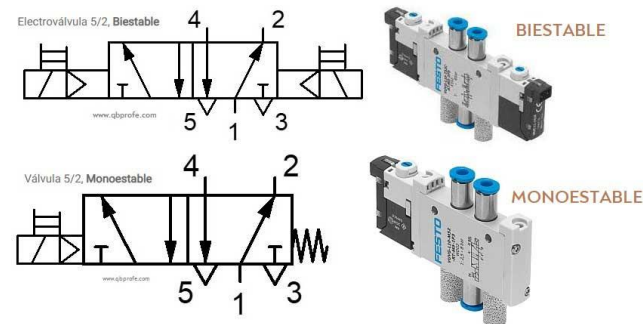
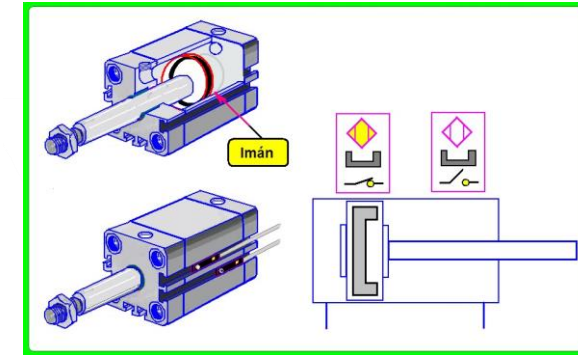
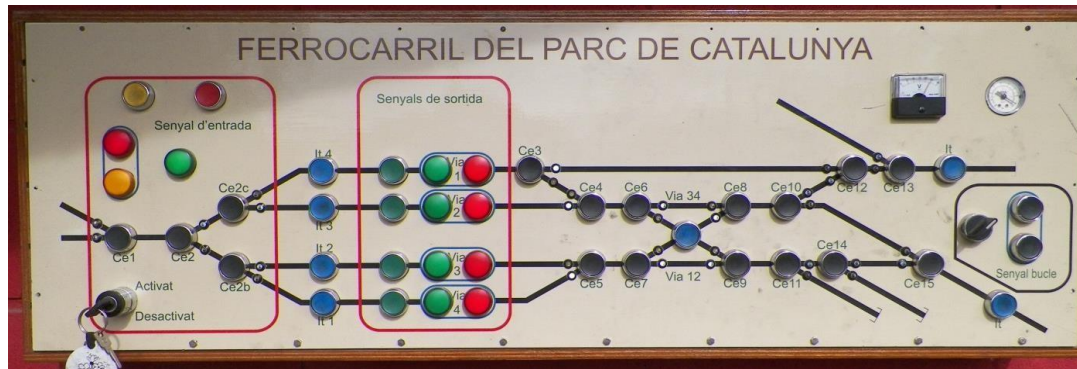
5. ESPECIFICACIONS BÀSIQUES

- Sistema de protecció mitjançant acantonament:
- Detecció de les posicions dels trens:
- Control automàtic/manual:
- La línia ha de ser controlable mitjançant SCADA
- Protecció dels elements crítics contra fallades en el subministrament elèctric
- Impediment d' itineraris incompatibles en mode manual

El moviment de trens es basa en dos principis per a la seva segura circulació:

- “Establiment segur dels itineraris, separació adequada entre trens i el comandament amb seguretat de les autoritzacions de moviment”.
- “Garantir el pas segur de trens encara en condicions degradades” (Fail Safe).

i. L' Estació



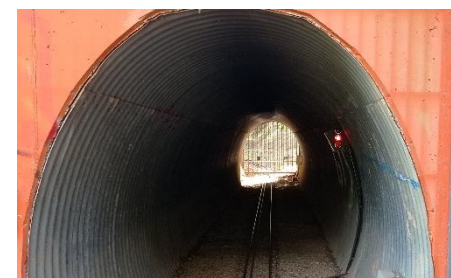
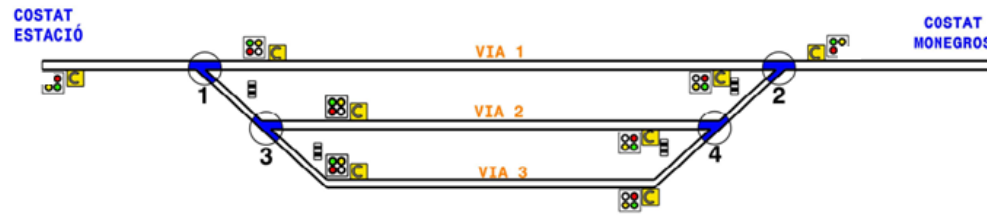
➤ Festo ADN-12-20-A-P-A
Cursa de 20mm

➤ Vàlvules SMC 5/2 (5 vies i 2 posicions).
SYJ7220-5LOU-01F-Q, amb bobines amb alimentació a 24Vdc

6. SITUACIÓ ACTUAL I SOLUCIÓ

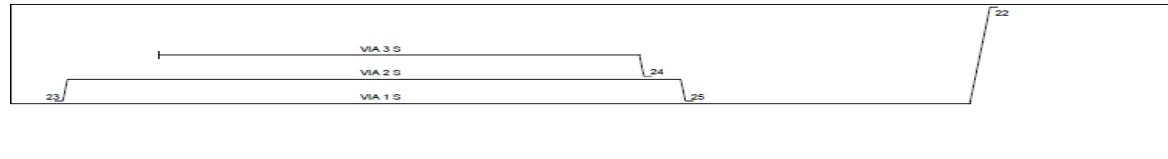
ii. La Font

- i. Perifèric Omron ethernet/ip NX-EIC
- ii. 4 Targetes E/S
- iii. 4 Cilindres de doble efecte per als desviaments
- iv. 4 Vàlvules biestables electroneumàtiques amb possibilitat d' accionament manual
- v. 8 Sensors final de carrera per a cilindres
- vi. 2 Senyals lluminosos de tres estats
- vii. 6 Senyals lluminosos de quatre estats
- viii. 8 Pedals comptadors d' eixos
- ix. 1 Compressor aire



6. SITUACIÓ ACTUAL I SOLUCIÓ

iii. Monegros

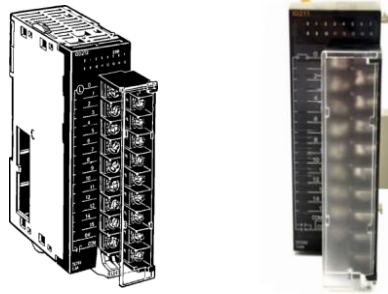
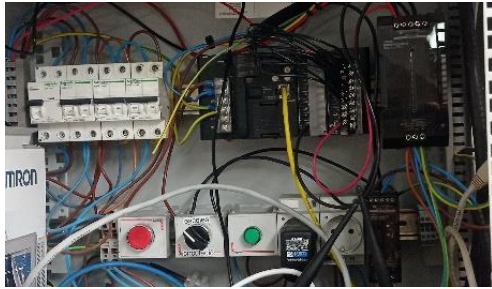


- i. 1 Perifèric Omron ethernet/ip NX-EIC
- ii. 2 Targetes E/S
- iii. 1 Cilindres de doble efecte per als desviaments
- iv. 1 Vàlvules biestables electroneumàtiques amb possibilitat d' accionament manual
- v. 2 Sensors final de carrera per al cilindre
- vi. 1 Senyals lluminós de quatre estats
- vii. 3 Pedals comptadors d' eixos
- viii.1 Compressor aire

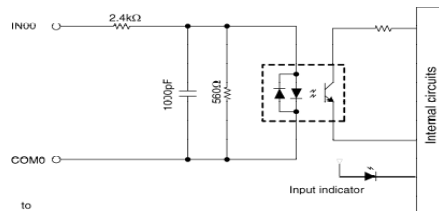


7. COMPONENTS

PLC Mestre V1



- Omron CJ1W-ID211
- Omron CJ1W-ID212

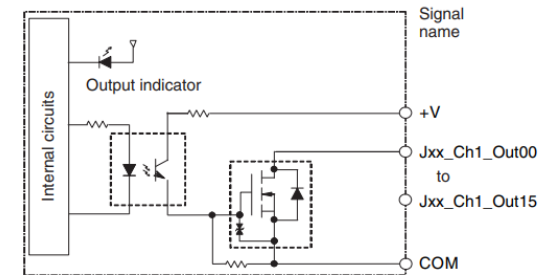


PLC modular de la casa Omron, concretament de la sèrie CJ2M-CPU32, àmplia gamma de CPU per adaptar-se a qualsevol tasca.

- És un PLC modular bàsic que pot albergar fins a 2560 entrades/Sortides,
- Velocitat de processament de 40 ns per a instruccions Ladder.
- És capaç d'admetre targetes de memòria de fins a 512Mb



- Omron CJ1W-OD211



7. COMPONENTS

Perifèrics V1



Mòdul ethernet/ip NX-EIC202.



- Tarjeta NX ID5442
- Tarjeta NX OD5256

7. COMPONENTS

PLC Mestre V2

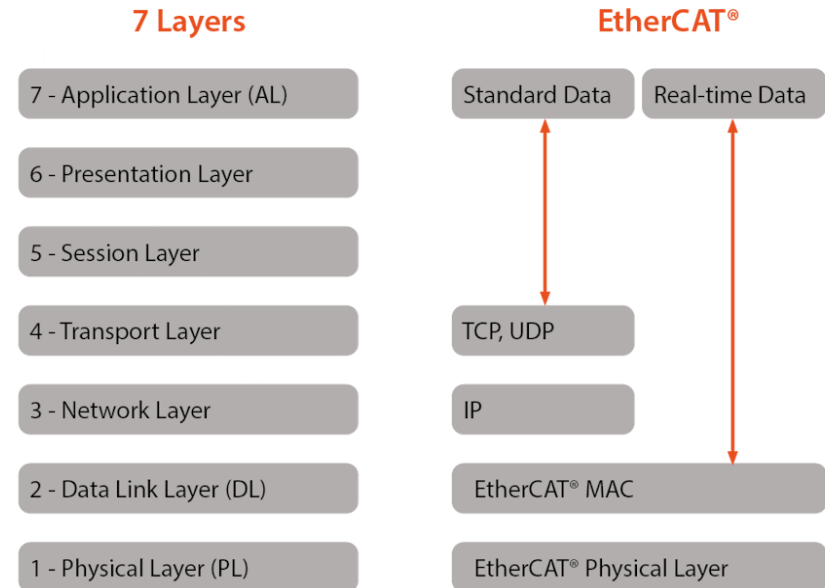


Comunicació:

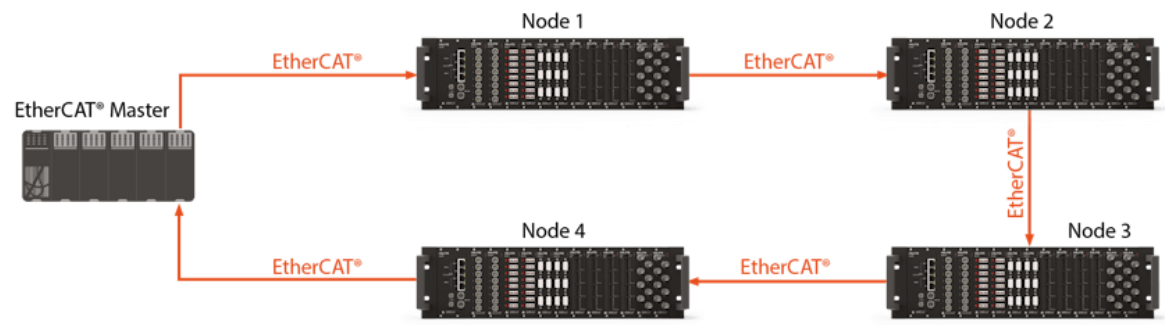
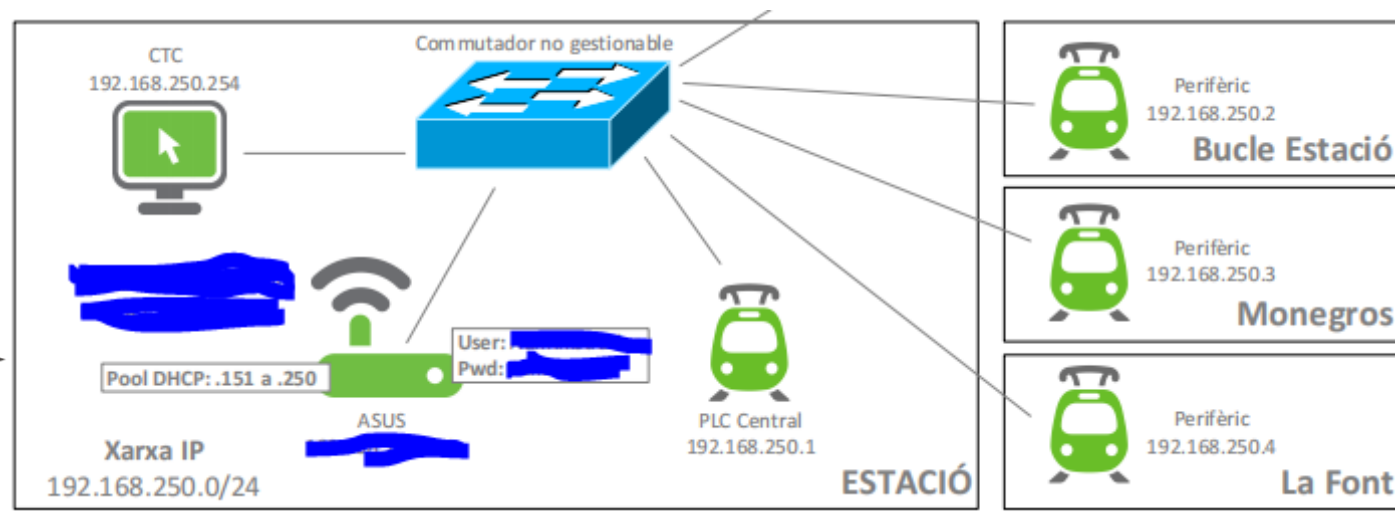
- En temps real (Rápida)
- Determinista (Succedeix al mateix temps en cada cicle)
- EtherCAT cicles de menys de 100 microsegons, respecte els 10 milisegons de la Ethernet/Ip.

PLC modular de la casa Omron, de la sèrie NX1P2.

- És un PLC modular amb comunicació ethercat



EtherCAT®
Technology Group



EtherCAT— the fastest growing communication protocol in the world that drives precise processes in factories across the globe—now easily implemented by UniStream® PLCs

UniStream Panel

UniStream PLC

EtherCAT Master module

Local I/O

VFD

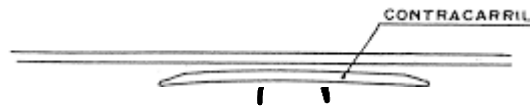
EtherCAT Technology Group Servo Systems

UniStream Remote I/O

new

7. COMPONENTS

Pedals compta eixos V1

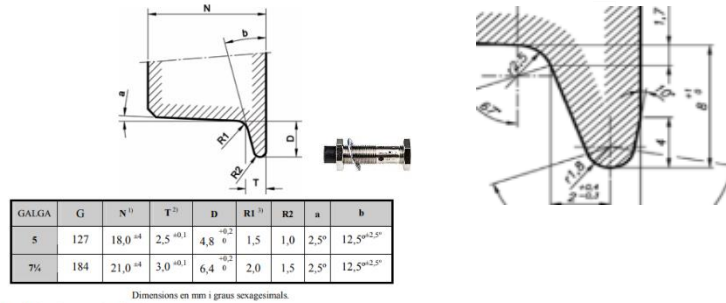


Tamaño			Distancia de detección	Configuración de salida
M8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,0 mm	PNP ¹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4,0 mm	PNP ¹
M12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4,0 mm	PNP ¹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8,0 mm	PNP ¹
M18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8,0 mm	PNP ¹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16,0 mm	PNP ¹
M30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15,0 mm	PNP ¹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30,0 mm	PNP ¹



Pestanya de 5mm i 3mm per 10 polzades i 7 i quart polzades

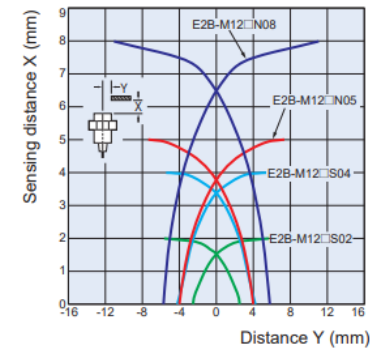
4. Dimensiones per a 5 i 7 1/4 polzades.



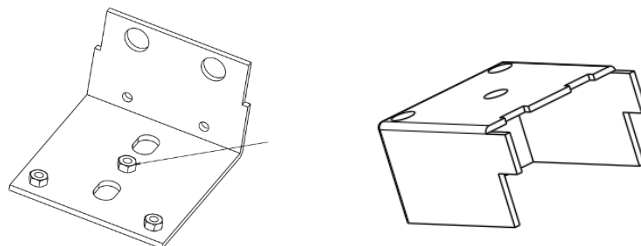
Operating Range

M12

E2B-M12



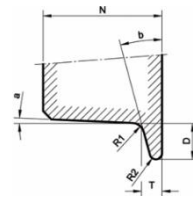
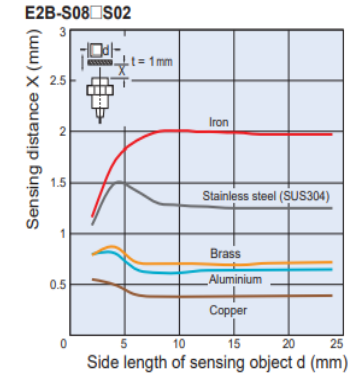
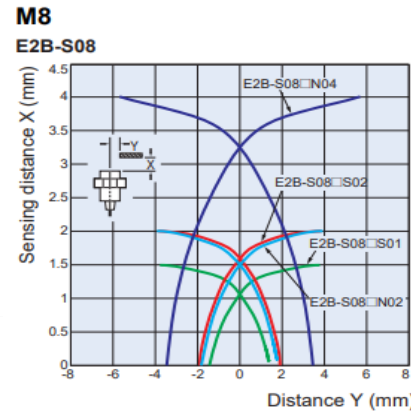
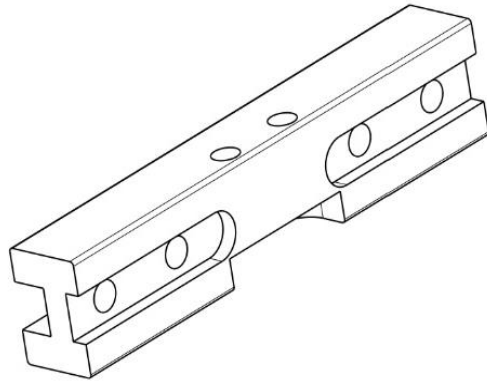
Alçada pestanya. (Y= 6,4+-0,2mm)



7. COMPONENTS

Pedals compta eixos

V2



3 i 2,5 graus conicitat banda rodadura roda.



5.5mm de distancia en Y

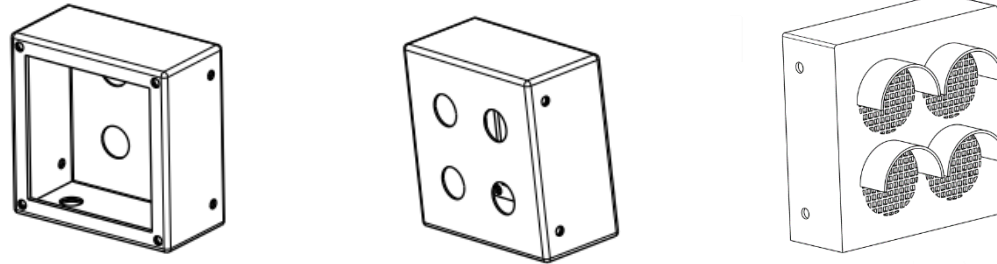
$$\text{Distància en X} = \text{tangent}(3) \times 5.5 = 0,28$$



$$\frac{2 - 0,28}{2} \times 100 = 86\%$$

7. COMPONENTS

Senyals Iluminoses

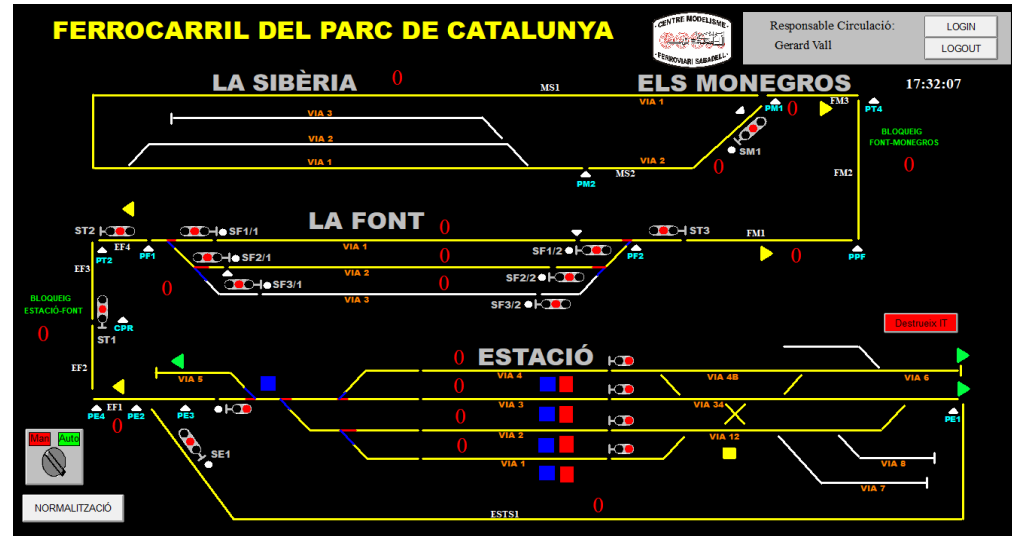
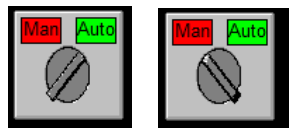


- Antivandàliques, robustes. Espàrec roscat M24 encastada a la llosa de formigó.
- 4 estats, (vermell, verd, taronja, blanc per maniobra autoritzada)
- Hermètiques
- Mecanitzats amb planxa d'acer de 5mm
- Bombeta Led Ba15s



8. APLICACIÓ SCADA

- Secció de supervisió i control.
- Àrea d' alarmes.
- Informació d' Usuari.
- Selector de mode d' operació.

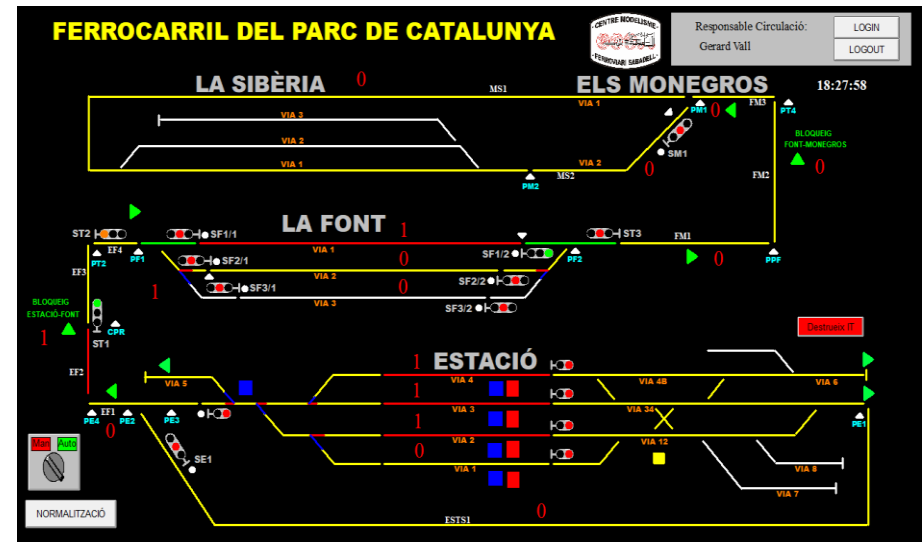
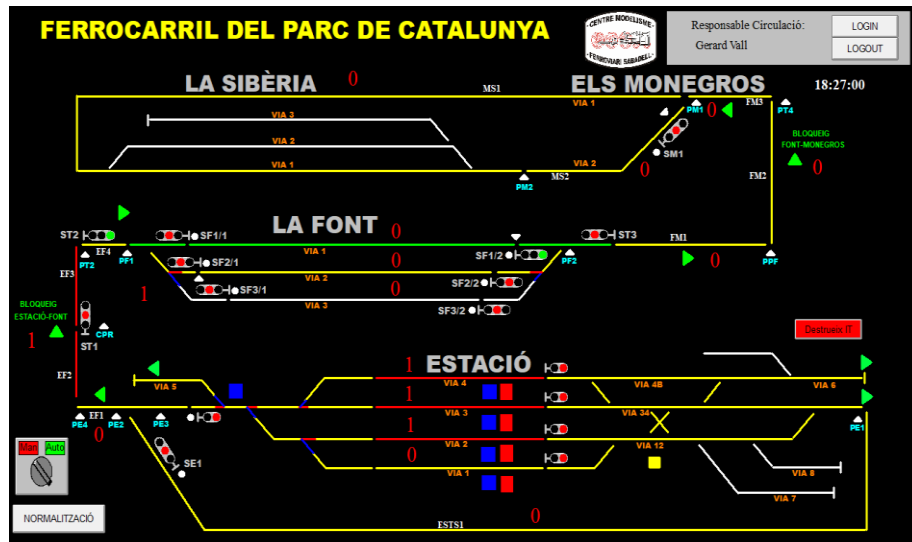
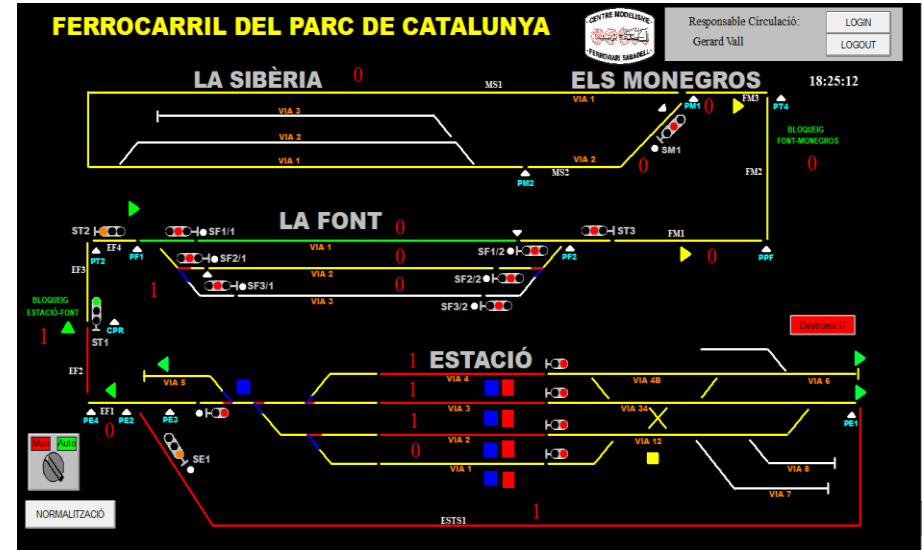
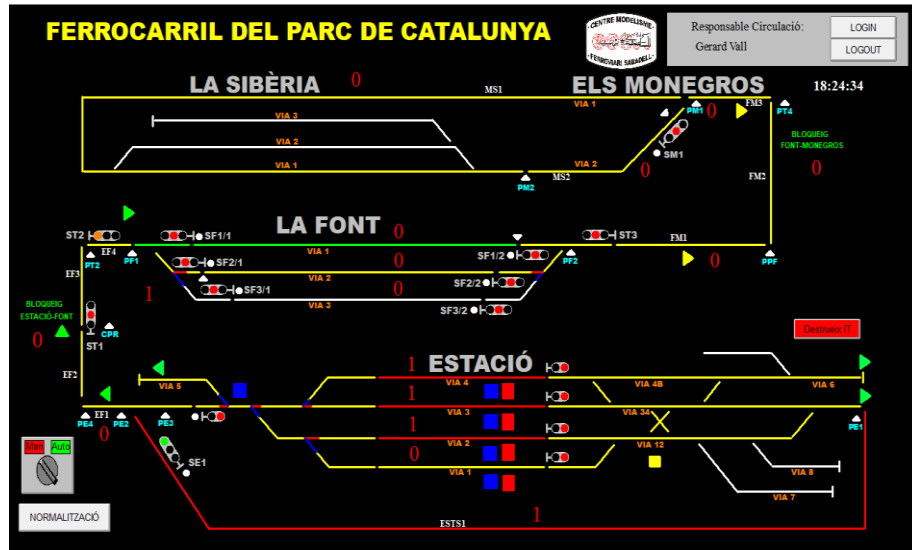


The 'Current Alarms' window displays the following information:

Time of Alarm	Message	Priority
06/06/2022 17:35:53	Alarma utrapassament SE1 activada	Highest

Below the table, there is a button labeled 'Acceptar' and a status indicator 'Alarma Utrapassament activa'.

8. APLICACIÓ SCADA



Disseny i implementació d'un sistema de control de tràfic Ferroviari (CTC)

9. TEMPORITZACIÓ I PLANIFICACIÓ

		MES																								
		Maig					Juny					Juliol					Agost					Setembre				
		Setmana																								
codi	tasca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
1	Analisi inicial insitu	■	■																							
2	Realització projecte previ, pressupostos		■																							
3	Dissenys senyals+pedals			■	■																					
4	Adjudicació obres			■																						
5	Obres instal·lació tub coarugat				■	■																				
6	Programació software					■	■	■							■											
7	Mecanitzats per empresa externa					■	■																			
8	Cablejat tota la instal·lació, alimentació+senyal						■																			
9	Instal·lació senyals lluminoses							■	■																	
10	Instal·lació pedals								■	■	■															
11	Muntatge quadres elèctrics/pneumàtics										■	■														
12	Instal·lació bombetes i diversos cablejats auxiliars												■													
13	Posada en servei													■	■	■										
14	Formació gestors SCADA														■	■	■									
16	Memoria																		■	■	■					
15	Inauguració Oficial																		■							
		Personal intern																								
	Sr. Cap de Projecte	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	Sr. Tècnic elèctric+pneumàtic				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	Sr. Informàtic					■	■	■							■				■							

10. CONCLUSIONS

- Anàlisi punts dèbils a afrontar, tot analitzant vies i elements que conformen la circulació.
- Anàlisi de protocols vigents emprats pel cap d'estació i maquinistes.
- Automatització elements via.
- Elecció hardware automatització i realització software mestre.
- Creació aplicació SCADA. Algunes funcions VBA (Visual Basic).
- Incrementem notablement la seguretat de la línia ferroviària. Acantonaments, bloquejos i dispositius de seguretat.



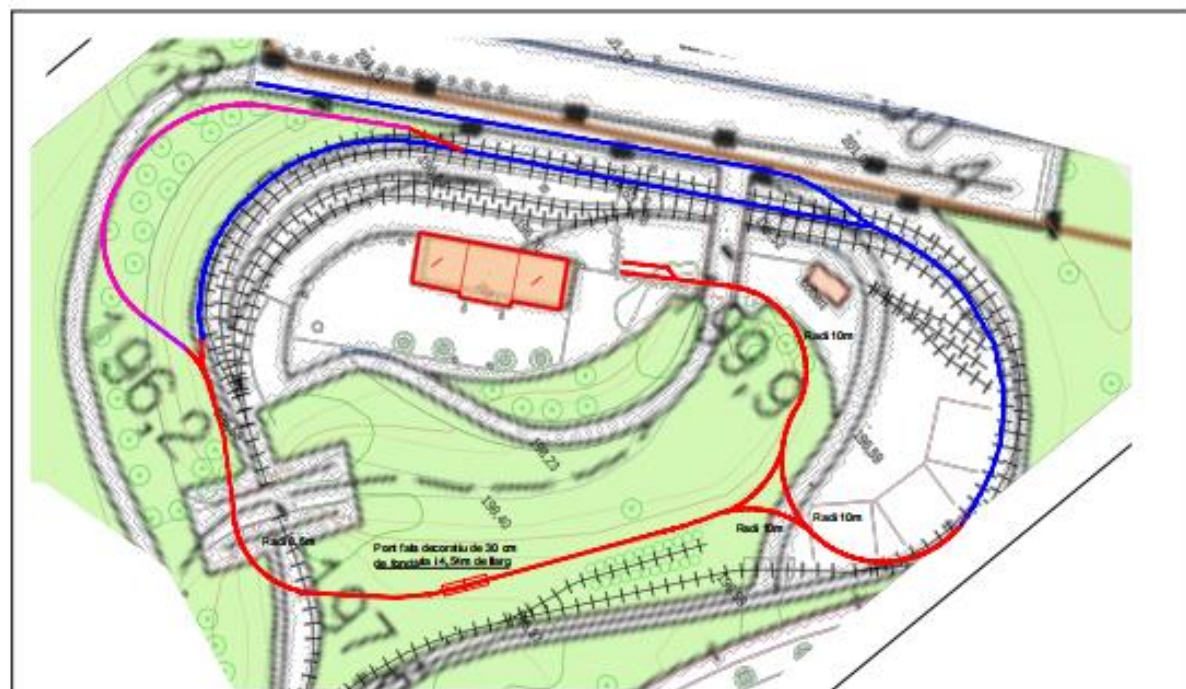
ESTAT ACTUAL amb muntatge
sobre la llosa de formigó existent
TRAM DE NOVA CONSTRUCCIÓ,
amb nova llosa de formigó
TRAM DE NOVA CONSTRUCCIÓ
AMB VIA TIPUS CREMALLERA



PROJECTE DE CIRCUIT D'AMPLI I TANCAMENT
DE MODULARS TIPULAT DE SPOLJNO GS

Estat Actual Circuit d'
Ampliació i Tancament

Projecte C-137-13
G-44-47-20-05
Dibuixat: Gerard Vall
Data: 2009/20-4
n'plànol: 01
Escala: 1:600



ESTAT ACTUAL amb muntatge
sobre la llosa de formigó existent
TRAM DE NOVA CONSTRUCCIÓ,
amb nova llosa de formigó
TRAM DE NOVA CONSTRUCCIÓ
AMB VIA TIPUS CREMALLERA



PROJECTE DE CIRCUIT D'AMPLI I TANCAMENT
DE MODULARS TIPULAT DE SPOLJNO GS

Estat Actual Circuit d'
Ampliació i Tancament

Projecte C-137-13
G-44-47-20-05
Dibuixat: Gerard Vall
Data: 2009/20-4
n'plànol: 01
Escala: 1:600

GRÀCIES PER LA VOSTRA ATENCIÓ