



Escola Universitària
Politécnica de Mataró

Enginyeria Tècnica Industrial: Especialitat Electrònica Industrial

**AUTOMATITZACIÓ I CONTROL D'UN SISTEMA
D'AIGUA OSMOTITZADA**

**JUAN ANTONIO GONZÁLEZ CURADO
ROBERT SAFONT SISA**

TARDOR 2010

Resum

Aquest projecte està creat i dissenyat per minimitzar l'alt i greu risc de fallada d'un procès de creació i subministrament d'aigua osmotitzada.

A l'hora, pot gestionar i controlar el funcionament de tot el procès, i en cas de fallada, actuar de la millor manera per no deixar de crear i subministrar, aigua osmotitzada a la producció principal de l'empresa.

La gestió del procès s'obté mitjançant una pantalla tàctil que actua d'interfície

de comunicació, entre el sistema de subministrament d'aigua osmotitzada i l'operari. El control, s'obté gracies a un autòmat programable que tindrà en compte possibles fallades i l'estat de tots el components.

Així doncs, la creació d'un quadre de control, juntament amb el disseny i desenvolupament de la programació, tant de la pantalla tàctil com de l'autòmat programable, serà la principal finalitat d'aquest projecte, on ens mostrarà tots els passos realitzats duts a terme.

Resumen

Este proyecto está creado y diseñado para minimizar el alto y grave riesgo de averías de un proceso de creación y suministro de agua osmotizada.

A la vez, puede gestionar y controlar el funcionamiento de todo el proceso, y en caso de fallo, actuar de la mejor manera para no dejar de crear y suministrar agua osmotizada a la producción principal de la empresa.

La gestión del proceso se obtiene mediante una pantalla táctil que actúa de

interfaz de comunicación, entre el sistema de suministro de agua osmotizada y el operario. El control, se obtiene gracias a un autómata programable que tendrá en cuenta posibles averías y el estado de todos los componentes.

Así pues, la creación de un cuadro de control, junto con el diseño y desarrollo de la programación, tanto de la pantalla táctil como del autómata programable, será la principal finalidad de este proyecto, donde nos mostrará todos los pasos realizados llevados a cabo.

Abstract

This project is created and designed to minimize the high and serious risk of failure of a process of creation and delivery of osmotic water.

When you can manage and control the operation of the entire process, and in case of failure to act in the best way to create and deliver non-stop osmosis water in the main production company.

Management process is obtained through a touch screen interface that acts of

communication between the water supply system osmosis and workman. The control is obtained thanks to a programmable automation that will take of all possible failures and state components.

Thus, the creation of a control panel, along with the design and development programming, both the touch screen as the programmable automaton, will be the main purpose of this project which will show all the steps performed carried out.

ÍNDEX

1.- Introducció.....	1
2.- Objectius.....	3
2.1.- Propòsit.....	3
2.2.- Finalitat.....	3
2.3.- Objecte.....	4
2.4.- Abast.....	4
3.- Antecedents.....	5
3.1.- Descripció del procés.....	5
3.1.1.- Esquema general del sistema de subministrament d'aigua Osmotitzada.....	5
3.1.2.- Descalcificador.....	6
3.1.3.- Declarador.....	7
3.1.4.- Planta d'osmosi.....	7
3.2.- Debilitats del sistema.....	9
3.2.1-Planificació insuficient davant qualsevol fallada.....	9
4.- Justificació.....	11
5.- Descripció general del projecte.....	13
5.1.- Creació dels plànols elèctrics.....	14
5.2.- Muntatge del quadre elèctric.....	15
5.3.- Programació controlador lògic programable.....	16
5.3.1.- Grafcet programació.....	16
5.3.2.- Micrologix 1200 i mòdul 1762 NET-ENI.....	17

5.4.- Programació pantalla tàctil PANEL VIEW 600.....	24
5.4.1.- Pantalla menú principal.....	25
5.4.2.- Pantalla sinòptic general.....	26
5.4.3.- Pantalla pressòstat entrada sistema.....	28
5.4.4.- Pantalla descalcificador.....	29
5.4.5.- Pantalla declarador.....	30
5.4.6.- Pantalla planta d'osmosi.....	31
5.4.7.- Pantalla dipòsit d'aigua osmotitzada.....	32
5.4.8.- Pantalla bomba de subministrament d'aigua osmotitzada.....	33
5.4.9.- LListat de tags	34
5.5.- Verificació de la posada en marxa.....	36
5.6.- Taula consum quadre elèctric i connexió S.A.I.....	39
6.- Conclusions.....	41
7.- Pressupost.....	43
8.- Bibliografia.....	45

ÍNDIX DE FIGURES

Figura nº1. Esquema general del sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada.....	5
Figura nº2. Descalcificador.....	6
Figura nº3. Declarador.....	7
Figura nº4. Esquema general de la planta d'osmosi.....	7
Figura nº5. Planta d'osmosi.....	8
Figura nº6. Antic quadre del sistema de subministrament.....	9
Figura nº7. Antic quadre de control de la planta osmosi.....	9
Figura nº8. Software Elcad 7.0.....	14
Figura nº9. Muntatge de l'interior del quadre elèctric.....	15
Figura nº10. Muntatge de l'exterior del quadre elèctric.....	15
Figura nº11. Grafcet programació.....	16
Figura nº12. Micrologix 1200.....	17
Figura nº13. Configuració del software Rslogix500.....	18

Figura nº14. Configuració del software ENI UTILITY.....	19
Figura nº15. Configuració del software ENI UTILITY.....	19
Figura nº16. Mòdul 1762 NET-ENI.....	20
Figura nº17. Configuració software Panel Builder32.....	21
Figura nº18. Configuració RSLinx.....	22
Figura nº19. Configuració RSLinx.....	23
Figura nº20. Configuració RSLinx.....	23
Figura nº21. Pantalla del menú principal.....	25
Figura nº22. Pantalla del sinòptic general.....	26
Figura nº23. Pantalla del sinòptic general.....	27
Figura nº24. Pantalla del pressòstat d'entrada del sistema.....	28
Figura nº25. Pantalla del descalcificador.....	29
Figura nº26. Pantalla del declarador.....	30
Figura nº27. Pantalla de la planta d'osmosi.....	31

Figura n°28. Pantalla dipòsit d'aigua osmotitzada.....	32
Figura n°29. Pantalla de la bomba de subministrament d'aigua osmotitzada.....	33
Figura n°30. Llistat de tags.....	34
Figura n°31. Llistat de tags.....	35
Figura n°32. Validació de la programació del PanelBuilder 32.....	36
Figura n°33. Configuració del PanelBuilder 32.....	37
Figura n°34. Verificació de la programació del Rslogix 500.....	38
Figura n°35. Taula del consum del quadre elèctric.....	39
Figura n°36. S.A.I.....	40
Figura n°37. Taula pressupost.....	43

1.- Introducció

Aquest projecte neix a partir de la necessitat d'assegurar el correcte funcionament d'un sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada, el qual en l'actualitat no contempla possibles fallades dels dispositius i components propis del sistema.

Tot i que aquest sistema posseeix una petita automatització, el risc de fallada és molt elevat i podria posar en perill la producció no complint els horaris establerts pels clients.

Per una empresa de serveis d'impressió de diaris, el no compliment dels horaris no solament està penalitzat amb costos elevats, sinó que la confiança dels clients decau i la imatge de l'empresa es veu deteriorada.

El procés d'impressió de diaris és complex, on intervenen des de maquinària complexa fins a maquinària senzilla. Per poder assolir el funcionament correcte, els fabricants recomanen unes condicions o requeriments que l'empresa ha de proporcionar amb els seus propis mitjans. D'aquesta manera, els fabricants poden garantir que la seva maquinària ofereix un producte final de qualitat, dintre de les especificacions que els clients, en aquest cas els diaris, demanen.

Un d'aquests requeriments, es la conductivitat de l'aigua que afecta directament a la impressió del diari. Per tant, podem dir que es una condició o requeriment directe del fabricant perquè la qualitat del diari sigui correcte.

Aquesta conductivitat es pot controlar mitjançant una planta d'osmosi, on juntament amb un sistema de subministrament, alimenta la maquinària amb aigua osmotitzada.

Aquest sistema però, és antic i esdevé desfasat quant a prestacions i seguretat a l'hora de protegir la producció per qualsevol fallada i problema del sistema.

Donades aquestes debilitats del sistema, es decideix millorar l'automatització de tot el procés i eliminar el gran percentatge de fallada per no afectar els horaris de producció.

2.- Objectius

2.1.- Propòsit

Millorar l'automatització, el control i gestió de tot el sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada. El control i l'automatització es realitzarà mitjançant un autòmat programable que controlarà tot el sistema.

També s'incorpora una pantalla tàctil amb una interfície de tot el sistema, on es representen tots els components que intervenen, podent gestionar i conèixer els estats de cada component independentment.

2.2.- Finalitat

La principal finalitat d'aquest projecte és garantir una pèrdua mínima de temps, enfront qualsevol fallada del sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada.

En cas que es produeixi una fallada, que sigui el mateix sistema qui decideixi l'actuació a realitzar per no afectar la producció. Si es donés el cas que una fallada afectés a producció, el sistema hauria de comunicar immediatament la fallada al personal tècnic perquè aquest realitzés una intervenció.

Tanmateix, si es donés aquest últim cas i aprofitant l'amplia versatilitat del control i gestió del sistema, que sigui aquest mateix el que proporcioni quina actuació ha de realitzar el tècnic i la ubicació d'aquesta actuació.

També es podria gestionar i controlar el temps que els components estan sotmesos a la producció, així es podrien realitzar intervencions preventives per tal d'assegurar el correcte funcionament de tots els components.

Cal dir que plantejat el projecte al Director tècnic de l'empresa esmentada, s'aprofita la possibilitat de dur a terme el projecte real a l'empresa i a la vegada, es fa servir com a projecte final de carrera.

2.3.- Objecte

Quadre elèctric amb un autòmat programable i accés a la xarxa LAN de l'empresa. Com interfície del sistema amb l'operador o tècnic, una pantalla tàctil amb accés a la xarxa LAN de l'empresa.

Tota la documentació necessària per realitzar el projecte.

2.4.- Abast

El projecte està enfocat al sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada i de la seva millora. Una vegada estigui posat en marxa i validat el seu funcionament, es té la possibilitat d'actualitzar el projecte mitjançant "Scadas" gràcies a l'accés LAN de l'empresa.

Aquesta actualització ve donada per la necessitat de conèixer l'estat del sistema per part del personal responsable del seu funcionament.

3.- Antecedents

Abans de començar amb el projecte de millora, començarem per explicar el funcionament del sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada.

3.1.- Descripció del procès

El procès per osmotitzar l'aigua de tot el sistema, ve donat per la suma de l'actuació de diversos components. Cada component tracta l'aigua i li dóna una propietat concreta. El resultat de tots, dóna una aigua sense components dissolts i apte fins i tot pel consum humà.

3.1.1- Esquema general del sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada (Fig.1):

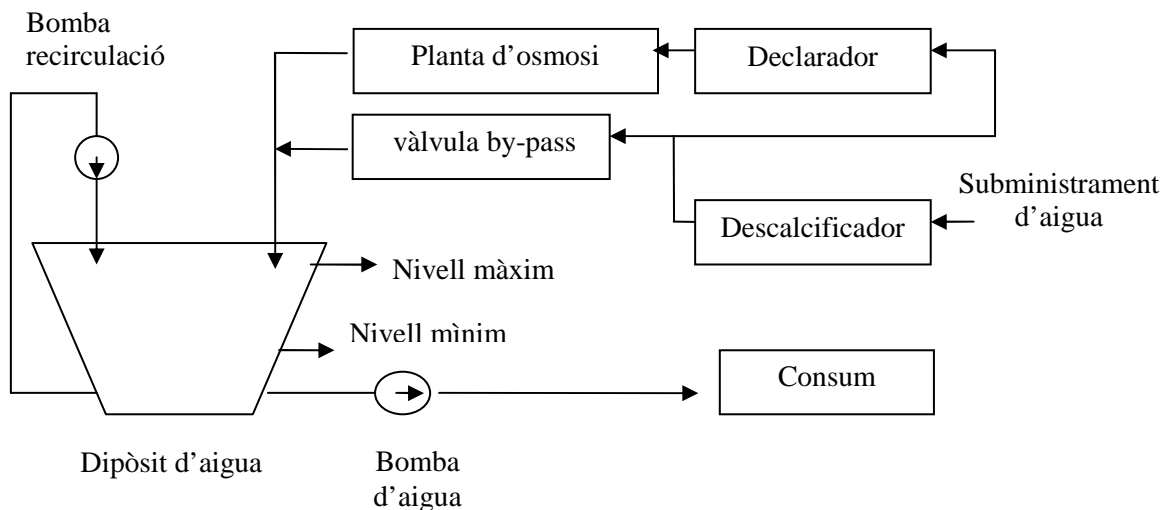


Fig.1

El subministrament d'aigua de la xarxa entra al descalcificador, on rep un tractament contra la calç. Ja tractada l'aigua, passa pel declarador i elimina l'excés de clor i matèria orgànica. Una vegada l'aigua no conté calç ni clor, la planta d'osmosi pot eliminar components dissolts en l'aigua, com pot ser el sodi. Aquesta eliminació de sodi fa que la conductivitat de l'aigua baixi. Per estabilitzar aquesta conductivitat, una electrovàlvula connectada en paral·lel a la planta d'osmosi controla el nivell. La sortida de l'aigua ja es osmotitzada i es pot emmagatzemar en un dipòsit pel seu consum on, amb l'ajut d'una bomba alimentarà el consum de la maquinària en planta.

3.1.2.- Descalcificador (fig.2):

La seva funció és evitar la creació de calç en els components del sistema. Posseïx un petit control on es pot programar l'horari del mode regeneració, per evitar que regeneri quant està en mode servei. També serveix per veure el consum d'aigua en el moment i el temps que queda per la següent regeneració. Consta de dos modes de funcionament:



Fig.2

- Servei: La seva funció es d'eliminar la duresa de l'aigua (calci i magnesi) mitjançant l'ús d'una resina d'intercanvi iònic. Al passar els ions de calci i magnesi per la resina es queden retinguts i aquesta allibera ions de sodi. La resina esta dintre del tub cilíndric, i una vegada fet aquest cicle, l'aigua surt amb components de sodi.
- Regeneració: Quant la resina esta plena de ions de calci i magnesi, el descalcificador, fa una neteja i passa aigua amb ions de sodi per la resina en sentit contrari. Això provoca que l'aigua plena de ions de magnesi i calci es llencin a la claveguera i la resina torni a estar regenerada amb ions de sodi. Per fer aquest cicle, es necessita un dipòsit ple de sal on el descalcificador agafarà la sal quant estigui en aquest mode.

3.1.2.- Declarador (fig.3):

El Declarador es utilitzat per eliminar el clor i organismes dissolts en l'aigua. Consta d'un petit control igual que el descalcificador on podem programar l'horari de la neteja i visualitzar el temps que queda per la neteja.



- El seu funcionament és molt simple. En el seu interior posseïx un filtre de carbó actiu que elimina el clor lliure, contaminants orgànics i declara l'aigua.

De la mateixa manera, el declarador necessita un neteja del filtre, per això s'intenta programar en hores que la planta d'osmosi no estigui en producció i així no afectar el procès.

Fig.3

3.1.3.- Esquema general de la planta d'osmosi (Fig.4, Fig.5)

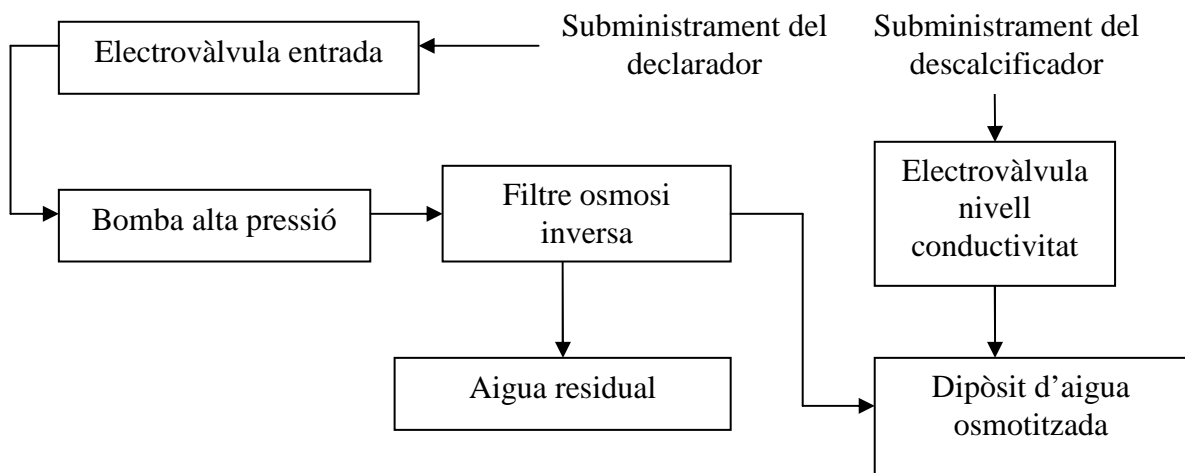


Fig.4

La planta d'osmosi és el principal component a l'hora de tractar l'aigua. El seu funcionament es basat en la osmosi inversa. L'osmosi inversa consisteix en fer passar l'aigua per un filtre a alta pressió, aproximadament a uns 12 bars. El filtre té una característica peculiar, es semi mullat i només deixa passar partícules d'aigua.

Llavors, les partícules de sodi que son mes gran i pesades que les de l'aigua es queden en el filtre, fent que surti aigua amb un baix nivell de sodi. Gràcies a aquest fenomen la conductivitat de l'aigua baixa, per mantenir-la a nivells demanats pels fabricants, es col·loca una electrovàlvula per poder pujar el nivell de conductivitat, i així poder anivellar aquest valor.

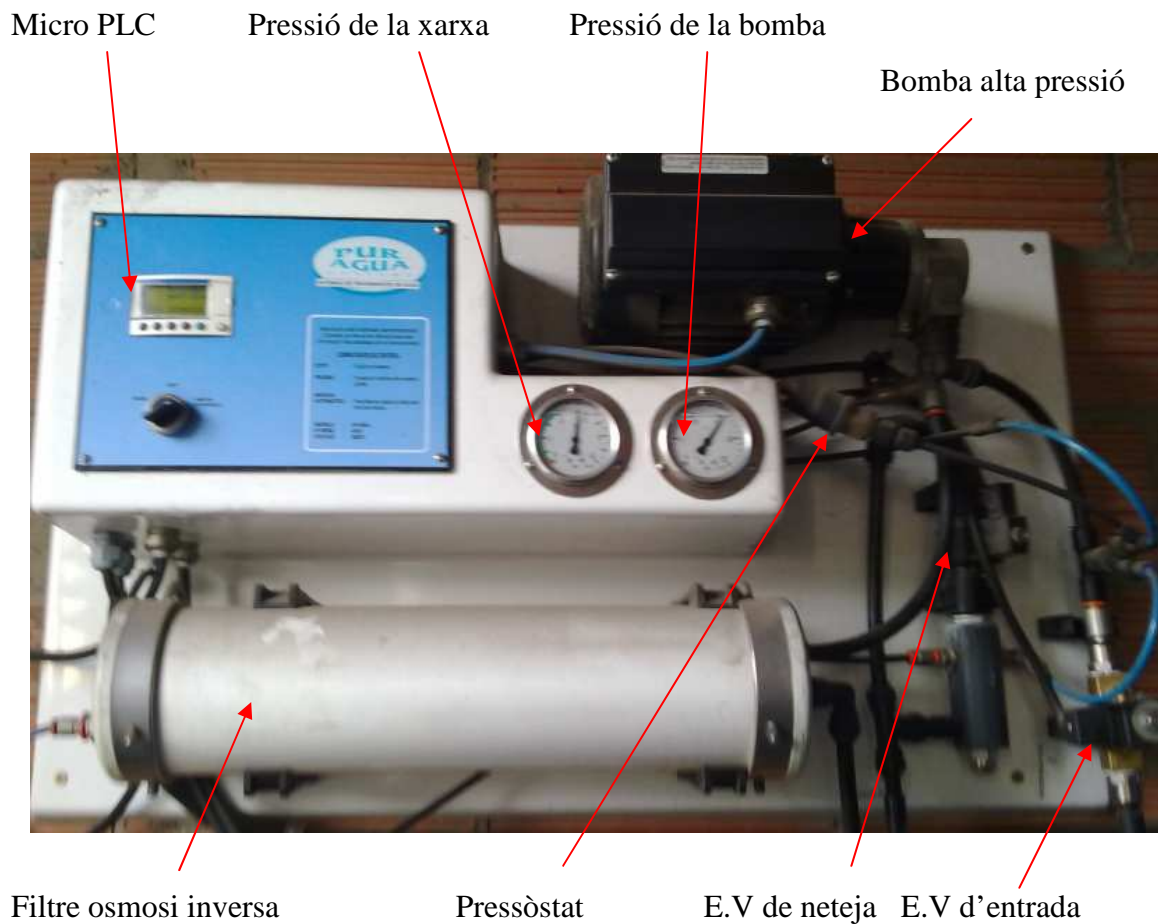


Fig.5

Planta d'osmosi utilitzada, fabricant PURAGUA model AP-250, amb una capacitat de treball de 700/900 litres al dia.

3.2.- Debilitats del sistema

Donat que tot el sistema es va muntar separat i en intervals de temps diferents, no es va contemplar la possibilitat de realitzar un control com un únic sistema. Donada aquesta situació qualsevol fallada de qualsevol component, no atura cap procès ni canvia cap estat dels components afectats.

3.2.1-Planificació insuficient davant qualsevol fallada (Fig.6, 7).

El sistema posseïx una mancança de control i gestió del procès quasi total. No té en compte la fallada de cap de les bombes del sistema. No té en compte la fallada de la planta d'osmosi ni de cap component per alimentar el dipòsit d'aigua.

No té amb compte el nivell ni mínim ni màxim del dipòsit d'aigua. No té previsió de desgast de qualsevol component. No té previsió davant una fallada de la xarxa elèctrica ni de la xarxa d'aigua.

Antic quadre del sistema de subministrament d'aigua osmantitzada



Fig.6

Antic quadre de control de la planta d'osmosi



Fig.7

4.- Justificació

Cada nit, en un dels centres d'impressió de diaris, s'imprimeixen cent mil exemplars aproximadament. Estadísticament, aquesta quantitat equival a un consum de sis-cents litres d'aigua osmotitzada.

El model de planta d'osmosi que es posseïx, ofereix un rendiment d' un litre d'aigua osmotitzada al minut. Això vol dir que la planta d'osmosi treballa 10 hores diàries. Cal dir que les produccions varien cada dia en nombre d'exemplars, i a vegades, s'imprimeixen altres productes que no són les quotidianes. Això fa créixer el consum d'aigua i per tant el temps de producció de la planta d'osmosi.

L'inici de la producció de la planta d'osmosi pot variar, però normalment és a les primeres hores de la matinada.

Aquest inici pot ser crític per les últimes produccions de la nit, ja que si es produeix una fallada en el sistema, són les que sortiran perjudicades. També, depenent de la fallada, pot afectar a les primeres produccions, posant en perill la resta.

S'estableix per contracte que, si per causes del centre d'impressió, els diaris no surten a l'hora establerta, es veuran penalitzats a abonar l'import de totes les rutes mes un altre import de penalització.

Davant la situació de constants penalitzacions, es reuneixen els caps de producció i caps tècnics, arribant a la conclusió d'una millora del control i de la gestió de tot el sistema. També es deixa l'opció de poder visualitzar l'estat de tot el sistema en ubicacions concretes per controlar el seu estat.

5.- Descripció general del projecte

Per arribar a la consecució de la nostra finalitat, es dissenyarà un quadre elèctric on estiguin integrats tots els components del sistema de creació i subministrament d'aigua. Gràcies a aquesta integritat, es podrà controlar i gestionar tots els components de manera segura, eficaç i eficient. Aquest disseny inclou:

- Creació dels plànols elèctrics.
- Muntatge del quadre elèctric.
- Programació del controlador lògic programable (PLC)
 - Graficet programació
 - Micrologix 1200 i mòdul 1762 NET-ENI.
- Programació de la pantalla tàctil PANEL VIEW 600.
 - Pantalla menú principal
 - Pantalla sinòptic general
 - Pantalla pressòstat entrada sistema
 - Pantalla descalcificador
 - Pantalla declarador
 - Pantalla planta d'osmosi
 - Pantalla dipòsit d'aigua osmotitzada
 - Pantalla bomba subministrament d'aigua osmotitzada
 - Llistat de tags
- Posada en marxa
- Taula consum quadre elèctric i connexió S.A.I.

5.1.- Creació dels plànols elèctrics.

La creació dels plànols elèctrics ha estat executat amb el programa ELCAD (Fig.8). Aquest software posseïx una llibreria de símbols amb la normativa internacional IEC 60617. Aquesta normativa contempla la UNE EN 60617 que estableix el ministeri d'indústria Espanyol per la utilització de simbologia elèctrica.

S'adjunta en el CD els plànols elèctrics del projecte.

A la secció, taula consum quadre elèctric i connexió S.A.I, s'adjunten els càlculs corresponents al consum del quadre elèctric.

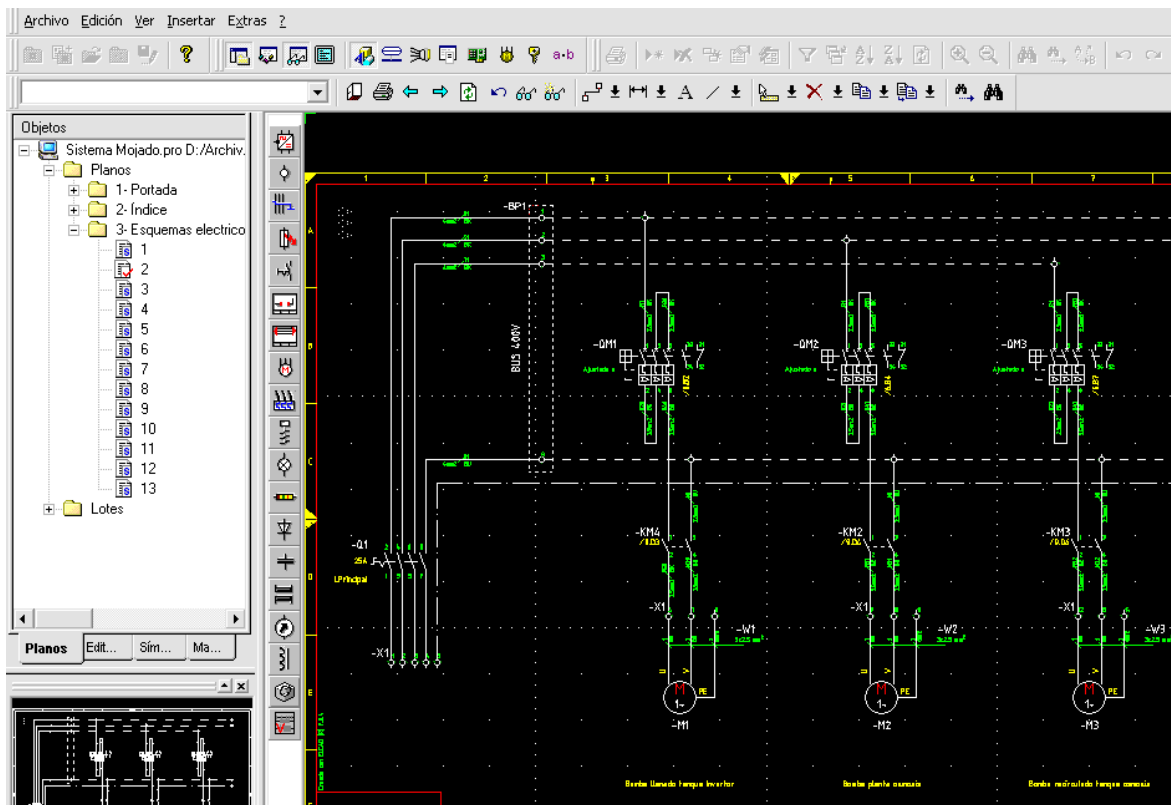


Fig.8

5.2.- Muntatge del quadre elèctric.



Fig.9

En l'execució del muntatge del quadre (fig.9), s'ha tingut en compte la protecció tèrmica, magnètica i diferencial de tots el components. També s'ha inclòs la protecció contra contactes indirectes per protegir a les persones.

En el disseny del quadre s'ha tingut en compte l'espai per possibles futures ampliacions del sistema de creació i subministrament d'aigua.



Fig.10

La integració de la pantalla tàctil en la part frontal del quadre (fig.10), assegura una correcta visualització de tot l'estat del procés i informació que subministri la pantalla tàctil.

5.3.- Programació del controlador lògic programable.

5.3.1.- Graficet programació

En el següent graphicet es pot observar la programació que tindrà el sistema per la funció d'omplir el tanc dependent del seu nivell.

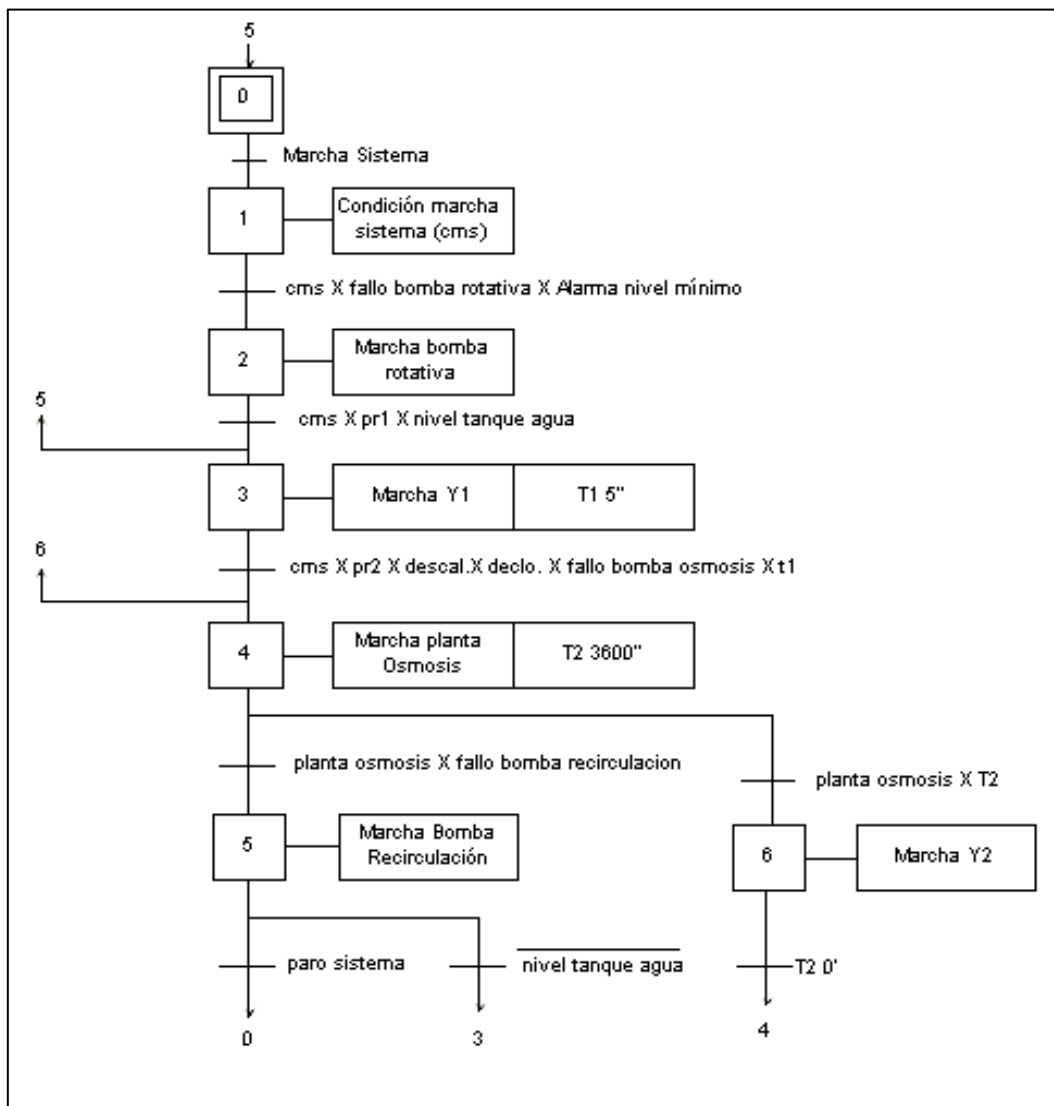


Fig.11

Es pot observar que en l'etapa d'inici es necessita una condició de posada en marxa. Això es degut a que el sistema pot treballar en mode automàtic o mode manual. En mode

automàtic seria segons el graficet (Fig.11), i en mode manual seria directament sobre les sortides, aquest apartat es podrà observar millor en la programació de la pantalla tàctil.

També les fallades de les bombes es tenen en compte i poden afectar a l'estat de l'etapa que estan designades.

5.3.2.- Micrologix 1200 i mòdul 1762 NET-ENI

Donat el baix número d'entrades i sortides que es necessiten per executar el projecte, es va optar pel model Micrologix 1200 (Fig.12). Aquest model té un cost baix amb comparació d'altres models i pot assegurar el rendiment suficient per executar les funcions establertes i si calgués, es poden incorporar mòduls d'entrades i sortides en cas d'ampliació. A més a més, posseeix l'opció de poder comunicar amb un mòdul 1762 NET-ENI via RS-232, i així comunicar el PLC amb una xarxa Ethernet.



En la figura 12 es pot observar la imatge del Micrologix 1200. En la comanda del PLC, es va tindre en compte el mòdul de memòria i rellotge per emmagatzemar el programa i tindre un clock.

També com accessori el cable RS-232 de comunicació entre el Micrologix i el mòdul 1762 NET-ENI.

Fig.12

El software de programació del Micrologix 1200 és el Rslogix 500 (Fig.13). Aquest software posseïx totes les funcions que es poden utilitzar amb la família Micrologix.

A l'hora de realitzar la programació el Rslogix 500 posseïx uns bits de memòria molt útils per poder comunicar amb el Panel View 600. Aquests bits pertanyen a l'arxiu de dades, en la posició de memòria B3. Es poden utilitzar com entrades o sortides, i depenent del seu estat al Panel View 600 actuarà d'una manera o altre. En el Rslogix 500 s'assigna un bit de memòria a una acció del Panel View, i en el Panel View aquesta acció tindrà l'adreça del bit assignat. D'aquesta manera s'aconsegueix la interacció entre el Micrologix i el Panel View 600.

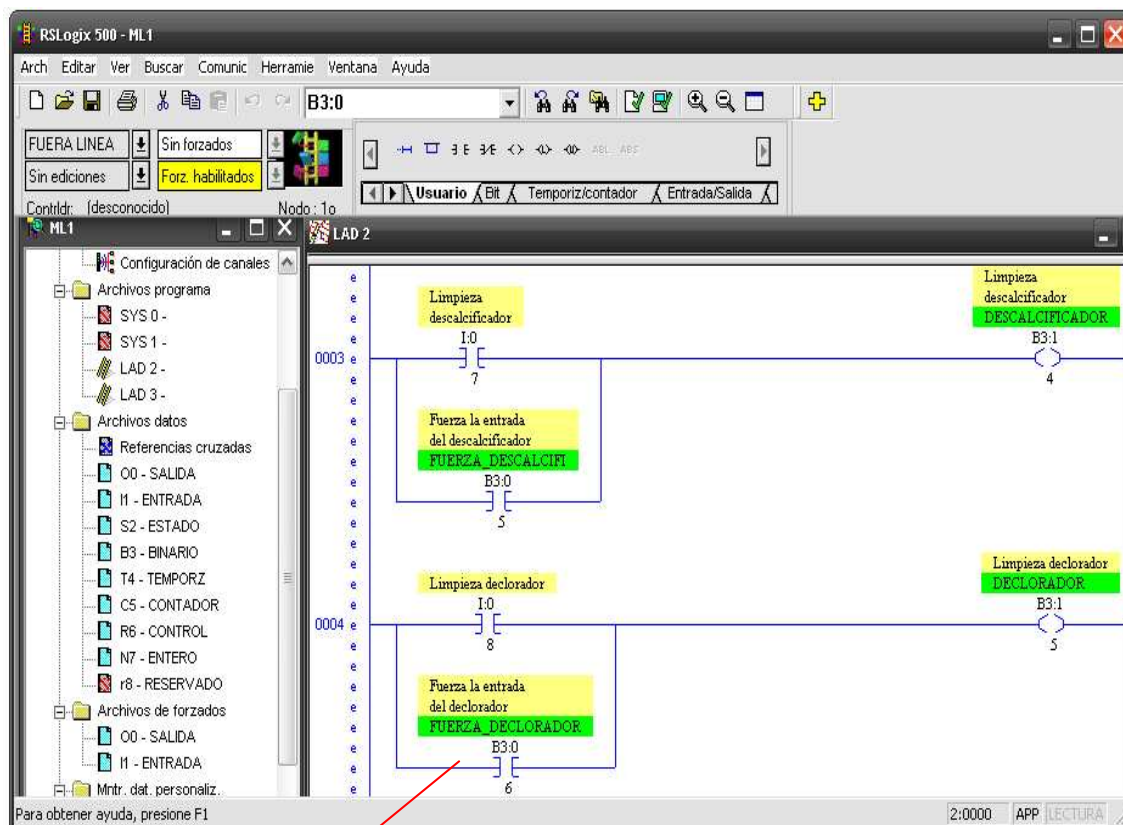


Fig.13

El bit B3:0/6 està assignat a l' entrada del panel View corresponent a "FUERZA_DECLORADOR" i, es pot veure com es diferencia pel color verd de la resta de comandaments del Rslogix 500.

Donat que el Panel View posseïx un port de comunicació Ethernet i el fabricant del Micrologix, dona l'opció per triar entre varies topologies de comunicació, es decideix la utilització de la topologia Ethernet com medi de comunicació entre el Micrologix i el Panel View. El mòdul 1762 NET-ENI (Fig.16), permet la comunicació del Micrologix amb una xarxa Ethernet.

Prèviament, el mòdul 1762 NET-ENI s'ha de configurar i donar-li una direcció IP. Això s'aconsegueix mitjançant un software que es pot descarregar gratuïtament de la pàgina web del fabricant. Aquest software és el ENI UTILITY (Fig.14).

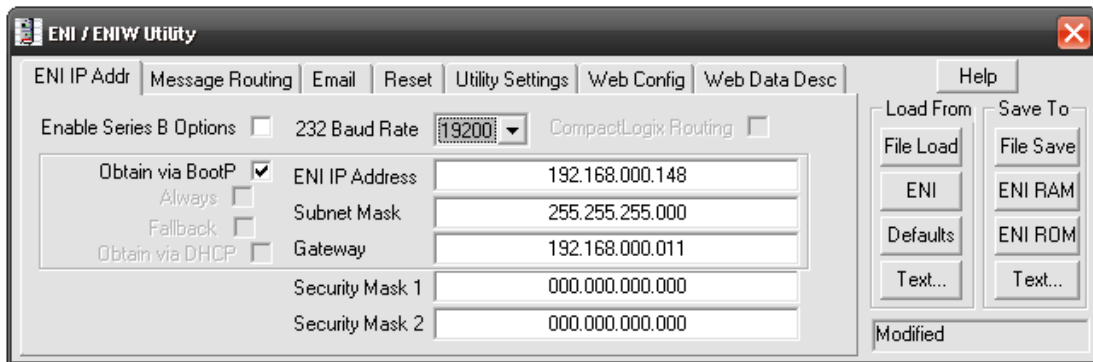


Fig.14

Abans de poder connectar amb el mòdul 1762 NET-ENI i descarregar els paràmetres, s'ha de configurar el port de comunicació entre el PC i el mòdul (Fig.15)

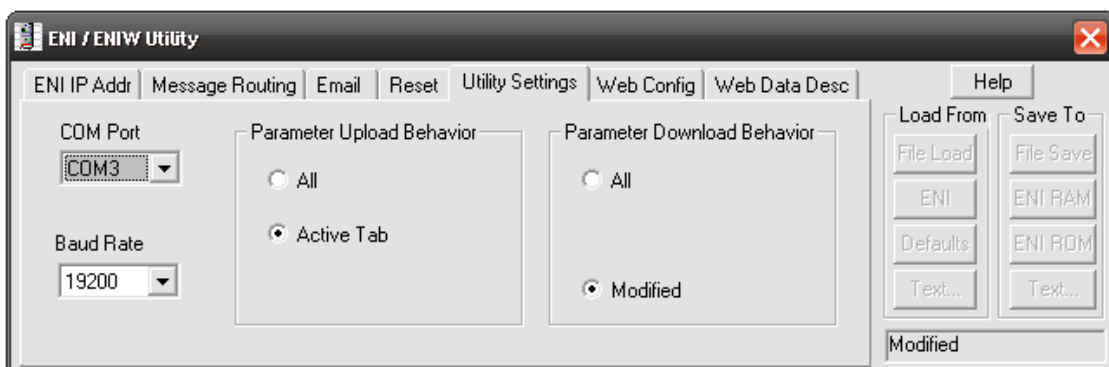


Fig.15

La comunicació entre el PC i el mòdul 1762 NET-ENI es realitza mitjançant un cable de comunicació sèrie RS-232, proporcionat pel fabricant.

Una vegada comprovat que la comunicació és correcta es pot descarregar la configuració al mòdul 1762 NET-ENI amb el número de IP, número de Mask i número de Gateway (Fig.14).

Amb el mòdul de comunicació 1762 NET-ENI configurat ja podem connectar al Micrologix mitjançant un cable RS 232 des del port sèrie. També el podem connectar a la xarxa Ethernet amb un connector RJ-45 i així completem la connexió.

Connector Ethernet



Connector RS-232 mini 9 din. Amb aquest connector, primer s'ha de connectar el PC per programar el mòdul i després la comunicació amb el Micrologix 1200.

Connexió de la font d'alimentació externa.

Fig.16



Selector d'entrada d'alimentació. Atenció aquest selector té dues posicions, "external" i "cable". Això vol dir que si el mòdul al connectem al PC amb una cable RS-232 el mòdul s'alimenta mitjançant una font externa. Si el cable RS-232 comunica amb el Micrologix, el selector es te que col·locar en " cable " ja que el Micrologix alimenta directament el mòdul. Si es poses una font d'alimentació juntament amb un cable connectat al Micrologix és produiria un creuament, cremant el mòdul.

Fig.16

Una vegada configurat el mòdul de comunicació Ethernet 1762 NET-ENI i donats una IP i Gateway al Micrologix, es pot configurar la comunicació Ethernet del Panel View.

En la figura 17 es pot veure la pantalla de la configuració Ethernet del Panel View, on es dona una direcció IP, la màscara és per defecte i la direcció de la gateway.

Existeixen dues opcions de configuració Ethernet pel Panel View.

La primera es mitjançant el software Panel Builder 32, aquest software s'utilitzà per la creació de les pantalles a visualitzar, per la configuració i creació de tags i de la resta de configuracions generals del Panel View. La figura 17 correspon al software Panel Builder 32.

La segona és per mitjà del software que el mateix Panel View porta incorporat. Aquest software s'executa simplement donant alimentació a la pantalla. Dintre d'aquest software podem configurar aplicacions concretes com llenguatge, data, hora, etc...

Una opció doncs, serà la configuració de la IP, màscara i gateway.

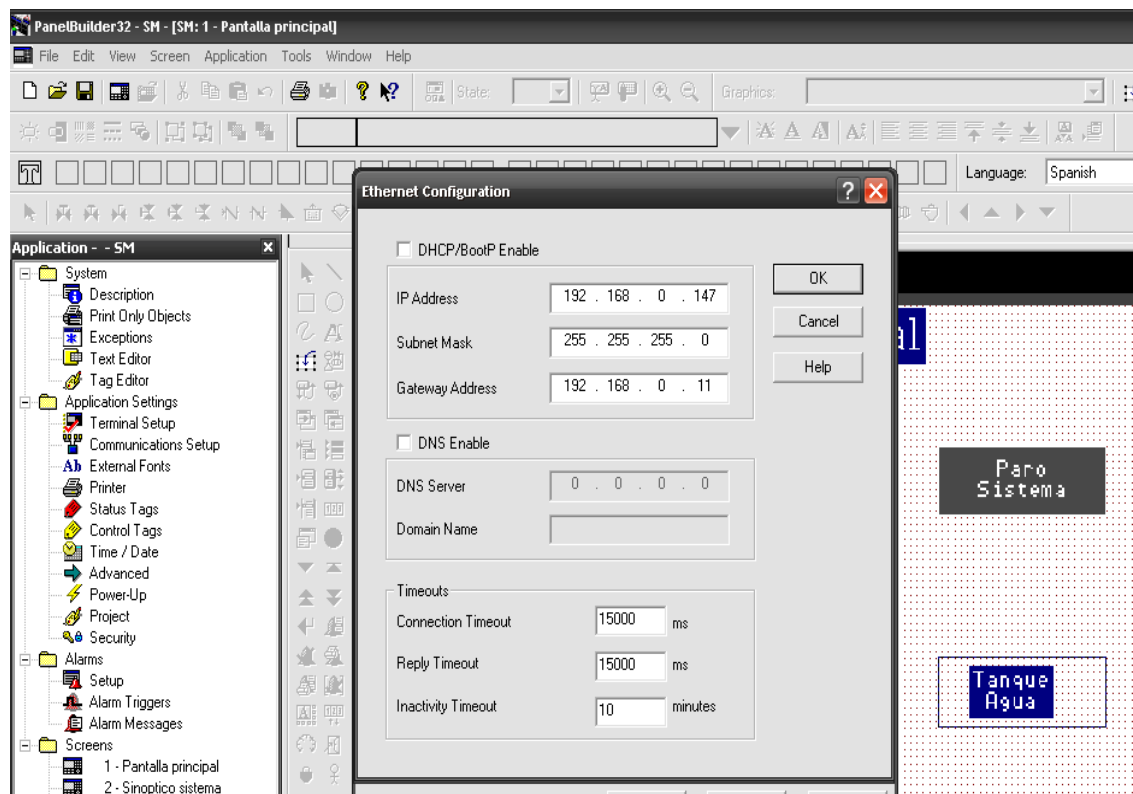


Fig.17

Amb la configuració Ethernet dels dos components només caldrà configurar el RSLinx. El software RSLinx permet configurar xarxes de comunicació, en el nostre cas Ethernet, per poder comunicar amb tots els dispositius connectats a aquesta xarxa..

El primer pas serà crear una xarxa on instal·larem el Micrologix i el Panel View.

A la pestanya “ configure drive “ podem obrir un quadre de diàleg com el de la figura 18. En aquest quadre podem escollir els tipus de connexió dels dispositius. Una vegada seleccionat dispositius Ethernet prement “ ADD NEW “ i ja tenim creada la xarxa Ethernet.

Podem visualitzar el “ Status “ de la nostre xarxa que està en “ Running “, això voldrà dir que la nostre xarxa esta llesta perquè podem instal·lar els dispositius.

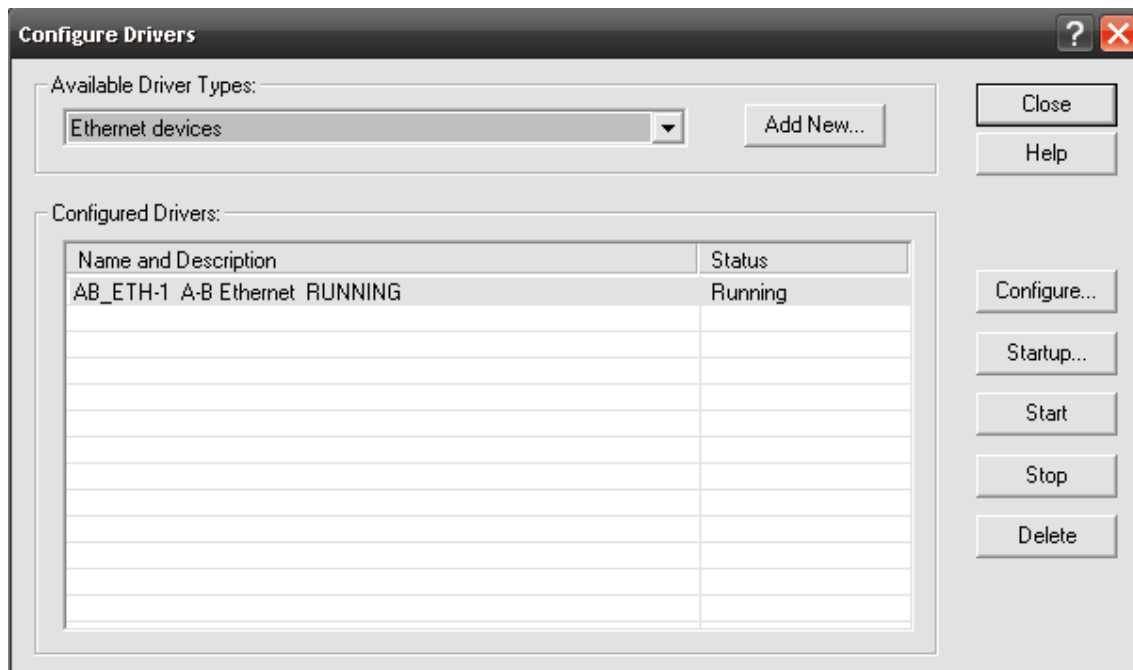


Fig.18

Per instal·lar els dispositius prement la pestanya “ configure driver “ i s’obrirà un quadre de diàleg (Fig.19). En aquest quadre col·locarem les adreces IP del Micrologix i del Panel View que prèviament ja estan configurades en els dispositius.

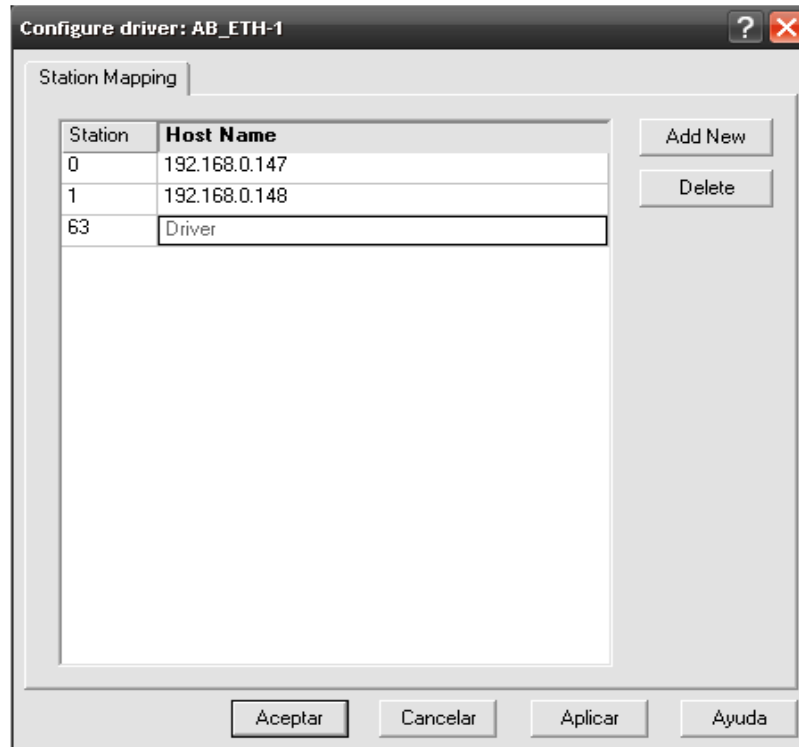


Fig.19

Una vegada introduïdes les adreces IP dels dispositius prement “Aceptar“ i automàticament anirem a la pantalla general del RSLinx (Fig.20), on sortiran els nostres dos dispositius ja configurats.

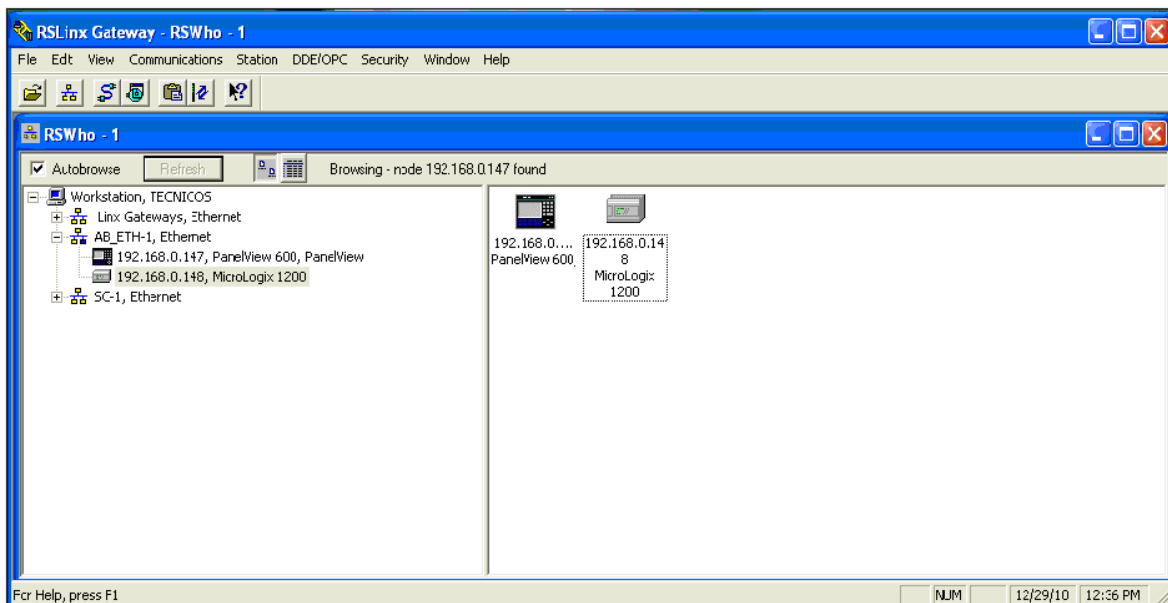


Fig.20

5.4.- Programació pantalla tàctil PANEL VIEW 600.

El Panel View 600 representa la interfície de comunicació de tot el sistema amb l'operari. En aquesta interfície es pot visualitzar l'estat que es troba tot el sistema general, l'estat en que es troba cada component independentment i la detecció de qualsevol fallada en el sistema.

Per realitzar aquesta interfície s'han tingut en compte els criteris següents:

- Interfície integrada: Amb una única pantalla per visualitzar l'estat de tots els components dintre del sistema i poder visualitzar possibles fallades de qualsevol component.
- Interfície dividida: Es pot escollir una divisió de tot el sistema per components, on cada pantalla pot visualitzar un component dintre del sistema, visualitzar el seu estat o forçar el seu estat per qualsevol actuació.
- Fàcil intuïció: Tant en la interfície integrada com la interfície dividida, es pot visualitzar tota l'instal·lació del sistema, la connexió de tots els components, poder seguir el circuit recorregut per l'aigua fàcilment, saber en tot moment si s'ha produït una fallada, on s'ha produït aquesta fallada i que cal fer per solucionar aquesta fallada.

5.4.1.- Pantalla del menú principal (Fig.21)

En la pantalla del menú principal es poden visualitzar una sèrie de polsadors. Podem distingir en tres seccions aquesta pantalla. La secció dels polsadors de “ marcha y paro sistema”, que posen en marxa o paren el sistema automàtic de tot el procés d'osmotització de l'aigua, com també el subministrament d'aigua a la maquinària.

La secció de la pantalla “sinóptico principal”, aquí podem visualitzar tots el components dintre del sistema, els seus estats i si s'ha produït una fallada en el sistema. També, en cas de produir-se una fallada ens informará de la actuació a realitzar.

I la secció de components individuals, aquí es podrà triar la pantalla del component per visualitzar el seu estat i també poder forçar el seu estat. La idea de forçar l'estat dels components de forma individual bé donada per poder realitzar un manteniment correctiu, d'aquesta manera es pot descartar fallades dels components i deduir el que el control del sistema pot.

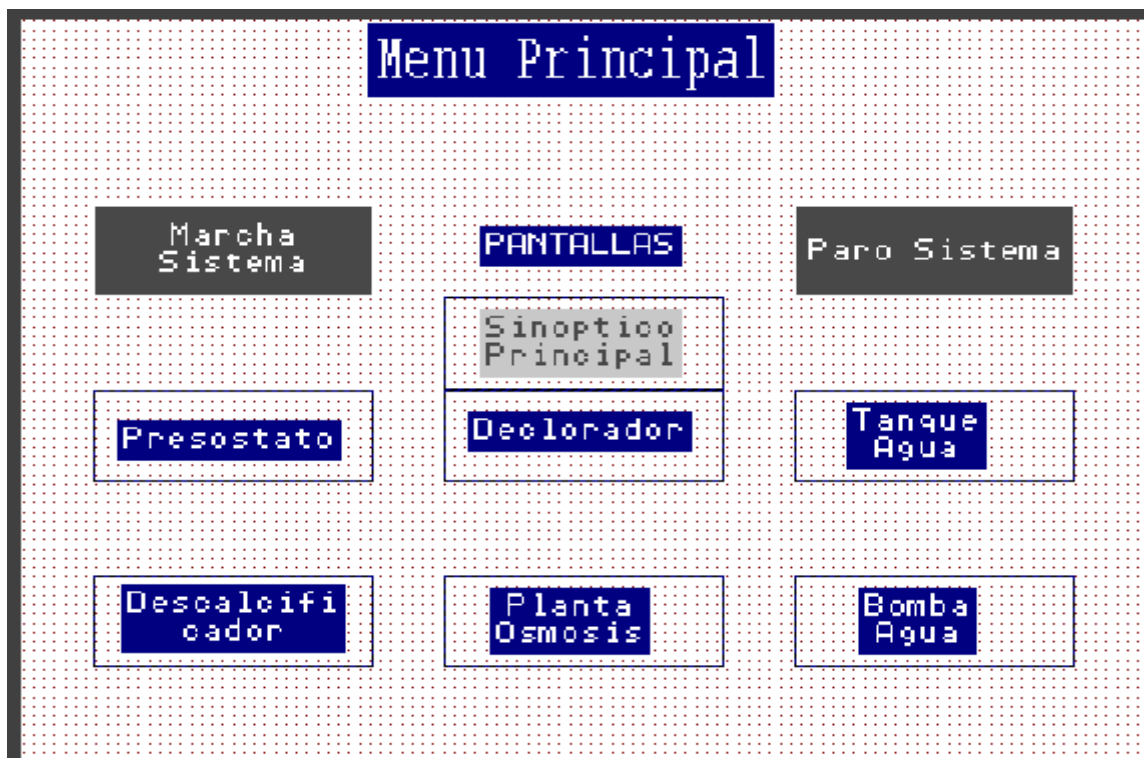


Fig.21

5.4.2.- Pantalla del sinòptic general (Fig.22).

En el sinòptic general la primera impressió és la de poder visualitzar tot l'estat del sistema de creació i subministrament d'aigua. Això inclou tots els seus components, juntament amb l'estat de cada component i les connexions de cada component dintre del sistema de creació i subministrament d'aigua.

On comença per l'entrada d'aigua de la xarxa general, passant per tots el components i arribant a la maquinària

Aquesta pantalla solament és de visualització del sistema i no es pot forçar cap estat de cap component. També es pot veure molt fàcilment la finestra de fallades, i en el cas que hi hagués poder informar de l'actuació a realitzar, exemple figura 23.

L'únic polsador que trobem en aquesta pantalla és la de "pantalla principal", on ens conduirà a la pantalla del menú principal. Sota aquest polsador trobem una numeració on es representa l'hora del dia.

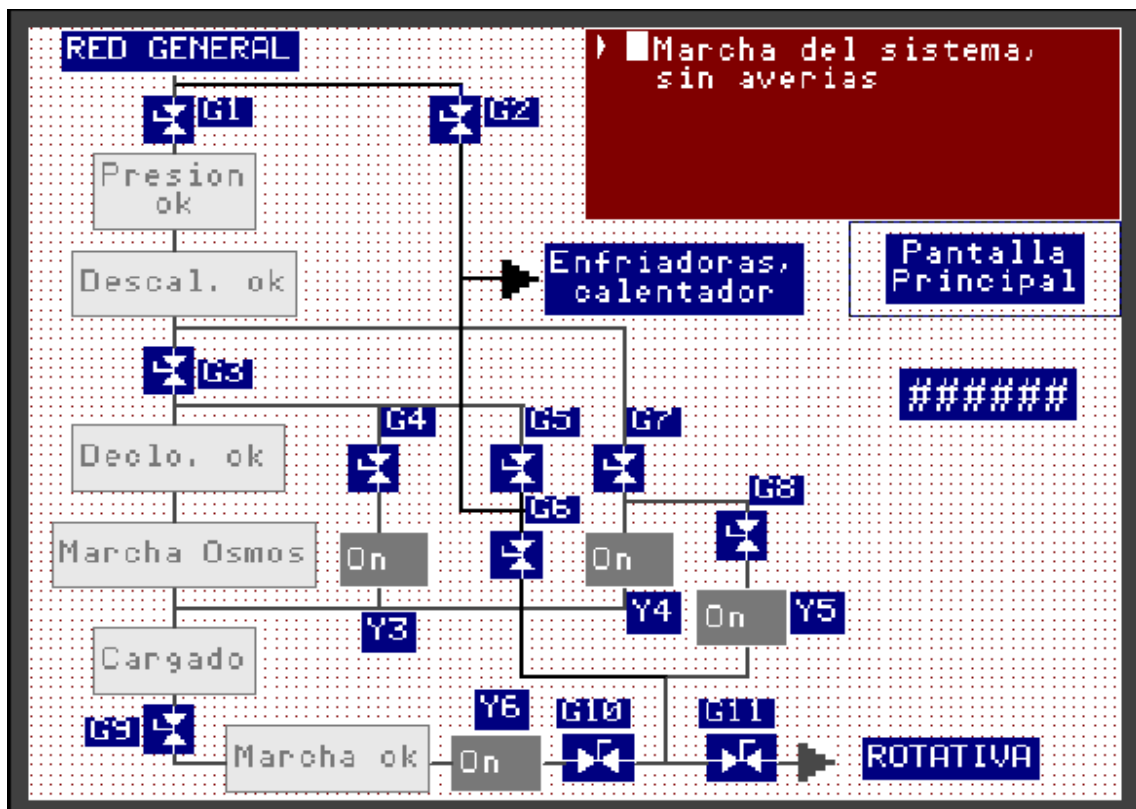


Fig.22

En la finestra de visualització de fallades, podem observar que hi ha una fallada de falta de pressió en el subministrament de la xarxa.

Això pot repercutir en la bomba d'alta pressió de la planta d'osmosi, el qual per protegir-la la parerà. A l'hora es pot observar com explica l'actuació a realitzar per tal d'afectar el mínim temps a la producció.

Quant la pressió de la xarxa retorni, la fallada marxarà i avisarà a l'operari perquè manipuli les vàlvules una altre vegada deixi el sistema en condició de marxa.

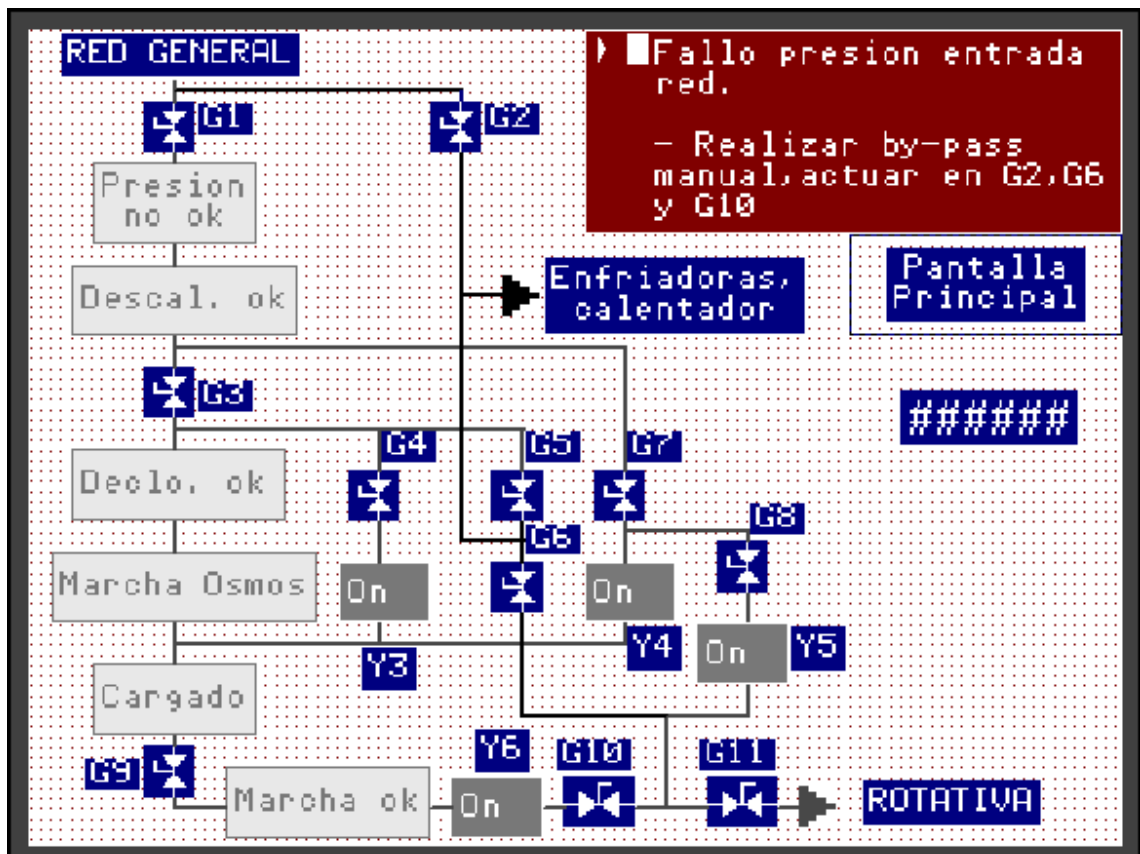


Fig.23

5.4.3.- Pantalla del pressòstat d'entrada del sistema (Fig.24).

En aquesta secció podem dividir el sistema de creació i subministrament d'aigua en les parts que conformen cada component.

Es pot observar l'entrada de la xarxa general d'aigua i el seu recorregut. L'ampliació d'aquesta secció permet introduir més elements que en la pantalla del sinòptic general.

Aquests elements no tenen la mateixa importància que la resta però si realitzen funcions importants dintre del sistema. Parlem dels filtres, per tindre un control de temps del filtre, es col·loca un temporitzador on compta les hores que el filtre porta treballant.

D'aquesta manera es té un control millor i s'aprofita millor la vida de cada filtre. Quan es col·loca un nou filtre, es pot fer un reset a aquest comptador perquè comenci de zero.

Un polsador sobre el pressòstat d'entrada, "fuerza presostat1", ens deixarà sotmetre el senyal del pressòstat, per tal de poder comprovar la reacció del sistema.

S'observa a la part de dalt, al costat de la dreta, el polsador de retorn a la "pantalla principal".

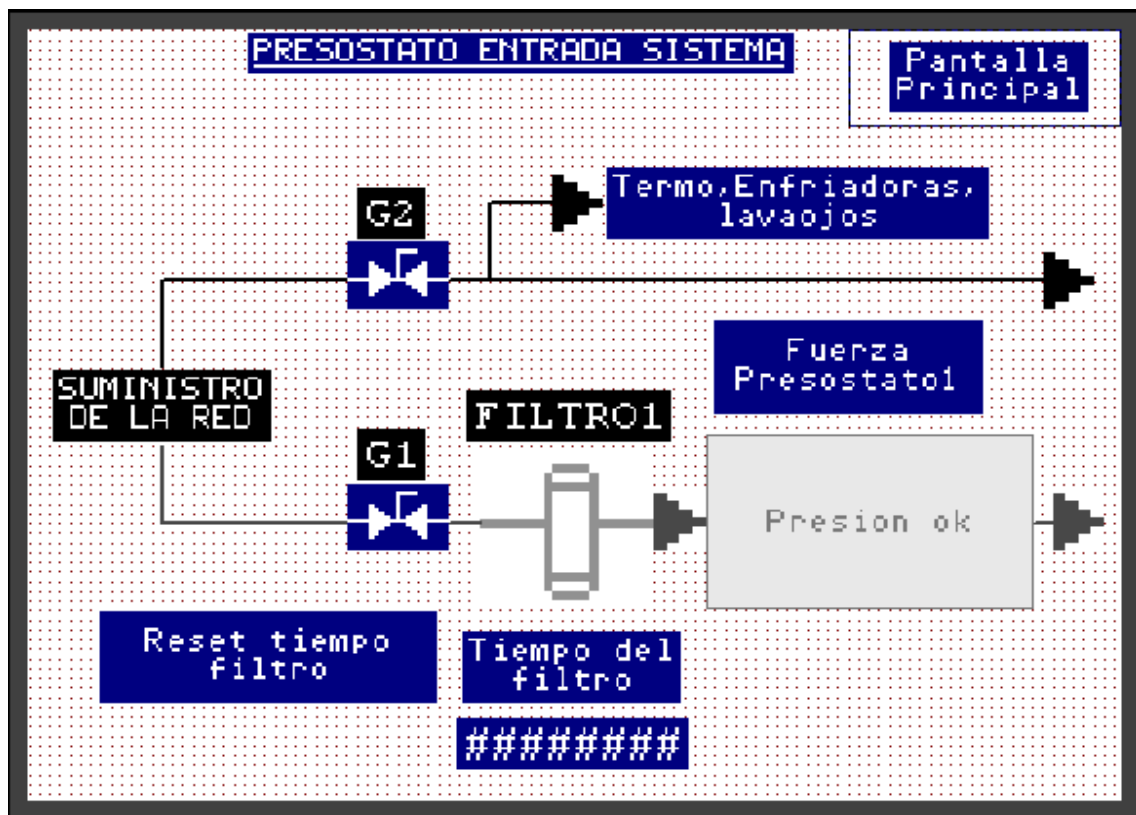


Fig.24

5.4.4.- Pantalla del descalcificador (Fig.25).

En aquesta pantalla es pot observar el circuit que conforma aquesta secció. Després del descalcificador unes vàlvules tan manuals com elèctriques acaben de configurar la disposició del circuit.

Es pot observar la continuació del circuit d'una pantalla a l'altre variant el color de la connexió, i la nomenclatura dels elements que intervenen per realitzar un reconeixent fàcil del elements que intervenen.

A la part de l'esquerre es disposen quatre polsadors els quals poden forçar l'estat de cada element, i alhora poder visualitzar l'estat en la mateixa pantalla.

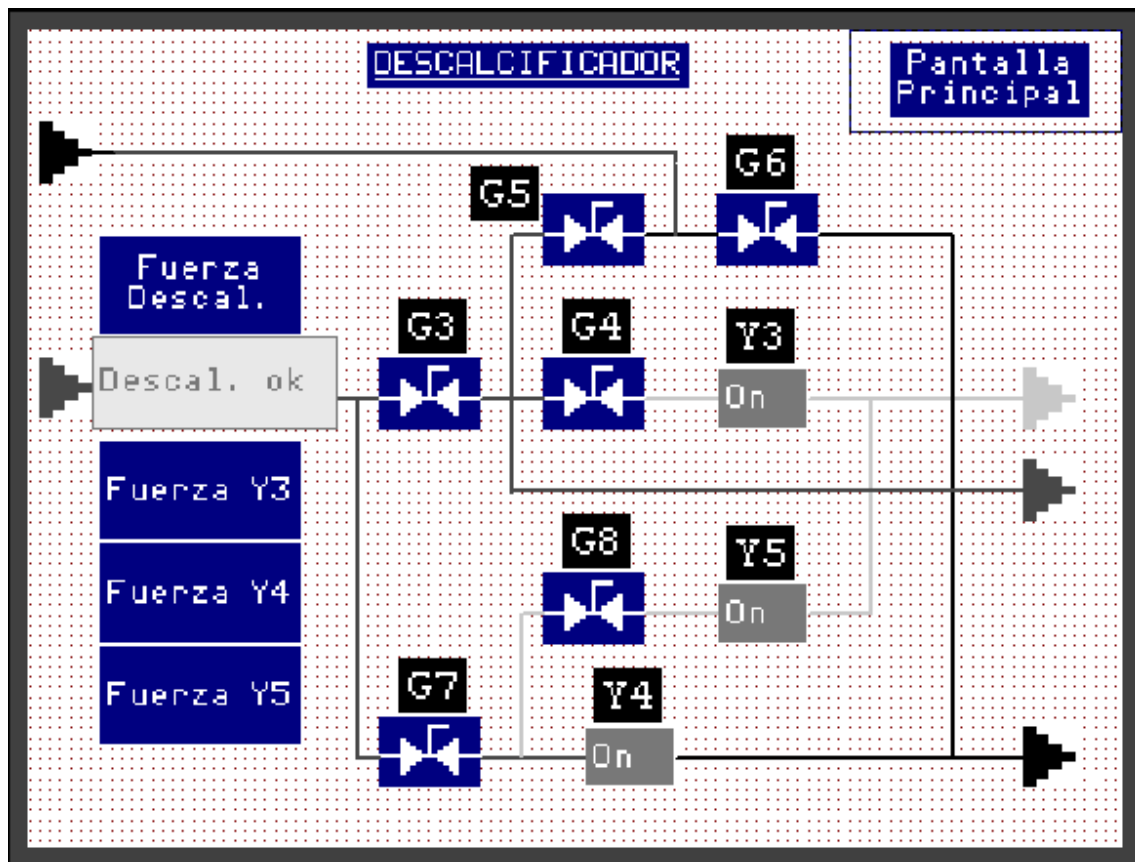


Fig.25

5.4.5.- Pantalla del declarador (Fig.26)

En la secció del declarador es pot observar la connexió en sèrie de dos filtres, els quals tenen un control de temps d'ús per l'entrada de la planta d'osmosi. Aquest filtres tenen una gran importància en el procès ja que no permeten el pas de qualsevol impuresa en l'aigua que pugui perjudicar la bomba d'alta pressió.

El forçat tant del descalcificador com del declarador, obliga l'aturada de la bomba d'alta pressió de la planta d'osmosi. Això és donat perquè a l'hora de realitzar la neteja del descalcificador i declarador, té un sobre consum d'aigua i això produiria una baixada de pressió en la bomba d'alta pressió.

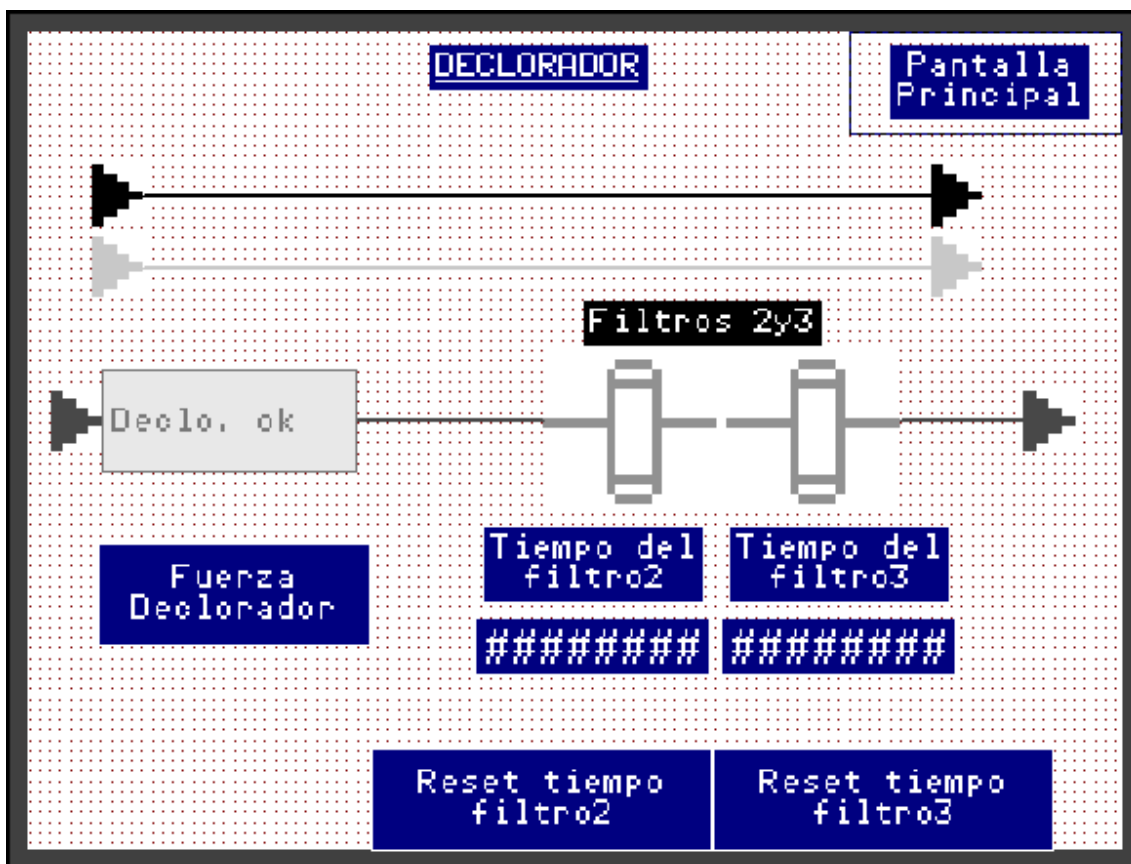


Fig.26

5.4.6.- Pantalla de la planta d'osmosi (Fig.27).

En la següent pantalla s'observa tot l'esquema que representa la planta d'osmosi. Tots els seus components estan representats de tal manera que faciliti la comprensió de tot el procés i de tot el circuit.

El filtre o la membrana d'osmosi es el component mes important de tot el procés. Aquesta membrana, gràcies a la osmosi inversa pot retindre les partícules de sodi i fer disminuir la conductivitat de l'aigua a nivells desitjables.

Aquesta membrana però és molt propensa a obstruir-se i perd caudal d'aigua osmotitzada a mesura que s'embruta. Per tant, un control de temps de treball és molt important per conèixer la vida útil d'aquestes membranes.

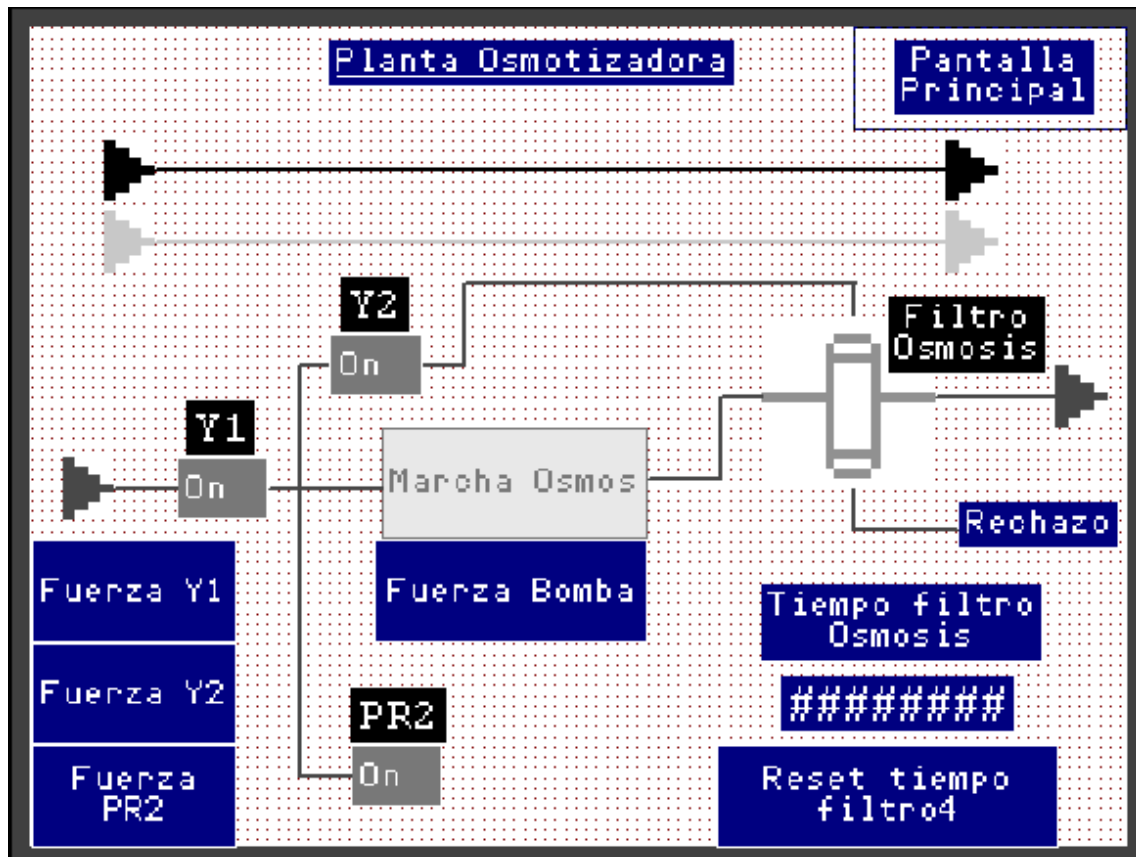


Fig.27

5.4.7.- Pantalla dipòsit d'aigua osmotitzada (Fig.28).

En el dipòsit d'aigua osmotitzada es pot observar com una part del circuit del sistema de creació i subministrament d'aigua entra per poder omplir-lo.

En aquesta pantalla s'inclou la bomba de recirculació que fa que l'aigua osmotitzada mentre que s'omple el dipòsit, recirculi per poder homogeneïtzar tota l'aigua, tan la que entra com la hi és en el dipòsit.

Aquesta pantalla posseïx dos pulsadors de forçat, el primer força el nivell baix perquè la planta d'osmosi es connecti automàticament. El segon força el nivell mínim d'alarma, això representa que la planta d'osmosi està aturada pel motiu que sigui, però el consum d'aigua osmotitzada continua. Arribat a aquest senyal, el control hauria d'actuar per tal de solucionar la fallada en curs.

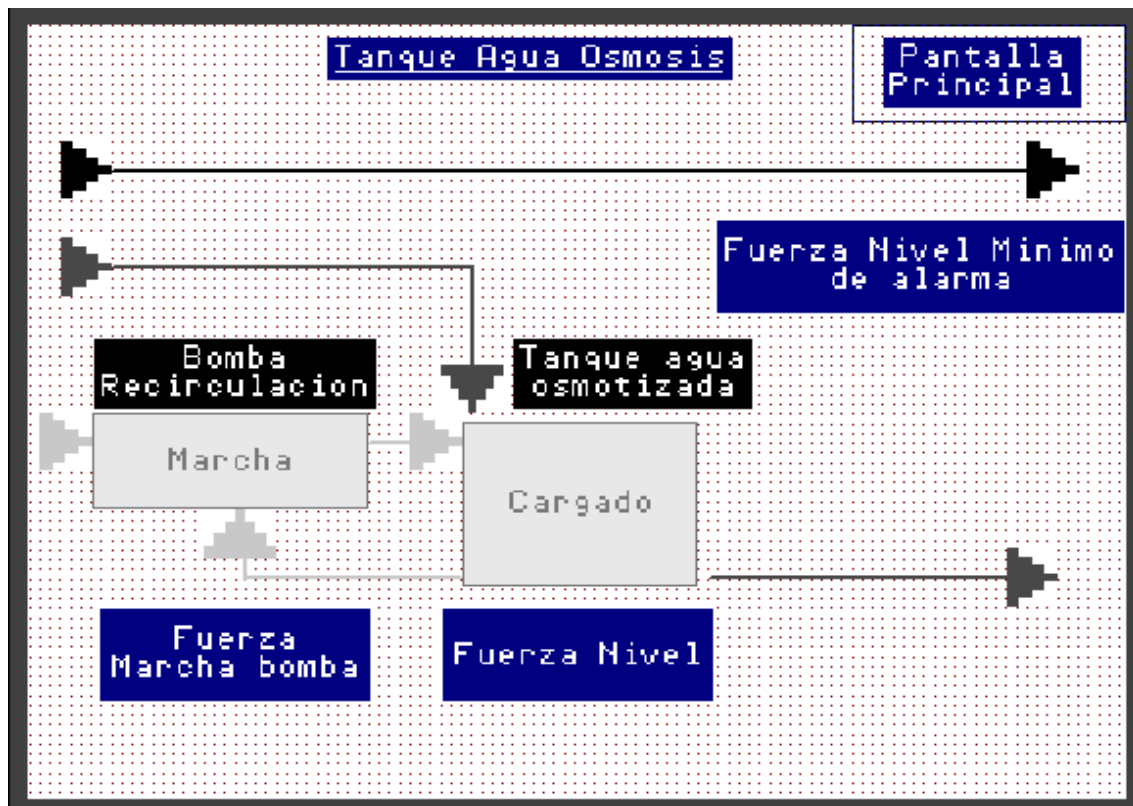


Fig.28

5.4.8.- Pantalla de la bomba de subministrament d'aigua osmotitzada (Fig.29).

L'última pantalla representa la bomba de subministrament d'aigua osmotitzada pel consum de la maquinària en planta. Segons el gràfic, es pot observar la conversió final del circuit de bypass en manual amb el circuit de subministrament automàtic.

Aquesta pantalla pot forçar la bomba de subministrament i la electrovàlvula antiretorn per poder observar el seu comportament en cas de necessitat.

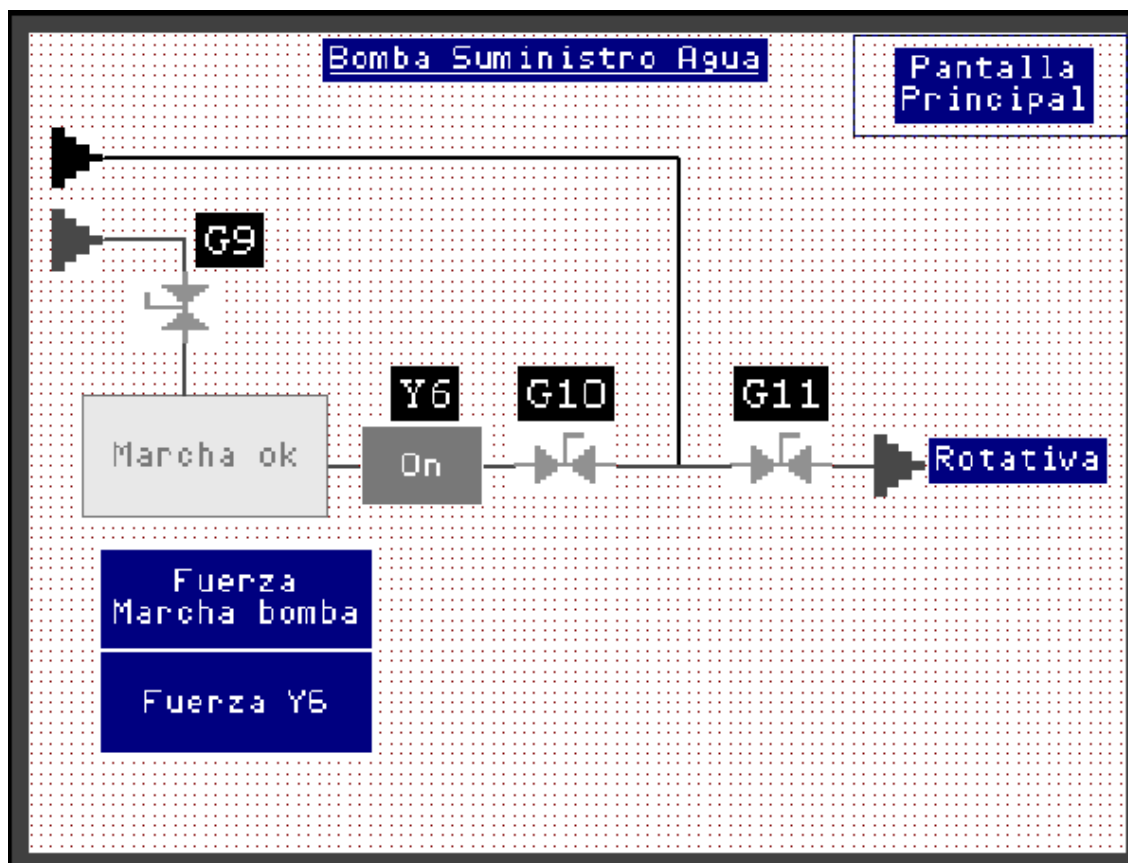


Fig.29

5.4.9.- Llistat de tags (Fig.30 i 31).

En la figura 30 i 31 es pot observar el llistat de tags utilitzats a l'hora de realitzar les pantalles amb els components del sistema de creació i subministrament d'aigua. Aquests tags configuren l'acció de cada component i mitjançant l'adreça, pot establir una relació d'estats, d'entrades o sortides amb el Micrologix, depenent del valor que tinguin en aquest moment.

Existeixen tags amb característiques diferents per poder cobrir una ampla demanda de control i visualització en l'entorn industrial. Depenent de la necessitat s'utilitzara el tag que mes s'aproximi a aquesta necessitat.

En la figura 30 i 31, la columna "Address" configura el tipus de dada per comunicar amb el Micrologix, i en la columna "Data Type" es configura el tipus de dada per poder tractar després amb l'acció del component.

	Tag Name	Data Type	Array Size	Description	Node Name	Address	Initial Value
1	marcha_sistema	Bit	1	Pulsador de pue	ML1	B3:0/0	0
2	Paro_sistema	Bit	1	Paro del sistema	ML1	B3:0/1	0
3	fuerza_bomba_recir	Bit	1	Fuerza el estad	ML1	B3:0/10	0
4	fuerza_bomba_rotativ	Bit	1	Fuerza el estad	ML1	B3:0/11	0
5	fuerza_bomba_osmos	Bit	1	Fuerza la puest	ML1	B3:0/12	0
6	fuerza_nivel_mínimo	Bit	1	Fuerza la señal	ML1	B3:0/13	0
7	fuerza_nivel_mínimo_alar	Bit	1	Fuerza la señal	ML1	B3:0/14	0
8	fuerza_señal_nivel	Bit	1	Fuerza la señal	ML1	B3:0/14	0
9	fuerza_pr1	Bit	1	Fuerza la senya	ML1	B3:0/2	0
10	fuerza_pr2	Bit	1	Fuerza la señal	ML1	B3:0/3	0
11	fuerza_y3	Bit	1	Fuerza el cambi	ML1	B3:0/4	0
12	fuerza_descalcifi	Bit	1	Fuerza la senya	ML1	B3:0/5	0
13	fuerza_declorador	Bit	1	Fuerza la señal	ML1	B3:0/6	0
14	fuerza_y4	Bit	1	Fuerza el cambi	ML1	B3:0/7	0
15	fuerza_y5	Bit	1	Fuerza el cambi	ML1	B3:0/8	0
16	fuerza_y6	Bit	1	Fuerza el estad	ML1	B3:0/9	0
17	estado_pr2	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:1/10	0
18	fuerza_y2	Bit	1	Fuerza el estad	ML1	B3:1/12	0
19	fuerza_y1	Bit	1	Fuerza el estad	ML1	B3:1/13	0
20	Descalcificador	Bit	1	Visualiza estad	ML1	B3:1/4	0
21	Declorador	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:1/5	0
22	estado_tanque_agua	Bit	1	Estado en el qu	ML1	B3:1/7	0
23	estado_pr1	Bit	1	Controla el nivel	ML1	B3:1/9	0
24	bomba_rotativa	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:2/0	0
25	estado_osmosis	Bit	1	Estado de la pla	ML1	B3:2/1	0
26	Fallo_bomba_recir	Bit	1	Fallo de la bomb	ML1	B3:2/10	0
27	reset_tiempo_filtro_osmo	Bit	1	Resetea el tiemp	ML1	B3:2/10	0

Fig.30

28	Fallo_bomba_osmo	Bit	1	Fallo de la bomb	ML1	B3:2/1	0
29	Fallo_pr1	Bit	1	Falta de presión	ML1	B3:2/1	0
30	reset_tiempo_filtro2	Bit	1	Resetea a 0 el ti	ML1	B3:2/1	0
31	Fallo_pr2	Bit	1	Falta de presión	ML1	B3:2/2	0
32	reset_tiempo_filtro3	Bit	1	Resetea el tiemp	ML1	B3:2/2	0
33	estado_y3	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:2/2	0
34	estado_y4	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:2/3	0
35	estado_y5	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:2/4	0
36	estado_y6	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:2/5	0
37	bomba_recircul	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:2/6	0
38	estado_y1	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:2/7	0
39	estado_y2	Bit	1	Visualiza el esta	ML1	B3:2/8	0
40	reset_tiempo_filtro	Bit	1	Resetea el tiemp	ML1	B3:2/9	0
41	fallo_bomba_rotativa	Bit	1	Fallo de la bomb	ML1	B3:2/9	0
42	tiempo_filtro1	Unsigned Inte	0	Visualiza el tiem	ML1	N7:0	0
43	tiempo_filtro2	Unsigned Inte	0	Visualiza el tiem	ML1	N7:1	0
44	tiempo_filtro3	Unsigned Inte	0	Visualiza el tiem	ML1	N7:2	0
45	tiempo_filtros_entrada	Unsigned Inte	1	Visualiza el tiem	ML1	N7:3	0

Fig.31

En els tags del 42 al 45, es pot observar un tipus d'adreça diferent als altres tags. Aquesta diferencia bé donada per el Micrologix ja que el tipus de valor de dada que tracta és diferent a la resta dels tags.

5.5.- Verificació de la posada en marxa.

Acabat el disseny de la interfície del Panel View 600, acabat el llistat de tags i verificat que no es té cap error en la validació del software Panel Builder 32 (Fig.32),

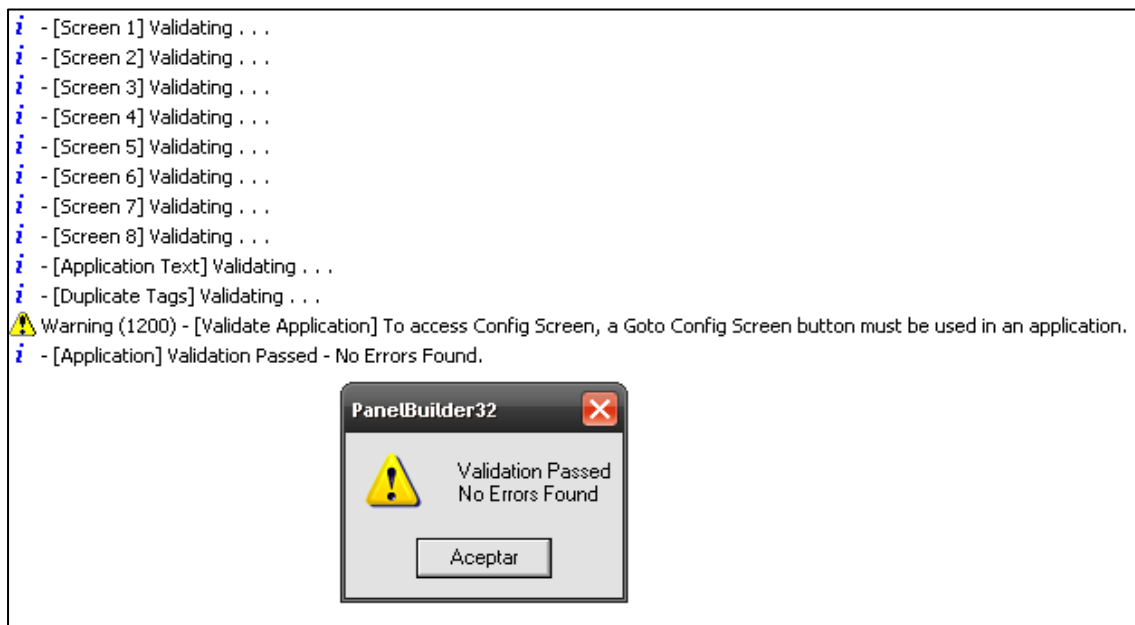


Fig.32

es pot configura la comunicació entre el Panel View i el Micrologix perquè els tags puguin realitzar les seves funcions.

En la figura 33, s'observa el quadre de configuració del Panel Builder 32. Aquesta configuració tracta d'introduir un node, el nostre cas serà el Micrologix 1200 anomenat "ML1", i la seva direcció de node.

També s'ha de especificar el tipus de node, que per defecte ens deixa triar "Micrologix amb el mòdul Ethernet 1762 NET-ENI".



Fig.33

Configurada la comunicació del Panel View amb el Micrologix, verificarem que el programa del Micrologix no posseeixi cap error per tal de poder descarregar-la al controlador. En la figura 34 es pot observar que no existeix cap error i que el programa pot ser descarregat al controlador sense problemes.

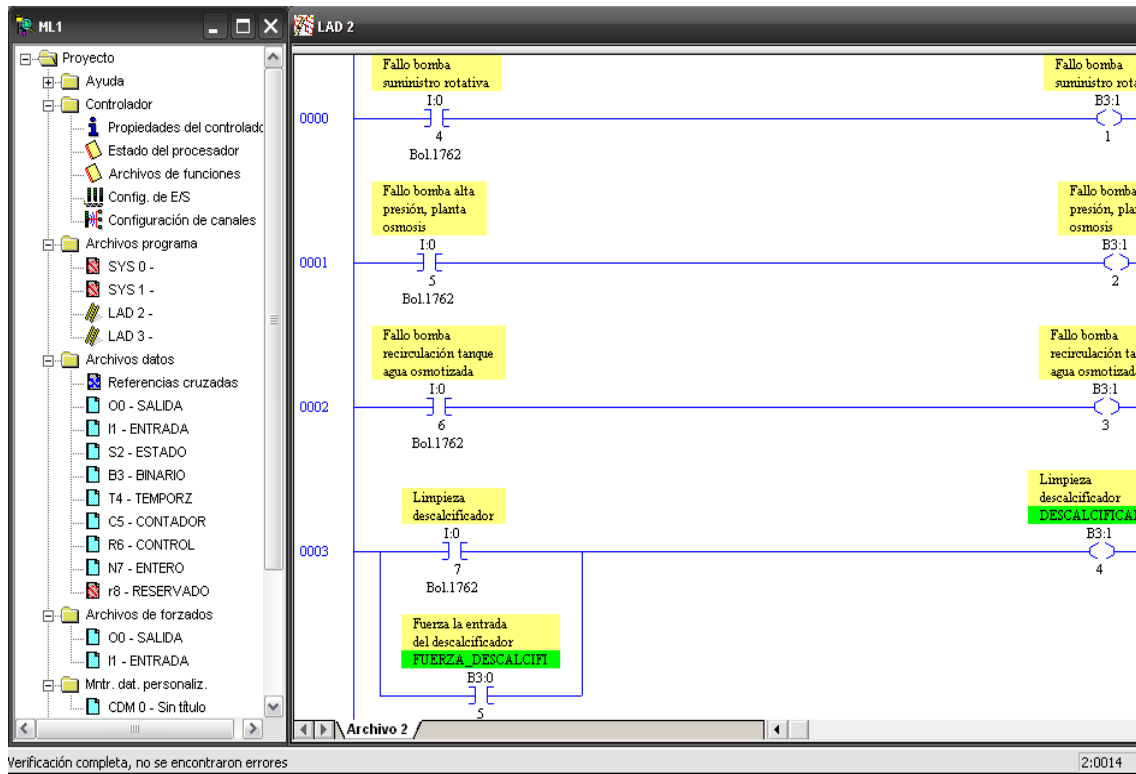


Fig.34

Verificació completa, no s'han trobat errors.

Una vegada configurat la comunicació entre els dos nodes, Panel View i Micrologix, verificat que la programació dels dos no tenen cap error, podem descarregar el programa i verificar el seu funcionament per posteriorment poder arrancar tot el sistema amb les noves millores.

5.6.- Taula consum quadre elèctric (Fig. 35), i connexió S.A.I. (Fig.36).

Nom del component	Consum	Secció cable
Bomba subministrament d'aigua osmotitzada.	1,1 KW	2,5mm ²
Bomba planta d'osmosi	1,1 KW	2,5mm ²
Bomba recirculació	0,95 KW	2,5mm ²
Entrades PLC	240 W	1mm ²
Panel View 600	25 W	1mm ²
Descalcificador	1,2 W	1,5mm ²
Declarador	1,2 W	1,5mm ²
Conductivímetre	1,2 W	1,5mm ²
Micrologix 1200	30 W	1mm ²
Sortides PLC (24V)	100 W	1mm ²
Sortides PLC (220V)	103 W	1mm ²
Led HL1	0,5 W	1mm ²

Total consum	3,7 KW
---------------------	---------------

Fig.35

Tenint el consum total del quadre elèctric, podem veure si el SAI posseïx la suficient potència per alimentar el quadre elèctric. En aquest SAI, (Figura 34), hi han connectades diverses màquines.

- Maquinària connectada al SAI:

2 CTP's = 10 KW

2 Filmadores = 12 KW

1 Quadre sistema aigua osmotitzada = 3,7 KW

Total consum = 25,7 KW

Amb la suma de la potència del quadre del sistema de subministrament d'aigua osmotitzada, podem observar que el SAI pot suportar aquesta càrrega, ja que pot subministrar una potència de 30 KW.



Figura 36

Aquest SAI és un model SLC-40-CUBE de la marca SALICRU, i posseïx unes bateries amb una autonomia de 10 minuts en cas de fallada de la xarxa elèctrica.

Característiques del SAI:

INPUT: 400V – 53A – 50Hz.

OUTPUT: 400V – 58A – 50 Hz – 40.000VA – 32.000 W.

6.- Conclusions

Una vegada acabada tota la instal·lació, comprovat el funcionament de tots els components, i comprovat que tot el sistema actués de la manera desitjada, podem realitzar les següents conclusions.

Una correcta execució del projecte, és a dir, un disseny amb un control i gestió òptim per la seva finalitat.

La programació i execució tant del Micrologix 1200 com del Panel View 600, no ha estat exempta d'alguns problemes a l'hora de la posada en marxa però, s'han corregit i solucionats amb èxit.

S'ha instal·lat un quadre elèctric nou amb materials nous i equips electrònics d'última generació. S'ha anul·lat tota l'antiga instal·lació i extret tots els quadres de controls antics, s'ha extret tot el cablejat de l'antiga instal·lació i s'ha fet una nova instal·lació amb un cablejat nou. I en aquesta nova instal·lació es deixa tots els components marcats per la seva ràpida identificació.

Tota la documentació utilitzada per realitzar aquest projecte s'ha entregat al cap de manteniment i una altra còpia al personal de manteniment. Aquesta documentació servirà per poder ajudar a l'equip de manteniment a l'hora de trobar qualsevol fallada elèctrica i per conèixer el funcionament del nou sistema.

També podem extreure una valoració econòmica d'aquest projecte, realitzant una consulta a la base de dades del departament de manteniment, del total de fallades que van afectar a producció durant l'any 2009. I realitzant una estimació aproximada del preu de la penalització (preu no real), podem calcular les pèrdues que va tindre l'empresa per fallades del sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada.

- Total fallades del sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada durant l'any 2009 = 14.
- Preu del transport i doblar la ruta = 65 € / ruta.*
- Quantitat de rutes, depèn de la quantitat d'exemplars impresos del diari = 10*
- Preu de la penalització per part de la editorial = 8000 €*

Resultat:

$65 \times 10 = 650\text{€}$ de transport en una fallada

$8000 + 650 = 8650\text{€}$ de penalització en una fallada

$8650 \times 14 = \mathbf{121100\text{€}}$ de penalització en l'any 2009.

Nota*: Per poder fer una aproximació dels valors utilitzats en els càlculs, es va realitzar una petita consulta sobre els valors marcats amb un asterisc. Aquests valors s'aproximen a la realitat però estan per sota dels valors reals.

Així doncs, podem concloure que el preu total per les penalitzacions de les fallades del sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada antic, durant l'any 2009 van ser de:

Mínim de 121.100€

Es pot observar que el benefici en minimitzar les fallades del sistema de creació i subministrament d'aigua osmotitzada antic, és molt considerable i beneficiós per l'empresa.

7.- Pressupost

A continuació es detalla el pressupost del material elèctric utilitzat en el muntatge del quadre i de la seva instal·lació. No inclou preu de la mà d'obra, ja que aquest quadre ha estat muntat pel personal de la mateixa empresa.

Tot el material elèctric ha estat adquirit en el mateix proveïdor (EIMSA), d'aquesta manera es pot centralitzar tot el material al mateix proveïdor i facilitar la comanda de qualsevol recanvi.

Quant.	Referència	Descripció	Preu/u.	Dte.%	Total Brut	Total Net
1	CRN86250	Armari CRN-86/250 Himel	298,29	35	298,29	193,89
1	PM86	Placa MM-86 Himel	83,61	35	83,61	54,35
4	UNXME6070	Canal 60 X 30 Unex	4,67	30	18,68	13,08
2	Quimtop	Perfil simètric perforat	3,36	30	6,72	4,70
1	A5532000	Int.4P. 25A. Gave	39,59	30	39,59	27,71
1	LEGDR04884	Repartidor 100A tetrapolar Legrand	24,64	30	24,64	17,25
3	GV2ME08	Disyutnor 2,5-4A Schneider	78,04	35	234,12	152,18
3	LC1D09P7	Cont. 9A 1NA/1NC 230V Schneider	40,90	35	122,7	79,76
3	GVAE11	Cont. Aux. Frontal NA/NC Schneider	11,89	35	35,67	23,19
2	A21547	Int. Mag. 1P+N 16A Schneider	38,43	65	76,86	26,90
1	A15261	Int.Dif. 2PX40AX30mA Schneider	59,12	65	59,12	20,7
4	A21546	Int. Mag. 1P+N 10A Schneider	37,71	65	150,84	52,8
3	A21545	Int. Mag. 1P+N 6A Schneider	25,58	65	76,74	26,86
1	PD63	Trafo. 63VA. 400V/230V Polylux	26,40	30	26,40	18,48
1	NM23	Trafo. 63VA. 230V/24V Polylux	34,90	30	34,90	24,43

Quant.	Referència	Descripció	Preu/u.	Dte.%	Total Brut	Total Net
1	1762L24BWAR	Procesador Micrologix1200 A.B	398	25	398	298,5
1	2866763	QUINT-PS/ 1AC/24DC/10	161,84	30	161,84	113,29
1	2711PT6M20D	Monitor monocrom. A.B.	1160	15	1160	986
1	1761-NET-ENI	Carta Ethernet A.B.	552	25	552	414
1	1762-MM1RTC	Mòdul memòria i rellotge A.B.	81,10	0	81,10	81,10
1	1761CBLAM00	Cable connexió 8 minidin. A.B.	29,6	25	29,6	22,2
1	1761CBLPM02	Cable conex. RS232 A.B.	46,6	10	46,6	41,94
1	ZB4BVM1	Led Blanc	1	18,86	35	12,33
1	ZB4BVM4	Led Vermell	1	18,86	35	12,33
50	MLTUT4	Bornes carril UT4	0,93	35	46,5	30,23
		Petit material.			100	100
		TOTAL MATERIAL			3934,52	2848,2

Fig.37

8.- Bibliografia

- [1] Normativa TFC pdf
- [2] Terminals Panel View estandard pdf
- [3] PanelBuilder 32 pdf
- [4] Controladors programables Micrologix1200 pdf
- [5] Micrologix Ethernet interfície pdf
- [6] Programació mòdul Ethernet NET-ENI pdf
- [7] Manual usuari Elcad 7.0
- [8] <http://www.rockwellautomation.com>