



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TREBALL FI DE GRAU

**Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica**

**ANÀLISI I DISSENY D'UNA PLATAFORMA INTERACTIVA I  
CENTRALITZADA DE SUPERVISIÓ INDUSTRIAL EN EL CLOUD**



**Memòria i Annexos**

**Autor:** Adrià Espelt Perez  
**Director:** Javier Francisco Gamiz Caro  
**Convocatòria:** Maig 2022



## Resum

L'objectiu principal d'aquest projecte és dissenyar i implementar una plataforma iot per a la supervisió des del núvol de la planta FAS200 del laboratori d'automàtica i robòtica de l'EEBE. S'ha utilitzant la SIMATIC IOT2000 de Siemens per connectar-nos al núvol i la plataforma Ubidots per la visualització de dades on-line.

Aquest projecte parteix del projecte de l' Adrián Sebastian Minea que deixava la planta FAS200 treballant de manera centralitzada des de un sol controlador CompactLogix i no dels 6 controlador separats que hi ha en cada cèl·lula de la planta.

També s'ha elaborat unes pràctiques per a alumnes de grau a partir del projecte.

## **Resumen**

El objetivo principal de este proyecto es diseñar e implementar una plataforma iot para la supervisión desde la nube de la planta FAS200 del laboratorio de automática i robótica de la EEBE. Se ha utilizado la SIMATIC IOT2000 de Siemens para conectarnos a la nube y la plataforma Ubidots para la visualización de datos on-line.

Este proyecto parte del proyecto de Adrian Sebastian Minea que dejaba la planta FAS200 trabajando de manera centralizada desde un solo controlador CompactLogix i no de los 6 controladores separados que hay en cada célula de la planta.

También se ha elaborado unas prácticas para alumnos de grado a partir del proyecto.

## **Abstract**

The main focus of this project is to design and implement an iot platform in order to supervise from the cloud the plant FAS200 which is in the automatics and robotics laboratory in the EEBE. The SIMATIC IOT2000 from Siemens was used to connect the plant to the cloud and the platform Ubidots was used to visualize the data on-line.

This project starts from Adrian Sebastian Minea's project which left the plant FAS200 working centralisedly from a single CompactLogix controller and not from the 6 controllers that each individual cell of the plant has.

Some laboratory sessions for degree students were elaborated from this project.



## **Agraïments**

Els agraïments d'aquest projecte van pel meu tutor, Javier Gámiz per plantejar un tema interessant, molt actual i amb molta projecció de futur, i també pel Francesc Rivas , el qual m'ha facilitat l'accés al laboratori al igual que solucionar varius problemes tècnics en el mateix laboratori.





# Índex

<b>RESUM</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>3</b>
<b>AGRAÏMENTS</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓ</b>	<b>1</b>
Objectius	1
Objectius secundaris	1
Motivació	1
Justificació	2
Abast	2
Estructura de la memòria	3
<b>ANÀLISI DEL PROBLEMA</b>	<b>5</b>
Descripció del procés Automatitzat	5
Sistema de control	9
Requeriments funcionals	10
Requeriments Disseny	10
Metodologia de desenvolupament	11
Planificació de tasques	11
<b>DISSENY I IMPLEMENTACIÓ DE LA SOLUCIÓ</b>	<b>13</b>
Arquitectura del sistema de supervisió	13
Hardware	13
Software	15
Vista global de comunicacions	16
Configuració d'elements	17
Codificació elements i sistemes	21
Definició interfícies del sistema de control	24
Programa de la plataforma	25
Estructura del Programa	25
Definició dels tipus de dades i nodes	26
Flows del programa	29
Interfície Ubidots	33
Dashboard manteniment	33



Dashboard automatic	35
Dashboard alarmes	35
<b>PROVES I RESULTATS</b>	<b>37</b>
Proves	37
Resultats	37
<b>NORMATIVES</b>	<b>42</b>
Codificació d'elements	42
Programació IOT 2000	42
Programació interfície Ubidots	42
<b>DOCÈNCIA</b>	<b>44</b>
Pràctica 1- Semàfor	44
Pràctica 2- Connexió PLC <-> núvol	51
Pràctica 3- Automatic/Manteniment	53
Pràctica 4- Prioritat Local	56
<b>Conclusions</b>	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>59</b>
<b>Annex A</b>	<b>60</b>
Programació components: Node-Red	60
Programació components: Ubidots	93
Codi exportable Node-Red	98

# 1. Introducció

Desde fa uns anys s'ha iniciat el que es coneix com la indústria 4.0, la qual fa avançar un pas mes a l'indústria en el camí de la automatització, combinant entre d'altres tecnologies de robòtica, intel·ligència artificial i Internet of things (IOT). Un dels objectius d'aquesta indústria és millorar la comunicació entre les màquines per així obtenir un millor rendiment i augmentar la producció.

## 1.1. Objectius

L'objectiu principal d'aquest projecte és portar un sistema de control i supervisió local al núvol. En aquest cas s'utilitzarà la cel·lula de fabricació flexible FAS200 del laboratori de robòtica i automàtica de la EEBE, la plataforma de siemens Simatic IOT2000 i els programes de centralització de Adrian Sebastian Minea. Aquests programes ens permetran centralitzar totes les entrades i sortides de les 6 diferents cèl·lules del laboratori en un sol PLC que servira com a *front-end* i que serà el que es connectarà amb la plataforma IOT i al qual podrem accedir desde el núvol per tal de controlar-lo o supervisar-lo.

Un Altre objectiu d'aquest projecte serà la representació de les dades del PLC *front-end*, això es durà a terme desde la plataforma IOT Ubidots que ens permetrà accedir als dashboards del projecte des de qualsevols PC connectat a internet i també desde dispositius mòbils.

### i. Objectius secundaris

L'objectiu secundari que s'ha plantejat per aquest projecte és adaptar-lo a un format docent per tal de que futurs alumnes tinguin una guia per les seves sessions de laboratori i puguin arribar a portar el control i supervisió d'un sistema automatitzat al núvol a través d'una plataforma com la Simatic IOT2000 de siemens.

## 1.2. Motivació

Dintre de la part d'automàtica aquest projecte es centre en la indústria 4.0 i més concretament en el Internet of things (IOT). L'internet of things és un concepte que es

refereix a la connexió de diferents objectes a internet i entre ells. En els últims anys aquest concepte a pres força a la indústria ja que permet l'intercanvi de dades entre aparells, millora l'emmagatzematge de dades i permet accedir a aquestes desde qualsevol lloc.

Així doncs veient que aquesta part de l'automàtica està creixent i prenent força vaig voler indagar en aquest tema ja que pot ser molt important en els proper anys en una indústria en la qual voldria formar part en el meu futur laboral.

### 1.3. Justificació

El projecte actual es centra en les cèl·lules de fabricació flexible FAS200 que hi ha en el laboratori de robòtica i automàtica, és a dir FAS201, FAS202, FAS203, FAS204, FAS207, FAS208, i la plataforma Simatic IOT2000 de siemens que també està al laboratori.

També cal mencionar que aquest projecte parteix des d'on acaba el projecte de Adrian Sebastian Minea, es dir que totes les cèl·lules de fabricació flexible FAS200 treballen de manera centralitzada, ja que de originalment cada una està operada per el seu propi PLC *MicroLogix*, el que s'aprofiterà d'aquest altre projecte es doncs aquesta centralització de totes les cèl·lules en un sol PLC *CompactLogix*, més potent que els anteriors i que ens farà la funció de "front-end".

Aquest PLC en funció de "front-end" es comunicarà doncs amb la plataforma Simatic IOT2000, que es el centre del projecte, i aquesta amb el núvol permeten-nos accedir a les dades i comandes del "front-end" de manera remota.

Com l'objectiu de la universitat és aprofitar aquest sistema per la docència es prepararà aquest projecte tenint en ment dividir-lo en diferents parts per tal de poder fer sessions de laboratori on els estudiants puguin assimilar els coneixement necessaris per adaptar un sistema com aquest a les noves tecnologies IOT.

### 1.4. Abast

El primer pas d'aquest projecte és la revisió i comprensió del punt de partida, és a dir, del projecte fet anteriorment per Adrian Sebastian Minea, caldrà doncs revisar el funcionament, els tags utilitzats i destriar quins d'aquest tags ens aporten informació rellevant o ens permeten comandar la cèl·lula de fabricació.

Després caldrà posar a punt la plataforma Simatic IOT2000 i prepara l'eina que s'utilitzarà per programar-la, en aquest cas es programarà mitjançant Node-Red, una eina de programació per nodes basada en JavaScript. A continuació es pasara a fer la programació de la plataforma per tal ser capaços de visualitzar alarmes, estats de funcionament i paràmetres de la cèl·lula, també es vol obtenir un recompte de les peces elaborades i la capacitat de variar paràmetros o operar de manera manual tot això des de el núvol.

Posteriorment caldrà elaborar una interfície al núvol per tal de poder veure i actuar sobre les dades del PLC "front-end", per aquesta tasca s'utilitzarà la plataforma Ubidots que ens permetrà emmagatzema les dades al nuvol i vure-les en diferents dashboards.

Per últim s'haurà de preparar el projecte per la docencia separant tot el que s'hagi realitzant en diferents sessions perquè els alumnes puguin assimilar els coneixements en el temps que estiguin al laboratori.

## 1.5. Estructura de la memòria

La memoria del projecte s'ha pensat per tenir una estructura dividida en 8 capítulos diferenciats i un apartat extra amb els annexos

- i. **Introducció:** Capítol d'exposició dels objectius, abast del projecte i motivació.
- ii. **Anàlisi del problema:** s'analitza el punt de partida del projecte així com els requeriments que s'haurà de complir, la metodologia de treball i la planificació. És una visió general de tot el que s'haurà de dur a terme en el projecte.
- iii. **Disseny i implementació de la solució:** En aquest capítol es mostrar la solució escollida juntament amb la seva justificació.
- iv. **Proves i resultats:** Es duen a terme les proves necessàries per tal de comprovar el correcte funcionament del sistema i es presenten els resultats.
- v. **Normatives:** s'exposa la normativa que serà necessari seguir durant el projecte.
- vi. **Docencia:** Capítol destinat a guiar les sessions de laboratori.
- vii. **Conclusions:** Es presenta la valoració final del projecte a més de possibles millores o extres.

- viii. Bibliografia:** Capítol per citar les fonts d'informació utilitzades que han servit per l'elaboració del projecte.

## 2. Anàlisi del Problema

En aquest apartat es procedirà a veure el punt de partida del treball, és a dir, com està automatizada la cèl·lula de fabricació flexible FAS200 juntament amb tots els elements que s'utilitzaran per desenvolupar la solució. També s'utilitzarà els requeriments tant funcionals com de disseny que després s'hauran d'implementar a la solució

### 2.1. Descripció del procés Automatitzat

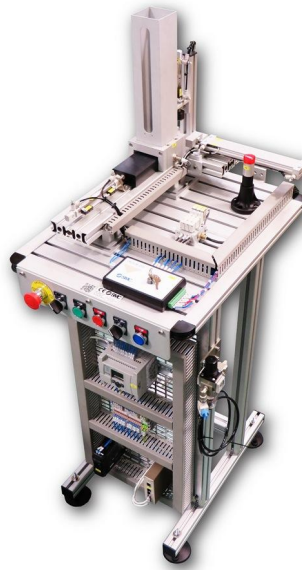
Originalment cada un dels mòduls de la FAS200 es comandat pel PLC MicroLogix 1766-L32BXBA que porta incorporat, però després del projecte de Adrian Sebastian Minea tots els sis mòduls presents al laboratori es comuniquen mitjançant Ethernet IP amb un PLC que fa la funció de front-end i és el que comanda tota la cèl·lula. EL PLC amb la funció de front-end és del model CompactLogix 1769-L16ER-BB1B, més potent que els anteriors i per tant millor per governar 6 diferents PLCs.

El programa de control de la cèl·lula té 2 modes, el automàtic i el manual. En el manual podem activar o desactivar cada un dels actuadors de manera independent i també podem observar la resposta dels sensors del sistema. Aquest mode és molt útil si s'ha de realitzar qualsevol ajust en un punt concret del sistema. Per altre banda el mode automàtic ens permet posar la cèl·lula en funcionament, alimentar els materials necessaris perquè treballi i ja es posarà a produir automàticament.

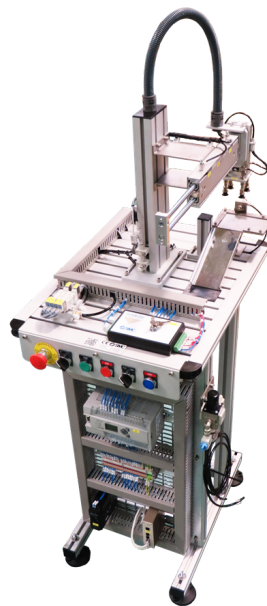
A continuació es descriurà el procés que es durà a terme a la cel·lula en mode automàtic

#### i. FAS 201-202

La combinació d'aquests dos mòduls és l'encarregada de primer d'alimentar la peça que fa la funció de base, comprovar si aquesta és correcte o no, i després depenen de la resposta anterior rebutjar la peça o col·locar-la sobre la cinta pel desplaçament cap a la següent secció.



Imatge 2.1 FAS 201 Font: <https://www.smctraining.com/webpage/indexpage/1190>



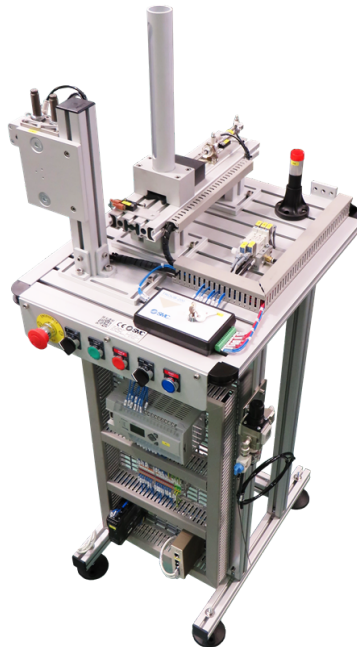
Imatge 2.2 FAS 202 Font: <https://www.smctraining.com/webpage/indexpage/1190>

**ii. FAS 203-204**

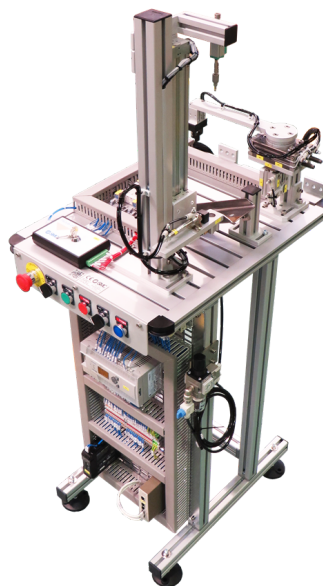
La combinació d'aquest dos mòduls funciona de manera similar a l'anterior, primer tenim l'alimentació de rodaments i el posterior desplaçament d'aquest cap a la zona de mesura, un



comp s'ha mesurat si és un rodament baix o alt es rebutjarà si no és del tipus seleccionat i es transportarà cap a la base si és del tipus seleccionat.



Imatge 2.3 FAS 203 Font: <https://www.smctraining.com/webpage/indexpage/1190>



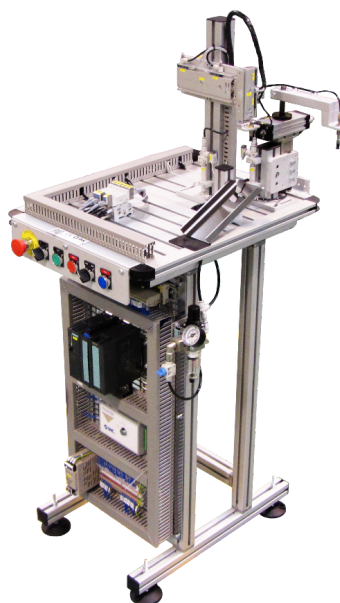
Imatge 2.4 FAS 204 Font: <https://www.smctraining.com/webpage/indexpage/1190>

**iii. FAS 207-208**

Per últim aquesta combinació de mòduls alimenta els eixos, comprova de quin tipus d'eix es tracta, hi ha dues opcions alumini o nylon, i comprova també si l'orientació d'aquest eixos es la correcte. Després de fer aquestes comprovacions pasara a rebutjar l'eix si es del material erroni o està mal col·locat, i si per el contrari totes dues comprovacions són correctes el col·locarà en la seva posició en el producte final.



Imatge 2.5 FAS 207 Font: <https://www.smctraining.com/webpage/indexpage/1190>



Imatge 2.6 FAS 208 Font: <https://www.smctraining.com/webpage/indexpage/1190>

## 2.2. Sistema de control

El principal equipament per aquest projecte es la interfície SIMATIC IOT2040 de Siemens, ja que és l'aparell que ens permetrà llegir les dades del PLC "front-end" i convertir aquestes dades al protocol necessari perquè seguidament siguin enviades al núvol. Les especificacions tècniques de la SIMATIC IOT2040 són:

Procesador	Intel Quark X1020
RAM	1 GB
Interfície Ethernet	2
Interfície RS232	2
Relloige	A temps real, amb bateria

Taula 2.1: Especificacions tècniques IOT2040

Per la programació d'aquest aparell s'utilitzarà Node-Red un software molt utilitzat en aquest tipus d'aplicacions IoT i que ja està instal·lat de manera predeterminada en el

nostre hardware. Node-Red és un software de programació “low-code” és a dir amb poca programació, en canvi utilitza nodes interconnectats de manera que la programació es simplifica bastant i també és molt més gràfica.

En aquest projecte s’ha escollit la plataforma Ubidots per rebre les dades al núvol i interactuar amb elles. Ubidots és una plataforma IoT de baix codi que permet una connexió senzilla, ja que la propia empresa facilita una extensió per Node-red per connectar-se amb els seus servidors mitjançant el protocol MQTT

### 2.3. Requeriments funcionals

Requeriments	Descripció
RF01	Ha de ser possible veure el estat de tots els sensors i governar de manera manual sobre tots els actuadors desde el núvol
RF02	Ha de ser possible canviar el mode de automàtic a manteniment i al revés desde el núvol
RF03	Sí desde el control local de la planta es passa a mode manteniment, el control del núvol quedarà desactivat pero no la supervisió
RF04	Ha de ser possible la visió del estat de les alarmes desde el núvol
RF05	En el mode automàtic ha de ser possible canviar el tipus de rodament (alt/baix) i el tipus d’eix (alumini/nylon) desde el núvol i tanmateix veure quin està seleccionat en cada moment
RF06	En el mode automàtic s’ha de tenir un recompte de quantes peces s’han elaborat
RF07	S’ha de notificar via correu electrònic el moment en que una alarma del sistema passa a estar activa

Taula 2.2 Requeriments funcionals

En la taula 2.1 apareixen els requeriments funcionals que s’han plantejat pel sistema de manera inicial.

## 2.4. Requeriments Disseny

Requeriments	Descripció
RD01	Els sensors activats es veuran representats en verd
RD02	Els sensors desactivats es veuran representats en gris
RD03	Els estats indeterminats es representaran en groc
RD04	Els estats d'alarma actius es representaran en vermell

Taula 2.3 Requeriments de disseny

En la taula 2.2 apareixen els requeriments de disseny que s'han plantejat pel sistema de manera inicial, s'han plantejat tenint en compte les limitacions dels dashboards de la plataforma Ubidots.

## 2.5. Metodologia de desenvolupament

En aquest apartat s'explica la metodologia que s'ha seguit per tal d'elaborar correctament un projecte de les característiques del present projecte. També s'ha obtingut *feedback* del tutor i s'han realitzat les modificacions pertinent en el moment que fos necessari.

- i. Comprensió del funcionament general de la planta, així com del programa del controlador i el SCADA facilitats prèviament a l'inici del projecte.
- ii. Determinació del abast i objectius principals del projecte.
- iii. Recerca d'informació sobre SIMATIC IOT2040 i el seu entorn de programació Node-Red.
- iv. Programació de la passarel·la SIMATIC IOT2040.
- v. Elaboració de la interfície al núvol.
- vi. Elaboració de les proves pertinents per garantir el funcionament.
- vii. Elaboració de les sessions de pràctiques sobre el projecte.

També cal mencionar que s'ha elaborat aquesta memòria del projecte de manera més o menys paral·lela.

## 2.6. Planificació de tasques

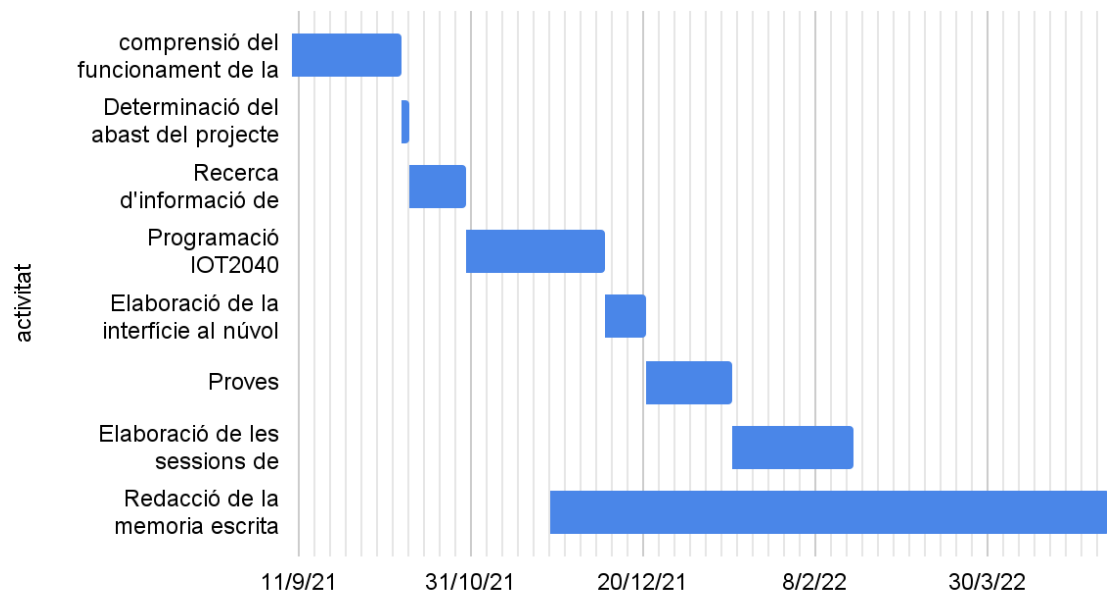
En aquest apartat es mostra la planificació de les tasques que cal realitzar al llarg del projecte i que ja s'han comentat en l'apartat anterior. Primerament es mostrarà la planificació en format de taula amb la data d'inici prevista de l'activitat, la seva durada prevista i per finalitzar la taula la previsió de finalització de l'activitat.

Després de la taula trobarem una representació de les dades de la taula en format diagrama de Gantt

activitat	inici	durada en dies	final
comprensió del funcionament de la planta	09/09/2021	32	11/10/2021
Determinació del abast del projecte	11/10/2021	2	13/10/2021
Recerca d'informació de l'IOT2040 i Node-Red	13/10/2021	17	30/10/2021
Programació IOT2040	30/10/2021	40	09/12/2021
Elaboració de la interfície al núvol	09/12/2021	12	21/12/2021
Proves	21/12/2021	25	15/01/2022
Elaboració de les sessions de pràctiques	15/01/2022	35	19/02/2022
Redacció de la memòria escrita	23/11/2021	163	05/05/2022

Taula 2.4 Planificació de tasques

## Diagrama de Gantt



Imatge 2.7 Diagrama de Gantt

### 3. Disseny i implementació de la solució

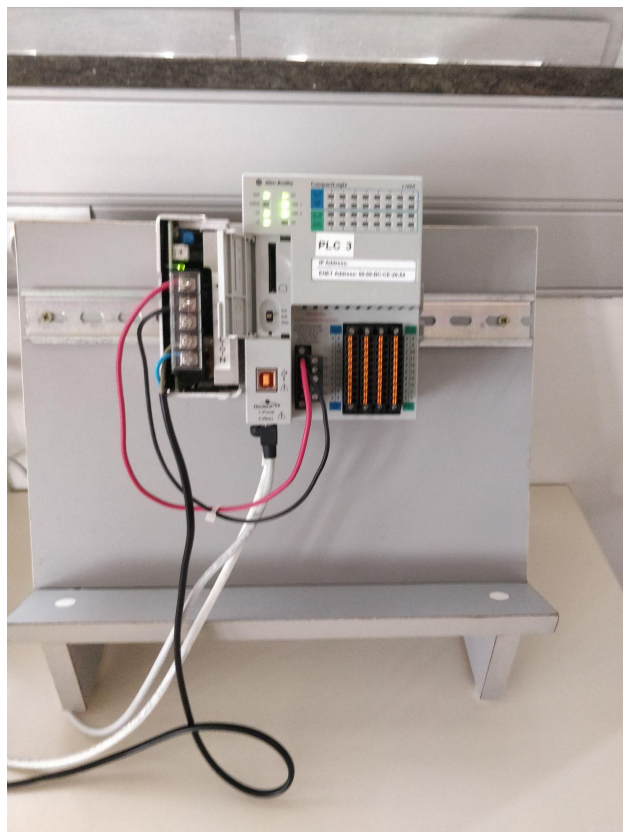
En aquest apartat del projecte és on es mostrarà la solució a la qual s'ha arribat, el seu funcionament i totes les dades tècniques del projecte.

#### 3.1. Arquitectura del sistema de supervisió

Quan ens referim a l'arquitectura d'un sistema de control apareixen varies parts diferenciades entre sí però alhora enllaçades. A continuació es detallen aquestes diferents parts.

##### i. Hardware

En aquesta part distingim 3 elements de hardware diferents el PLC amb funció de "front-end", és a dir serà l'encarregat de dirigir tot el sistema i enviar a cada una de les cèl·lules les ordres que haurà d'executar així com llegir el que aquestes mateixes cèl·lules envien, aquest PLC és del model CompactLogix L16ER.



Imatge 3.1 PLC "front-end" CompactLogix L16ER.



Com a segon element de hardware del projecte tenim els 6 PLCs de cada una de les cèl·lules que seran els encarregats de transportar les ordres del “front-end” als actuadors físics del sistema així com llegir els sensors de la planta i enviar aquesta informació al PLC que dirigirà el sistema. Aquests PLCs es tracten de MicroLogix 1400.



Imatge 3.2 PLC Cèl·lula FAS200 MicroLogix 1400

Per últim tenim la passarel·la Simatic IOT2040, que és una part important d'aquest projecte ja que aquest hardware és el que ens permet enviar la supervisió de la nostra planta ja funcionant al núvol, és a dir, fa la funció d'unificar la planta física del laboratori amb la part que romandrà al núvol. L'IOT 2040 es connectarà directament al PLC “front-end” per tal de fer la supervisió del sistema, per la banda del núvol es connectarà amb el software de Ubidots.



Imatge 3.3 Passarel·la Simatic IoT 2040

## ii. Software

En la part software tenim tots els programes utilitzats al llarg d'aquest projecte, per començar tenim el software utilitzat per la programació de la cèl·lula FAS200, que tot i que aquesta programació ja estava feta amb anterioritat cal mencionar-ho.

Per tal de realitzar la programació dels PLCs s'ha utilitzat el programa RSLogix 500 pro per els MicroLogix i RSLogix 5000 pel CompactLogix. Per la part de SCADA s'ha utilitzat el software Wonderware InTouch i finalment per tal de comunicar tot això mitjançant protocols DDE s'ha utilitzat el software RSLinx Classic.

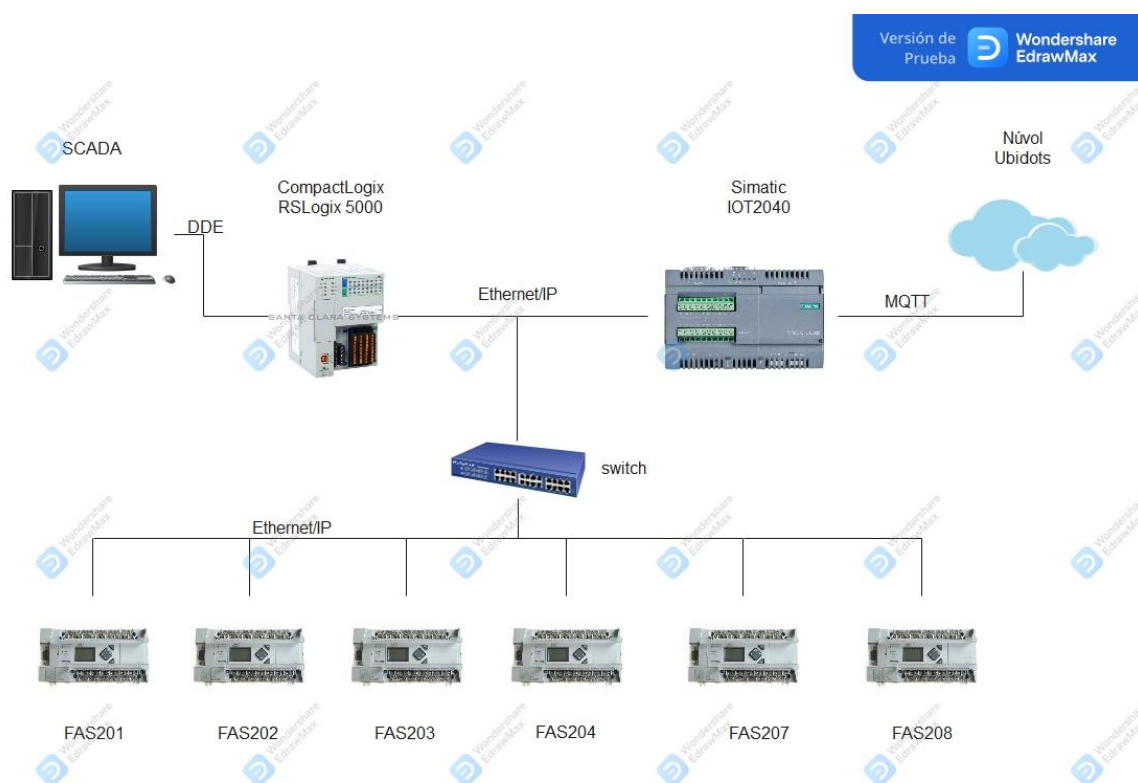
Pel que fa a software pròpiament utilitzat en aquest projecte, el principal a estat Node-Red ja que tota la programació de la plataforma IOT2040 s'ha realitzat amb aquest software. Aquesta eina que és Node-Red està ja integrada en la plataforma IOT2040 de manera que ens és molt convenient per el nostre projecte, també és un software de programació molt visual ja que es basa en la unió de diferents nodes en un "flow". Aquest entorn de programació que utilitzem, Node-Red, es basa en l'entorn Node.js que utilitza JavaScript. Tot i que part de la programació ja està feta en els diferents nodes que ja existeixen en el software també es permet afegir nodes externs creats per diferents usuaris o empreses.

Per acabar s'ha utilitzat el software de Ubidots per tal de crear els dashboards on mostrar tota la informació a la qual podrem accedir desde el núvol. Com es mencionava abans hi ha empreses que tenen el seu propi node, com és el cas de Ubidots, i això ens facilita la comunicació entre les dues plataformes ja que a través del node de Ubidots i utilitzant el protocol MQTT ens serà molt fàcil enviar les dades de la plataforma IOT2040 al núvol.

### iii. Vista global de comunicacions

En aquest apartat s'explicarà els mètodes de connexió entre el diferent hardware utilitzat en el projecte. En la imatge següent es pot veure representada de manera esquemàtica la part que utilitzarem de la xarxa que es té en el laboratori d'automàtica i robòtica de l'EEBE.

Pel que fa a les connexions del laboratori tots els elements formen una xarxa connectats a través de ethernet/IP on totes les IPs dels diferents elements del laboratori estan codificats d'una manera específica que és la següent, primerament totes les IP començaran per 130.130.130 i l'última secció de l'adreça dependrà de l'element en qüestió, els PLCs de la cèl·lula de fabricació flexible FAS200 (MicroLogix) tenen la IP acabada en el mateix número que la seva cèl·lula, per exemple, el PLC de la FAS204 té la IP 130.130.130.4 amb les tres primeres seccions genèriques per tot el laboratori i l'última part específica del seu element. De la mateixa manera en cada taula del laboratori tenim un PC i un PLC CompactLogix, en els PCs se'ls hi ha assignat les desenes i en els PLC les vintenes però el dígit de les unitats de l'última secció va en relació a la taula, per exemple, en la taula número 4 tenim el PC amb la direcció IP 130.130.130.14 i el CompactLogix amb 130.130.130.24. Per acabar la direcció IP de la Simatic IOT2040 és 130.130.130.41, en aquest cas no segueix cap nomenclatura concreta ja que només n'hi ha una i ocupa una IP buida.



Imatge 3.4 Esquema de comunicacions de la xarxa del laboratori

A més a més d'aquestes connexions ja existents en el laboratori s'hi ha d'afegir la comunicació entre el PLC CompactLogix i el SCADA, que es du a terme amb el protocol DDE entre els softwares Wonderware Intouch i RSLogix 5000, i la comunicació entre la IOT2040 i Ubidots, que es du a terme a través del protocol MQTT, ja que Ubidots proporciona un node per Node-Red que comunica amb aquest protocol.

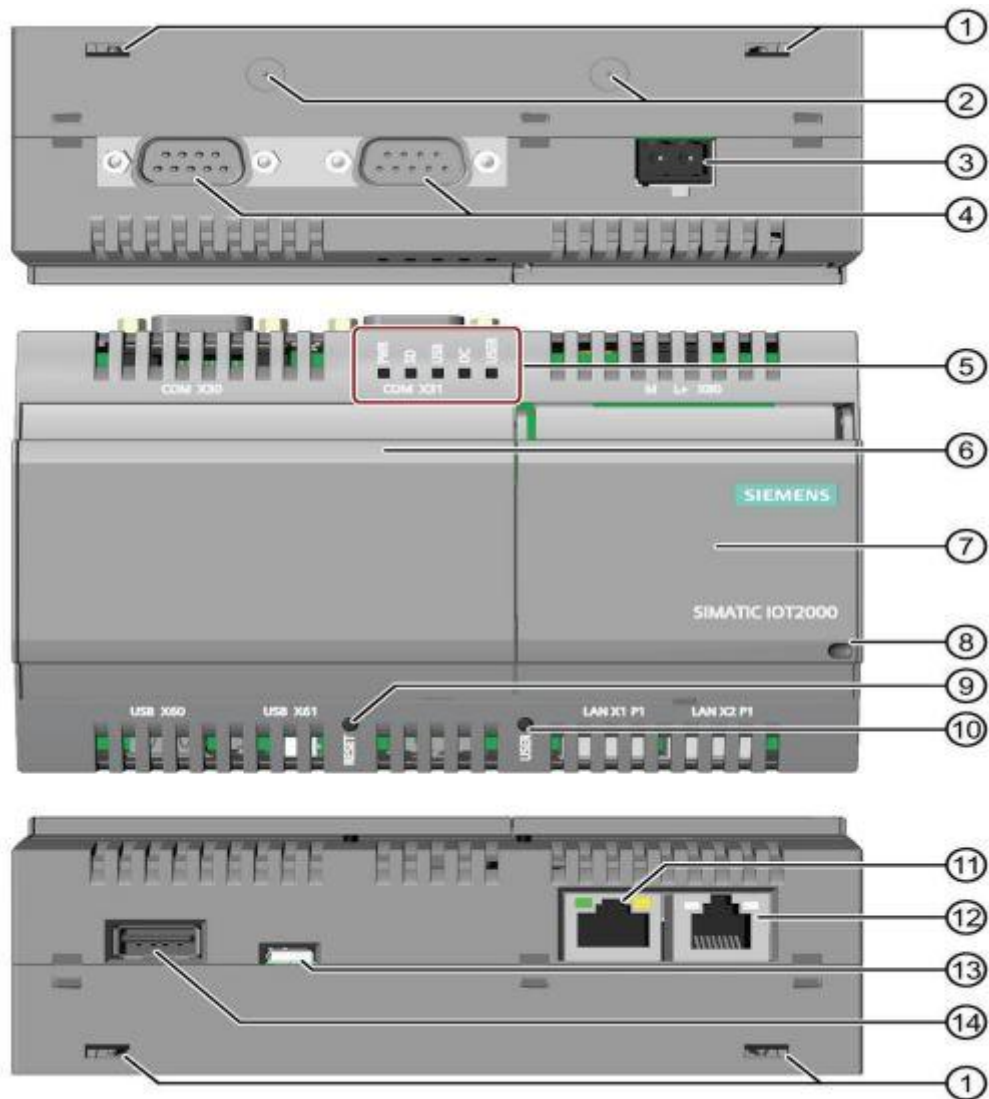
### 3.2. Configuració d'elements

En aquest apartat de la memòria es parlarà sobre les configuracions utilitzades en el projecte, tant a nivell de software com de hardware.

#### i. Configuració Simatic IoT 2040

Primerament començarem amb la configuració del hardware de la Simatic IoT 2040, les connexions necessàries per al funcionament d'aquest projecte són la 3, 11 i 12 que es poden veure en la imatge següent. La primera d'aquestes connexions, la número 3, és l'alimentació del dispositiu i seguidament la 11 i la 12 seran les connexions a la xarxa interna del projecte i al núvol.

De manera predeterminada el port 11 és el que hauria d'anar a la xarxa interna, ja que ve configurat per aquest propòsit i el port 12 serà doncs per la connexió amb el núvol pel mateix motiu que l'anterior. Tot i així aquestes condicions predeterminades es poden canviar en la configuració de software.



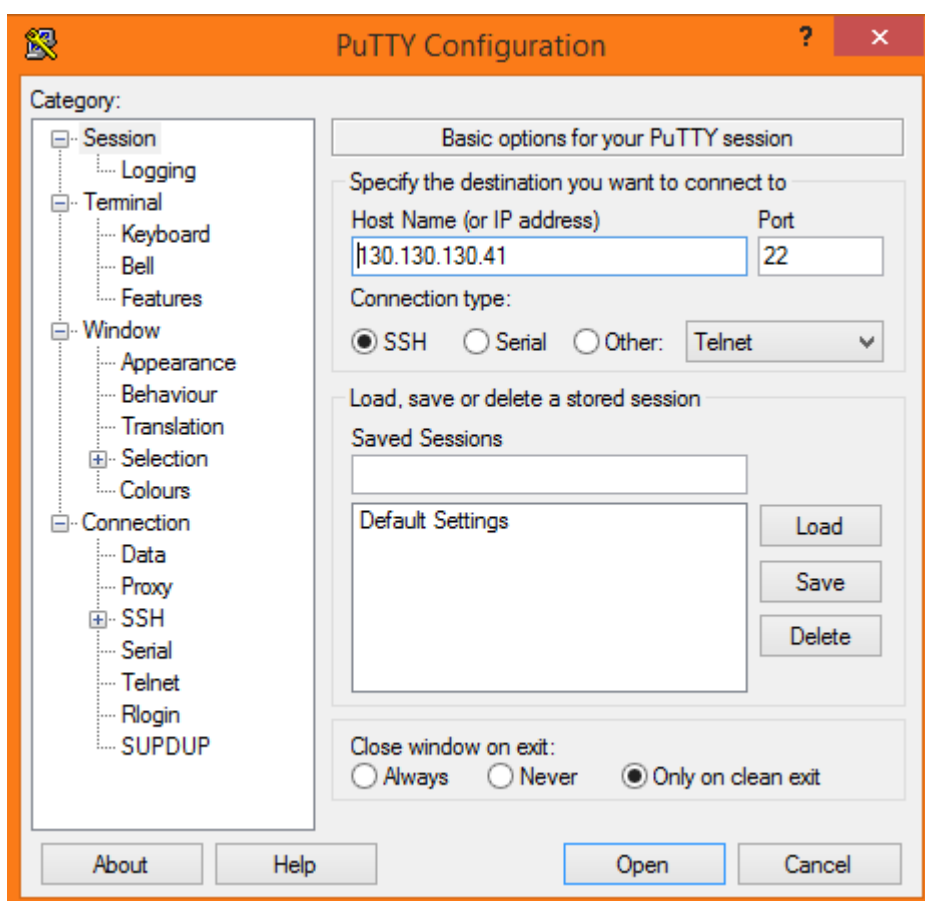
Imatge 3.5 Simatic IOT2040 font:

<https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/posts/setting-up-the-simatic-iot2000/155642/?page=0&pageSize=10>

Per tal de configurar la part de software de la Simatic IoT2040 podem dirigir-nos a la pàgina de suport de siemens (<https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/posts/iot2000-starter-guide-and-useful-information/155652/?page=0&pageSize=10>) on trobarem una guia detallada de varies maneres d'iniciar el

sistema. En el nostre cas el procés comença per formatejar la tarjeta de memoria de l'aparell i seguidament instal·lar la imatge més recent que ens proporciona la distribuïdora, les podem trobar en el següent enllaç: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109741799/downloads-for-simatic-iot20x0?dti=0&lc=en-WW>

Després i per tal de poder accedir al sistema de manera remota necessitem el software PuTTY (que pot ser descarregat de: <https://www.putty.org/> ) i tenir el PC connectat amb la Simatic IOT2040 via ethernet. Un cop descarregat l'executarem i deixarem tot amb la configuració predeterminada menys la IP que haurem de concretar (de manera predeterminada la IP és 192.168.200.1) on ens volem connectar, en el nostre cas quedara com en la imatge següent. Després d'això premarem el boto de "open" i al ser la primera connexió el programa ens avisa que la connexió pot no ser segura, seguirem i ja tindrem la connexió remota amb el sistema.



Imatge 3.6 Putty Font: propia

Un cop tinguem obert el programa PuTTY ens apareixerà la consola del sistema on podem introduir diferents comandes, però primer de tot ens demana que fem el login, de manera

predeterminada el nom d'usuari sera "root" i no caldrà cap contrasenya. La comanda que ens permetrà entra a la configuració de software del sistema es "iot2000setup".



Imatge 3.7 Login IOT2040 font: propia

Un cop accedit a la setup del sistema podrem canviar les configuracions d'aquest, i per tant canviar coses com la IP del dispositiu o les opcions d'arrencada. Per al nostre projecte s'haurà de canviar la direcció IP del port d'ethernet que connectara amb el laboratori per tal de que aquest port formi part de la subxarxa ja existent en el laboratori, apart d'això en principi no caldria canviar res més ja que de manera predeterminada el programa de Node-Red ja s'inicia en cada arrancada.



Imatge 3.8 PuTTY en funcionament Font: Propia

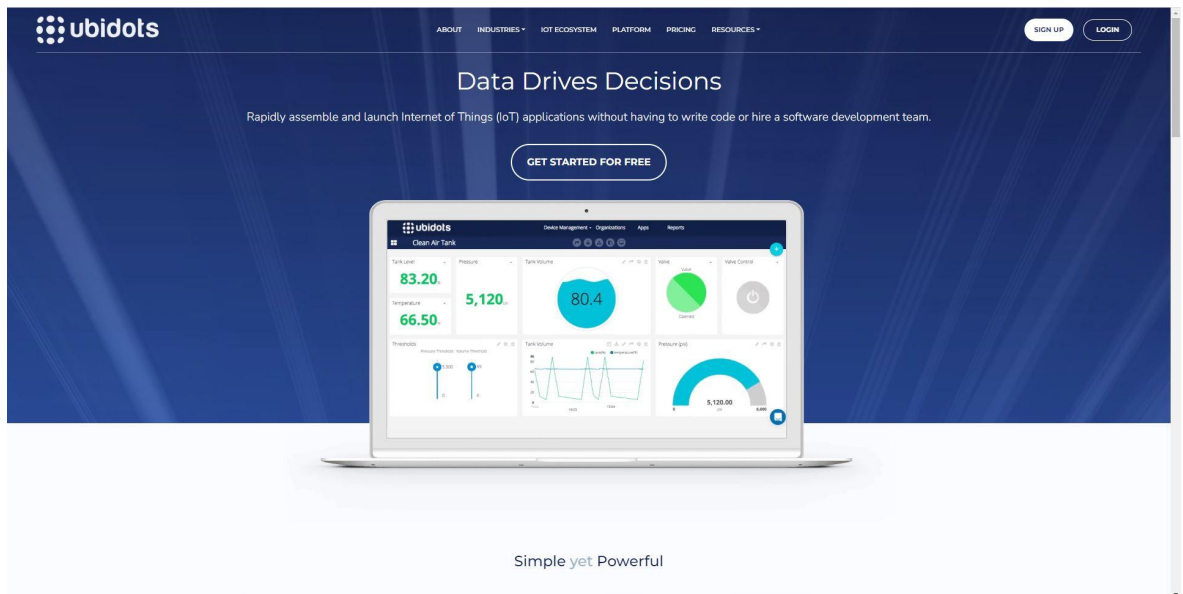
Un cop realitzada aquesta primera configuració el sistema ja està preparat per començar a ser programat per la funció del projecte. Per accedir al editor de flows caldrà obrir el navegador i accedir a la direcció IP de l'aparell desde la barra de búsqueda juntament amb el port utilitzat, en el nostre cas caldrà buscar el següent: 130.130.130.41:1880. Una vegada el sistema s'hagi iniciat i hagem buscat això hauria d'aparèixer l'editor de flows de Node-red, al ser la primera vegada, en blanc.

## ii. Configuració compte Ubidots

Per tal d'utilitzar la plataforma de ubidots primerament haurem de registrar-nos. Per fer-ho accedirem al següent link: <https://ubidots.com/stem/> Aquest link ens portarà a la pàgina de registre per a comptes de ús personal i no comercial, com és el cas d'aquest projecte. Un cop ens hem registrat per primer cop apareix un petit tutorial d'inici a la plataforma i després d'aquest ja podem iniciar el nostre propi projecte, amb els dashboards i variables que calgui pel nostre propòsit. A partir d'aquest primer registre sempre que vulguem entrar a veure els nostres dashboards podem accedir-hi desde la pàgina principal de ubidots: <https://ubidots.com/> a la cantonada superior esquerra o desde l'aplicació mòbil. Una cosa a tenir en compte si volem accedir desde l'aplicació mòbil és que només podrem observar i actuar sobre els dashboards ja



creats, però no podem modificar res dels dashboards o crear-ne de nous, per això haurem d'accedir a ubidots desde un navegador web.



Imatge 3.9 Pàgina d'inici de ubidots font: <https://ubidots.com/>

### 3.3. Codificació elements i sistemes

La codificació dels elements del sistema s'utilitza la mateixa que en la programació del PLC "front-end", per tant només es seguiran el criteris ja establerts prèviament per Adrian Sebastian Minea en el treball previ a aquest, tot i així seguidament és farà un resum d'aquest elements de codificació.

Primerament els noms dels elements comencen tots per "F" juntament amb el número del mòdul del qual formen part. Després els segueix una abreviació del component al que fan referència, tal i com apareix en la taula següent

Component	Descripció
CYS0	Cilindre de simple efecte sense detectors
CYS1	Cilindre de simple efecte amb un detector
CYS2	Cilindre de simple efecte amb dos detectors

CYD2	Cilindre de doble efecte amb dos detectors
DET	Sensor
SC	Ventosas
RA2D	Actuador rotatiu amb dos detectors
RA3D	Actuador rotatiu amb tres detectors
GRAP	Pinça pneumàtica
ADET	Sensor analògic
SYS	Sistema

Taula 3.1 codificació d'elements del sistema. Font: Adrian Sebastian Minea

Element	Descripció
F201_CY01	Cilindre alimentació bases
F201_CY02	Cilindre verificació orientació bases
F201_CY03	Cilindre transvasament de bases
F201_IS01	Detector inductiu de bases
F202_CY01	Cilindre horitzontal de transport de bases
F202_CY02	Cilindre vertical de transport de bases
F202_CY03	Cilindre d'expulsió de bases
F202_VS01	Ventosa de transport de bases
F203_RA01	Act. rot. del braç de transport de rodaments
F203_CY01	Cilindre d'alimentació de rodaments
F203_LS01	Final de carrera per la detecció de rodaments
F203_GP01	Pinça de transvasament de rodaments
F204_RA01	Act. rot. del braç transportador de rodaments
F204_CY01	Cilindre de medició de rodaments
F204_CY02	Cilindre de rebutja de rodaments

Element	Descripció
F201_CY01	Cilindre alimentació bases
F201_CY02	Cilindre verificació orientació bases
F201_CY03	Cilindre transvasament de bases
F204_CY03	Cilindre centrador de rodaments per la medició
F204_CY04	Cilindre vertical del act. rotatiu
F204_AS01	Sensor analogic mesurador de l'altura del rodament
F204_GP01	Pinça de transvasament de rodaments
F207_CY01	Cilindre horitzontals d'alimentació d'eixos
F207_CY02	Cilindre de comprovació de l'orientació
F207_CY03	Cilindre d'avanç del plat giratori
F207_CY04	Cilindre de bloqueig del plat giratori
F207_IS01	Detector inductiu d'eixos
F207_CS01	Detector capacitiu d'eixos
F208_RA01	Act. rot. del braç de transport d'eixos
F208_CY01	Cilindre vertical del act. rotatiu
F208_CY02	Cilindre horitzontal de rebuig d'eixos
F208_CY03	Cilindre vertical de rebuig d'eixos
F208_VS01	Ventosa d'inserció del eix a la base
F208_VS02	Ventosa de rebuig d'eixos
FBELT_CY12	Cilindre del stopper de la primera parella
FBELT_CY34	Cilindre del stopper de la segona parella
FBELT_CY34UP	Cilindre elevador de la base
FBELT_CY78	Cilindre del stopper de la tercera parella

Element	Descripció
F201_CY01	Cilindre alimentació bases
F201_CY02	Cilindre verificació orientació bases
F201_CY03	Cilindre transvasament de bases
FBELT_LS12	Final de carrera de la cinta per detectar palet
FBELT_LS34	Final de carrera de la cinta per detectar palet
FBELT_LS78	Final de carrera de la cinta per detectar palet

Taula 3.2 components del sistema Font: Adrian Sebastian Minea

La codificació dels elements segueix després d'aquesta taula però per al present projecte no s'utilitzaran tots, per veure tots els elements i com es codifiquen ens podem dirigir al apartat de fitxer d'intercanvi del projecte d'Adrian Sebastian Minea. En aquest projecte només s'utilitzaran els elements que segueixin al mencionat en la taula anterior amb .C (consigna) .E (estat). Per finalitzar la nomenclatura tindrem la acció que realitza el tag en si, per exemple: F201\_CY01.C\_OPEN, aquest tag fa referència tal i com s'ha dit anteriorment a la cèl·lula 201 cilindre 1 (alimentació de bases) i realitza l'acció d'obrir el cilindre, és a dir, estirar-lo.

### 3.4. Definició interfícies del sistema de control

En cada una de les cèl·lules de fabricació flexible FAS trobem una botonera que ens farà la funció de interfície de control, en aquesta botonera trobarem 5 botons. D'esquerra a dreta en la imatge 3.5 el botons tenen la següent funció: Primerament botó de parada d'emergència, selector marxa/paro, botó start, botó stop, selector automàtic/manual, botó reset. Per tal de tenir el nostre sistema en posició de ser supervisat desde el núvol primerament haurem de posar-lo en posició de control remot, és a dir, que enlloc de ser cada planta controlada per el seu PLC MicroLogix seran controlats per el PLC en funció de "front-end". Això ho farem mitjançant una combinació de botons, start i stop apretats alhora fins que la llum blava del botó de reset s'encengui, les condicions dels altres elements de la botonera haurien de estar en la posició de marxa i automàtic i el botó de parada d'emergència evidentment no pres. Aquesta seqüència de botons elaborada per Adrian Sebastian Minea ens permet posar el sistema en funcionament i llest per ser controlat tant desde el núvol, per tant Ubidots, com localment desde el programa SCADA.



Imatge 3.10 Botonera FAS Font: SMC

### 3.5. Programa de la plataforma

En aquest punt s'explicarà tot el que fa referència a la programació de la Simatic IoT 2040 i per tant el que ens permetrà fer la connexió entre la planta física i el núvol.

#### i. Estructura del Programa

Node Red funciona amb un sistema de “flows”, és a dir una connexió de nodes amb un inici i un final. Els missatges passen a través de tots aquests nodes on se'ls realitza l'acció pertinent en cada un i després passen al següent. Si pel mateix node passen dos missatges amb diferents inicis però mateix final aquests no es creueran ja que cada un correspondrà a un flow diferent.

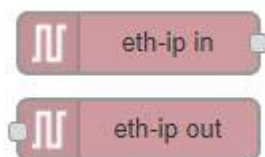
D'aquesta manera el Programa quedara estructurant en diferents flows que enviaran missatges desde el PLC front-end al núvol o del núvol al PLC front-end. Per sobre d'aquesta separació el editor de Node-Red ens permet crear pestanyes, que permetran la separació dels diferents flows i ens facilitaran l'organització, aquest projecte doncs compte amb varies pestanyes que agrupen els diferents flows utilitzats en 5 grups segons la seva funció. El primer grup és el de manteniment, aquest grup de flows ens permetrà dirigir una part de la planta de manera manual desde el núvol, també ens permetrà llegir l'estat dels sensors associats a aquesta part de la planta. Seguidament tenim el grup de flows del funcionament automàtic de la planta, aquest ens permetrà canviar el tipus de peça o el material del que està feta amb la planta en funcionament, també serà l'encarregat de portar al núvol el recompte de peces que han passat pel sistema. Després tenim el grup de canvi de mode automàtic i de manteniment, aquest grup permet que aquest canvi de mode es porti a terme desde el núvol i mostra l'estat actual del sistema. També es compta amb un grup de flows que llegeix l'estat d'alarma del sistema per tal de que es puguin veure les alarmes en temps real desde el núvol i per acabar l'última agrupació de flows ha estat dedicada a la part docent d'aquest projecte.

## ii. Definició dels tipus de dades i nodes

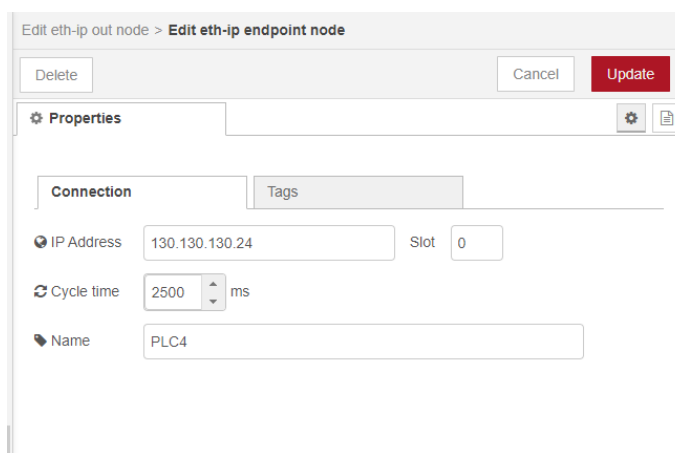
El tipu de dades utilitzats en aquest projecte ha estat quasi bé tot booleans ja que en la majoria del casos tenim sensor amb dos posicions, detecta o no detecta, o bé tenim actuadors que funcionen amb un pols per canviar la posició. Les úniques excepcions que apareixen són les variables que porten el recompte de peces que han passat pel sistema.

Pel que fa a nodes tenim més varietat a continuació es farà una breu descripció dels nodes utilitzats.

Primerament tenim el node ethernet/IP que ens permet connectar el nostre PLC “front-end” amb la Simatic IoT 2040, aquest node requereix una direcció IP on connectar-se i una llista dels “tags” amb els quals intercaviarà dades tal i com es pot veure en la imatge de la seva configuració.



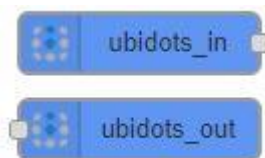
Imatge 3.11 Node Ethernet/IP Font: <https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-cip-ethernet-ip>



Imatge 3.12 Configuració node Ethernet/IP Font: propia

El node de ubidots és el que ens permetrà connectar la nostre planta física amb el núvol, en aquest cas amb la plataforma Ubidots. Aquest node utilitza el protocol MQTT per comunicar-se i requereix d'un “token”, que seria un equivalent a les URL, per tal de saber la direcció on connectar-se. La configuració del node varia en funció de si estem utilitzant com a entrada o com a sortida. En l'entrada de dades haurem de especificar quines variables volem que entrin al

sistema, mentre que en les sortides de dades caldrà que el missatge estigui etiquetat correctament. Així doncs la primera imatge de configuració d'aquest node serà per les entrades i la segona per les sortides, aquesta segona més simple que la primera.



Imatge 3.13 Node Ubidots font: <https://flows.nodered.org/node/ubidots-nodered>

**Edit ubidots\_in node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Account Type: Ubidots

Name: Ubidots in

Token: BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TlvRXKLUqtZ

Device: TFG

Enable secure TLS connection

Use custom topics

<input type="checkbox"/>	F201_CY02.C_OPEN	<input checked="" type="checkbox"/> Last value	
<input type="checkbox"/>	F201_CY01.C_OPEN	<input checked="" type="checkbox"/> Last value	<input type="button" value="x"/>
<input type="checkbox"/>	F201_CY03.C_OPEN	<input checked="" type="checkbox"/> Last value	<input type="button" value="x"/>
<input type="checkbox"/>	F202_CY03.C_OPEN	<input checked="" type="checkbox"/> Last value	<input type="button" value="x"/>
<input type="checkbox"/>	F202_CY01.C_OPEN	<input checked="" type="checkbox"/> Last value	<input type="button" value="x"/>
<input type="checkbox"/>	F202_CY01.C_CLOSE	<input checked="" type="checkbox"/> Last value	<input type="button" value="x"/>
<input type="checkbox"/>	F202_CY02.C_OPEN	<input checked="" type="checkbox"/> Last value	<input type="button" value="x"/>
<input type="checkbox"/>	F202_VS01.C_TAKE	<input checked="" type="checkbox"/> Last value	<input type="button" value="x"/>

Imatge 3.14 Configuració Ubidots entrades Font: propia

Imatge 3.15 Configuració Ubidots sortides Font:propia

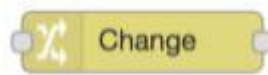
A partir d'aquí tots els nodes utilitzats seran de la col·lecció bàsica que té Node-Red, per descarregar els nodes anterior es poden buscar en la pestanya destinada a introduir nous nodes de Node-Red o a través de NPM seguint les instruccions que apareixen en el link del propi node.

El node de funció és un dels més útils que hi ha ja que bàsicament és un node en blanc que ens permet escriure, en llenguatge de javascript, la funció que volem que tingui el node. Un altre opció interessant que té aquest node és l'opció de seleccionar el nombre de sortides de les que disposarem, de tal manera que podem ramificar el flow amb el que estem treballant.

Imatge 3.16 Node funció font: <https://nodered.org/docs/user-guide/nodes>

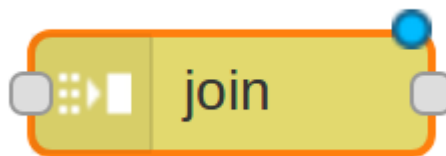
El node Change tal i com el seu nom indica ens permet canviar un element del missatge per un altre, per exemple si volem invertir el valor d'una variable booleana podem configurar aquest node perquè busques qualsevol 1 i el canvis per un 0 i al revés. Aquest node també té l'opció de enlloc de canviar un element per un altre col·locar un element adicional, això ens serà útil alhora de etiquetar els missatges ja que amb aquesta funció podem col·locar les etiquetes necessàries als missatges de manera molt senzilla.





Imatge 3.17 Node Change font: <https://nodered.org/docs/user-guide/nodes>

Els missatges que s'envien a través d'un flow són independents entre si, encara que comparteixin nodes en el seu flow per tant si volem comparar dos missatges diferents necessitem alguna cosa que ens combini aquest dos missatges en un de sol, d'aquesta manera tindrem un sol missatge amb els dos elements a comparar. Aquesta és la funció que té el node join, combinar dos o més missatges en un de sol.



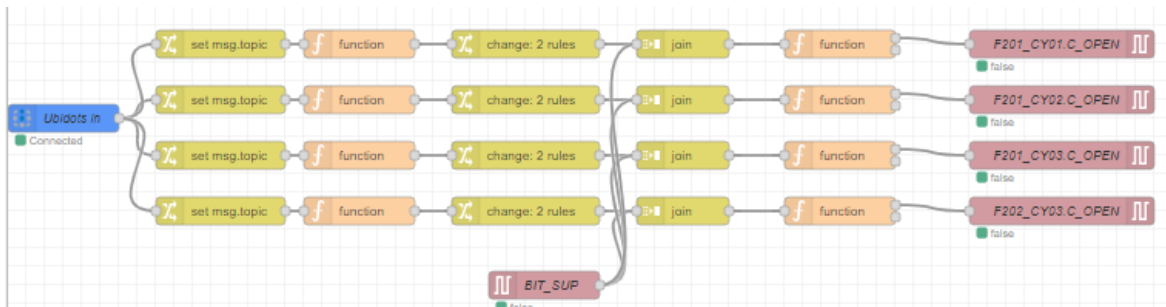
Imatge 3.18 Node Join font: <https://nodered.org/docs/user-guide/messages>

### iii. Flows del programa

Tal i com s'ha explicat anteriorment podem agrupar els diferents flows utilitzats en aquest projecte segons les funcions que compleixen, així doncs en les següents imatges es podran observar les diferents agrupacions de flows.

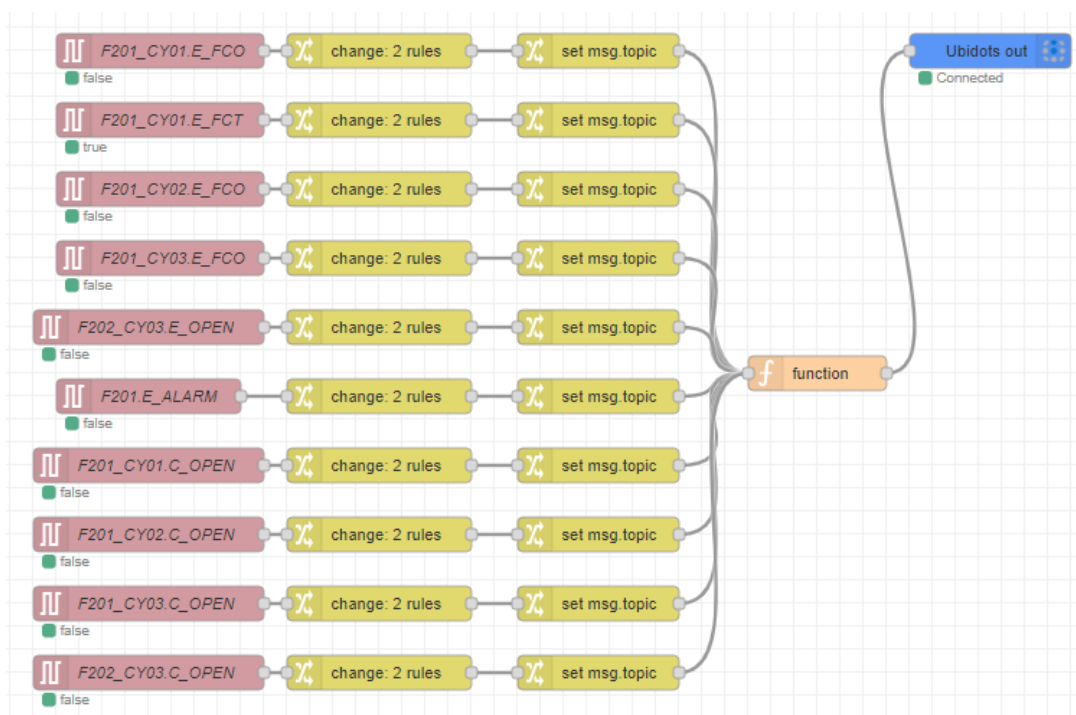
Primerament tenim el grup de flows de manteniment, en la primera imatge podem veure els flows que s'ocupen de actuar sobre la planta. Comença el flow amb el node de Ubidots entrant les dades desde al núvol al sistema, seguidament processem el missatge amb els tres nodes següents i l'ajuntem amb un bit de suport. Aquest bit funciona com a "flag" i es posa a 1 quan el sistema a passat de automàtic a manual comandat desde la planta física. Seguidament hi ha un altre node de funció que ens actua com a seleccionador de camí, el bit mencionat anteriorment és l'encarregat de decidir per quin camí seguirà el missatge, si s'ha posat la planta en manteniment desde el programa SCADA el node enviarà el missatge per un flow que no va enlloc, d'aquesta manera impedim que es realitzi cap comanda desde el núvol. Aquest cas és útil sempre que s'hagi d'arreglar quelcom de la planta ja que s'evita poder manipular la planta desde el núvol i que això

provoqui algun accident. En el cas que aquest bit de suport no sigui 1, és a dir, quan es 0, el missatge enviat desde el núvol arribarà al PLC "front-end" i l'acció pertinent es realitzarà en la planta.



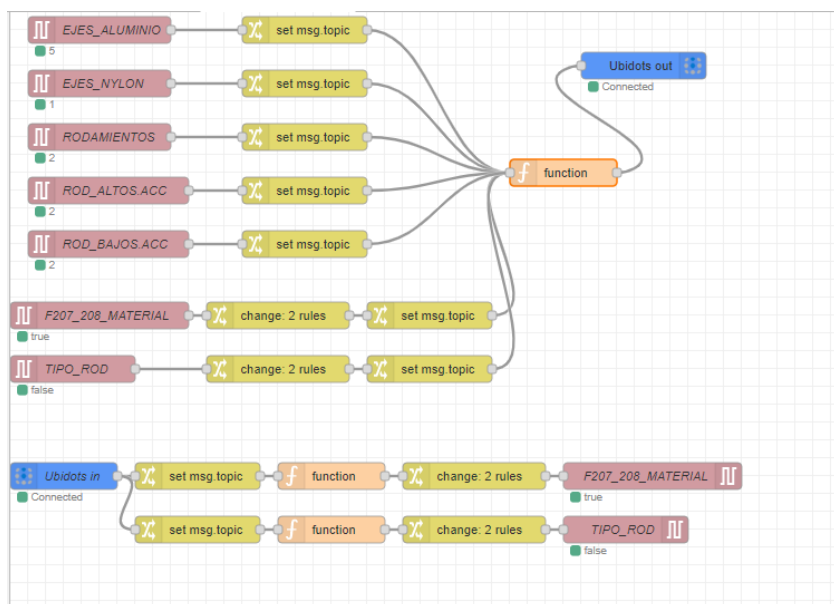
Imatge 3.19 Flow manteniment Input Font: propia

Seguidament tenim el grup de flows que s'encarreguen de llegir l'estat dels sensor i actuadors de la planta, funcionent com sortides del sistema cap al núvol. El flow és molt similar al anterior en la part central. Primerament comença comunicant-se amb el PLC "front-end" per saber l'estat dels sensors, després es processa el missatge i s'adequa per poder-lo enviar al núvol en el últim node del flow.



Imatge 3.20 Flow manteniment Output Font: propia

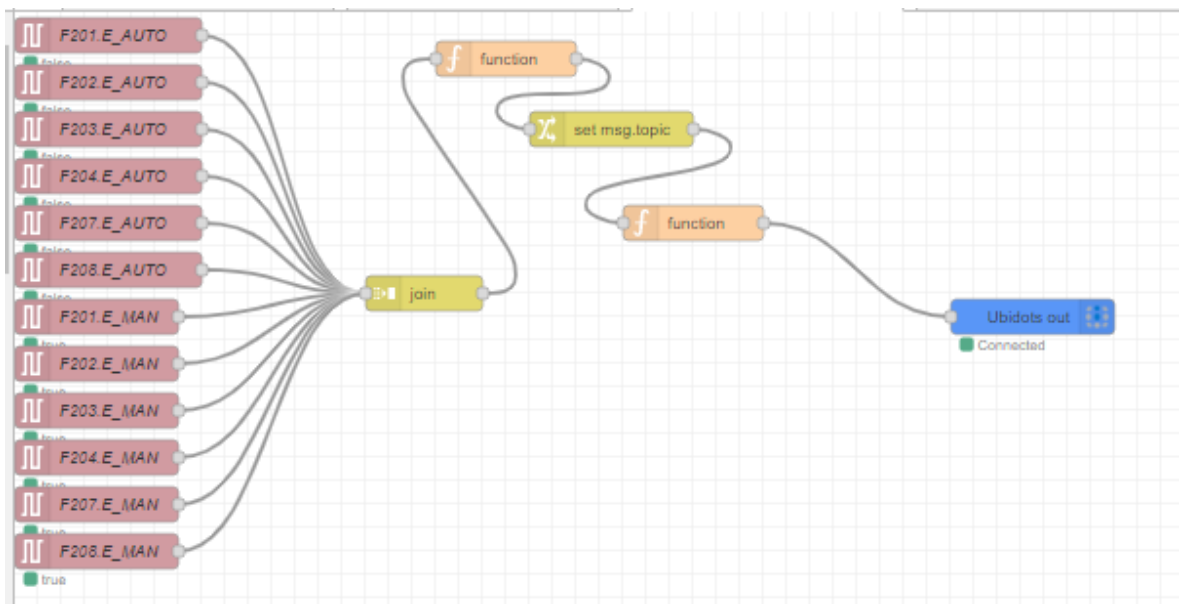
L'agrupació de flows de la part automàtica del sistema és la que podem observar en la següent imatge, molt similar al que s'ha vist anteriorment. La part superior de la imatge fa la funció d'enviar missatges desde el PLC "front-end" al núvol de la mateixa manera que s'ha vist abans, l'única diferència que tenim en aquí és l'aparició de variables del tipus enter enlloc de booleans, però que seran tractades de la mateixa manera. En la part inferior de la imatge 3.16 podem observar els flows encarregat de la selecció del tipus de peces en el funcionament automàtic de la planta, el flow és exactament el mateix que en cas del mode de funcionament de manteniment.



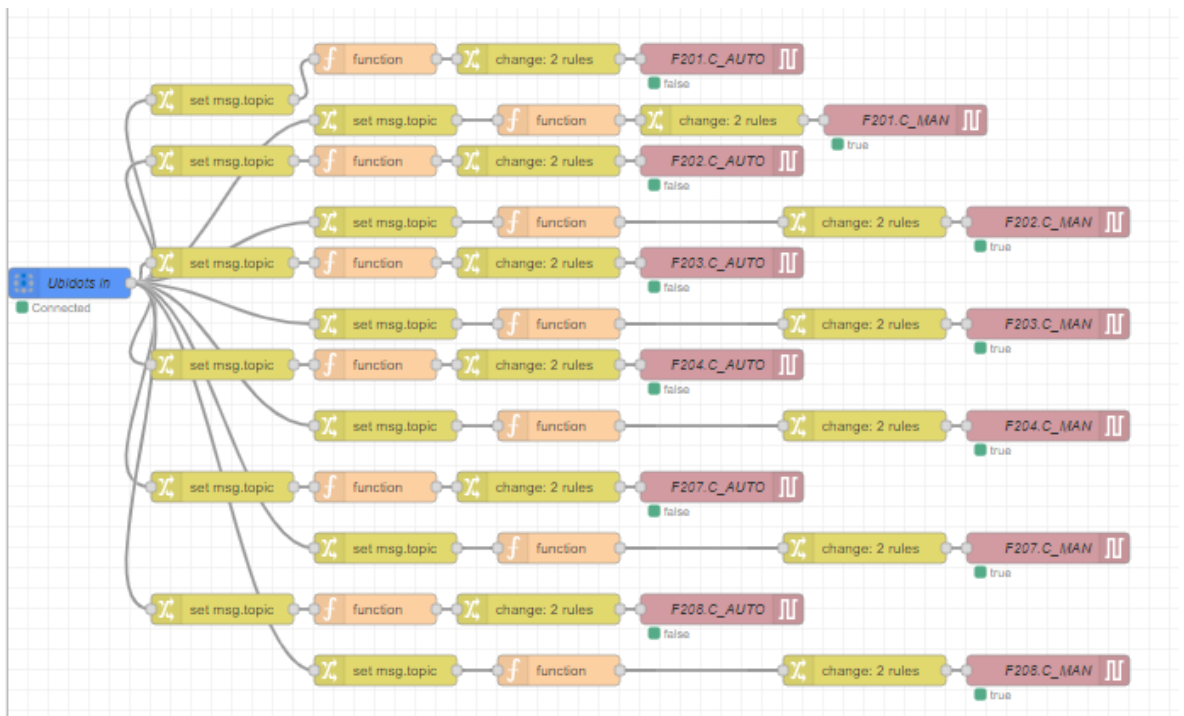
Imatge 3.21 Flow automatic Font: propia

Seguidament tenim el flow que s'encarrega de canviar el mode de funcionament de tota la planta. Aquest canvia individualment el mode de cada una de les cèl·lules que formen la nostra planta. En la primera imatge tenim la part encarregada de la lectura del estat de la planta, llegeix individualment tots els estat i després a través del node join extreu un sol missatge amb tota aquest informació, aquest passa per un petit processament del missatge i just abans de ser enviar al núvol per una funció que simplifica la informació que li arriba. Aquesta simplificació fa que de tots els diferents casos que es poden donar, en surtin tres, tot automatic, tot en manteniment o un estat indefinit. En principi la planta sempre treballa amb totes les cèl·lules en el mateix estat de funcionament però si es dona el cas que alguna queda despenjada de la resta hi ha aquest estat d'indeterminació com a avís d'un possible error.

Per altre banda, el grup de flows que s'encarrega de canviar el mode és igual al que ja s'ha vist anteriorment, s'envia un missatge desde el núvol cap al PLC "front-end" amb la mateixa estructura que anteriorment.

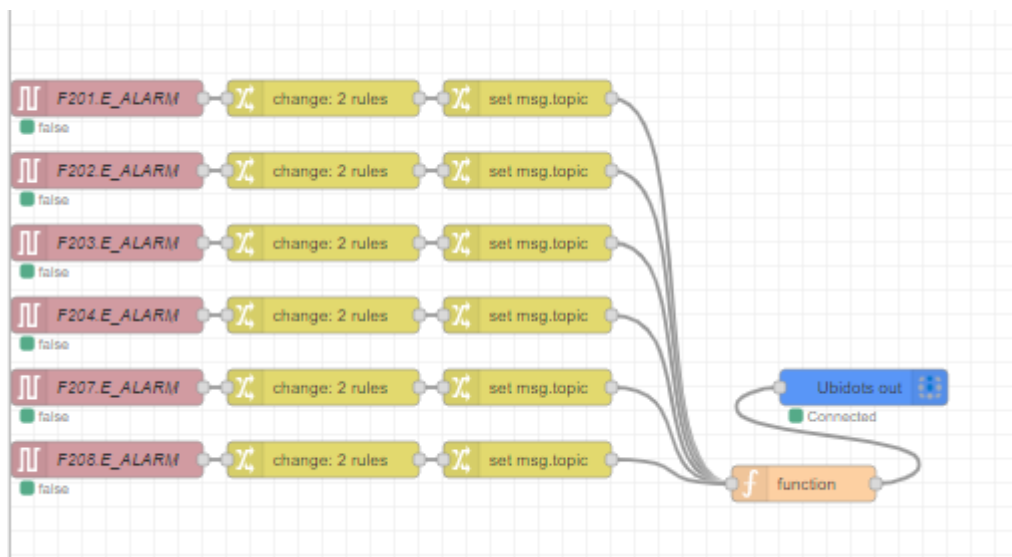


Imatge 3.22 Flow automan Output Font: propia



Imatge 3.23 Flow automan Input Font:propia

Per acabar tenim els flows de les alarmes, que simplement és un grup de flows que llegeix dades del PLC “front-end” i les envia al núvol de la mateixa manera que en el flow de manteniment és llegint els sensors.



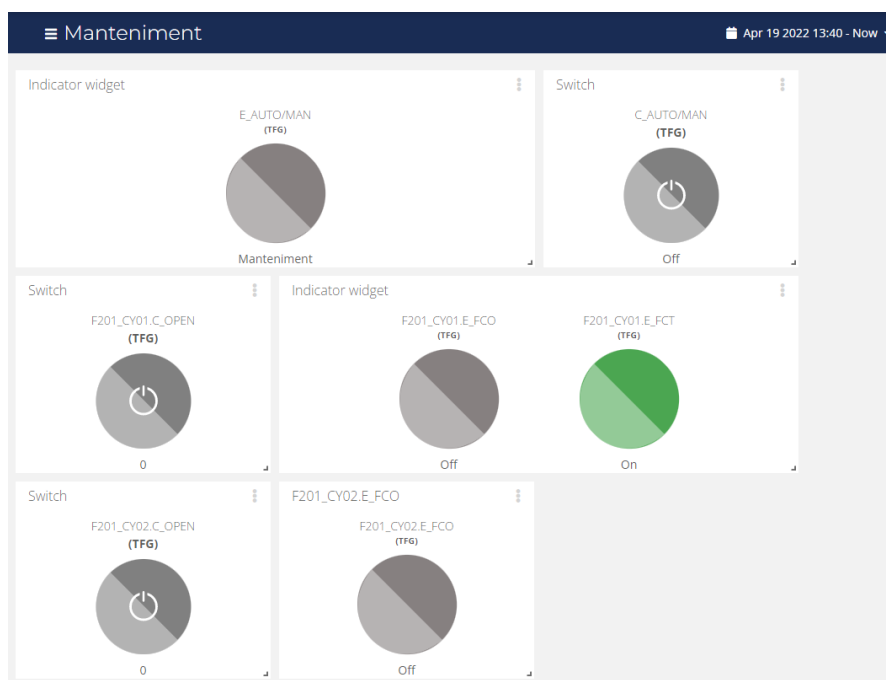
Imatge 3.24 Flow alarmes Font: propia

### 3.6. Interfície Ubidots

La plataforma online Ubidots ens permet la visualització de les dades en un sistema de dashboards amb arquitectura en paral·lel, és a dir, desde qualsevol dels dashboards podrem accedir directament als altres sense haver de accedir a una finestra principal

#### i. Dashboard manteniment

En les següents imatges podem veure el dashboard de manteniment aquest compta amb un primer indicador del estat de la planta, gris per manteniment i verd per automatic, juntament amb un switch per canviar aquest estat. Seguidament tenim el comandament manual de la planta, en aquest projecte només s'ha realitzat una part de la planta a mode de demostració i degut a les limitacions del sistema no s'ha realitzat la totalitat de la planta. El comandament manual ens permet accionar manualment els actuadors necessaris per realitzar la secuencia de rebuig de bases. Tal i com es pot veure en la imatge tenim un switch, modificar perquè actui com a botó, per a cada un dels actuadors mencionats anteriorment i al seu costat un indicador del estat dels sensor associats al actuator, el codi de colors dels sensors és verd en actiu i gris en apagat.



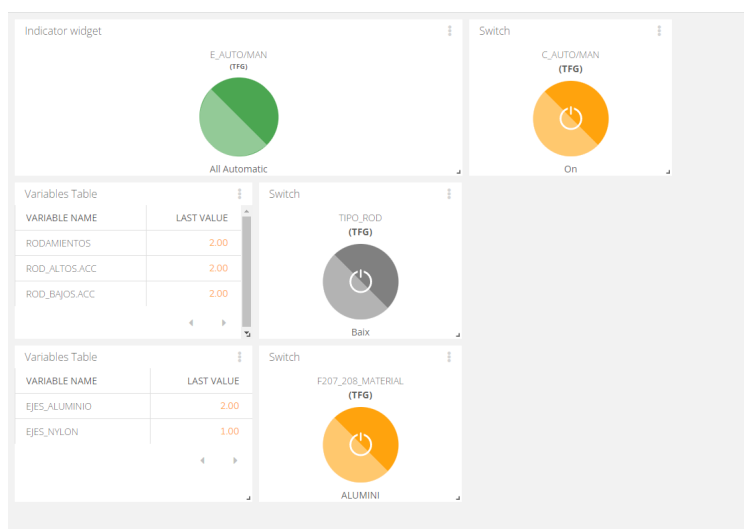
Imatge 3.25 Dashboard Manteniment 1 Font: propia



Imatge 3.26 Dashboard Manteniment 2 Font: propia

## ii. Dashboard automatic

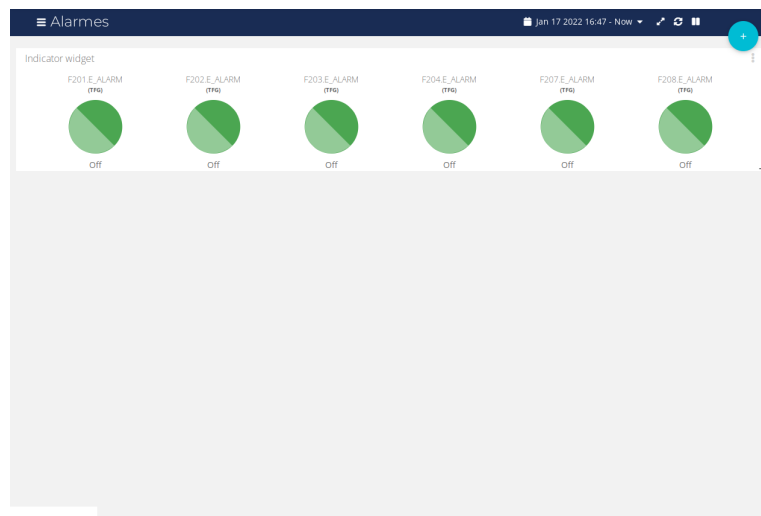
La següent imatge mostra el dashboard automatic que com en el anterior dashboard comença mostrant el estat de la planta i el switch que ho modifica. Seguidament apareixen dos taules on es mostra el recompte de peces que han passat pel sistema dividides en els tipus corresponents. Per acabar, al costat de les taules trobem un switch que ens permetrà canviar el material del rodament o eix que estem utilitzant en la planta.



Imatge 3.27 Dashboard automatic Font: propia

## iii. Dashboard alarmes

El dashboard d'alarmes és el més simple de tots, compta amb sis indicadors d'estat, un per cada una de les cèl·lules de la planta, els quals es mostren en verd quan no hi ha cap alarma activa i en vermell quan apareix una alarma en la cèl·lula corresponent.



Imatge 3.28 Dashboard alarmes Font: propia



## 4. Proves i Resultats

En aquests apartat es descriurà les proves que s'han realitzat per comprobar el correcte funcionament del projecte i seguidament els resultats obtinguts en aquestes proves.

### 4.1. Proves

Pel que fa a proves normalment n'hi ha de dos tipus las FAT (Factory Acceptance Test) i les SAT (Site Acceptance Test). En aquest cas al tenir la planta del laboratori d'automàtica i robòtica ja operativa i per la naturalesa del projecte que requereix la interacció amb la planta real s'ha obtat per fer totes les proves del tipus SAT, és a dir, directament en la mateixa planta. Donat que les primeres proves realitzades es van fer en el laboratori, aquestes s'ha realitzat a més baixa escala i buscant minimitzar el risc de malmetre l'equipament de l'escola.

### 4.2. Resultats

A continuació es mostra una taula amb les proves realitzades i les seves valoracions.

Cal mencionar l'aparició repetida d'un error a Node Red quan el sistema està en marxa. Aquest error és provocat pel node de connexió Ethernet/IP el qual es desconecta al passar un cert període de temps. El sistema es tornarà a connectar de manera normal si reiniciem la IoT 2040 però tornarà a aparèixer. S'ha maximitzat el període de temps en el que no cal reiniciar el sistema augmentant el temps de refresc dels missatges entre el PLC i la IOT2040 ja que segons els fòrums d'aquest node el problema pot venir degut a les limitacions de la CPU de la IoT 2040.

Flow	Proba	Resultat esperat	Valoració
Manteniment	Cilindre 1 FAS201 ordre d'obertura	El cilindre 1 pasará del repos tancat a obrir-se	Correcte
	Cilindre 1 FAS201 ordre de tancament	El cilindre 1 pasará del repos obert a tancar-se	Correcte
	Funcionament del switch d'activació del cilindre 1 FAS201 a	En el moment en que es fa el "click" el botó s'activa, quan es	Correcte

	ubidots com a botó	deixa de apretar es desactiva	
	Funcionament del sensor de final de carrera del cilindre 1 FAS201	Activació quan el cilindre està obert, no activació quan el cilindre està tancat	Correcte
	Funcionament del sensor d'inici de carrera del cilindre 1 FAS201	Activació quan el cilindre està tancat, desactivació quan el cilindre està obert	Correcte
	Cilindre 2 FAS201 ordre d'obertura	El cilindre 2 passarà del repos tancat a obrir-se	Correcte
	Cilindre 2 FAS201 ordre de tancament	El cilindre 2 passarà del repos obert a tancar-se	Correcte
	Funcionament del switch d'activació del cilindre 2 FAS201 a ubidots com a botó	En el moment en que es fa el "click" el botó s'activa, quan es deixa de apretar es desactiva	Correcte
	Funcionament del sensor de final de carrera del cilindre 2 FAS201	Activació quan el cilindre està obert, no activació quan el cilindre està tancat	Correcte
	Cilindre 3 FAS201 ordre d'obertura	El cilindre 1 passarà del repos tancat a obrir-se	Correcte
	Cilindre 3 FAS201 ordre de tancament	El cilindre 1 passarà del repos obert a tancar-se	Correcte
	Funcionament del switch d'activació del cilindre 3 FAS201 a ubidots com a botó	En el moment en que es fa el "click" el botó s'activa, quan es deixa de apretar es desactiva	Correcte
	Funcionament del sensor de final de carrera del cilindre 3	Activació quan el cilindre està obert, no activació quan el	Correcte

	FAS201	cilindre està tancat	
	Cilindre 3 FAS202 ordre d'obertura	El cilindre 1 pasará del repos tancat a obrir-se	Correcte
	Cilindre 3 FAS202 ordre de tancament	El cilindre 1 pasará del repos obert a tancar-se	Correcte
	Funcionament del switch d'activació del cilindre 3 FAS202 a ubidots com a botó	En el moment en que es fa el "click" el botó s'activa, quan es deixa de apretar es desactiva	Correcte
Auto/man	Funcionament del switch automàtic a manteniment de ubidots	En posició de manteniment el switch canvia a automàtic totes les cèl·lules	Correcte
	Funcionament del switch manteniment a automàtic de ubidots	En posició d'automàtic el switch canvia a manteniment totes les cèl·lules	Correcte
	Indicador d'estat automàtic	L'indicador ha de estar encès en el moment en que totes les cèl·lules estiguin en automàtic	Correcte
	Indicador d'estat manteniment	L'indicador ha de estar encès en el moment en que totes les cèl·lules estiguin en manteniment	Correcte
	Indicador d'estat indefinit	L'indicador ha de estar encès en el moment en que no totes les cèl·lules estiguin en la mateixa posició	Correcte
Automàtic	Nombre de	Recompte	Correcte

	rodaments baixos	adequadament el nombre de rodaments baixos que ha passat pel sistema	
	Nombre de rodaments alts	Recompte adequadament el nombre de rodaments alts que ha passat pel sistema	Correcte
	Nombre d'eixos de nylon	Recompte adequadament el nombre d'eixos de nylon que ha passat pel sistema	Correcte
	Nombre d'eixos d'alumini	Recompte adequadament el nombre d'eixos d'alumini que ha passat pel sistema	Correcte
	Switch de ubidots de canvi de rodaments d'alt a baix	Canvia de rodaments alts a baixos	Correcte
	Switch de ubidots de canvi de rodaments de baix a alt	Canvia de rodaments baixos a alts	Correcte
	Switch de ubidots de canvi d'eixos de nylon a alumini	Canvia d'eixos de nylon a eixos d'alumini	Correcte
	Switch de ubidots de canvi d'eixos d'alumini a nylon	Canvia d'eixos d'alumini a eixos de nylon	Correcte
Alarmes	Lectura d'estat d'alarma FAS201	Indica quan la cèl·lula FAS201 està en estat d'alarma	Correcte
	Lectura d'estat d'alarma FAS202	Indica quan la cèl·lula FAS202 està en estat d'alarma	Correcte
	Lectura d'estat	Indica quan la cèl·lula	Correcte

	d'alarma FAS203	FAS203 està en estat d'alarma	
	Lectura d'estat d'alarma FAS204	Indica quan la cèl·lula FAS204 està en estat d'alarma	Correcte
	Lectura d'estat d'alarma FAS207	Indica quan la cèl·lula FAS207 està en estat d'alarma	Correcte
	Lectura d'estat d'alarma FAS208	Indica quan la cèl·lula FAS208 està en estat d'alarma	Correcte

Taula 4.1 Resultats de les Proves

## 5. Normatives

En aquest apartat es comenten les normatives que s'han seguit durant l'elaboració del projecte. Cal mencionar que s'ha intentat seguir les mateixes normatives i estandaritzacions que en el projecte predecesor a aquest per tal de mantenir una coherència. Aquestes normatives també són importants ja que permeten a gent externa al projecte ser capaços d'entendre ràpidament el funcionament del sistema i de ser necessari una certificació també caldrà complir aquest tipus de normativa.

### 5.1. Codificació d'elements

La codificació d'elements s'ha realitzat seguint la mateixa codificació del projecte predecesor a aquest, d'aquesta manera també es compliran les mateixes normatives i estandaritzacions.

La codificació d'elements segueix doncs la normativa ISA-5.1-1984 (R1992), d'aquesta manera tenim que els "tags" tenen una primera meitat que fa referència en quina de les cèl·lules estem treballant i l'element físic de la mateixa cèl·lula, després tenim la segona meitat on apareix el tipus d'ordre (lectura, escritura, entrada o sortida) i una breu descripció de la funcionalitat del "tag".

### 5.2. Programació IOT 2000

Pel que fa a la normativa de programació d'elements IOT, al ser una part de la indústria tant nova encara no hi ha una normativa del tot establerta, i el fet que moltes de les solucions a problemes en les quals s'utilitzen elements IOT siguin solucions de particulars i no solucions plantejades de manera global no ajuda al fet de estandarditzar una sola normativa. És per això que en el SWD sobre IOT publicat el 19 d'abril de 2016 es parla sobre aquest tema però en l'apartat d'estandardització és diu que varies iniciatives co-existeixen en l'actualitat. També es parla sobre elements IOT en el SWD de tecnologies digitals emergents publicat el 25 d'abril de 2018 però en aquest segon document de la unió europea no es parla únicament d'una tecnologia sino de totes aquelles que estaven emergent en la data de publicació.

### 5.3. Programació interfície Ubidots

Tot i que la interfície d'aquest projecte no és una interfície del tipus SCADA s'ha intentat seguir la normativa GEDIS, tal i com és va fer en el projecte inicial de la cèl·lula FAS, per tal de que la interfície local de la planta i la del núvol tinguin una certa similitud. Això ha estat principalment en

el codi de colors utilitzat a l'hora de mostrar l'estat dels diferents elements que podem visualitzar desde el núvol.

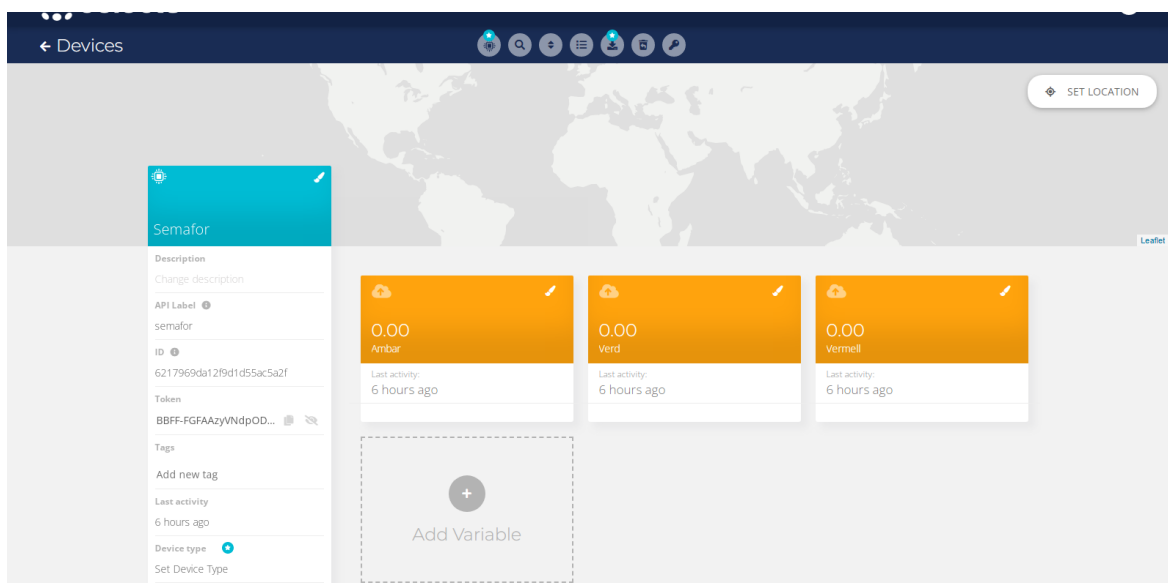
## 6. Docència

### Pràctica 1- Semàfor

L'objectiu de la sessió és encendre les tres llums d'un semàfor desde el núvol

Es parteix del punt en què tenim el PLC de la taula del laboratori CompactLogix L16er ja programat de manera que tenim tres tags booleans que serveixen com a input, per exemple els hi direm Verd, Vermell i Ambar, i aquests tags activen les llums dels outputs. Tenint ja la programació del PLC passarem a treballar amb la passarel·la i el núvol.

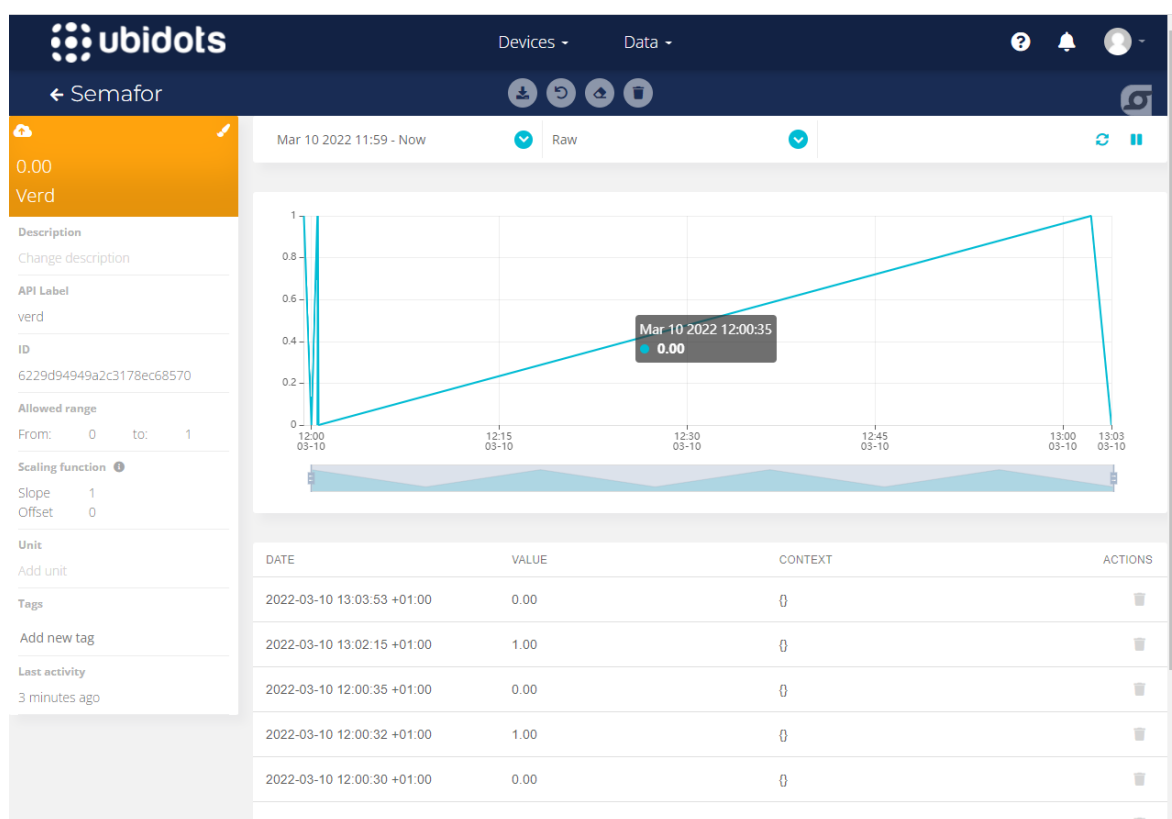
Primer de tot haurem de crear una conta en aquesta pàgina i un cop registrats anar a crear el nostre primer "device" i seguidament les seves variables o "tags". En la imatge següent es pot veure com hauria de quedar la configuració del device. Els punts importants són a l'esquerra, API label que és la manera amb la qual ens referirem al device més endavant i el Token que ens permetrà establir la connexió.



Imatge 6.1

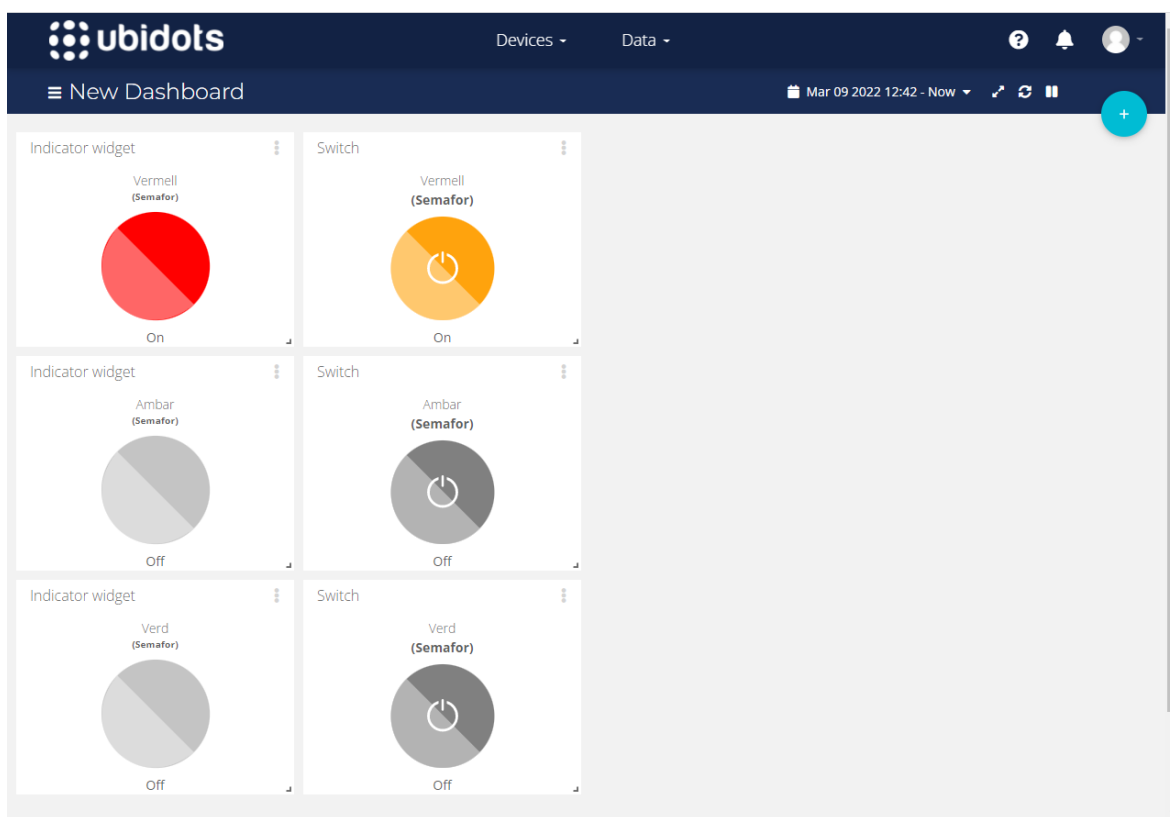
Pel que fa a la definició de les variables és bastant senzill, un cop escollit el nom que vulguem per la variable només caldrà assegurar-nos que el API label sigui el mateix ja que igual que amb el device aquesta serà la manera amb la que ens referirem a la variable desde Node-Red.





Imatge 6.2

Ara que ja tenim les variables definides anirem a crear el nostre dashboard. A la pestanya de dashboard afegirem els “widgets”, en aquest cas seran tres botons que en el moment de crear-los enllaçarem amb les variables creades prèviament també podem afegir tres indicadors per veure els outputs desde el mateix dashboard. Quedarà de la manera següent.



Imatge 6.3

Amb això ja tindrem la part de Ubidots acabada, ara caldrà programar la passarel·la perquè comuniqui el PLC amb aquest dashboard.

Primerament accedirem al editor de Node-Red entrant al explorador de preferència i introduïrem la IP a la qual ens volem connectar juntament amb el port. En el nostre cas quedarà de la forma següent: 130.130.130.41:1880

Després caldrà instal·lar els nodes addicionals que utilitzarem per aquest projecte es farà servir el node de connexió amb Ubidots proporcionat per la mateixa entitat, i el node de connexió amb els PLC de omron mitjançant el protocol ethernet/ip. Per fer això seguirem la següent guia:

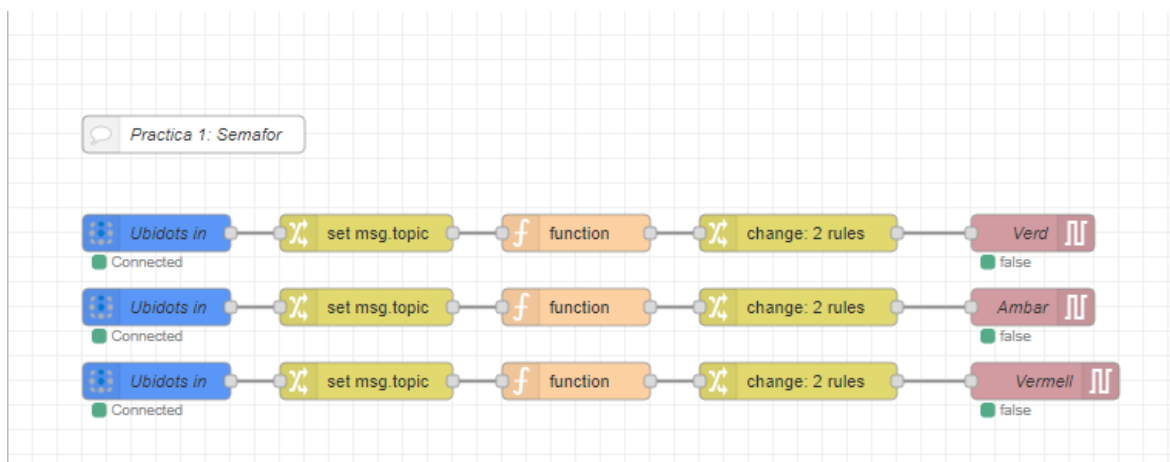
<https://nodered.org/docs/user-guide/runtime/adding-nodes>

I utilitzant l'editor afegirem el nodes següents

Ubidots: <https://flows.nodered.org/node/ubidots-nodered>

Ethernet/IP: <https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-cip-ethernet-ip>

Un cop fet això podem començar a crear el nostre flow, hauria de quedar de la següent manera:



Imatge 6.4

El flow és simple al inici tenim el node d'Ubidots ja que tindrem els inputs desde el núvol seguidament tenim tres nodes d'ajust del missatge i finalment tenim el node que enviara el missatge al nostre output.

A continuació es mostrarà la configuració dels nodes utilitzats en l'imatge anterior.

Primerament tenim el node Ubidots que té dos paràmetres importants a configurar, el primer és anomenat "token" i com s'ha mencionat anteriorment ens servirà per enllaçar amb els nostres dashboards, l'hauré d'anar a buscar en la imatge 6.1 i copiar-lo tal i com es veu en la imatge 6.5. Seguidament haurem d'introduir el nom del device al qual ens vulguem connectar, aquest nom és el que apareix en la imatge 6.1 com a API label. Per finalitzar la configuració del node només caldria introduir el nom de les variables que volem llegir.

**Edit ubidots\_in node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Account Type Ubids

Name Ubids in

Token BBFF-FGFAAzyVNdpODku7oQsgJyQJ8hGJWc

Device Semafor

Enable secure TLS connection

Use custom topics

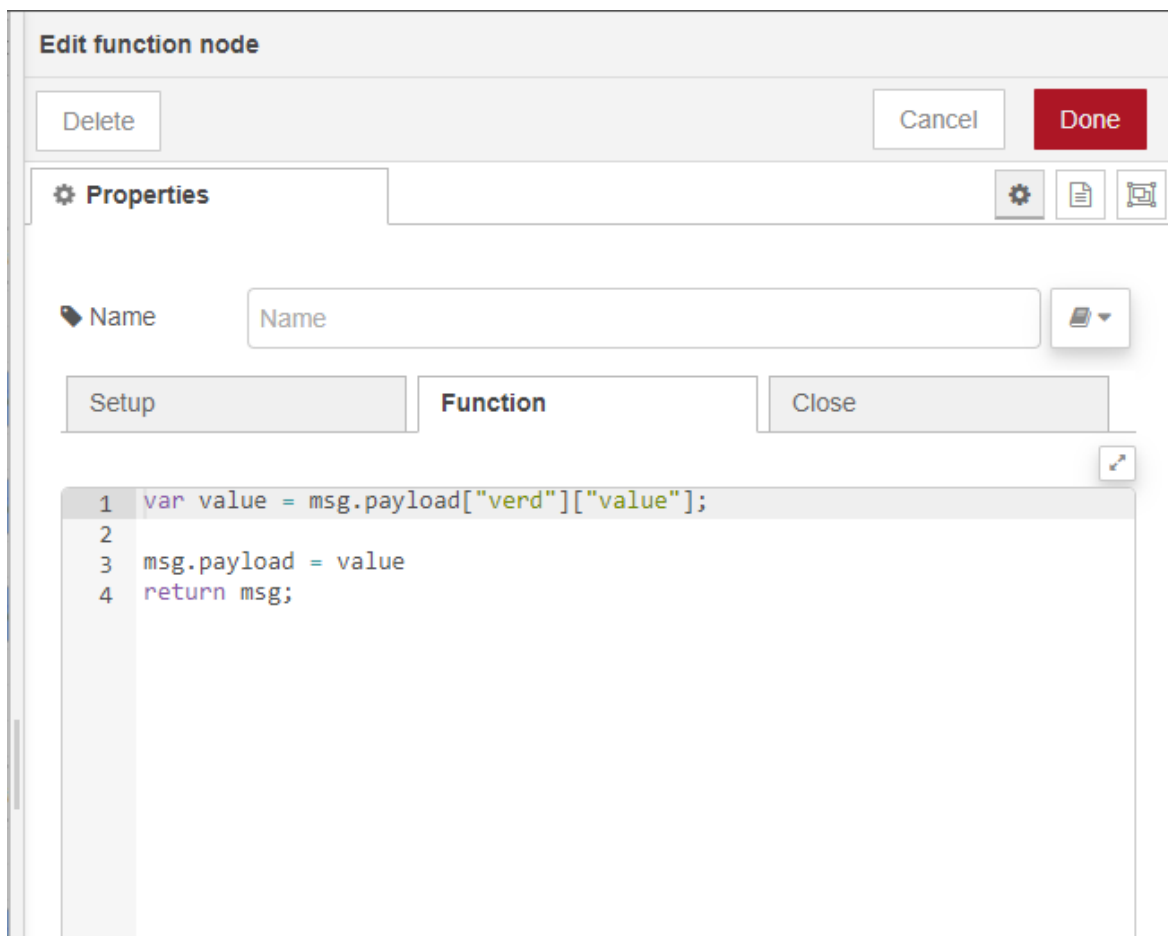
Verd  Last value

Add Variable +

Imatge 6.5

Seguidament tenim els tres nodes que ens arreglaran el missatge enviat per node Ubids perquè el node Ethernet/IP el reconegui. El primer dels tres nodes ens permet etiquetar el missatge amb el nom del tag que volem modificar del programa del PLC. El segon és un node de funció, el qual està en blanc i haurem de escriure el codi manualment. Node-Red utilitza el tipus de missatge JSON que té un format esglaonat i en aquest node haurem de assegurar-nos que cada un dels esglaons tingui el valor que li per toca. En la imatge 6.6 podem veure com seria el resultat final, si

ens fixem en la primera línia de codi el que fa és buscar dins el missatge d'entrada l'esglaó payload, verd i value per aquest ordre i desar el seu valor en la nova variable "value" per després col·locar aquesta variable en l'esglaó payload del missatge de sortida. Per fer la selecció d'esglaó se'ns permet dos tipus de nomenclatures, una es la que es veu en la imatge col·locant el nom de l'esglaó entre corxets i cometes i l'altre seria separant el nom de cada un dels esglaons per un punt però aquesta segona més endavant en les sessions i per la manera en que estan codificats els tags de control de la planta FAS200 no ens serà molt útil.



Imatge 6.6

Per acabar aquests tres nodes d'ajust del missatge tenim un simple node que canviarà tots els valors que siguin 1 per True i tots els que siguin 0 per False. Finalment tenim el node que connecta amb el PLC, la seva configuració la podem veure en la imatge 6.7 i 6.8. Començarem configurant les propietats del PLC tal i com es veu en la imatge 6.8, hi accedirem desde el icona del llapis de la imatge 6.7, haurem d'introduir la IP del PLC amb el qual estiguem treballant i pujarem el temps de cicle per tal de que la passarel·la no sobre treballi. Seguidament haurem d'introduir els tags globals

sobre els quals voldrem actuar. Aquesta configuració només serà requerida una vegada, ja que sempre connectar amb el mateix PLC, tot i així si en algun moment volem canviar de PLC o afegir algun tag extra es pot editar de la mateixa manera. Després d'aquesta primera configuració general de la connexió ethernet/IP passarem a configurar el node concret d'aquest flow. La configuració serà la de la imatge 6.7, primer de tot haurem de seleccionar el PLC al que volem connectarnos, si hem fet la configuració prèviament mencionada hauria d'aparèixer en el desplegable, després seleccionarem el tag el qual volem modificar del desplegable amb tots els tags que hem introduït prèviament.

**Edit eth-ip out node**

Delete Cancel Done

**Properties**

⚡ PLC Semafor

🔗 Scope <Global>

🔗 Tag Verd

📌 Name Verd

Caution when writing data to production PLCs!

Imatge 6.7

Edit eth-ip out node > **Edit eth-ip endpoint node**

Delete Cancel Update

⚙️ Properties 📄

Connection Tags

🌐 IP Address 130.130.130.22 Slot 0

🔄 Cycle time 2500 ms

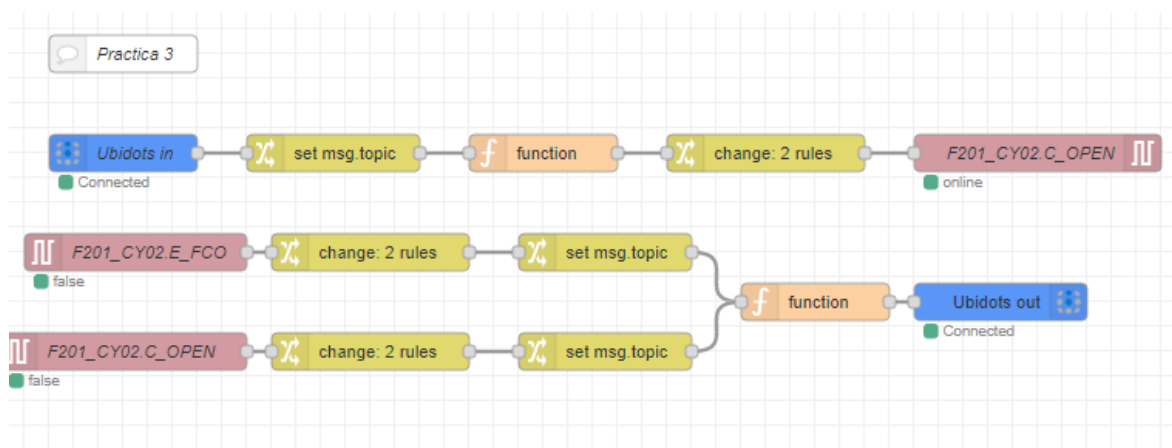
📌 Name Semafor

Imatge 6.8

D'aquesta manera quedaria completament configurat el flow per la primera variable del semàfor, seguidament hauriem de repetir el procediment per els altres dos colors del semàfor i amb això finalitzarà la primera sessió.

## Pràctica 2- Connexió PLC <-> núvol

L'objectiu de la sessió es connectar el PLC al núvol a través de la IOT2000. Utilitzant el que ja es va veure a la sessió 1. La solució proposada és la següent



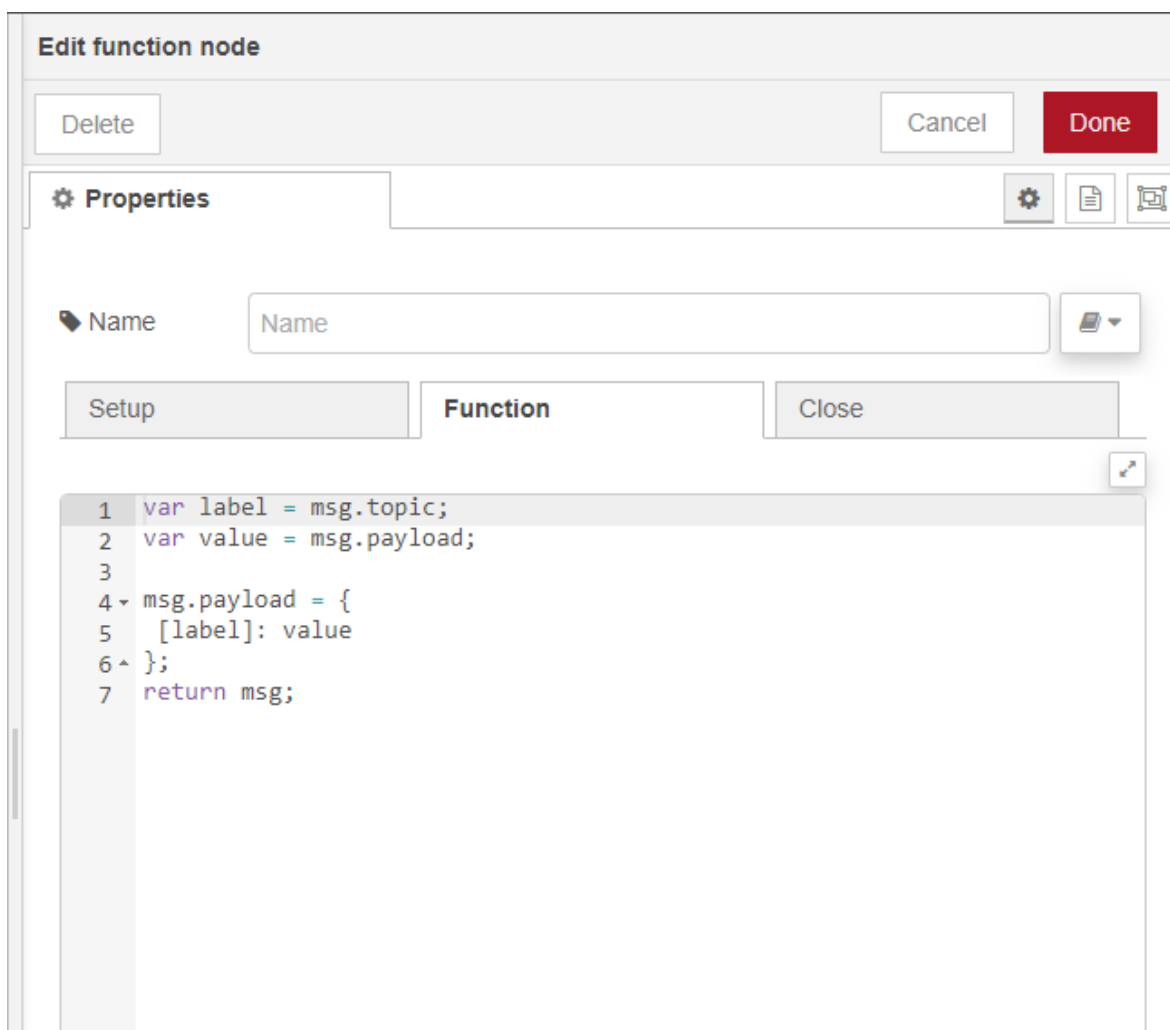
Imatge 6.9

El primer flow és com el que es va veure en la sessió del semàfor i per tant no cal tornar-ho a comentar, per altre banda la segona part de la pràctica, tot i ser bastant similar, sí que hi haurà canvis que es comentaran seguidament.

El primer node aquesta vegada és el node ethernet/ip ja que ara enviarem el missatge desde el PLC cap al núvol, la configuració d'aquest node en posició d'enviar missatges és igual a la seva configuració a l'hora de rebre'ls, també mantindrem la configuració en el últim node del flow, és a dir, el node ubidots que enviarà el missatge al núvol.

En els tres nodes centrals sí que hi haurà uns petits canvis, el funcionament però serà el mateix, primerament canviem el True per 1 i el False per 0, després afegirem un topic al missatge que coincideix amb el tag del PLC però en minúscula i per finalitzar reorganitzarem el missatge de la manera correcta tal i com és veu en la imatge 6.10





Imatge 6.10

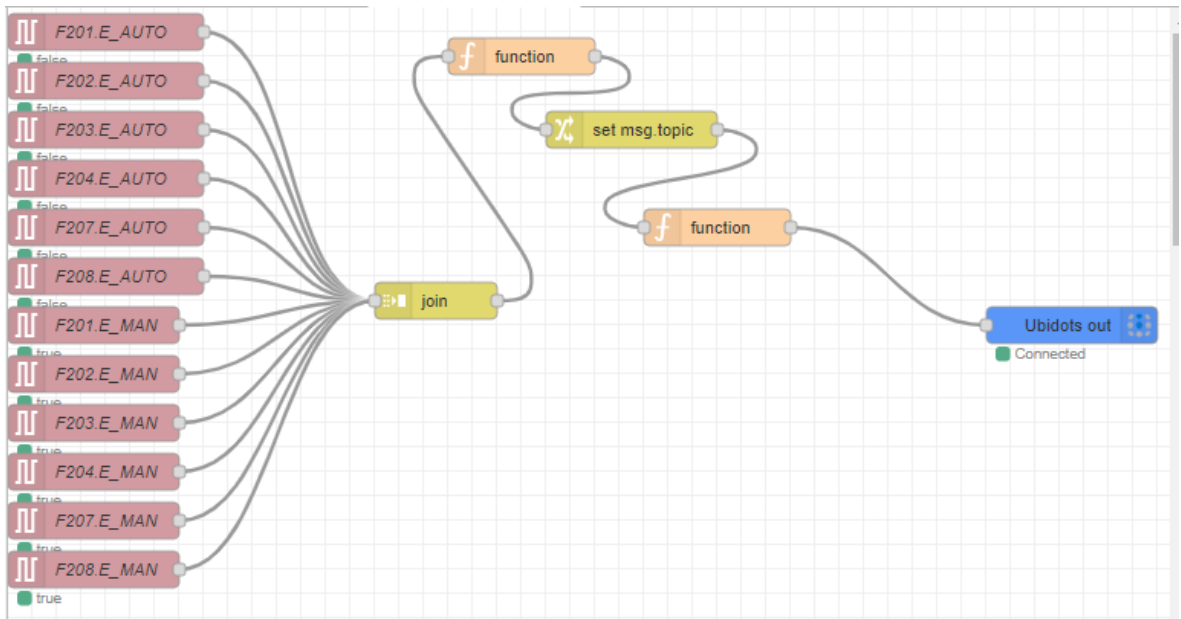
Per acabar mencionar que tot i que en la imatge 6.9 es pot veure com dos missatges del PLC cap al núvol s'ajunten en un punt del flow, realment cada missatge és independent tot i que segueixin el mateix camí, si que tindran la mateixa instrucció però el missatge en si no es barrejarà amb cap altre.

### Pràctica 3- Automatic/Manteniment

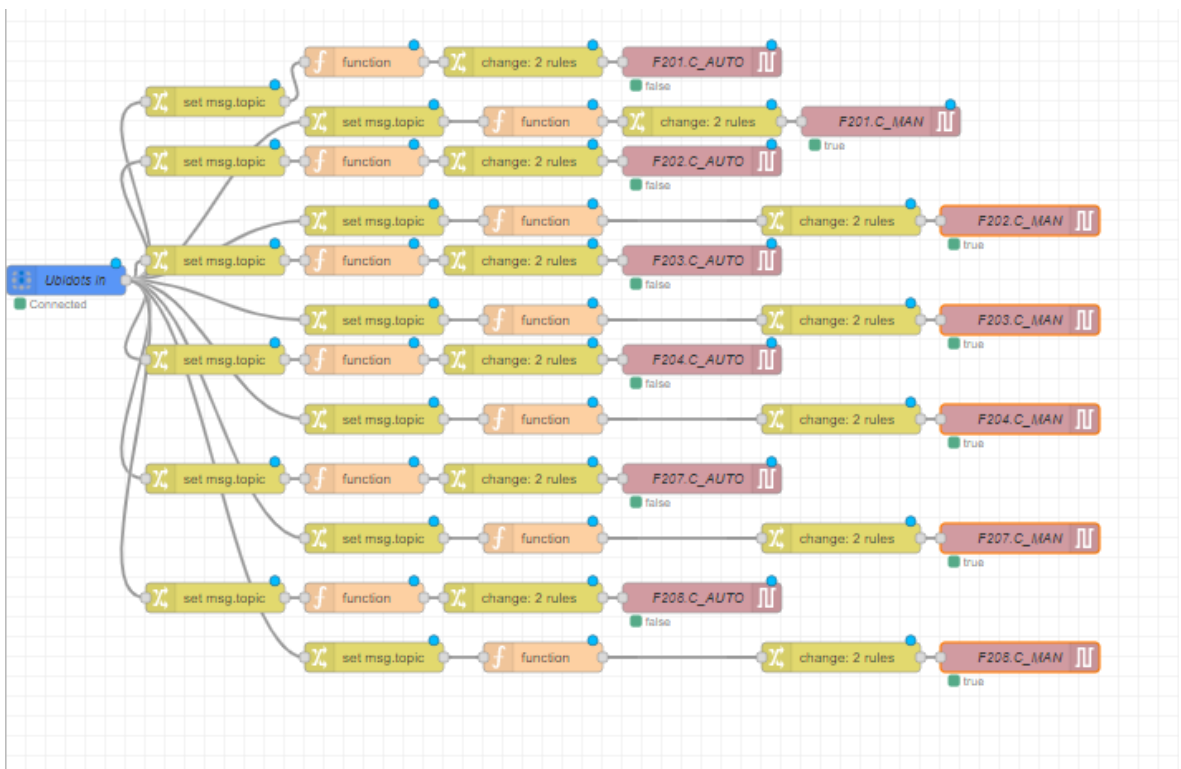
Introducció node “join”

L'objectiu de la sessió crear un botó que canviï l'estat de totes les cèl·lules de la FAS200 de manual a automatic i al revés. Per aconseguir això necessitem canviar l'estat de cada una de les cèl·lules de

manera individual però desde un mateix botó, i alhora necessitem saber en quin estat està per poder canviar al invers. És a dir que primer haurem de llegir els 6 estats diferent i en funció de quina sigui la resposta a aquesta lectura actuar d'una manera o un altre.



Imatge 6.11



Imatge 6.12

La solució que es proposa utilitza el node "join" ja que de manera normal cada missatge que s'envia a través d'un flow és independent de la resta i no podem comparar-los entre si, d'aquesta manera tots els missatges queden junts en un de sol perquè es puguin comparar però queden diferenciat per l'etiqueta que porten. Després del node "join" passen per una funció que basicament es un condició per comprovar si estan tots en automàtic o manual i després s'arregla el missatge com s'ha fet anteriorment i s'envia al núvol. En la segona imatge es veu com es dona l'ordre de canvi d'estat, simplement igual que en la anterior sessió. Aquesta és la configuració del node "join"

**Edit join node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Mode: manual

Combine each: msg. payload

to create: a key/value Object

using the value of msg. topic as the key

Send the message:

- After a number of message parts: 12  and every subsequent message.
- After a timeout following the first message: seconds
- After a message with the `msg.complete` property set

Name: Name

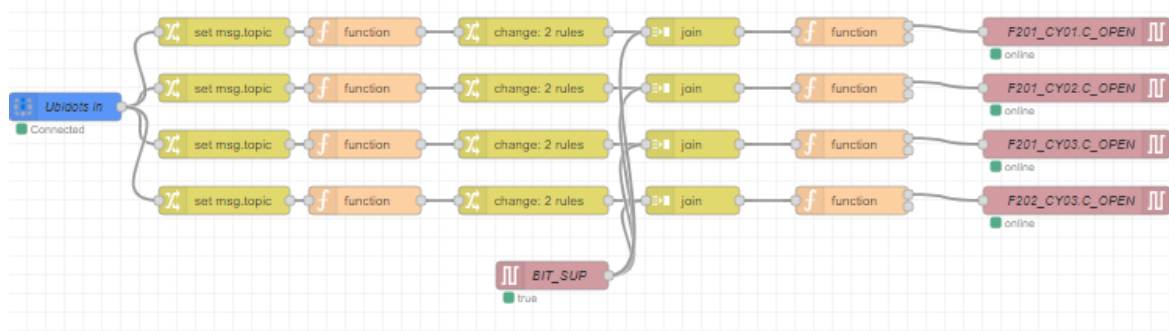
Imatge 6.13

## Pràctica 4- Prioritat Local

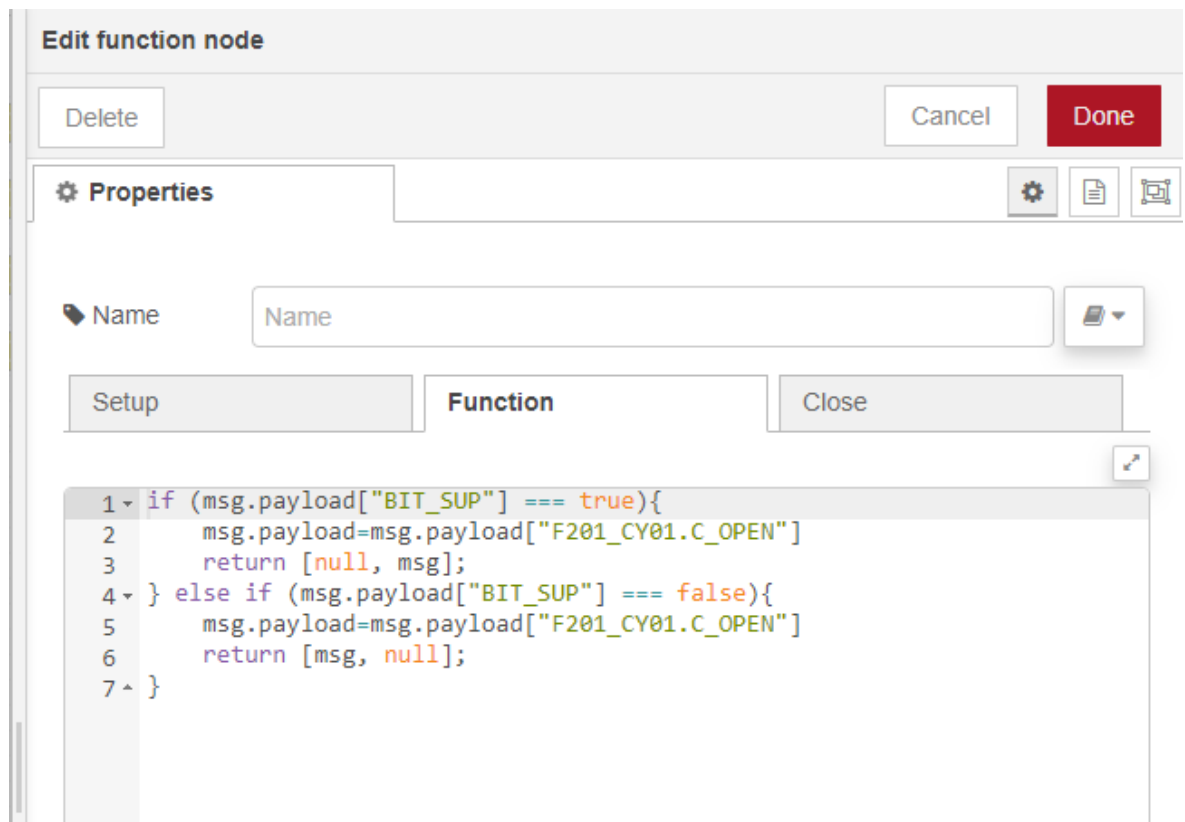
introducció funció dos sortides

L'objectiu de la sessió és tenir dos entrades de dades diferents (SCADA i Ubidots) aconseguir la prioritat d'un sobre l'altre. És a dir, aconseguir que si desde SCADA es dona l'ordre de posar el sistema en mode manteniment només s'hi puguin accedir desde el propi SCADA per tal d'evitar que algú amb accés a la plataforma del núvol pugui activar quelcom mentre algú hi estigui treballant físicament i així evitar possibles riscos laborals.

La solució proposada és la següent, posarem un node funció amb dos sortides de manera que si es compleix una condició el missatge sortirà per la primera sortida mentre que si no es compleix sortirà per la segona. També es necessitarà utilitzar nodes ja vistos en sessions anterior.



Imatge 6.14



Imatge 6.15

## 7. Conclusions

Aquest projecte tracta un tema molt actual en la indústria i això el feia molt interessant al moment de començar-lo, i ara un cop acabat, segueixo creient que és un tema molt interessant, que encara queda molt per seguir investigant al respecte i que aquest projecte em pot ser molt útil de cara al món laboral, ja que molt segurament els propers anys aquesta tecnologia prendrà molta força i importància en el món de la automàtica.

Pel que fa al projecte crec que els objectius establerts a l'inici s'han complert de manera adient i s'ha obtingut un resultat favorable de les proves i investigació realitzada. Per altra banda, el tema de la docència, a l'inici no era una part del projecte que pensés fer, però a resultat ser molt interessant posar-me per primera vegada en el paper del professor i intentar prepara unes sessions perquè els alumnes aprenguin d'aquestes noves tecnologies. El resultat d'aquestes sessions pràctiques caldria veure en la realitat com funcionen, però tenint en compte que és la meva primera vegada intentant fer la feina de professor i no d'alumne, crec que he obtingut un resultat bastant correcte.

En resum, crec que s'ha assolit els objectius inicialment proposat per aquest projecte.

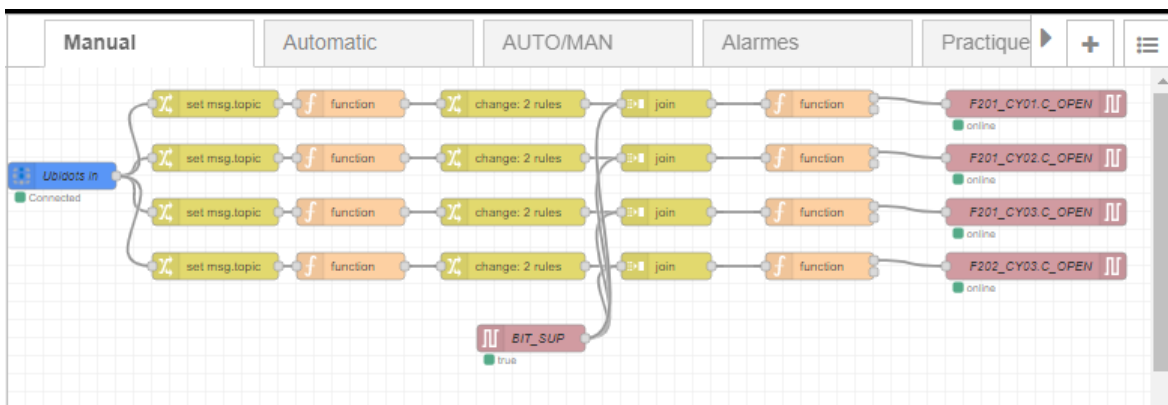
## 8. Bibliografia

- [1] Ethernet/IP node, «Nod-RED,» [En línia]. Available: <https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-cip-ethernet-ip>
- [2] Ubidots node, «Node-RED,» [En línia]. Available: <https://flows.nodered.org/node/ubidots-nodered>
- [3] Node-RED, «Node-RED,» [En línia]. Available: <https://nodered.org/docs/user-guide/messages>
- [4] Siemens IOT2000 starter guide , «Siemens,» [En línia]. Available: <https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/posts/iot2000-starter-guide-and-useful-information/155652/?page=0&pageSize=10>
- [5] Ubidots , «Ubidots,» [En línia]. Available: <https://ubidots.com/>
- [6] Simatic IOT2040 , «Siemens,» [En línia]. Available: [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/658/109741658/att\\_899623/v1/iot2000\\_operating\\_instructions\\_e\\_en-US.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/658/109741658/att_899623/v1/iot2000_operating_instructions_e_en-US.pdf)
- [7] Simatic IOT2040 , «Siemens,» [En línia]. Available: <https://new.siemens.com/es/es/productos/automatizacion/sistemas/simatic/pcs-industriales/iot-gateways/iot-2000.html>
- [8] SWD on iot , «European Comision,» [En línia]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016SC0110&from=EN>
- [9] SWD on emerging digital tecnologies , «European Comision,» [En línia]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0137&from=en>
- [10] Supervisión y control de un sistema de ensamblaje flexible, «Adrian Sebastian Minea,» [En línia]. Available: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/181694>

## **Annex A**

### **Programació components: Node-Red**





### Edit ubidots\_in node

Delete Cancel Done

**Properties**

- Account Type: Ubidots
- Name: Ubidots in
- Token: BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TlvRXKLUqtZ
- Device: TFG
- Enable secure TLS connection
- Use custom topics

---

<input checked="" type="checkbox"/>	F201_CYO2.C_OPEN	Last value	
<input type="checkbox"/>	F201_CYO1.C_OPEN	Last value	x
<input type="checkbox"/>	F201_CYO3.C_OPEN	Last value	x
<input type="checkbox"/>	F202_CYO3.C_OPEN	Last value	x
<input type="checkbox"/>	F202_CYO1.C_OPEN	Last value	x
<input type="checkbox"/>	F202_CYO1.C_CLOSE	Last value	x
<input type="checkbox"/>	F202_CYO2.C_OPEN	Last value	x
<input type="checkbox"/>	F202_VS01.C_TAKE	Last value	x

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

Set msg.topic to F201\_CY01.C\_OPEN

**Edit function node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup **Function** Close

```

1 var value = msg.payload["f201_cy01.c_open"]["value"];
2
3 msg.payload = value
4 return msg;

```

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

Change msg.payload

Search for % 1

Replace with true

Change msg.payload

Search for % 0

Replace with false

**Edit join node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Mode manual

Combine each msg.payload

to create a key/value Object

using the value of msg.topic as the key

Send the message:

- After a number of message parts 2 and every subsequent message.
- After a timeout following the first message seconds
- After a message with the `msg.complete` property set

Name

**Edit function node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup Function Close

```

1- if (msg.payload["BIT_SUP"] === true){
2-   msg.payload=msg.payload["F201_CY01.C_OPEN"]
3-   return [null, msg];
4- } else if (msg.payload["BIT_SUP"] === false){
5-   msg.payload=msg.payload["F201_CY01.C_OPEN"]
6-   return [msg, null];
7- }
    
```

**Edit eth-ip out node**

Delete Cancel Done

**Properties**

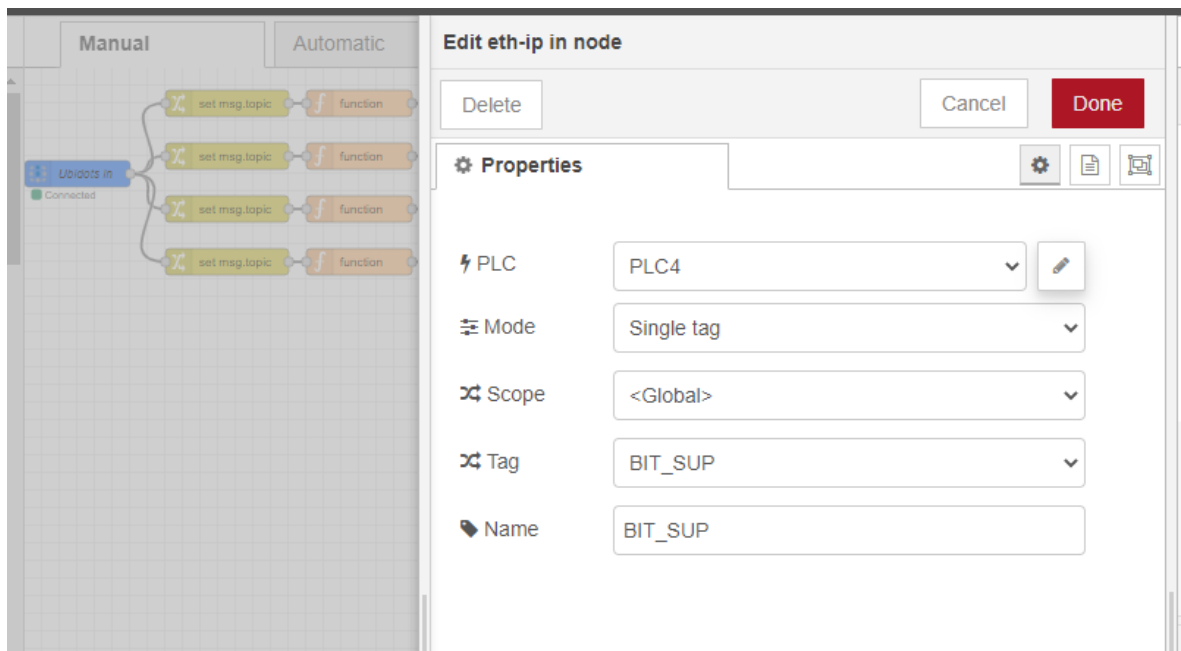
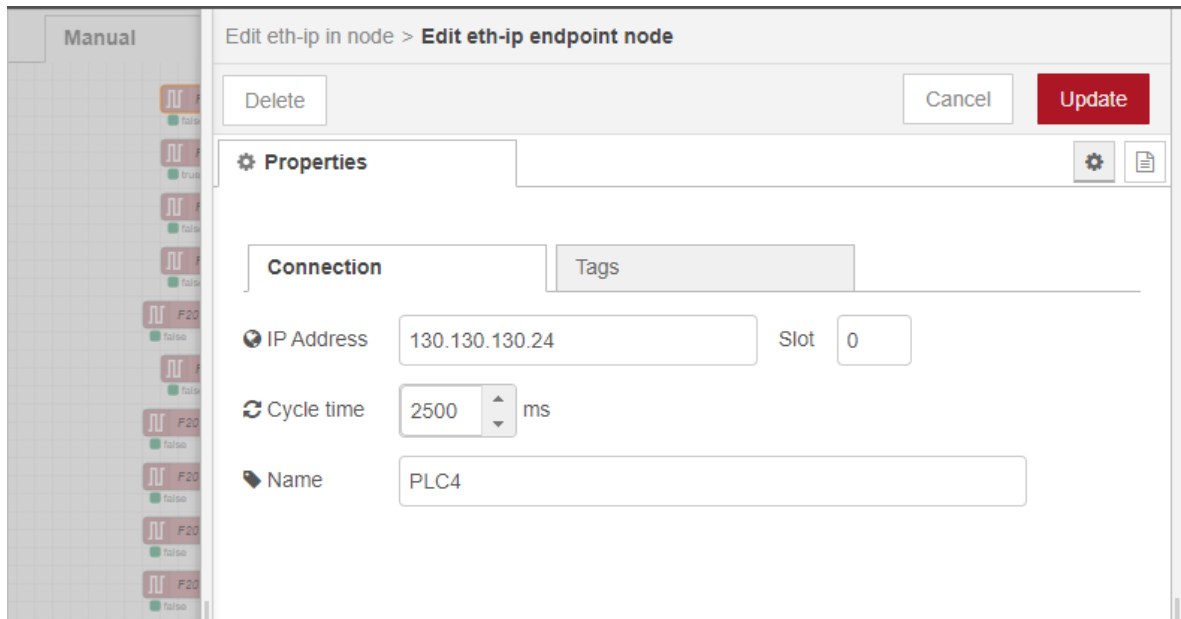
⚡ PLC PLC4

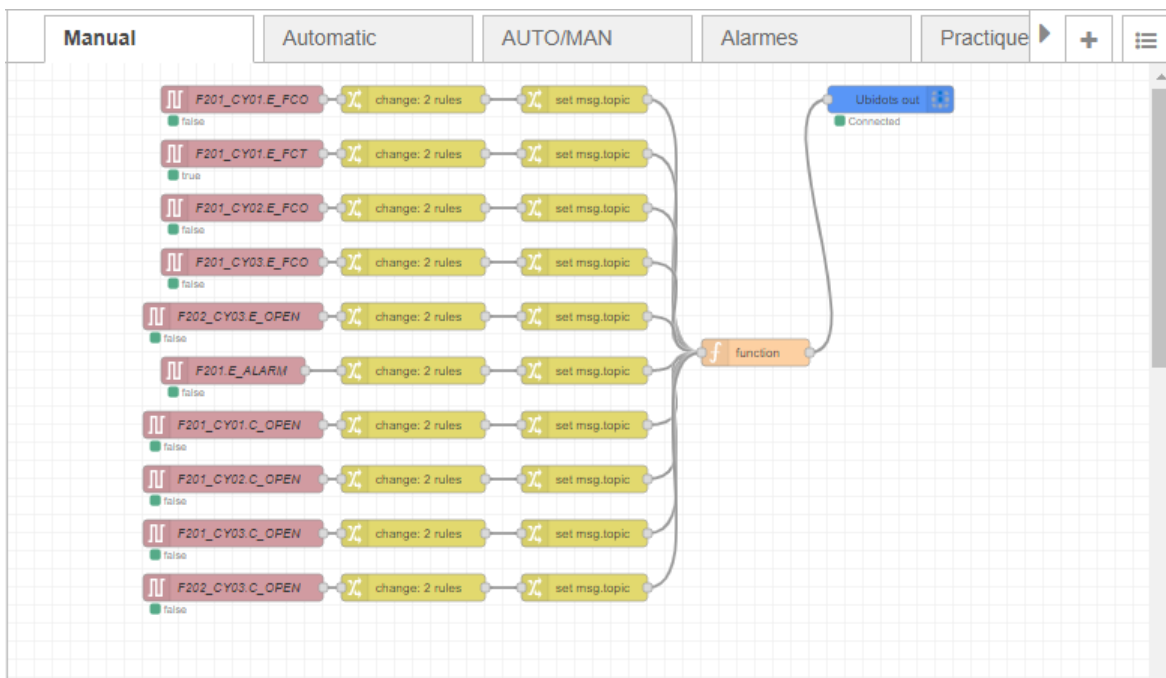
🔗 Scope <Global>

🔗 Tag F201\_CY01.C\_OPEN

📁 Name F201\_CY01.C\_OPEN

Caution when writing data to production PLCs!





### Edit eth-ip in node

Delete Cancel Done

**Properties**

- ⚡ PLC: PLC4
- ⚙ Mode: Single tag
- 🔗 Scope: <Global>
- 🔗 Tag: F201\_CY01.E\_FCO
- 📌 Name: F201\_CY01.E\_FCO

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name: Name

**Rules**

- Change msg.payload
  - Search for: true
  - Replace with: 1
- Change msg.payload
  - Search for: false
  - Replace with: 0

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name: Name

**Rules**

- Set msg.topic
  - to: f201\_cy01.e\_fco

**Edit function node**

Manual

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup Function Close

```

1 var label = msg.topic;
2 var value = msg.payload;
3
4 msg.payload = {
5   [label]: value
6 };
7 return msg;
    
```

**Edit ubidots\_out node**

Manual Automatic

Delete Cancel Done

**Properties**

Account Type Ubidots

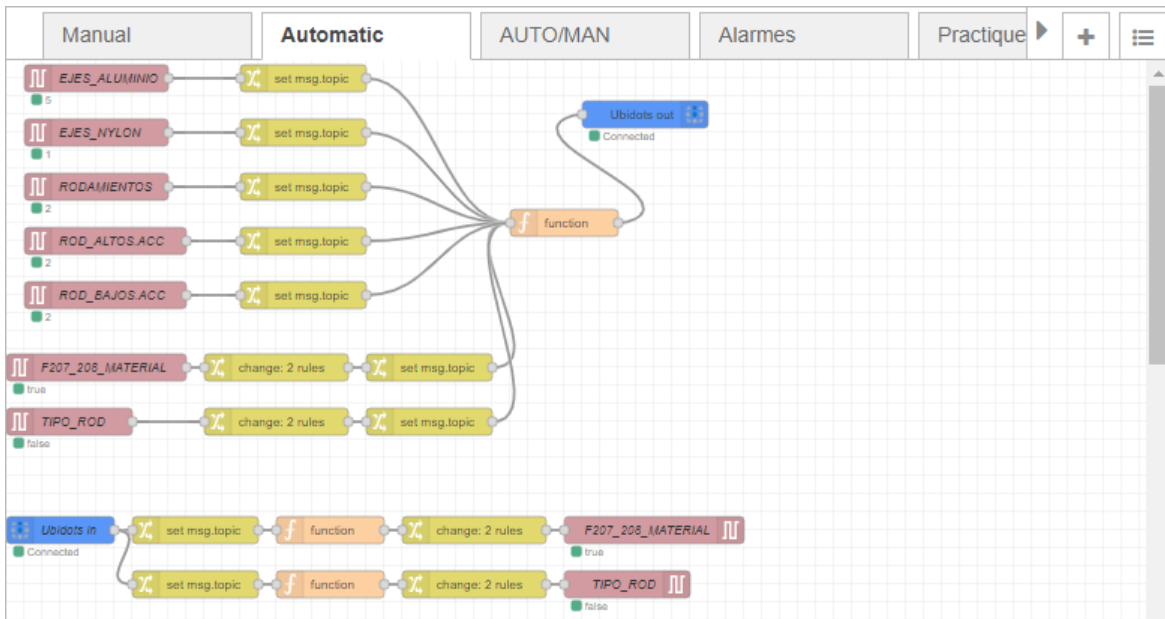
Name

Token BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ

Device Label TFG

Enable secure TLS connection





### Edit eth-ip in node

Delete Cancel Done

**Properties**

- ⚡ PLC: PLC4
- ⚙ Mode: Single tag
- 🔗 Scope: <Global>
- 🔗 Tag: EJES\_ALUMINIO
- 📌 Name: EJES\_ALUMINIO

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

Set msg.topic to ejes\_aluminio

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

Change msg.payload

Search for true Replace with 1

Change msg.payload

Search for false Replace with 0

**Edit function node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup Function Close

```

1 var label = msg.topic;
2 var value = msg.payload;
3
4 msg.payload = {
5   [label]: value
6 };
7 return msg;

```

**Edit ubidots\_out node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Account Type Ubidots

Name Name

Token BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TlvRXKLUqtZ

Device Label TFG

Enable secure TLS connection

The screenshot shows a flowchart on the left with nodes for various sensors (EJES\_ALUMINIO, EJES\_NYLON, RODAMIENTOS, ROD\_ALTOS.ACC, ROD\_BAJOS.ACC, F207\_208\_MATERIAL, TIPO\_ROD) and a 'Ubidots in' node. The 'Ubidots in' node is connected to 'set msg.topic' and 'function' blocks. On the right, the 'Edit ubidots\_in node' panel is open, showing the following configuration:

- Account Type:** Ubidots
- Name:** Ubidots in
- Token:** BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1T1vRXKLUqtZ
- Device:** TFG
- Enable secure TLS connection
- Use custom topics
- Variables:**
  - TIPO\_ROD  Last value
  - F207\_208\_MATERIAL  Last value

The screenshot shows the same flowchart as above. On the right, the 'Edit change node' panel is open, showing the following configuration:

- Name:** Name
- Rules:**
  - Set  to

**Edit function node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup Function Close

```

1 var value = msg.payload["f207_208_material"]["value"];
2
3 msg.payload = value
4 return msg;

```

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

Change msg. payload

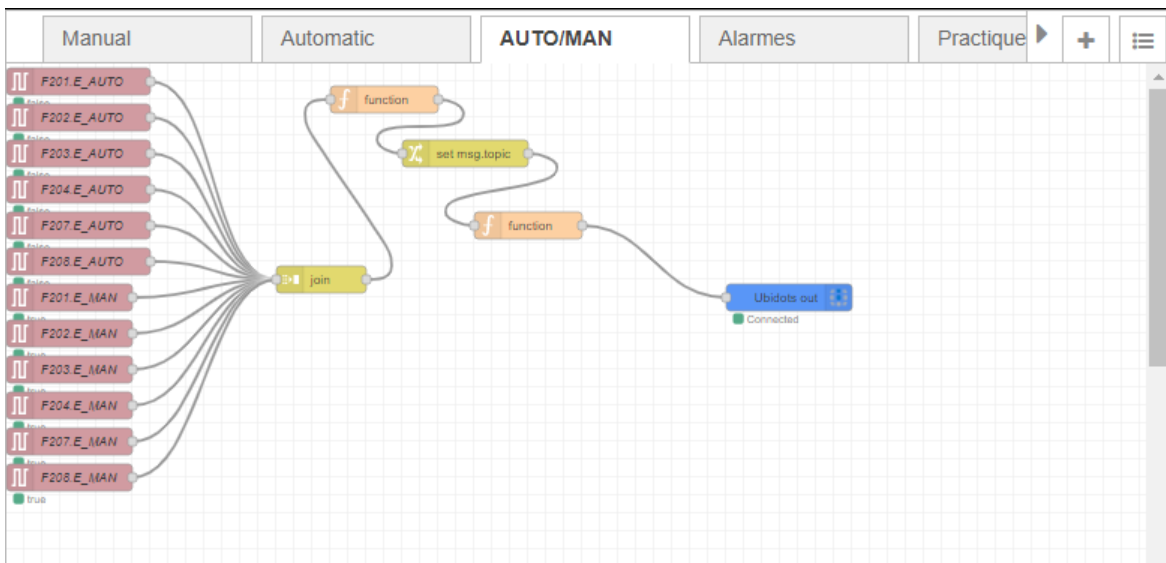
Search for 1

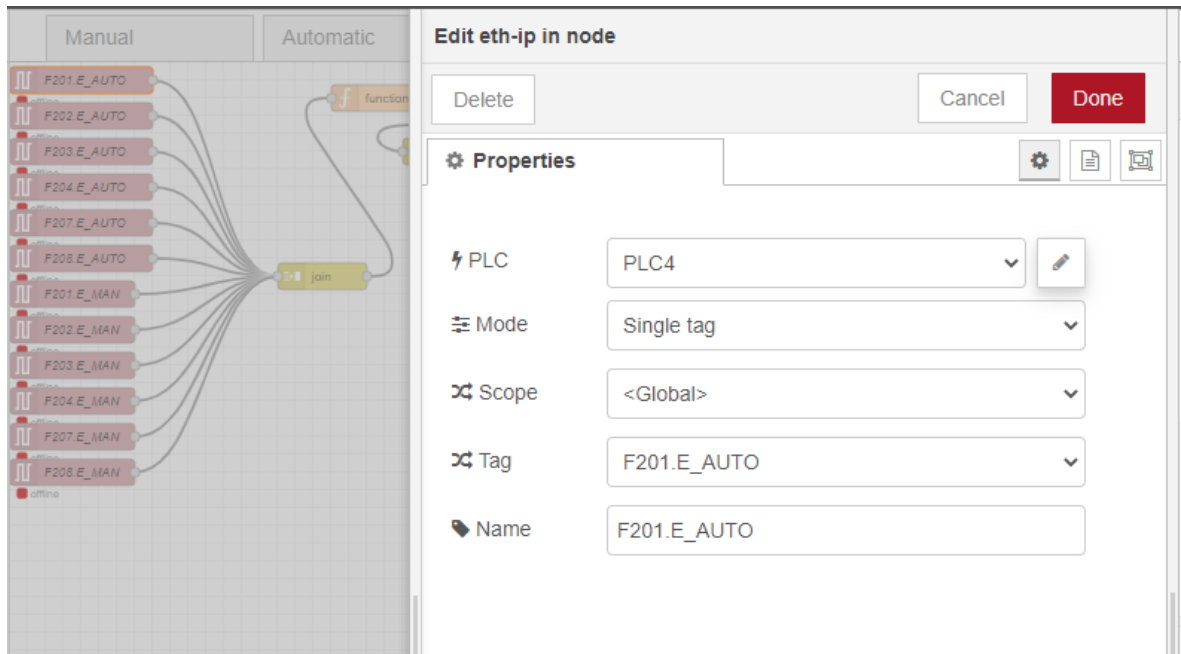
Replace with true

Change msg. payload

Search for 0

Replace with false





**Edit eth-ip in node**

Delete Cancel Done

**Properties**

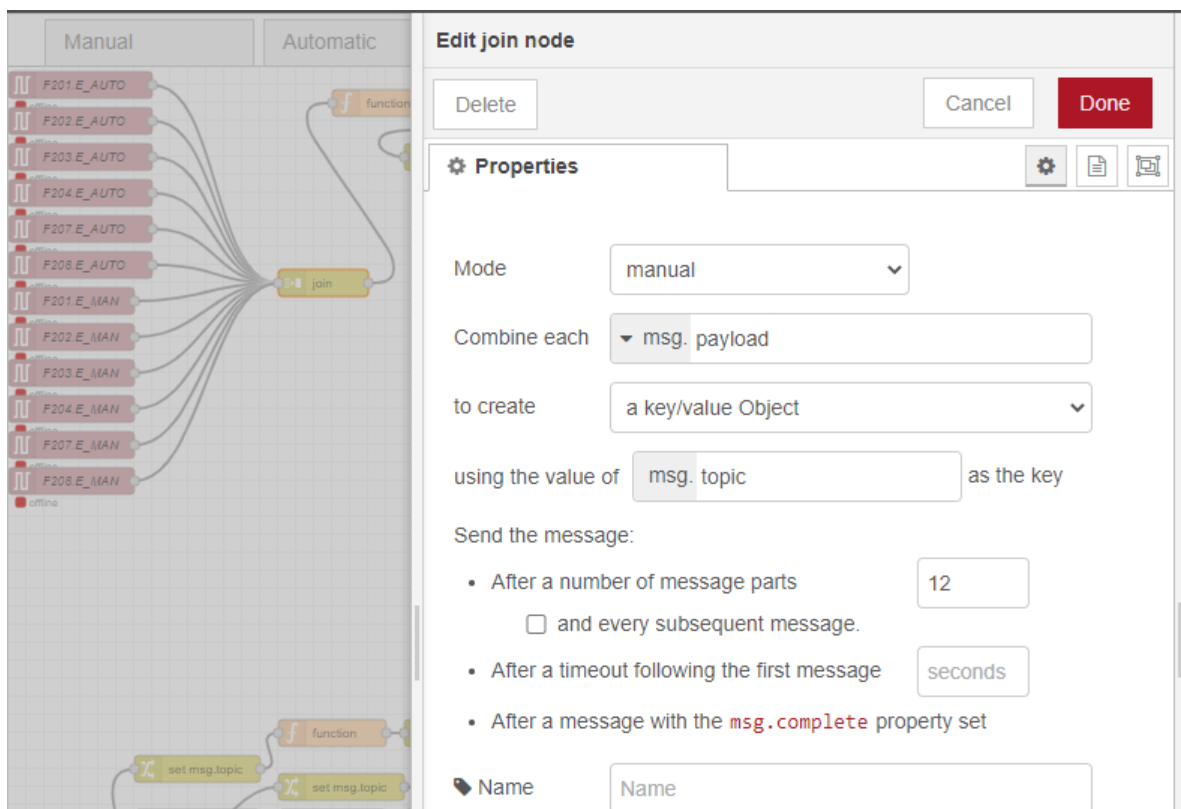
⚡ PLC PLC4

⚙ Mode Single tag

🔄 Scope <Global>

🔗 Tag F201.E\_AUTO

👤 Name F201.E\_AUTO



**Edit join node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Mode manual

Combine each msg. payload

to create a key/value Object

using the value of msg. topic as the key

Send the message:

- After a number of message parts 12 and every subsequent message.
- After a timeout following the first message seconds
- After a message with the `msg.complete` property set

👤 Name Name

**Edit function node**

Delete Cancel **Done**

**Properties** ⚙️ 📄 🖨️

Name

Setup **Function** Close

```

1 if (msg.payload["F201.E_AUTO"]===true && msg.payload["F202.E_AUTO"]===t
2   msg.payload=1;
3 }
4 else if (msg.payload["F201.E_MAN"]===true && msg.payload["F202.E_MAN"]=
5   msg.payload=0;
6 }
7 else{
8   msg.payload=2
9 }
10 return msg;
    
```

**Edit change node**

Delete Cancel **Done**

**Properties** ⚙️ 📄 🖨️

Name

**Rules**

Set  to



**Edit function node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup Function Close

```

1 var label = msg.topic;
2 var value = msg.payload;
3
4 msg.payload = {
5   [label]: value
6 };
7 return msg;
    
```

**Edit ubidots\_out node**

Delete Cancel Done

**Properties**

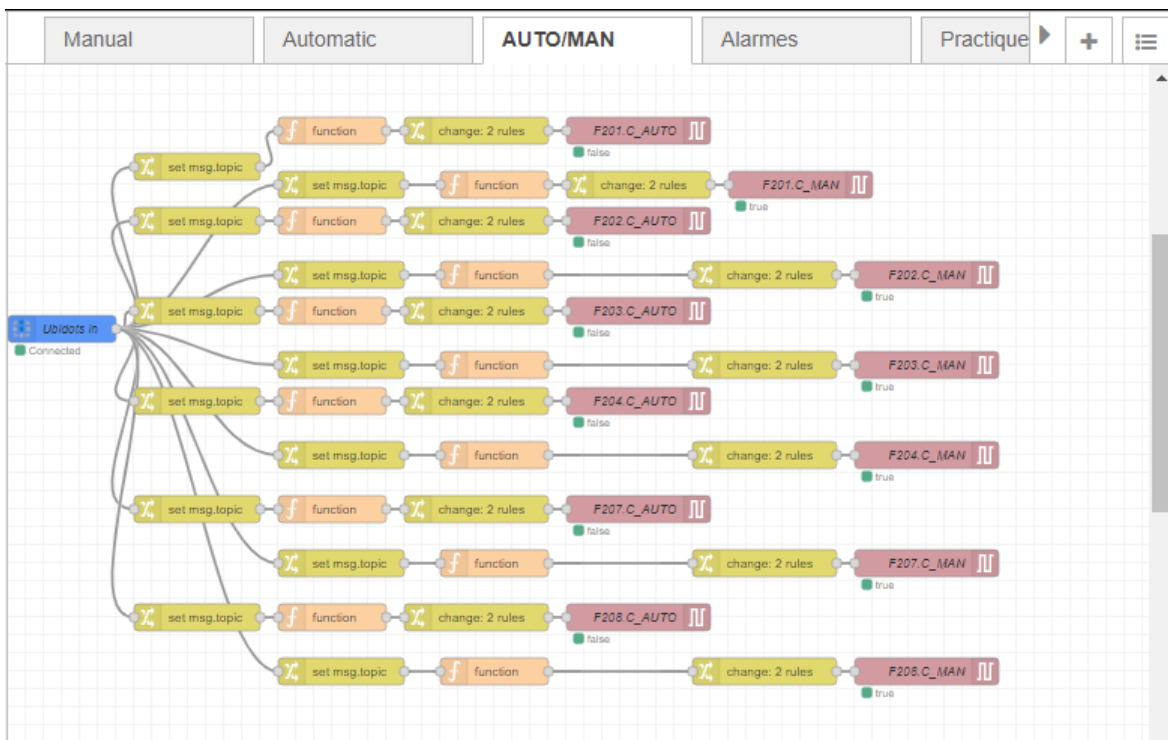
Account Type Ubidots

Name

Token BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ

Device Label TFG

Enable secure TLS connection



The 'Edit ubidots\_in node' dialog box is shown. It includes a 'Delete' button, 'Cancel', and 'Done' buttons. The 'Properties' section contains the following fields and options:

- Account Type:** Ubidots
- Name:** Ubidots in
- Token:** BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ
- Device:** TFG
- Enable secure TLS connection
- Use custom topics

At the bottom, there is a text input field containing 'C\_AUTO-MAN' and a checked checkbox labeled 'Last value'.

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

Set msg.topic to F201.C\_AUTO

**Edit function node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

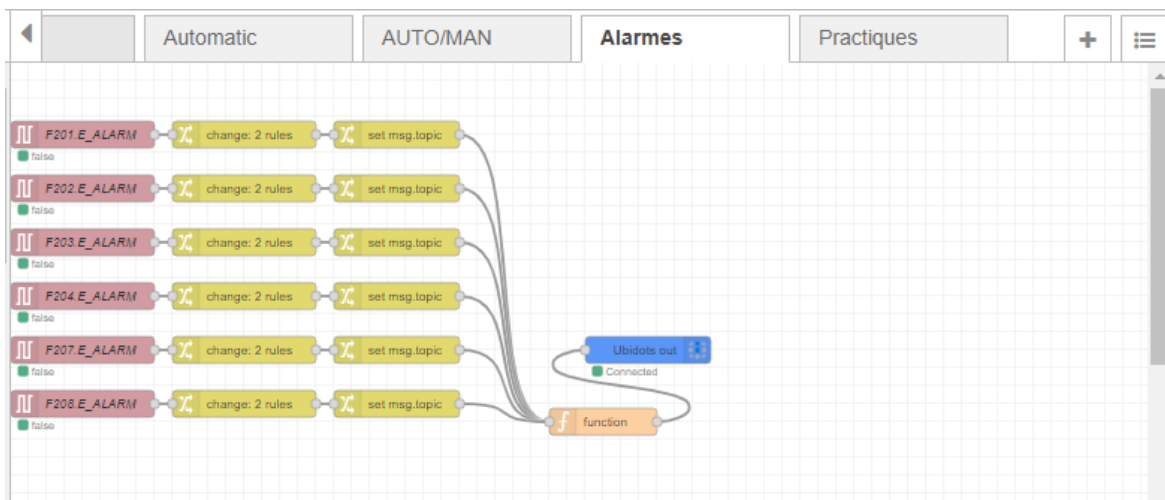
Setup Function Close

```

1 var value = msg.payload["c_auto-man"]["value"];
2
3 msg.payload = value
4 return msg;

```





Manual Automatic

### Edit eth-ip in node

Delete Cancel Done

**Properties**

- ⚡ PLC: PLC4
- ⚙ Mode: Single tag
- 🔗 Scope: <Global>
- 🔗 Tag: F201.E\_ALARM
- 📌 Name: F201.E\_ALARM

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

- Change msg. payload
  - Search for true
  - Replace with 1
- Change msg. payload
  - Search for false
  - Replace with 0

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

- Set msg. topic
  - to f201.e\_alarm

**Edit function node**

Manual

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup Function Close

```

1 var label = msg.topic;
2 var value = msg.payload;
3
4 msg.payload = {
5   [label]: value
6 };
7 return msg;
    
```

**Edit ubidots\_out node**

Manual Automatic

Delete Cancel Done

**Properties**

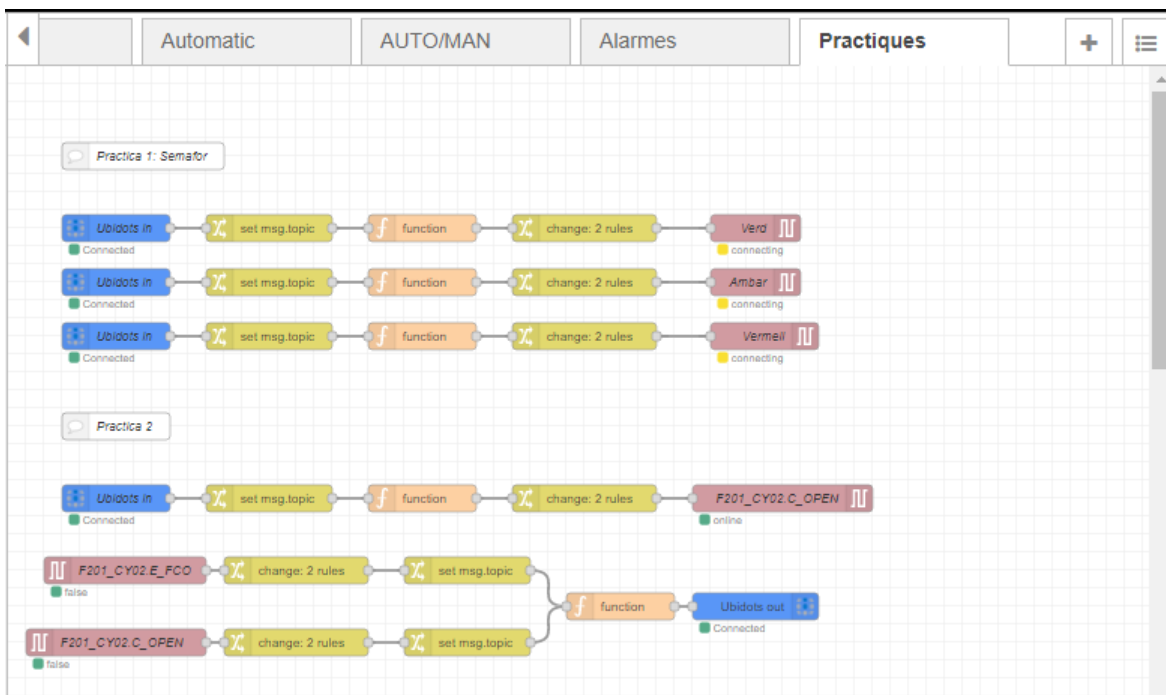
Account Type Ubidots

Name Name

Token BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ

Device Label TFG

Enable secure TLS connection



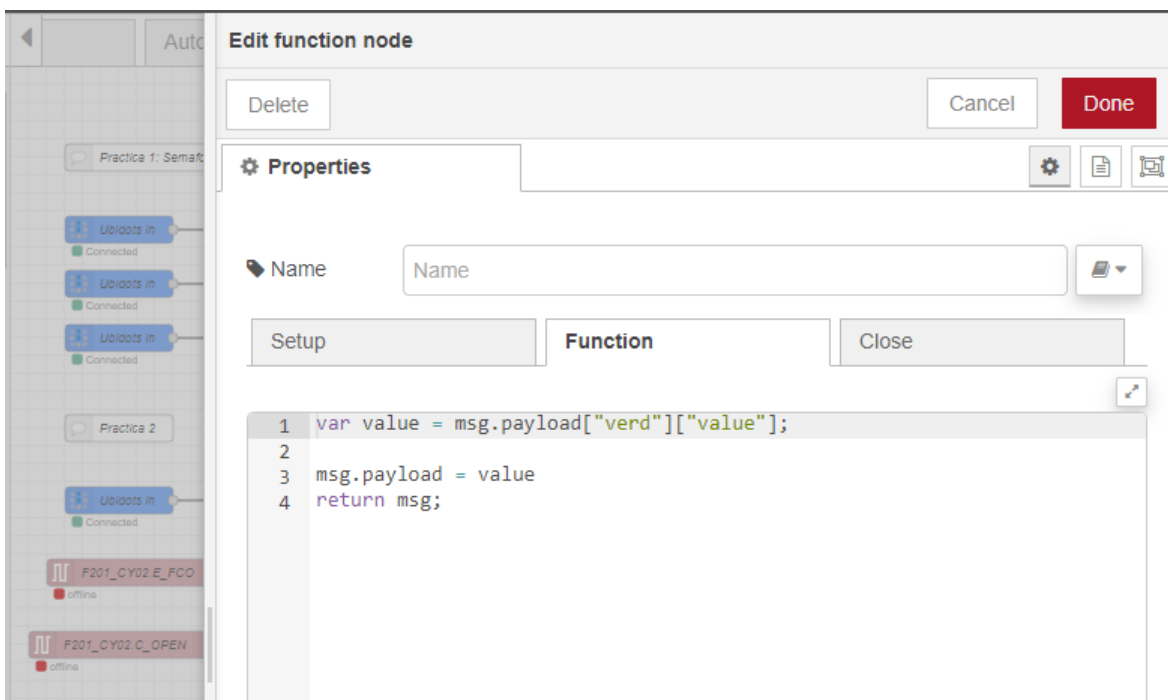
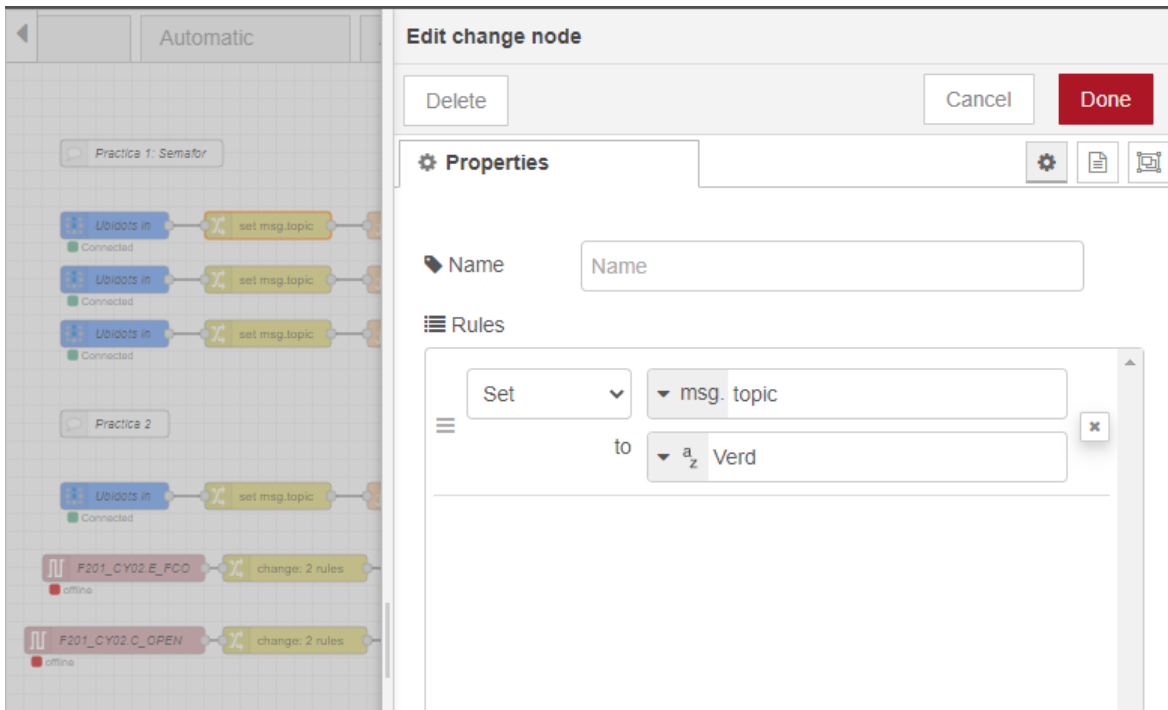
### Edit ubidots\_in node

**Properties**

- Account Type: Ubidots
- Name: Ubidots in
- Token: BBFF-FGFAAzyVNdpODku7oQsgJyQJ8hGJWc
- Device: Semafor
- Enable secure TLS connection
- Use custom topics

Verd  Last value





**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name:

**Rules**

Change

Search for

Replace with

Change

Search for

Replace with

**Edit eth-ip out node**

Delete Cancel Done

**Properties**

⚡ PLC:

🔗 Scope:

🔗 Tag:

📍 Name:

Caution when writing data to production PLCs!

**Edit eth-ip out node > Edit eth-ip endpoint node**

Delete Cancel Update

**Properties**

Connection Tags

IP Address 130.130.130.23 Slot 0

Cycle time 2500 ms

Name Semafor

**Edit ubidots\_in node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Account Type Ubidots

Name Ubidots in

Token BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivrXKLUqtZ

Device TFG

Enable secure TLS connection

Use custom topics

F201\_CY02.C\_OPEN  Last value

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

Set msg.topic to F201\_CY02.C\_OPEN

**Edit function node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup Function Close

```

1 var value = msg.payload["f201_cy01.c_open"]["value"];
2
3 msg.payload = value;
4 return msg;
    
```

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

**Rules**

Change msg. payload

Search for 1

Replace with true

Change msg. payload

Search for 0

Replace with false

**Edit eth-ip out node**

Delete Cancel Done

**Properties**

PLC PLC4

Scope <Global>

Tag F201\_CY02.C\_OPEN

Name F201\_CY02.C\_OPEN

Caution when writing data to production PLCs!

**Edit eth-ip in node**

Delete Cancel Done

**Properties**

- ⚡ PLC: PLC4
- ☰ Mode: Single tag
- 🔗 Scope: <Global>
- 🔗 Tag: F201\_CY02.E\_FCO
- 📍 Name: F201\_CY02.E\_FCO

**Edit change node**

Delete Cancel Done

**Properties**

- 📍 Name: Name

**Rules**

- Change: msg. payload
  - Search for: true
  - Replace with: 1
- Change: msg. payload
  - Search for: false
  - Replace with: 0

The image shows a Node-RED interface with a flow on the left and an 'Edit change node' dialog on the right. The flow includes several 'Ubidots in' nodes connected to 'set msg.topic' nodes, and two 'change: 2 rules' nodes connected to 'F201\_Cy02\_E\_FCO' and 'F201\_Cy02\_O\_OPEN' nodes. The 'Edit change node' dialog has a 'Delete' button, 'Cancel' and 'Done' buttons, and a 'Properties' section. The 'Rules' section shows a 'Set' rule with 'msg.topic' as the property and 'a\_z f201\_cy02.e\_fco' as the value.

**Edit function node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Name

Setup Function Close

```

1 var label = msg.topic;
2 var value = msg.payload;
3
4 msg.payload = {
5   [label]: value
6 };
7 return msg;
    
```

**Edit ubidots\_out node**

Delete Cancel Done

**Properties**

Account Type Ubidots

Name

Token BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ

Device Label TFG

Enable secure TLS connection




## Programació components: Ubidots



**Automatic** Apr 18 2022 00:00 - Now

Indicator widget


E\_AUTO/MAN  
(TFG)



All Manual

Switch

C\_AUTO/MAN  
(TFG)




Off

Variables Table

VARIABLE NAME	LAST VALUE
RODAMIENTOS	0.00
ROD_ALTOS.ACC	0.00
ROD_BAJOS.ACC	0.00

Switch

TIPO\_ROD  
(TFG)




Baix

Variables Table

VARIABLE NAME	LAST VALUE
EJES_ALUMINIO	0.00
EJES_NYLON	0.00

Switch

F207\_208\_MATERIAL  
(TFG)




NYLON

**Alarmes** Apr 18 2022 00:00 - Now

+


Indicator widget

F201.E\_ALARM  
(TFG)




Off

F202.E\_ALARM  
(TFG)




Off

F203.E\_ALARM  
(TFG)




Off

F204.E\_ALARM  
(TFG)




Off

F207.E\_ALARM  
(TFG)



Off

F208.E\_ALARM  
(TFG)



Off

**TFG**

Description  
Change description

API Label ⓘ  
tfg

ID ⓘ  
61801ea4d382c01efae7b457

Token  
.....

Tags  
Add new tag

Last activity  
an hour ago

Device type ⓘ  
Set Device Type

Location ⓘ  
Mode ⓘ Manual

Latitude 0.0000  
Longitude 0.0000

Properties ⓘ  
[Add new property](#)

0.00 C_AUTO/MAN Last activity: 20 days ago	0.00 E_AUTO/MAN Last activity: an hour ago	0.00 EJES_ALUMINIO Last activity: 2 hours ago
0.00 EJES_NYLON Last activity: an hour ago	0.00 F201_CY01.C_OPEN Last activity: an hour ago	0.00 F201_CY01.E_FCO Last activity: an hour ago
1.00 F201_CY01.E_FCT Last activity: an hour ago	0.00 F201_CY02.C_OPEN Last activity: an hour ago	0.00 F201_CY02.E_FCO Last activity: an hour ago

The screenshot displays a dashboard with a grid of variable cards. Each card has an orange header with a cloud icon and a pencil icon. The main content of each card shows a value of 0.00, followed by the variable name, and a white box at the bottom indicating the last activity time.

Variable Name	Last Activity
F201_CV03.C_OPEN	an hour ago
F201_CV03.E_FCO	an hour ago
F201.E_ALARM	an hour ago
F202_CV03.C_OPEN	an hour ago
F202_CV03.E_OPEN	an hour ago
F202.E_ALARM	No last activity
F202.E_ALARM	an hour ago
F203.E_ALARM	an hour ago
F204.E_ALARM	an hour ago
F207_208_MATERIAL	2 hours ago
F207.E_ALARM	an hour ago
F208.E_ALARM	an hour ago
F202.E_ALARM	an hour ago
F203.E_ALARM	an hour ago
F204.E_ALARM	an hour ago
F207_208_MATERIAL	2 hours ago
F207.E_ALARM	an hour ago
F208.E_ALARM	an hour ago
ROD_ALTOS.ACC	an hour ago
RODAMIENTOS	an hour ago
ROD_BAJOS.ACC	an hour ago
TIPO_ROD	2 hours ago

At the bottom of the grid, there is a dashed box containing a plus sign and the text "Add Variable". Below the grid, a dropdown menu shows "VARIABLES PER PAGE" set to 30. The URL at the bottom is stem.ubidots.com/app/devices/.../61c4a1d8f249:9000c178897.

## Codi exportable Node-Red

```
[{"id":"64b37276.b5f40c","type":"tab","label":"Manual","disabled":false,"info":""},{
"id":"9b32f424.a98c48","type":"tab","label":"Automatic","disabled":false,"info":""},
{"id":"a83a8c01.74a1a","type":"tab","label":"AUTO/MAN","disabled":false,"info":""},
{"id":"cbeaec78.473df","type":"tab","label":"Alarmes","disabled":false,"info":""},
{"id":"1a40b014.8c09e","type":"tab","label":"Practiques","disabled":false,"info":""},
{"id":"1dde62b8.01528d","type":"eth-ip endpoint","z":"","address":"130.130.130.24","slot":"0","cycletime":"2500","name":"PLC4",
"variable":{"EJES_NYLON":{"type":"REAL"},"ROD_ALTOS.ACC":{"type":"REAL"},"ROD_BAJOS.ACC":{"type":"REAL"},"RODAMIENTOS":{"type":"REAL"},"F207_208_MATERIAL":{"type":"BOOL"},"F201_CY01.E_FCO":{"type":"BOOL"},"TIPO_ROD":{"type":"BOOL"},"F201_CY01.E_FCT":{"type":"BOOL"},"F201_CY02.E_FCO":{"type":"BOOL"},"F201_CY03.E_FCO":{"type":"BOOL"},"F202_CY03.C_OPEN":{"type":"BOOL"},"F201_CY02.C_OPEN":{"type":"BOOL"},"F201_CY03.C_OPEN":{"type":"BOOL"},"F202_CY03.E_OPEN":{"type":"BOOL"},"F201_CY01.C_OPEN":{"type":"BOOL"},"EJES_ALUMINIO":{"type":"REAL"},"F201.E_AUTO":{"type":"BOOL"},"F202.E_AUTO":{"type":"BOOL"},"F203.E_AUTO":{"type":"BOOL"},"F204.E_AUTO":{"type":"BOOL"},"F207.E_AUTO":{"type":"BOOL"},"F208.E_AUTO":{"type":"BOOL"},"F201.E_MAN":{"type":"BOOL"},"F202.E_MAN":{"type":"BOOL"},"F203.E_MAN":{"type":"BOOL"},"F204.E_MAN":{"type":"BOOL"},"F207.E_MAN":{"type":"BOOL"},"F208.E_MAN":{"type":"BOOL"},"F201.C_MAN":{"type":"BOOL"},"F202.C_MAN":{"type":"BOOL"},"F203.C_MAN":{"type":"BOOL"},"F204.C_MAN":{"type":"BOOL"},"F207.C_MAN":{"type":"BOOL"},"F208.C_MAN":{"type":"BOOL"},"F201.C_AUTO":{"type":"BOOL"},"F202.C_AUTO":{"type":"BOOL"},"F203.C_AUTO":{"type":"BOOL"},"F204.C_AUTO":{"type":"BOOL"},"F207.C_AUTO":{"type":"BOOL"},"F208.C_AUTO":{"type":"BOOL"},"F201.E_ALARM":{"type":"BOOL"},"F202.E_ALARM":{"type":"BOOL"},"F203.E_ALARM":{"type":"BOOL"},"F204.E_ALARM":{"type":"BOOL"},"F207.E_ALARM":{"type":"BOOL"},"F208.E_ALARM":{"type":"BOOL"},"BIT_SUP":{"type":"BOOL"}}},
{"id":"76706f52.bb5ee","type":"eth-ip endpoint","z":"","address":"130.130.130.23","slot":"0","cycletime":"2500","name":"Semafor",
"variable":{"Verd":{"type":"BOOL"},"Ambar":{"type":"BOOL"},"Vermell":{"type":"BOOL"}}},
{"id":"c113f750.c3bc38","type":"eth-ip in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201_CY01.E_FCO",
"program":"","name":"F201_CY01.E_FCO","x":2450,"y":40,"wires":[["19259b53.c00ed5"]]},
{"id":"1f61c6f3.3b4629","type":"eth-ip in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201_CY01.E_FCT",
"program":"","name":"F201_CY01.E_FCT","x":2450,"y":100,"wires":[["71f68991.c0ea48"]]},
{"id":"8a55faa8.c4f268","type":"eth-ip in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201_CY02.E_FCO",
"program":"","name":"F201_CY02.E_FCO","x":2450,"y":160,"wires":[["4371f058.023bd"]]}]
```

```

]],{"id":"fe8506d7.645b58","type":"eth-ip
in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201_CYO
3.E_FCO","program":"","name":"F201_CY03.E_FCO","x":2450,"y":220,"wires":[["9839dd55.e541a
"]],{"id":"10f138c9.330c87","type":"eth-ip
in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F202_CYO
3.E_OPEN","program":"","name":"F202_CY03.E_OPEN","x":2440,"y":280,"wires":[["dc5bb00e.4b8
56"]],{"id":"bf6e68a3.745498","type":"ubidots_out","z":"64b37276.b5f40c","name":"","token":"
BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TlvRXKLUqtZ","label_device":"","device_label":"TFG","tier":"business"
,"tls_checkbox":true,"x":3170,"y":40,"wires":[]},{"id":"1003677f.28bdf9","type":"function","z":"64
b37276.b5f40c","name":"","func":"var label = msg.topic;\nvar value =
msg.payload;\n\nmsg.payload = {\n  [label]: value\n};\n\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":3020,"y":320,"wires":[["bf6e68a3.7454
98"]],{"id":"a04a3e1f.ae822","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"set
","p":"topic","pt":"msg","to":"f201_cy01.e_fco","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","t
o":"","reg":false,"x":2830,"y":40,"wires":[["1003677f.28bdf9"]],{"id":"19259b53.c00ed5","type":"
change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":
:"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"}],"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"false
","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":26
40,"y":40,"wires":[["a04a3e1f.ae822"]],{"id":"71f68991.c0ea48","type":"change","z":"64b37276.
b5f40c","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"true","fromt":"bool","
to":"1","tot":"num"}],"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"false","fromt":"bool","to":"0
","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":2640,"y":100,"wires":[["e0
656348.2df2c"]],{"id":"4371f058.023bd","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rule
s":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"}],"t
":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"false","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","
property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":2640,"y":160,"wires":[["df7565c6.b7dbd8"]],{"id":
"9839dd55.e541a","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"change","p":
"payload","pt":"msg","from":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"}],"t":"change","p":"payloa
d","pt":"msg","from":"false","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":
":"","to":"","reg":false,"x":2640,"y":220,"wires":[["8b967d69.81323"]],{"id":"dc5bb00e.4b856","ty
pe":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","f
rom":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"}],"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":
"false","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x
":2640,"y":280,"wires":[["1f2dce98.7ecb01"]],{"id":"e0656348.2df2c","type":"change","z":"64b3
7276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f201_cy01.e_fct","tot":"st
r"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":2830,"y":100,"wires":[["1003677f.28
bdf9"]],{"id":"df7565c6.b7dbd8","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":

```

```

"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f201_cy02.e_fco","tot":"str"},"action":"","property":"","from":
"",to":"","reg":false,"x":2830,"y":160,"wires":[["1003677f.28bdf9"]],{"id":"8b967d69.81323","ty
pe":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f2
01_cy03.e_fco","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":2830,"y":22
0,"wires":[["1003677f.28bdf9"]],{"id":"1f2dce98.7ecb01","type":"change","z":"64b37276.b5f40c
","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f202_cy03.e_open","tot":"str"},"action
":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":2830,"y":280,"wires":[["1003677f.28bdf9"]],{"i
d":"74aff39a.ec8c9c","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"set","p":"to
pic","pt":"msg","to":"F201_CY02.C_OPEN","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","
","reg":false,"x":230,"y":100,"wires":[["e861f765.cec058"]],{"id":"d5d63c50.7819d","type":"ubidots
_in","z":"64b37276.b5f40c","tier":"business","name":"Ubidots
in","token":"BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TlvrXKLUqtZ","device_label":"TFG","tls_checkbox_in":tru
e,"custom_topic_checkbox":false,"label_variable_1":"F201_CY02.C_OPEN","label_variable_2":"F2
01_CY01.C_OPEN","label_variable_3":"F201_CY03.C_OPEN","label_variable_4":"F202_CY03.C_OP
EN","label_variable_5":"F202_CY01.C_OPEN","label_variable_6":"F202_CY01.C_CLOSE","label_var
iable_7":"F202_CY02.C_OPEN","label_variable_8":"F202_VS01.C_TAKE","label_variable_9":"F202
_VS01.C_LEAVE","label_variable_10":"F203_CY01.C_OPEN","checkbox_variable_1_last_value":tru
e,"checkbox_variable_2_last_value":true,"checkbox_variable_3_last_value":true,"checkbox_varia
ble_4_last_value":true,"checkbox_variable_5_last_value":true,"checkbox_variable_6_last_value":
true,"checkbox_variable_7_last_value":true,"checkbox_variable_8_last_value":true,"checkbox_va
riable_9_last_value":true,"checkbox_variable_10_last_value":true,"x":60,"y":120,"wires":[["74aff
39a.ec8c9c","cda9b2f2.ec152","e05b72da.17aa8","61281f5d.9e4ba"]],{"id":"4a47dfd4.51587","t
ype":"eth-ip
out","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F201_CY02.C_OPEN","pr
ogram":"","name":"F201_CY02.C_OPEN","x":1140,"y":100,"wires":[],{"id":"264fb39e.a0817c","ty
pe":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","f
rom":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"
0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,
"x":560,"y":100,"wires":[["c8bac876.6d21d8"]],{"id":"e861f765.cec058","type":"function","z":"64
b37276.b5f40c","name":"","func":"var
value
=
msg.payload["f201_cy02.c_open"]["value"];
nmsg.payload
=
value
nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":380,"y":100,"wires":[["264fb39e.a0817c
"]],{"id":"cda9b2f2.ec152","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"set","
p":"topic","pt":"msg","to":"F201_CY01.C_OPEN","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","
to":"","reg":false,"x":230,"y":40,"wires":[["3872edd7.0a2ad2"]],{"id":"564b9084.09af7","type":"e
th-ip
out","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F201_CY01.C_OPEN","pr
ogram":"","name":"F201_CY01.C_OPEN","x":1140,"y":40,"wires":[],{"id":"85185a3e.6f52f8","typ

```



```

e":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","fr
om":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"
0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,
"x":560,"y":40,"wires":[{"86c00a15.c2a948"}]},{id":"3872edd7.0a2ad2","type":"function","z":"64
b37276.b5f40c","name":"","func":"var
value
=
msg.payload["f201_cy01.c_open\\"]["value\\"];\\n\\nmsg.payload
=
value\\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":380,"y":40,"wires":[{"85185a3e.6f52f8"
}]},"id":"e05b72da.17aa8","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"set",
p":"topic","pt":"msg","to":"F201_CY03.C_OPEN","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","
to":"","reg":false,"x":230,"y":160,"wires":[{"66800014.ef30c"}]},{id":"c57d2f16.23e8b","type":"et
h-ip
out","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F201_CY03.C_OPEN","pr
ogram":"","name":"F201_CY03.C_OPEN","x":1140,"y":160,"wires":[]},{id":"a9d7c11a.39452","typ
e":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","fr
om":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"
0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,
"x":560,"y":160,"wires":[{"f9e35374.5462c"}]},{id":"66800014.ef30c","type":"function","z":"64b3
7276.b5f40c","name":"","func":"var
value
=
msg.payload["f201_cy03.c_open\\"]["value\\"];\\n\\nmsg.payload
=
value\\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":380,"y":160,"wires":[{"a9d7c11a.39452
"}]},"id":"61281f5d.9e4ba","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"set",
p":"topic","pt":"msg","to":"F202_CY03.C_OPEN","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","
to":"","reg":false,"x":230,"y":220,"wires":[{"c8d3cce2.09394"}]},{id":"effe1fd0.bc088","type":"et
h-ip
out","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F202_CY03.C_OPEN","pr
ogram":"","name":"F202_CY03.C_OPEN","x":1140,"y":220,"wires":[]},{id":"57c489b2.cdd848","ty
pe":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","f
rom":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"
0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,
"x":560,"y":220,"wires":[{"c987f676.887e18"}]},{id":"c8d3cce2.09394","type":"function","z":"64b
37276.b5f40c","name":"","func":"var
value
=
msg.payload["f202_cy03.c_open\\"]["value\\"];\\n\\nmsg.payload
=
value\\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":380,"y":220,"wires":[{"57c489b2.cdd84
8"}]},"id":"ed63764a.a73188","type":"eth-ip
in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201.E_AL
ARM","program":"","name":"F201.E_ALARM","x":2440,"y":340,"wires":[{"8e0d9f55.8219d"}]},{id
":"c9e6e8d1.8f9708","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":[{"t":"set","p":"to

```

```

pic", "pt": "msg", "to": "f201.e_alarm", "tot": "str"}, {"action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 2830, "y": 340, "wires": [{"id": "1003677f.28bdf9"}]}, {"id": "8e0d9f55.8219d", "type": "change", "z": "64b37276.b5f40c", "name": "", "rules": [{"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "true", "fromt": "bool", "to": "1", "tot": "num"}, {"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "false", "fromt": "bool", "to": "0", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 2640, "y": 340, "wires": [{"id": "c9e6e8d1.8f9708"}]}, {"id": "8f3a51a8.30a94", "type": "eth-ip in", "z": "9b32f424.a98c48", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "EJES_ALUMINIO", "program": "", "name": "EJES_ALUMINIO", "x": 100, "y": 20, "wires": [{"id": "f25a843c.f8e928"}]}, {"id": "f25a843c.f8e928", "type": "change", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "eyes_aluminio", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 330, "y": 20, "wires": [{"id": "d6044e28.81c5d"}]}, {"id": "d6044e28.81c5d", "type": "function", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "func": "var label = msg.topic;\nvar value = msg.payload;\n\nmsg.payload = {\n  [label]: value\n};\n\nreturn msg;", "outputs": 1, "noerr": 0, "initialize": "", "finalize": "", "x": 620, "y": 180, "wires": [{"id": "991e098d.51fa78"}]}, {"id": "991e098d.51fa78", "type": "ubidots_out", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "token": "BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ", "label_device": "", "device_label": "TFG", "tier": "business", "tls_checkbox": true, "x": 710, "y": 60, "wires": []}, {"id": "83e80b9a.60ef18", "type": "eth-ip in", "z": "9b32f424.a98c48", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "EJES_NYLON", "program": "", "name": "EJES_NYLON", "x": 100, "y": 80, "wires": [{"id": "33417a54.3ba8b6"}]}, {"id": "33417a54.3ba8b6", "type": "change", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "eyes_nylon", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 330, "y": 80, "wires": [{"id": "d6044e28.81c5d"}]}, {"id": "eb1fde3c.d381e", "type": "ubidots_in", "z": "9b32f424.a98c48", "tier": "business", "name": "Ubidots in", "token": "BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ", "device_label": "TFG", "tls_checkbox_in": true, "custom_topic_checkbox": false, "label_variable_1": "TIPO_ROD", "label_variable_2": "", "label_variable_3": "", "label_variable_4": "", "label_variable_5": "", "label_variable_6": "", "label_variable_7": "F207_208_MATERIAL", "label_variable_8": "", "label_variable_9": "", "label_variable_10": "", "checkbox_variable_1_last_value": true, "checkbox_variable_2_last_value": true, "checkbox_variable_3_last_value": true, "checkbox_variable_4_last_value": true, "checkbox_variable_5_last_value": true, "checkbox_variable_6_last_value": true, "checkbox_variable_7_last_value": true, "checkbox_variable_8_last_value": true, "checkbox_variable_9_last_value": true, "checkbox_variable_10_last_value": true, "x": 60, "y": 520, "wires": [{"id": "feab667f.56d948"}, {"id": "5888a8ca.07e918"}]}, {"id": "feab667f.56d948", "type": "change", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "F207_208_MATERIAL", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 210, "y": 520, "wires": [{"id": "bc9c6552.951378"}]}, {"id": "bc9c6552.951378", "type": "function", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "func": "var value = msg.payload[\"f207_208_material\"][\"value\"];\n\nmsg.payload = value\n\nreturn msg;", "outputs": 1, "noerr": 0, "initialize": "", "finalize": "", "x": 360, "y": 520, "wires": [{"id": "fa04bd70.6d3a1"}]}

```

```

]],{"id":"fa04bd70.6d3a1","type":"change","z":"9b32f424.a98c48","name":"","rules":{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":520,"y":520,"wires":["6e777052.709e9"]},{"id":"6e777052.709e9","type":"eth-ip
out","z":"9b32f424.a98c48","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F207_208_MATERIAL","program":"","name":"F207_208_MATERIAL","x":720,"y":520,"wires":[]},{"id":"75fc937a.d9144c","type":"eth-ip
in","z":"9b32f424.a98c48","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F207_208_MATERIAL","program":"","name":"F207_208_MATERIAL","x":100,"y":340,"wires":["301ea4ca.4b8a2c"]},{"id":"215fc984.733a76","type":"change","z":"9b32f424.a98c48","name":"","rules":{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f207_208_material","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":470,"y":340,"wires":["d6044e28.81c5d"]},{"id":"301ea4ca.4b8a2c","type":"change","z":"9b32f424.a98c48","name":"","rules":{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"false","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":300,"y":340,"wires":["215fc984.733a76"]},{"id":"5888a8ca.07e918","type":"change","z":"9b32f424.a98c48","name":"","rules":{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"TIPO_ROD","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":210,"y":580,"wires":["de55295d.0b5128"]},{"id":"de55295d.0b5128","type":"function","z":"9b32f424.a98c48","name":"","func":"var value = msg.payload[\"tipo_rod\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload = value\\nreturn msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":360,"y":580,"wires":["f103f14.8ceb71"]},{"id":"f103f14.8ceb71","type":"change","z":"9b32f424.a98c48","name":"","rules":{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":520,"y":580,"wires":["eff06c7d.7a34b"]},{"id":"eff06c7d.7a34b","type":"eth-ip
out","z":"9b32f424.a98c48","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"TIPO_ROD","program":"","name":"TIPO_ROD","x":690,"y":580,"wires":[]},{"id":"7b5d55c4.12f0cc","type":"eth-ip
in","z":"9b32f424.a98c48","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"TIPO_ROD","program":"","name":"TIPO_ROD","x":70,"y":400,"wires":["ad758c72.e04ac"]},{"id":"ef6e73bb.3b518","type":"change","z":"9b32f424.a98c48","name":"","rules":{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"tipo_rod","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":470,"y":400,"wires":["d6044e28.81c5d"]},{"id":"ad758c72.e04ac","type":"change","z":"9b32f424.a98c48","name":"","rules":{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"false","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":300,"y":400,"wires":["ef6e73bb.3

```

```

b518"]}],{"id":"ba6a161b.4f7df8","type":"eth-ip
in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201_CYO
1.C_OPEN","program":"","name":"F201_CY01.C_OPEN","x":2440,"y":400,"wires":[["fb7d9971.f2c
b98"]]},{"id":"3f3ba1a0.67c89e","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":{"t":
"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f201_cy01.c_open","tot":"str"},"action":"","property":"","from":
"",to":"","reg":false,"x":2830,"y":400,"wires":[["1003677f.28bdf9"]]},{"id":"fb7d9971.f2cb98","ty
pe":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","f
rom":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":
false,"fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x
":2640,"y":400,"wires":[["3f3ba1a0.67c89e"]]},{"id":"af14ba99.819c38","type":"eth-ip
in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201_CYO
2.C_OPEN","program":"","name":"F201_CY02.C_OPEN","x":2440,"y":460,"wires":[["8fc08bea.e6a
808"]]},{"id":"d5ef3876.4bd668","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":{"t":
"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f201_cy02.c_open","tot":"str"},"action":"","property":"","from":
"",to":"","reg":false,"x":2830,"y":460,"wires":[["1003677f.28bdf9"]]},{"id":"8fc08bea.e6a808","ty
pe":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","f
rom":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":
false,"fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x
":2640,"y":460,"wires":[["d5ef3876.4bd668"]]},{"id":"667965d2.a6520c","type":"eth-ip
in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201_CYO
3.C_OPEN","program":"","name":"F201_CY03.C_OPEN","x":2440,"y":520,"wires":[["de8902b0.5d
165"]]},{"id":"e0edebb9.f7b418","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":{"t":
"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f201_cy03.c_open","tot":"str"},"action":"","property":"","from":
"",to":"","reg":false,"x":2830,"y":520,"wires":[["1003677f.28bdf9"]]},{"id":"de8902b0.5d165","ty
pe":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","f
rom":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":
false,"fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x
":2640,"y":520,"wires":[["e0edebb9.f7b418"]]},{"id":"ec2844dc.77ea78","type":"eth-ip
in","z":"64b37276.b5f40c","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F202_CYO
3.C_OPEN","program":"","name":"F202_CY03.C_OPEN","x":2440,"y":580,"wires":[["19b4da86.bdc
8b5"]]},{"id":"b7770d15.9292a","type":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":{"t":
"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f202_cy03.c_open","tot":"str"},"action":"","property":"","from":
"",to":"","reg":false,"x":2830,"y":580,"wires":[["1003677f.28bdf9"]]},{"id":"19b4da86.bdc8b5","ty
pe":"change","z":"64b37276.b5f40c","name":"","rules":{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","f
rom":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":
false,"fromt":"bool","to":"0","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x
":2640,"y":580,"wires":[["b7770d15.9292a"]]},{"id":"f04a19f4.c81598","type":"eth-ip
in","z":"9b32f424.a98c48","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"RODAMIE

```

```

NTOS", "program": "", "name": "RODAMIENTOS", "x": 100, "y": 140, "wires": [{"id": "2b9c9689.0576ba"}], {"id": "2b9c9689.0576ba", "type": "change", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "rodamientos", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 330, "y": 140, "wires": [{"id": "d6044e28.81c5d"}], {"id": "643bb180.766c1", "type": "eth-ip in", "z": "9b32f424.a98c48", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "ROD_ALTOS.ACC", "program": "", "name": "ROD_ALTOS.ACC", "x": 110, "y": 200, "wires": [{"id": "cc1ea307.a727d"}], {"id": "cc1ea307.a727d", "type": "change", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "rod_altos.acc", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 330, "y": 200, "wires": [{"id": "d6044e28.81c5d"}], {"id": "8af4ed80.6ccb", "type": "eth-ip in", "z": "9b32f424.a98c48", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "ROD_BAJOS.ACC", "program": "", "name": "ROD_BAJOS.ACC", "x": 110, "y": 260, "wires": [{"id": "5c952c5f.840374"}], {"id": "5c952c5f.840374", "type": "change", "z": "9b32f424.a98c48", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "rod_bajos.acc", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 330, "y": 260, "wires": [{"id": "d6044e28.81c5d"}], {"id": "9ab9fb4f.a252e8", "type": "eth-ip in", "z": "a83a8c01.74a1a", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F201.E_AUTO", "program": "", "name": "F201.E_AUTO", "x": 80, "y": 20, "wires": [{"id": "cc1d4712.fd5f78"}], {"id": "10ba25bc.ac36ba", "type": "eth-ip in", "z": "a83a8c01.74a1a", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F202.E_AUTO", "program": "", "name": "F202.E_AUTO", "x": 80, "y": 60, "wires": [{"id": "cc1d4712.fd5f78"}], {"id": "7d7dd1c.a0b5f3", "type": "eth-ip in", "z": "a83a8c01.74a1a", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F203.E_AUTO", "program": "", "name": "F203.E_AUTO", "x": 80, "y": 100, "wires": [{"id": "cc1d4712.fd5f78"}], {"id": "e27a33ea.4d07c", "type": "eth-ip in", "z": "a83a8c01.74a1a", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F204.E_AUTO", "program": "", "name": "F204.E_AUTO", "x": 80, "y": 140, "wires": [{"id": "cc1d4712.fd5f78"}], {"id": "25eb9b81.662394", "type": "eth-ip in", "z": "a83a8c01.74a1a", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F207.E_AUTO", "program": "", "name": "F207.E_AUTO", "x": 80, "y": 180, "wires": [{"id": "cc1d4712.fd5f78"}], {"id": "7ca6d576.f196dc", "type": "eth-ip in", "z": "a83a8c01.74a1a", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F208.E_AUTO", "program": "", "name": "F208.E_AUTO", "x": 80, "y": 220, "wires": [{"id": "cc1d4712.fd5f78"}], {"id": "67c6727d.ae59ec", "type": "function", "z": "a83a8c01.74a1a", "name": "", "func": "if (msg.payload[\"F201.E_AUTO\"]===true && msg.payload[\"F202.E_AUTO\"]===true && msg.payload[\"F203.E_AUTO\"]===true && msg.payload[\"F204.E_AUTO\"]===true && msg.payload[\"F207.E_AUTO\"]===true && msg.payload[\"F208.E_AUTO\"]===true) {\nmsg.payload=1;\n}\n\nelse if (msg.payload[\"F201.E_MAN\"]===true && msg.payload[\"F202.E_MAN\"]===true &&

```

```

msg.payload["F204.E_MAN\"]=true    &&    msg.payload["F207.E_MAN\"]=true    &&
msg.payload["F208.E_MAN\"]=true)    {\n                                msg.payload=0;\n}\nelse{\n
msg.payload=2\n}\nreturn
msg;,"outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":420,"y":40,"wires":[[{"7debfa24.346234"
}],{"id":"8a67face.cc8458","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"var label =
msg.topic;\nvar value = msg.payload;\n\nmsg.payload = {\n [label]: value\n};\nreturn
msg;,"outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":580,"y":180,"wires":[[{"5a3defc3.2afa2"
}],{"id":"7debfa24.346234","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"set","p
":"topic","pt":"msg","to":"e_auto-man","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","re
g":false,"x":510,"y":100,"wires":[[{"8a67face.cc8458"}],{"id":"5a3defc3.2afa2","type":"ubidots_ou
t","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","token":"BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ","label_dev
ice":"","device_label":"TFG","tier":"business","tls_checkbox":true,"x":870,"y":260,"wires":[]},{"id
":"59394c91.b44884","type":"ubidots_in","z":"a83a8c01.74a1a","tier":"business","name":"Ubidots
in","token":"BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TivRXKLUqtZ","device_label":"TFG","tls_checkbox_in":tru
e,"custom_topic_checkbox":false,"label_variable_1":"C_AUTO-MAN","label_variable_2":"","label_
variable_3":"","label_variable_4":"","label_variable_5":"","label_variable_6":"","label_variable_7
":"","label_variable_8":"","label_variable_9":"","label_variable_10":"","checkbox_variable_1_last_
value":true,"checkbox_variable_2_last_value":true,"checkbox_variable_3_last_value":true,"checkbox_
variable_4_last_value":true,"checkbox_variable_5_last_value":true,"checkbox_variable_6_la
st_value":true,"checkbox_variable_7_last_value":true,"checkbox_variable_8_last_value":true,"ch
eckbox_variable_9_last_value":true,"checkbox_variable_10_last_value":true,"x":60,"y":960,"wire
s":[[{"56f53500.e563ec","923dc4ac.836008","b1cc5191.0c4a5","a33848af.6e8bc8","86f0a404.bae
918","aa8ea54d.c69e68","53ceabb2.e6b4d4","6bcd1086.1ea7d","f739e478.05c228","482f3a.78e
2e0c8","7535a305.12f23c","f9ce6319.6ddca"}],{"id":"56f53500.e563ec","type":"change","z":"a8
3a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F201.C_AUTO","tot":"str
"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":210,"y":780,"wires":[[{"7606c12.50c4
74"}],{"id":"7606c12.50c474","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"var
value = msg.payload["c_auto-man\"]["value\"]; \n\nmsg.payload = value\nreturn
msg;,"outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":360,"y":740,"wires":[[{"4ea3343f.1de88c
"}],{"id":"4ea3343f.1de88c","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"chan
ge","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p
":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","property
":"","from":"","to":"","reg":false,"x":520,"y":740,"wires":[[{"b34fa86.e3d7b58"}],{"id":"b34fa86.e3
d7b58","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F201.C_AUTO","program":
":"","name":"F201.C_AUTO","x":700,"y":740,"wires":[]},{"id":"923dc4ac.836008","type":"change","
z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F202.C_AUTO","to
t":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":210,"y":840,"wires":[[{"4f7564b

```

```

b.b7f11c"]}],{"id":"4f7564bb.b7f11c","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"v
ar value = msg.payload["c_auto-man"]["value"];
\n\nmsg.payload = value\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":360,"y":840,"wires":[["40037b3.8df1e8
4"]]},{"id":"40037b3.8df1e84","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"cha
nge","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"change","
p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","propert
y":"","from":"","to":"","reg":false,"x":520,"y":840,"wires":[["616969b.c1a9b98"]]},{"id":"616969b.
c1a9b98","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F202.C_AUTO","program":
":"","name":"F202.C_AUTO","x":700,"y":840,"wires":[]},{"id":"b1cc5191.0c4a5","type":"change","z":
"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F203.C_AUTO","tot":
"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":210,"y":940,"wires":[["f5279003.f
d4a7"]]},{"id":"f5279003.fd4a7","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"var
value = msg.payload["c_auto-man"]["value"];
\n\nmsg.payload = value\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":360,"y":940,"wires":[["ff169577.fbd6b8
"]]},{"id":"ff169577.fbd6b8","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"chang
e","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"change","p":
"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","property":
":"","from":"","to":"","reg":false,"x":520,"y":940,"wires":[["cb294982.656a58"]]},{"id":"cb294982.6
56a58","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F203.C_AUTO","program":
":"","name":"F203.C_AUTO","x":700,"y":940,"wires":[]},{"id":"a33848af.6e8bc8","type":"change","z":
"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F204.C_AUTO","tot":
"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":210,"y":1040,"wires":[["35f38f5
.b822b7"]]},{"id":"35f38f5.b822b7","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"va
r value = msg.payload["c_auto-man"]["value"];
\n\nmsg.payload = value\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":360,"y":1040,"wires":[["7d503fba.f0ef6
"]]},{"id":"7d503fba.f0ef6","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"change
","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"change","p":
"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","property":
":"","from":"","to":"","reg":false,"x":520,"y":1040,"wires":[["f980350f.249a78"]]},{"id":"f980350f.249
a78","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F204.C_AUTO","program":
":"","name":"F204.C_AUTO","x":700,"y":1040,"wires":[]},{"id":"86f0a404.bae918","type":"change",
"z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F207.C_AUTO","t
ot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":210,"y":1160,"wires":[["be58
363d.8031c8"]]},{"id":"be58363d.8031c8","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","fu

```

```

nc":"var value = msg.payload[\`c_auto-man\`][\`value\`];\n\nmsg.payload = value\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":360,"y":1160,"wires":[["3fe5aeb0.faeba
2"]]],{"id":"3fe5aeb0.faeba2","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"chan
ge","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p
":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property
":"","from":"","to":"","reg":false,"x":520,"y":1160,"wires":[["11591722.b845d9"]]],{"id":"1159172
2.b845d9","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F207.C_AUTO","program":
":"","name":"F207.C_AUTO","x":700,"y":1160,"wires":[],"id":"aa8ea54d.c69e68","type":"change",
"z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F208.C_AUTO","t
ot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":210,"y":1280,"wires":[["bd4a
dff4.35766"]]],{"id":"bd4adff4.35766","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":
"var value = msg.payload[\`c_auto-man\`][\`value\`];\n\nmsg.payload = value\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":360,"y":1280,"wires":[["3b964059.68cc
1"]]],{"id":"3b964059.68cc1","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"chan
ge","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p
":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property
":"","from":"","to":"","reg":false,"x":520,"y":1280,"wires":[["5965f7c0.18f0e8"]]],{"id":"5965f7c0.
18f0e8","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F208.C_AUTO","program":
":"","name":"F208.C_AUTO","x":700,"y":1280,"wires":[],"id":"ec35d5d4.450e98","type":"change",
"z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fro
mt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"n
um","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":700,"y":8
00,"wires":[["ded6d5a6.85e9d8"]]],{"id":"ded6d5a6.85e9d8","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F201.C_MAN","program":
":"","name":"F201.C_MAN","x":880,"y":800,"wires":[],"id":"86dc7544.f137d8","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F202.C_MAN","program":
":"","name":"F202.C_MAN","x":1020,"y":900,"wires":[],"id":"52b90c3d.8630f4","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F203.C_MAN","program":
":"","name":"F203.C_MAN","x":1020,"y":1000,"wires":[],"id":"ff3ce276.0a811","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F204.C_MAN","program":
":"","name":"F204.C_MAN","x":1020,"y":1100,"wires":[],"id":"51330e7.726e6f","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F207.C_MAN","program":
":"","name":"F207.C_MAN","x":1020,"y":1220,"wires":[],"id":"15ab2350.5e069d","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F208.C_MAN","program":
":"","name":"F208.C_MAN","x":1020,"y":1340,"wires":[],"id":"cc1d4712.fd5f78","type":"join","z":
"a83a8c01.74a1a","name":"","mode":"custom","build":"object","property":"payload","propertyT

```



```

type:"msg","key":"topic","joiner":"\\n","joinerType":"str","accumulate":false,"timeout":"","count
":"12","reduceRight":false,"reduceExp":"","reduceInit":"","reduceInitType":"","reduceFixup":"","x
":350,"y":240,"wires":[["67c6727d.ae59ec"]],{"id":"aff5073.ea2e3f8","type":"eth-ip
in","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201.C_AUTO",
"program":"","name":"F201.C_AUTO","x":100,"y":2680,"wires":[["111ac18b.436b7e"]],{"id":
"fe7ba406.b750d8","type":"eth-ip
out","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","variable":"F201.C_AUTO","program":
":"","name":"F201.C_AUTO","x":640,"y":2680,"wires":[],{"id":"111ac18b.436b7e","type":"change",
"z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"true","fr
omt":"bool","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":3
60,"y":2680,"wires":[["fe7ba406.b750d8"]],{"id":"b2dcca87.7ad238","type":"eth-ip
in","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201.E_MA
N","program":"","name":"F201.E_MAN","x":70,"y":260,"wires":[["cc1d4712.fd5f78"]],{"id":"a7be
8cd4.a6bc2","type":"eth-ip
in","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F202.E_MA
N","program":"","name":"F202.E_MAN","x":70,"y":300,"wires":[["cc1d4712.fd5f78"]],{"id":"a56e
4560.72a508","type":"eth-ip
in","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F203.E_MA
N","program":"","name":"F203.E_MAN","x":70,"y":340,"wires":[["cc1d4712.fd5f78"]],{"id":"f494
7b50.959ea8","type":"eth-ip
in","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F204.E_MA
N","program":"","name":"F204.E_MAN","x":70,"y":380,"wires":[["cc1d4712.fd5f78"]],{"id":"2f81
2046.25277","type":"eth-ip
in","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F207.E_MA
N","program":"","name":"F207.E_MAN","x":70,"y":420,"wires":[["cc1d4712.fd5f78"]],{"id":"ec27
3a6e.77f2b8","type":"eth-ip
in","z":"a83a8c01.74a1a","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F208.E_MA
N","program":"","name":"F208.E_MAN","x":70,"y":460,"wires":[["cc1d4712.fd5f78"]],{"id":"53ce
abb2.e6b4d4","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt
":"msg","to":"F201.C_MAN","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x
":370,"y":800,"wires":[["dd6a1a8c.55dce8"]],{"id":"6bcd1086.1ea7d","type":"change","z":"a83a8c
01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F202.C_MAN","tot":"str"}],"a
ction":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":370,"y":900,"wires":[["6861cabb.db9604"]
]},{id":"f739e478.05c228","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"set","p
":"topic","pt":"msg","to":"F203.C_MAN","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","r
eg":false,"x":370,"y":1000,"wires":[["d548f994.997038"]],{"id":"482f3a.78e2e0c8","type":"chang
e","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F204.C_MAN",

```

```

"tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":370,"y":1100,"wires":[["dcf8
95a3.ee1028"]]],{"id":"7535a305.12f23c","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules
":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F207.C_MAN","tot":"str"},"action":"","property":"","fro
m":"","to":"","reg":false,"x":370,"y":1220,"wires":[["566d54c0.640b6c"]]],{"id":"f9ce6319.6ddca",
"type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"F
208.C_MAN","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":370,"y":1340,"
wires":[["8751c61c.0132e8"]]],{"id":"dd6a1a8c.55dce8","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","
name":"","func":"var value = msg.payload[\"c_auto-man\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload =
value\\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":540,"y":800,"wires":[["ec35d5d4.450e9
8"]]],{"id":"aa50c9e5.ece9b8","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"cha
nge","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"change",
p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","propert
y":"","from":"","to":"","reg":false,"x":840,"y":900,"wires":[["86dc7544.f137d8"]]],{"id":"dcf9034c.
db10b","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt
":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg
","from":"1","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","property":"","from":"","to":"","
reg":false,"x":840,"y":1000,"wires":[["52b90c3d.8630f4"]]],{"id":"3774ba84.8321d6","type":"chan
ge","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0",
fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt
":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":840,"y
":1100,"wires":[["ff3ce276.0a811"]]],{"id":"c3255d0.73013a","type":"change","z":"a83a8c01.74a1
a","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"true
","tot":"bool"},"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"false","tot
":"bool"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":840,"y":1220,"wires":[["51330
e7.726e6f"]]],{"id":"2e6de3ca.3b175c","type":"change","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","rules":[
{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},"t":"c
hange","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"},"action":"","
property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":840,"y":1340,"wires":[["15ab2350.5e069d"]]],{"id":
"6861cabb.db9604","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"var value =
msg.payload[\"c_auto-man\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload = value\\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":540,"y":900,"wires":[["aa50c9e5.ece9b
8"]]],{"id":"d548f994.997038","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"var
value = msg.payload[\"c_auto-man\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload = value\\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":540,"y":1000,"wires":[["dcf9034c.db10
b"]]],{"id":"dcf895a3.ee1028","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"var
value = msg.payload[\"c_auto-man\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload = value\\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":540,"y":1100,"wires":[["3774ba84.8321

```

```

d6"]}],{"id":"566d54c0.640b6c","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"var
value = msg.payload[\`c_auto-man\`][\`value\`];\n\nmsg.payload = value\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":540,"y":1220,"wires":[["c3255d0.73013
a"]]},{"id":"8751c61c.0132e8","type":"function","z":"a83a8c01.74a1a","name":"","func":"var
value = msg.payload[\`c_auto-man\`][\`value\`];\n\nmsg.payload = value\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":540,"y":1340,"wires":[["2e6de3ca.3b17
5c"]]},{"id":"f18f6843.880258","type":"eth-ip
in","z":"cbeaec78.473df","endpoint":"1dde62b8.01528d","mode":"single","variable":"F201.E_ALA
RM","program":"","name":"F201.E_ALARM","x":80,"y":80,"wires":[["2008e6ed.10e8da"]]},{"id":"
2008e6ed.10e8da","type":"change","z":"cbeaec78.473df","name":"","rules":[{"t":"change","p":"p
ayload","pt":"msg","from":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},{"t":"change","p":"payload
","pt":"msg","from":"false","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"
","to":"","reg":false,"x":260,"y":80,"wires":[["1ad7d397.85940c"]]},{"id":"1ad7d397.85940c","type
":"change","z":"cbeaec78.473df","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f201.e
_alarm","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":430,"y":80,"wires":[
["f6f75b98.59efb8"]]},{"id":"f6f75b98.59efb8","type":"function","z":"cbeaec78.473df","name":"","
","func":"var label = msg.topic;\nvar value = msg.payload;\n\nmsg.payload = {\n [label]:
value\n};\nreturn
msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":660,"y":400,"wires":[["1e895be6.34c22
4"]]},{"id":"1e895be6.34c224","type":"ubidots_out","z":"cbeaec78.473df","name":"","token":"BB
FF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TlvRXKLUqtZ","label_device":"","device_label":"TFG","tier":"business","tl
s_checkbox":true,"x":710,"y":320,"wires":[]},{"id":"f4de5b44.197168","type":"change","z":"cbeae
c78.473df","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"true","fromt":"boo
l","to":"1","tot":"num"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"false","fromt":"bool","to"
:"0","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":260,"y":140,"wires":[["
5e73c585.c6da7c"]]},{"id":"5e73c585.c6da7c","type":"change","z":"cbeaec78.473df","name":"","r
ules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f202.e_alarm","tot":"str"}],"action":"","property":"","
","from":"","to":"","reg":false,"x":430,"y":140,"wires":[["f6f75b98.59efb8"]]},{"id":"59e8d3e7.3047
ec","type":"change","z":"cbeaec78.473df","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"m
sg","from":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","fr
om":"false","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":f
alse,"x":260,"y":200,"wires":[["4f585e92.373df"]]},{"id":"4f585e92.373df","type":"change","z":"c
beaec78.473df","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"f203.e_alarm","tot":"str
"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":430,"y":200,"wires":[["f6f75b98.59ef
b8"]]},{"id":"2ee33d6a.a61b52","type":"change","z":"cbeaec78.473df","name":"","rules":[{"t":"ch
ange","p":"payload","pt":"msg","from":"true","fromt":"bool","to":"1","tot":"num"},{"t":"change",
"p":"payload","pt":"msg","from":"false","fromt":"bool","to":"0","tot":"str"}],"action":"","property

```

```

": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 260, "y": 260, "wires": [{"id": "5d03914e.05fd5", "type": "change", "z": "cbeaec78.473df", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "f204.e_alarm", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 430, "y": 260, "wires": [{"id": "6e87683b.617488", "type": "change", "z": "cbeaec78.473df", "name": "", "rules": [{"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "true", "fromt": "bool", "to": "1", "tot": "num"}], {"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "false", "fromt": "bool", "to": "0", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 260, "y": 320, "wires": [{"id": "ece35bbe.e292c8", "type": "change", "z": "cbeaec78.473df", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "f207.e_alarm", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 430, "y": 320, "wires": [{"id": "abcbbc53.b3d1f", "type": "change", "z": "cbeaec78.473df", "name": "", "rules": [{"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "true", "fromt": "bool", "to": "1", "tot": "num"}], {"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "false", "fromt": "bool", "to": "0", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 260, "y": 380, "wires": [{"id": "2ceed2d8.5f3e2e", "type": "change", "z": "cbeaec78.473df", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "f208.e_alarm", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 430, "y": 380, "wires": [{"id": "a65aa843.58b008", "type": "eth-ip in", "z": "cbeaec78.473df", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F202.E_ALARM", "program": "", "name": "F202.E_ALARM", "x": 80, "y": 140, "wires": [{"id": "cf2fc08b.68cf1", "type": "eth-ip in", "z": "cbeaec78.473df", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F203.E_ALARM", "program": "", "name": "F203.E_ALARM", "x": 80, "y": 200, "wires": [{"id": "4d120e49.8192", "type": "eth-ip in", "z": "cbeaec78.473df", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F204.E_ALARM", "program": "", "name": "F204.E_ALARM", "x": 80, "y": 260, "wires": [{"id": "fc1c90fc.4621d", "type": "eth-ip in", "z": "cbeaec78.473df", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F207.E_ALARM", "program": "", "name": "F207.E_ALARM", "x": 80, "y": 320, "wires": [{"id": "b8845a13.5cb3d8", "type": "eth-ip in", "z": "cbeaec78.473df", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F208.E_ALARM", "program": "", "name": "F208.E_ALARM", "x": 80, "y": 380, "wires": [{"id": "1851a6bc.f50e69", "type": "eth-ip in", "z": "64b37276.b5f40c", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "BIT_SUP", "program": "", "name": "BIT_SUP", "x": 580, "y": 300, "wires": [{"id": "c987f676.887e18", "type": "join", "z": "64b37276.b5f40c", "name": "", "mode": "custom", "build": "object", "property": "payload", "propertyType": "msg", "key": "topic", "joiner": "\\n", "joinerType": "str", "accumulate": true, "timeout": "", "count": "2", "reduceRight": false, "reduceExp": "", "reduceInit": "", "reduceInitType": "", "reduceFixup": "", "x": 730, "y": 220, "wi

```

```

res":[{"id":"90326f16.bbf88"},"type":"function","z":"64b37276.b5f40c","name":"","func":"if (msg.payload[\"BIT_SUP\"] === true){\n msg.payload=msg.payload[\"F202_CY03.C_OPEN\"]\n return [null, msg];\n} else if (msg.payload[\"BIT_SUP\"] === false){\n msg.payload=msg.payload[\"F202_CY03.C_OPEN\"]\n return [msg, null];\n}","outputs":2,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":900,"y":220,"wires":[["effe1fd0.bc088"],[]]},{"id":"f9e35374.5462c","type":"join","z":"64b37276.b5f40c","name":"","mode":"custom","build":"object","property":"payload","propertyType":"msg","key":"topic","joiner":"\n","joinerType":"str","accumulate":true,"timeout":"","count":"2","reduceRight":false,"reduceExp":"","reduceInit":"","reduceInitType":"","reduceFixup":"","x":730,"y":160,"wires":[["5463f2.1fa56c1"]]}, {"id":"c8bac876.6d21d8","type":"join","z":"64b37276.b5f40c","name":"","mode":"custom","build":"object","property":"payload","propertyType":"msg","key":"topic","joiner":"\n","joinerType":"str","accumulate":true,"timeout":"","count":"2","reduceRight":false,"reduceExp":"","reduceInit":"","reduceInitType":"","reduceFixup":"","x":730,"y":100,"wires":[["6e3b9c21.7a1774"]]}, {"id":"86c00a15.c2a948","type":"join","z":"64b37276.b5f40c","name":"","mode":"custom","build":"object","property":"payload","propertyType":"msg","key":"topic","joiner":"\n","joinerType":"str","accumulate":true,"timeout":"","count":"2","reduceRight":false,"reduceExp":"","reduceInit":"","reduceInitType":"","reduceFixup":"","x":730,"y":40,"wires":[["d11a517f.1a18b"]]}, {"id":"5463f2.1fa56c1","type":"function","z":"64b37276.b5f40c","name":"","func":"if (msg.payload[\"BIT_SUP\"] === true){\n msg.payload=msg.payload[\"F201_CY03.C_OPEN\"]\n return [null, msg];\n} else if (msg.payload[\"BIT_SUP\"] === false){\n msg.payload=msg.payload[\"F201_CY03.C_OPEN\"]\n return [msg, null];\n}","outputs":2,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":900,"y":160,"wires":[["c57d2f16.23e8b"],[]]},{"id":"6e3b9c21.7a1774","type":"function","z":"64b37276.b5f40c","name":"","func":"if (msg.payload[\"BIT_SUP\"] === true){\n msg.payload=msg.payload[\"F201_CY02.C_OPEN\"]\n return [null, msg];\n} else if (msg.payload[\"BIT_SUP\"] === false){\n msg.payload=msg.payload[\"F201_CY02.C_OPEN\"]\n return [msg, null];\n}","outputs":2,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":900,"y":100,"wires":[["4a47dfd4.51587"],[]]},{"id":"d11a517f.1a18b","type":"function","z":"64b37276.b5f40c","name":"","func":"if (msg.payload[\"BIT_SUP\"] === true){\n msg.payload=msg.payload[\"F201_CY01.C_OPEN\"]\n return [null, msg];\n} else if (msg.payload[\"BIT_SUP\"] === false){\n msg.payload=msg.payload[\"F201_CY01.C_OPEN\"]\n return [msg, null];\n}","outputs":2,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":900,"y":40,"wires":[["564b9084.09af7"],[]]},{"id":"d486dacb.148328","type":"comment","z":"1a40b014.8c09e","name":"Practica 1: Semafor","info":"","x":150,"y":100,"wires":[]}, {"id":"5738e30a.47840c","type":"comment","z":"1a40b014.8c09e","name":"Practica 2","info":"","x":120,"y":400,"wires":[]}, {"id":"6ca08871.ee7aa8","type":"eth-ip

```

```

out", "z": "1a40b014.8c09e", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "variable": "F201_CY02.C_OPEN", "program": "", "name": "F201_CY02.C_OPEN", "x": 860, "y": 480, "wires": [], {"id": "76fc331.2ffe3cc", "type": "ubidots_in", "z": "1a40b014.8c09e", "tier": "business", "name": "Ubidots in", "token": "BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TlvRXKLUqtZ", "device_label": "TFG", "tls_checkbox_in": true, "custom_topic_checkbox": false, "label_variable_1": "F201_CY02.C_OPEN", "label_variable_2": "", "label_variable_3": "", "label_variable_4": "", "label_variable_5": "", "label_variable_6": "", "label_variable_7": "", "label_variable_8": "", "label_variable_9": "", "label_variable_10": "", "checkbox_variable_1_last_value": true, "checkbox_variable_2_last_value": true, "checkbox_variable_3_last_value": true, "checkbox_variable_4_last_value": true, "checkbox_variable_5_last_value": true, "checkbox_variable_6_last_value": true, "checkbox_variable_7_last_value": true, "checkbox_variable_8_last_value": true, "checkbox_variable_9_last_value": true, "checkbox_variable_10_last_value": true, "x": 120, "y": 480, "wires": [{"e590e38c.3d00f"}], {"id": "e590e38c.3d00f", "type": "change", "z": "1a40b014.8c09e", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "F201_CY02.C_OPEN", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 290, "y": 480, "wires": [{"ed2f2058.f9504"}], {"id": "ed2f2058.f9504", "type": "function", "z": "1a40b014.8c09e", "name": "", "func": "var value = msg.payload[\"F201_cy01.c_open\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload = value\\nreturn msg;", "outputs": 1, "noerr": 0, "initialize": "", "finalize": "", "x": 460, "y": 480, "wires": [{"7558f8fc.592598"}], {"id": "7558f8fc.592598", "type": "change", "z": "1a40b014.8c09e", "name": "", "rules": [{"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "1", "fromt": "num", "to": "true", "tot": "bool"}], {"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "0", "fromt": "num", "to": "false", "tot": "bool"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 640, "y": 480, "wires": [{"6ca08871.ee7aa8"}], {"id": "79cbdc40.eb0844", "type": "eth-ip in", "z": "1a40b014.8c09e", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F201_CY02.E_FCO", "program": "", "name": "F201_CY02.E_FCO", "x": 130, "y": 560, "wires": [{"b826f8e9.02bfe8"}], {"id": "b826f8e9.02bfe8", "type": "change", "z": "1a40b014.8c09e", "name": "", "rules": [{"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "true", "fromt": "bool", "to": "1", "tot": "num"}], {"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "false", "fromt": "bool", "to": "0", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 320, "y": 560, "wires": [{"ca261e17.cc8ea"}], {"id": "ca261e17.cc8ea", "type": "change", "z": "1a40b014.8c09e", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to": "F201_cy02.e_fco", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 510, "y": 560, "wires": [{"d35d301d.b4f0c"}], {"id": "fa1fab37.2403e8", "type": "eth-ip in", "z": "1a40b014.8c09e", "endpoint": "1dde62b8.01528d", "mode": "single", "variable": "F201_CY02.C_OPEN", "program": "", "name": "F201_CY02.C_OPEN", "x": 120, "y": 640, "wires": [{"abd9f87f.5c90f8"}], {"id": "abd9f87f.5c90f8", "type": "change", "z": "1a40b014.8c09e", "name": "", "rules": [{"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "true", "fromt": "bool", "to": "1", "tot": "num"}], {"t": "change", "p": "payload", "pt": "msg", "from": "false", "fromt": "bool", "to": "0", "tot": "str"}], "action": "", "property": "", "from": "", "to": "", "reg": false, "x": 320, "y": 640, "wires": [{"7640804f.97b71"}], {"id": "7640804f.97b71", "type": "change", "z": "1a40b014.8c09e", "name": "", "rules": [{"t": "set", "p": "topic", "pt": "msg", "to":

```

```

"201_cy02.c_open","tot":"str"},"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":510,"y":640,"wires":[[{"id":"d35d301d.b4f0c","type":"function","z":"1a40b014.8c09e","name":"","func":"var label = msg.topic;\nvar value = msg.payload;\nmsg.payload = {\n[label]:\nvalue\n};\nreturn msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":680,"y":600,"wires":[[{"id":"d4acff81.2f3c1","type":"ubidots_out","z":"1a40b014.8c09e","name":"","token":"BBFF-8X3FLNSYgk2vPsJ8Tq1TIvRXKLQqZ","label_device":"","device_label":"TFG","tier":"business","tls_checkbox":true,"x":830,"y":600,"wires":[{"id":"ac868a04.591cc8","type":"ubidots_in","z":"1a40b014.8c09e","tier":"business","name":"Ubidots in","token":"BBFF-FGFAAzyVNdpODku7oQsgJyQJ8hGJWc","device_label":"Semafor","tls_checkbox_in":true,"custom_topic_checkbox":false,"label_variable_1":"Verd","label_variable_2":"","label_variable_3":"","label_variable_4":"","label_variable_5":"","label_variable_6":"","label_variable_7":"","label_variable_8":"","label_variable_9":"","label_variable_10":"","checkbox_variable_1_last_value":true,"checkbox_variable_2_last_value":true,"checkbox_variable_3_last_value":true,"checkbox_variable_4_last_value":true,"checkbox_variable_5_last_value":true,"checkbox_variable_6_last_value":true,"checkbox_variable_7_last_value":true,"checkbox_variable_8_last_value":true,"checkbox_variable_9_last_value":true,"checkbox_variable_10_last_value":true,"x":120,"y":180,"wires":[[{"id":"f156394d.c84208","type":"ubidots_in","z":"1a40b014.8c09e","tier":"business","name":"Ubidots in","token":"BBFF-FGFAAzyVNdpODku7oQsgJyQJ8hGJWc","device_label":"Semafor","tls_checkbox_in":true,"custom_topic_checkbox":false,"label_variable_1":"Ambar","label_variable_2":"","label_variable_3":"","label_variable_4":"","label_variable_5":"","label_variable_6":"","label_variable_7":"","label_variable_8":"","label_variable_9":"","label_variable_10":"","checkbox_variable_1_last_value":true,"checkbox_variable_2_last_value":true,"checkbox_variable_3_last_value":true,"checkbox_variable_4_last_value":true,"checkbox_variable_5_last_value":true,"checkbox_variable_6_last_value":true,"checkbox_variable_7_last_value":true,"checkbox_variable_8_last_value":true,"checkbox_variable_9_last_value":true,"checkbox_variable_10_last_value":true,"x":120,"y":240,"wires":[[{"id":"70fa7130.6ad8d","type":"ubidots_in","z":"1a40b014.8c09e","tier":"business","name":"Ubidots in","token":"BBFF-FGFAAzyVNdpODku7oQsgJyQJ8hGJWc","device_label":"Semafor","tls_checkbox_in":true,"custom_topic_checkbox":false,"label_variable_1":"Vermell","label_variable_2":"","label_variable_3":"","label_variable_4":"","label_variable_5":"","label_variable_6":"","label_variable_7":"","label_variable_8":"","label_variable_9":"","label_variable_10":"","checkbox_variable_1_last_value":true,"checkbox_variable_2_last_value":true,"checkbox_variable_3_last_value":true,"checkbox_variable_4_last_value":true,"checkbox_variable_5_last_value":true,"checkbox_variable_6_last_value":true,"checkbox_variable_7_last_value":true,"checkbox_variable_8_last_value":true,"checkbox_variable_9_last_value":true,"checkbox_variable_10_last_value":true,"x":120,"y":300,"wi

```

```

res":[{"id":"e5777e57.0e525"}],{"id":"ff1c99eb.bf7138","type":"change","z":"1a40b014.8c09e","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"Verd","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":290,"y":180,"wires":[{"5f956059.7f37a"}],{"id":"783cc60e.28d418","type":"change","z":"1a40b014.8c09e","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"Ambar","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":290,"y":240,"wires":[{"782515b.73dafec"}],{"id":"e5777e57.0e525","type":"change","z":"1a40b014.8c09e","name":"","rules":[{"t":"set","p":"topic","pt":"msg","to":"Vermell","tot":"str"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":290,"y":300,"wires":[{"15921eff.44ef71"}],{"id":"5f956059.7f37a","type":"function","z":"1a40b014.8c09e","name":"","func":"var value = msg.payload[\"verd\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload = value\\nreturn msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":460,"y":180,"wires":[{"d5f69b70.1e26e8"}],{"id":"782515b.73dafec","type":"function","z":"1a40b014.8c09e","name":"","func":"var value = msg.payload[\"ambar\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload = value\\nreturn msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":460,"y":240,"wires":[{"2498990b.79fac6"}],{"id":"15921eff.44ef71","type":"function","z":"1a40b014.8c09e","name":"","func":"var value = msg.payload[\"vermell\"][\"value\"];\\n\\nmsg.payload = value\\nreturn msg;","outputs":1,"noerr":0,"initialize":"","finalize":"","x":460,"y":300,"wires":[{"e3b92566.1d6508"}],{"id":"65d3caf1.600034","type":"eth-ip out","z":"1a40b014.8c09e","endpoint":"76706f52.bb5ee","variable":"Verd","program":"","name":"Verd","x":830,"y":180,"wires":[]},{"id":"f4da459b.c33c98","type":"eth-ip out","z":"1a40b014.8c09e","endpoint":"76706f52.bb5ee","variable":"Ambar","program":"","name":"Ambar","x":830,"y":240,"wires":[]},{"id":"c91ca04c.01b4b","type":"eth-ip out","z":"1a40b014.8c09e","endpoint":"76706f52.bb5ee","variable":"Vermell","program":"","name":"Vermell","x":840,"y":300,"wires":[]},{"id":"d5f69b70.1e26e8","type":"change","z":"1a40b014.8c09e","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":640,"y":180,"wires":[{"65d3caf1.600034"}],{"id":"2498990b.79fac6","type":"change","z":"1a40b014.8c09e","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":640,"y":240,"wires":[{"f4da459b.c33c98"}],{"id":"e3b92566.1d6508","type":"change","z":"1a40b014.8c09e","name":"","rules":[{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"1","fromt":"num","to":"true","tot":"bool"},{"t":"change","p":"payload","pt":"msg","from":"0","fromt":"num","to":"false","tot":"bool"}],"action":"","property":"","from":"","to":"","reg":false,"x":640,"y":300,"wires":[{"c91ca04c.01b4b"}]}]

```



## Annex B

### Anàlisi Econòmica

En el present anàlisi s'avaluen els costos de mà d'obra d'un projecte com aquest. S'ha tingut en compte que la planta ja és operativa amb anterioritat i que ja es disposa de la plataforma per dur a terme aquest projecte així com l'ús d'una plataforma en el núvol gratis.

Concepte	Hores Dedicades (h)	Preu unitari (€/h)	Total (€)
Anàlisi Planta	30	15	450,00 €
Programació passarel·la	175	15	2.625,00 €
Programació plataforma del núvol	25	15	375,00 €
Proves SAT	60	15	900,00 €
Documentació	150	15	2.250,00 €
Total sense IVA			6.600,00 €
IVA 21%			
<b>Total</b>			<b>7.986,00 €</b>