



Escola Politècnica Superior  
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE L'EDIFICACIÓ. TREBALL DE FI DE GRAU.

*ANÀLISI, MONITORITZACIÓ I AUGMENT DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA  
EN UN EDIFICI DE LES AIGÜES DE BARCELONA.*

**Projectista/es:** Adrià Garcia de Paredes Maymo.  
**Director/s:** Antoni Caballero Mestres.  
**Convocatòria:** Juny 2015.



## RESUM

El present Projecte Final de Grau, neix per encàrrec de les Aigües de Barcelona, degut a la motivació i al mateix temps necessitat, de tenir el màxim coneixement possible de tots els seus edificis. L'objectiu que es busca amb la realització del mateix, és analitzar i conèixer si els consums de l'edifici són adequats i propers als consums teòrics que hauria de tenir, potenciar-ne l'estalvi i augmentar-ne l'eficiència energètica.

El projecte s'ha realitzat a un edifici d'oficines situat a Gavà, al qual des del 2012 s'hi han anat aplicant diferents millores d'eficiència energètica, totes elles encaminades a aconseguir un edifici amb les màximes prestacions possibles i amb un consum de kwh adequat al consum de les seves instal·lacions.

L'edifici va enregistrant tots els consums, mitjançant uns dispositius anomenats LEMS. Aquests dispositius, permeten prendre lectures dels comptadors de subministrament, amb una sortida que es monitoritza de manera centralitzada i que mitjançant el software DEXMA ENERGY MANAGEMET, es van obtenint valors per a ser analitzats de forma gràfica i observar-ne el comportament, detectar pics de consum excessiu, veure possibilitats de millora, etc.

Primerament es presenta l'edifici objecte d'estudi, especificant la ubicació, descrivint-lo i explicant les funcions que s'hi realitzen, distribucions d'espais i usos, etc.

A continuació, s'extreuen les màximes dades possibles de tots els dispositius durant els dos últims anys, expressades en Kwh, per a poder-les agrupar depenent de si pertanyen a Climatització, Il·luminació, Electricitat o DHW. Un cop disposem de les dades sectoritzades, aquestes es representen de forma gràfica, per tenir-ne una visió més precisa i poder analitzar i contrastar posteriorment amb els valors teòrics que hauria de tenir l'edifici.

Per tal de tenir un model amb el qual comparar els valors del nostre edifici, s'ha utilitzat el programa informàtic DesignBuilder, juntament amb el seu motor de càlcul EnergyPlus, una eina informàtica que desenvolupa l'arquitectura bioclimàtica, juntament amb la simulació energètica i disposa de múltiples funcionalitats que permeten, entre altres coses: simulacions dinàmiques tèrmiques dels edificis, calcular la capacitat dels sistemes de calefacció i refrigeració, avaluar l'impacte de la ventilació natural per aconseguir nivells de confort adequats, calcular el consum energètic i l'emissió de CO2, així com l'ús de lluminàries, aparells i equips. Amb el DesignBuilder s'ha dissenyat una maqueta de l'edifici, tot definint les activitats que s'hi realitzen al seu interior, l'horari en el que l'edifici es troba operatiu, la tipologia de façana i coberta, les obertures, tipologia de lluminàries, les instal·lacions que el conformen, etc. Per a posteriorment fer-ne una simulació i obtenir els valors de consum, expressats en kwh, dels diferents sistemes.

Amb les comparatives dels gràfics entre els consums que hauria de tenir l'edifici i els consums reals que presenta, s'ha pogut valorar el comportament global de l'edifici i corroborar que la gestió actual que s'està fent a nivell de les Aigües de Barcelona, tant en temes de conscienciació com en la implantació de sistemes eficients a les diferents instal·lacions, va per el bon camí i s'ha de seguir treballant-hi sempre amb la mirada posada en reduir el màxim possible el consum total de l'edifici.

Com que amb el DesignBuilder s'han establert quins són els consums que ha de tenir l'edifici fent un ús òptim de les seves instal·lacions i mitjançant el software DEXMA ENERGY MANAGEMET amb el qual, cada quinze minuts podem tenir valors sobre quin consum estant tenint els dispositius que s'analitzen, d'ara en endavant serà molt més fàcil detectar si s'està consumint correctament o pel contrari s'està consumint en excés, i com a conseqüència cal detectar l'indret i l'aparell que s'està comportant inadecuadament, per tal d'actuar-hi i tornar a la normalitat.



Vista de la façana principal des de l'exterior de la planta baixa

ÍNDEX	
1. INTRODUCCIÓ.....	3
2. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI.....	3
2.1. Localització i emplaçament.....	3
2.2. Climatologia.....	3
2.3. General.....	4
2.4. Distribució.....	4
3. DISSENY VIRTUAL DE L'EDIFICI5	
3.1. Modelatge geomètric.....	5
3.2. Definició d'envolupants i usos.....	5
3.3. Definició d'instal·lacions d'il·luminació.....	6
3.4. Definició d'instal·lacions de climatització i ACS.....	6
3.5. Execució de les simulacions i interpretació de resultats.....	6
3.6. Estudi en detall.....	6
4. ANÀLISI DELS CONSUMS TEÒRICS I ELS CONSUMS REALS.....	7
4.1. Consum total obtingut amb DesignBuilder.....	7
4.2. Consums reals monitoritzats del nostre edifici al 2013 i 2014.....	7
4.3. Consums teòrics sectoritzats obtinguts amb el DesignBuilder.....	7
4.4. Classificació dels dispositius.....	8
4.5. Comparativa consums teòrics i consums reals 2014.....	9
5. ANÀLISI DELS SUBSISTEMES DE L'EDIFICI.....	9
5.1. Anàlisi de climatització.....	9
5.1.1. Definició de la instal·lació de climatització.....	9
5.1.2. Consums totals mensuals de climatització.....	11
5.1.3. Anàlisi amb DEXMA de l'excés de consum.....	11
5.1.4. Proposta de millora.....	13
5.2. Pla de manteniment per als dispositius de climatització.....	13
5.3. Anàlisi d'il·luminació.....	19
5.3.1. Anàlisi il·luminació planta baixa.....	19
5.3.2. Anàlisi il·luminació planta primera.....	20
5.3.3. Anàlisi il·luminació planta segona.....	21
5.3.4. Proposta de millora.....	21
5.4. Anàlisi de DHW.....	22
5.4.1. Dispositius 2013.....	22
5.4.2. Dispositius 2014.....	23
5.4.3. Proposta de millora.....	23
5.5. Anàlisi d'electricitat.....	23
5.5.1. Explicació sobre l'excés de consum d'electricitat.....	25
5.5.2. Proposta de millora.....	25
6. CONCLUSIONS.....	26
7. BIBLIOGRAFIA.....	27
8. AGRAIMENTS.....	28
9. CONTINGUT DEL CD.....	28
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	
ANNEXES	



## 1. INTRODUCCIÓ

En l'actualitat, l'arquitectura sostenible és una manera de concebre el disseny arquitectònic respectant la naturalesa i buscant optimitzar recursos sobre els sistemes de l'edificació, de tal manera que l'impacte ambiental dels edificis sobre el medi ambient i els seus habitants sigui el mínim. Per això els arquitectes, ja no només busquen un bon disseny amb el qual deixar perplexos a tots els usuaris sinó també han de dissenyar principalment perquè el seu consum energètic sigui el mínim possible i poder aconseguir la major eficiència energètica.

La data crítica per a la construcció sostenible és l'any 2020, data en la qual entra en vigor l'obligatorietat de normativa europea d'"Edificis Near Zero Energy". Un edifici Netzero és aquell que consumeix tanta energia com la que produeix i/o aquell que recull la quantitat d'aigua que consumeix. Si es considera invertir en un Programari de Gestió Energètica o ja s'ha aplicat una solució per estalviar cost energètic en un edifici, s'han de tenir present els aspectes següents: assegurar-se de tenir en compte totes les opcions del nostre abast, investigar tot el necessari i trobar el software a mida que funcioni millor per al nostre edifici.

Usar un Programari de Gestió Energètica és senzill, però cal tenir present les idees següents:

- Les empreses saben de la importància de dur a terme una gestió eficient dels recursos energètics. L'equip de llum, sistemes de climatització i altres tipus d'aparells electrònics com ordinadors i mòbils ens porten a ser 100% dependents del consum energètic. Un estudi recent desenvolupat per Gas Natural Fenosa ha remarcat que PIMES podrien estalviar fins a 4.452.000 d'euros, retallar les seves factures elèctriques un 26%, simplement amb canviar hàbits específics, comportaments i implementar iniciatives.
- Pel que fa a sistemes de climatització (calefacció, ventilació i refrigeració), triar equips amb tecnologia Inverter (la més eficient energèticament).
- En termes d'il·luminació, aprofitar la llum natural sempre és una bona idea. A més, bombetes de baix consum o LED són alternatives eficients.
- Pel que fa a aparells electrònics, mai s'han de deixar encesos quan no s'usen, es desendollaran perquè no es quedin en 'standby'.

Per gestionar les instal·lacions de la millor manera i controlar amb precisió les despeses de manteniment, és crític analitzar amb profunditat el funcionament i la despesa de la instal·lació. Amb un Programari de Gestió Energètica es pot monitoritzar, analitzar i fer un seguiment del consum energètic i els seus costos, accions que ens portaran cap a l'eficiència i l'estalvi.

Un consell útil és intentar buscar mesurament i verificació. Un sistema de monitorització mesurarà els rendiments, el que es pot millorar i oferiria estudis i informes que tota l'empresa podrà comprendre. S'ha de separar i fer un balanç de les possibles despeses i beneficis que una mesura pot comportar.

Finalment, pensar en les dimensions de les instal·lacions i fer-se preguntes com: Què vull monitoritzar exactament: un sol edifici? un conjunt d'instal·lacions dispersades pel territori? Depenent de la resposta, un projecte serà més adequat que un altre.

## 2. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

### 2.1. LOCALITZACIÓ I EMPLAÇAMENT

L'edifici objecte d'estudi es troba situat a la localitat costanera de Gavà, al Baix Llobregat. En concret, al Carrer d'Olocau, número 6.

Gavà és una ciutat situada prop de Barcelona, entre el massís del Garraf i el delta del Llobregat, hi viuen 46.326 habitants (2014). El seu terme municipal és de 30,76 km<sup>2</sup>



Figura 2.1. Situació Baix Llobregat a Catalunya

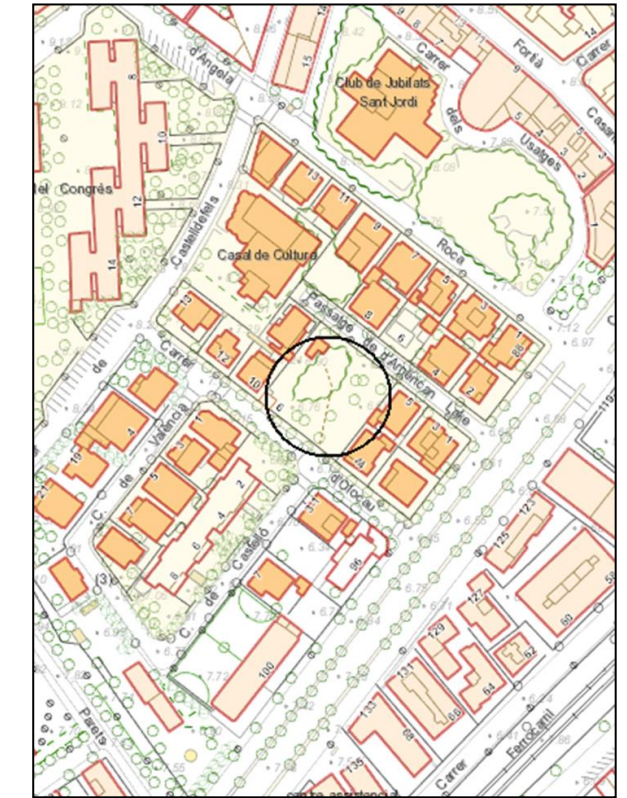


Figura 2.2. Localització Carrer d'Olocau, nº6

### 2.2. CLIMATOLOGIA

El clima de Gavà és típicament mediterrani. Gràcies a l'efecte termoregulador del mar, manté al llarg de l'any la suavitat de les temperatures, sense extrems marcats amb un grau d'humitat que acostuma a ser elevat i que a les jornades d'estiu provoca la coneguda xafogor.

La precipitació mitjana anual es de 641,9 l/m<sup>2</sup>, xifra semblant a la mitjana catalana. Tanmateix i com a la resta de la Mediterrània, el nostre territori es caracteritza per una gran irregularitat pluviomètrica, tant pel que fa a la freqüència interanual com en el repartiment al llarg de l'any.

Per mesos la pluviometria es caracteritza per tenir un màxim primari a la tardor i un secundari a la primavera, mentre que els mínims primaris i secundaris es concentren a l'estiu i a l'hivern, respectivament.

Pel que fa a les temperatures, cal destacar que al llarg de l'any estan força allunyades dels extrems, que queden esmorteïts per la influència que exerceix la Mediterrània. Així, les nits d'hivern no son tan

fredes i les jornades d'estiu tan càlides com ens llocs de l'interior. La temperatura mitjana anual a Gavà és de 17,5 graus, lleugerament per sobre de la mitjana planetària (entre quinze i setze graus).

Les temperatures a l'hivern son força suaus, amb un risc molt petit de patir gelades o nevades que, si es produeixen, queden concentrades en els mesos de desembre i gener.

Durant l'època estival les temperatures no son excessivament altes. Tot i que les màximes poden sobrepassar puntualment els 30°C, cap mitjana de les màximes mensuals a l'estiu hi arriba.

### 2.3. GENERAL

L'edifici objecte d'estudi és un edifici propietat de les Aigües de Barcelona, finalitzat l'any 1999 i el qual està destinat principalment a oficines i atenció al client. Té una superfície construïda total de 1341m<sup>2</sup> repartits en planta soterrani, planta baixa, planta primera i planta segona. Una de les particularitats de l'edifici és que l'escala d'accés a les diferents plantes, és una escala circular situada a l'exterior i que connecta amb l'interior a través de la part de forjat corresponent. L'horari de funcionament de l'edifici és de 8:30h a 18:00h.

### 2.4. DISTRIBUCIÓ

#### 2.4.1. PLANTA SOTERRANI

La planta soterrani és la zona de pàrquing de l'edifici, on només hi pot aparcar el personal autoritzat i s'accedeix per mitja de la rampa que prové de la zona de pàrquing externa situada a la planta baixa. A l'interior de la planta soterrani hi trobem un magatzem per a guardar-hi tot el material per part del personal de neteja, un segon magatzem a on hi ha tot el material i les eines que necessiten els treballadors i un vestíbul des del qual s'accedeix a la sala a on es troba el grup electrogen, el SAI, bateries de recanvi, etc. Per pujar cap a la resta de l'edifici, des del vestíbul es pot triar entre agafar l'ascensor o pujar per les escales.

#### 2.4.2. PLANTA BAIXA

A l'exterior de la planta baixa hi ha la zona d'aparcament tant pels vehicles dels treballadors com pels vehicles de l'empresa i la rampa d'accés a la planta soterrani que és on es troba el pàrquing. Des de l'exterior, es pot accedir a l'interior de l'edifici per dues entrades. El personal autoritzat pot entrar per l'entrada situada al costat de l'escala mentre que la resta del personal ha d'accedir-hi per l'entrada principal, situada al carrer d'Olocau, 6. Només entrar hi ha un petit vestíbul que enllaça amb la recepció, estança primera a la que s'accedeix a l'entrar a l'edifici. A la dreta de la recepció hi ha tota la zona d'atenció al client amb la seva respectiva sala d'espera i un petit despatx, separat per una mampara de vidre. A continuació, hi ha l'accés a l'ascensor, la zona de vestidors, dutxes i lavabos femenins, seguida d'un lavabo per a minusvàlids i els vestidors, les dutxes i els lavabos masculins. A la part final, hi ha la sala d'operaris amb una petita nevera i un taulell que fa la funció de cuina, una sala polivalent que és utilitzada amb força freqüència i una sala annexa a la d'operaris, la qual té una funció de magatzem.

#### 2.4.3. PLANTA PRIMERA

La planta primera és l'indret a on es troben tots els despatxos dels treballadors de l'edifici, aquests disposen de les taules i les cadires al seu lloc corresponent, però sense cap delimitació vertical entre uns i altres. També hi ha un vestíbul, una zona d'espera i un vestidor amb serveis. A més a més dels despatxos dels treballadors, també hi ha una sala de reunions, a l'interior de la qual, s'hi troba una gran

taula amb cadires i tres sales més, amb funció de despatx que són l'indret on realitzar-hi reunions amb poc personal. Aquestes últimes estances, delimiten amb la resta de zones de treball amb unes mampares de vidre, algunes de les quals inclouen vinils decoratius.

#### 2.4.4. PLANTA SEGONA

A la planta segona hi ha la sala de control, a l'interior de la qual es troben gran part dels dispositius d'enregistraments de consums, equips per controlar els elements domòtics, ordenadors per a la gestió de les instal·lacions, quadres elèctrics, etc. A més a més, a banda i banda de la sala de control hi ha dues sales de grans dimensions, les quals no tenen cap funció concreta i al seu interior s'hi pot trobar alguna taula i alguna cadira solta. Aquestes dues sales, s'utilitzen en ocasions puntuals quan es necessita espai per emmagatzemar productes que posteriorment han de ser distribuïts o canviats de lloc. Des de la planta segona s'accedeix a la terrassa de l'edifici i des d'aquesta i mitjançant una escala de mà, s'accedeix a la coberta.



Figura 2.3. Vista planta Primera de l'edifici



### 3. DISSENY VIRTUAL DE L'EDIFICI

Per crear un model virtual de l'edifici objecte d'estudi i obtenir uns valors de consum teòrics, per a posteriorment comparar-los amb els valors reals monitoritzats, crearem un model el més semblant possible tot definint les activitats que si desenvolupen al seu interior, els tancaments, les obertures, els sistemes d'il·luminació, els equips de climatització, etc. Per aconseguir-ho, utilitzarem el programa DesignBuilder, un programa per a dissenyar edificis energèticament eficients i sostenibles.

Un cop ja tinguem tots els paràmetres definits, farem una simulació energètica per observar-ne el seu comportament i poder observar i analitzar els diferents consums. La simulació energètica és el nucli principal del programa i es basa en el motor de simulació EnergyPlus.

EnergyPlus és un motor de càlcul reconegut a nivell mundial, i en continu desenvolupament pel Departament d'Energia dels EUA. Amb cada nova versió s'implementen noves funcionalitats situant al motor com referència internacional en capacitat de simulació.

automàticament es llança el càlcul en EnergyPlus i Designbuilder recull els resultats que aquest li proporciona per mostrar gràfica i numèricament.

Procés d'aplicació del nostre projecte al DesignBuilder.

#### 3.1. MODELATGE GEOMÈTRIC

A partir dels plànols en CAD de l'edifici, he anat definint la geometria mitjançant blocs, operacions amb blocs i partició en zones.



Figura 3.1.a. Divisions interiors de l'edifici.

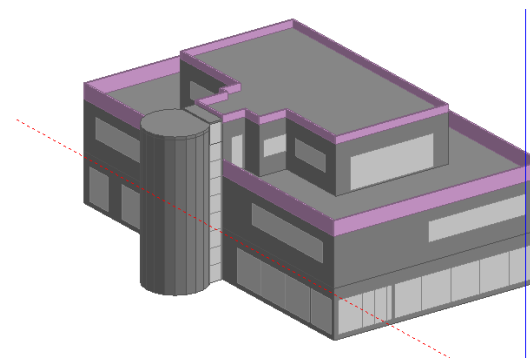


Figura 3.1.b. Model virtual de l'edifici.



Figura 3.1.c Model virtual finalitzat.

### 3.2. DEFINICIÓ D'ENVOLUPANTS I USOS

Durant aquesta fase he introduït els paràmetres que afecten a l'envolupant (composició dels tancaments i el vidre, dispositius d'ombra, etc.) així com les condicions d'ús per a cada zona de l'edifici (ocupació, horaris d'ús, càrregues internes, consignes de calor i fred, etc.)

Façana planta baixa



Figura 3.2.a. Secció façana P. Baixa.

Superficie interior	
Coefficiente de transferencia convectiva de calor (W/m2-K)	2,152
Coefficiente de transferencia radiante de calor (W/m2-K)	5,540
Resistencia superficial (m2-K/W)	0,130
Superficie exterior	
Coefficiente de transferencia convectiva de calor (W/m2-K)	19,870
Coefficiente de transferencia radiante de calor (W/m2-K)	5,130
Resistencia superficial (m2-K/W)	0,040
Sin Puentes Térmicos	
Valor U de superficie a superficie (W/m2-K)	1,500
Valor R (m2-K/W)	0,837
<b>Valor U (W/m2-K)</b>	<b>1,195</b>
Con puentes térmicos (BS EN ISO 6946)	
Espesor (m)	0,215
Km - Capacidad térmica interna (KJ/m2-K)	85,9500
Límite superior de resistencia (m2-K/W)	0,837
Límite inferior de resistencia (m2-K/W)	0,837
Valor U de superficie a superficie (W/m2-K)	1,500
Valor R (m2-K/W)	0,837
<b>Valor U (W/m2-K)</b>	<b>1,195</b>

Figura 3.2.b. Propietats materials façana.

Façana Planta primera i Planta segona.

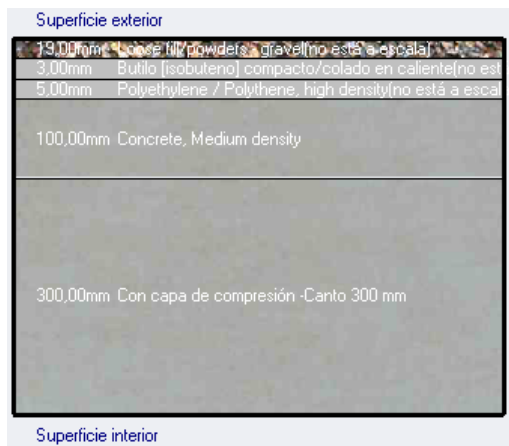


Figura 3.3.a. Secció façana P. Primera i P. segona.

Superficie interior	
Coefficiente de transferencia convectiva de calor (W/m2-K)	2,152
Coefficiente de transferencia radiante de calor (W/m2-K)	5,540
Resistencia superficial (m2-K/W)	0,130
Superficie exterior	
Coefficiente de transferencia convectiva de calor (W/m2-K)	23,290
Coefficiente de transferencia radiante de calor (W/m2-K)	1,710
Resistencia superficial (m2-K/W)	0,040
Sin Puentes Térmicos	
Valor U de superficie a superficie (W/m2-K)	0,448
Valor R (m2-K/W)	2,403
<b>Valor U (W/m2-K)</b>	<b>0,416</b>
Con puentes térmicos (BS EN ISO 6946)	
Espesor (m)	0,185
Km - Capacidad térmica interna (KJ/m2-K)	14,3750
Límite superior de resistencia (m2-K/W)	2,403
Límite inferior de resistencia (m2-K/W)	2,403
Valor U de superficie a superficie (W/m2-K)	0,448
Valor R (m2-K/W)	2,403
<b>Valor U (W/m2-K)</b>	<b>0,416</b>

Figura 3.3.b. Propietats materials façana.

Coberta

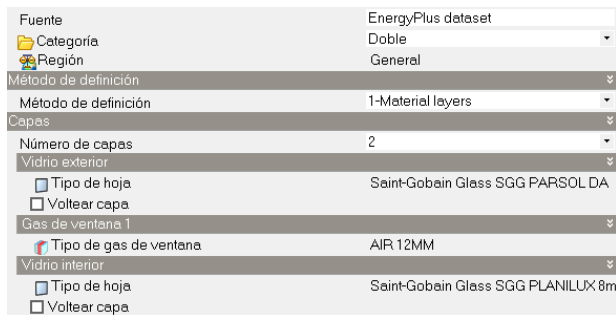


Superficie interior	
Coefficiente de transferencia convectiva de calor (W/m2-K)	4,460
Coefficiente de transferencia radiante de calor (W/m2-K)	5,540
Resistencia superficial (m2-K/W)	0,100
Superficie exterior	
Coefficiente de transferencia convectiva de calor (W/m2-K)	19,870
Coefficiente de transferencia radiante de calor (W/m2-K)	5,130
Resistencia superficial (m2-K/W)	0,040
Sin Puentes Térmicos	
Valor U de superficie a superficie (W/m2-K)	2,947
Valor R (m2-K/W)	0,479
<b>Valor U (W/m2-K)</b>	<b>2,086</b>
Con puentes térmicos (BS EN ISO 6946)	
Espesor (m)	0,427
Km - Capacidad térmica interna (kJ/m2-K)	153,0000
Límite superior de resistencia (m2-K/W)	0,479
Límite inferior de resistencia (m2-K/W)	0,479
Valor U de superficie a superficie (W/m2-K)	2,947
Valor R (m2-K/W)	0,479
<b>Valor U (W/m2-K)</b>	<b>2,086</b>

Figura 3.4.a. Secció coberta.

Figura 3.4.b. Propietats materials coberta.

Vidres de les finestres



Valores Calculados	
Transmisión solar total (SHGC)	0,339
Transmisión solar directa	0,195
Transmisión de luz	0,119
Valor-U (ISO 10292/ EN 673) (W/m2-K)	2,810
<b>Valor U (ISO 15099 / NFRC) (W/m2-K)</b>	<b>2,672</b>

Figura 3.5.b. Propietats vidres de l'edifici.

Figura 3.5.a. Tipología vidres de l'edifici.

3.3. DEFINICIÓ D'INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ

Es defineix la potència instal·lada i tipus de lluminària a cada zona així com la possible ubicació de sensors de llum natural.

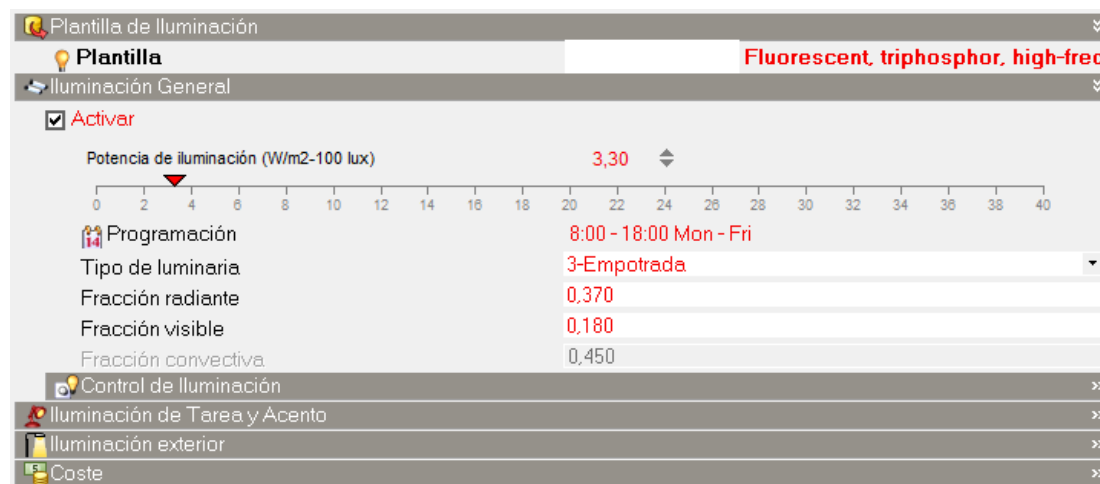


Figura 3.5. Tipologia de lluminàries a l'edifici.

3.4. DEFINICIÓ D'INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ I ACS

En funció del nivell de detall triat podrem modelitzar a la pestanya corresponent o mitjançant el modelatge gràfic de les mateixes.



Figura 3.6. Instal·lació de climatització de l'edifici.

3.5. EXECUCIÓ DE LES SIMULACIONS I INTERPRETACIÓ DE RESULTATS.

Per obtenir les potències màximes per al càlcul de càrregues o analitzar el que succeeix hora a hora (o fins i tot cada 5 minuts) en el nostre model d'edifici, és necessari llançar els càlculs pertinents des de designbuilder.

En funció dels resultats que desitgem generar, marcarem les corresponents opcions i tant la visualització de les gràfiques de resultats com l'anàlisi i processament dels valors numèrics ens serviran durant una de les fases més importants del procés d'avaluació: la interpretació dels resultats i presa de decisions de disseny.

3.6. ESTUDIS EN DETALL.

En el present projecte, l'estudi detallat dels resultats obtinguts amb el DesignBuilder el realitzarem més endavant i anirem comparant els diferents consums teòrics amb els consums reals, per a finalment extreure les màximes conclusions possibles.

#### 4. ANÀLISI DELS CONSUMS TEÒRICS I ELS CONSUMS REALS

Un cop realitzada la maqueta del nostre edifici amb el programa DesignBuilder, ens disposem a analitzar els valors obtinguts, es a dir, valors reals de consum de l'edifici amb les activitats interiors que si realitzen, per a poder comparar-los amb els valors de consum reals i monitoritzats, per tal d'observar i analitzar si el consum del nostre edifici es adequat o no, i en quins aspectes s'ha d'actuar per tal de millorar-ne la seva eficiència energètica.

##### 4.1. CONSUM TOTAL OBTINGUT AMB DESIGNBUILDER

	Total Energy [kWh]	Energy Per Total Building Area [kWh/m <sup>2</sup> ]
Total Site Energy	202456.43	241.97
Net Site Energy	202456.43	241.97
Total Source Energy	474224.89	566.78
Net Source Energy	474224.89	566.78

Observem que el total d'Energia teòrica que hauria de consumir el nostre edifici, en condicions òptimes, és a dir, amb un ús racional de les instal·lacions i dels equips, hauria de ser d'uns 202.456,43Kwh.

Figura 4.1. Consums DesignBuilder.

##### 4.2. CONSUMS REALS MONITORITZATS DEL NOSTRE EDIFICI AL 2013 I 2014

	2013 (Kwh)	2014 (Kwh)
GENER	17.303	15.302
FEBRER	15.724	16.267
MARÇ	14.275	18.371
ABRIL	11.880	13.036
MAIG	12.676	12.528
JUNY	14.524	15.039
JULIOL	16.828	17.964
AGOST	16.061	18.059
SETEMBRE	13.729	16.138
OCTUBRE	14.017	15.230
NOVEMBRE	12.179	12.287
DESEMBRE	13.440	13.136
<b>TOTAL</b>	<b>172.636</b>	<b>183.357</b>

A la següent taula, podem observar com el consum del nostre edifici, durant els dos últims anys, està per sota del consum teòric que obtenim amb el DesignBuilder.

D'entrada això ens indica que l'ús que se'n fa de les instal·lacions que el conformen, és correcte i que la conscienciació, per part de les Aigües de Barcelona cap als seus treballadors, respecte a temes d'eficiència energètica és efectiva.

A continuació, sectoritzarem els consums i els anirem comparant amb els dispositius que enregistren els consums reals, per tal d'obtenir punts a on implementar millores per fer l'edifici més eficient energèticament.

Figura 4.2. Consums reals de l'edifici.

Un cop feta la comparació entre els kwh teòrics de l'edifici i els kwh consumits reals, seguirem analitzant les dades obtingudes amb el DesignBuilder, en aquest cas, dades anuals sobre els subsistemes que el conformen i que consumeixen més.

##### 4.3. CONSUMS TEÒRICS SECTORITZATS OBTINGUTS AMB EL DESIGNBUILDER

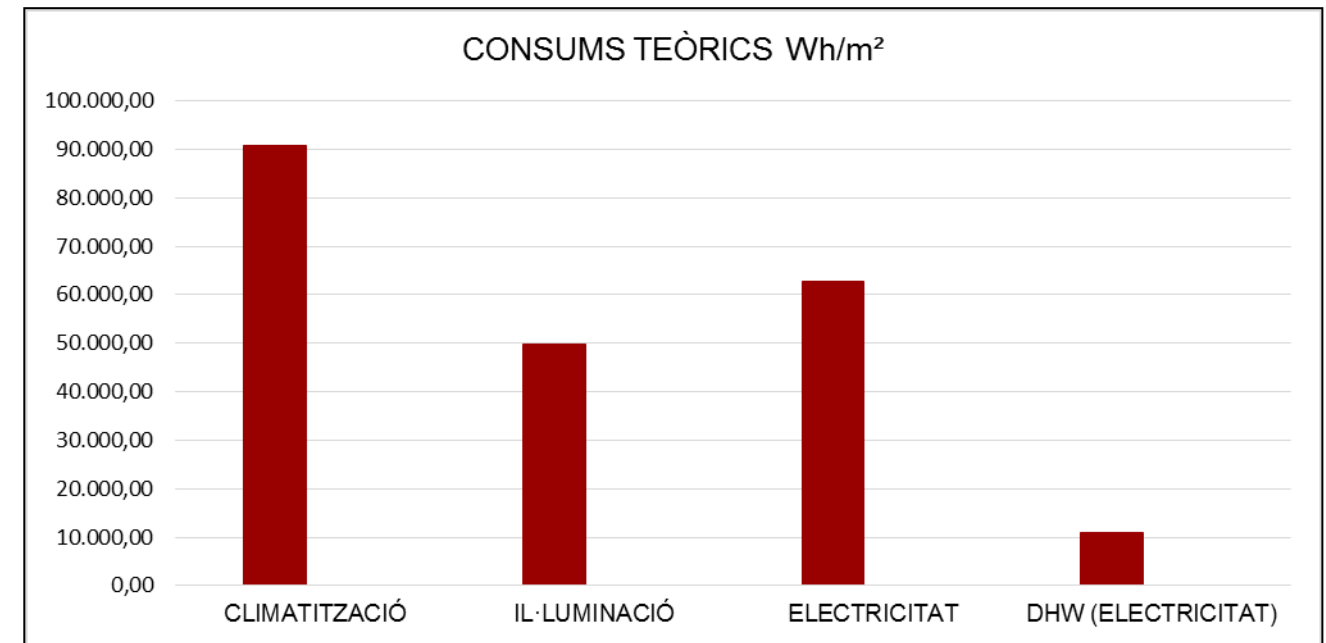


Figura 4.3. Gràfic que mostra els consums teòrics sectoritzats de l'edifici.

**CLIMATITZACIÓ:** 90.779,69 Wh/m<sup>2</sup>

**IL·LUMINACIÓ:** 49.698Wh/m<sup>2</sup>

**ELECTRICITAT:** 62.750Wh/m<sup>2</sup>

**DHW (ELECTRICITAT):** 10.863,13 Wh/m<sup>2</sup>

Com que amb el sistema de monitorització obtenim Kwh, passarem els valors del DesignBuilder a les mateixes unitats, per tal de poder comparar-los amb més agilitat.

Passem de Wh/m<sup>2</sup> a Kwh;

$$\text{CLIMATITZACIÓ: } 90779,69 \frac{\text{Wh}}{\text{m}^2} \cdot 836,71\text{m}^2 = 75956274,42\text{Wh} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{75.956,27 \text{ Kwh.}}$$

$$\text{IL·LUMINACIÓ: } 49698 \frac{\text{Wh}}{\text{m}^2} \cdot 836,71\text{m}^2 = 41582813,58\text{Wh} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{41.582,81 \text{ Kwh.}}$$

$$\text{ELECTRICITAT: } 62750 \frac{\text{Wh}}{\text{m}^2} \cdot 836,71\text{m}^2 = 52503552,5\text{Wh} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{52.503,55 \text{ Kwh.}}$$

$$\text{DHW (ELECTRICITAT): } 10863,13 \frac{\text{Wh}}{\text{m}^2} \cdot 836,71\text{m}^2 = 9089289,50 \text{ Wh} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{9.089,29 \text{ Kwh.}}$$

Un cop sabem els consums teòrics per al nostre edifici, expressats en kwh, els compararem amb els consums reals monitoritzats de tots els nostres dispositius. Primer de tot, classificarem els dispositius segons si pertanyen a climatització, il·luminació, electricitat o DHW i un cop classificats, sumarem els Kwh totals per veure si son inferiors als obtinguts amb el DesignBuilder, o si pel contrari, els sobrepassen i tenim excés de consum.



## 4.4. CLASSIFICACIÓ DELS DISPOSITIUS

## 4.4.1. CONSUM DE CLIMATITZACIÓ ALS ANYS 2013 I 2014

CLIMATITZACIÓ (ELECTRICITAT)	CONSUMS TOTALS KWH	
	2013	2014
<b>DISPOSITIUS</b>		
QP02 Climatització-Consum producció Clima (211)	63080,26	71760,21
QPB Fancoils Planta Baixa Atenció al client (174b)	178,35	3655,41
QPB Fancoils Planta Baixa zones comuns (27b)	2268,65	2826,33
QP01 Climatització Planta Primera 1 (3c)	4780,01	5613,29
QP02 Aire acondicionat 1 Sala de control P2 (144b)	26,31	722,84
QP02 Aire acondicionat 2 Sala de control P2 (144c)	62,64	2850,26
<b>TOTAL (Kwh)</b>	70.396,22	87.428,34

Quan analitzem els diferents dispositius que conformen la climatització del nostre edifici, haurem de fixar-nos atentament en si hi ha algun dispositiu que consumeix més del que hauria de consumir, observar si el rendiment de tot l'equip de climatització és correcte o pel contrari caldria considerar la possibilitat de renovar-lo, conèixer en quines zones es consumeix més, etc. Sempre amb l'objectiu d'adequar el consum real amb el consum teòric que hauria de tenir en condicions òptimes.

## 4.4.2. CONSUM D'IL·LUMINACIÓ ALS ANYS 2013 I 2014

IL·LUMINACIÓ	CONSUMS TOTALS KWH	
	2013	2014
<b>DISPOSITIUS</b>		
QPB Enllumenat Planta Baixa 1 (59a)	1859,08	1718,66
QPB Enllumenat Planta Baixa 2 (59b)	3711,75	5498,69
QPB Enllumenat Planta Baixa 3 (59c)	3160,68	3200,15
QPB Enllumenat Planta Baixa 4+5 (27a)	5446,71	6725,78
QPB Enllumenat Planta Baixa 6 (27c)	2412,11	3289,37
QP01 Enllumenat Planta Primera 1 (214a)	4861,67	5353,12
QP01 Enllumenat Planta Primera 2 (214b)	4586,23	4487,35
QP01 Enllumenat Planta Primera 3 (214c)	1339,31	1525,12
QP01 Enllumenat Planta Primera 4 (3a)	4782,4	5370,28
QP01 Enllumenat Planta Primera 5 (3b)	1298,15	1358,21
QP02 Enllumenat P2 excepte Sala de control (31a)	9,62	134,43
QP02 Enllumenat Sala de control (144a)	2,55	54,97
<b>TOTAL (Kwh)</b>	33.470,26	38.716,13

Tot i que la il·luminació durant els dos últims anys al nostre edifici, està per sota dels valors teòrics que ens facilita al DesignBuilder, l'objectiu consistirà en analitzar les característiques de les lluminàries actuals que es disposen, i veure si amb la substitució d'aquestes per unes de més eficients, com per exemple de tipus LED, aconseguim reduir el consum de kwh i quin percentatge d'estalvi suposaria per al consum total de l'edifici.

## 4.4.3. CONSUM D'ELECTRICITAT ALS ANYS 2013 I 2014

ELECTRICITAT	CONSUMS TOTALS KWH	
	2014	
<b>DISPOSITIUS</b>		
QS01 SAI (111)		16141,98
QS01 Alimentació ascensor (29)		2304,36
QS01 Consum subquadre 2P (121)		2205,51
QS01 Endolls menjador PB (173c)		-
QS01 Alimentació PB (115)		-
QS01 Alimentació P1 (101)		34158,62
QP02 Endolls serveis P2 (31b)		30,29
<b>TOTAL (Kwh)</b>		54840,76

Els dispositius d'electricitat només els podem analitzar durant l'any 2014, ja que al instal·lar-se el software de monitorització a finals del 2012 i estar en constant període de proves durant el 2013, molts dels dispositius que pertanyen a al conjunt d'electricitat, no van enregistrar valors al llarg dels mesos i com a conseqüència, si els analitzem de forma separada, clarament els del 2014 superen en Kwh als del 2013. Aquest fet a primer cop d'ull podria causar dubtes perquè costaria de justificar com ha pogut produir-se un increment tan elevat en tant poc temps, però com s'ha explicat abans l'error està en que no s'han monitoritzat tots els mesos.

## 4.4.4. CONSUM DHW ALS ANYS 2013 I 2014

DHG (ELECTRICITAT)	CONSUMS TOTALS KWH	
	2013	2014
<b>DISPOSITIUS</b>		
QS01 ACS (134a)	847,97	1746,01
QS01 Consum Plaques solars tèrmiques (143b)	53,18	27,44
<b>TOTAL (Kwh)</b>	901,15	1.773,45

A l'anterior taula, es pot observar com l'edifici analitzat, és molt eficient alhora d'utilitzar l'energia del sol per a escalfar l'aigua necessària per al consum. Els valors reals de kwh són molt inferiors als valors teòrics establerts pel DesignBuilder, motiu que ens indica que la instal·lació està en unes condicions òptimes i el consum es totalment racional.

#### 4.5. COMPARATIVA ENTRE ELS CONSUMS TEÒRICS I ELS CONSUMS REALS AL 2014

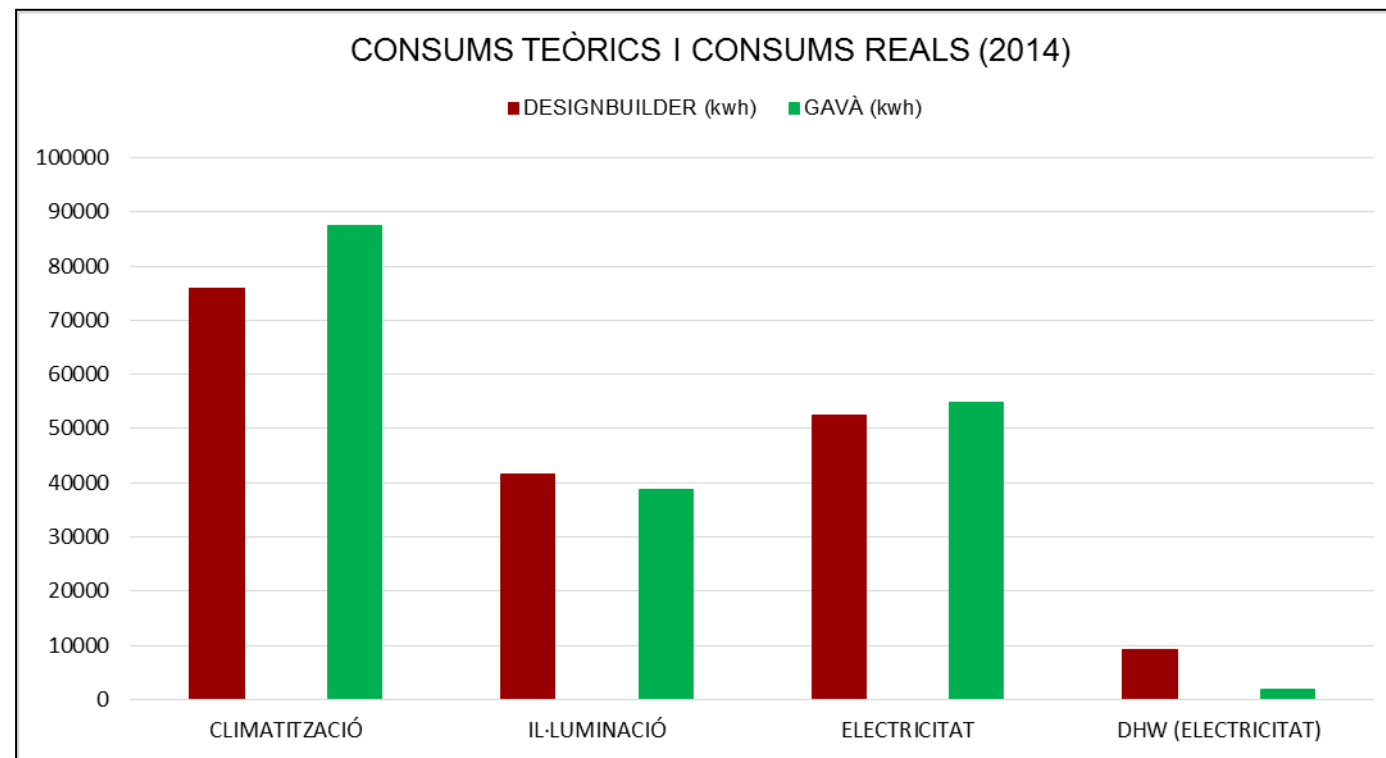


Figura 4.4. Gràfic amb els consums teòrics (DesignBuilder) i els consums reals.

Un cop ja tenim tots els Kwh agrupats en els diferents sistemes que formen l'edifici, els representem en un gràfic de barres, ja que d'aquesta manera podem observar, de manera ràpida i clara, en quins punts l'edifici és molt eficient i en quins altres, hi ha un excés de consum i és necessari analitzar-los per trobar la causa o les possibles causes que el provoquen.

Més endavant analitzarem cada subsistema per separat, però d'entrada podem avançar que el nostre edifici es molt eficient en dispositius d'il·luminació i ACS i en electricitat, tenim un petit augment, respecte al consum teòric que caldrà revisar.

Per contra, el consum del nostre edifici en climatització és de 87.428,34 Kwh i hauria d'estar sobre els 75.956,27 Kwh. Com podem veure tenim una diferència de 11.472,07 Kwh que s'haurà de solucionar tot utilitzant el software DEXMA, per observar diàriament el comportament dels dispositius i detectar l'origen de la causa que provoca que el nostre edifici sigui menys eficient.

#### 5. ANÀLISI DELS SUBSISTEMES DE L'EDIFICI

##### 5.1. ANÀLISI DE CLIMATITZACIÓ

###### 5.1.1. DEFINICIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

L'edifici es climatitza de la següent manera:

- La planta baixa i primera mitjançant un sistema de climatització VRV
- La Planta Segona té 3 sales:
  - Sala diàfana buida i sense condicionar les oficines, hi ha una VRV a l'exterior reservada i sense utilització per a aquesta sala.
  - Sala Control: Condicionada per dos splits amb dos compressors ubicats a la coberta de l'edifici. Splits sense bomba de calor, exclusivament refrigeració.
  - Sala Sindicat: Recentment realitzada, climatitzada per split inverter de mitsubishi, amb compressor en la coberta de l'edifici. Ofereix refrigeració i calefacció a la sala.
- Planta Soterrani -1: Aparcament i magatzem no climatitzat.

###### Climatització Planta Baixa i Primera

Hi ha 4 unitats exteriors VRV a la coberta de l'edifici, planta 2<sup>a</sup>.

Les 4 unitats exteriors VRV reparteixen mitjançant 3 tubs a les diferents caixes mescladores ubicades en els falsos sostres de les plantes baixa i primera.

D'aquestes caixes mescladores es porten dos tubs als diferents climatitzadors de fals sostre que en depenen.

Cada climatitzador té un termòstat associat amb el qual poder modificar la consigna de temperatura i velocitat del ventilador. Ja que la manera de funcionament aquesta 'capat' per no poder canviar de refrigeració a calefacció segons antull. Aclarir que els termòstats estan ubicats a patiet d'instal·lacions a la planta baixa i primera, a excepció del termòstat de gerència, sala reunions i cap comercial que estan ubicats a les pròpies sales.

Aquests termòstats llegeixen la temperatura ambient mitjançant sondes de temperatura ubicades en cada un dels climatitzadors en el seu retorn.

Els climatitzadors ubicats al sostre agafen aire de l'ambient i del fals sostre per plenum, ho barregen amb l'aportació d'aire exterior conduïda que els arriba, el climatitzen i pel fals sostre el reparteixen ja climatitzat mitjançant conductes i l'expulsen a l'ambient pels difusors rotacionals ubicats en fals sostre.

###### Ventilació de la planta baixa i primera

Al patit d'instal·lacions existent s'ubiquen les caixes d'aportació i extracció existents de l'edifici.

Les caixes d'aportació i extracció són independents i exclusivament es componen d'un motor ventilador que impulsa o extreu aire del carrer, tot això mitjançant conduccions per fals sostre de la planta baixa i primera. I les caixes són:

- Aportació aire exterior planta baixa: Caixa amb motor-ventilador en patiet, recull aire de la coberta de l'edifici, i mitjançant conducte de fibra repartit pel fals sostre i finalitzant amb conductes flexibles, s'aporta aire de l'exterior a cadascun dels climatitzadors de fals sostre de la planta baixa.

- Aportació aire exterior planta Primera: Caixa amb motor-ventilador en patiet, recull aire de la coberta de l'edifici, i mitjançant conducte de fibra repartit pel fals sostre i finalitzant amb conductes flexibles, s'aporta aire de l'exterior a cadascun dels climatitzadors de fals sostre de la planta primera.

- Extracció aire viciat planta Primera: Caixa amb motor-ventilador en patiet, extreu aire viciat de la planta primera a la coberta de l'edifici, gràcies a la recollida mitjançant conducte de fibra repartit pel fals sostre i finalitzant amb reixes d'obertura en el fals sostre de la planta.

- Extracció aire viciat planta Baixa At.Client: Caixa amb motor-ventilador en patiet, extreu aire viciat de la planta baixa al patit de l'edifici, gràcies a la recollida mitjançant conducte de fibra repartit pel fals sostre i finalitzant amb reixes d'obertura en el fals sostre de la planta.

- Extracció aire viciat Resta Planta Baixa (Annex operaris, Sala Operaris i Sala Polivalent): Caixa amb motor-ventilador en patiet, extreu aire viciat de la planta baixa a la coberta de l'edifici, gràcies a la recollida mitjançant conducte de fibra repartit pel fals sostre i finalitzant amb reixes d'obertura en el fals sostre de la planta.

#### Sistema de control

Tot el sistema de climatització VRV de Daikin està controlat mitjançant un ordinador ubicat a la sala de control de la planta 2ª. El que no està controlat per l'ordinador és el següent:

- Split Mitsubishi nou instal·lat en planta 2a en sala sindicat.
- Les caixes d'Aportació i extracció per a la renovació d'aire, que directament agafen corrent de quadre elèctric sense control horari, a excepció de la caixa d'extracció de planta Baixa At. Client que va ser l'última a instal·lar-se a la qual se li va incorporar un controlador horari en el quadre elèctric.

Tal i com he comentat anteriorment, els diferents dispositius que conformen la instal·lació de climatització del nostre edifici són els següents:

#### QP02 Climatització-Consum producció Clima (211)

NOM	LEM	CORRESPONDÈNCIA CONSUM
Protecció capçalera	211	Q.P02. Consum Prod. Clima (211)
Humidificador 1	147	Q.P02. Climatització Humidificador 1 (147)
Humidificador 2	145	Q.P02. Climatització Humidificador 2 (145)
Descalcificador	8a	Q.P02. Climatització Descalcificador (8a)
VAM (Recuperador)	8b	Q.P02. Climatització VAM (Recuperador 1) (8b)
VAM (Recuperador)	8c	Q.P02. Climatització VAM (Recuperador 2) (8c)
MAQ 1		Climatització - Planta 1ª
MAQ 2		Climatització - Planta 1ª
MAQ 3	5	Climatització - Planta Baixa At. Client.
MAQ 4	94	Climatització - Planta Baixa Serv. Comunes



Figura 5.1.a. LEMS Consum producció Clima(211).

#### QPB Fancoils Planta Baixa At. al client (174b) / QPB Fancoils Planta Baixa zones comuns (27b)

NOM	LEM	CORRESPONDÈNCIA CONSUM
Fancoils PB	174b	Q.PB. Fancoils PB (174b)
Fancoils PB		
Reserva		
Fancoils PB zones comuns	27b	QPB Fancoils Planta Baixa zones comuns (27b)



Figura 5.1.b. LEMS Fancoils.

#### QP01 Climatització Planta Primera 1 (3c)

NOM	LEM	CORRESPONDÈNCIA CONSUM
Fancoils 1	3c	Q. P01 Climatització Planta Primera 1 (3c)
Fancoils 2		
Caixa de Ventilació		

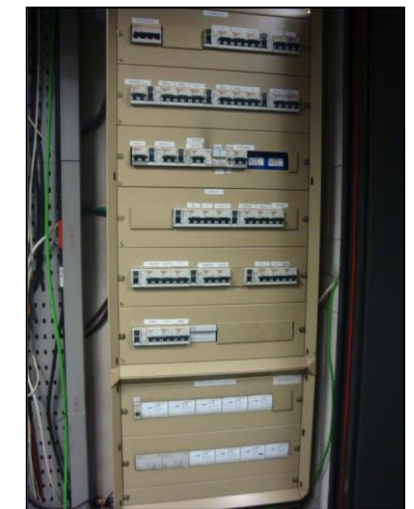


Figura 5.1.c. LEMS Climatització P. Primera.

#### QP02 Aire acondicionat 1 Sala de control P2 (144b) / QP02 Aire acondicionat 2 Sala de control P2 (144c)

NOM	LEM	CORRESPONDÈNCIA CONSUM
Split 1	144b	Q.P02. Aire Acondicionat 1 sala control P2 (144b)
Split 2	144c	Q.P02. Aire Acondicionat 2 sala control P2 (144c)



Figura 5.1.d. LEMS Aire acondicionat.



## 5.1.2. CONSUMS TOTALS MENSUALS DE CLIMATITZACIÓ

Un cop ja sabem quins son els dispositius que ens monitoritzen els consums de climatització del nostre edifici, a continuació, els agrupem per mesos i sumem els kwh totals de cada mes. Un cop sapiguem els consums totals de cada mes, procedirem a la seva anàlisi.

2014 DISPOSITIUS	CONSUMS Kwh											
	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE
QP02 Climatització-Consum producció Clima (211)	5846,15	7655,52	8889,32	1082,05				28271,87	7046,38	5607,69	3146,06	4215,17
QPB Fancoils Planta Baixa Atenció al client (174b)	280,6	248,74	311,73	414,18	279,5	308,12	325,16	419,6	356,79	360,64	269,54	80,81
QPB Fancoils Planta Baixa zones comuns (27b)	82,65	67,08	71,4	65,98	77,82	67,52	73,97	1987,41	70,65	74,44	68,61	118,8
QP01 Climatització Planta Primera 1 (3c)	401,18	360,84	431,83	565,8	406,45	401,5	431,55	612,26	515,99	494,54	477,69	513,66
QP02 Aire acondicionat 1 Sala de control P2 (144b)	41,26	36,98	41,39	39,93	42,36	90,38	99,96	101,68	87,01	58,46	41,49	41,94
QP02 Aire acondicionat 2 Sala de control P2 (144c)	107,16	114,41	165,32	202,05	241,85	361,58	385,26	395,8	334,37	268,9	166,8	106,76
TOTAL	6759	8483,57	9910,99	2369,99	1047,98	1229,1	1315,9	31788,62	1364,81	6864,67	4170,19	5077,14

Figura 5.2. Taula amb tots els dispositius de Climatització.

Per començar, en aquest cas no he optat per realitzar un gràfic lineal amb els diferents dispositius, pel motiu següent; Durant els mesos de Maig, Juny i Juliol els LEMS que monitoritzen el consum del dispositiu QP02 Climatització – Consum producció Clima (211), van tenir un error i tot i que anava contant els kwh dels diferents dispositius, no els enviava al software DEXMA. Com a conseqüència, la seva lectura va ser feta durant el mes d'Agost i tal i com s'observa a la taula, el mes d'Agost inclou el seu propi consum i a més a més, els consums dels tres mesos anteriors. Com és lògic, si fem un gràfic lineal, al més d'Agost ens sortirà un pic de consum excessiu i que seria fals, ja que no representaria els Kwh del propi Agost, sinó que també inclouria els kwh del Maig, Juny i Juliol.

Davant d'aquesta situació i sense la possibilitat d'obtenir les factures elèctriques dels mesos de Maig, Juny i Juliol, vam acordar tant amb el tècnic de manteniment de l'edifici com amb el tutor del projecte, que el que faríem seria dividir el consum del mes d'Agost entre quatre, i col·locar la part proporcional de cada mes.

Un cop solucionat el problema anterior i havent analitzat les dades, durant el 2014 el consum és força uniforme i segueix un mateix patró al llarg del mesos. Això ens indica que la possible causa no sigui una mala pràctica per part del personal sinó que es degui al fet que s'estigui consumint de manera contínua quan l'edifici està inoperatiu o que hi hagi alguna zona concreta, per exemple algun despatx, en el qual s'estigui sempre utilitzant la maquina de climatització, encara que no sigui necessari.

Com que disposem del software DEXMA, aquest ens ajudarà a detectar on i quan s'està consumint ineficientment i ens ajudarà a trobar-hi una solució.

## 5.1.3. ANÀLISI AMB DEXMA DE L'EXCÉS DE CONSUM

Tal i com hem vist anteriorment, el consum de climatització és l'únic que en el nostre edifici, supera el consum teòric que hauria de tenir en condicions òptimes. Com que la gestió per part del personal és correcta i en general, es pot afirmar que hi ha una consciència en temes d'estalvi i eficiència energètica força estesa i efectiva, mirarem de treure-li el màxim partit al software DEXMA per fer un control molt precís, dels diferents dispositius que formen la climatització de l'edifici, i mirar de trobar l'instant a on s'està produint un consum innecessari que provoca l'augment de Kwh que volem evitar.

Recordem que de tots els dispositius que tenim monitoritzats en el nostre edifici, els que pertanyen a climatització són els següents:

**QP02 Climatització-Consum producció Clima (211)**

**QPB Fancoils Planta Baixa Atenció al client (174b)**

**QPB Fancoils Planta Baixa zones comuns (27b)**

**QP01 Climatització Planta Primera 1 (3c)**

**QP02 Aire acondicionat 1 Sala de control P2 (144b)**

**QP02 Aire acondicionat 2 Sala de control P2 (144c)**

Analitzem els dispositius durant el Gener del 2014, a veure si observem alguna anomalia que es va repetint al llarg dels dies.

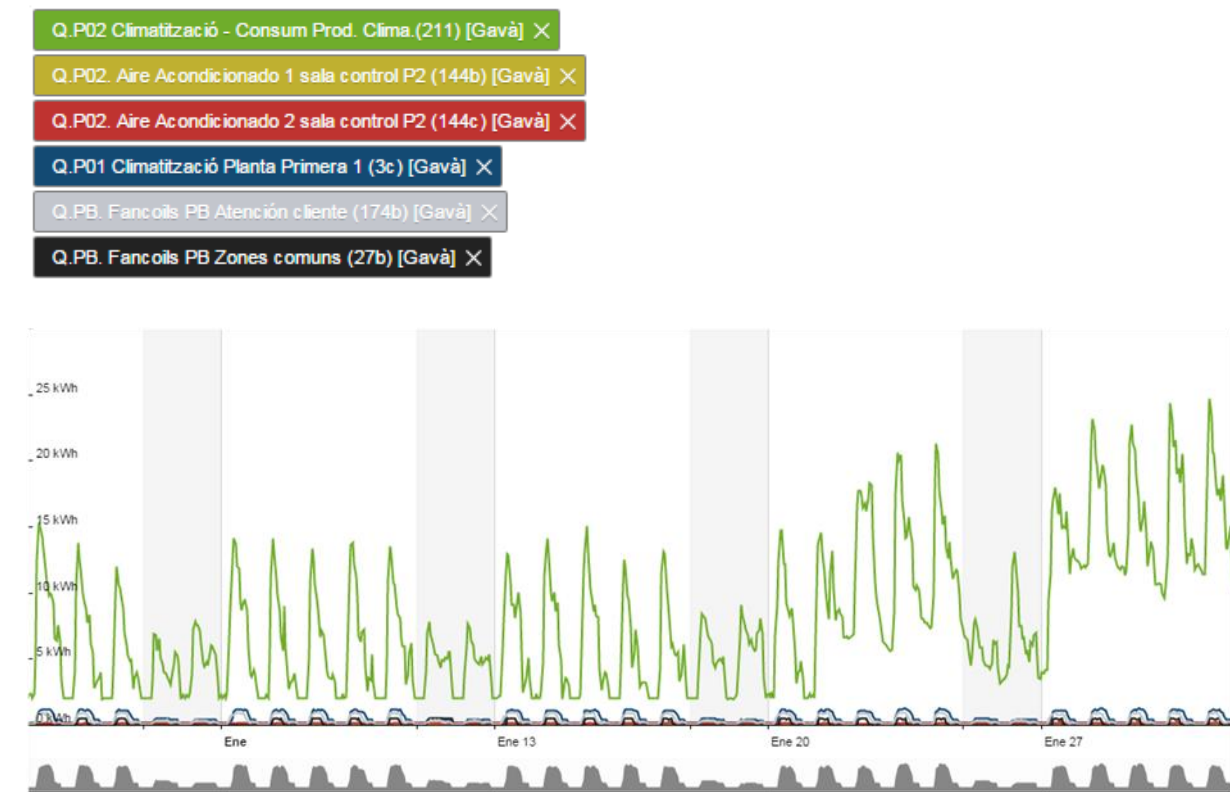


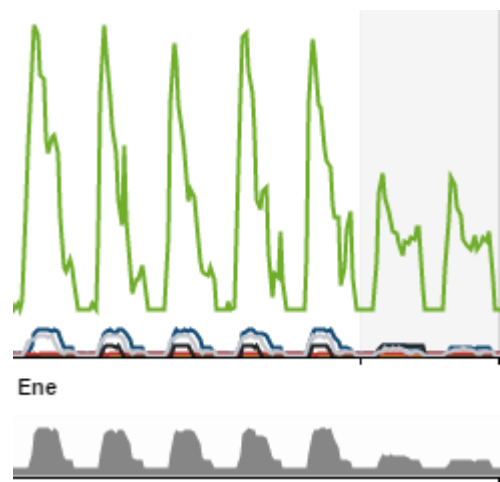
Figura 5.3.a. Gràfic de climatització al Gener del 2014.

El mes de Gener ja ens dona una pista sobre quin podria ser el motiu que ens fa tenir un excés de consum de climatització. Si ens fixem atentament en el gràfic anterior, observem que els diferents dispositius segueixen un patró similar i proporcional al nombre d'aparells que inclou cadascun d'ells. Com és lògic, el dispositiu 211, al registrar valors de gairebé tots els aparells de climatització, té uns consums clarament més elevats que la resta.

A la imatge si poden observar unes columnes verticals, d'una tonalitat més fosca que la resta del fons de color blanc del gràfic. Aquestes columnes representen els caps de setmana i en aquest cas concret, del mes de Gener. A primer cop d'ull, i tenint present que durant el cap de setmana l'edifici es troba inoperatiu, els aparells de climatització segueixen funcionant d'una manera innecessària i acumulant una quantitat de Kwh que suposen un augment del consum total i redueixen l'eficiència energètica de l'edifici.

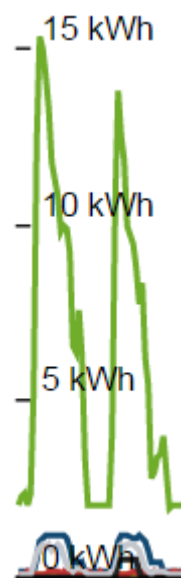
A més a més, quan s'acaba la jornada laboral a les 18:00h, els aparells no deixen de funcionar completament i segueixen operatius, encara que sigui d'una manera mínima, però al cap i a la fi, acumulant Kwh innecessaris que l'únic que fan és augmentar el consum total de l'edifici.

Observem amb detall els fets anteriors:



Observem com durant els cinc primers dies de la setmana, els dispositius segueixen un patró força semblant, en canvi al arribar al cap de setmana, tot i que s'aprecia una disminució important, el consum hauria de ser nul ja que l'edifici està inoperatiu i al seu interior no hi ha personal.

Figura 5.3.b. Gràfic amb la climatització d'una setmana de Gener.



Observem com el consum, al finalitzar la jornada laboral, no disminueix del tot i els aparells segueixen funcionant de manera mínima. A la imatge de l'esquerra es pot observar la línia dels 0 Kwh i com aquesta és superada constantment, fet que significa que s'està consumint innecessàriament.

Figura 5.3.c. Gràfic amb la climatització de dos dies de Gener.

Per tal de validar els arguments anteriors, seguirem observant els dispositius de climatització durant diferents mesos o períodes per veure si es van repetint o es un cas puntual del més de gener.

Setembre 2014

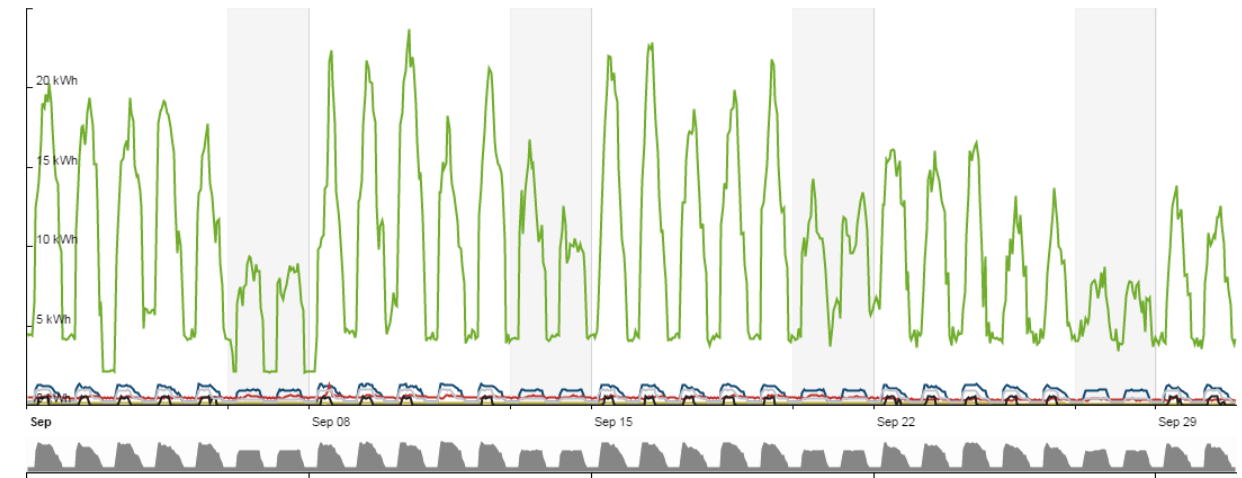


Figura 5.3.d. Gràfic de climatització al Setembre del 2014.

Al mes de setembre, podem observar el mateix comportament ineficient que al Gener, és a dir, consums durant el cap de setmana que no s'haurien de produir i aparells funcionant durant les 24h del dia, quan a les 18:00h podrien apagar-se i posar-los en funcionament l'endemà al matí al començar la jornada laboral.

Si observem períodes més llargs, com per exemple del 1 de Gener de 2014 al 31 de Març de 2014, es segueixen repetint els mateixos comportaments anteriors.

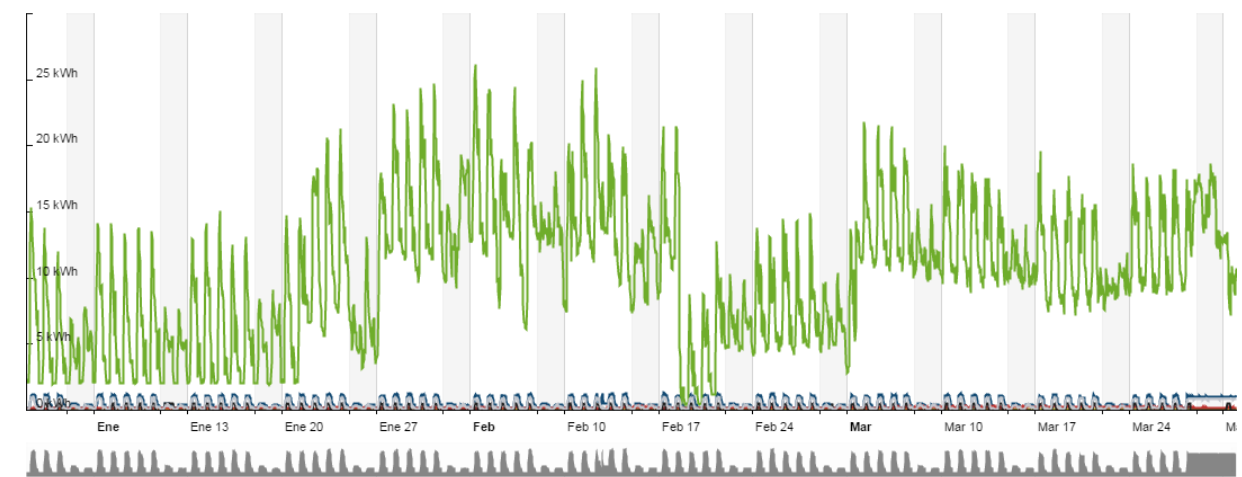


Figura 5.3.e. Gràfic de climatització de l'1 de Gener al 21 de Març de 2014.

De l'anàlisi anterior, arribem a la conclusió que la diferencia produïda entre els Kwh obtinguts amb el DesignBuilder i els Kwh reals, és deguda a que els aparells de climatització segueixen funcionant de manera mínima durant el cap de setmana i al finalitzar les jornades laborals no s'apaguen, fet que provoca que el consum en canvi de ser nul, sigui superior al 0Kwh.



#### 5.1.4 PROPOSTA DE MILLORA

Es nomenarà a un encarregat, que serà qui haurà d'encendre i apagar els interruptors a on van connectats els aparells de climatització, tant a l'inici com al final de la jornada laboral. A més a més, s'informarà als treballadors sobre la importància que aquest fet suposa per a fer un edifici més eficient.

Com que el vigilant de seguretat de l'edifici, és el primer en arribar pel matí i l'últim en marxar per la tarda, ell serà l'encarregat d'encendre i apagar els interruptors al inici i al final de la jornada.

#### 5.2. PLA DE MANTENIMENT PER ALS DISPOSITIUS DE CLIMATITZACIÓ

Com que el sistema de climatització va ser instal·lat l'any 1999 i té una antiguitat de més de quinze anys, per part de les Aigües de Barcelona hem van demanar si els hi podia crear un pla de manteniment, de tots els sistemes que foment la instal·lació de climatització de l'edifici, per tal d'anar-lo seguint amb la freqüència convenient i així, poder disposar del mateix equip, durant mes temps.

A continuació es detalla tot el sistema de climatització, unitat a unitat i numerant el conjunt d'accions de manteniment a seguir amb la seva corresponent freqüència.

#### UNITAT AUTÒNOMA Split - només fred DAIKIN FHB-45 / RY-45



Figura 5.4.a. Split només fred DAIKIN.

Característiques tècniques:

- Equip autònom d'aire condicionat només fred marca CARRIER:
- Evaporador de sostre: FHB-45-FJ7-V1
  - 220V. Monofàsic.
  - Inclou Comandament a distància.

- Condensador: RY-45-DA7-V1. Les condensadores RY-45 estan a Coberta.
  - 220V. Monofàsic / 2,1-2,3Kw / 10,9-11,7 A.
  - Refrigerant R-22
  - Pes: 45 Kg.
  - Secció Canonada (gas / líquid): 1/2 "i 1/4"
  - Mesures: 880x662x352

#### OPERACIONS DE MANTENIMENT:

##### Revisió periòdica QUINZENAL.

- 1- Comprovar el correcte funcionament de les unitats observant; sorolls i vibracions, humitats, etc.
- 2- Observar les possibles fuites de refrigerant.
- 3- Comprovar la fluïdesa dels desguassos: recollida en safates de condensació, funcionament de les bombes i possibles obstruccions del tub de drenatge.

Temps estimat: 08,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

#### Manteniment obligat: ITE 08.1.3 MENSUAL.

- 1- Comprovar les vàlvules i els accessoris, comprovant tarat d'elements de seguretat.
- 2- Netejar els filtres o canviar-los en cas necessari.
- 3- Verificar el funcionament i velocitats del ventilador.
- 4- Alternar el funcionament principal / suport dels splits.

Temps estimat: 15,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

#### Manteniment obligat: ITE 08.1.3: SEMESTRAL.

- 1- Verificar l'estanquitat de les bateries.
- 2- Netejar les bateries.
- 3- Verificar l'estat de fixacions.
- 4- Verificar l'estat de corrosió.
- 5- Neteja general i verificació de l'estanquitat general.
- 6- Inspeccionar els aparells de maniobra i de seguretat.

Temps estimat: 20,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

#### UNITAT EXTERIOR Multi-Split DAIKIN / VRV-RSEY 10



Figura 5.4.b. Unitat exterior DAIKIN.

Característiques tècniques:

- Equip d'aire condicionat Multi-Split tipus VRV Tipus: Bomba de calor
- Gas refrigerant R-22 Marca
- Model: DAIKIN/VRV-RSEY 10K7W1
- Cabal aire potència ventilador: 170 m<sup>3</sup> / h / 140-230W
- Potència elèctrica abs: 11,8 kW (fusible de 35A.) / 380V. Trifàsic
- Pes: 300 Kg

#### OPERACIONS DE MANTENIMENT:

##### Revisió periòdica MENSUAL.

- 1- Comprovar el correcte funcionament de les unitats observant; sorolls i vibracions, humitats, ...
- 2- Verificar les possibles fuites del refrigerant.
- 3- Comprovar la fluïdesa dels desguassos.
- 4- Comprovar l'estat de les connexions elèctriques.

Temps estimat: 10,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**Manteniment obligat: ITE-08.1.3 MENSUAL.**

- 1- Anotar temperatures del fluid d'entrada i sortida.
- 2- Anoteu pèrdues de pressió en la bateria.
- 3- Anotar temperatura i pressió a la bateria.
- 4- Anotar potència absorbida.
- 5- Comprovar les vàlvules i els accessoris, comprovant tarat d'elements de seguretat.
- 6- Verificar les velocitats del ventilador.

Es poden prendre les dades del sistema de gestió. Paràmetres de lectura:

- Intensitat d'una fase (Ampers)
- Pèrdua de pressió
- Temperatura entrada.
- Temperatura sortida

Temps estimat: 15,00min OPERARI CLIMATIZACIÓ

**Revisió de càrrega de gas TRIMESTRAL****PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU ORDINARI**

- 1- Anotar la pressió de refrigerant

Paràmetres lectura: Pressió de refrigerant (bar)

Temps estimat: 05,00min OPERARI CLIMATIZACIÓ

**UNITAT EXTERIOR Multi-Split DAIKIN / VRV-RSEY 10****Manteniment obligat: ITE 08.1.3 ANUAL**

- 1- Verificar l'estanquitat de les bateries.
- 2- Netejar les bateries.
- 3- Verificar l'estat de fixació.
- 4- Verificar l'estat de corrosió.
- 5- Neteja general i verificació de l'estanquitat general.
- 6- Inspeccionar els aparells de maniobra i de seguretat.

Temps estimat: 1h 30min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**UNITAT INTERIOR Multi-Split DAIKIN / VRV-FXYS-xxx**

## Característiques tècniques

- Sistema Multi-Split VRV de DAIKIN i recuperació de calor.
- Marca: DAIKIN
- Sèrie: En fals sostre amb impulsió amb conducte circular Flexible.
- Evaporadors VRV:
  - 1 Un. FXYS 125
  - 6 Un. FXYS 63
  - 6 Un. FXYS 40
  - 2 Un. FXYS 25
  - 3 Un. FXYS 20

Figura 5.4.c. Fals sostre. Unitat interior.

## Selectors de derivació VRV:

- 1 Un. BS-160
- 16 Un. BS-100

Marca / Model: DAIKIN FXYS20. Tipus V.R.V PLUS Amb sistema de recuperació de calor  
Potència frigorífica: 2,2 kW. Potència elèctrica consumida: 0,110 kW. Potència calorífica: 2,2 kW.

Marca / Model: DAIKIN FXYS25. Tipus: VRV PLUS Amb sistema de recuperació de calor.  
Potència frigorífica: 2,7 kW. Potència elèctrica consumida: 0,110 kW. Potència calorífica: 2,7 kW.

Marca / Model: DAIKIN FXYS40. Tipus: VRV PLUS Amb sistema de recuperació de calor.  
Potència frigorífica: 4,4 kW. Potència elèctrica consumida: 0,127 kW. Potència calorífica: 4,4 kW.

Marca / Model: DAIKIN FXYS63. Tipus: VRV PLUS Amb sistema de recuperació de calor.  
Potència frigorífica: 6,8 kW. Potència elèctrica consumida: 0,184 kW. Potència calorífica: 6,8 kW.

Marca / Model: DAIKIN FXYS125. Tipus VRV PLUS Amb sistema de recuperació de calor.  
Potència frigorífica: 13,7 kW. Potència elèctrica consumida: 0,290 kW. Potència calorífica: 13,7 kW.

OPERACIONS DE MANTENIMENT:**Revisió periòdica QUINZENAL**

- 1- Comprovar el correcte funcionament de les unitats observant; sorolls i vibracions, humitats, ...
- 2- Observar les possibles fuites de refrigerant.
- 3- Comprovar la fluïdesa dels desguassos: recollida en safates de condensació, funcionament de les bombes i possibles obstruccions del tub de drenatge.

Temps estimat: 05,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**Manteniment obligat: ITE 08.1.3. MENSUAL**

- 1- Comprovar accessoris i tarat d'elements de seguretat.
- 2- Netejar els filtres o canviar-los en cas necessari.
- 3- Verificar el funcionament i velocitats del ventilador.

Temps estimat 18,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**Manteniment obligat: ITE 08.1.3. ANUAL**

- 1- Verificar l'estanquitat de les bateries.
- 2- Netejar les bateries.
- 3- Verificar l'estat de fixació.
- 4- Verificar l'estat de corrosió.
- 5- Neteja general i verificació de l'estanquitat general (fins i tot unitats BS-)
- 6- Inspeccionar els aparells de maniobra i de seguretat.

Temps estimat: 20,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**UNITAT EXTERIOR Multi-Split DAIKIN / VRV-RSEY 8****Característiques tècniques**

- Equip d'aire condicionat Multi-Split tipus VRV
- Tipus: Bomba de calor
- Gas refrigerant R-22
- Marca / Model: DAIKIN / VRV-RSEY 8 K7W1
- Cabal aire / potència ventilador: 150m<sup>3</sup> / h / 140-230W
- Potència elèctrica abs: 9,43 kW (fusible de 30A.) / 380V. Trifàsic
- Pes: 285 Kg.

Figura 5.4.d. Unitat exterior DAIKIN

**OPERACIONS DE MANTENIMENT:****Revisió periòdica MENSUAL**

- 1- Comprovar el correcte funcionament de les unitats observant; sorolls i vibracions, humitats, ...
2. Verificar les possibles fuites del refrigerant.
- 3- Comprovar la fluïdesa dels desguassos.
- 4- Comprovar l'estat de les connexions elèctriques.

Temps estimat 10,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**Manteniment obligat: ITE-08.1.3 MENSUAL**

- 1- Anotar temperatures del fluid d'entrada i sortida.
- 2- Anoteu pèrdues de pressió en la bateria.
- 3- Anotar temperatura i pressió a la bateria.
- 4- Anoteu potència absorbida.
- 5- Comprovar les vàlvules i els accessoris, comprovant tarat d'elements de seguretat.
- 6- Verificar les velocitats del ventilador.

**Es poden prendre les dades del sistema de gestió. Paràmetres lectura:**

- Intensitat d'una fase (Ampers)
- Pèrdua de pressió
- Temperatura d'entrada
- Temperatura de sortida.

Temps estimat 15,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**Revisió de refrigerant TRIMESTRAL. Programa de manteniment preventiu ordinari.**

- 1- Anotar la pressió de refrigerant. Paràmetres de lectura: Pressió de refrigerant (bar)

Temps estimat 5,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**UNITAT EXTERIOR Multi-Split DAIKIN / VRV-RSEY 8****Manteniment obligat: ITE-08.1.3 ANUAL**

- 1- Verificar l'estanquitat de les bateries.
- 2- Netejar les bateries.
- 3- Verificar l'estat de fixació.
- 4- Verificar l'estat de corrosió.
- 5- Neteja general i verificació de l'estanquitat general.
- 6- Inspeccionar els aparells de maniobra i de seguretat.

Temps estimat: 1h 30min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**UNITAT EXT. de RESERVA DAIKIN-VRV-RSEY 8****Característiques tècniques:**

- Equip d'aire condicionat Multi-Split tipus VRV
- Tipus: Bomba de calor / Gas refrigerant R-22
- Marca / Model: DAIKIN / VRV-RSEY 8 K7W1
- Cabal aire / potència ventilador: 150m<sup>3</sup> / h / 140-230W
- Potència elèctrica abs: 9,43 kW (fusible de 30A) / 380V. trifàsic
- Pes: 285 Kg.
- UNITAT DE RESERVA

Figura 5.4.e. Unitat ext de reserva DAIKIN

**OPERACIONS DE MANTENIMENT****Manteniment ordinari BIANUAL**

- 1- Netejar les bateries.
- 2- Verificar l'estat de fixació.
- 3- Verificar l'estat de corrosió.
- 4- Neteja general i verificació de l'estanquitat general.

Temps estimat: 30,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**NEVERA - MOBLE CUINA**

Figura 5.4.f. Nevera

**OPERACIONS DE MANTENIMENT****Revisió periòdica SEMESTRAL**

- 1- Revisió i neteja.
- 2- Neteja del compressor.
- 3- Comprovació de fuites de gas.
- 4- Reajustament de femelles i cargols en zona del compressor.

Temps estimat: 15,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ



**EXTRACTOR TUBULAR – lavabos**

Figura 5.4.g. Extractor tubular.

Característiques tècniques:

Ventilador centrífug:

- Marca / model: CK-25M.
- Motor: 75 W/ 2 pols/V = 220 V. Monofàsic.
- Cabal: 300 m<sup>3</sup> / h.

**OPERACIONS DE MANTENIMENT****Revisió periòdica BIMENSUAL**

- 1- Verificar que no hi ha elements estranys a l'oïda del ventilador i que gira lliurement.
- 2- Revisar les vibracions i reapretar cargols en cas necessari.
- 3- Verificar la tensió i l'estat de les corretges si té.
- 4- Realitzar proves d'arrencada i funcionament.
- 5- Comprovar l'actuació dels comandaments de control i protecció

Temps estimat: 12,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**Manteniment obligat: ITE 08.1.3 ANUAL**

- 1- Revisar els coixinets i greixar en cas necessari.
- 2- Verificar i ajustar els acoblaments i l'estat de fixació del ventilador.
- 3- Netejar l'interior i l'exterior del ventilador.
- 4- Verificar tot el funcionament del aparellatge elèctric.
- 5- Verificar l'estat de corrosió.
- 6- Mesurar la potència absorbida

Temps estimat: 25,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**VENTILADOR-EXTRACTOR CENTRÍFUG**

Figura 5.4.h. Ventilador-extractor centrífug.

Característiques tècniques:

Ventilador centrífug:

- Marca / model: Chaysol - DA 7/7 CM
- Motor: 147 W. / 4 pols / V = 220 V. monof. / I<sub>max.</sub> = 1,7 A. i protecció tèrmica.
- Tipus: Obert case B
- Cabal màxim: 1.300 m<sup>3</sup>/h. a contrapressió de 15 mm. H<sub>2</sub>O/ 5 Pa.
- Contrapressió mínima: 0 mm. H<sub>2</sub>O / 0 Pa.

**OPERACIONS DE MANTENIMENT****Revisió periòdica BIMENSUAL**

- 1- Verificar que no hi ha elements estranys a l'oïda del ventilador i que gira lliurement.
- 2- Revisar les vibracions i reapretar cargols en cas necessari.
- 3- Verificar la tensió i l'estat de les corretges si té.
- 4- Realitzar proves d'arrencada i funcionament.
- 5- Comprovar l'actuació dels comandaments de control i protecció.

Temps estimat: 13,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**Manteniment obligat: ITE 08.1.3 ANUAL**

- 1- Revisar els coixinets i greixar en cas necessari
- 2- Verificar i ajustar els acoblaments i l'estat de fixació del ventilador.
- 3- Netejar l'interior i l'exterior del ventilador.
- 4- Verificar tot el funcionament de l'aparellatge elèctric
- 5- Verificar l'estat de corrosió.
- 6- Mesurar la potència absorbida

Temps estimat: 45,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**VENTILADOR-EXTRACTOR CENTRÍFUG - 4.750 m<sup>3</sup> / h.**

Figura 5.4.i. Ventilador-extractor centrífug.

Característiques tècniques:

Ventilador centrífug:

- Marca / model: Chaysol - DA 12/12 CM
- Motor: 550 W. / 6 pols / V = 220 V. monof. / I<sub>max.</sub> = 5,6 A. i protecció tèrmica.
- Tipus: Obert case B
- Cabal màxim: 4.700 m<sup>3</sup>/h.
- Contrapressió mínima: 20 mm H<sub>2</sub>O / 200 Pa.

**OPERACIONS DE MANTENIMENT****Revisió periòdica BIMENSUAL**

- 1- Verificar que no hi ha elements estranys a l'oïda del ventilador i que gira lliurement.
- 2- Revisar les vibracions i reapretar cargols en cas necessari.
- 3- Verificar la tensió i l'estat de les corretges si té.
- 4- Realitzar proves d'arrencada i funcionament.
- 5- Comprovar l'actuació dels comandaments de control i protecció.

Temps estimat: 15,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**Manteniment obligat: ITE- 08.1.3 ANUAL**

- 1- Revisar els coixinets i greixar en cas necessari
- 2- Netejar l'interior i l'exterior del ventilador.
- 3- Verificar tot el funcionament de l'aparellatge elèctric
- 4- Verificar l'estat de corrosió.

Temps estimat: 30,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**SILENTBLOCK D'UNITAT EXTERIOR DAIKIN VRV-RSEY 8 i 10**

Característiques tècniques:  
 Antivibrador metàl·lic referència: M-100  
 - Càrrega Màxima / mínima: 100/80 Kg.  
 - Altura Màxima / mínima: 70/40 mm.  
 - Diàmetre / Mètrica cargol de zona de suport: 54 mm. / M-8  
 - Dimensions de la base: 90x50 mm.

Figura 5.4.j. Silentblock

**OPERACIONS DE MANTENIMENT****Revisió periòdica ANUAL**

- 1- Comprovar i mantenir l'estat general dels 4 tacs silenciadors, atenent especialment a la corrosió i el seu suport a l'esbart.
- 2- Verificar que treballen correctament i sense sorolls.
- 3- Comprovar que la compressió de la molla no supera els marges establerts en les característiques tècniques

Temps estimat: 03,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**SILENTBLOCK d'Unitat Autònoma SPLIT – DAIKIN**

Característiques tècniques:  
 Antivibrador metàl·lic "sèrie baixa" referència 000 B  
 - Càrrega màxima / mínima: 60/0 Kg.  
 - Alçada de cautxú: 15 mm.  
 - Altura i mètrica del cargol de suport: 40 mm. / M-8  
 - Dimensions de la base: 40 mm.

Figura 5.4.k. Silentblock

**OPERACIONS DE MANTENIMENT****Revisió periòdica ANUAL**

- 1- Comprovar l'estat general dels 4 tacs silenciadors, atenent especialment a la corrosió i el seu suport a la bancada
- 2- Comprovar que treballen correctament i sense sorolls.

Temps estimat: 03,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**REIXES DE DIFUSIÓ - CIRCULARS**

Figura 5.4.l. Reixa de difusió circular.

Característiques tècniques:  
 Reixeta circular d'alumini per a impulsíó/retorn i instal·lació en fals sostre:  
 - Marca / model: TROX / model: ADL - mides 2 i 3  
 - Mesures en mm:  
 - Mida 2: Diàmetre (ext: 248, int: 196)  
 eficiència (m2): 0,0157 / cabal màxim (m3/h): 430  
 - Mida 3: Diàmetre (ext: 304, int: 252)  
 eficiència (m2): 0,0257 / cabal màxim (m3/h): 650

**OPERACIONS DE MANTENIMENT****Manteniment ordinari ANUAL**

- 1- Netejar el difusor i les lames
- 2- Comprovar per mostreig el cabal d'aire comparant-lo amb les especificacions de projecte.
- 3- Ajustar la comporta de regulació si escau.

Temps estimat: 03,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**BOCA D'EXTRACCIÓ – LAVABOS**

Figura 5.4.m. Boca d'extracció lavabo.

Característiques tècniques:  
 Boca d'extracció per a instal·lació en fals sostre:  
 - Marca / Model: Venti-dec / model: 100  
 - Mesures en mm:  
 Diàmetre el marc exterior: 150mm.  
 Diàmetre de conducte (exterior: 100, interior: 80)



OPERACIONS DE MANTENIMENT**Revisió periòdica ANUAL**

- 1- Netejar el difusor i les lames
- 2- Comprovar per mostreig el cabal d'aire.
- 3- Ajustar la comporta de regulació si escau

Temps estimat: 03,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

**REIXES DE RETORN – Quadrades**

Característiques tècniques  
Reixeta quadrada de retorn amb lames orientables:  
- Marca / Model: TROX / model: Technik sèrie AT

Figura 5.4.n. Reixa de retorn quadrada.

OPERACIONS DE MANTENIMENT**Manteniment ordinari: ANUAL**

- 1- Netejar el difusor i les lames.
- 2- Comprovar per mostreig el cabal d'aire, comparant-lo amb les especificacions de projecte.
- 3- Ajustar la comporta de regulació si escau.

Temps estimat: 04,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ 2

**REIXES DE DIFUSIÓ - RECTANGULARS**

Característiques tècniques  
Reixeta d'alumini per retorn/extracció, amb lames orientables verticals i horitzontals.

Figura 5.4.o. Reixa de difusió rectangular.

OPERACIONS DE MANTENIMENT**Revisió periòdica ANUAL**

- 1- Neteja general de la reixeta (fins i tot lames)
- 2- Comprovar per mostreig el cabal d'aire absorbit comparant-lo amb les especificacions de projecte.

- 3- Ajustar la comporta de regulació si escau.

Temps estimat: 06,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ 1

**XARXA DE CANONADES I ACCESSORIS DE CLIMATITZACIÓ**

Característiques tècniques; Canonada de coure Juntes de derivació Refnet DAIKIN / KHR- XX Gas freó R-22

OPERACIONS DE MANTENIMENT**Revisió periòdica MENSUAL**

- 1- Inspeccionar visualment l'absència de fuites.

Temps estimat: 15,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ 1

**Manteniment obligat: ITE 08.1.3 ANUAL**

- 1- Inspeccionar els trams visibles de fuites de la xarxa de canonades, comprovació de l'estanquitat dels circuits de distribució.
- 2- Inspeccionar els suports i les fixacions (reapretar brides i juntes)
- 3- Comprovar l'estat dels elements de protecció i / o terminació.
- 4- Netejar el traçat de les canonades.
- 5- Verificar l'estat de corrosió.

Temps estimat: 1h 20min OPERARI CLIMATITZACIÓ 3

**AÏLLAMENT CANONADES DE climatització- KAIMANFLEX**

Característiques tècniques:  
Aïllant esatomètric KAIMANFLEX EC-M1 certificat d'acord amb la norma DIN 1988/7  
- Gamma De temperatures: -45°C. fins a 116 °C.  
- Coef. de conductivitat: a 20 °C 0,040 W / mK  
- Factor De resistència a la difusió de vapor d'aigua: 3.000  
- Resistència al foc: M1

Figura 5.4.p. Aïllament canonada.

OPERACIONS DE MANTENIMENT**Manteniment obligatori: ITE 08 ANUAL**

- 1- Inspecció de l'estat correcte i juntes d'unió de l'aïllament de les canonades, atenent especialment els desperfectes i esquerdes en la pintura de protecció en els exteriors.

Temps estimat: 40,00min OPERARI CLIMATITZACIÓ

### 5.3. ANÀLISI IL·LUMINACIÓ

En aquest apartat, analitzarem els consums d'il·luminació del nostre edifici, mirarem quines zones són les que més Kwh consumeixen, quines altres són les que menys, veurem si hi ha consums excessius quan no haurien de ser-hi, punts a on es podrien introduir millores per a consumir menys, justificacions, etc.

La il·luminació de l'edifici es va realitzar amb pantalles fluorescents equipades amb reactàncies digitals, que es poden regular, de la marca TRIDONIC. La resta d'il·luminació està realitzada amb lluminàries de baix consum.

Es va decidir implantar el sistema de control Instabús EIB. Aquest sistema també disposa de programadors horaris, sensors crepusculars, entrades binàries i analògiques i proporcionen informació i històrics sobre funcionament i consum.

Aquest apartat l'analitzarem planta per planta, ja que d'aquesta manera obtindrem informació més ordenada i precisa.

Observem els consums d'il·luminació mensuals als anys 2013 i 2014.

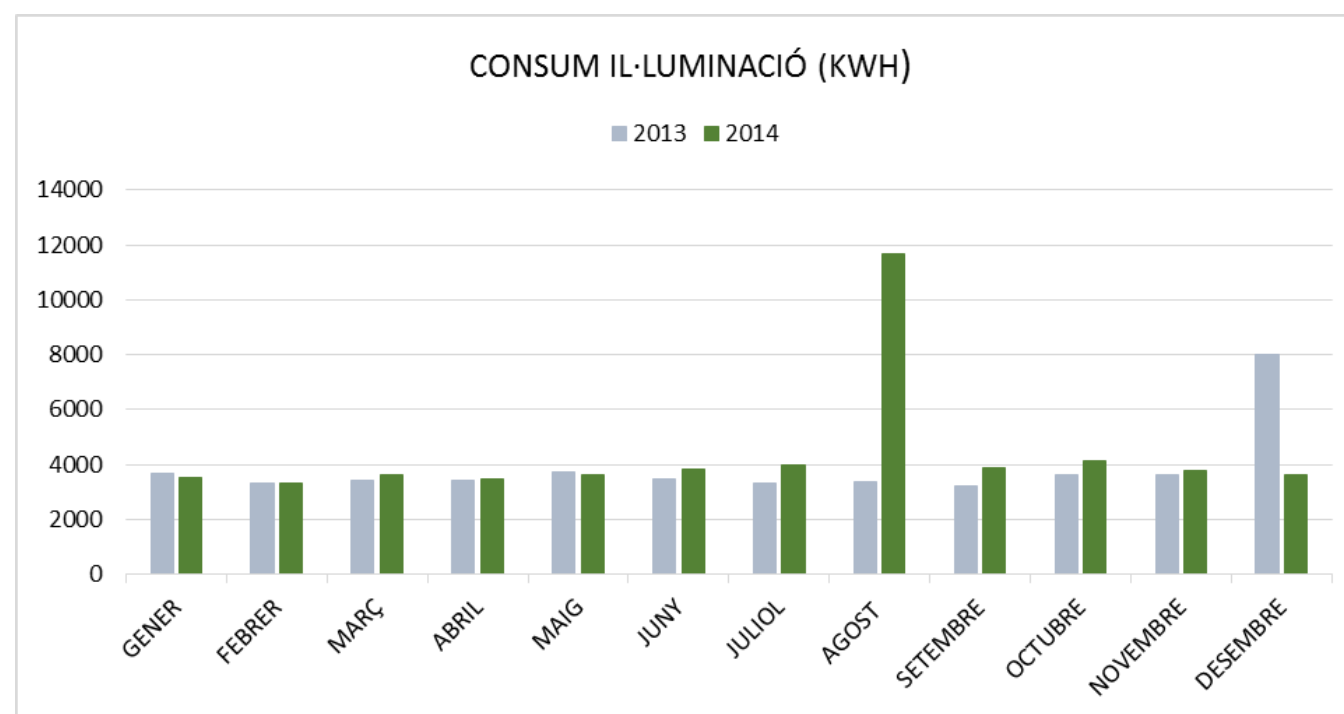


Figura 5.5. Gràfic amb els consums d'il·luminació del 2013 i del 2014.

Si el gràfic anterior destaca per algun motiu, aquest és tal i com es pot observar, el fet que els consums han sigut molt constants al llarg dels dos últims anys. A primer cop d'ull, s'observen dos excessos produïts, un el mes d'agost del 2014 i l'altre el mes de Desembre del 2013. Més endavant mirarem de trobar-hi l'indret i el motiu per el qual es van produir.

Per tal de poder concretar els pics de consum, a continuació analitzarem l'apartat d'il·luminació de l'edifici, planta per planta, ja que d'aquesta manera obtindrem informació més clara i precisa.

#### 5.3.1. PLANTA BAIXA

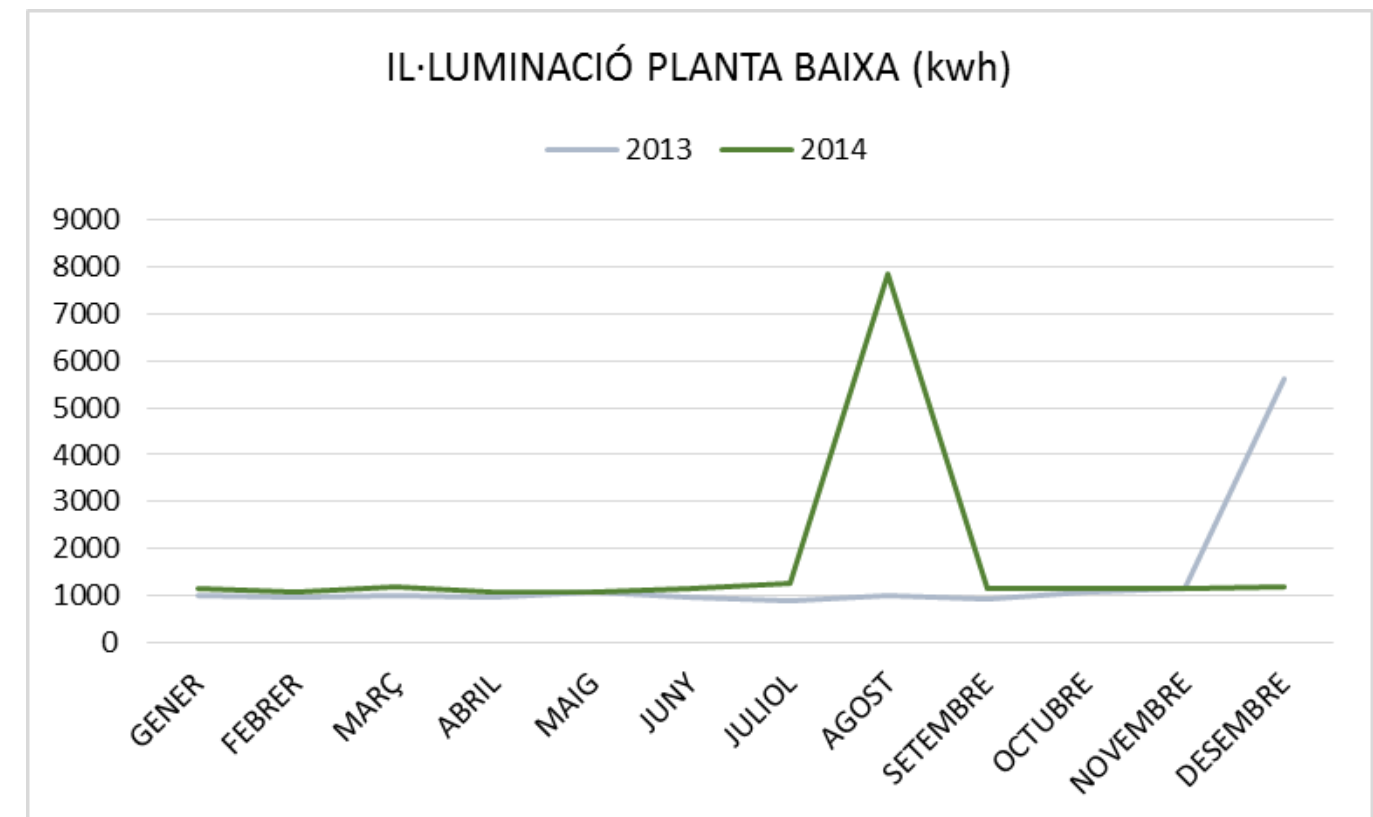


Figura 5.6.a. Gràfic amb els consums d'il·luminació de la planta baixa al 2013 i 2014.

La monitorització de la planta baixa, s'ha realitzat sectoritzada en diferents zones que a continuació definirem:

**Q.PB. Enllumenat Planta Baixa 1(59a):** Enllumenat Menjador / Vestuari homes / Enllumenat Lavabos i dutxes homes / Enllumenat Lavabos i dutxes dones.

**Q.PB. Enllumenat Planta Baixa 2(59b):** Enllumenat Sala polivalent / Enllumenat sala annexa a la d'operaris / Enllumenat Passadís i vestuari dones

**Q.PB. Enllumenat Planta Baixa 3 (59c):** Enllumenat Vestíbul entrada / Enllumenat Vestíbul ascensor / Enllumenat sala racks.

**Q.PB. Enllumenat Planta Baixa 4+5 (27a):** Enllumenat Zona Atenció Clients 1 / Enllumenat Zona Atenció Clients 2 / Enllumenat Zona Atenció Clients 3 / Enllumenat Zona Atenció Clientes 4 / Enllumenat Despatx Zona Atenció Clients.

**Q.PB. Enllumenat Planta Baixa 6 (27c):** Enllumenat Emergència 1 / Enllumenat Emergència 2.

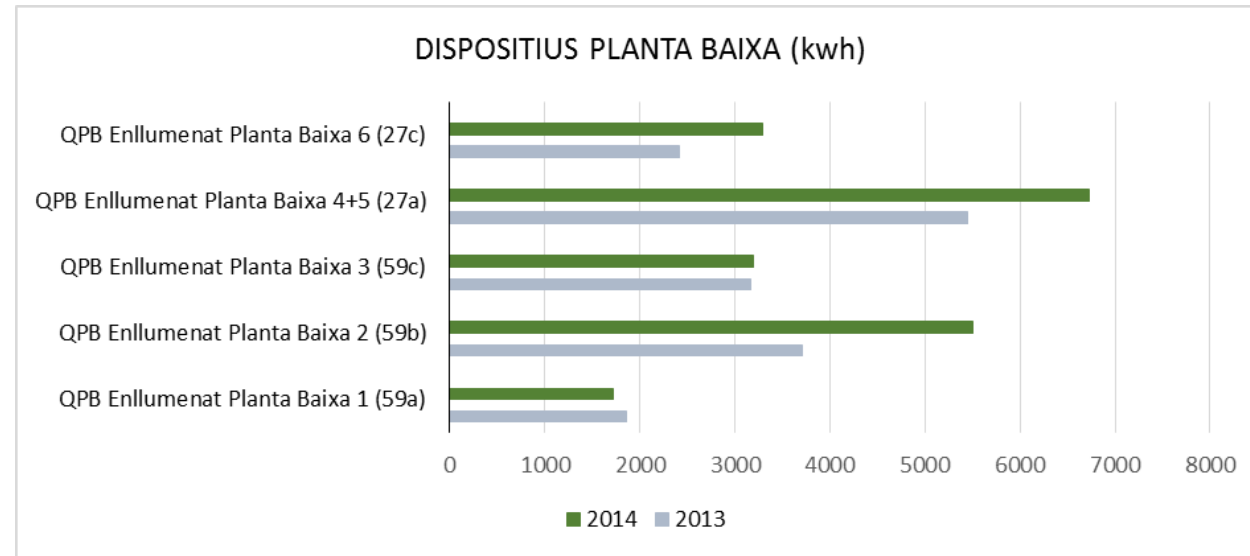


Figura 5.6.b. Gràfic amb els dispositius d'il·luminació de la planta baixa al 2013 i 2014.

D'entrada, observem que els dos dispositius que més nombre de Kilowatts monitoritzen són el *QPB Enllumenat Planta Baixa 4+5* i el *QPB Enllumenat Planta Baixa 2*.

Que el dispositiu *QPB Enllumenat Planta Baixa 4+5* sigui el que més consumeixi de tots, te tot el sentit possible ja que compren totes les àrees d'atenció al client, que per una banda ocupen una superfície aproximada d'un terç del total de la planta baixa i per l'altre, és la zona més freqüentada, ja que en ella s'hi troben totes les taules del personal encarregat d'atenció al client, amb les seves corresponents lluminàries, un despatx delimitat per mampares d'alumini de l'encarregat d'atenció al públic i la zona de recepció, la qual és un punt molt freqüentat al llarg de tot el dia, que també precisa de la seva lluminària puntual i on s'ofereix tota la informació que el personal que entra a l'edifici necessita.

Respecte al dispositiu *QPB Enllumenat Planta Baixa 2*, aquest comprèn l'enllumenat del passadís i les dutxes de les dones, l'enllumenat de la Sala polivalent i l'enllumenat de la sala annexa a la sala polivalent. De la Sala polivalent, cal destacar que tot i no ser utilitzada diàriament, si que te un ús continu al llarg de les setmanes i com a conseqüència, pot tenir un consum d'il·luminació considerable, tot i que cal remarcar, que per experiència pròpia al realitzar una part del projecte a l'interior de la sala en qüestió, la funció dels detectors volumètrics es molt precisa i si al estar-hi realitzant una activitat monòtona, com per exemple teclejar en un portàtil, gairebé sense moviment els detectors apaguen les lluminàries per tal d'estalviar energia.

El punt clau, a on segurament es produeix un excés de consum, es a la sala annexa a la d'operaris. Aquesta sala no disposa de sensors volumètrics i tampoc es que sigui utilitzada amb freqüència al llarg del dia, ja que les activitats que si desenvolupen al seu interior, són de curta durada. El problema que es produeix, tal i com s'ha comentat anteriorment, al ser un espai freqüentat per breus períodes de temps, és que els operaris per no haver d'encendre i apagar la llum cada cop que hi accedeixen, la deixen encesa tota l'estona i com a conseqüència, el consum es dispara. Per tal d'evitar aquest problema i reduir el consum, s'hauria d'instal·lar un sensor volumètric com els que hi ha col·locats a la resta de la planta, per únicament disposar de llum quan sigui necessari i no romangui encesa quan la sala estigui desocupada.

#### DISPOSITIUS ANY 2014

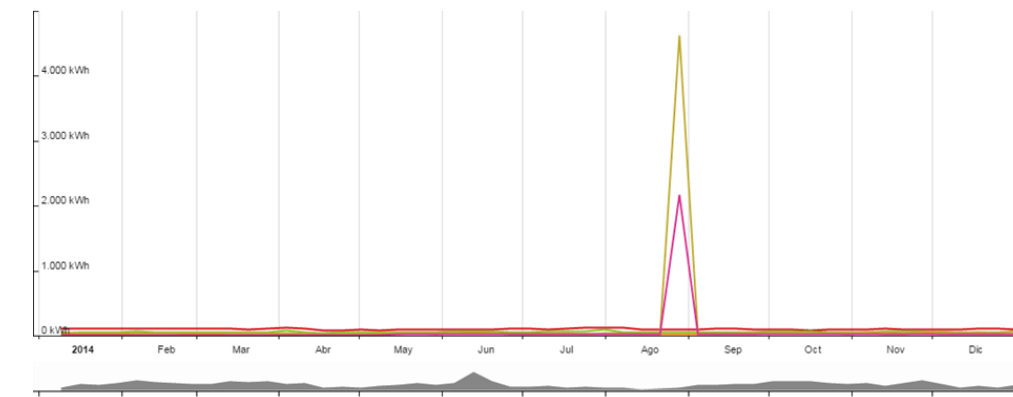


Figura 5.6.c. Gràfic amb el comportament dels dispositius al llarg del 2014.

Si ens fixem en la gràfica anterior, a on hi podem observar els dispositius d'il·luminació de la planta baixa, salta a la vista que durant el mes d'agost, en concret el període que va del dia 27 al 29, hi ha un pic, que no segueix cap lògica i que comporta l'augment de consum de tot el conjunt. Davant d'aquesta situació el primer que vaig fer va ser comentar amb el personal de l'edifici si durant aquells dos dies, s'havia realitzat alguna activitat especial que precisés d'una gran quantitat d'hores d'il·luminació.

Com per part de totes les persones consultades, la resposta va ser que no es va realitzar res d'especial, juntament amb el tècnic de manteniment vam revisar les factures del mes d'Agost per validar si realment s'havia produït un pic de consum o pel contrari havia estat un error del software DEXMA. Amb la revisió de les factures i sense observar cap anomalia, vaig posar-me en contacte amb un segon enginyer de l'edifici i entre els tres, vam concloure que es tractava d'un error del DEXMA i que no ens suposava cap motiu per actuar, ja que únicament es tractava d'un error i com que no s'havia tornat a produir, el donàvem com a solucionat. En cas que durant el 2015 es tornés a produir un pic semblant, aleshores seria interessant contactar amb el personal del software i explicar-li que de tant en tant, dona algun error.

#### 5.3.2. PLANTA PRIMERA

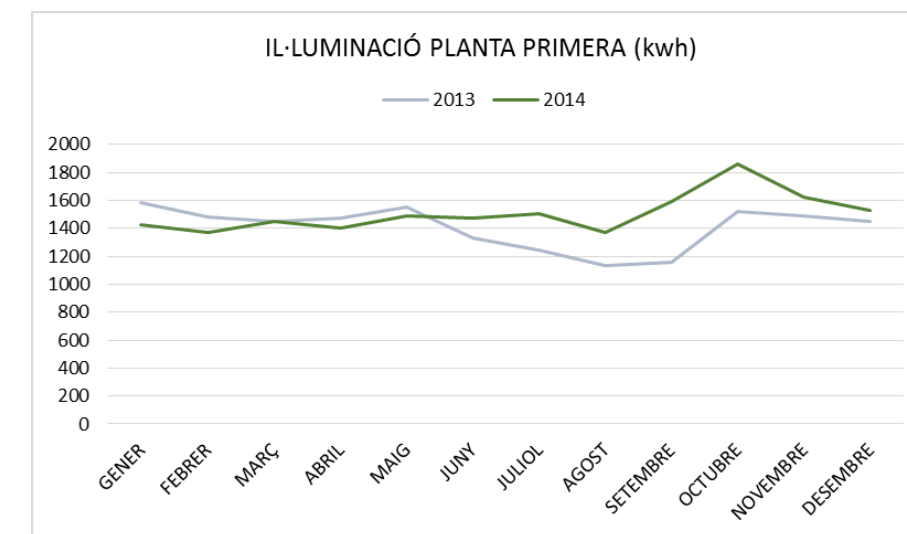


Figura 5.7.a. Gràfic amb els consums d'il·luminació de la planta primera al 2013 i 2014.



A diferència de la planta baixa, la distribució dels Kwh d'il·luminació de la planta primera, es força lineal i tot i que es pot observar que el consum al 2014 es superior al de l'any 2013, els dos segueixen un patró de consum semblant i sense pics excessius.

La monitorització de la planta primera, s'ha realitzat sectoritzada en diferents zones que a continuació definirem:

**Q.P01 Enllumenat Planta Primera 1 (214a):** Enllumenat Oficina PPRO 1 / Enllumenat Oficina PPRO / Enllumenat Encarregats

**Q.P01 Enllumenat Planta Primera 2 (214b):** Enllumenat Inspectors 1 / Enllumenat Inspectors 2 / Enllumenat Cap PPRO + Cap Operacions

**Q.P01 Enllumenat Planta Primera 3 (214c):** Enllumenat Lavabos Vestuaris / Enllumenat Espera Visites / Enllumenat Vestíbul

**Q.P01 Enllumenat Planta Primera 4 (3a):** Enllumenat Sala Gran 1 / Enllumenat Sala Gran 2 / Enllumenat Sala Gran 3

**Q.P01 Enllumenat Planta Primera 5 (3b):** Enllumenat Cap Comercial / Enllumenat Sala Reunions / Enllumenat Gerència.

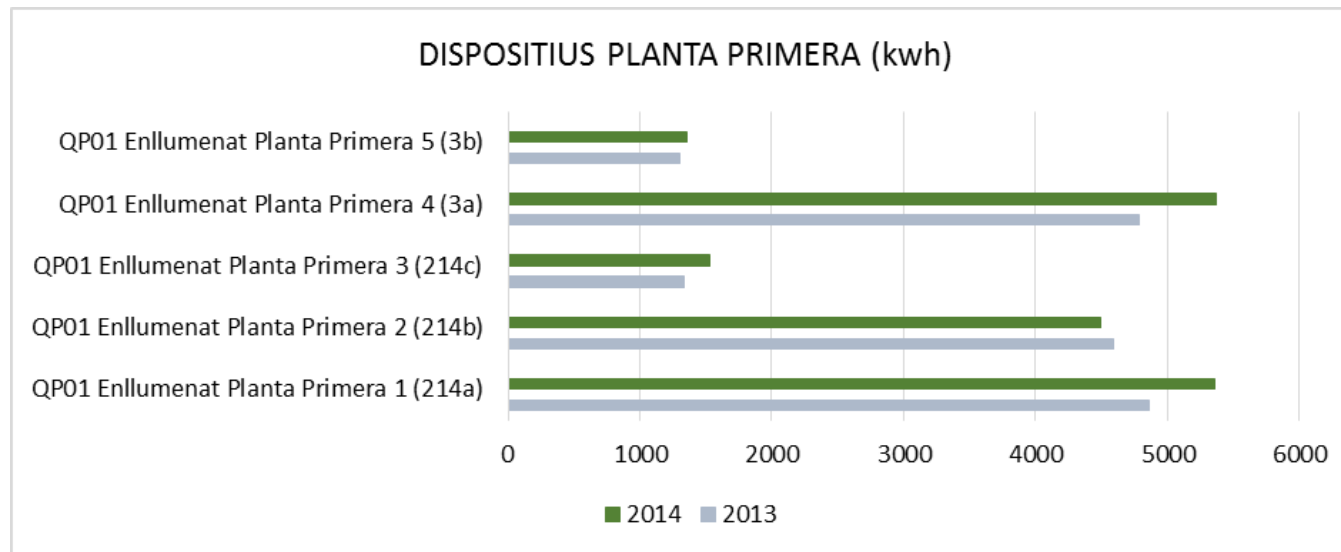


Figura 5.7.b. Gràfic amb els dispositius d'il·luminació de la planta primera durant el 2013 i 2014.

El consum dels dispositius no presenta cap anomalia a destacar, ja que si fem una comparativa entre quins son els dispositius que més consumeixen i les zones que aquests comprenen, en seguida observem que aquests pertanyen a les zones amb més ocupació de treballadors i a on s'hi passa mes hores fent ús de les lluminàries.

Resumidament, els tres dispositius 3a, 214a i 214b són els corresponents a tota la zona d'oficines, que és la que més superfície de la planta ocupa i a on hi ha més personal treballant. Els altres dos dispositius restants, 3b i 214c, pertanyen a zones d'espera, lavabos, vestíbul, sales de reunions, etc., que a diferència de les altres zones, son menys freqüentades i el consum es inferior.

### 5.3.3. PLANTA SEGONA

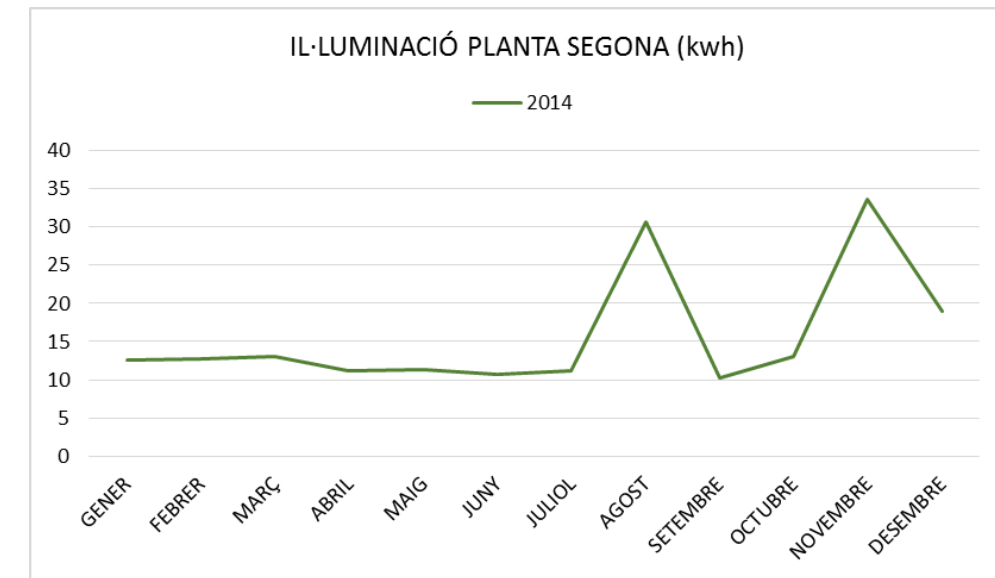


Figura 5.7.c. Gràfic amb els dispositius d'il·luminació de la planta segona durant el 2014.

La planta segona, al utilitzar-se amb molta menys freqüència que la resta de plantes de l'edifici, consumeix una quantitat de kilowatts gairebé insignificant i que no suposen cap despesa ni consum excessiu a la resta de l'edifici.

Al gràfic s'hi poden observar dos pics de consum, un a l'Agost i l'altre al Novembre, que trenquen el patró de consum seguit durant la resta dels mesos de l'any. La justificació dels mateixos, es que durant aquests dos mesos s'hi van estar realitzant diferents tasques en les dues sales que conformen la planta segona, i que com a conseqüència van suposar que el consum no fos mínim, sinó que s'elevés una mica. Tot i això, els valors màxims dels dos pics no superen els 35 kwh, motiu que ens indica que a la planta segona, no cal actuar-hi de manera concreta amb alguna proposta, que en disminueixi el consum.

### 5.3.4. PROPOSTA DE MILLORA

#### REGULACIÓ DEL NIVELL D'IL·LUMINACIÓ INTERIOR. CONTROL D'ENLLUMENAT INTERIOR.

La instal·lació d'enllumenat del nostre edifici representa una part important de la factura elèctrica.

No és difícil malgastar energia si la il·luminació és ineficient, alguna cosa que normalment passa si roman encesa encara que no hi hagi ningú present, o si emet més llum de la necessària per a una tasca determinada. Per exemple, és imprescindible que la il·luminació s'atenuï o fins i tot s'apagui si hi ha prou llum natural.

Els sistemes de control d'enllumenat interactius aconseguixen que la quantitat de llum sigui sempre l'apropiada permetent un gran estalvi.

Per al nostre edifici proposem el sistema: LightMaster LON de Philips.

És un sistema de gestió d'enllumenat de ràpida i senzilla instal·lació que permet un màxim aprofitament de la llum, estalviant energia i disminuint el cost. En definitiva, és la millor solució per a edificis d'oficina.

LightMaster és compatible amb tots els tipus d'equips electrònics de fluorescència i drivers per tecnologia LED existents, podent realitzar la regulació dels mateixos de forma analògica (1-10V) o digital (DALI i DSI). La seva configuració modular li proporciona una gran versatilitat ja que és un sistema totalment escalable, flexible i actualitzable que està pensat perquè pugui ser configurat i integrat amb altres sistemes de gestió de l'edifici contribuint a la reducció dels costos totals de la instal·lació.

LightMaster LON és una solució amb garantia de futur que compleix la normativa d'obligat compliment vigent, el Codi Tècnic de l'Edificació, adaptant-se als requisits dels edificis moderns amb especial atenció al cost total de propietat sense descuidar el confort dels usuaris.

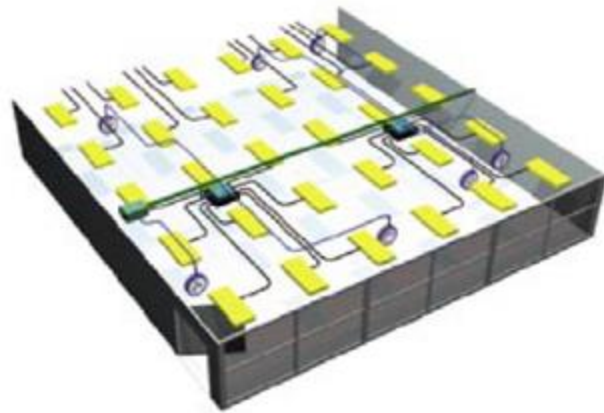


Figura 5.8. Aplicació del sistema "connectar i llest" amb sensors i polsadors

Amb la proposta s'aconsegueixen estalvis de fins al 55% del total d'energia consumida i el període d'amortització sol ser de 8-10anys.

#### 5.4. ANÀLISI DE DHW

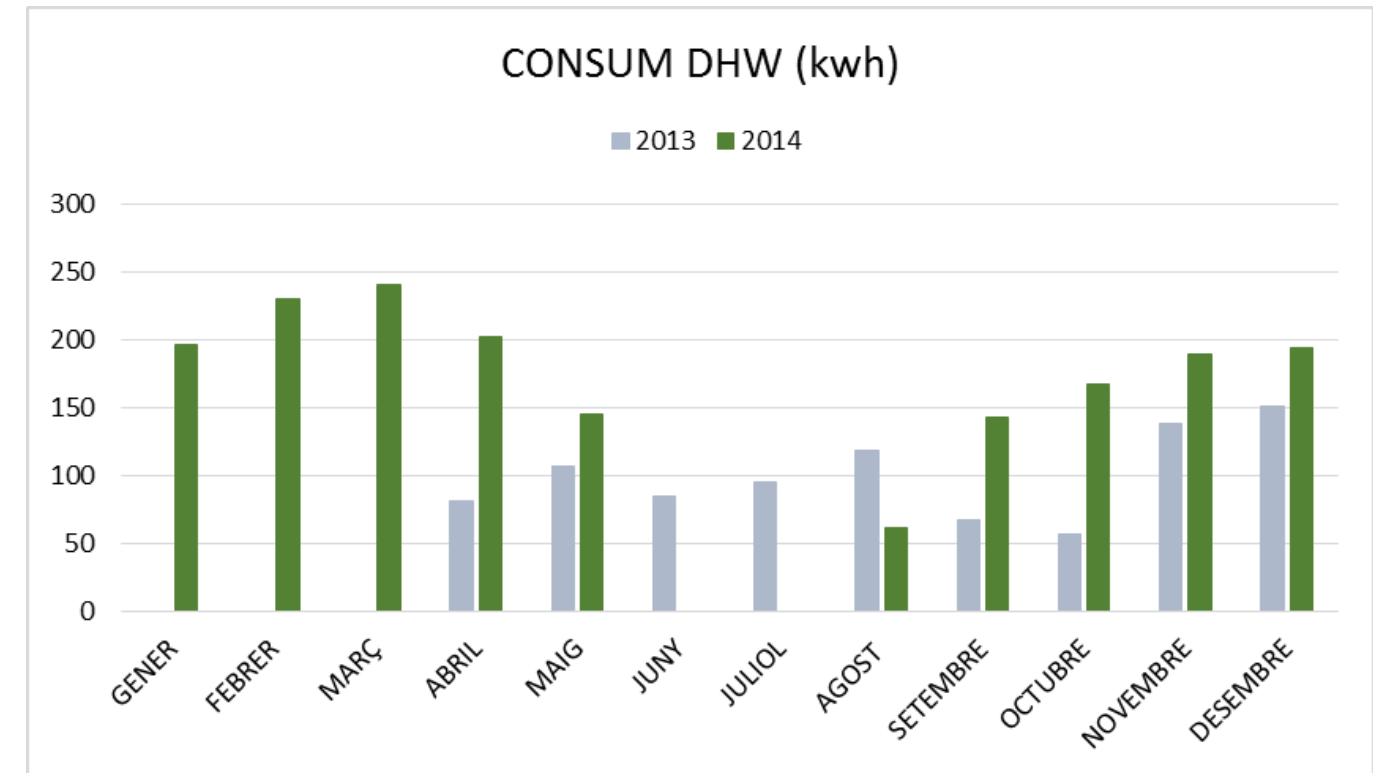


Figura 5.9.a. Gràfic amb els consums de DHW durant el 2013 i el 2014

##### 5.4.1. DISPOSITIUS 2013

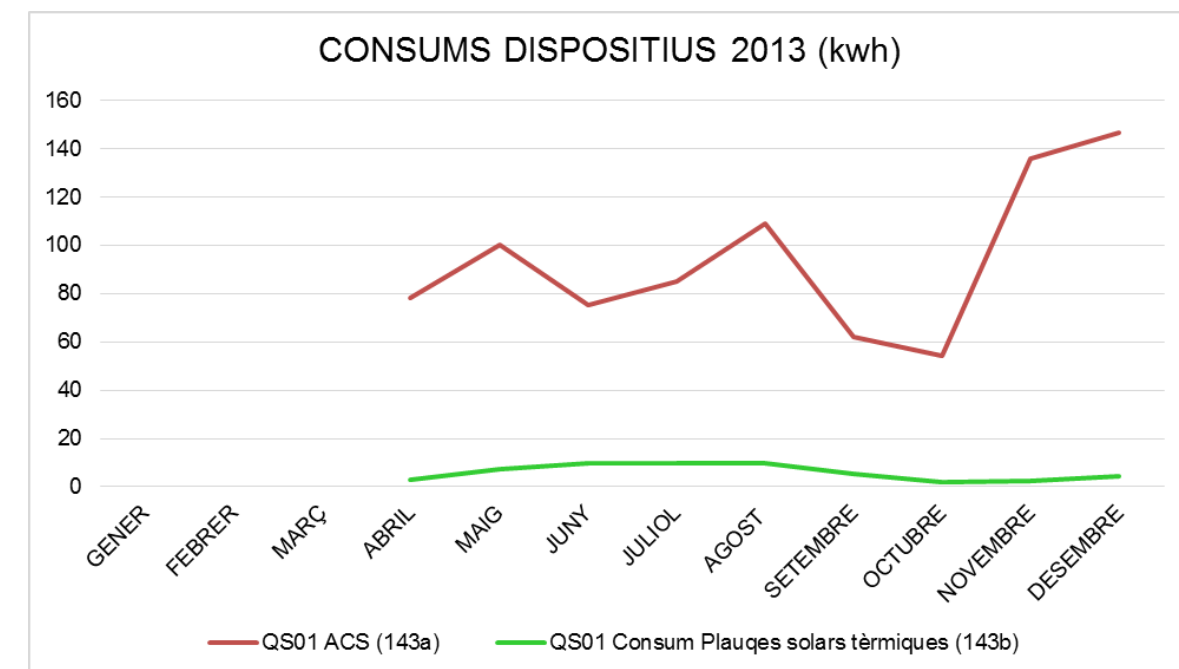


Figura 5.9.b. Gràfic amb el consum de dispositius de DHW durant l'any 2013.

## 5.4.2. DISPOSITIUS 2014

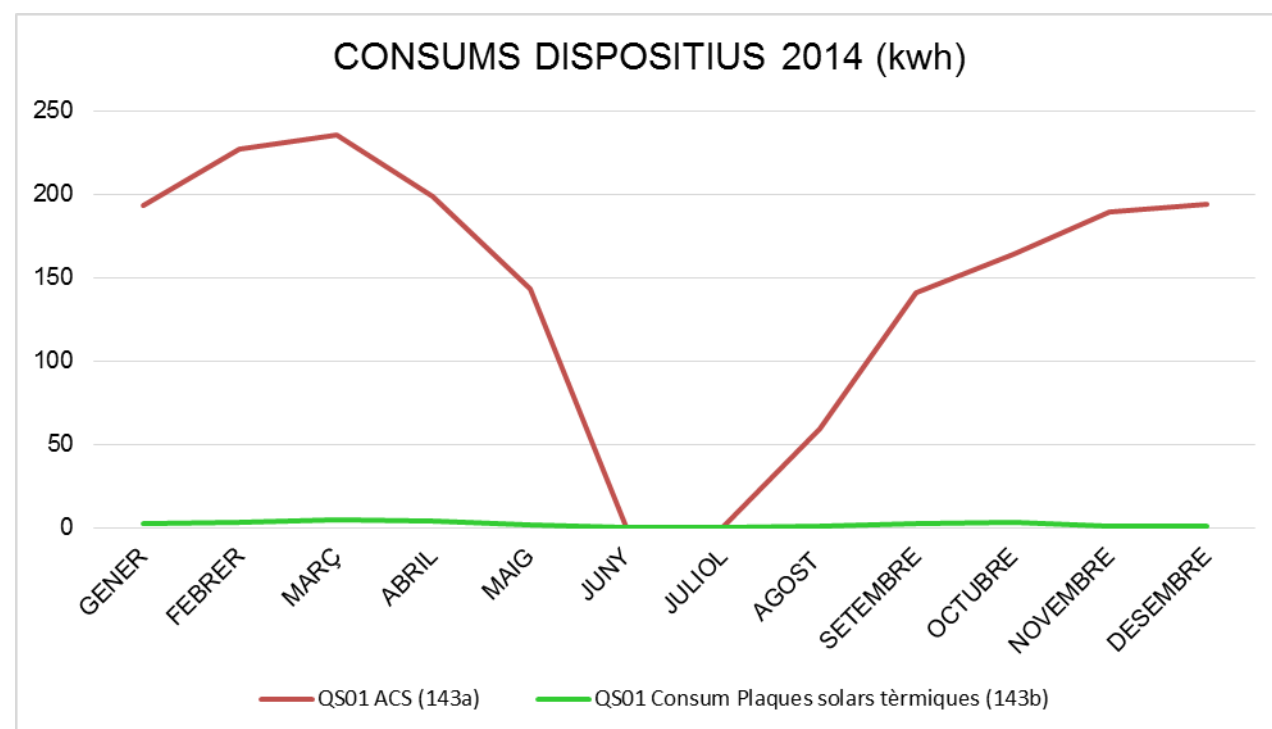


Figura 5.9.c. Gràfic amb el consum de dispositius de DHW durant l'any 2014.

## 5.4.3. PROPOSTA DE MILLORA

Tal i com observem en les gràfiques dels dos últims anys, el consum de la bomba de recirculació de les plaques solars (QS01 Consum Plaquas solars tèrmiques 143b) és aproximadament un 50% menor al 2014 respecte al 2013. Això pot afectar directament a que l'aigua del dipòsit general no s'escalfi per les plaques i com a conseqüència el termo elèctric (QS01 ACS 134a) és posat en funcionament amb més freqüència, fet que provoca un augment de consum considerable.

Com a millora per a reduir el consum de l'edifici en aquest apartat, s'haurà de revisar si la sonda de temperatura a les plaques solars i la sonda de temperatura al dipòsit, conjuntament amb la posada en funcionament de la bomba, funcionen correctament i en cas que s'observi algun comportament inadequat en algun dels elements nomenats anteriorment, substituir-lo per un de nou.

## 5.5. ANÀLISI D'ELECTRICITAT

Per tal de poder reduir el consum d'electricitat del nostre edifici, analitzarem cadascun dels dispositius per separat i observarem si funcionen adequadament o cal millorar-los.

**QP02 Endolls serveis P2 (31b):** Els endolls de servei de la planta pis 2, són utilitzats amb molt poca freqüència, i com a conseqüència, el consum és mínim. Durant l'any 2014 van ser utilitzats cada mes, amb un consum total a final d'any de 30,29Kwh. Amb les dades descrites anteriorment ja es pot observar com el consum és mínim i no cal actuar.

**QS01 Alimentació PB (115):** El LEM que enregistra els consums dels aparells que pertanyen als dispositius de la planta baixa, no va enregistrar cap valor durant el 2014. Aquest fet, el vaig trobar força estrany ja que no tenia cap sentit no consumir kWh al llarg de cap mes. Per trobar-ne la solució, vaig anar mirant les referències de tots els dispositius que anaven connectats al LEM 155, i resulta que el problema estava en que tots els aparells, anaven directament cap al LEM de la planta primera (101). Un cop detectat el problema, vam avisar als tècnics del software per a que revisessin les connexions i les fessin correctament per a poder disposar dels consums segregats, segons si pertanyen a la planta baixa o a la planta primera. Actualment, si observem amb el DEXMA el dispositiu QS01 Alimentació PB (115), aquest ja funciona correctament i podem veure com va donant valors (kwh) al llarg dels mesos del 2015.

**QS01 Endolls menjador PB (173c):** El menjador de l'edifici, al ser un lloc poc freqüentat pels treballadors, fa que no s'utilitzin els aparells que s'hi troben a l'indret, i com a conseqüència el consum és nul. En els últims dos anys, només ha estat utilitzat durant el més de Desembre de l'any 2013 i el consum total que s'hi va fer va ser de 14,72Kwh.

**QS01 SAI (111):** El SAI es posa en funcionament quan hi ha una apagada elèctrica. Tots els dispositius que estan connectats a ell, s'alimenten de l'energia que els hi proporciona i que anteriorment ha estat emmagatzemada. Amb el SAI no podem actuar, ja que és un dispositiu que l'edifici no en pot prescindir, perquè en cas que falli el subministrament elèctric, els ordinadors han de seguir funcionant per a poder continuar fent la feina i atendre a les persones que ho precisin.

**QS01 Consum subquadre 2P (121):** El consum del subquadre 2P inclou tot els aparells que formen part de les instal·lacions contra incendis, control de robatoris i càmeres de vigilància. Tots aquests dispositius són necessaris a l'edifici i no es pot prescindir d'ells. A més a més, el tècnic de manteniment del propi edifici els va revisant periòdicament i afirma que estan en un bon estat. Amb totes aquestes dades i tenint present que el consum del subquadre és correcte, no caldrà intervenir i només es reemplaçarien els aparells en cas que aquests deixessin de funcionar.

**S01 Alimentació ascensor (29):** La monitorització dels consums de l'ascensor durant l'any 2014 es va dur a terme tots els mesos de l'any. Anem a analitzar el seu comportament durant l'any 2014:



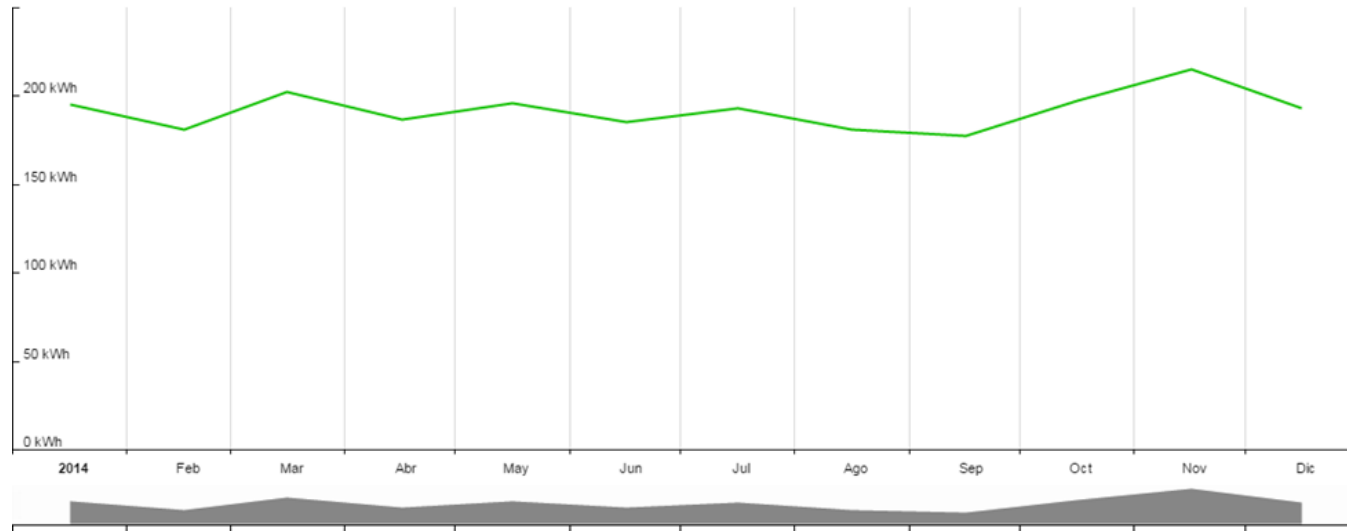


Figura 5.10.a. Gràfic amb el dispositiu d'alimentació de l'ascensor durant el 2014.

Tal i com s'observa al gràfic, veiem que al llarg de tots els mesos de l'any el consum es força lineal i no hi ha pics de consum excessius. Això vol dir, que l'ús que se li dona es sempre el mateix i que per tal de reduir-lo, caldria conscienciar al personal de l'edifici per a la utilització de l'ascensor en situacions necessàries, i mirar de realitzar una part dels desplaçaments per les escales, ja que d'aquesta manera aconseguiríem reduir el consum total del nostre edifici.

Fixem-nos amb el comportament de l'ascensor, al llarg dels cinc primers mesos de l'any 2015:

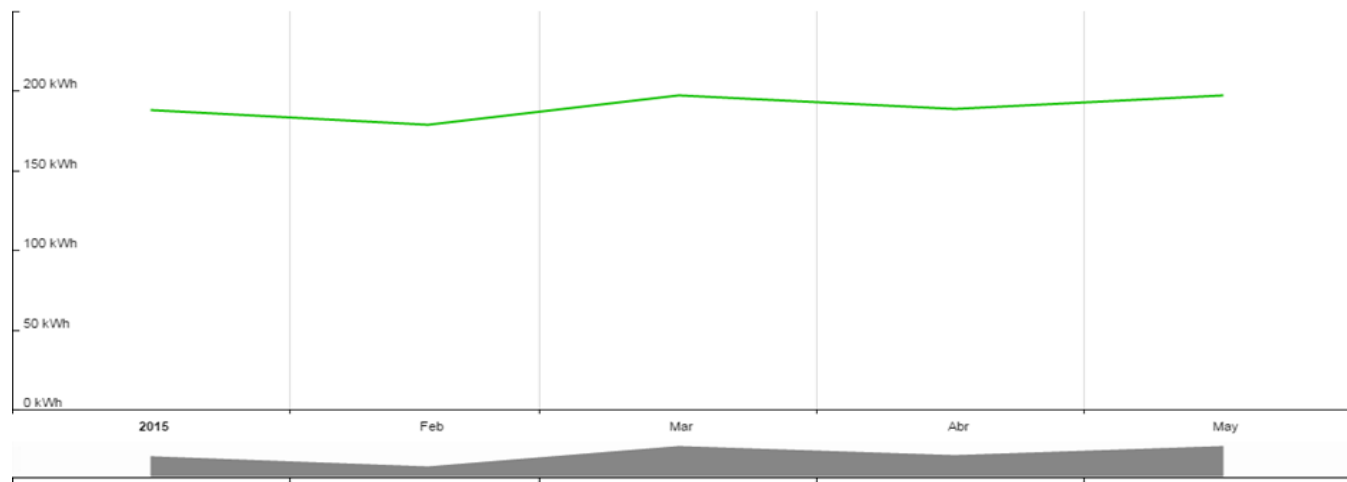


Figura 5.10.b. Gràfic amb el comportament de l'ascensor al llarg dels cinc primers mesos del 2015.

Si ens fixem, els consums del 2015 són molt semblants als de l'any anterior, motiu que reforça la proposta explicada anteriorment, en la qual s'han d'intentar canviar els hàbits dels treballadors per tal d'observar millores de consum.

**QS01 Alimentació P1 (101):** Com ja s'ha comentat anteriorment, el dispositiu 101. A més a més d'incloure els consums de pla planta primera i segona, inclou també els de la planta baixa per un error quan es va fer la instal·lació de monitorització. Tot i això, com que bàsicament l'edifici es destina principalment a oficines i atenció al client, a continuació farem un anàlisi de tots els consum d'alimentació i en traurem conclusions.

Comportament del dispositiu QS01 Alimentació P1 (101) durant el 2014.

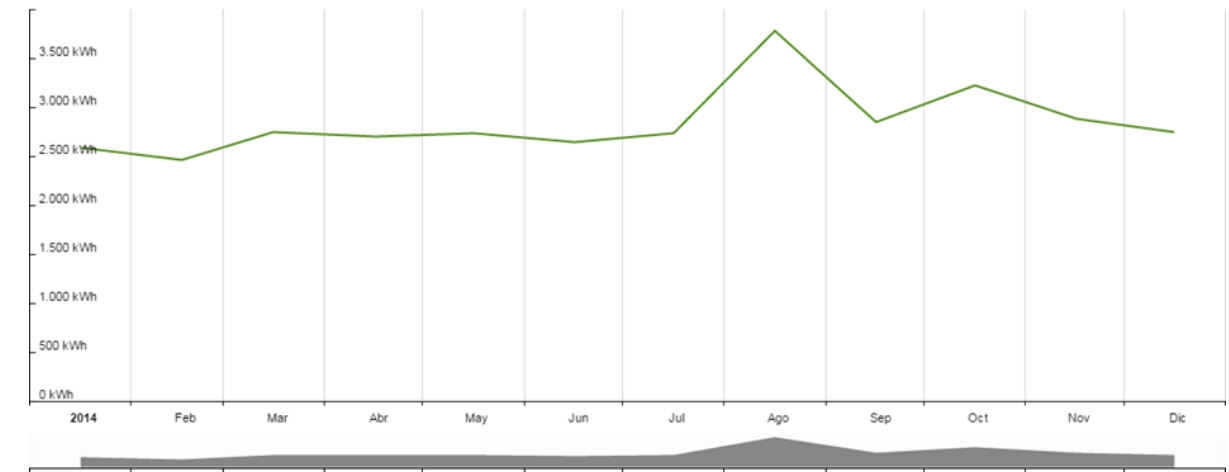


Figura 5.10.c. Gràfic amb el Comportament del dispositiu QS01 Alimentació P1 (101) durant el 2014.

Aspectes a destacar; D'entrada observem que al llarg de tot l'any, els consums segueixen un consum molt lineal i constant al llarg de la majoria dels mesos. Aquest fet explica, que s'està fent un consum adequat a la demanda requerida. El principal punt a tenir en compte, sorgeix durant el mes d'Agost, en el qual s'observa un pic de consum sense gaire sentit. L'horari de l'edifici del 12 de Juny al 25 de Setembre, és de 8:30h a 14:30h, és a dir, horari de jornada reduïda. No té sentit que durant l'època de l'any en la qual l'edifici es troba operatiu menys hores, el consum sigui més elevat. A continuació observarem de forma diària el mes d'agost del 2014 per intentar justificar el pic de consum:

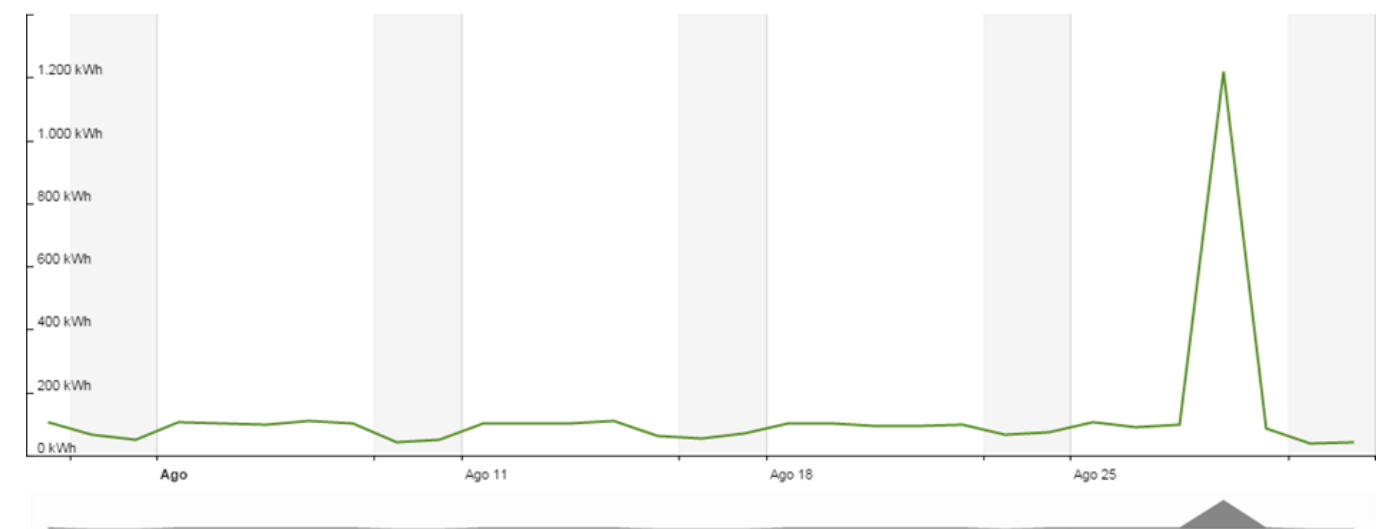


Figura 5.10.d. Gràfic amb el consum diàri durant el mes d'Agost del 2014.

El gràfic anterior, amb el consum en kwh del dispositiu d'alimentació P1, ens permet tenir més clar el factor que va provocar l'augment de consum. Si ens hi fixem, podem observar com tot el consum segueix el mateix patró, d'una manera gairebé idèntica durant les tres primeres setmanes, amb una disminució durant el cap de setmana, justificada pel fet que l'edifici es troba inoperatiu.

El problema succeeix a partir del dia 27 d'agost, quan passem de 99,27Kwh a 1220,98Kwh el dia 29. Posteriorment es torna a reduir fins a 85,57Kwh el dia 29 i ja torna a adoptar el patró corresponent.

Novament succeeix el mateix que amb els dispositius d'il·luminació, durant els mateixos dies d'agost, del 27 al 29 es produeix un pic de consum sense explicació alguna. Aquest cop hem vaig tornar a posar en contacte amb el tècnic de manteniment de l'edifici i vam revisar les factures. Amb la revisió de les factures i sense observar cap anomalia, vam concloure que es tractava d'un error del DEXMA i que no ens suposava cap motiu per actuar, ja que únicament es tractava d'un error i com que no s'havia tornat a produir, el donàvem com a solucionat. En cas que durant el 2015 es tornés a produir un pic semblant, aleshores seria interessant contactar amb el personal del software i explicar-li que de tant en tant, dona algun error.

#### 5.5.1. EXPLICACIÓ SOBRE L'EXCÉS DE CONSUM D'ELECTRICITAT

Amb l'anàlisi anterior, observem que no hi ha cap dispositiu poc eficient o que es comporti de manera inadequada, motiu per el qual, el consum d'electricitat del nostre edifici no hauria de ser superior al consum teòric del DesignBuilder.

Això succeeix, perquè al introduir les dades al DesignBuilder, tot i la gran quantitat de paràmetres que s'han d'introduir, aquest no contempla la possibilitat de disposar d'un SAI a l'edificació que s'està dissenyant.

Davant d'aquesta situació, si al consum d'electricitat total del nostre edifici, és a dir, als 54.840,76 Kwh els hi restem els 16.141,98 Kwh consumits pel SAI, obtenim un total de 38.698,78Kwh que estan per sota del valor que el DesignBuilder considera que hauria de tenir l'edifici, situat en 52.503,55 Kwh.

Podem concloure que la gestió que s'està duent a terme en temes d'electricitat és eficient i cal seguir mantenint les mateixes pràctiques com fins ara, per intentar minimitzar la despesa de kwh que suposa disposar d'un SAI a l'edifici i que en el nostre cas, no podem evitar ja que aquest és necessari per a al correcte funcionament de les tasques que es desenvolupen a l'edifici.

#### 5.5.2. PROPOSTA DE MILLORA

##### IL·LUMINACIÓ INTERIOR DE L'ESCENSOR

Exceptuant certs models moderns, el normal és que l'ascensor romangui il·luminat al 100% de forma contínua, estigui en ús o no, com es el cas de l'edifici objecte d'estudi.

El nostre ascensor compta amb dos tubs fluorescents de 35W cadascun, funcionant ininterrompudament, el consum elèctric dels quals, al final d'any serà de 613 kWh.

El més sensat seria instal·lar un sistema que pugui conèixer si existeix ocupació a l'ascensor mitjançant detectors de presència, pes o un altre sistema, i encengui o apagui els llums en conseqüència. Per llei és necessari mantenir una petita il·luminació permanent, però aquesta no ha de ser representativa en el nostre consum energètic anual.

Anem un pas més enllà, amb la il·luminació LED s'aconsegueix un estalvi d'energia important respecte a altres tecnologies com els tubs fluorescents o les làmpades incandescentes, a més, els continus cicles d'encès/apagat afecten molt menys a la vida útil dels LED que a les llums de baix consum i fluorescents.

Si per exemple el nostre ascensor compta amb dos tubs fluorescents de **35W** cadascun funcionant ininterrompudament, el consum elèctric al cap d'un any serà de **613 kWh**.

Si substituïm els dos tubs fluorescents de 35W del nostre ascensor per tubs LED de 18W, passarem a consumir aproximadament la meitat d'energia anual amb la mateixa potència lumínica.

Sistema d'il·luminació contínua fluorescent: **613kWh**

Sistema d'il·luminació contínua amb tubs LED: **315kWh**

Sistema amb detecció de presència i fluorescents: **23kWh**

Sistema amb detecció de presència i tubs LED: **12kWh**

Instal·lar un sistema de detecció de presència pot ser una mica costós, però la mesura d'estalvi consistent en el canvi a tecnologia d'il·luminació LED és bastant econòmica, i podem esperar un resultat molt bo d'aquest canvi. És possible adquirir un tub LED de 18W per menys de 30 € i la instal·lació és bastant senzilla.

## 6. CONCLUSIONS

Amb la finalització del projecte final de grau, els aspectes més rellevants a destacar són els següents:

Quan es disposa dels consums d'un edifici monitoritzats, l'abast de possibilitats que aquests ens ofereixen en línies de millora sempre serà força ampli, però cal disposar d'un model amb el qual observar o comparar si el comportament d'un edifici respecte de l'altre en els diferents subsistemes que el formen, és semblant o pel contrari els valors d'un i de l'altre disten molt entre ells.

Queda clar que un model informàtic com el realitzat, en aquest cas amb el programa DesignBuilder, sempre presentarà divergències respecte a l'original ja que la introducció de dades al sistema pot comportar la falta de precisió, ja sigui en tems de materials o en temes d'instal·lacions, al no ser exacte al as built.

En el cas concret del DesignBuilder, al poder dividir l'edifici en diferents zones i definir-les una per una, fa que la precisió sigui força bona i com a conseqüència, sigui una bona opció per a obtenir un model virtual amb el qual orientar-se. Tot i això, sempre s'arriba a algun punt en que no es disposen de dades i s'ha de fer una aproximació, basada en el que la persona que realitza el projecte creu que és més adequat.

L'anàlisi dels consums, al estar aquests monitoritzats, ens permet tenir molta més precisió i com a conseqüència, detectar consums excessius durant un període en el qual no haurien de produir-se, de manera que podem actuar i solucionar les anomalies en un breu període de temps. A més a més, també ens ajuden a entendre quin pic es produeix en realitzar determinades activitats concretes, i valorar si aquestes s'haurien de continuar fent o cal substituir-les per d'altres més eficients energèticament.

Un altre punt a favor de disposar d'un sistema de monitorització instal·lat en un edifici, es que no cal estar-hi present per anar estudiant els dispositius, sinó que al només necessitar connexió a la xarxa i un ordinador per fer el seguiment, qualsevol persona autoritzada pot estar fent l'anàlisi i si detecta un consum que no s'hauria d'estar produint, contactar amb el personal de l'edifici per a que desendolli un aparell concret, apagui els llums d'un estança, etc.

Tota l'efectivitat que suposa la monitorització ha d'anar sempre acompanyada d'alguna persona que de manera constant, es a dir, mínim dos o tres cops per setmana, vagi donant una ullada al software per detectar el més aviat possible punts a on s'estigui produint un excés de consum, per tal de solucionar-lo. Si pel contrari, a l'edifici no disposem de ningú que en realitzi un seguiment, la monitorització perd eficàcia i com a conseqüència, l'eficiència energètica es veurà reduïda.

Centrant-nos concretament en el projecte, en línies generals es pot afirmar que s'està fent una bona tasca en temes d'eficiència energètica i no s'observen comportaments de malbaratament i males pràctiques per part del personal que l'utilitza, ja que els resultats són acceptables i les diferències homogènies. Hem vist que els consums són inferiors als consums teòrics que hauria de tenir el propi edifici i només són superats en l'apartat de climatització, en el qual fallen alguns petits aspectes que esperem que en un breu període de temps, puguin ser adequats per a disposar de les màximes prestacions de tot el conjunt. El manteniment fet fins al moment, està donant els seus fruits i les instal·lacions tot i ser les de sèrie, que daten del 1999 i no ser les més eficients del mercat, encara demostren un gran rendiment.



## 7. BIBLIOGRAFIA

### 7.1. FONTS INFORMÀTIQUES

- <http://optima.dexcell.com/login.htm>
- <http://www.designbuilder.es/>
- <http://www.danielpascual.com/design-builder/>
- <http://www.gencat.cat/icaen/>
- <http://www.catastro.meh.es/>
- <http://www.codigotecnico.org>
- <http://ovacen.com/noticias-y-articulos-eficiencia-y-energia/>
- <http://www.mediambient.gencat.cat/>
- [http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-01-15/por-que-una-bomba-de-calor-es-el-sistema-de-calefaccion-mas-eficiente\\_621981/](http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-01-15/por-que-una-bomba-de-calor-es-el-sistema-de-calefaccion-mas-eficiente_621981/)
- <http://www.csostenible.net/index.php/ca/mediateca>
- <http://nergiza.com/eer-cop-seer-y-scop-midiendo-la-eficiencia-del-aire-acondicionado/>
- <http://instalacionesyeficienciaenergetica.com/bomba-de-calor-inverter-sistema-vrv/>
- [http://www.lighting.philips.es/application\\_areas/lighting\\_control/lighting\\_control\\_office.wpd](http://www.lighting.philips.es/application_areas/lighting_control/lighting_control_office.wpd)
- <http://www.upc.edu/sostenible2015/menu1>
- <http://www.googlemaps.com>
- <http://www.itec.es>
- <http://jaltimira.com/>

### 7.2. FONTS BIBLIOGRÀFIQUES

- Guía técnica. Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios.
- Guía técnica de iluminación eficiente. Sector residencial y terciario.
- Manual de ayuda DesignBuilder en Español.
- Energy policies of IEA countries
- Evaluación del potencial de climatización con energía solar térmica en edificios
- Transition to sustainable buildings. Strategies and opportunities to 2050.
- Energy consumption and associated emissions of residential sector.
- CTE Plus. El potencial de ahorro de energía y reducción de emisiones de CO2 en viviendas mediante incremento del aislamiento. España 2005 - 2012.
- Escala de calificación energética. Edificios existentes.
- Estalvi i eficiència energètica en edificis públics. Col·lecció quadern pràctic número 2.
- Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas
- Guía de soluciones de eficiencia energética
- Panel B10: Las auditorias energética y la eficiencia energética. Auditorias energéticas en los edificios. Iavola serveis per a la sostenibilitat.

### 7.3. NORMATIVA CONSULTADA

- Real Decreto 235/2013 - Procedimiento Básico para la certificación de la EE de los edificios
- Código técnico de la edificación. Documento Básico HE - Ahorro de energía.
  - HE 1 - Limitación de demanda energética.
  - HE3 - Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
  - HE4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).
- Calificación energética de edificios. RD 47/2007 (11/200).

## 8. AGRAÏMENTS

Per finalitzar m'agradaria agrair a totes les persones que han fet possible que aquest projecte arribés a la seva fi.

Primerament agrair al meu tutor, Antoni Caballero Mestres tota la seva dedicació, recomanació i motivació per anar millorant constantment els diferents aspectes que han format el projecte.

A tot l'equip del DAC de sostenibilitat per fer-me aprofundir sobre un tema que m'apassiona i al qual sempre he volgut dedicar-me.

Al Felip Neri Gordi, per la seva amabilitat i per la proposta que hem va posar entre les mans, la qual des d'un primer moment hem va atrapar i la vaig poder desenvolupar, fins a obtenir-ne el projecte en qüestió.

A tot l'equip de les Aigües de Barcelona, en especial a l'Alejandro Dorrio Cumbrao per totes les hores dedicades a qüestionar valors, comportaments i sempre disposar de temps per buscar la informació que li demanava i al Juan José Gual Aparici per la seva professionalitat i coneixement en els diferents aspectes que li anava comentant.

A tots els meus companys i amics de l'EPSEB per aquests anys fantàstics que hem pogut gaudir plegats.

Al meu germà, per totes les correccions ortogràfiques comentades i realitzades al llarg de l'elaboració del projecte.

Finalment, agrair a la meva família tot el suport mostrat al llarg d'aquest període i sense el qual, res hagués estat possible.

GRÀCIES.

## 9. CONTINGUT DEL CD

- Memòria en format PDF
- Annexes en format PDF
- Arxius DesignBuilder
- Fotografies en format JPEG





## **DOCUMENTACIÓ GRÀFICA**

Plànol jardineria i Planta Baixa.

Plànol distribució Planta Soterrani.

Plànol distribució Planta Baixa.

Plànol distribució Planta Primera.

Plànol distribució Planta Segona.

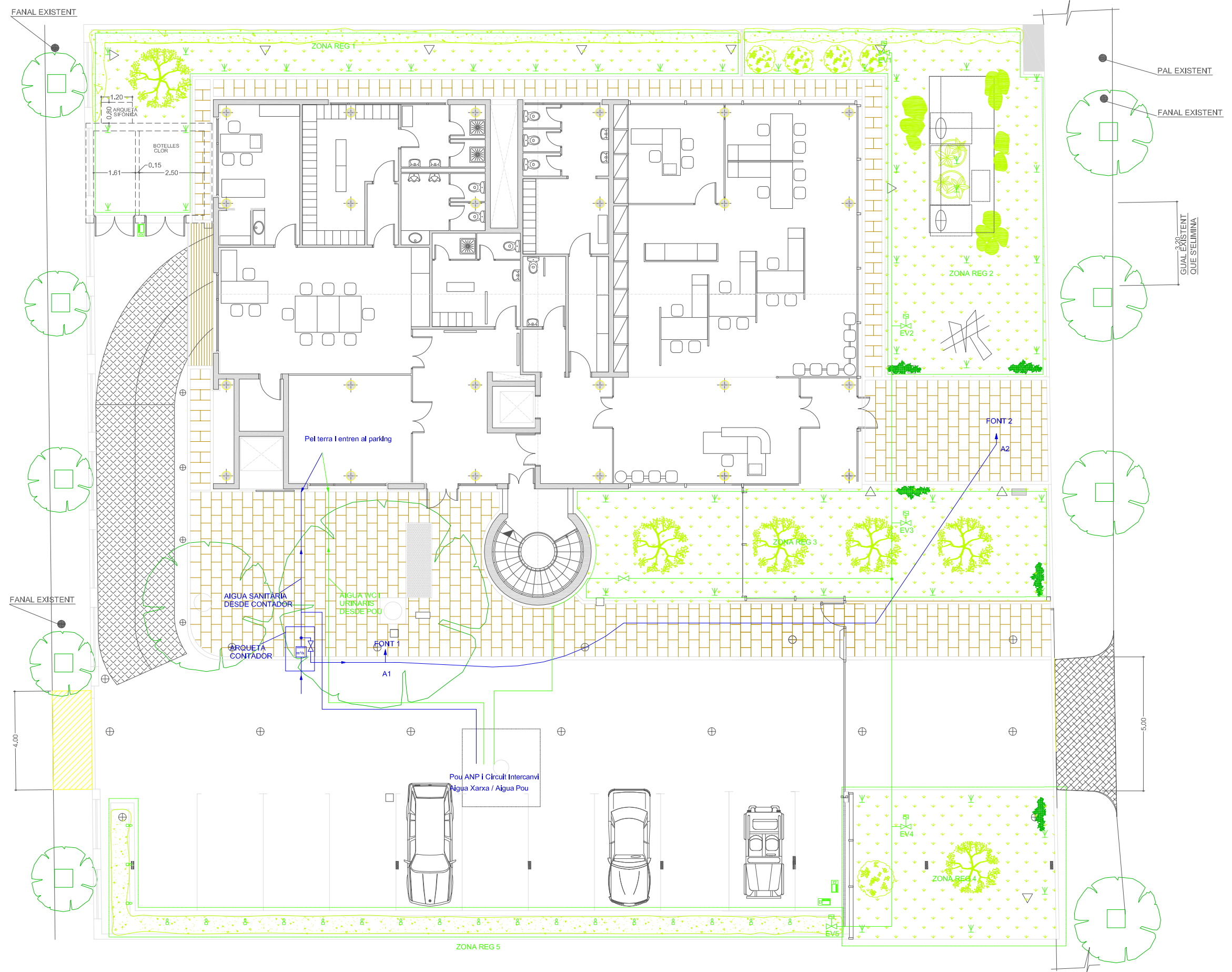
Plànols instal·lacions Planta Soterrani.

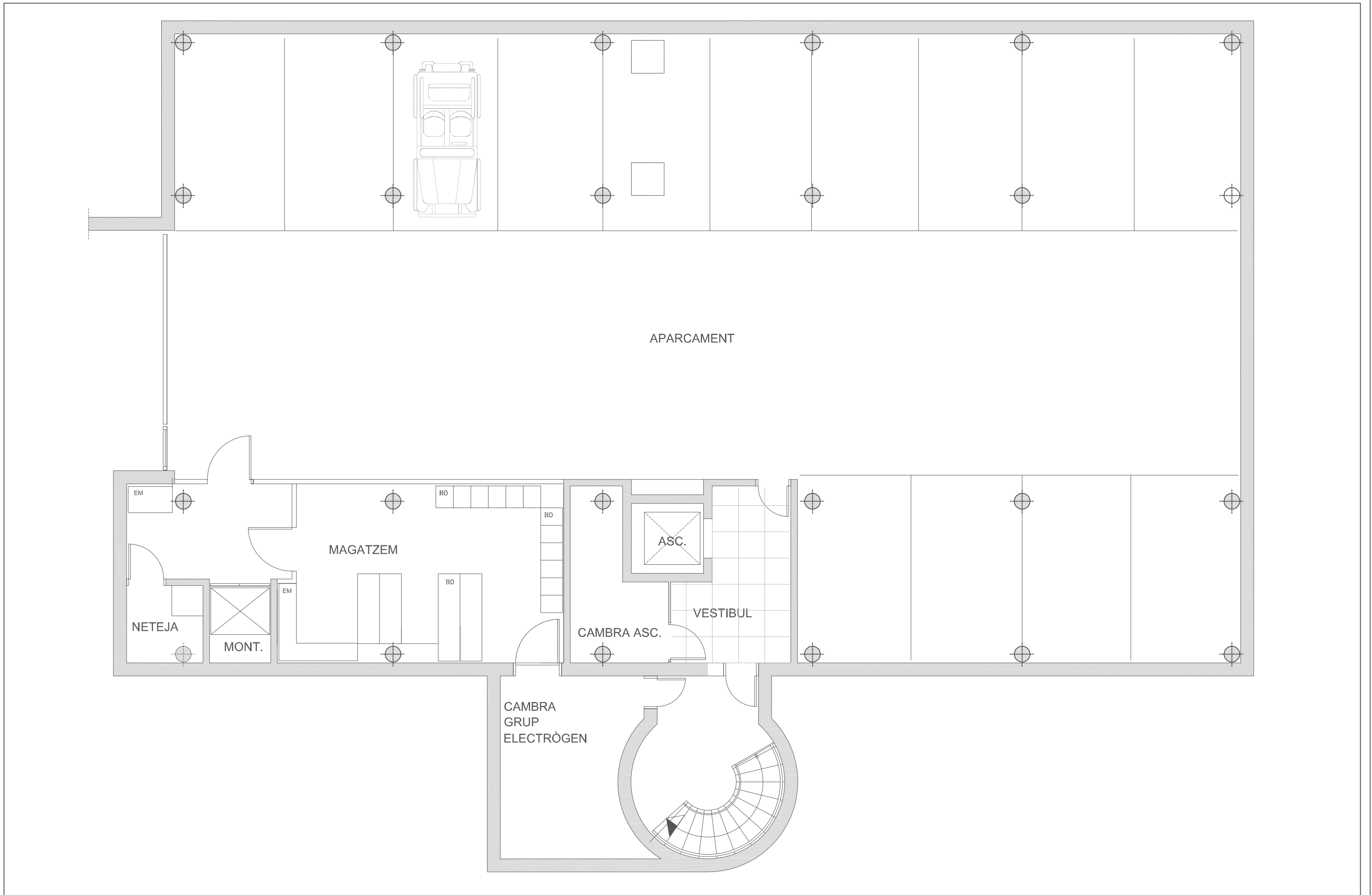
Plànols instal·lacions Planta Baixa.

Plànols instal·lacions Planta Primera.

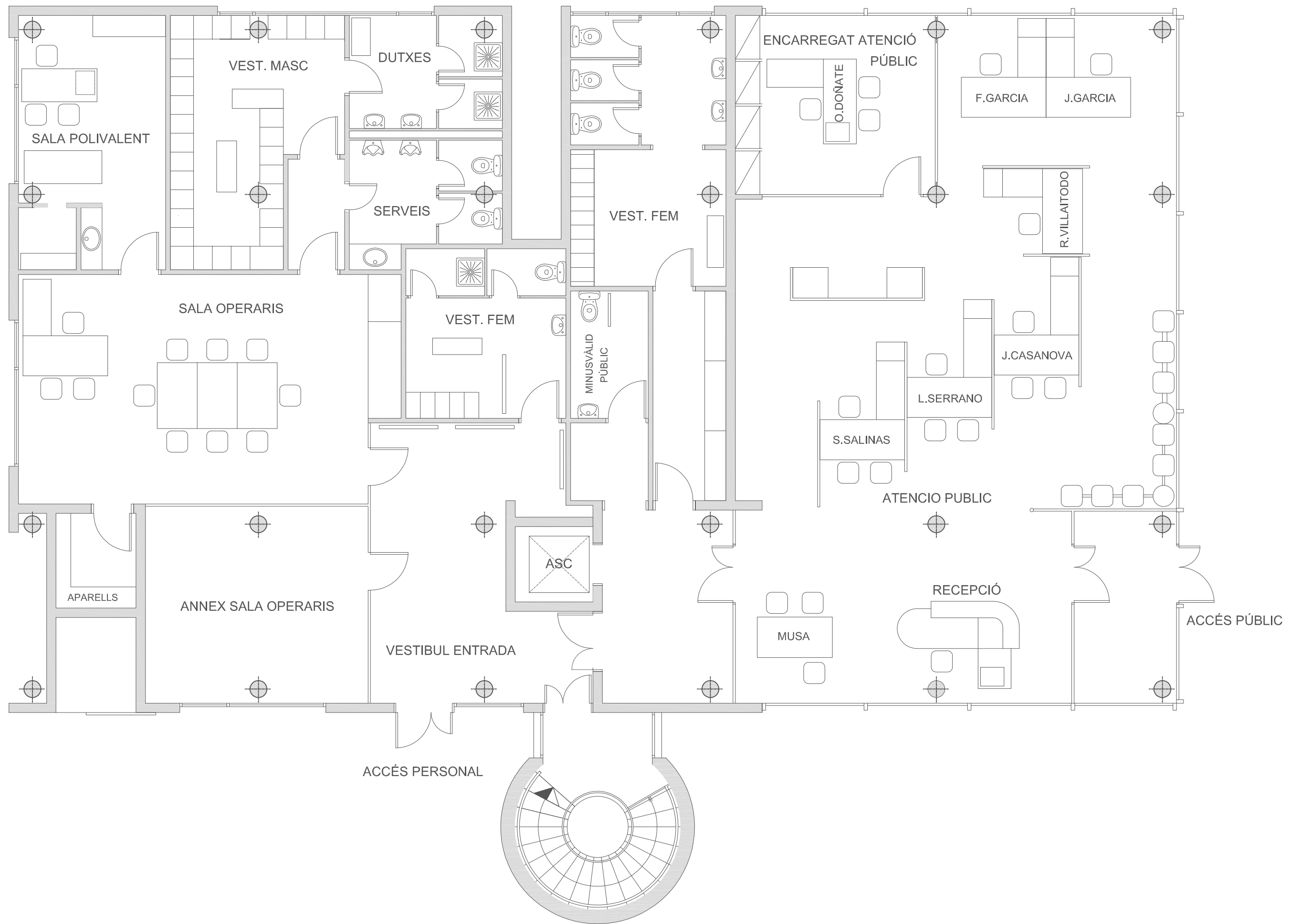
Plànols instal·lacions Planta Segona.

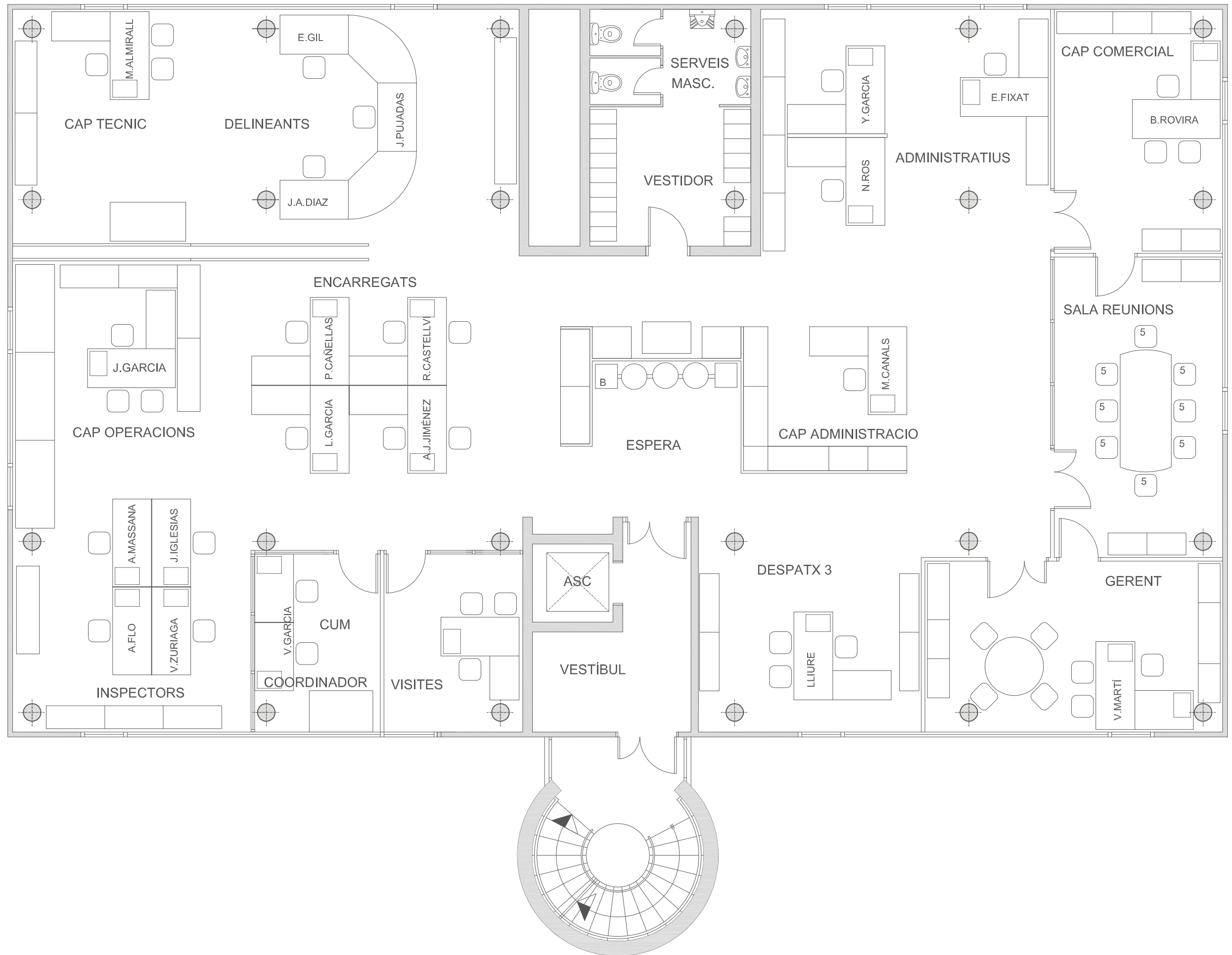
Esquemes de principi.

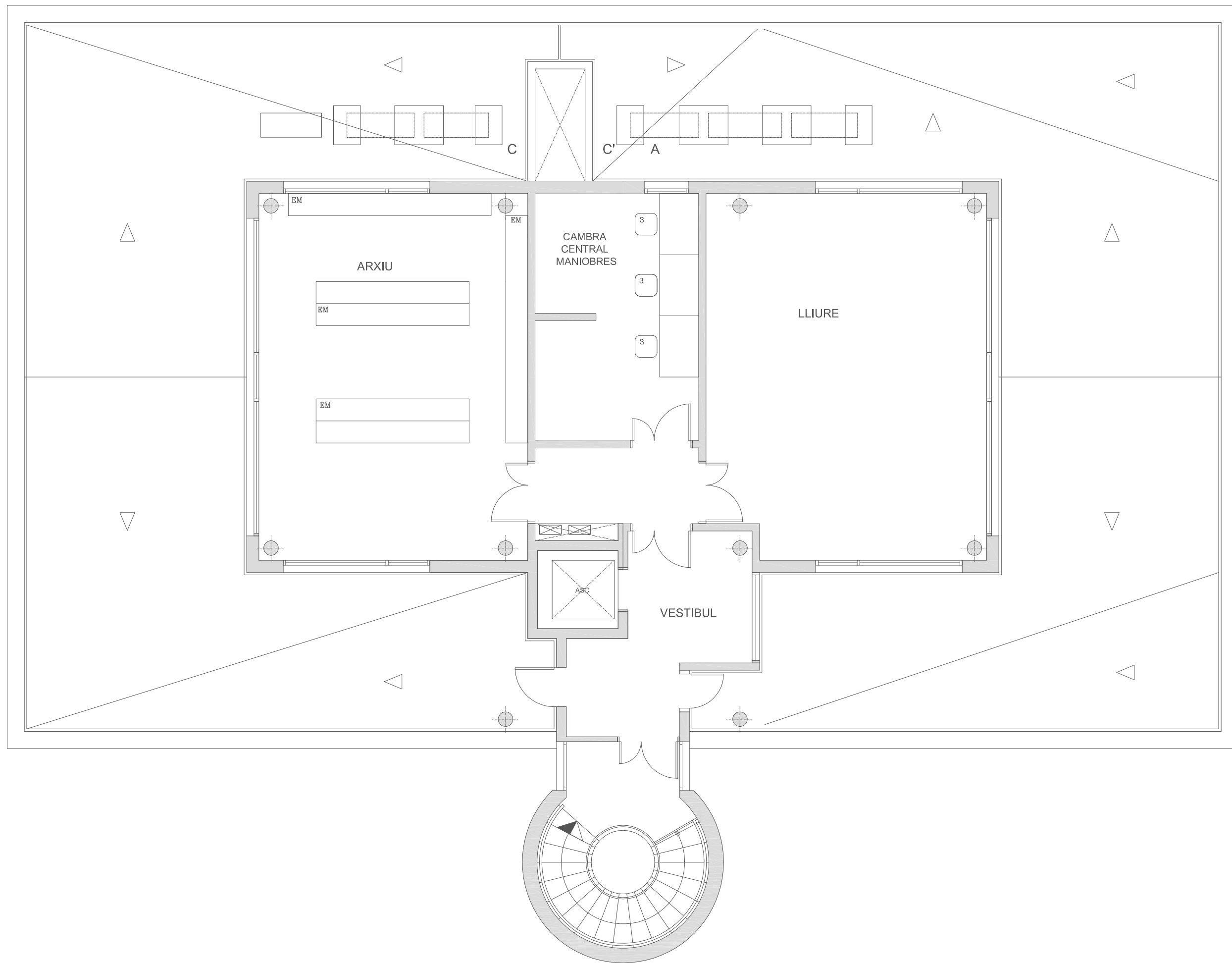


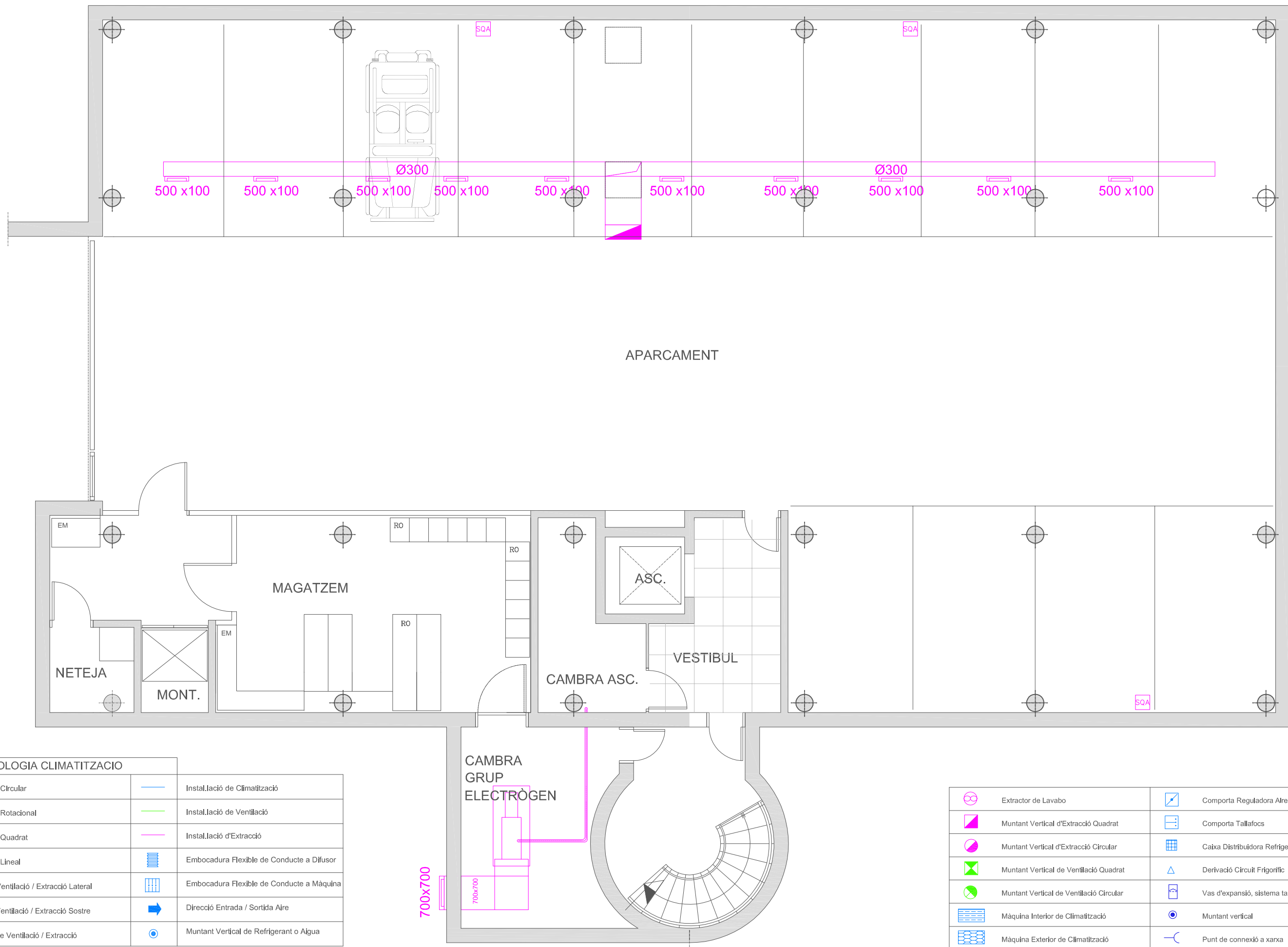








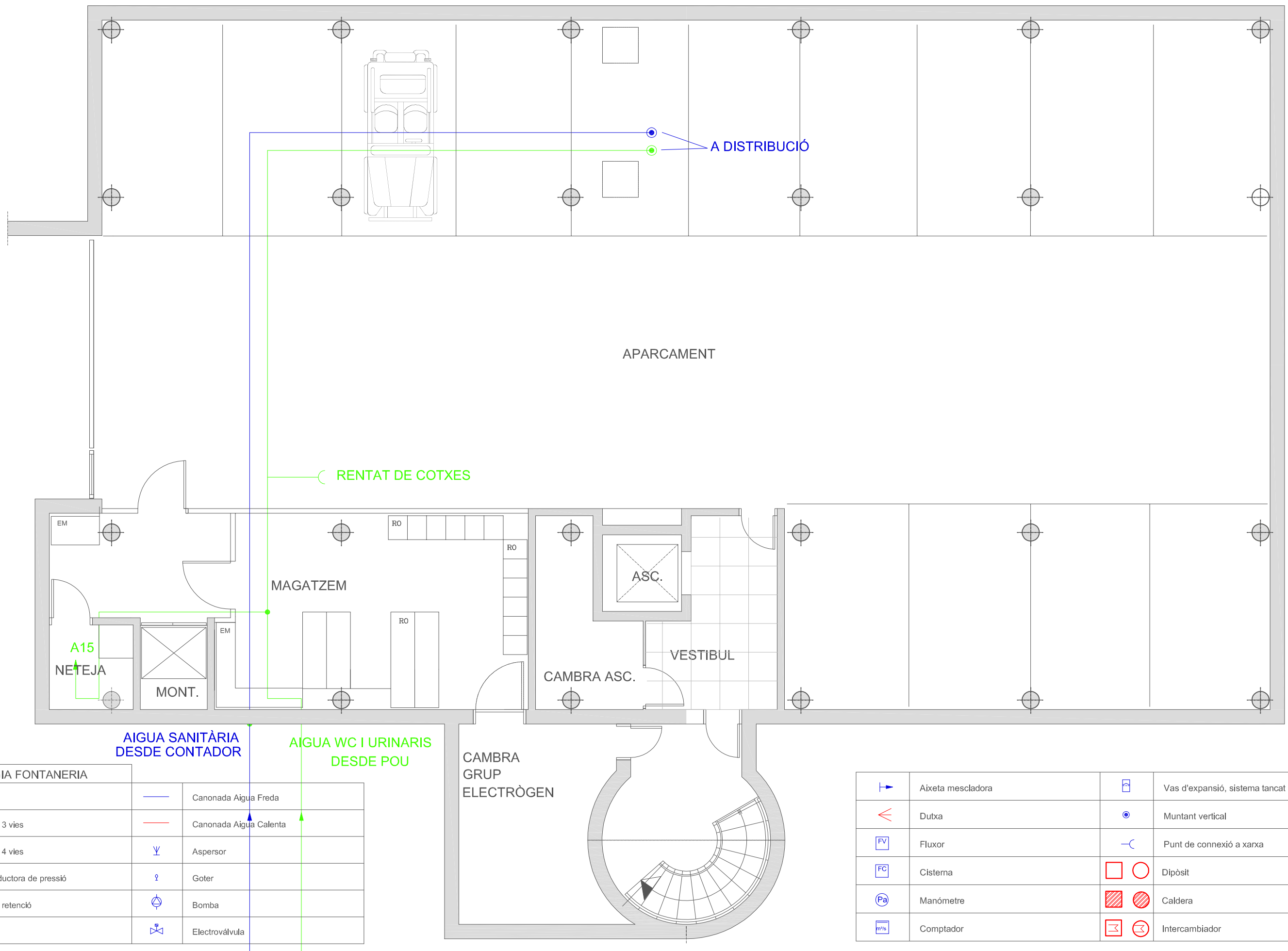




SIMBOLOGIA CLIMATITZACIO			
	Difusor Circular		Instal.lació de Climatització
	Difusor Rotacional		Instal.lació de Ventilació
	Difusor Quadrat		Instal.lació d'Extracció
	Difusor Lineal		Embocadura Flexible de Conducte a Difusor
	Reixa Ventilació / Extracció Lateral		Embocadura Flexible de Conducte a Màquina
	Reixa Ventilació / Extracció Sostre		Direcció Entrada / Sortida Aire
	Caixa de Ventilació / Extracció		Muntant Vertical de Refrigerant o Aigua

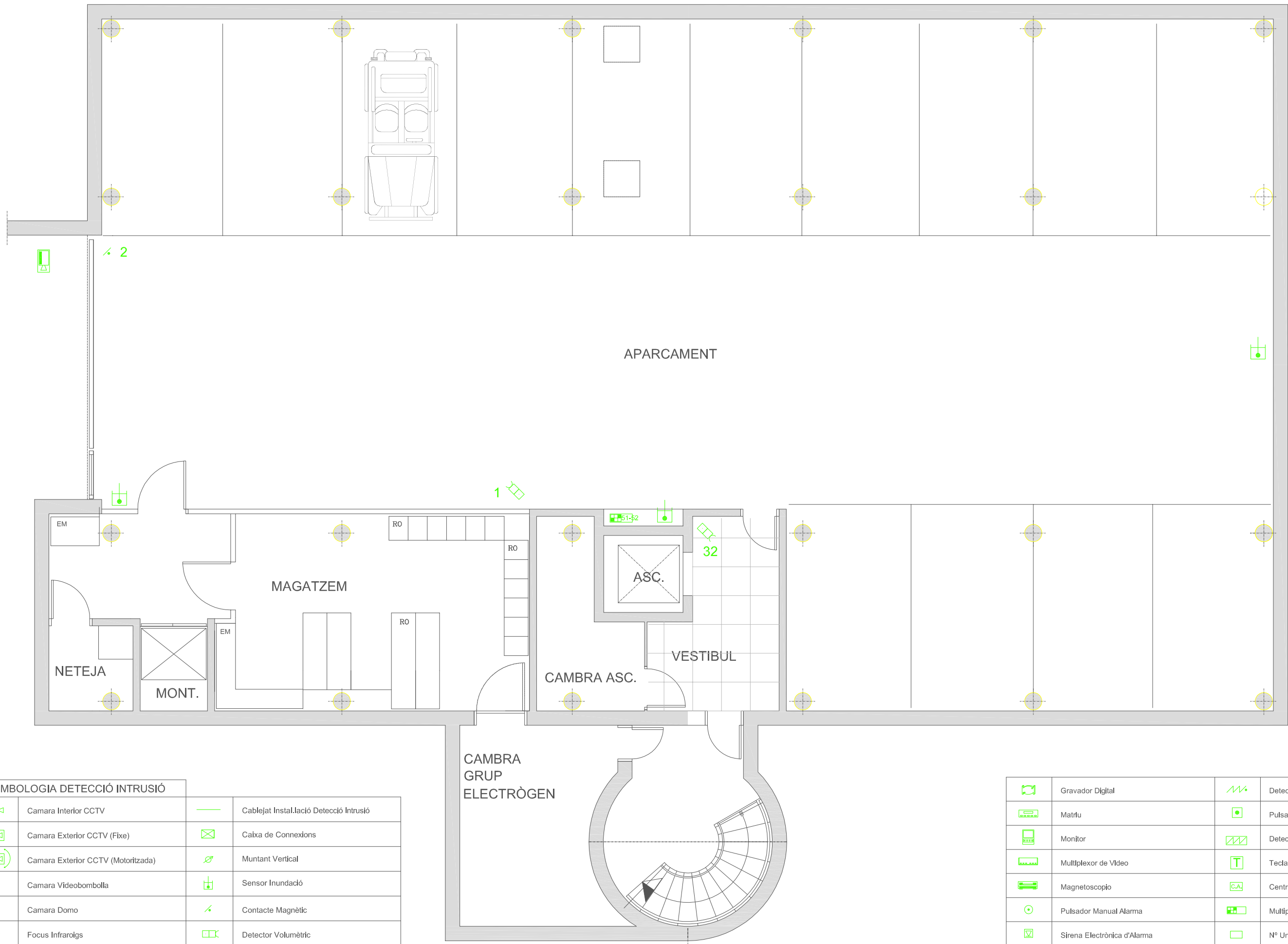
	Extractor de Lavabo		Comporta Reguladora Aire
	Muntant Vertical d'Extracció Quadrat		Comporta Tallafocs
	Muntant Vertical d'Extracció Circular		Caixa Distribuidora Refrigerant
	Muntant Vertical de Ventilació Quadrat		Derivació Circuit Frigorífic
	Muntant Vertical de Ventilació Circular		Vas d'expansió, sistema tancat
	Màquina Interior de Climatització		Muntant vertical
	Màquina Exterior de Climatització		Punt de connexió a xarxa





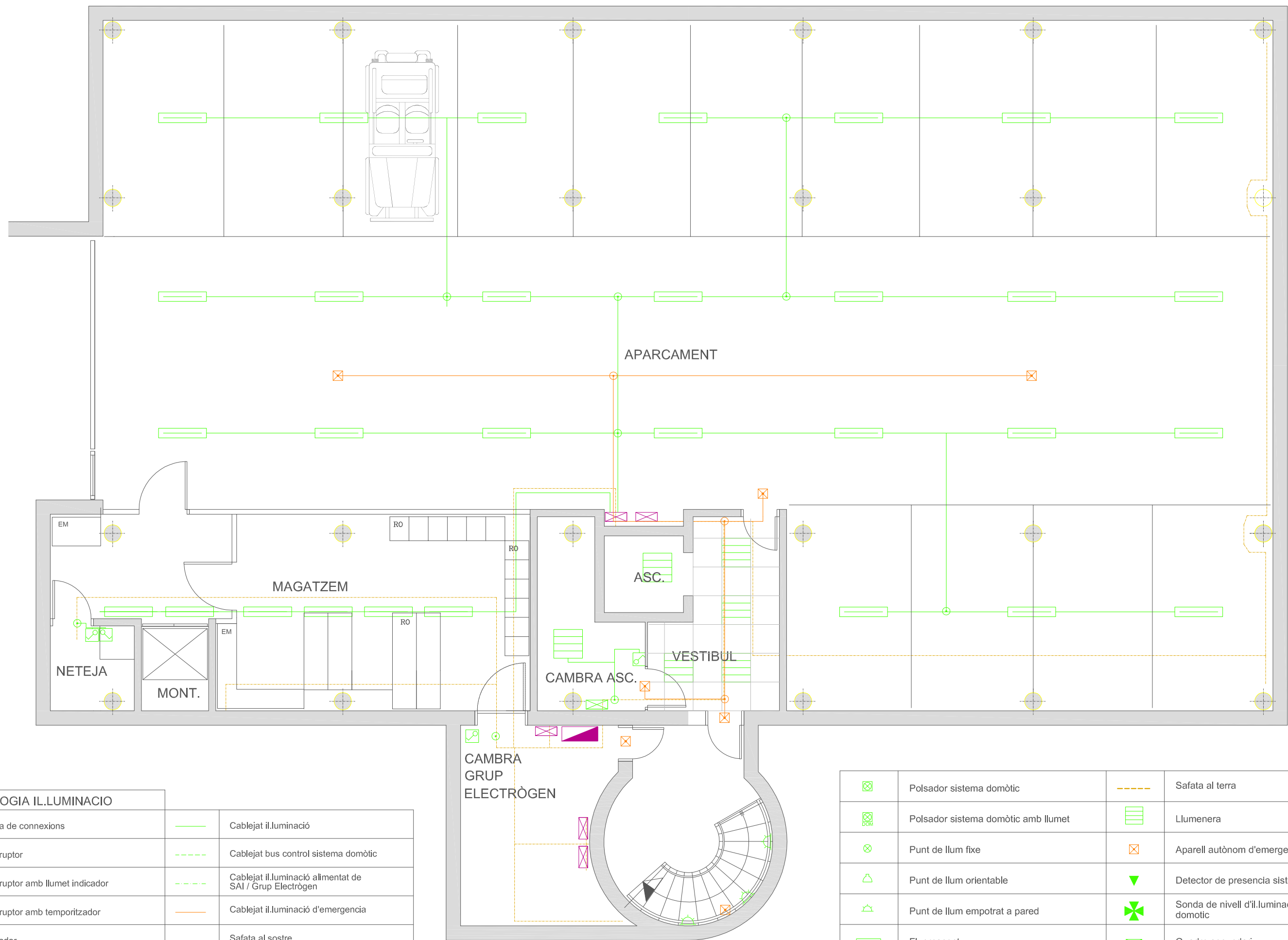
SIMBOLOGIA FONTANERIA			
	Válvula		Canonada Aigua Freda
	Válvula de 3 vies		Canonada Aigua Calenta
	Válvula de 4 vies		Aspersor
	Válvula reductora de pressió		Goter
	Válvula de retenció		Bomba
	Aixeta		Electroválvula

	Aixeta mescladora		Vas d'expansió, sistema tancat
	Dutxa		Muntant vertical
	Fluxor		Punt de connexió a xarxa
	Cistema		Dipòsit
	Manòmetre		Caldera
	Comptador		Intercambiador



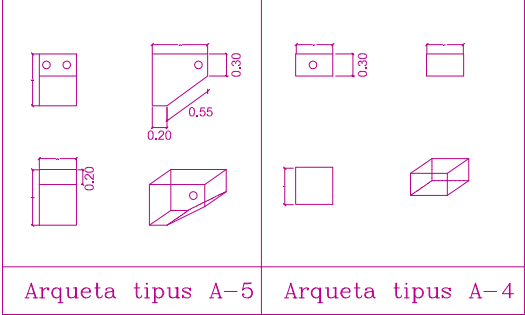
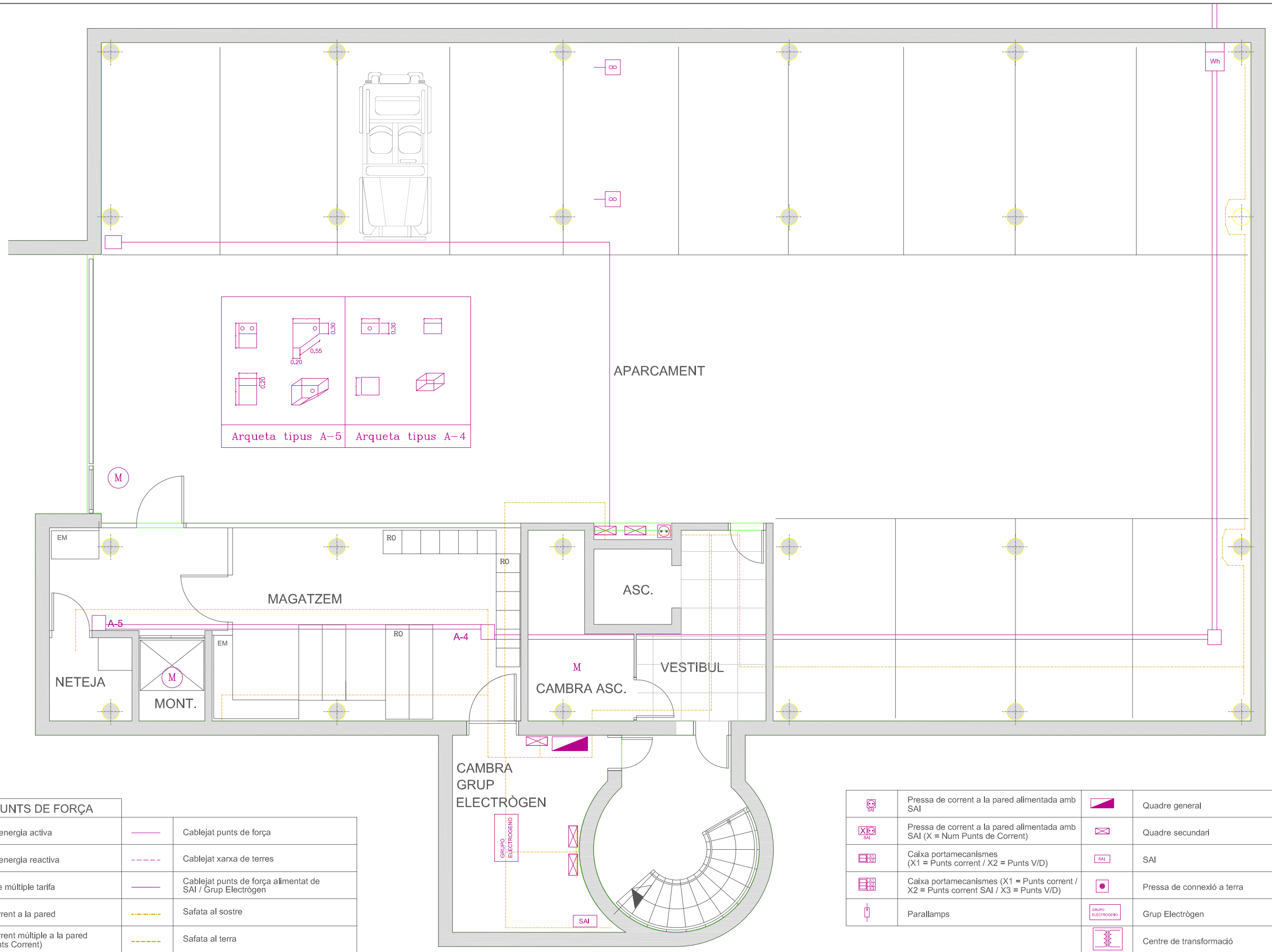
SIMBOLOGIA DETECCIÓ INTRUSIÓ			
	Camara Interior CCTV		Cablejat Instal.lació Detecció Intrusió
	Camara Exterior CCTV (Fixe)		Caixa de Connexions
	Camara Exterior CCTV (Motoritzada)		Muntant Vertical
	Camara Videobombolla		Sensor Inundació
	Camara Domo		Contacte Magnètic
	Focus Infraroigs		Detector Volumètric

	Gravador Digital		Detector Trencament de Vidre
	Matrlu		Pulsador d'Emergenda
	Monitor		Detector Sísmic
	Multiplexor de Video		Teclat de Control
	Magnetoscopia		Central d'Alarmes
	Pulsador Manual Alarma		Multiplexor
	Sirena Electrònica d'Alarma		Nº Unitat de Control - Sistema CAP



SIMBOLOGIA IL.LUMINACIO			
	Caixa de connexions		Cablejat il.luminació
	Interruptor		Cablejat bus control sistema domòtic
	Interruptor amb llumet indicador		Cablejat il.luminació alimentat de SAI / Grup Electrògen
	Interruptor amb temporitzador		Cablejat il.luminació d'emergència
	Polsador		Safata al sostre

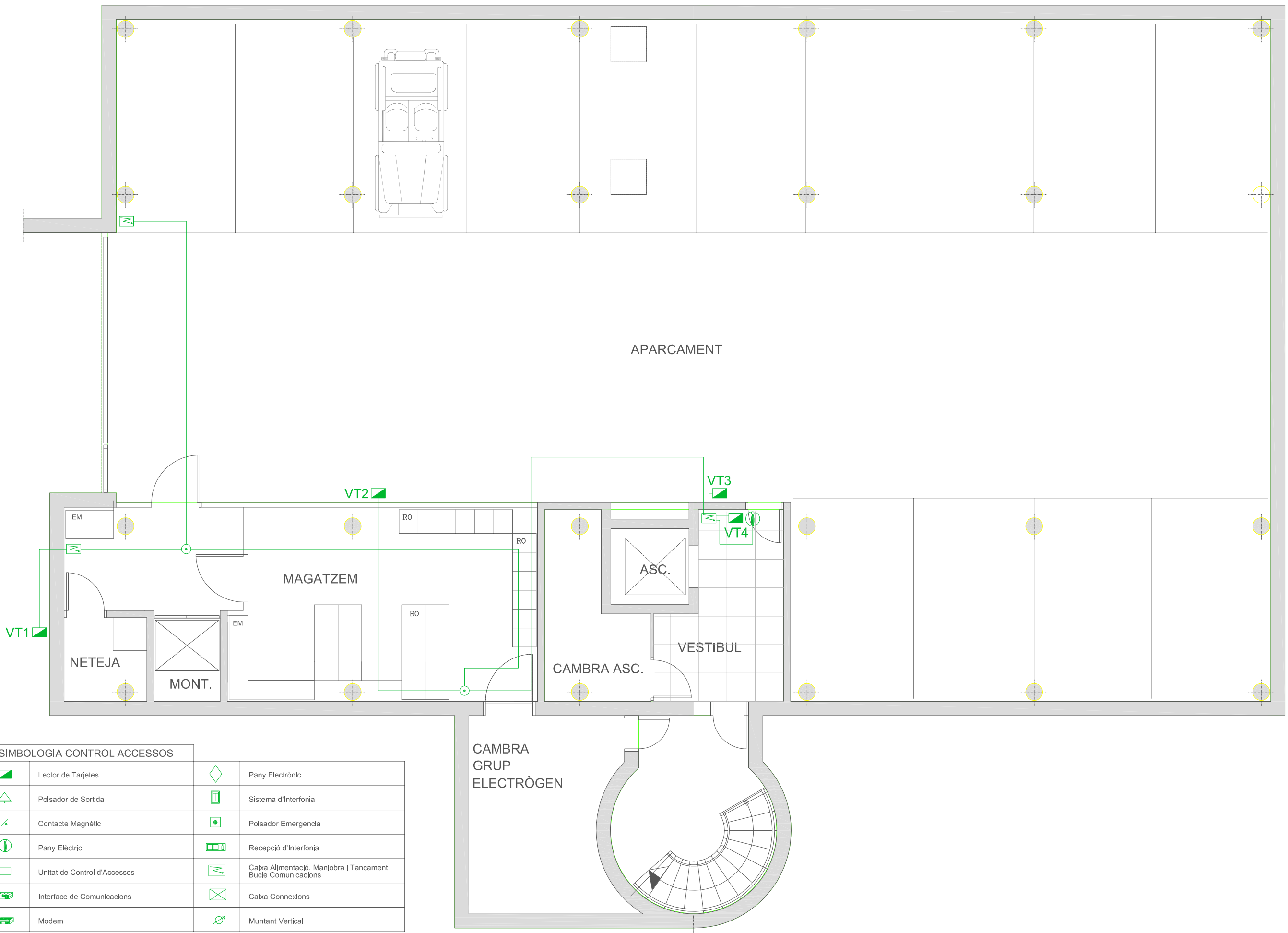
	Polsador sistema domòtic		Safata al terra
	Polsador sistema domòtic amb llumet		Llumenera
	Punt de llum fixe		Aparell autònom d'emergència
	Punt de llum orientable		Detector de presència sistema domòtic
	Punt de llum empotrat a pared		Sonda de nivell d'il.luminació del sistema domòtic
	Fluorescent		Quadre secundari



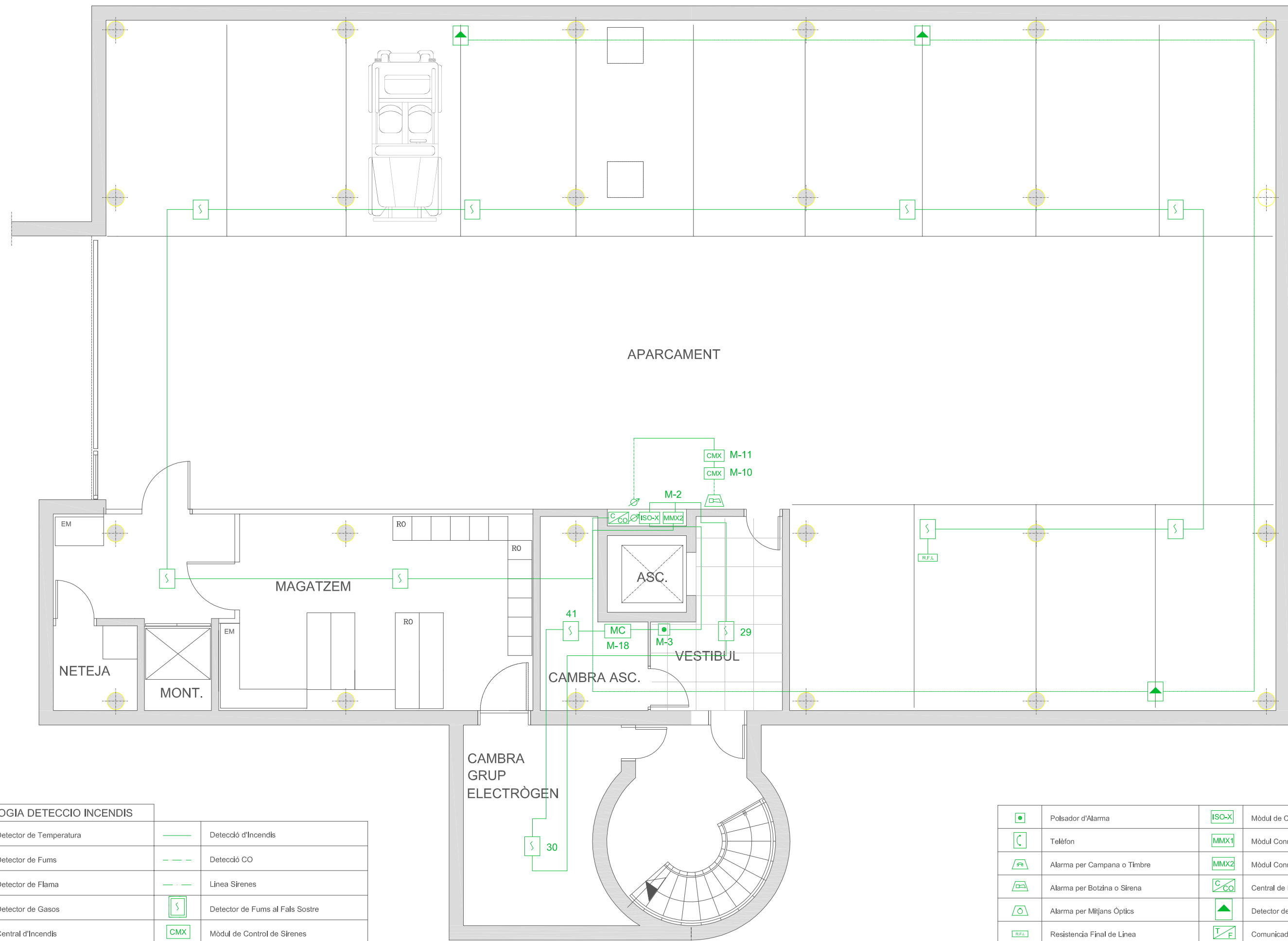
SIMBOLOGIA PUNTS DE FORÇA			
	Comptador d'energia activa		Cablejat punts de força
	Comptador d'energia reactiva		Cablejat xarxa de terres
	Comptador de múltiple tarifa		Cablejat punts de força alimentat de SAI / Grup Electrògen
	Pressa de corrent a la pared		Safata al sostre
	Pressa de corrent múltiple a la pared (X = Num Punts Corrent)		Safata al terra

	Pressa de corrent a la pared alimentada amb SAI		Quadre general
	Pressa de corrent a la pared alimentada amb SAI (X = Num Punts de Corrent)		Quadre secundari
	Caixa portamecanismes (X1 = Punts corrent / X2 = Punts V/D)		SAI
	Caixa portamecanismes (X1 = Punts corrent / X2 = Punts corrent SAI / X3 = Punts V/D)		Pressa de connexió a terra
	Parallamps		Grup Electrògen
			Centre de transformació





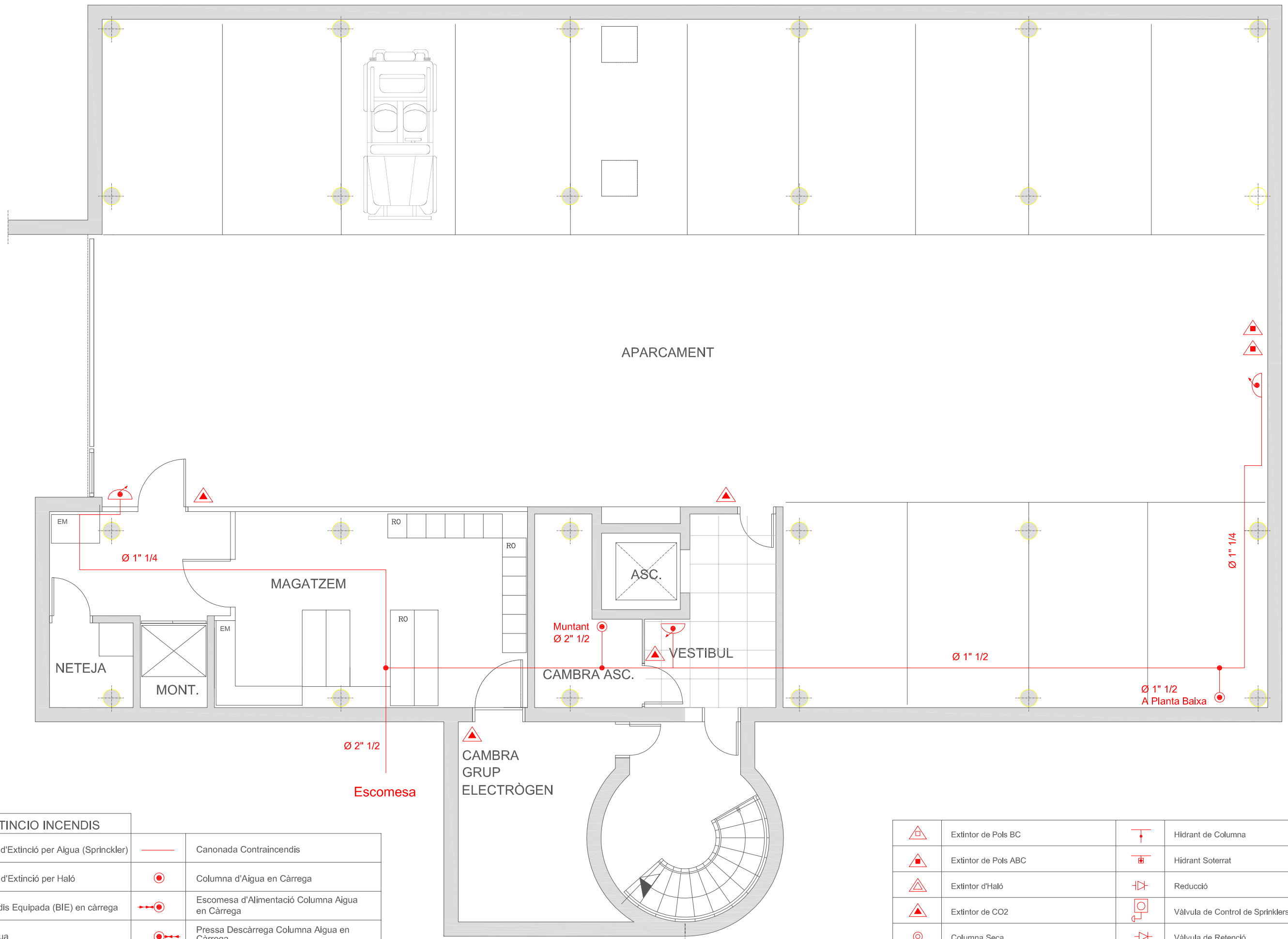
SIMBOLOGIA CONTROL ACCESSOS			
	Lector de Tarjetes		Pany Electrònic
	Pulsador de Sortida		Sistema d'Interfonia
	Contacte Magnètic		Pulsador Emergència
	Pany Elèctric		Recepció d'Interfonia
	Unitat de Control d'Accessos		Caixa Alimentació, Maniobra i Tancament Bude Comunicacions
	Interface de Comunicacions		Caixa Connexions
	Modem		Muntant Vertical



**SIMBOLOGIA DETECCIO INCENDIS**

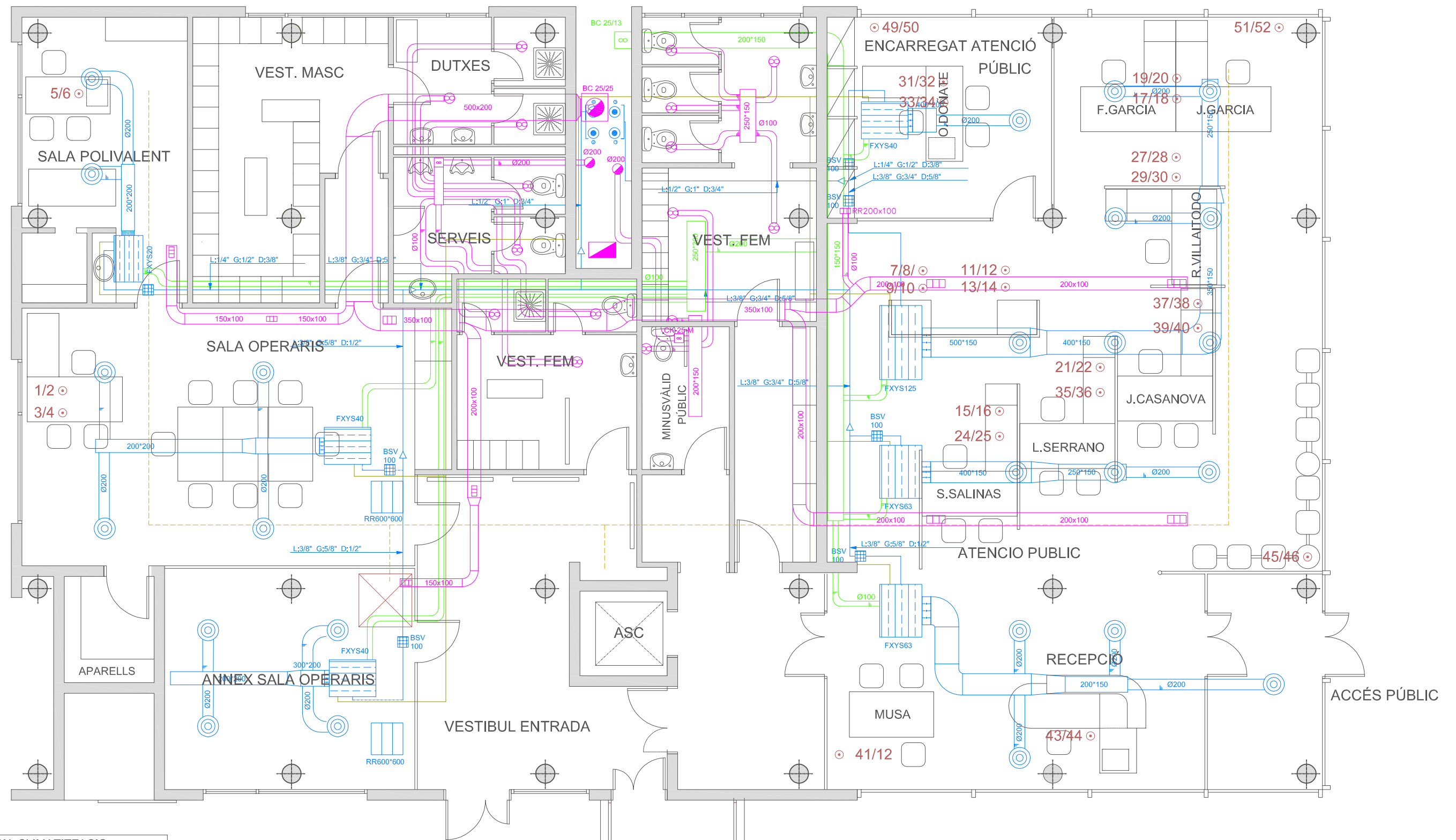
	Detector de Temperatura		Detecció d'Incendis
	Detector de Fums		Detecció CO
	Detector de Flama		Linea Sirenes
	Detector de Gasos		Detector de Fums al Fals Sostre
	Central d'Incendis		Mòdul de Control de Sirenes

	Polsador d'Alarma		Mòdul de Control de Curtcircuit
	Telèfon		Mòdul Connexió d'Equips No Analògics
	Alarma per Campana o Timbre		Mòdul Connexió de Detectors No Analògics
	Alarma per Botzina o Sirena		Central de Detecció de CO
	Alarma per Mitjans Òptics		Detector de CO
	Resistència Final de Línia		Comunicador Alarma a Central Intrusió



SIMBOLOGIA EXTINCIÓ INCENDIS			
	Sistema Fixe d'Extinció per Aigua (Sprinckler)		Canonada Contraincendis
	Sistema Fixe d'Extinció per Haló		Columna d'Aigua en Càrrega
	Boca d'Incendis Equipada (BIE) en càrrega		Escomesa d'Alimentació Columna Aigua en Càrrega
	Extintor d'Aigua		Pressa Descàrrega Columna Aigua en Càrrega

	Extintor de Pols BC		Hidrants de Columna
	Extintor de Pols ABC		Hidrants Soterrats
	Extintor d'Haló		Reducció
	Extintor de CO2		Vàlvula de Control de Sprinklers
	Columna Seca		Vàlvula de Retenció

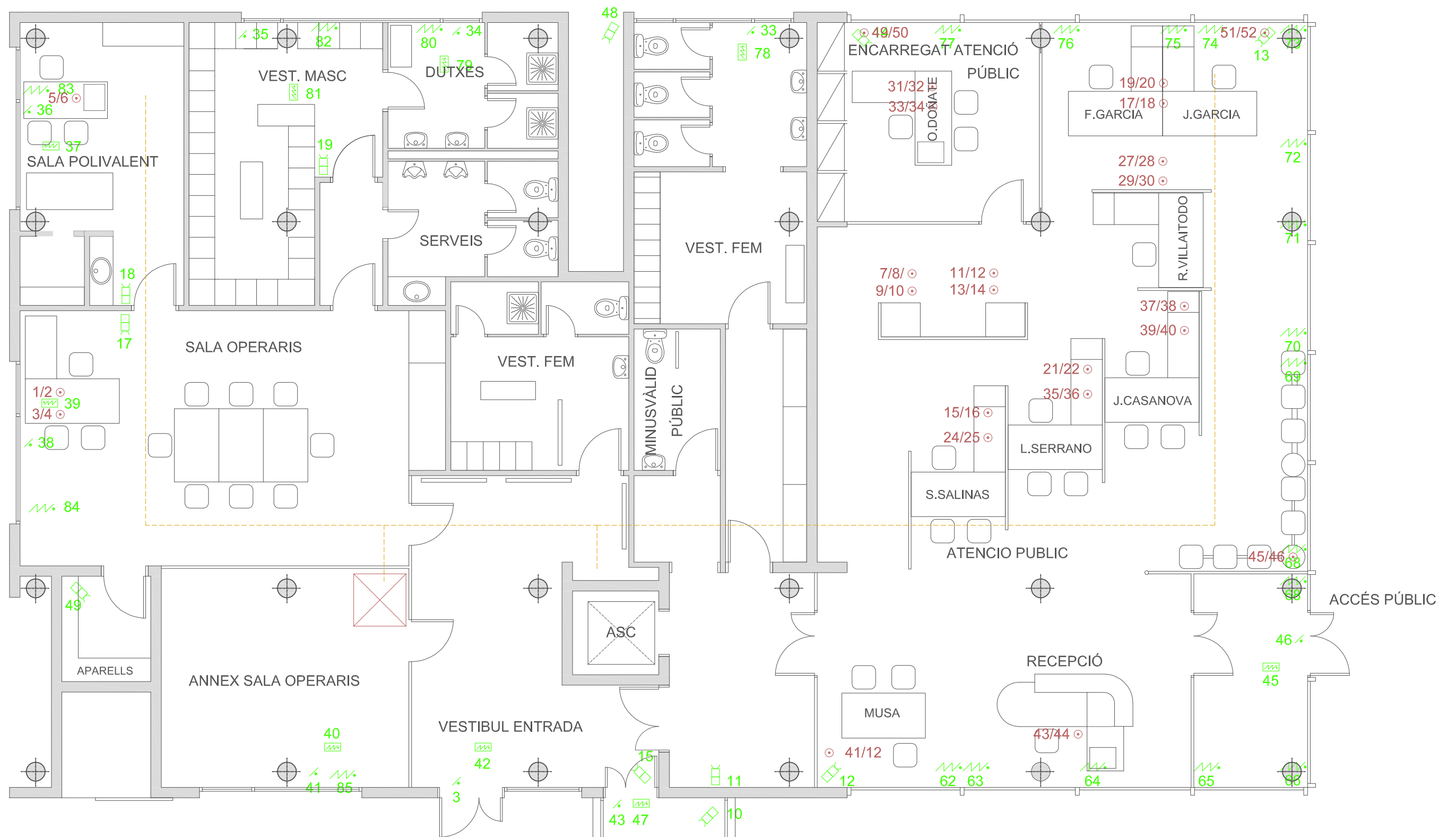


SIMBOLOGIA CLIMATITZACIO			
	Difusor Circular		Instal.lació de Climatització
	Difusor Rotacional		Instal.lació de Ventilació
	Difusor Quadrat		Instal.lació d'Extracció
	Difusor Lineal		Embocadura Flexible de Conducte a Difusor
	Reixa Ventilació / Extracció Lateral		Embocadura Flexible de Conducte a Màquina
	Reixa Ventilació / Extracció Sostre		Direcció Entrada / Sortida Aire
	Caixa de Ventilació / Extracció		Muntant Vertical de Refrigerant o Aigua

	Extractor de Lavabo		Comporta Reguladora Aire
	Muntant Vertical d'Extracció Quadrat		Comporta Tallafocs
	Muntant Vertical d'Extracció Circular		Caixa Distribuidora Refrigerant
	Muntant Vertical de Ventilació Quadrat		Derivació Circuit Frigorífic
	Muntant Vertical de Ventilació Circular		Vas d'expansió, sistema tancat
	Màquina Interior de Climatització		Muntant vertical
	Màquina Exterior de Climatització		Punt de connexió a xarxa



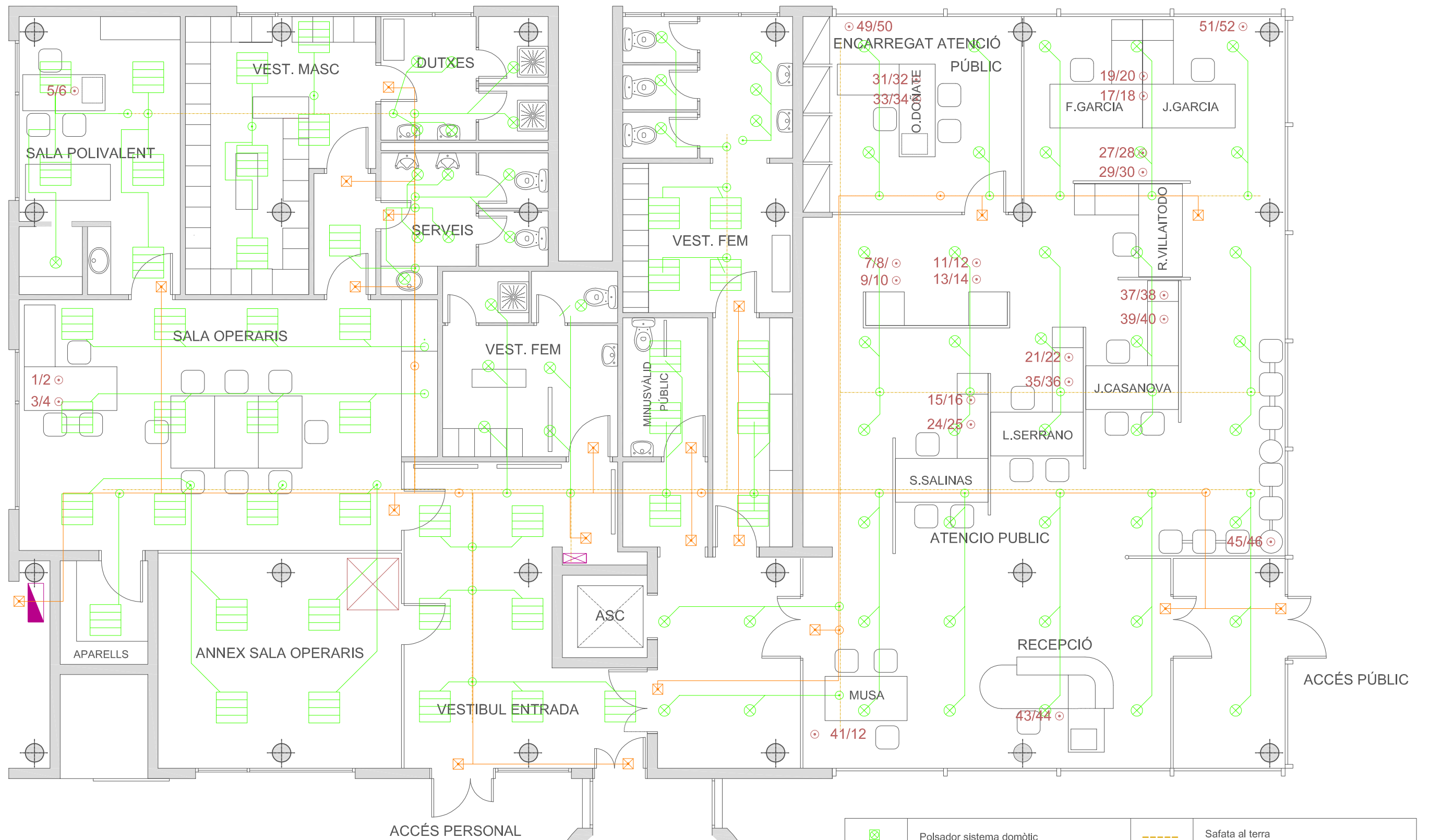




**SIMBOLOGIA DETECCIÓ INTRUSIÓ**

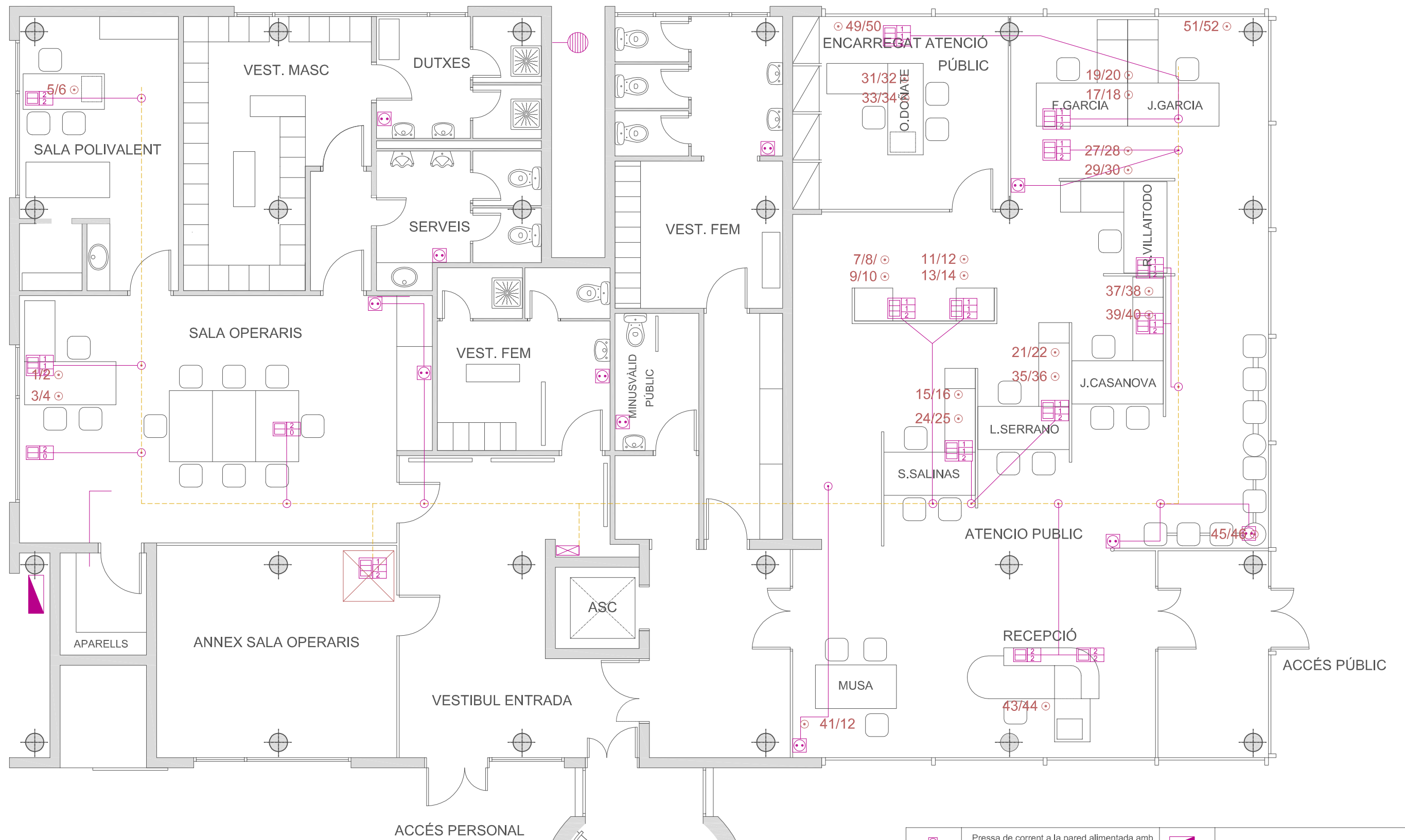
	Camara Interior CCTV		Cablejat Instal.lació Detecció Intrusió
	Camara Exterior CCTV (Fixe)		Caixa de Connexions
	Camara Exterior CCTV (Motoritzada)		Muntant Vertical
	Camara Videobombolla		Sensor Inundació
	Camara Domo		Contacte Magnètic
	Focus Infraroigs		Detector Volumètric

	Gravador Digital		Detector Trencament de Vidre
	Matriu		Pulsador d'Emergència
	Monitor		Detector Sísmic
	Multiplexor de Video		Teclat de Control
	Magnetoscopi		Central d'Alarmes
	Pulsador Manual Alarma		Multiplexor
	Sirena Electrònica d'Alarma		Nº Unïtat de Control - Sistema CAP



SIMBOLOGIA IL.LUMINACIO			
○	Caixa de connexions	—	Cablejat il.luminació
⊠	Interruptor	- - -	Cablejat bus control sistema domòtic
⊠	Interruptor amb llumet indicador	- - -	Cablejat il.luminació alimentat de SAI / Grup Electrògen
⊠	Interruptor amb temporitzador	—	Cablejat il.luminació d'emergència
⊠	Polsador	- - -	Safata al sostre

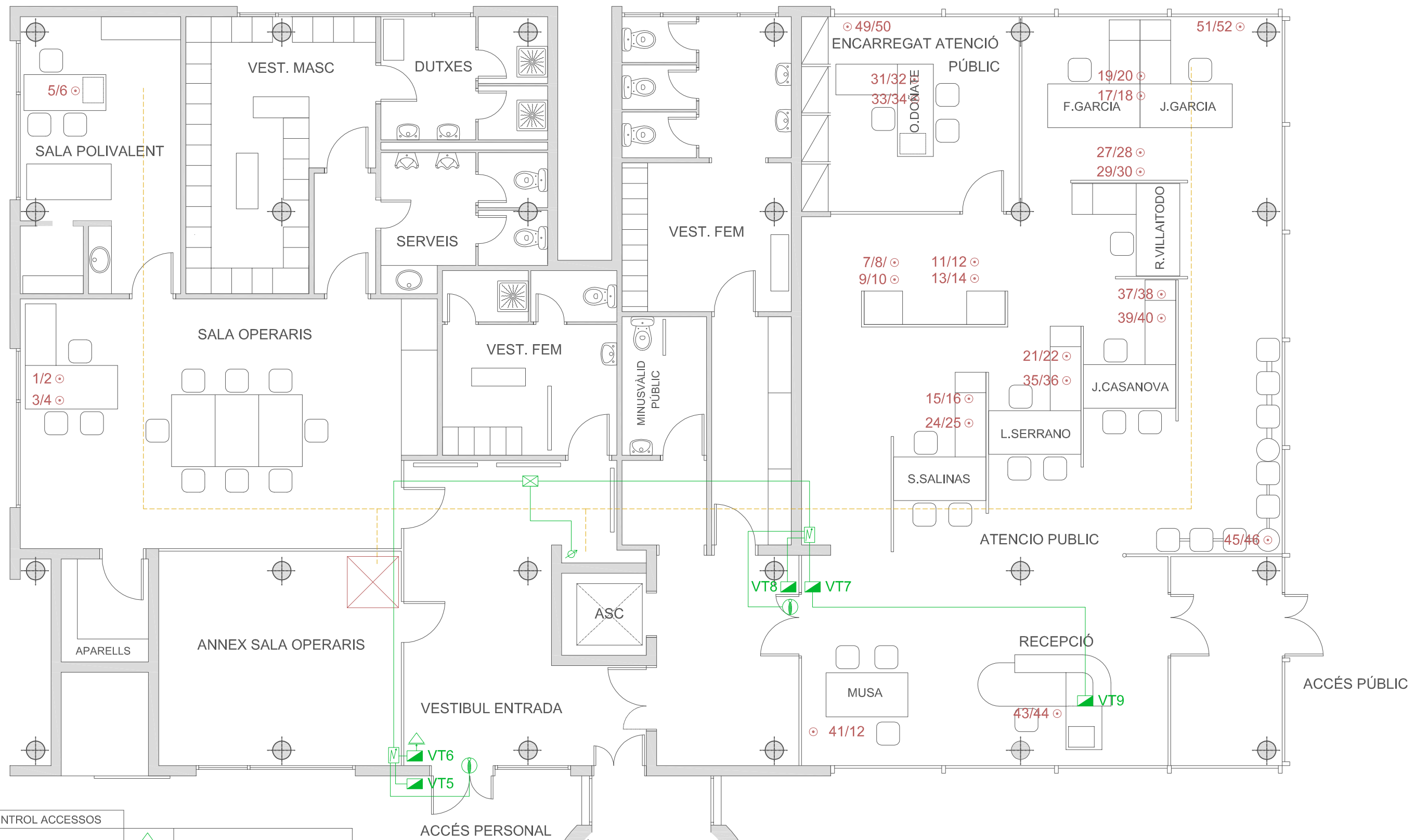
⊠	Polsador sistema domòtic	- - -	Safata al terra
⊠	Polsador sistema domòtic amb llumet	⊠	Llumenera
⊠	Punt de llum fixe	⊠	Aparell autònom d'emergència
⊠	Punt de llum orientable	▼	Detector de presència sistema domòtic
⊠	Punt de llum empotrat a pared	⊠	Sonda de nivell d'il.luminació del sistema domòtic
⊠	Fluorescent	⊠	Quadre secundari



SIMBOLOGIA PUNTS DE FORÇA			
	Comptador d'energia activa		Cablejat punts de força
	Comptador d'energia reactiva		Cablejat xarxa de terres
	Comptador de múltiple tarifa		Cablejat punts de força alimentat de SAI / Grup Electrògen
	Pressa de corrent a la pared		Safata al sostre
	Pressa de corrent múltiple a la pared (X = Num Punts Corrent)		Safata al terra

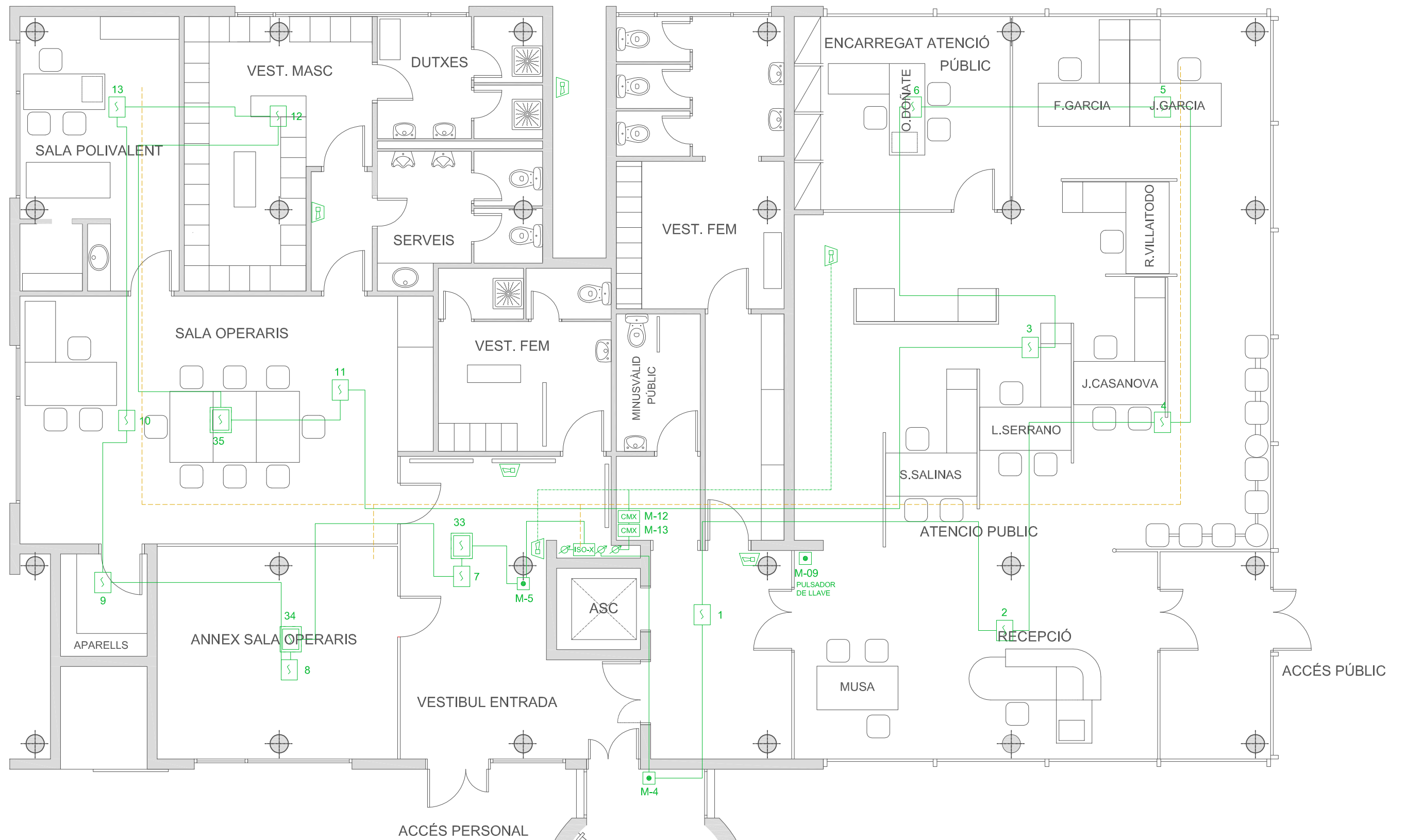
	Pressa de corrent a la pared alimentada amb SAI		Quadre general
	Pressa de corrent a la pared alimentada amb SAI (X = Num Punts de Corrent)		Quadre secundari
	Caixa portamecanismes (X1 = Punts corrent / X2 = Punts V/D)		SAI
	Caixa portamecanismes (X1 = Punts corrent / X2 = Punts corrent SAI / X3 = Punts V/D)		Pressa de connexió a terra
	Parallamps		Grup Electrògen
			Centre de transformació





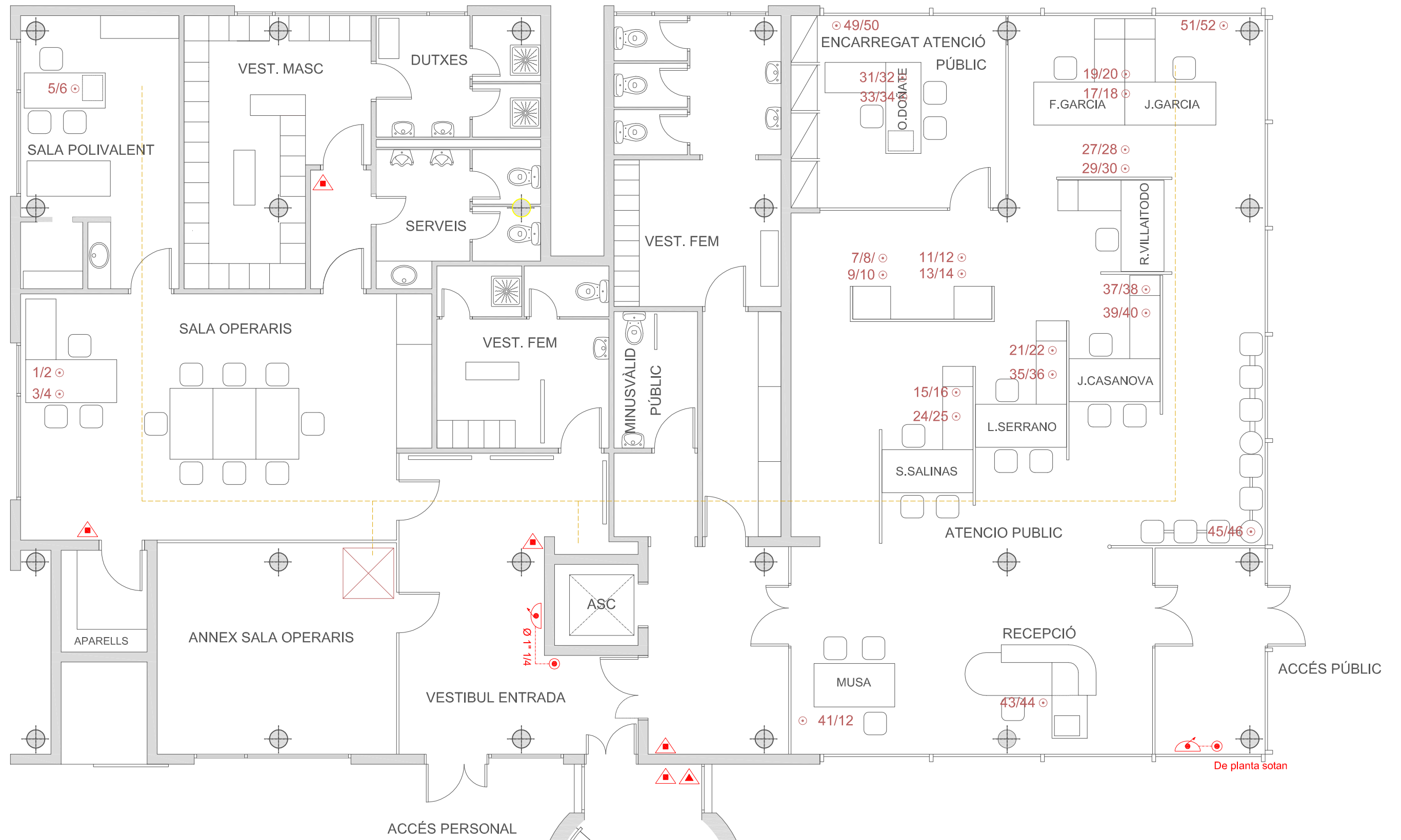
SIMBOLOGIA CONTROL ACCESSOS

	Lector de Tarjetes		Pany Electrònic
	Polsador de Sortida		Sistema d'Interfonia
	Contacte Magnètic		Polsador Emergenda
	Pany Elèctric		Recepció d'Interfonia
	Unitat de Control d'Accessos		Caixa Alimentació, Maniobra i Tancament Bucle Comunicacions
	Interface de Comunicacions		Caixa Connexions
	Modem		Muntant Vertical



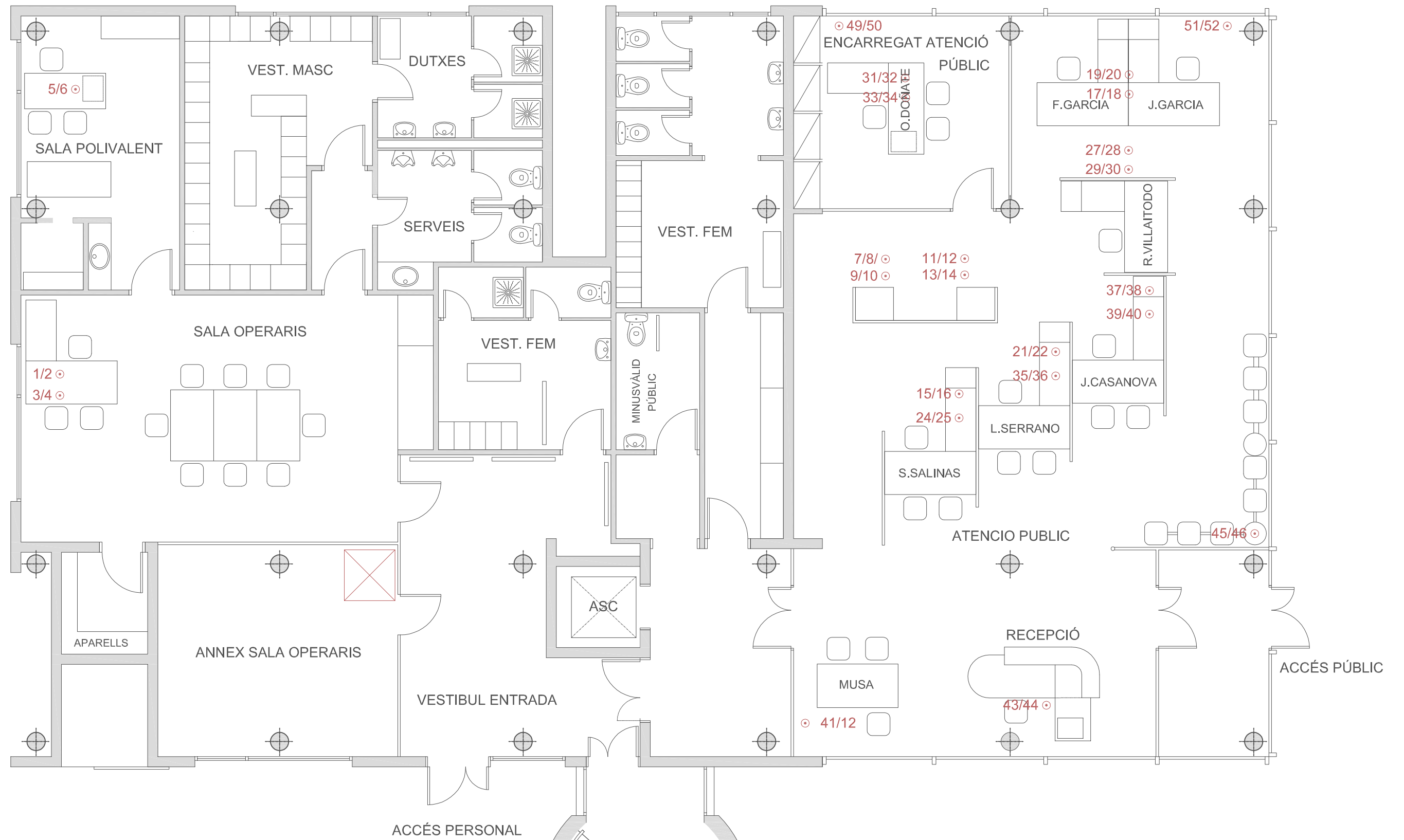
SIMBOLOGIA DETECCIO INCENDIS			
	Detector de Temperatura		Detecció d'Incendis
	Detector de Fums		Detecció CO
	Detector de Flama		Línea Sirenes
	Detector de Gasos		Detector de Fums al Fals Sostre
	Central d'Incendis		Mòdul de Control de Sirenes

	Pulsador d'Alarma		Mòdul de Control de Curtcircuits
	Telèfon		Mòdul Connexió d'Equips No Analògics
	Alarma per Campana o Timbre		Mòdul Connexió de Detectors No Analògics
	Alarma per Botzina o Sirena		Central de Detecció de CO
	Alarma per Mitjans Òptics		Detector de CO
	Resistència Final de Línea		Comunicador Alarma a Central Intrusió



SIMBOLOGIA EXTINCIÓ INCENDIS			
	Sistema Fixe d'Extinció per Aigua (Sprinckler)		Canonada Contraincendis
	Sistema Fixe d'Extinció per Haló		Columna d'Aigua en Càrrega
	Boca d'Incendis Equipada (BIE) en càrrega		Escomesa d'Alimentació Columna Aigua en Càrrega
	Extintor d'Aigua		Pressa Descàrrega Columna Aigua en Càrrega

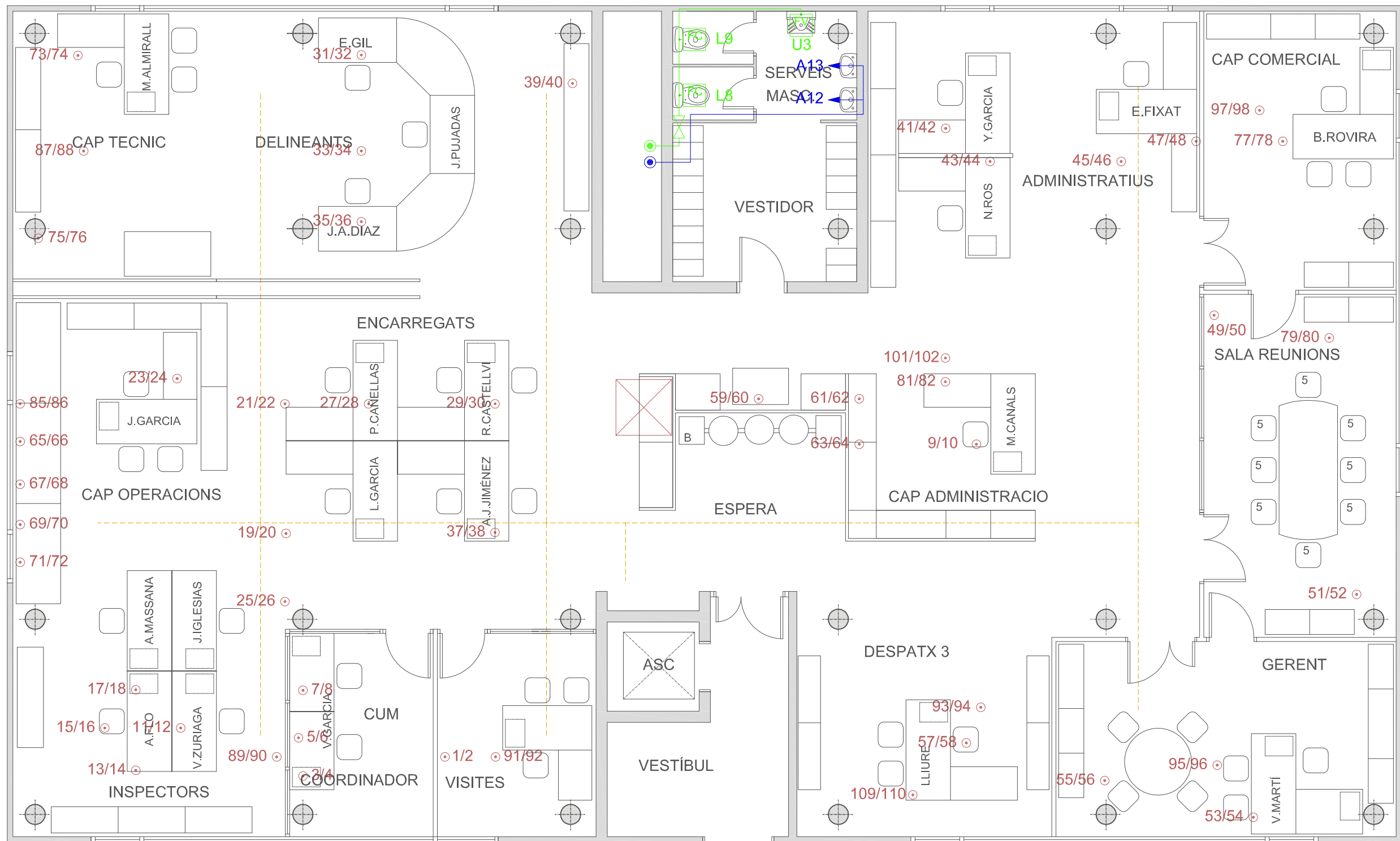
	Extintor de Polis BC		Hidrant de Columna
	Extintor de Polis ABC		Hidrant Soterrat
	Extintor d'Haló		Reducció
	Extintor de CO2		Vàlvula de Control de Sprinklers
	Columna Seca		Vàlvula de Retenció



SIMBOLOGIA TELECOMUNICACIONS			
	Rack de Telecomunicacions		Cablejat
	Punt de Veu-Dades		Canal de Terra
			Canal de Sostre

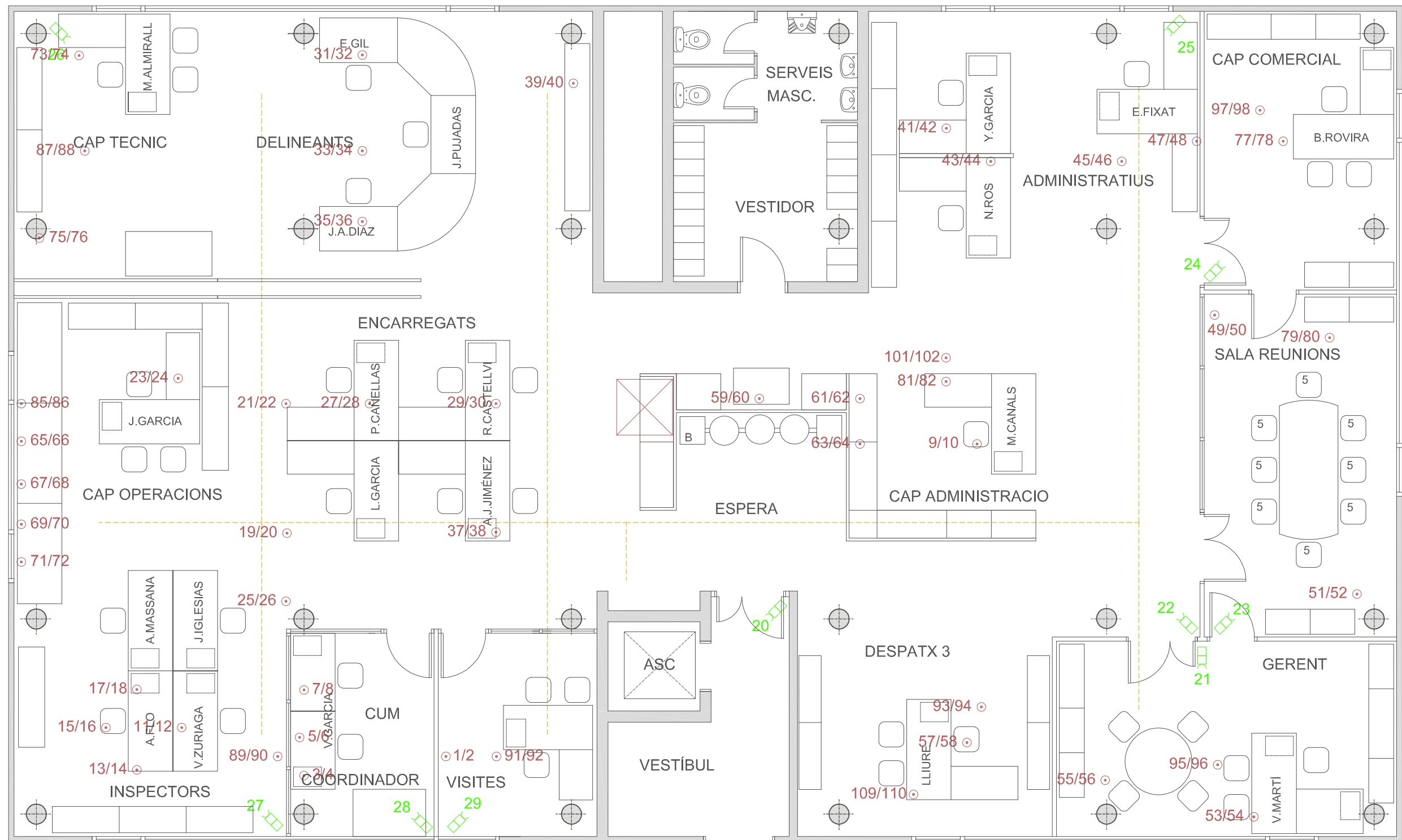






SIMBOLOGIA FONTANERIA			
	Válvula		Canonada Aigua Freda
	Válvula de 3 vies		Canonada Aigua Calenta
	Válvula de 4 vies		Aspersor
	Válvula reductora de pressió		Goter
	Válvula de retenció		Bomba
	Aixeta		Electroválvula

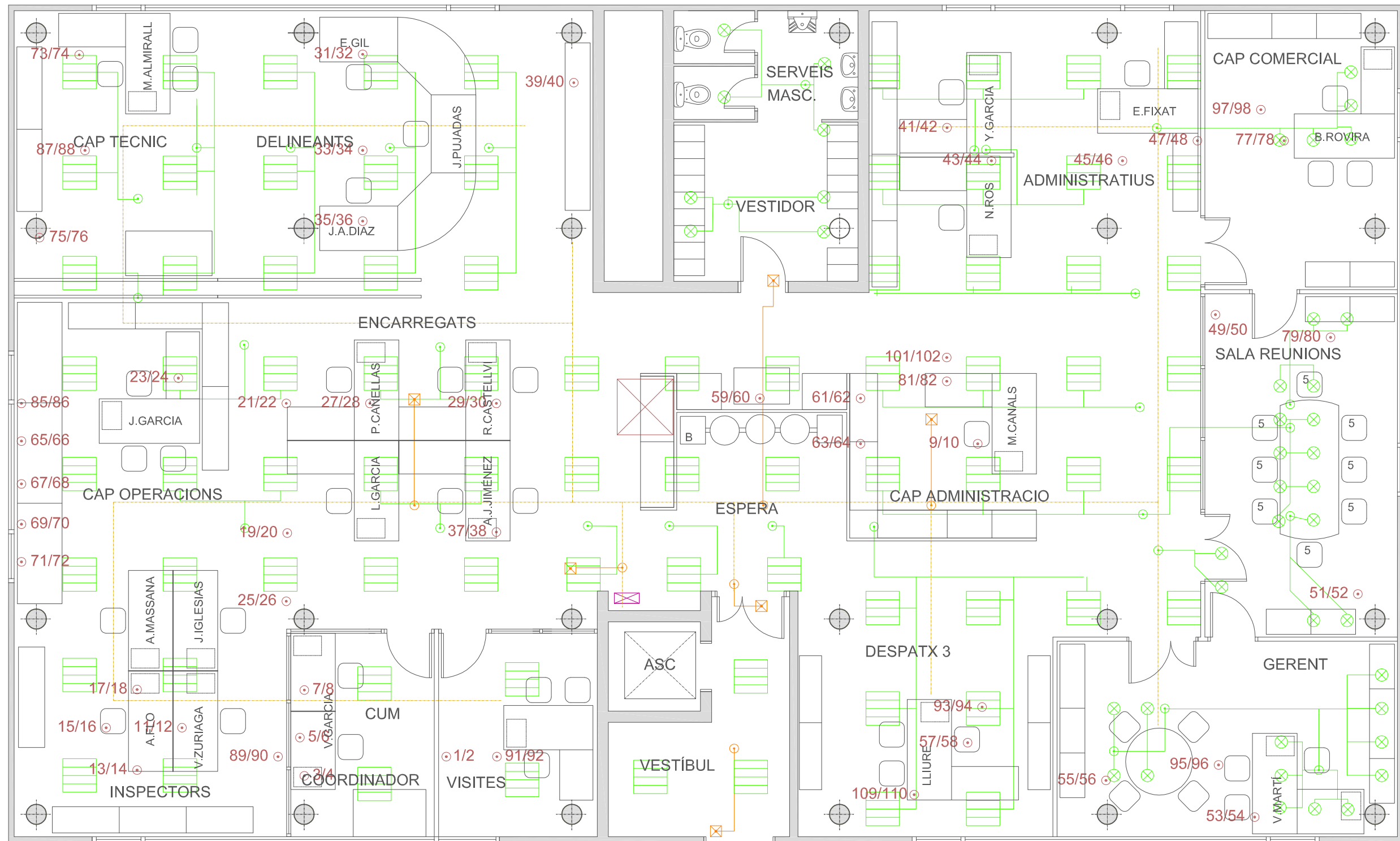
	Aixeta mescladora		Vas d'expansió, sistema tancat
	Dutxa		Muntant vertical
	Fluxor		Punt de connexió a xarxa
	Cisterna		Dipòsit
	Manòmetre		Caldera
	Comptador		Intercambiador



**SIMBOLOGIA DETECCIÓ INTRUSIÓ**

	Camara Interior CCTV		Cablejat Instal.lació Detecció Intrusió
	Camara Exterior CCTV (Fixe)		Caixa de Connexions
	Camara Exterior CCTV (Motoritzada)		Muntant Vertical
	Camara Videobombolla		Sensor Inundació
	Camara Domo		Contacte Magnètic
	Focus Infraroigs		Detector Volumètric

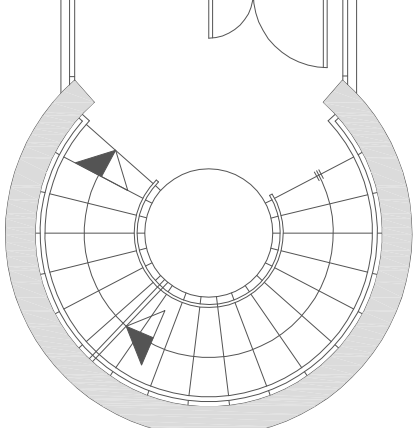
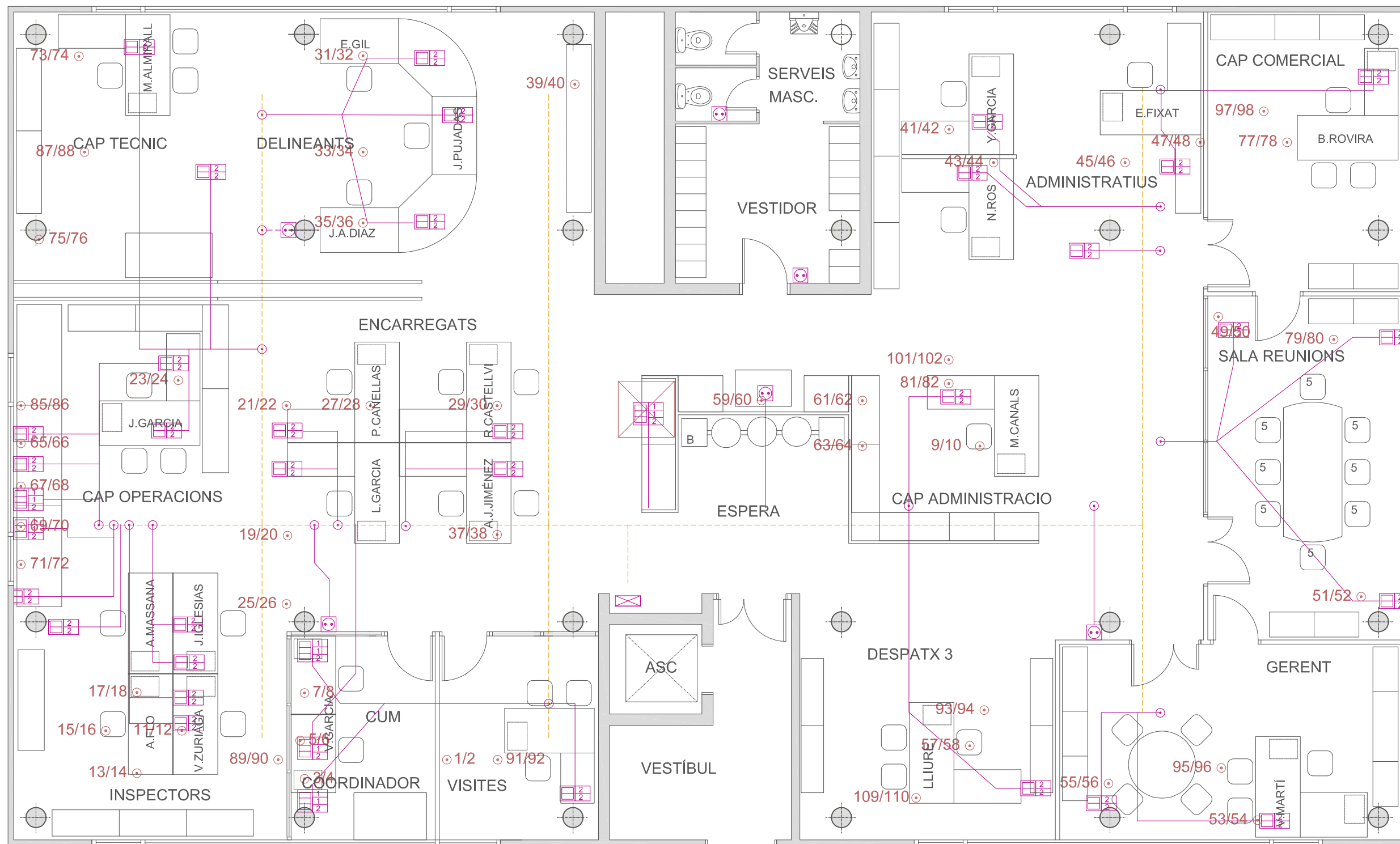
	Gravador Digital		Detector Trencament de Vidre
	Matriu		Pulsador d'Emergència
	Monitor		Detector Sísmic
	Multiplexor de Vídeo		Teclat de Control
	Magnetoscopi		Central d'Alarmes
	Pulsador Manual Alarma		Multiplexor
	Sirena Electrònica d'Alarma		Nº Unitat de Control - Sistema CAP



SIMBOLOGIA IL.LUMINACIO			
	Caixa de connexions		Cablejat il.luminació
	Interruptor		Cablejat bus control sistema domòtic
	Interruptor amb llumet indicador		Cablejat il.luminació alimentat de SAI / Grup Electrògen
	Interruptor amb temporitzador		Cablejat il.luminació d'emergència
	Polsador		Safata al sostre

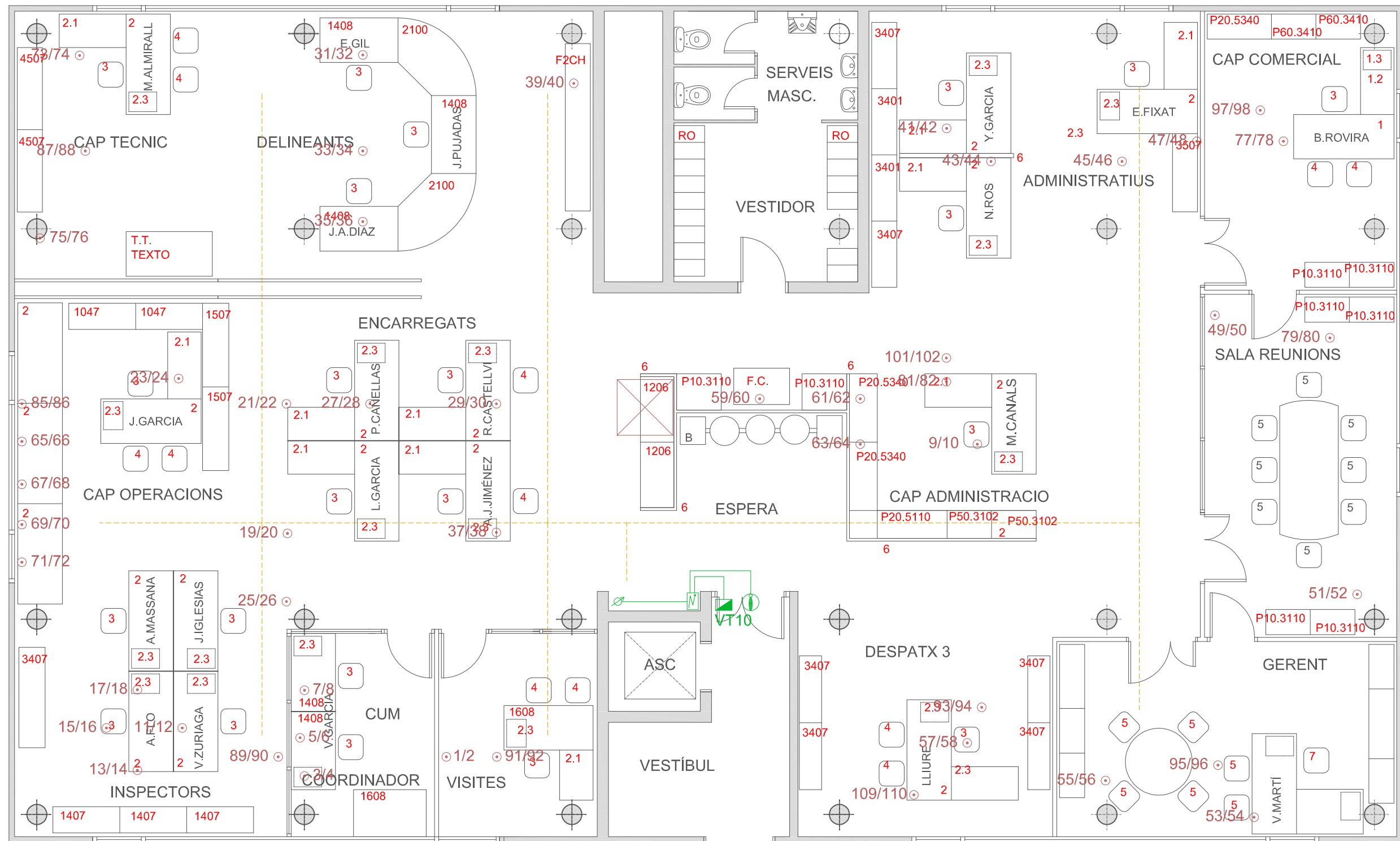
	Polsador sistema domòtic		Safata al terra
	Polsador sistema domòtic amb llumet		Llumenera
	Punt de llum fixe		Aparell autònom d'emergència
	Punt de llum orientable		Detector de presència sistema domòtic
	Punt de llum empotrat a pared		Sonda de nivell d'il.luminació del sistema domòtic
	Fluorescent		Quadre secundari



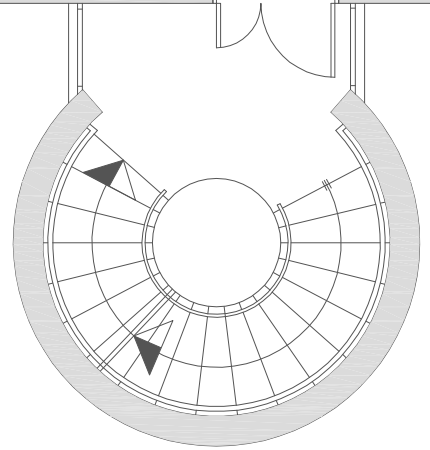


SIMBOLOGIA PUNTS DE FORÇA			
	Comptador d'energia activa		Cablejat punts de força
	Comptador d'energia reactiva		Cablejat xarxa de terres
	Comptador de múltiple tarifa		Cablejat punts de força alimentat de SAI / Grup Electrògen
	Pressa de corrent a la pared		Safata al sostre
	Pressa de corrent múltiple a la pared (X = Num Punts Corrent)		Safata al terra

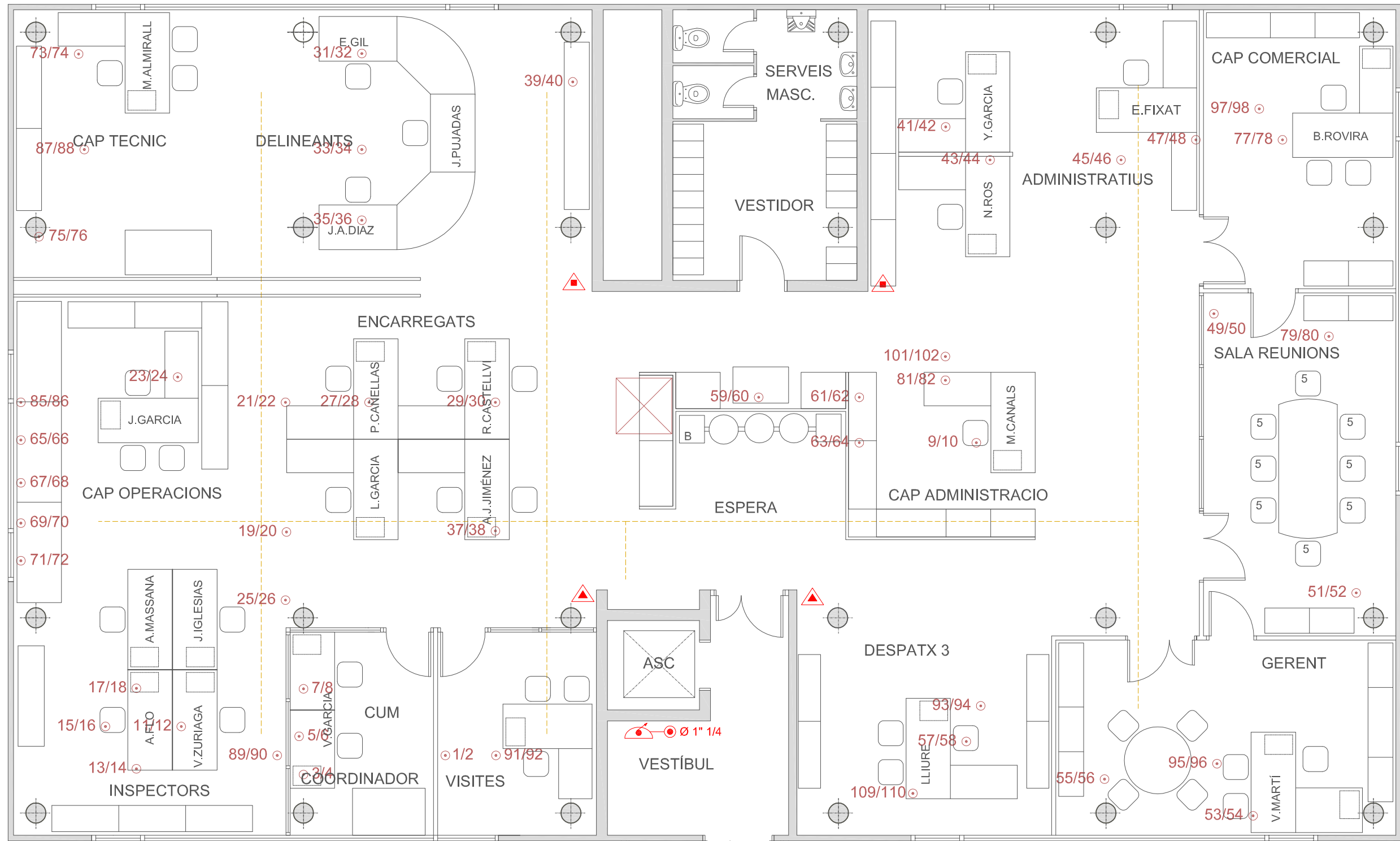
	Pressa de corrent a la pared alimentada amb SAI		Quadre general
	Pressa de corrent a la pared alimentada amb SAI (X = Num Punts de Corrent)		Quadre secundari
	Caixa portamecanismes (X1 = Punts corrent / X2 = Punts V/D)		SAI
	Caixa portamecanismes (X1 = Punts corrent / X2 = Punts corrent SAI / X3 = Punts V/D)		Pressa de connexió a terra
	Parallamps		Grup Electrògen
			Centre de transformació



SIMBOLOGIA CONTROL ACCESSOS			
	Lector de Tarjetes		Pany Electrònic
	Polsador de Sortida		Sistema d'Interfonia
	Contacte Magnètic		Polsador Emergència
	Pany Elèctric		Recepció d'Interfonia
	Unitat de Control d'Accessos		Caixa Alimentació, Maniobra i Tancament Bucle Comunicacions
	Interface de Comunicacions		Caixa Connexions
	Modem		Muntant Vertical



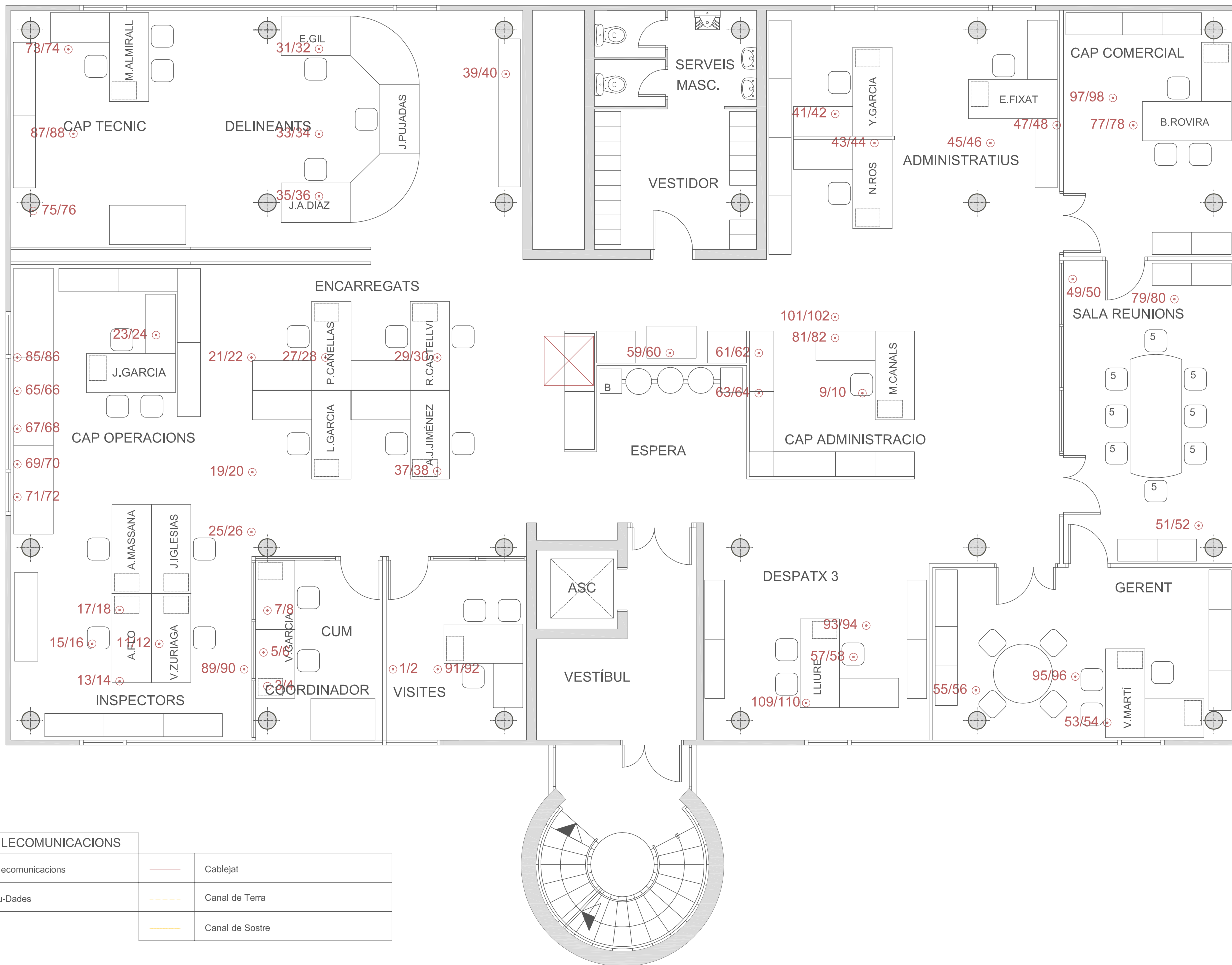




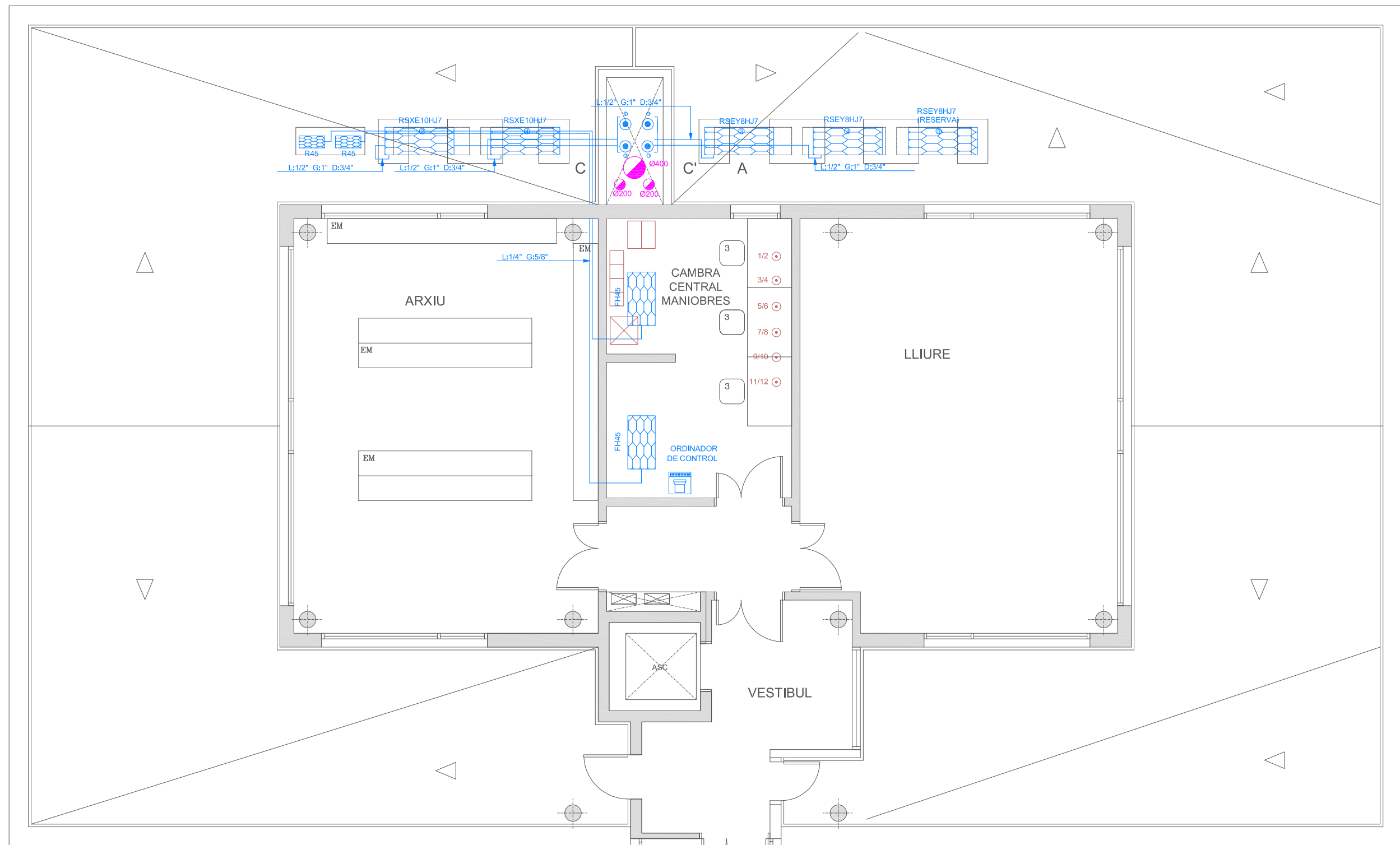
SIMBOLOGIA EXTINCIO INCENDIS	
	Sistema Fixe d'Extinció per Aigua (Sprinkler)
	Sistema Fixe d'Extinció per Haló
	Boca d'Incendis Equipada (BIE) en càrrega
	Extintor d'Aigua
	Canonada Contraincendis
	Columna d'Aigua en Càrrega
	Escamesa d'Alimentació Columna Aigua en Càrrega
	Pressa Descàrrega Columna Aigua en Càrrega

	Extintor de Pols BC		Hidrant de Columna
	Extintor de Pols ABC		Hidrant Soterrat
	Extintor d'Haló		Reducció
	Extintor de CO2		Vàlvula de Control de Sprinklers
	Columna Seca		Vàlvula de Retenció



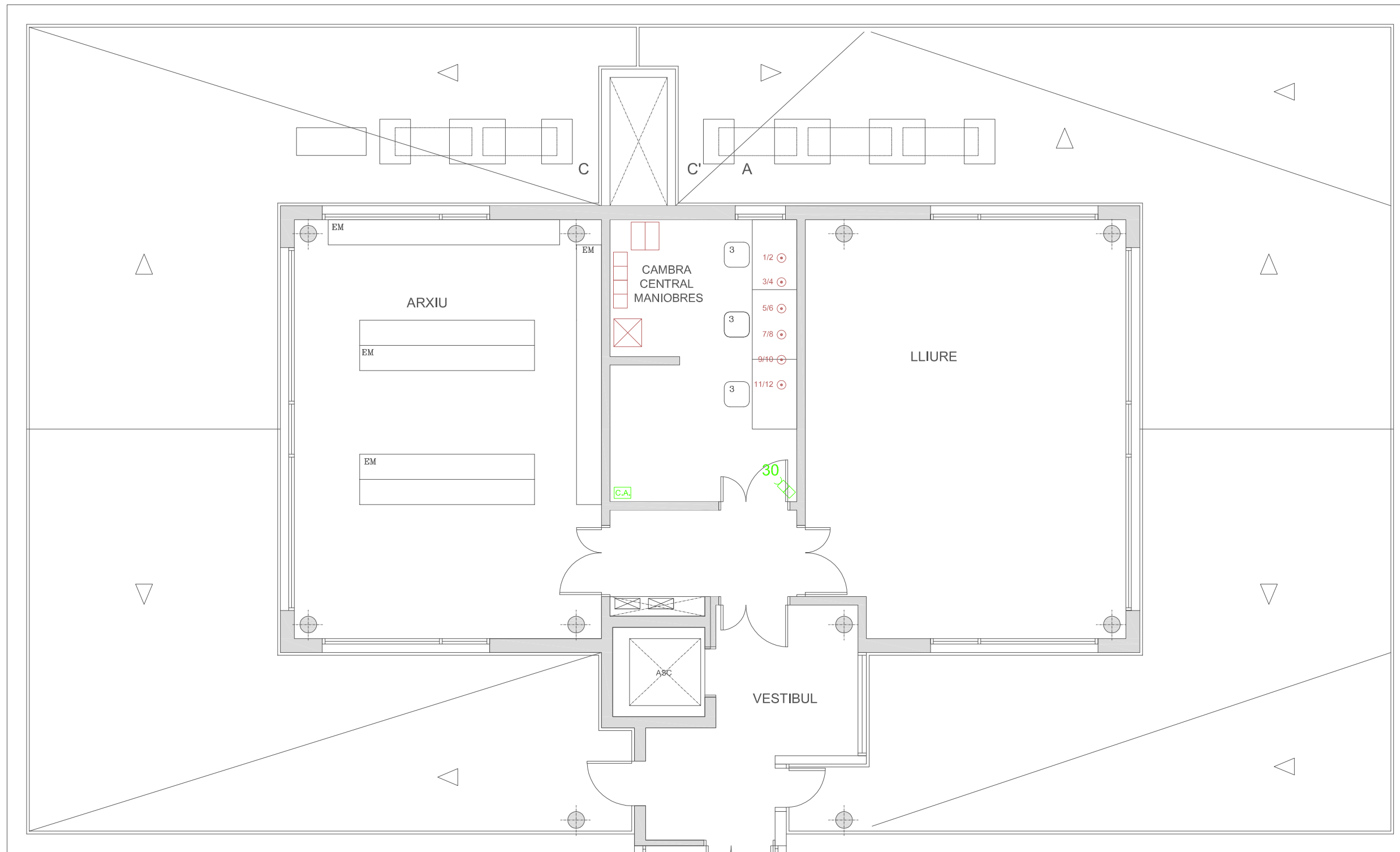


SIMBOLOGIA TELECOMUNICACIONS			
	Rack de Telecomunicacions		Cablejat
	Punt de Veu-Dades		Canal de Terra
			Canal de Sostre



SIMBOLOGIA CLIMATITZACIO			
	Difusor Circular		Instal.lació de Climatització
	Difusor Rotacional		Instal.lació de Ventilació
	Difusor Quadrat		Instal.lació d'Extracció
	Difusor Lineal		Embocadura Flexible de Conducte a Difusor
	Reixa Ventilació / Extracció Lateral		Embocadura Flexible de Conducte a Màquina
	Reixa Ventilació / Extracció Sostre		Direcció Entrada / Sortida Aire
	Calxa de Ventilació / Extracció		Muntant Vertical de Refrigerant o Aigua

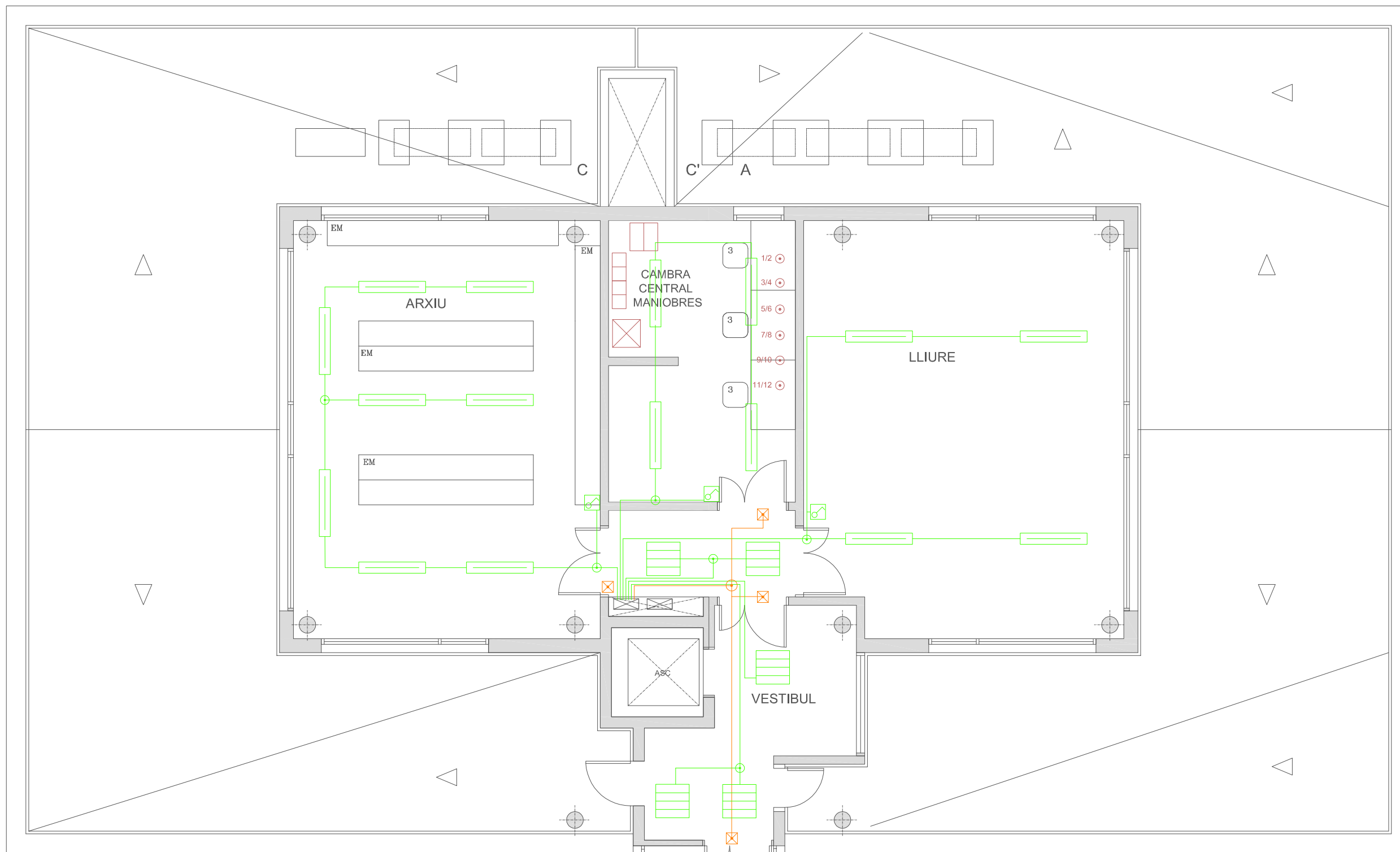
	Extractor de Lavabo		Comporta Reguladora Aire
	Muntant Vertical d'Extracció Quadrat		Comporta Tallafocs
	Muntant Vertical d'Extracció Circular		Caixa Distribuidora Refrigerant
	Muntant Vertical de Ventilació Quadrat		Derivació Circuit Frigorífic
	Muntant Vertical de Ventilació Circular		Vas d'expansió, sistema tancat
	Màquina Interior de Climatització		Muntant vertical
	Màquina Exterior de Climatització		Punt de connexió a xarxa



**SIMBOLOGIA DETECCIÓ INTRUSIÓ**

	Camara Interior CCTV		Cablejat Instal.lació Detecció Intrusió
	Camara Exterior CCTV (Fixe)		Caixa de Connexions
	Camara Exterior CCTV (Motoritzada)		Muntant Vertical
	Camara Videobombolla		Sensor Inundació
	Focus Infraroigs		Contacte Magnètic
			Detector Volumètric

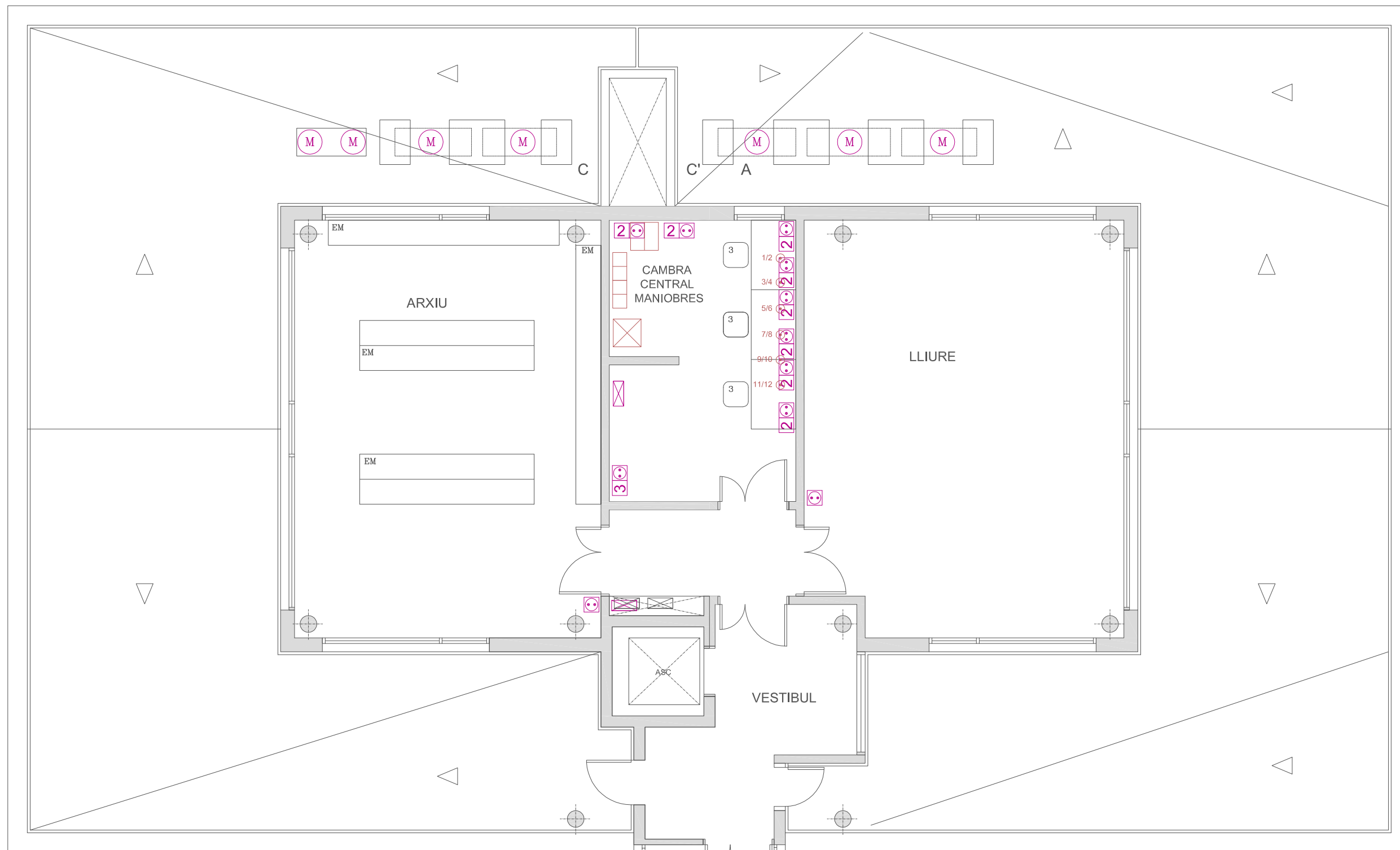
	Gravador Digtal		Detector Trencament de Vidre
	Matriu		Pulsador d'Emergencia
	Monitor		Detector Sismic
	Multiplexor de Video		Teclat de Control
	Magnetoscopia		Central d'Alarmes
	Pulsador Manual Alarma		Multiplexor
	Sirena Electrónica d'Alarma		Nº Unitat de Control - Sistema CAP



SIMBOLOGIA IL.LUMINACIO			
	Caixa de connexions		Cablejat il.luminació
	Interruptor		Cablejat bus control sistema domòtic
	Interruptor amb llumet indicador		Cablejat il.luminació alimentat de SAI / Grup Electrògen
	Interruptor amb temporitzador		Cablejat il.luminació d'emergència
	Polsador		Safata al sostre

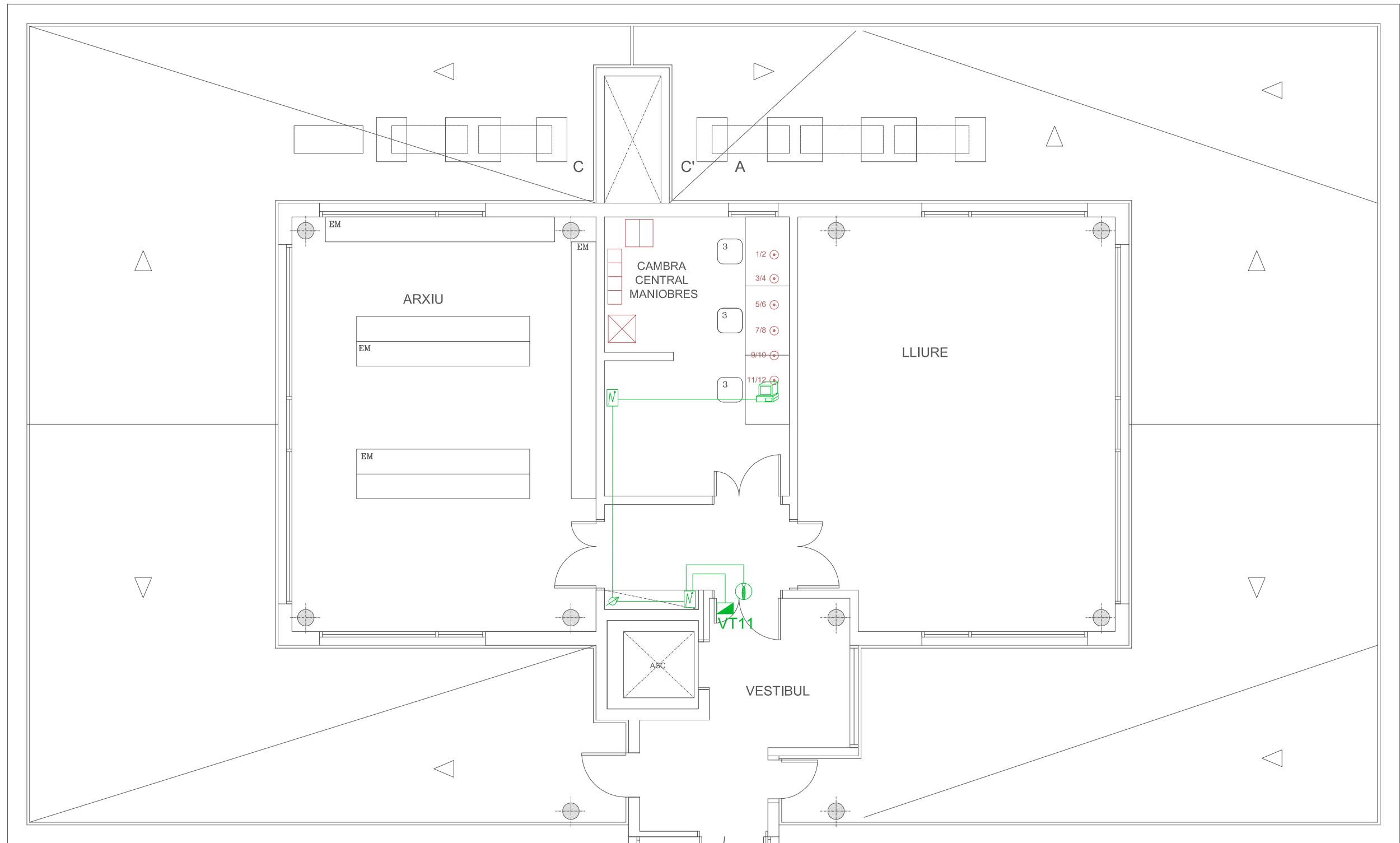
	Polsador sistema domòtic		Safata al terra
	Polsador sistema domòtic amb llumet		Llumenera
	Punt de llum fixe		Aparell autònom d'emergència
	Punt de llum orientable		Detector de presència sistema domòtic
	Punt de llum empotrat a paret		Sonda de nivell d'il.luminació del sistema domòtic
	Fluorescent		Quadre secundari





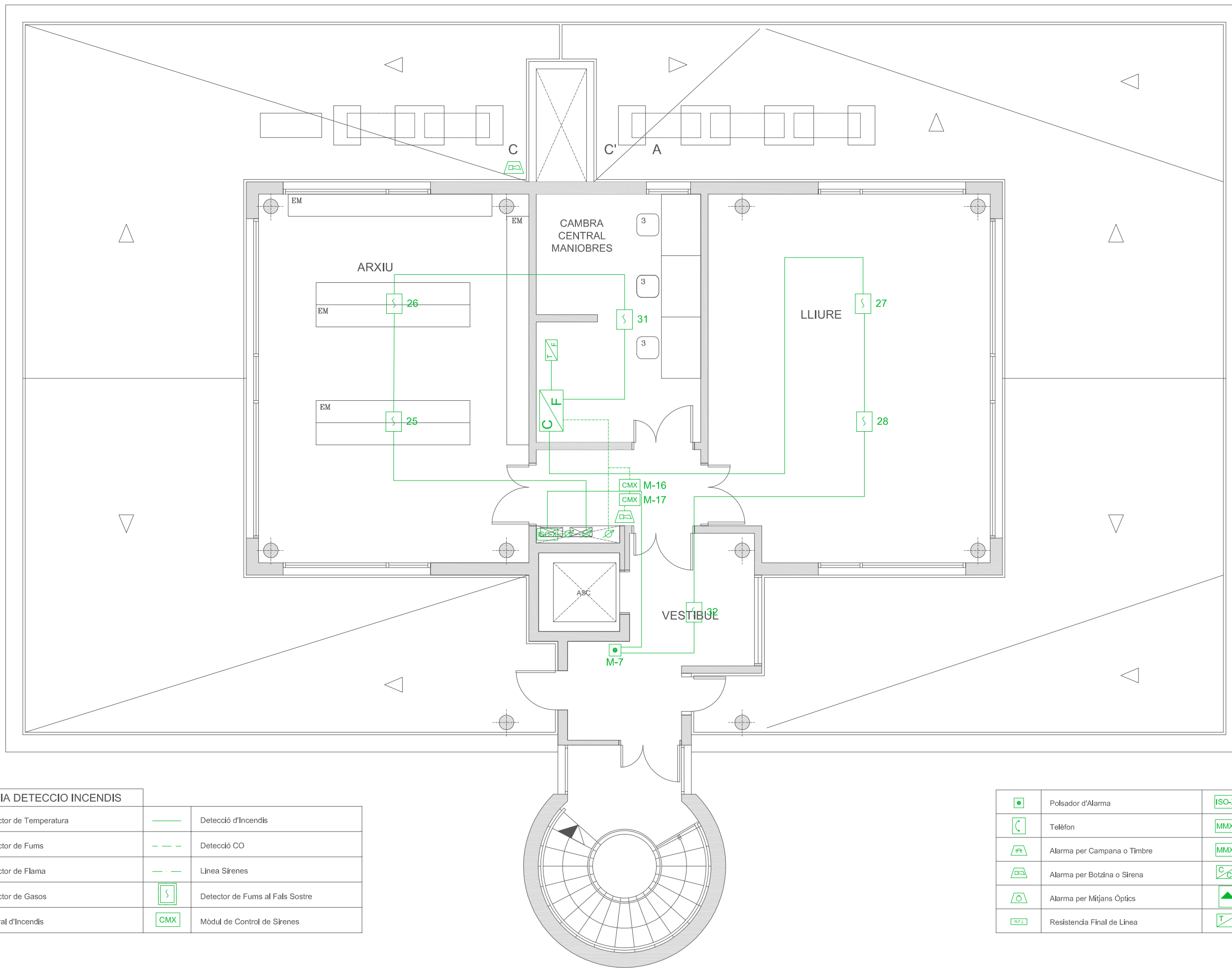
SIMBOLOGIA PUNTS DE FORÇA			
	Comptador d'energia activa		Cablejat punts de força
	Comptador d'energia reactiva		Cablejat xarxa de terres
	Comptador de múltiple tarifa		Cablejat punts de força alimentat de SAI / Grup Electrògen
	Pressa de corrent a la pared		Safata al sostre
	Pressa de corrent múltiple a la pared (X = Num Punts Corrent)		Safata al terra

	Pressa de corrent a la pared alimentada amb SAI		Quadre general
	Pressa de corrent a la pared alimentada amb SAI (X = Num Punts de Corrent)		Quadre secundari
	Caixa portamecanismes (X1 = Punts corrent / X2 = Punts V/D)		SAI
	Caixa portamecanismes (X1 = Punts corrent / X2 = Punts corrent SAI / X3 = Punts V/D)		Pressa de connexió a terra
	Parallamps		Grup Electrògen
			Centre de transformació



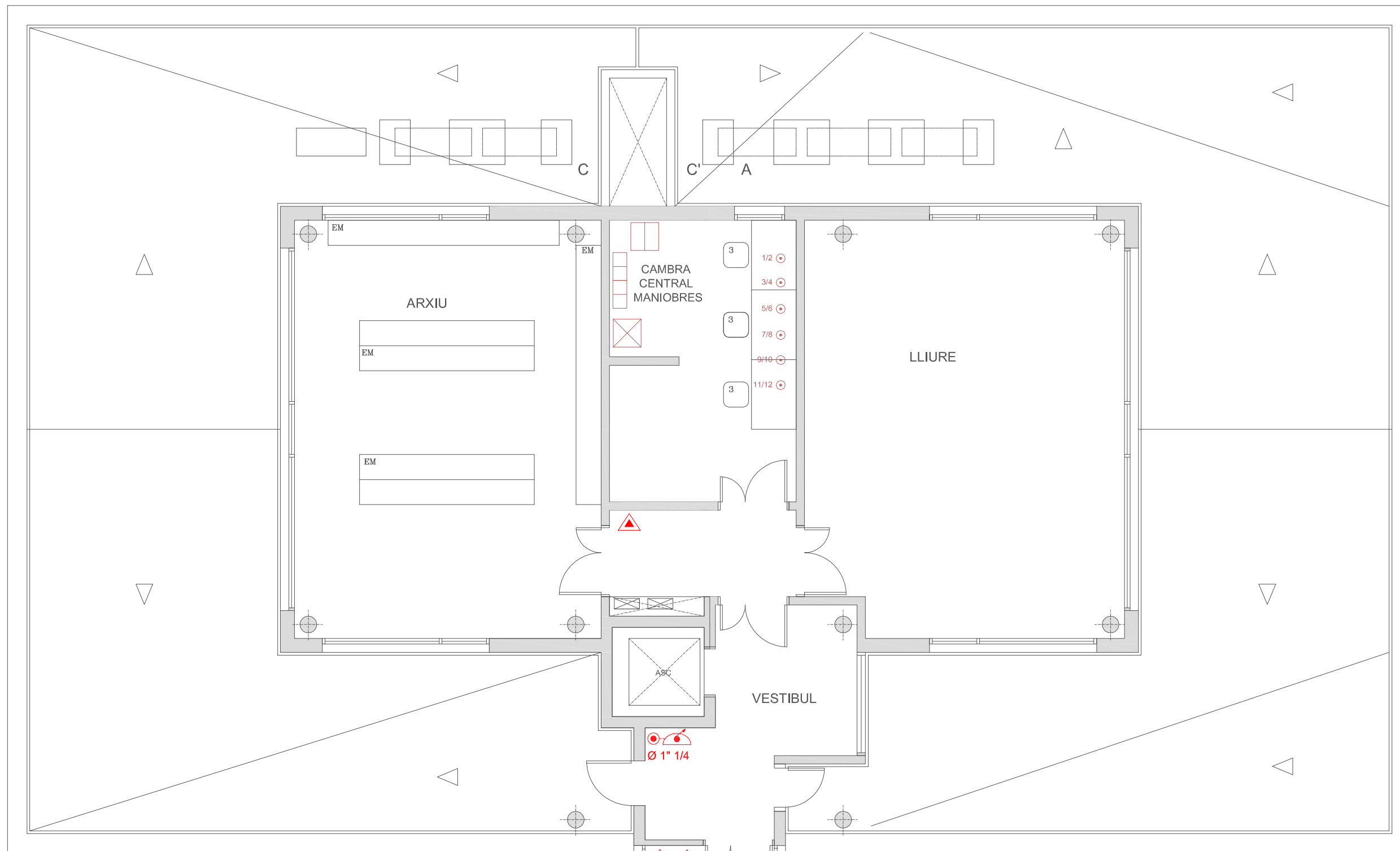
SIMBOLOGIA CONTROL ACCESSOS

	Lector de Tarjetas		Pany Electrònic
	Pulsador de Sortida		Sistema d'Interfonia
	Contacte Magnètic		Pulsador Emergència
	Pany Elèctric		Receptdó d'Interfonia
	Unitat de Control d'Accessos		Caixa Alimentació, Maniobra i Tancament Bucle Comunicacions
	Interface de Comunicacions		Caixa Connexions
	Modem		Muntant Vertical

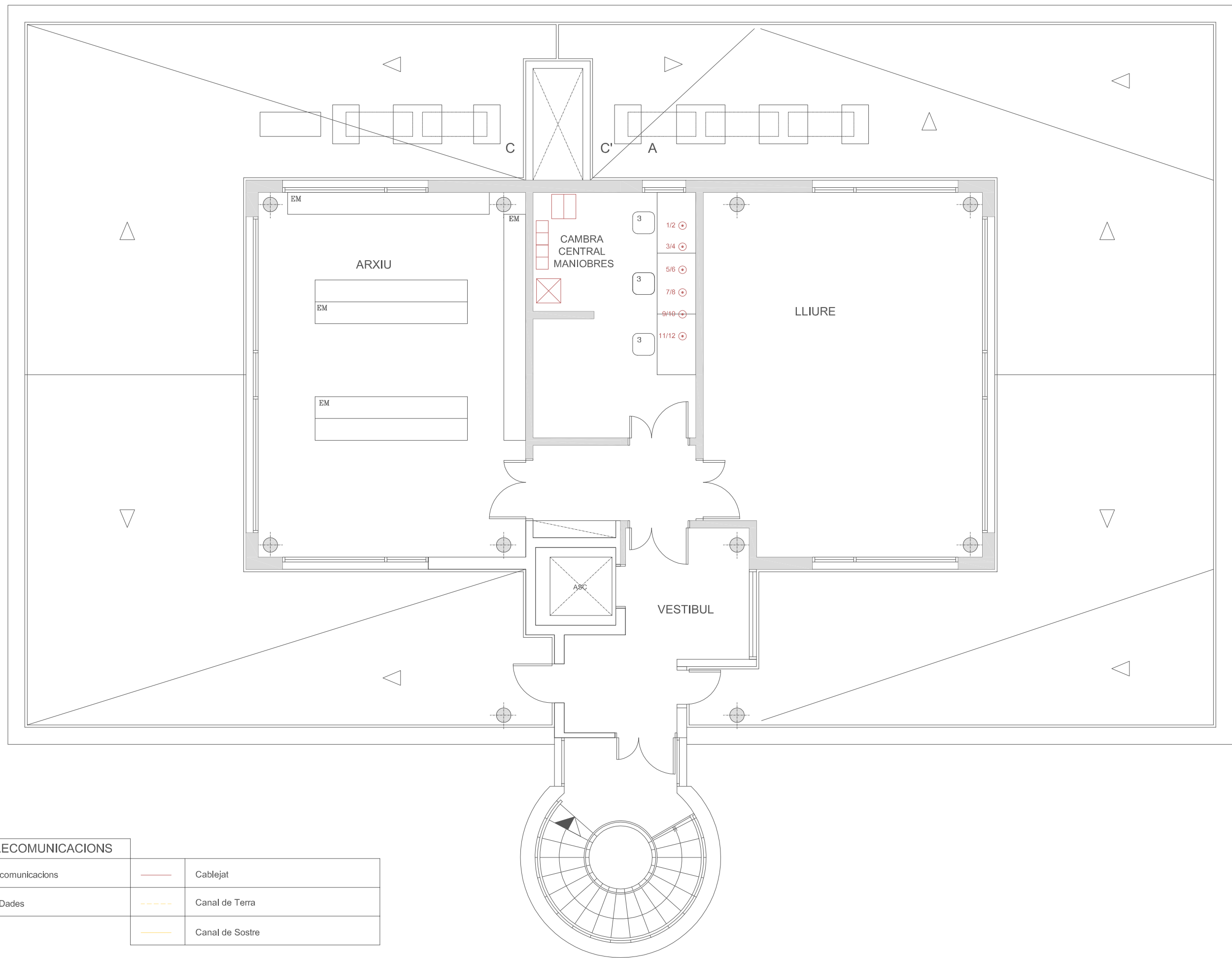


SIMBOLOGIA DETECCIO INCENDIS			
	Detector de Temperatura		Detecció d'Incendis
	Detector de Fums		Detecció CO
	Detector de Flama		Linea Sirenes
	Detector de Gasos		Detector de Fums al Fals Sostre
	Central d'Incendis		Mòdul de Control de Sirenes

	Polsador d'Alarma		Mòdul de Control de Curtcircuits
	Telèfon		Mòdul Connexió d'Equips No Analògics
	Alarma per Campana o Timbre		Mòdul Connexió de Detectores No Analògics
	Alarma per Botzina o Sirena		Central de Detecció de CO
	Alarma per Mijans Òptics		Detector de CO
	Resistència Final de Línia		Comunicador Alarma a Central Intrusió

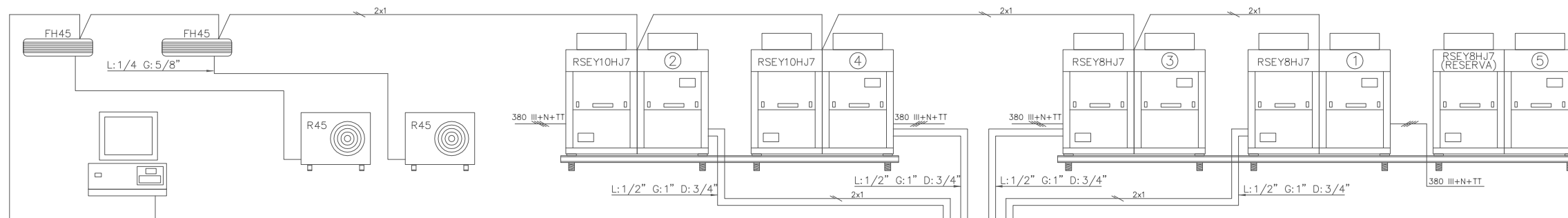


	Extintor de Pols BC		Hidrant de Columna
	Extintor de Pols ABC		Hidrant Soterrat
	Extintor d'Haló		Reducció
	Extintor de CO2		Vàlvula de Control de Sprinklers
	Columna Seca		Vàlvula de Retenció

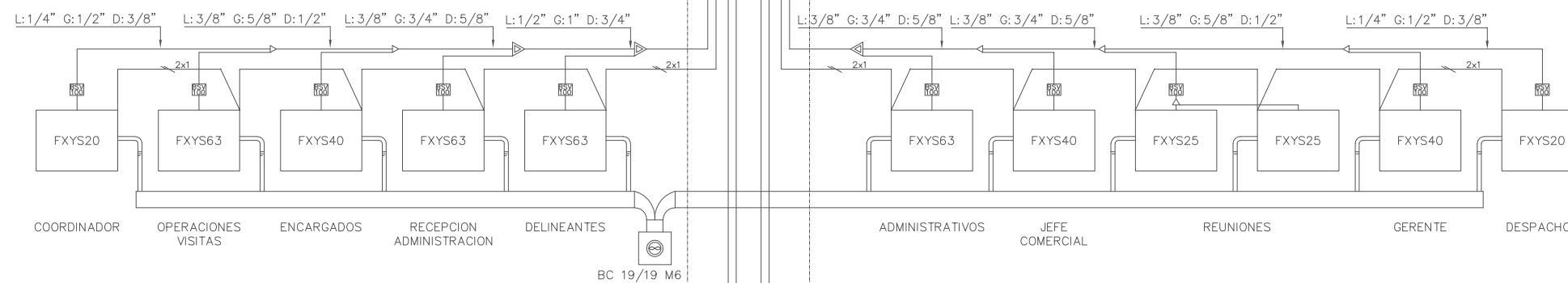


SIMBOLOGIA TELECOMUNICACIONS			
	Rack de Telecomunicacions		Cablejat
	Punt de Veu-Dades		Canal de Terra
			Canal de Sostre

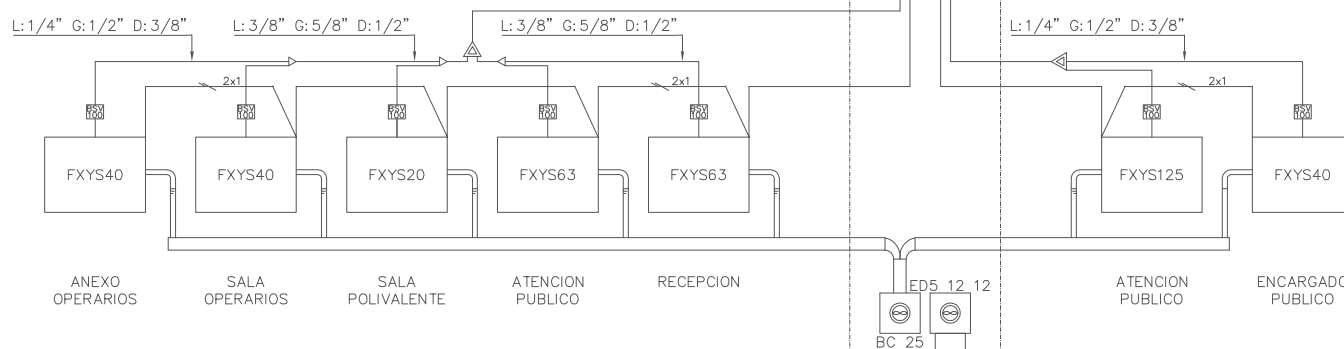




PLANTA SEGUNDA

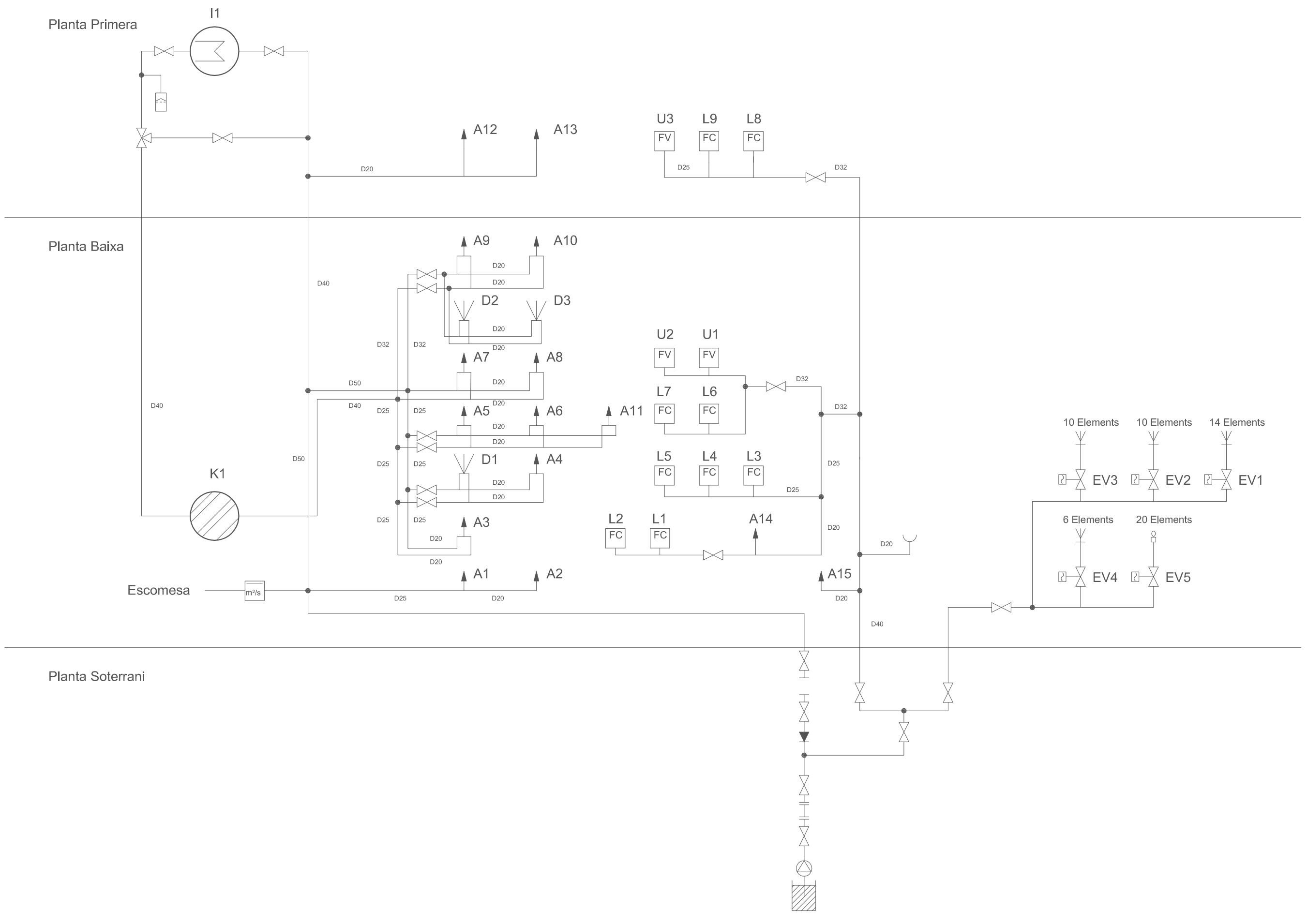


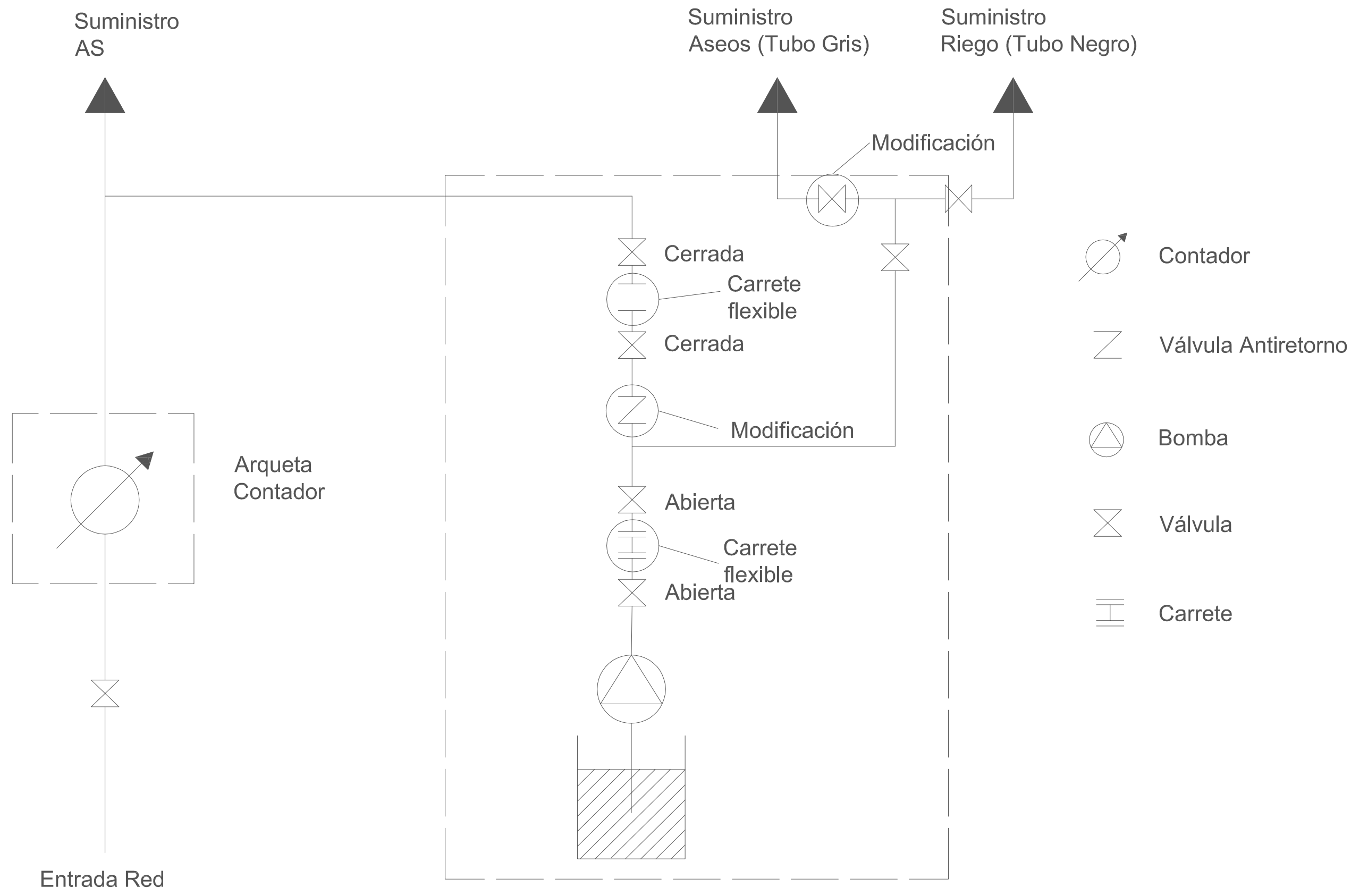
PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJA

PLANTA SOTANO





# **ANNEXES**

Manuels DEXMA

Productes proposats



# DEXCell

## ENERGY MANAGER

### Guía de puesta en marcha

Versión: 3.1  
fecha: 12/08/2013

**DEXMA SENSORS, SL**  
Barcelona  
tef: (+34) 93 181 01 96  
[support@dexmatech.com](mailto:support@dexmatech.com)  
[support.dexmatech.com](http://support.dexmatech.com)

## Contenido

<b>0</b>	<b>Conceptos previos de DEXCell Energy Manager</b>	<b>3</b>
0.1	Nomenclatura	3
<b>1</b>	<b>Acceder a DEXCell Energy Manager</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Registrar concentradores</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Aceptar Nuevos dispositivos</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Configuración de las Localizaciones</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Crear Grupos</b>	<b>14</b>
5.1	Suma de dispositivos	14
5.2	Grupo "Resto"	15
<b>6</b>	<b>Ratios</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Tarifas</b>	<b>18</b>
7.1	Crear una tarifa	18
7.2	Asignar una tarifa a un dispositivo	21
<b>8</b>	<b>Widgets y Dashboard</b>	<b>23</b>
8.1	Configuración del Dashboard	23
8.2	Creación de widgets	24
<b>9</b>	<b>Informes</b>	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>Alertas</b>	<b>30</b>
10.1	Alertas de Umbral	30
10.2	Alertas por ausencia de datos	31
10.3	Alertas por exceso de maxímetro	31
10.4	Alertas por exceso de Reactiva	32
<b>11</b>	<b>Usuarios</b>	<b>33</b>
<b>12</b>	<b>Resolución de problemas</b>	<b>35</b>
12.1	Picos de consumo	35



## 0 Conceptos previos de DEXCell Energy Manager

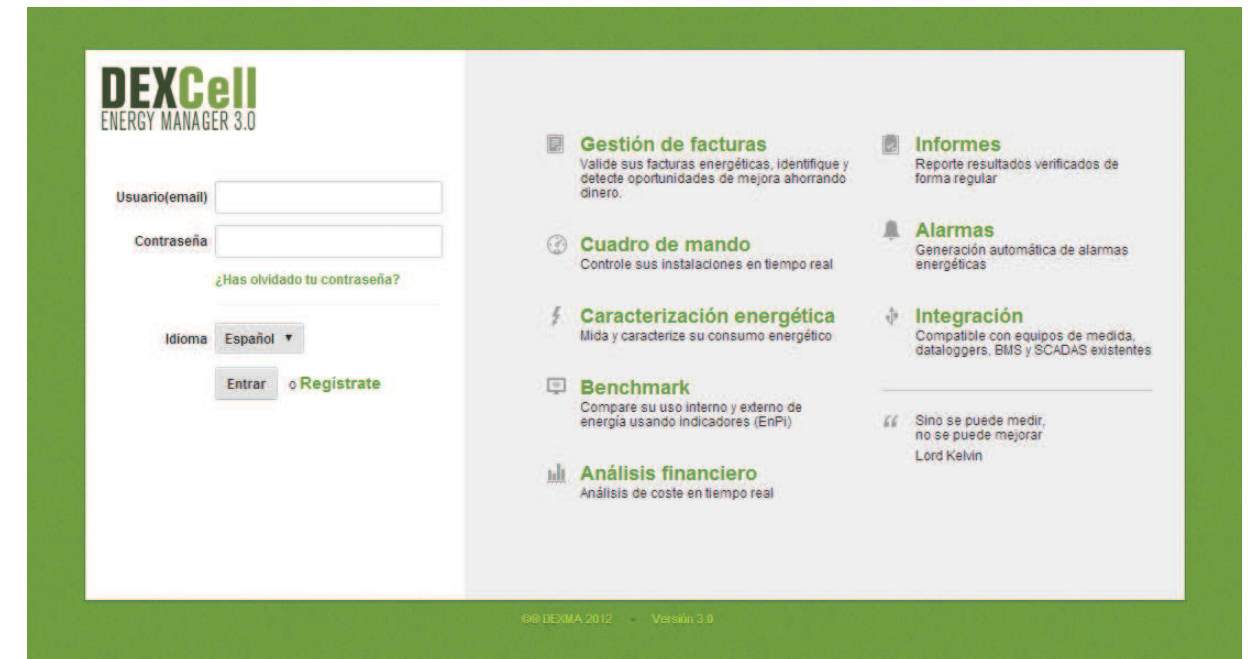
### 0.1 Nomenclatura

- <b>Localización</b>	Unidad lógica <b>virtual</b> de DEXCell Energy Manager. La navegación en proyectos multipunto se realiza a través de localizaciones.
- <b>Concentrador o pasarela</b>	<b>Hardware</b> que envía datos a DEXCell Energy Manager. Sólo deben ser registrados en el software. No tienen más utilidad.
- <b>Dispositivo</b>	<b>Hardware</b> que monitoriza y envía datos al concentrador. Una vez se registra el concentrador, DEXCell Energy Manager detecta <b>automáticamente</b> los dispositivos que se cuelgan de él. Deben ser aceptados para que se muestren los datos.
- <b>Grupo</b>	Conjunto de Dispositivos usado para realizar operaciones aritméticas entre sus integrantes. Tienen el mismo comportamiento que un Dispositivo.
- <b>Parámetro básico</b>	Parámetros que envía directamente el medidor (Energía Activa, reactiva, potencia instantánea, etc.). Se detectan <b>automáticamente</b> , no hace falta darlos de alta.
- <b>Parámetro calculado</b>	Parámetros generados <b>automáticamente</b> por DEXCell Energy Manager en base a los parámetros básicos (Energía activa horaria, diaria, semanal, etc). El usuario puede <b>añadir nuevos</b> parámetros calculados si es necesario.
- <b>Parámetro externo</b>	Parámetros de diversa índole, que no requieren de un medidor como fuente de datos (Consumos pasivos, ocupación, facturación)
- <b>Lectura</b>	Dato recibido del Dispositivo

## 1 Acceder a DEXCell Energy Manager

Abra el explorador de internet que utilice normalmente y escriba la dirección de su personalización [http://miempresa.dexcell.com]. Si no dispone de personalización, acceda a [www.dexcell.com](http://www.dexcell.com)

Use su usuario y contraseña para acceder a su cuenta.



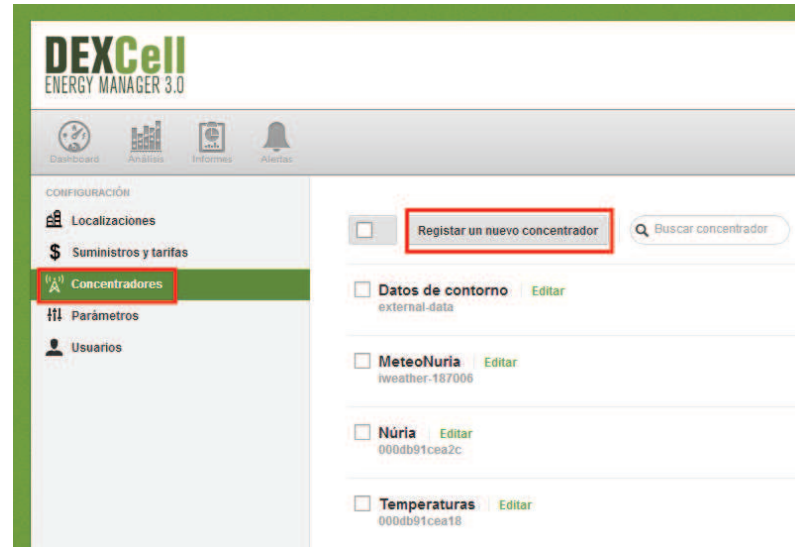
## 2 Registrar concentradores

Cuando una pasarela conecta con una cuenta de DEXCell Energy Manager, automáticamente crea una localización por defecto, con el nombre de ese concentrador.

1. Para empezar, accedemos al menú de Configuración que se encuentra en la parte derecha superior de la pantalla.



2. A continuación, nos situamos en “Concentradores” y seleccionamos “Registrar nuevo Concentrador”.



3. Seguidamente, tendrá que **elegir** el concentrador que quiera registrar y hacer clic en siguiente. En la siguiente imagen podemos ver todos los concentradores compatibles que disponemos:



4. Al elegir uno, tendrá que rellenar los datos correspondientes a ese concentrador para identificarlo. Por ejemplo, si elegimos registrar un DEXGate, nos aparecerá una pantalla como la siguiente. Simplemente tendrá que introducir un nombre y el número de serie o MAC asignado a su dispositivo.



Recomendamos configurar siempre una estación meteorológica de Internet para recibir datos de temperatura y humedad. Para ello tendrá que seguir estos pasos:

**Nota:** Si su instalación dispone de una sonda física de temperatura exterior, omite este paso.

Todo dispositivo requiere de un concentrador. Es por este motivo que, para incorporar una sonda de temperatura virtual, con datos de Internet, hay que hacerlo por la pantalla de “concentradores”

- 1- Diríjase a la pantalla de “Concentradores”. Haga click sobre “Registrar un nuevo concentrador” como ya hemos explicado anteriormente.
- 2- Seleccione la opción “Estación meteorológica de internet” y pulse en “Siguiente”.



- 3- En la siguiente pantalla, rellene los datos con el **Nombre**, el **código postal**, el **país** y la **zona horaria** de donde quiera obtener datos meteorológicos. Pulse “Guardar”

Registrar concentrador Estación meteorológica de Internet

**2**

Nombre   
 Ciudad o código postal   
 País   
 Zona horaria (GMT +01:00 DST) Europe/Madrid  
 Estado **Activado**

- Observará que se ha creado un nuevo **concentrador** con el **Nombre** que haya definido.
- Llegados a este punto, ya dispone de una sonda de temperatura exterior. Estos dispositivos virtuales tienen el mismo comportamiento que los dispositivos físicos.

### 3 Aceptar Nuevos dispositivos

Una vez registrados los concentradores deje transcurrir 15-30 minutos hasta que éstos envíen los primeros datos. Cuando DEXCell Energy Manager detecte nuevos dispositivos por aceptar, aparecerá un mensaje informando de ello en la esquina superior derecha.

- Haga click en el link **"Aquí"** del mensaje o dirijase al menú de **"Configuración"**





2. Diríjase al apartado de “**Concentradores**”
3. Sobre la lista de concentradores aparecerá un número entre paréntesis al lado del nombre del concentrador indicando el número de dispositivos pendientes de aceptar. Haga click en “**Editar**”



4. Acceda a la pestaña de “**dispositivos**” y acepte los dispositivos pendientes haciendo click en “**Aceptar**”. Luego edite el nombre del dispositivo por uno que sea más descriptivo (*General, iluminación, Clima, fuerza, etc.*) y guarde los cambios.



## 4 Configuración de las Localizaciones

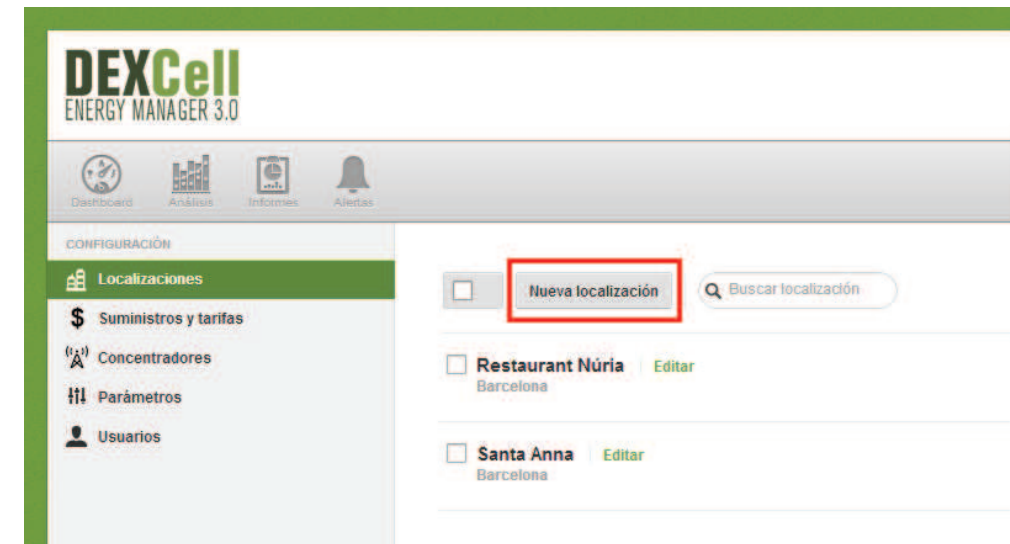
Una vez tengamos todos los dispositivos aceptados en nuestra cuenta de DEXCell Energy Manager, es el momento de configurar la/s localización/es.

**Recordatorio:** Una localización es la unidad lógica con la que trabaja DEXCell Energy Manager. Dependiendo del proyecto, una localización puede ser una oficina, un edificio de oficinas, una instalación industrial, una industria entera, una tienda, etc.

Anotaciones previas respecto a los dispositivos, concentradores y localizaciones:

- I. La arquitectura de dispositivos de DEXCell Energy Manager es totalmente versátil
- II. Todos los dispositivos tienen un concentrador asociado
- III. Las localizaciones pueden tener bajo su paraguas tantos dispositivos como sea necesario.
- IV. Un dispositivo se puede compartir entre varias localizaciones.

Para crear una nueva localización, seleccionamos el menú de “**Localizaciones**” y hacemos click en “**Nueva Localización**”.



A continuación, deberá seguir estos 4 simples pasos:

- 1- Introducimos el **Nombre** y seleccionamos el **sector**. Escribimos la **superficie** útil del edificio. Seguidamente incorporamos las temperaturas de referencia para el cálculo de los grados día para **invierno** y **verano** (Por defecto en España, se utiliza 18°C en Verano y 15°C en Invierno). Subimos una **imagen** de la instalación para que sea reconocible rápidamente.

Además, introducimos la dirección física donde se encuentra la localización. Hacemos click en “**situar en el mapa**” para validar la geolocalización.

Nueva localización

1 — 2 — 3 — 4

Información básica

Nombre

Sector

Superficie  m<sup>2</sup>

Tª referencia verano  °C

Tª referencia invierno  °C

Situación

Dirección

Código Postal

Ciudad

País

- 2- En este segundo paso, tendrá que asignar todos los medidores correspondientes a esta localización. Simplemente tendrá que seleccionarlos y traspasarlos a la columna "Asignados". Puede usar el buscador para ir más rápido. Cuando haya terminado, haga click en "Siguiente".

Nueva localización

1 — 2 — 3 — 4

Medidores

No asignados

Asignados

Buscar

Medidor (Nuria) DO Restaurant Nuvia  
 (Medidor Nuvia) Medidor-Les Rambies  
 (Nuvia) device 15  
 (Nuvia) device BCH-QUADIS SARRIA  
 (Nuvia) Fiscal meter  
 (Nuvia) HVAC 1st Floor  
 (Nuvia) HVAC 2nd Floor  
 (Nuvia) Lighting 1st Floor  
 (Nuvia) Main Load  
 (Nuvia) mote BCH-CIUTADELLA  
 (Nuvia) mote METEO-SANTJUST  
 (Nuvia) mote hotels-nuvia  
 (Nuvia) mote WABCHPort  
 (Temperaturas) Temp Baccio  
 (Temperaturas) Temp Planta Baja

- 3- En el paso 3 es donde podemos crear grupos con los dispositivos asignados anteriormente. Para ello, haga click en "Nuevo Grupo".

Nueva localización

1 — 2 — 3 — 4

Nuevo grupo

Nombre	ID	Descripción	Número de componentes
No se encontró ningún dato para mostrar.			

Rellenamos los campos de la siguiente pantalla (ver ejemplo en la imagen inferior). Elegimos un **nombre** y una **descripción** relativa al grupo. **Seleccionamos los dispositivos** que queramos que formen parte de él (en este caso las dos máquinas de climatización).

Para terminar, deberemos especificar para qué **parámetros** queremos que el grupo esté disponible. Seleccionamos los que queramos y elegimos la operación deseada (suma, resto, media, máximo, mínimo, etc.).

Restaurant Nuvia

Información Dispositivos Grupos Medidores de referencia Asignar suministros y tarifas Ratios

Nuevo grupo

Nombre

Descripción

Dispositivos

Parámetros

Parámetro	Operación
<input type="button" value="Añadir parámetro"/>	

Hacemos click en "Guardar" y ya tendremos el grupo creado.

- 4- Finalmente, en el apartado de "Medidores de referencia", debemos ir seleccionando (si los tenemos) los medidores o grupos y relacionarlos con la semántica. Si disponemos de sondas de temperatura (interior o exterior) también las podemos relacionar. Guardamos cambios y ya tendremos creada la localización. Si no aparecen los medidores de referencia deseados, podemos añadirlos en el menú de **Configuración > Preferencias**.

Nueva localización

1 — 2 — 3 — 4

Medidores de referencia

General

Climatización

Alumbrado

Frigoríficos

Maquinaria

Tª Interior

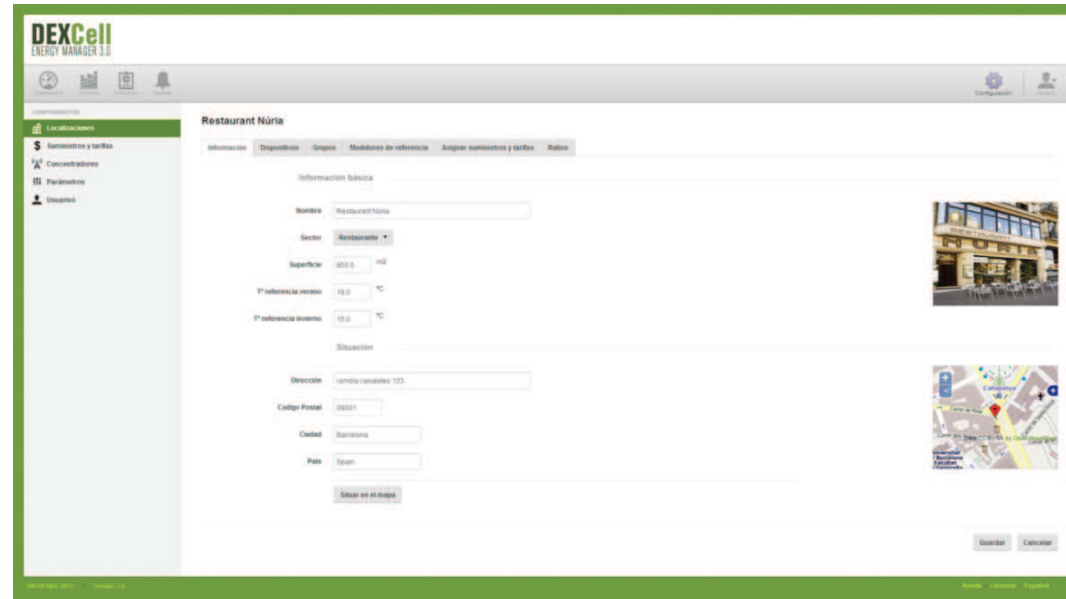
Tª exterior

Gas

Agua



Si la configuración ha sido correcta, deberíamos tener algo similar a:



## 5 Crear Grupos

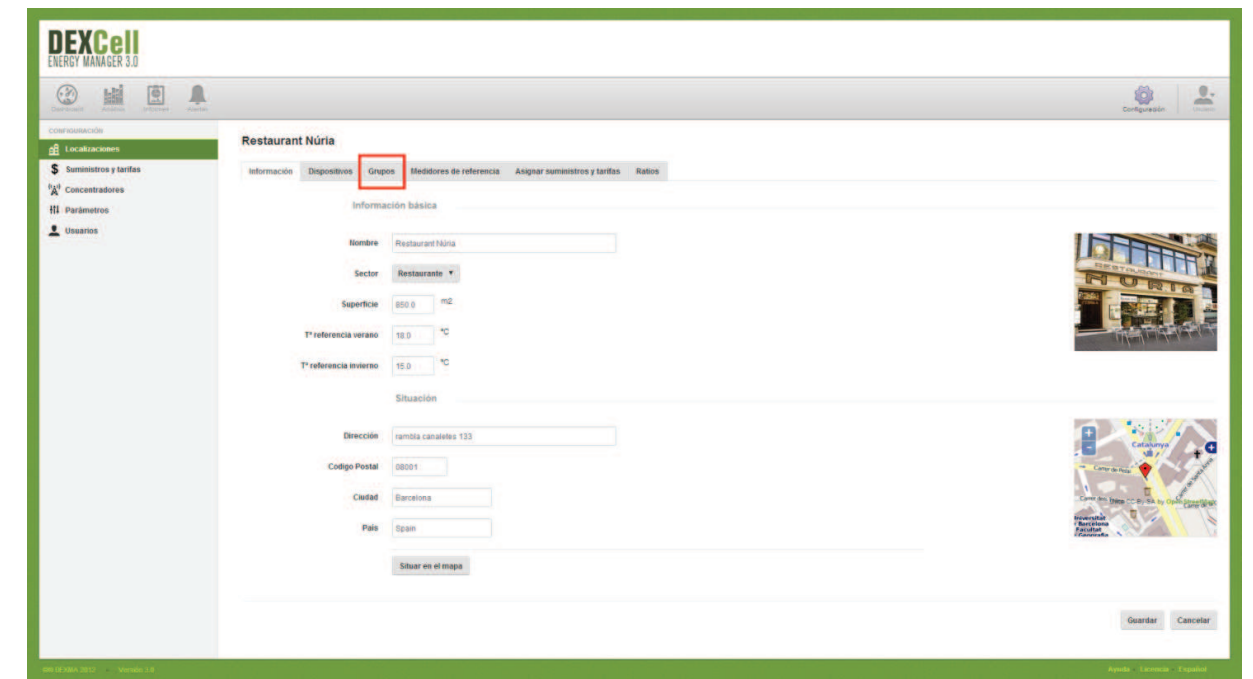
Un Grupo es un conjunto de dispositivos entre los que pueden interactuar (Sumarse, restarse, calcular promedios, máximos, mínimos, etc.). Una vez creado, un Grupo actúa de la misma forma que un Dispositivo.

### 5.1 Suma de dispositivos

Si su instalación dispone de dos medidores monitorizando sistemas de la misma naturaleza, es recomendable que genere grupos que sean la suma de dichos dispositivos.

**Ejemplo:** Se dispone de 2 analizadores eléctricos monitorizando 2 máquinas de climatización. Nos crearemos el grupo "Climatización Total", siendo la suma de estos dos medidores.

- En la pantalla de **Localizaciones**, seleccionamos la pestaña "**Grupos**"



- Hacemos click en "**Nuevo Grupo**"

#### Restaurant Núria

Información	Dispositivos	Grupos	Medidores de referencia	Asignar suministros y tarifas	Ratios
<input type="checkbox"/> <b>Nuevo grupo</b>					
Nombre	ID	Descripción			
<input type="checkbox"/> <b>Bacco</b>	G_3	resto entre el nodo general y los demás nodos del sistema.			
<input type="checkbox"/> <b>No clima</b>	G_5	Consumo fuera del clima			
<input type="checkbox"/> <b>Rest (Kitchen)</b>	G_4				

## 5.2 Grupo “Resto”

Se aconseja que **todas** las localizaciones tengan configurado el grupo “Resto”.

El grupo “**Resto**” mostrará todo aquello que no está siendo directamente monitorizado. Es decir, no es más que la resta de los subconsumos sobre el medidor General.

1- Hacemos click en “**Nuevo grupo**”

### Restaurant Núria

Información	Dispositivos	Grupos	Medidores de referencia	Asignar suministros y tarifas	Ratios
<input type="checkbox"/> <b>Nuevo grupo</b>					
Nombre	ID	Descripción			
<input type="checkbox"/> Bacco	G_3	resto entre el nodo general y los demás nodos del sistema.			
<input type="checkbox"/> No clima	G_5	Consumo fuera del clima			
<input type="checkbox"/> Rest (Kitchen)	G_4				

2- Definimos un **nombre** y una **descripción**. Seleccionamos **TODOS** los **medidores** que queremos extraer del nodo **General**. Debe incluir también el nodo **General**. A continuación, elija los parámetros para los cuales desee que el grupo “**Resto**” esté disponible.

**Restaurant Núria**

Información Dispositivos Grupos Medidores de referencia Asignar suministros y tarifas Ratios

**Nuevo grupo**

Nombre: Resto

Descripción:

Dispositivos: Main Load X HVAC 1st Floor X HVAC 2nd Floor X

Parámetros:

Parámetro	Operación
Energía Reactiva Horaria	resto Main Load
Energía quarthoraria	resto Main Load

Añadir parámetro

3- Hacemos click en “**Guardar**” y ya tendremos el grupo creado.

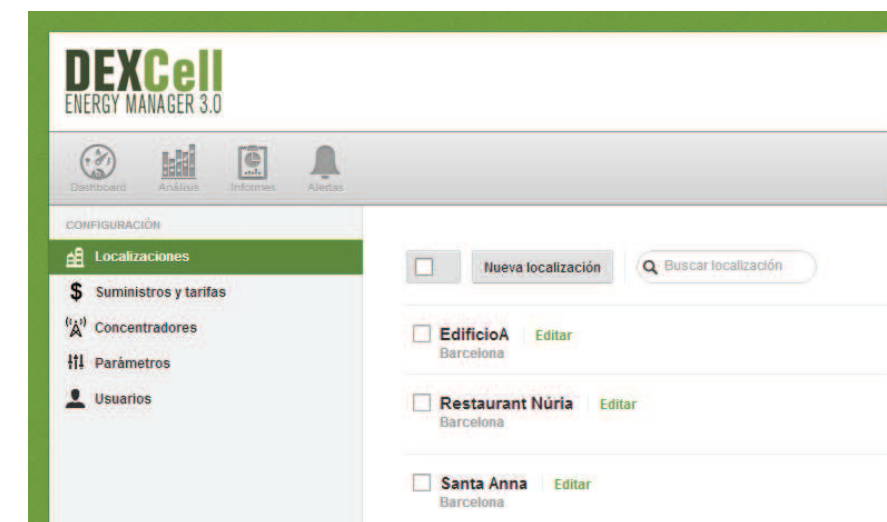
## 6 Ratios

DEXCell Energy Manager dispone de tres tipos de *ratios* que nos ayudarán a analizar nuestros datos en función estos:

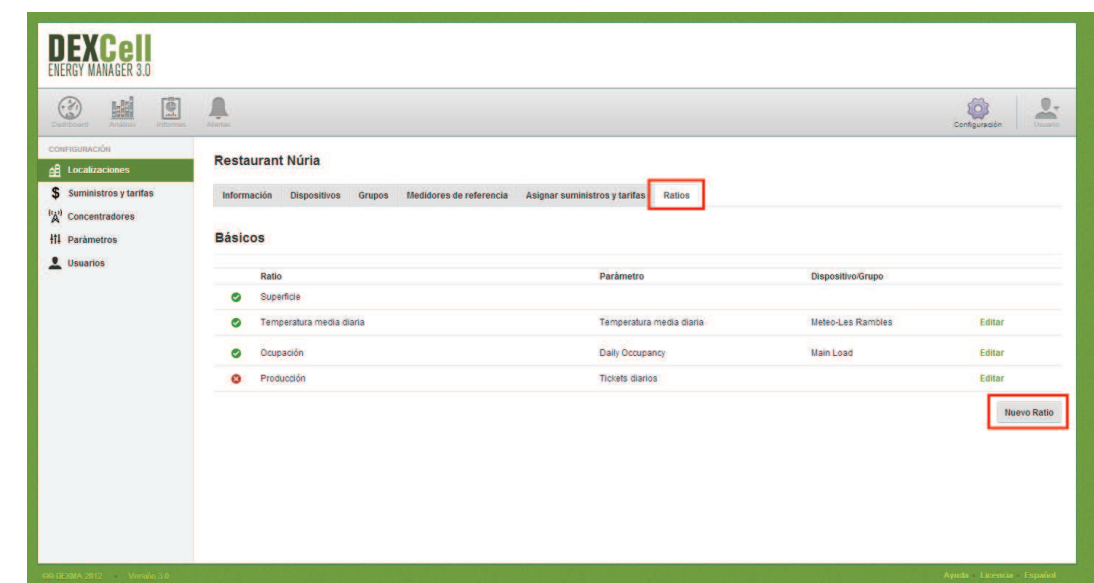
- **Ratio por parámetro.** Por ejemplo, habitaciones en uso de un hotel
- **Ratio constante.** Por ejemplo, habitaciones totales de un hotel (aunque estén sin usar).
- **Ratio por rango de fechas.** Por ejemplo, trabajadores de una empresa. Este, es un ratio variable, que puede aumentar o disminuir por periodos.

Para configurar un ratio, tenemos que seguir estos pasos:

1- Accedemos al menú de “**Configuración**”, seleccionamos “**Localizaciones**” y hacemos click en la localización que queremos editar.



2- Nos situamos en la pestaña de “**Ratios**” y hacemos click en “**Nuevo Ratio**”.



3- A continuación podrá elegir uno de los tres tipos de ratio disponibles.



4- Finalmente, tendrá que rellenar los campos correspondientes a cada uno de los ratios. Por ejemplo, si seleccionamos el ratio por parámetro, nos aparecerá la siguiente pantalla.

Nuevo ratio por parámetro

✓ — 2

Nombre

Parámetro

Dispositivo/Grupo

La normalización de los consumos energéticos y de agua se realiza en la pantalla de "Análisis". DEXCell Energy Manager hará aparecer más o menos opciones de normalización dependiendo de los datos de contorno que dispongamos.

Para normalizar los consumos simplemente tendrá que activar los botones que hagan referencia a los conceptos que necesite. Podrá activar más de uno.



## 7 Tarifas

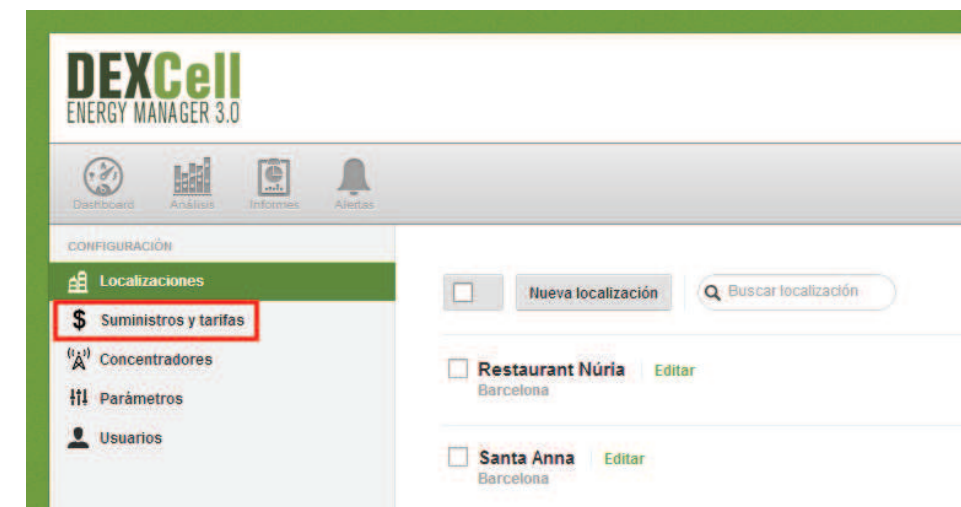
Para aplicar una tarifa eléctrica, primero debe crearla (o duplicarla) y a continuación asignarla a los dispositivos que desee.

### 7.1 Crear una tarifa

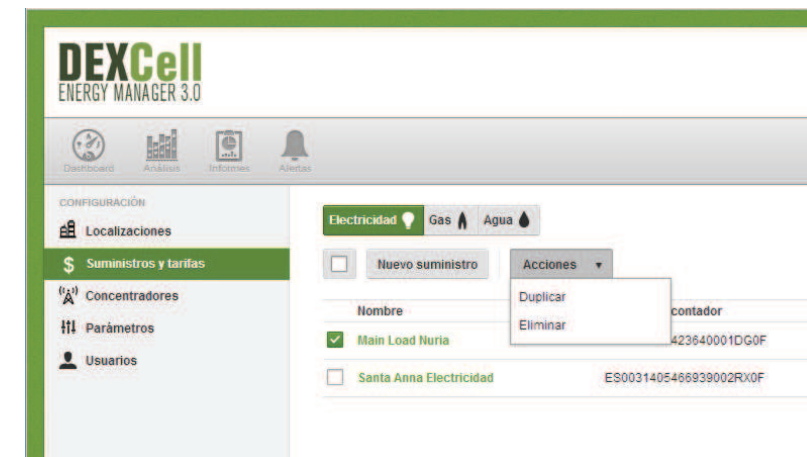
El software DEXCell Energy Manager dispone de las principales tarifas existentes en el mercado español: TUR, TUR DH, 2.1 A, 2.1 DHA, 3.0 A, 3.0 DHA y 6.X. Si usted tiene contratada alguna de estas tarifas, ésta es la forma más fácil y rápida de obtener la suya propia.

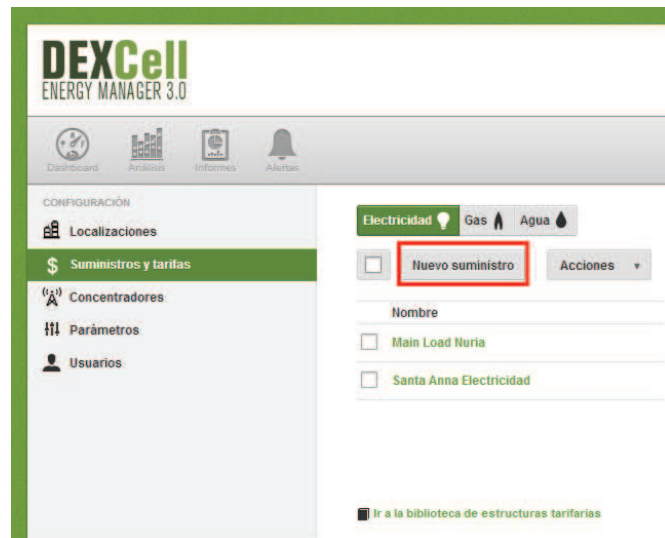
Las "Tarifas públicas" son de dominio público para todos los usuarios de DEXCell Energy Manager, pero **no pueden ser editadas**. Por el contrario, las "Tarifas personalizadas" son de dominio local y únicamente disponibles en nuestra cuenta de usuario. Son **totalmente editables y personalizables**.

1- Acceda al menú "Suministros y Tarifas"



2- Puede duplicar una tarifa en la pestaña "Acciones" y haciendo click sobre "Duplicar". Para crear una nueva tarifa, haga click en "Nuevo Suministro".





- 3- Al crear un nuevo suministro, le aparecerá una pantalla donde tendrá que rellenar los campos correspondientes. A continuación, haga click en **“Guardar y añadir contratos”**.

#### Nuevo suministro eléctrico

Introduzca los datos básicos de su suministro. Seguidamente asocie los dispositivos y/o grupos sobre los que aplicar los contratos tarifarios

##### Datos básicos

Nombre descriptivo   
ej. Edificio A

Número de contador   
(CUPS) ej. ES003240927381900FYF

- 4- Seguidamente le aparecerán dos nuevas opciones: “Contratos” y “Contratos para simulación”.

- a. **Contratos.** Si hacemos click en “Nuevo Contrato”, observará el formulario del contrato. Está separado en diferentes secciones para que le sea más cómodo. Recuerde que la mayoría de los datos que necesitará los puede encontrar en su factura eléctrica.

- **Datos básicos:** Introduzca el nombre o número del contrato. Seguidamente añada la fecha de inicio y de vencimiento del mismo. Seleccione su país y una estructura tarifaria. Si no está disponible, la puede crear haciendo click en "Crear estructura personalizada". Finalmente seleccione una moneda (UM - Unidades monetarias)

**Datos básicos**

Nombre   
ej. Edificio A

Fechas Inicio de contrato  Fin de contrato

País

Estructura tarifaria

Moneda  UM - Unidad Monetaria ej. \$, €, E ...

- **Periodos:** Inserte la potencia contratada por período y defina si penalizan o no por reactiva (Ej: En España, para las tarifas de 3 Períodos o 6 Períodos, el P3 o P6 no penalizan). Puede cambiar el nombre de los periodos (por defecto P1, P2, P3...) por Punta, Llano, Valle... si lo desea.

Período	P1	P2	P3
Nombre personalizado	<input type="text" value="P1"/>	<input type="text" value="P2"/>	<input type="text" value="P3"/>
Potencia contratada (kW)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Penalización reactiva?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

- **Tarifas:** En esta sección tendremos que indicar el precio para el término de Energía (UM/kWh) y el precio para el Término de Potencia (UM/kW y día) por periodo. Por defecto, veremos que sólo aparece una tabla que va desde el inicio del contrato hasta el final del contrato (fechas indicadas en Datos básicos). En el caso que se produzca un cambio tarifario, (por ejemplo, subida del IVA) tendremos que hacer click en "Añadir cambio de tarifa" e indicar los nuevos precios.

**Tarifas**

Desde

Período	Término energía (UM/kWh)	Término potencia (UM/kW/día)
P1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
P2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
P3	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Precios basados en

Hasta

- **Penalización por excesos de energía reactiva:** Existen tres tipos de penalizaciones.

**No penaliza:** No se tendrá en cuenta la energía reactiva consumida

**Basada en el Coseno de Phi:** Penalización por tramos en función del valor global del "Coseno de Phi" a lo largo de un período tarifario. Por defecto se asocian los valores marcados por el Gobierno de España.

**Tabla de porcentajes:** Opción adecuada para la mayoría de países Europeos. La energía reactiva se penaliza en base a unos porcentajes respecto de la energía activa. Defina los tramos de penalización añadiendo más o menos filas.

#### Penalización por excesos de energía reactiva

tipos  No penaliza  Basada en 'cos Φ'  Tabla porcentajes



- **Impuestos, descuentos y otros costes fijos:** En esta sección debe introducir aquellos descuentos de los que disponga su contrato (Sobre el término fijo, variable o sobre el total). Del mismo modo, introduzca el impuesto eléctrico y el IVA. Si presiona sobre los iconos de ayuda, se le mostrará una factura real y dónde se encuentra cada dato.

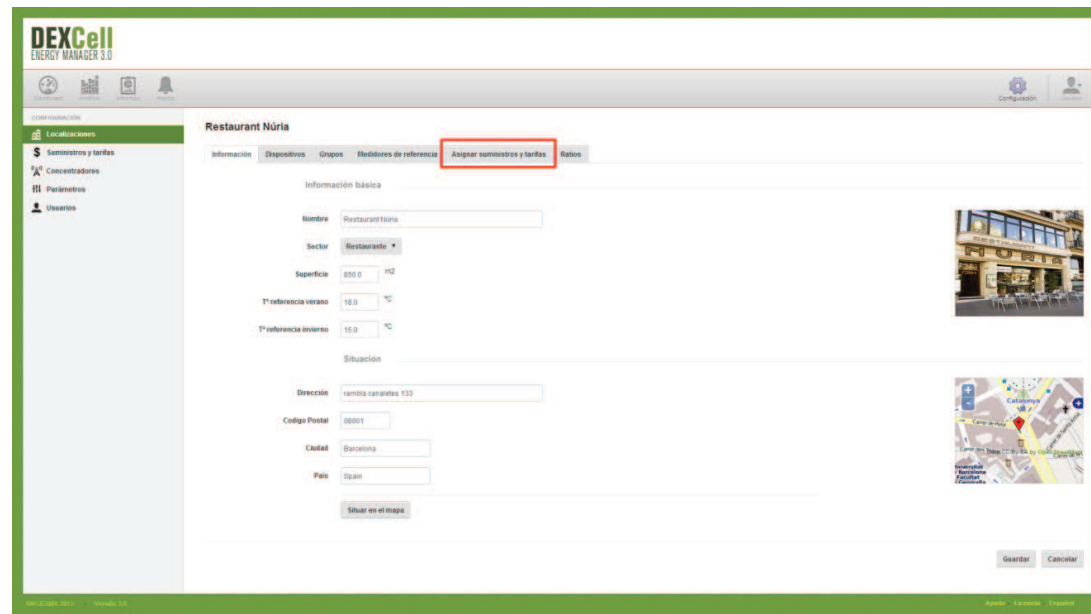
Impuestos, descuentos y otros costes fijos

Impuesto eléctrico ⓘ	<input type="text"/>	%
Parámetro corrector ⓘ	<input type="text"/>	
Otros conceptos fijos ⓘ	<input type="text"/>	UM
Descuento sobre Término Variable ⓘ	<input type="text"/>	%
Descuento sobre Término Fijo ⓘ	<input type="text"/>	%
Descuento sobre el Total ⓘ	<input type="text"/>	%
IVA ⓘ	<input type="text"/>	%

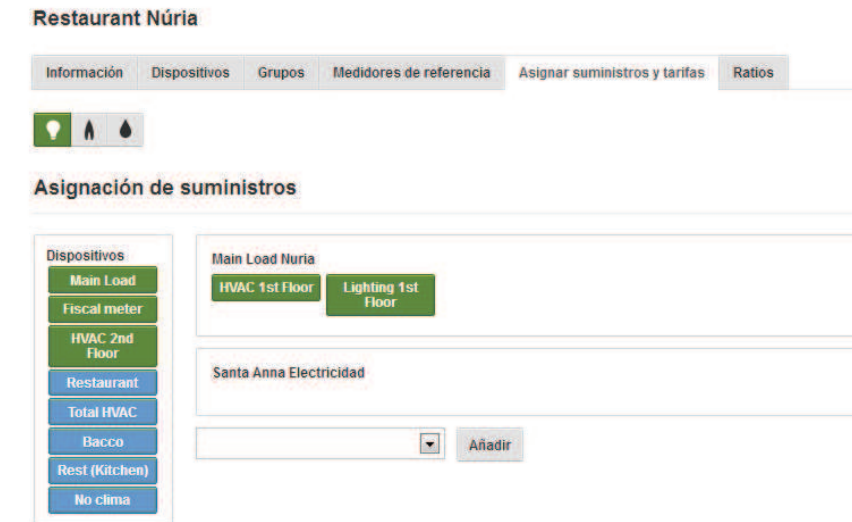
- Contratos para simulación. En este caso, puede simular su contrato a partir de otros datos y comparar los resultados con el contrato creado anteriormente.

## 7.2 Asignar una tarifa a un dispositivo

- 1- Accedemos al menú de “Localizaciones”.
- 2- Entramos en la localización que queremos editar.
- 3- Hacemos click en la pestaña “Asignar suministros y Tarifas”



- 4- A continuación, asignamos los suministros arrastrando cada uno de los dispositivos a su correspondiente suministro.



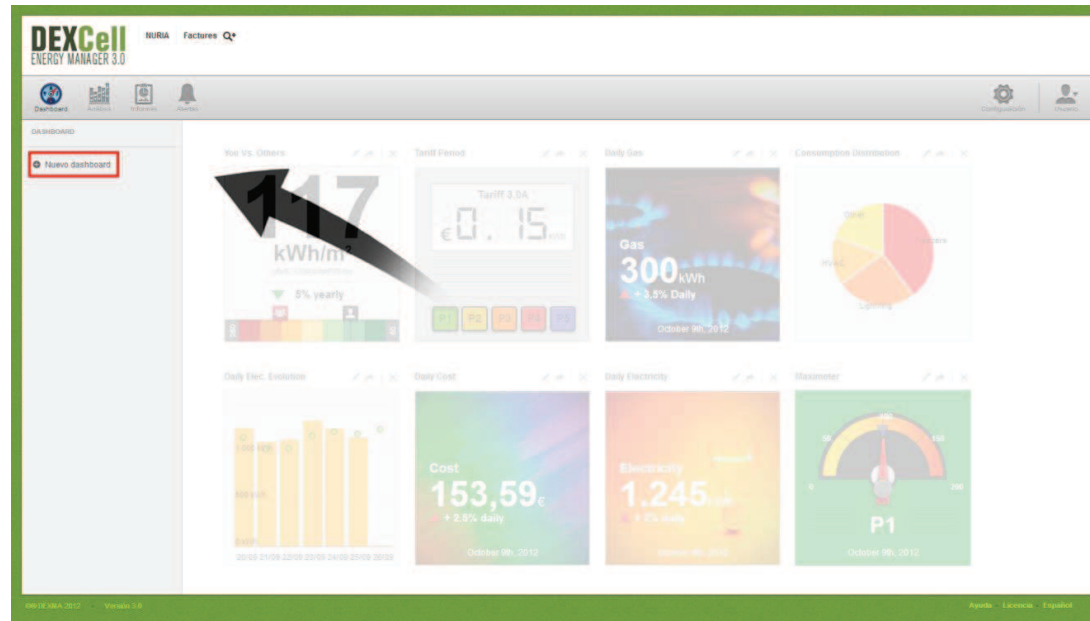


## 8 Widgets y Dashboard

Se recomienda crear los widgets y configurar el cuadro de mando cuando se disponga, al menos, de una semana de datos.

### 8.1 Configuración del Dashboard

Para crear un nuevo Dashboard, hacemos click en “Nuevo Dashboard”.



A continuación ya podemos añadir los widgets que queramos y distribuirlos como mejor nos convenga. Existen 3 tipos de Dashboards:

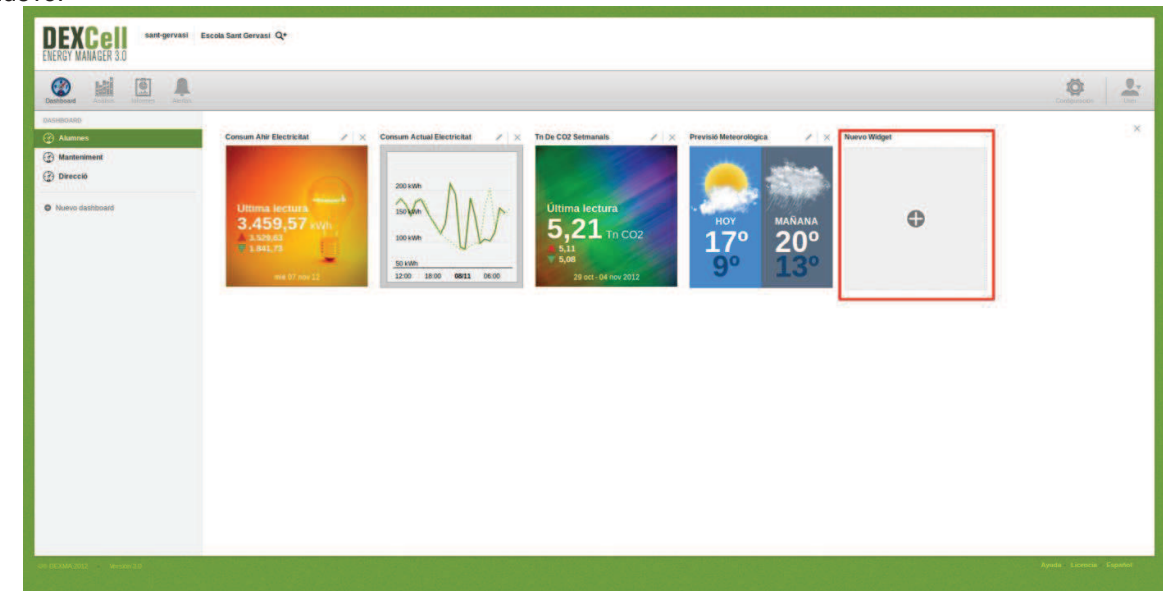
- **Dashboard de zona:** tipo de Dashboard para proyectos que dispongan de jerarquía, permitiendo navegar por los distintos puntos de la jerarquía o zona y mostrando los datos agregados de las distintas localizaciones que dispongamos. Así por ejemplo, podremos tener datos sobre el consumo total semanal de todas las localizaciones agregadas
- **Dashboard por patrón:** este tipo nos será de gran ayuda para proyectos de multilocalización. Con este Dashboard, generaremos una plantilla con los widgets correspondientes que podremos usar para todas nuestras localizaciones. Así, gracias al selector de localizaciones que se encuentra en la parte superior de la pantalla, podremos ver su información correspondiente sin necesidad de crear un Dashboard para cada una de las localizaciones.
- **Dashboard de localización:** este tipo de Dashboard será propio de una única localización.

### 8.2 Creación de widgets

Los widgets y el dashboard son una forma muy sencilla de ver rápidamente lo que pasa en nuestra instalación. En un primer momento tenemos que definir nuestros propios widgets y después tenemos que configurar nuestro Dashboard personalizado (cada usuario tiene uno).

Podemos distribuir los widgets como queramos, ya que estos se pueden mover dentro del Dashboard y situarlos donde queramos.

Para crear widgets es necesario seleccionar un dashboard y hacer click sobre el botón de “+”. En la siguiente imagen podemos ver como ya tenemos algunos widgets creados y donde podemos crear uno de nuevo.



Escogeremos el widget que queremos añadir y le daremos a siguiente. Establecemos los parámetros del widget correspondiente y pulsamos **finalizar**. Este proceso lo realizamos con cada uno de los widget que queremos añadir a nuestro Dashboard.

Los parámetros de configuración comunes son:

**Nombre:** nombre que lo permita identificar en la lista de widgets o en el momento de configurar el widget. Es importante que sea único.

**Parámetro:** tipo de widget. (Por ejemplo, temperatura)

**Medidor o grupo:** en este caso, indicaremos sobre qué grupo está actuando el widget o dónde se encuentra (por ejemplo, Meteo-Mollet).

En todos los widgets, se muestra en la parte inferior la fecha de los datos que se visualizan.

A continuación se muestra un ejemplo para cada tipo de widget

### Última Lectura



Este widget visualiza la última lectura para un dispositivo y parámetro concreto. Se pueden usar cualquier dispositivo o grupo y cualquier parámetro calculado o básico. Indica el máximo y el mínimo en el período asignado.

### Distribución en pastel



Este widget muestra en forma de gráfico de pastel en porciones la distribución de un parámetro entre diferentes nodos de un grupo. Por ejemplo, si usamos el “consumo horario”, el gráfico de pastel nos mostrará la proporción de consumo que supone cada dispositivo dentro del grupo en la última hora. Si seleccionamos un servicio de frecuencia semanal, será sobre el consumo de la última semana.

En el caso de que el grupo tenga configurado uno de los dispositivos como **total**, se calculará el resto (consumo total menos el consumo del resto de los dispositivos). Cuando configuramos un widget de este tipo, solo podemos seleccionar Parámetros calculados (con frecuencia horaria, diaria, semanal o mensual) y Grupos con datos de estos parámetros.

### Barras



Muestra el histórico mediante barras de un parámetro durante el período especificado. Las barras muestran el valor del parámetro en el último, siete o 28 días, y el punto representa el mismo valor durante el día o los siete o 28 días anteriores. Esto es útil para comparar la evolución respecto un mismo tipo de día u hora de este parámetro en un periodo anterior. Por ejemplo, podemos ver si un día hemos consumido más o menos que el anterior, o si durante este mes, en general estamos ahorrando respecto al mes anterior. Se utilizan 28 días en lugar de un mes natural para que coincidan los fines de semana.

Es posible visualizar cualquier parámetro de cualquier dispositivo o grupo, aunque se recomienda solo usar parámetros calculados, ya que el gráfico tiene un número máximo de puntos que se muestran.

### Líneas



Este widget muestra en forma de una línea los valores de un dispositivo y parámetro específico. La línea con puntos representa el periodo anterior para el mismo dispositivo y parámetro. El funcionamiento es similar que el widget de Barras, y se aconseja su uso para mostrar parámetros que tienen un valor puntual y no acumulado (temperatura, voltaje, intensidad, factor de potencia).

### Comparativa (Benchmarking)



Este Widget permite comparar de forma muy gráfica los dispositivos que **forman parte de un grupo** para un parámetro concreto. Se muestra también la mediana del grupo. Si uno de los dispositivos del grupo está marcado como "total" no se mostrará en la comparativa.

El **grupo** usado en este widget es el mismo que en el caso del **Widget de distribución en pastel**.

### Indicador



El widget indicador permite ver rápidamente el valor de un parámetro para un dispositivo respecto a un máximo. Para configurar correctamente un widget indicador es necesario indicar el parámetro, el dispositivo y un período donde buscar el máximo.

### Previsión Meteorológica



El widget de predicción permite conocer las temperaturas máximas y mínimas durante el día de hoy y mañana. De esta forma, podemos gestionar mejor los equipos de climatización. Las temperaturas son aproximadas.

### Temperatura



Este Widget nos permite saber la temperatura del lugar a tiempo real. Además, podemos observar la temperatura máxima y mínima del periodo de tiempo seleccionado.



## 9 Informes

DEXCell Energy Manager usa una potente herramienta de creación de informes que permite configurar cualquier tipo de informe según el usuario, centro, etc. pudiendo realizar informes a medida para Partners.

Los informes pueden automatizarse (se generan y se envían de forma automática vía e-mail) o bajo demanda (se generan al instante). Los informes permiten la personalización de logo y título y están disponibles en cuatro idiomas: Castellano, inglés, catalán y euskera.

Para crear un nuevo informe, diríjase al menú de “Informes” y haga click en “Nuevo informe”.

**Nuevo informe**

1 — 2

- Básico energético (Dispositivos - Semanal)
- Coste y energía (Dispositivos - Mensual)
- Coste y energía (Dispositivos - Bajo demanda)
- HVAC Regression (Localizaciones - Bajo demanda)
- Resumen Facturas Eléctricas (Localizaciones - Bajo demanda)
- Semanal Profesional (Localizaciones - Semanal)
- Simulación factura agua (Localizaciones - Mensual)
- Simulación factura agua (Localizaciones - Bajo demanda)
- Simulación factura eléctrica (Localizaciones - Mensual)
- Simulación factura eléctrica (Localizaciones - Bajo demanda)
- Simulación factura gas (Localizaciones - Bajo demanda)
- Simulación factura gas (Localizaciones - Mensual)

Seleccione uno de los doce tipos de informe de los que disponemos y haga click en “Siguiente”. A continuación, tendrá que rellenar los campos para la correcta generación del informe:

**Nuevo informe**

✓ — 2

Informe: Básico energético (Dispositivos - Semanal)

Título:

Idioma: español

Logo:

Dispositivos:

Grupos:

Usuarios con acceso:

¿Enviar por e-mail?

Generar:  De ahora en adelante  Desde el día

## 10 Alertas

Para configurar una alerta, diríjase al menú “Alertas”. Existen cinco tipos de alertas en DEXCell Energy Manager: Alertas por umbral (una variable supera un valor determinado), alertas por ausencia de datos, exceso maxímetro, por exceso de reactiva y de coste.

**Nueva alerta**

1 — 2

- Alerta umbral
- Ausencia datos
- Exceso maxímetro
- Exceso reactiva
- Coste

### 10.1 Alertas de Umbral

Haga click sobre “Nueva alerta” y escoja “Alerta Umbral”. Seguidamente, configure los valores que desee en función de la alerta y pulse “Guardar”.

**Nueva alerta** | Alerta umbral

✓ — 2

Nombre de la alerta:

Condición: Baseline

durante: 1 medición/es consecutiva/s

¿Activar?  Sí  No

Aplica a:

Avisos: Avisame máximo 1 vez cada evento

Enviar un aviso por e-mail

Enviar un aviso por SMS

## 10.2 Alertas por ausencia de datos

Haga click sobre **"Nueva alerta"** y escoja **"Ausencia Datos"**. Configure los parámetros que desee y pulse **"Guardar"**. A continuación se muestra un ejemplo.

Nueva alerta | Ausencia datos

✓ — 2

Nombre de la alerta

Condición Cuando haga más de  minutos que no se reciben datos

¿Activar?  Sí  No

Aplica a

Avisos Avísame máximo 1 vez cada

Enviar un aviso por e-mail

Enviar un aviso por SMS

## 10.3 Alertas por exceso de maxímetro

Haga click sobre **"Nueva alerta"** y escoja **"Exceso Máxímetro"**. Configure los parámetros que desee y pulse **"Guardar"**. A continuación se muestra un ejemplo.

Nueva alerta | Exceso máxímetro

✓ — 2

Información básica

Dispositivo

Potencia contratada

Estructura tarifaria

¿Activar?  Sí  No

Notificaciones

Tiempo real  Email  SMS

Resúmenes

Informe diario  Email

Informe semanal  Email

Informe mensual  Email

Idioma

## 10.4 Alertas por exceso de Reactiva

Haga click sobre **"Nueva alerta"** y escoja **"Exceso Reactiva"**. Configure los parámetros que desee y pulse **"Guardar"**. A continuación se muestra un ejemplo.

Nueva alerta | Exceso reactiva

✓ — 2

Información básica

Dispositivo

Estructura tarifaria

Periodos de aplicación

IET aplicada

¿Activar?  Sí  No

Notificaciones

Tiempo real  Email  SMS

Resúmenes

Informe diario  Email

Informe semanal  Email

Informe mensual  Email

Idioma

## 10.5 Alertas de Coste

Haga click sobre **"Nueva alerta"** y escoja **"Coste"**. Configure los parámetros que desee y pulse **"Guardar"**. A continuación se muestra un ejemplo.

Nueva alerta | Coste

✓ — 2

Nombre de la alerta

Condición

¿Activar?  Sí  No

Aplica a

Días Desde  Hasta

Avisos  Enviar un aviso por e-mail

Enviar un aviso por SMS



## 11 Usuarios

Una vez configurada la cuenta con el usuario SuperAdministrador o Administrador, puede dar de alta todos los usuarios que desee.

Para hacerlo, diríjase al menú de “Usuarios” y haga click en “crear nuevo usuario”.

Rellene el formulario con el nombre de usuario y la contraseña.

**Buena Práctica:** Crear usuarios a partir del correo electrónico, estilo “XXX@dominiodelcliente”.

La contraseña es “case sensitive”. Es decir, distingue entre mayúsculas y minúsculas. No se puede recuperar, pero el superAdministrador o el Administrador la pueden sobrescribir.

La tabla de permisos es la siguiente:

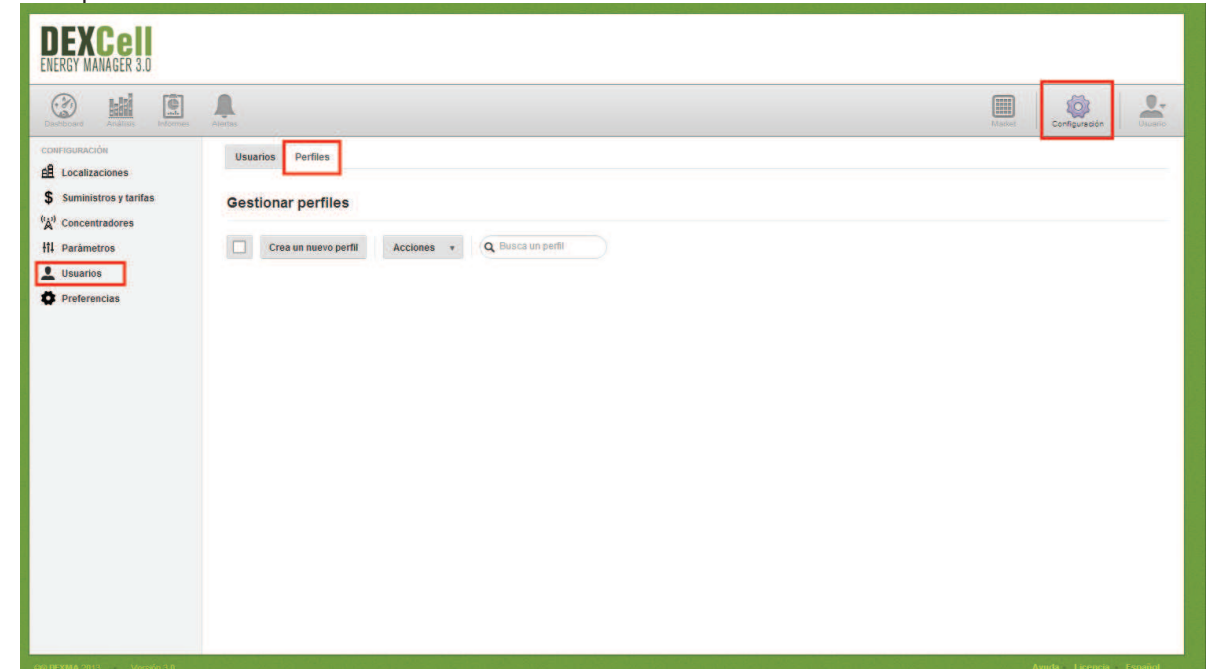
Funcionalidades	SuperAdmin	Administrador	Gestor	Cliente	Dashboard	Demo
Gestión de Cuentas	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Configuración del Dashboard	✓	✓	✓	✓	✓	🔍
Compartir Dashboards	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Configuración de Widgets	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Visualización y análisis de datos	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Configuración de Proyectos MyV	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Contabilidad Energética - Configuración	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Consultas	✓	✓	✓	✓	✗	🔍
Introducir comentarios	✓	✓	✓	✓	✗	🔍
Configuración de Informes	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Visualización de Informes	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Definición de Alertas	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Configuración de Localizaciones	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Asignar Suministros y Tarifas	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Configuración de Suministros y Tarifas	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Configuración de Concentradores	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Creación y edición de parámetros	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Crear y eliminar Usuarios	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Asignar Perfiles	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Configuración de Preferencias	✓	✓	✗	✗	✗	🔍

✓ Disponible
✗ No disponible
🔍 Solo lectura

### 11.1 Perfiles de usuarios

La opción de crear perfiles de usuarios permite compartir Dashboards entre usuarios. Es una herramienta muy útil que permite tener configurados los Dashboards de manera rápida y fácil.

1. Primero de todo accedemos a DEXCell Energy Manager con un usuario **SuperAdmin** o **Admin**.
2. Accedemos al menú de “Configuración”, nos situamos en el apartado de “Usuarios” y hacemos click en la pestaña de “Perfiles”



3. Hacemos click en “Crea nuevo perfil”
4. Indicamos los campos básicos del nuevo perfil de usuario que tendrá acceso a los **Dashboards** que indiquemos

**Nuevo perfil**

Introduzca los datos para crear un nuevo perfil de entrada al sistema. Los campos en negrita son obligatorios.

**Datos básicos**

Nombre

Descripción

Usuarios

Dashboards

5. Se pueden **compartir** los tres tipos de Dashboards: **patrón, zona y localización**. Hay que tener en cuenta que los dashboards de localización compartidos sólo serán visibles en el caso que ese usuario tenga acceso a esa localización.

6. Una vez compartidos, éstos se podrán visualizar en la zona de Dashboards. Los Dashboards compartidos creados por otro usuario, únicamente pueden ser modificados por éste.

## 12 Resolución de problemas

### 12.1 Picos de consumo

Todos los medidores tienen un pequeño porcentaje de fallos en el envío. Estos fallos se traducen en picos de consumo que no permiten realizar un buen análisis.

Para eliminar estos picos, diríjase al menú de "Configuración" > "Concentradores" y haga clic en la pestaña de "Eliminar Lecturas" (Solo disponible como superAdministrador).

Seleccione el dispositivo y el parámetro básico corrupto, junto con el intervalo temporal donde se localiza el error. Pulse en "Ver". Se le mostrarán todas las lecturas disponibles.

Seleccione las lecturas corruptas y elimínelas. Todos los parámetros calculados que dependan de este parámetro básico se recalculan **automáticamente**.

Fecha	Parámetro	Secuencia	Valor	Unidades	
01/11/2012 07:46	Corriente neutral	28465	0.14	A	<input type="checkbox"/>
01/11/2012 07:51	Corriente neutral	28466	0.13	A	<input checked="" type="checkbox"/>
01/11/2012 07:56	Corriente neutral	28467	0.16	A	<input type="checkbox"/>
01/11/2012 08:01	Corriente neutral	28468	0.16	A	<input checked="" type="checkbox"/>
01/11/2012 08:06	Corriente neutral	28469	0.14	A	<input checked="" type="checkbox"/>
01/11/2012 08:11	Corriente neutral	28470	0.15	A	<input type="checkbox"/>
01/11/2012 08:16	Corriente neutral	28471	0.16	A	<input checked="" type="checkbox"/>

Eliminar seleccionados



# DEXCell

## ENERGY MANAGER

### Manual de usuario - Funcionalidades

Versión: 3.1  
fecha: 13/08/2013

**DEXMA SENSORS, SL**  
Barcelona  
tef: (+34) 93 181 01 96  
[support@dexmatech.com](mailto:support@dexmatech.com)  
[support.dexmatech.com](http://support.dexmatech.com)

### Contenido

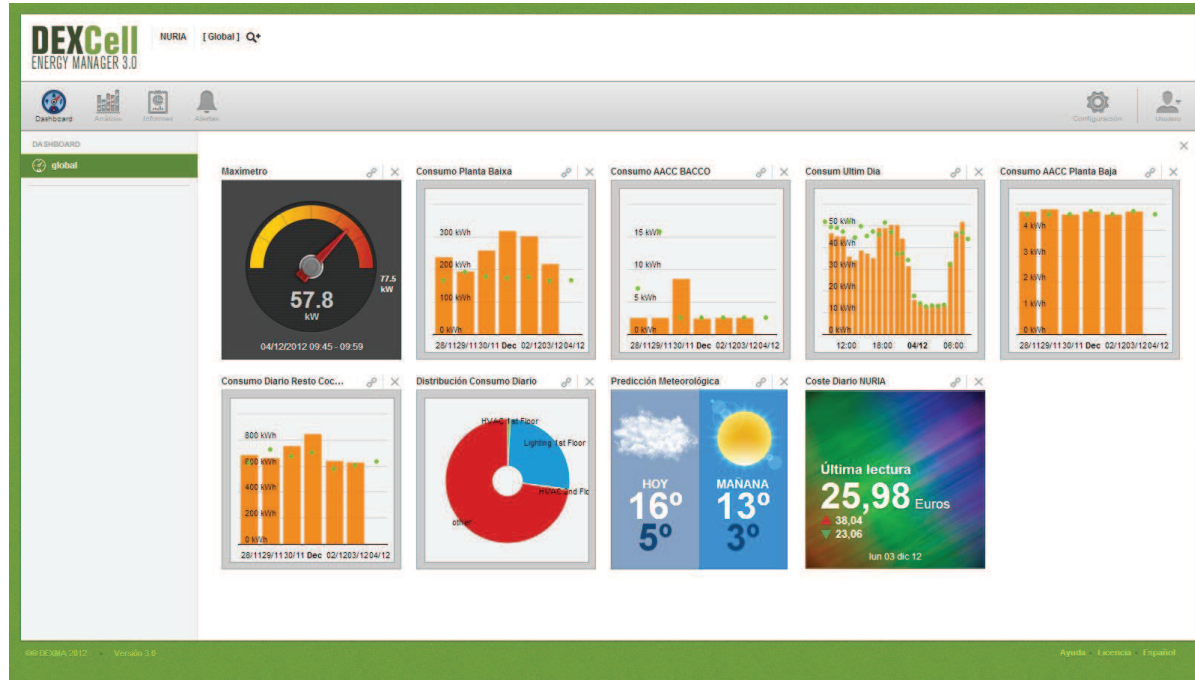
<b>1 Dashboard</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Análisis</b> .....	<b>4</b>
2.1 Consumo.....	4
2.2 Coste.....	6
2.3 Evolución .....	7
2.4 Maxímetro.....	8
2.5 Confort .....	9
2.6 Por dispositivo .....	10
2.7 Consumos Pasivos .....	10
2.8 Reactiva.....	12
2.9 Contabilidad Energética.....	13
2.10 Consultas .....	14
<b>3 Informes</b> .....	<b>15</b>
<b>4 Alertas</b> .....	<b>16</b>

## 1 Dashboard

Los widgets y el dashboard son una forma muy sencilla de ver rápidamente lo que pasa en nuestra instalación. En un primer momento tenemos que definir nuestros propios Widgets y después tenemos que configurar nuestro Dashboard personalizado (**cada usuario tiene uno**).

En el dashboard podremos definir nuestros widgets y reordenarlos como más nos convenga.

**NOTA:** El Dashboard no es común para todos los usuarios de una misma cuenta. Para cada cuenta diferente, DEXCell permite una configuración y disposición de widgets distinta.



Actualmente, DEXCell Energy Manager dispone de 3 tipos de Dashboard:

- **Dashboard de zona:** tipo de Dashboard para proyectos que dispongan de jerarquía, permitiendo navegar por los distintos puntos de la jerarquía o zona y mostrando los datos agregados de las distintas localizaciones que dispongamos. Así por ejemplo, podremos tener datos sobre el consumo total semanal de todas las localizaciones agregadas
- **Dashboard por patrón:** este tipo nos será de gran ayuda para proyectos de multilocalización. Con este Dashboard, generaremos una plantilla con los widgets correspondientes que podremos usar para todas nuestras localizaciones. Así, gracias al selector de localizaciones que se encuentra en la parte superior de la pantalla, podremos ver su información correspondiente sin necesidad de crear un Dashboard para cada una de las localizaciones.
- **Dashboard de localización:** este tipo de Dashboard será propio de una única localización.

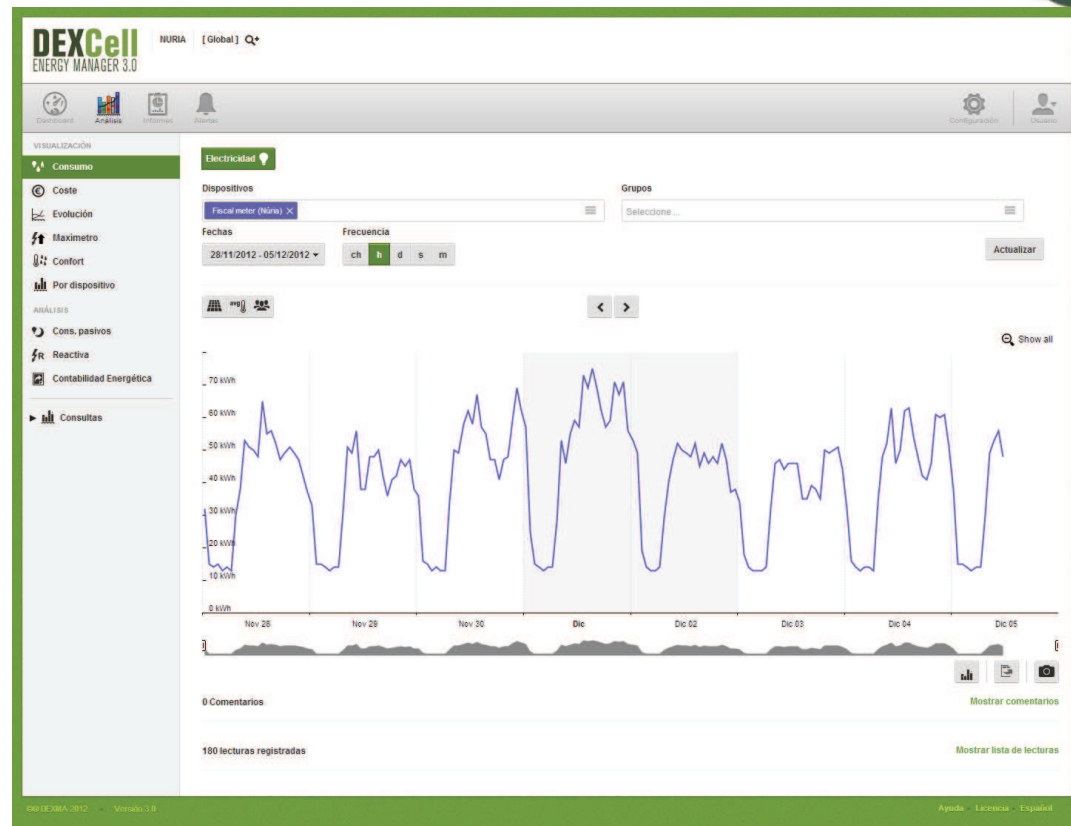
## 2 Análisis

### 2.1 Consumo

En esta pantalla podemos analizar cada uno de nuestros dispositivos y observar su consumo en kWh.

- El análisis puede ser de todos aquellos dispositivos de los que se disponga. De este modo, podremos compararlos y saber cual de ellos es el que más consume.
- El análisis puede efectuarse también analizando los grupos de los que dispongamos.
- Podemos seleccionar las fechas en las que queremos analizar nuestros datos.
- Los datos pueden ser mostrados de una manera más o menos detallada dependiendo de la frecuencia asignada. Es decir, podemos analizarlos a una frecuencia cuarto horaria, horaria, diaria, semanal y mensual.
- Nuestro consumo puede normalizarse según aquellos ratios que hayamos creado. Así, podremos comparar nuestros datos de un modo más realista. Por ejemplo, podemos normalizar el consumo de un supermercado dependiendo de los metros cuadrados que tenga.
- Podemos observar el consumo mediante un gráfico de líneas o un gráfico de barras.
- Puede hacer zoom en el gráfico seleccionando el período de tiempo que desee mediante la acotación de la parte inferior del gráfico. Arrastre los marcadores para acotar mejor el área de estudio.
- Si desea retroceder en el tiempo para visualizar períodos anteriores, puedo hacerlo mediante las flechas que nos indican “periodo anterior” y “siguiente periodo”.
- Los datos se pueden exportar en formato *EXCEL* o se puede guardar el gráfico como imagen.
- Puede añadir los comentarios que crea necesarios para el buen entendimiento de un gráfico en un periodo concreto. Es decir, si ha sucedido algún error o ha habido un imprevisto en el consumo, aquí podrá dejar constancia de ello.
- Tabla resumen comparativa con un periodo similar al seleccionado.





## 2.2 Coste

En esta pantalla podemos analizar cada uno de nuestros dispositivos y observar cuanto consumen en €, cada día.

- Seleccione el dispositivo del que queremos analizar el coste
- Nuestro consumo en euros aparecerá detallado según la estructura tarifaria que tengamos contratada. Podrá visualizar el coste según cada uno de los periodos que le convenga.
- Podrá visualizar la energía en KWh en el mismo gráfico de coste.
- *Simular con*: Esta opción le permite recalculer el coste asociado al período usando una tarifa diferente, previamente definida por el usuario, con el objetivo de estudiar otras alternativas de contrato.
- Cada gráfico se completa con un cuadro resumen, donde se muestran los valores medios para el período definido.
- Puede visualizar la información de su contrato y observar así su estructura tarifaria.
- Puede hacer zoom en el gráfico seleccionando el período de tiempo que desee mediante la acotación de la parte inferior del gráfico. Arrastre los marcadores para acotar mejor el área de estudio.
- Los datos se pueden exportar en formato *EXCEL* o se puede guardar el gráfico como imagen.





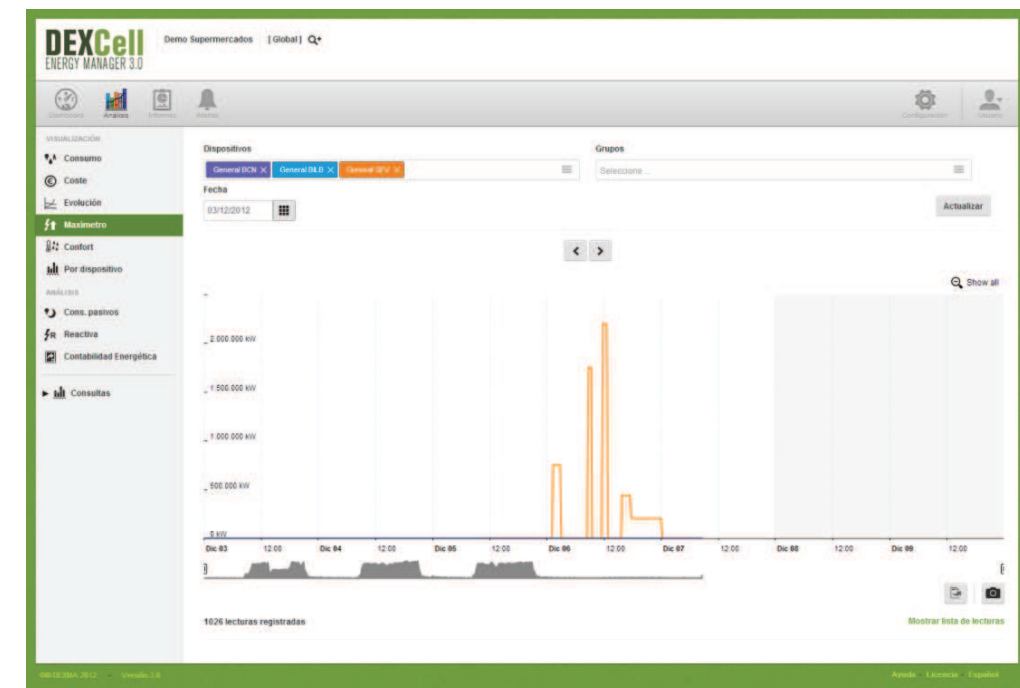
## 2.3 Evolución

- Seleccione el nodo deseado de la lista disponible mediante el selector. Seleccione también el parámetro del que queremos ver la evolución.
- Puede seleccionar el modo de visualización (diaria, semanal, mensual y anual).
- Defina los períodos a comparar haciendo click en el cuadro de texto y seleccionando el día del calendario.
- Podrá observar la comparación en el gráfico. Pasando el puntero por encima, observará los valores en la leyenda flotante.
- Cada gráfico se completa con un cuadro resumen, donde se muestran la energía consumida para cada período y un diferencial, calculado respecto el período base.
- Los datos se pueden exportar en formato *EXCEL* o se puede guardar el gráfico como imagen.
- Puede hacer zoom en el gráfico seleccionando el período de tiempo que desee mediante la acotación de la parte inferior del gráfico. Arrastre los marcadores para acotar mejor el área de estudio.
- Nuestro consumo puede normalizarse según aquellos ratios que hayamos creado. Así, podremos comparar nuestros datos de un modo más realista. Por ejemplo, podemos normalizar el consumo de un supermercado dependiendo de los metros cuadrados que tenga.
- Tabla resumen comparativa con un periodo similar al seleccionado.



## 2.4 Maxímetro

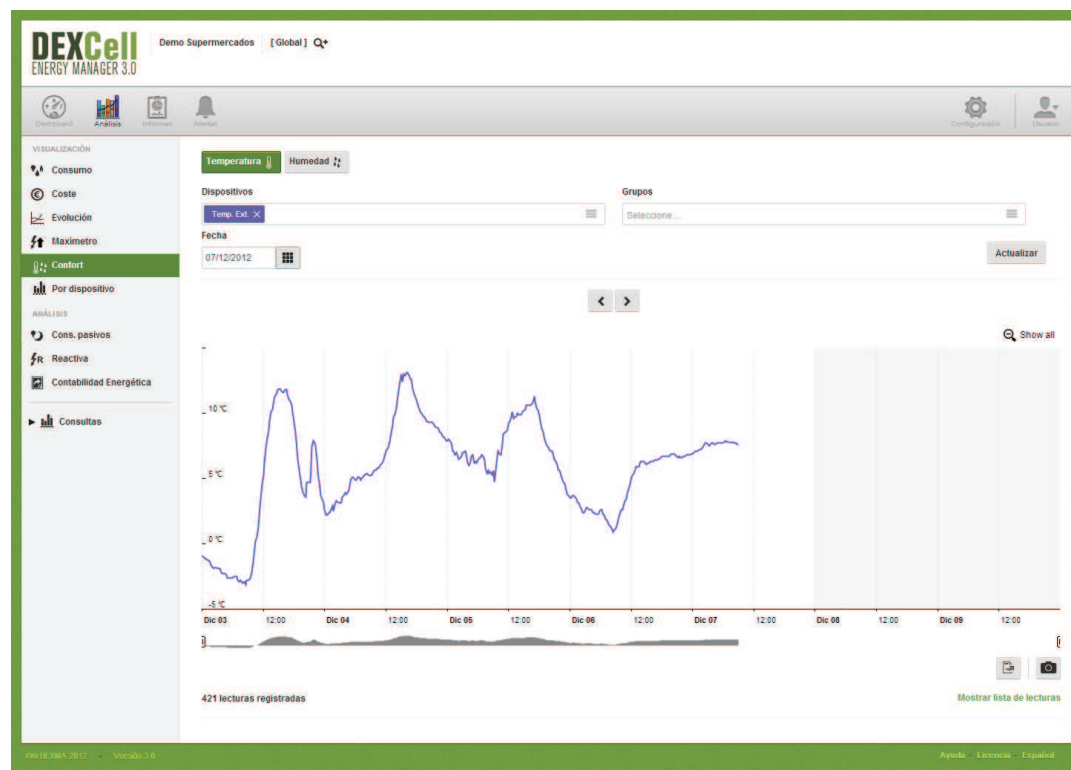
- Seleccione aquellos dispositivos en los que quiera visualizar los KW consumidos en un día concreto.
- Puede seleccionar también un grupo para visualizar los datos.
- Seleccione el día del que quiere visualizar los datos.
- Puede visualizar toda la lista de lecturas registradas de manera detallada.
- Puede hacer zoom en el gráfico seleccionando el período de tiempo que desee mediante la acotación de la parte inferior del gráfico. Arrastre los marcadores para acotar mejor el área de estudio.
- Si desea retroceder en el tiempo para visualizar períodos anteriores, puede hacerlo mediante las flechas que nos indican “periodo anterior” y “siguiente periodo”.
- Los datos se pueden exportar en formato *EXCEL* o se puede guardar el gráfico como imagen.



## 2.5 Confort

Esta pantalla le permitirá visualizar detalladamente la temperatura o la humedad correspondiente a un día para su localización.

- Seleccione el dispositivo deseado de la lista disponible mediante el selector.
- Puede seleccionar también un grupo para visualizar los datos.
- Seleccione el día del que quiere visualizar los datos.
- Puede visualizar toda la lista de lecturas registradas de manera detallada.
- Puede hacer zoom en el gráfico seleccionando el período de tiempo que desee mediante la acotación de la parte inferior del gráfico. Arrastre los marcadores para acotar mejor el área de estudio.
- Si desea retroceder en el tiempo para visualizar períodos anteriores, puede hacerlo mediante las flechas que nos indican “periodo anterior” y “siguiente periodo”.
- Los datos se pueden exportar en formato *EXCEL* o se puede guardar el gráfico como imagen.



## 2.6 Por dispositivo

En esta pantalla podrá hacer una consulta por grupo o por dispositivo. Mediante las consultas por dispositivo o grupo se pueden visualizar todas las variables activadas que disponga el medidor energético.

Nombre	Descripción
Distribución Barcelona	Ver
Distribución Bilbao	Ver
Distribución Sevilla	Ver

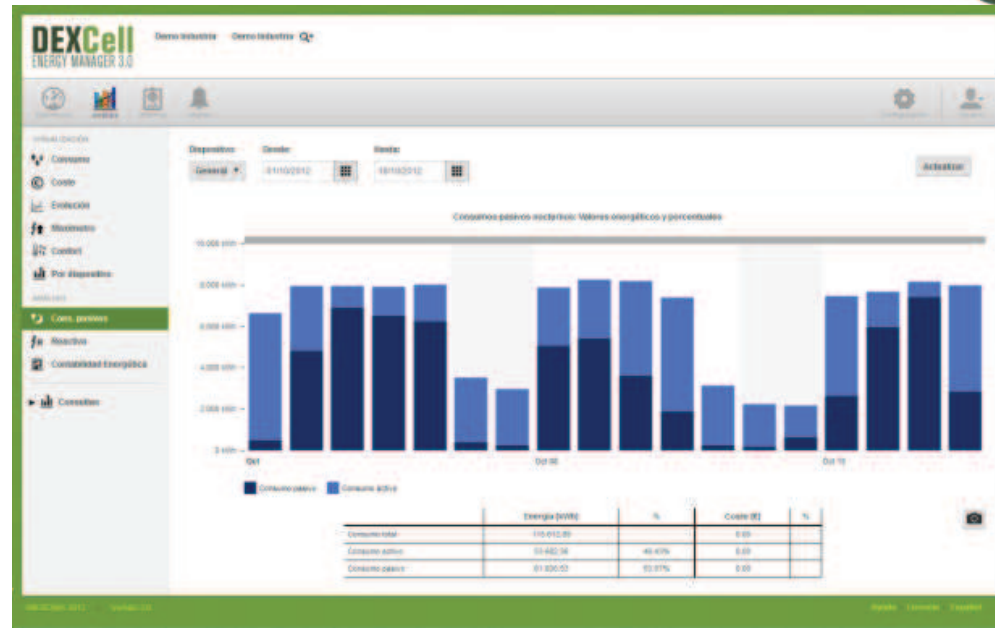
  

Nombre	ID	Concentrador	Descripción
Climatización	4	Supermercado Bilbao	Ver
Climatización	4	Supermercado Sevilla	Ver
Climatización	4	Supermercado Barcelona	Ver
DD Supermercado 409	DD-10843	Supermercado Barcelona	Ver
DD Supermercado 414	DD-10845	Supermercado Bilbao	Ver
DD Supermercado 452	DD-10846	Supermercado Sevilla	Ver
General BCH	1	Supermercado Barcelona	Ver
General BILB	1	Supermercado Bilbao	Ver
General SEV	1	Supermercado Sevilla	Ver
Iluminación	2	Supermercado Sevilla	Ver

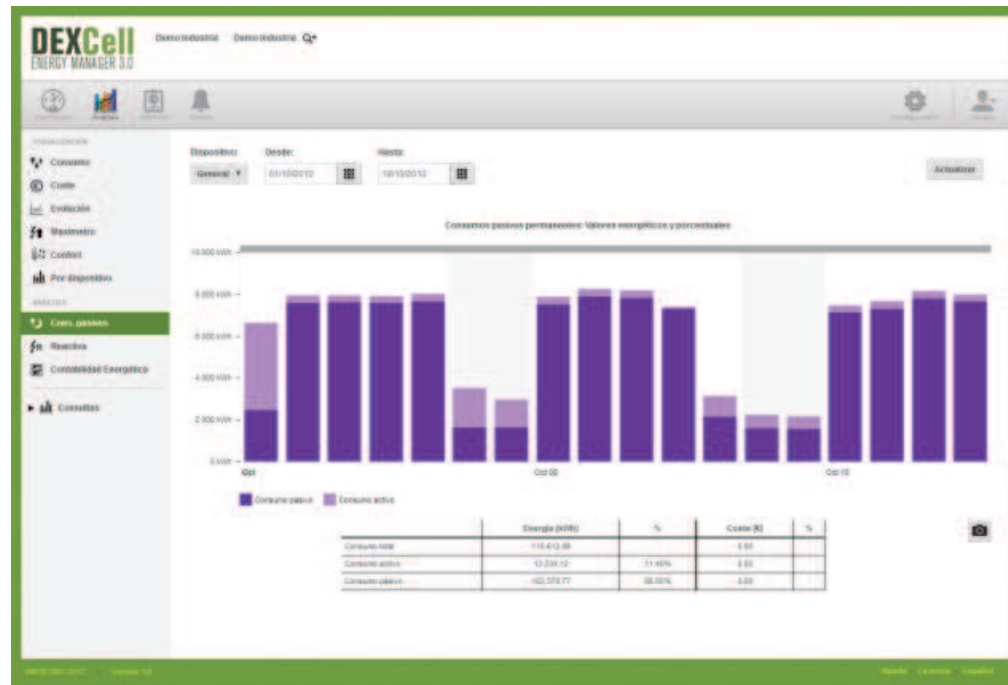
## 2.7 Consumos Pasivos

Esta pantalla está dividida en dos partes: Consumos pasivos nocturnos y Consumos pasivos permanentes.

- Seleccione el dispositivo del que queremos analizar el coste
- Determine el rango de fechas del que quiere visualizar los consumos pasivos.
- Puede guardar cada gráfico como una imagen.
- **Consumos pasivos nocturnos.**
  - Energía consumida en horario no productivo, normalmente por la noche, debido a sistemas conectados cuando no se trabaja en la instalación. Se calcula la energía diaria por este concepto, sumando todas las horas detectadas como pasivas, y también el valor porcentual respecto del total diario. De esta forma, podremos saber cuánta energía se consume en horario no productivo y qué coste económico representa según tarifa.
  - Se muestran los valores energéticos y porcentuales. Esta herramienta analiza la curva de carga horaria y detecta los puntos de consumo en horario pasivo. Además, aparece una tabla resumen en la que se muestra de manera detallada el consumo activo, pasivo y total, indicando la Energía en KWh, el porcentaje y el coste en euros.

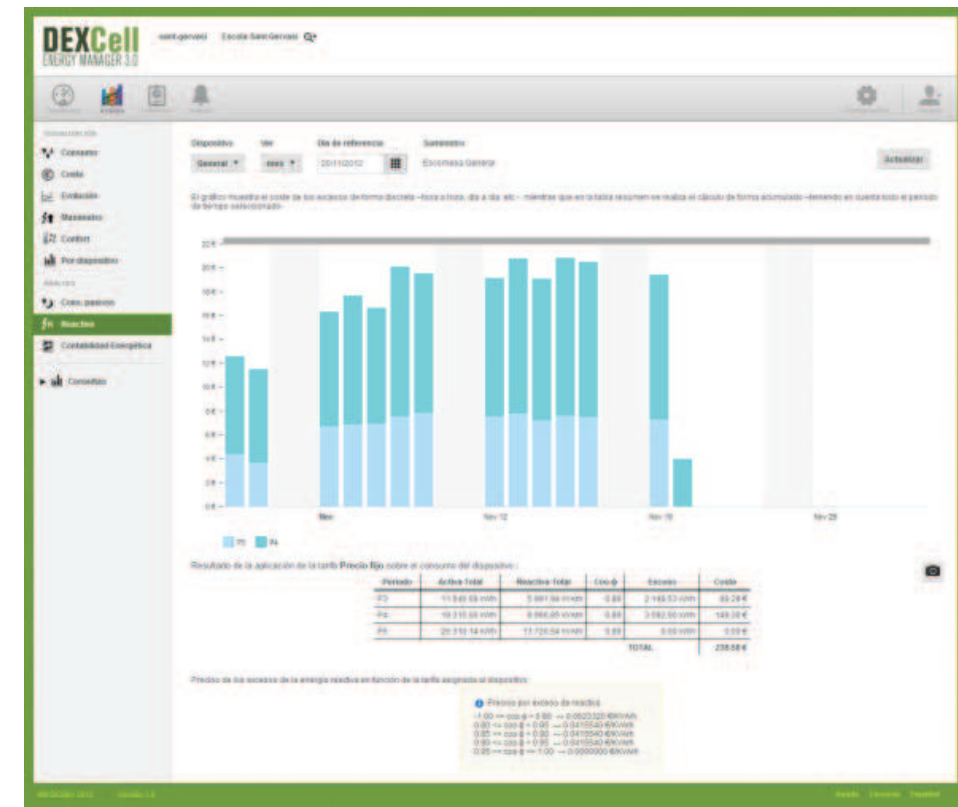


- **Consumos pasivos permanentes.**
  - Energía consumida durante todo el día, debido a cargas pasivas. Es el equivalente al consumo base de nuestra instalación. Se calcula de forma diaria. Ofrece el valor de la energía y el valor porcentual respecto al total diario, con el objetivo de conocer cuál es la energía y el coste de base para su instalación.
  - Se muestran los valores energéticos y porcentuales. Esta herramienta determina el consumo base de la instalación. Además, aparece una tabla resumen en la que se muestra de manera detallada el consumo activo, pasivo y total, indicando la Energía en KWh, el porcentaje y el coste en euros.



## 2.8 Reactiva

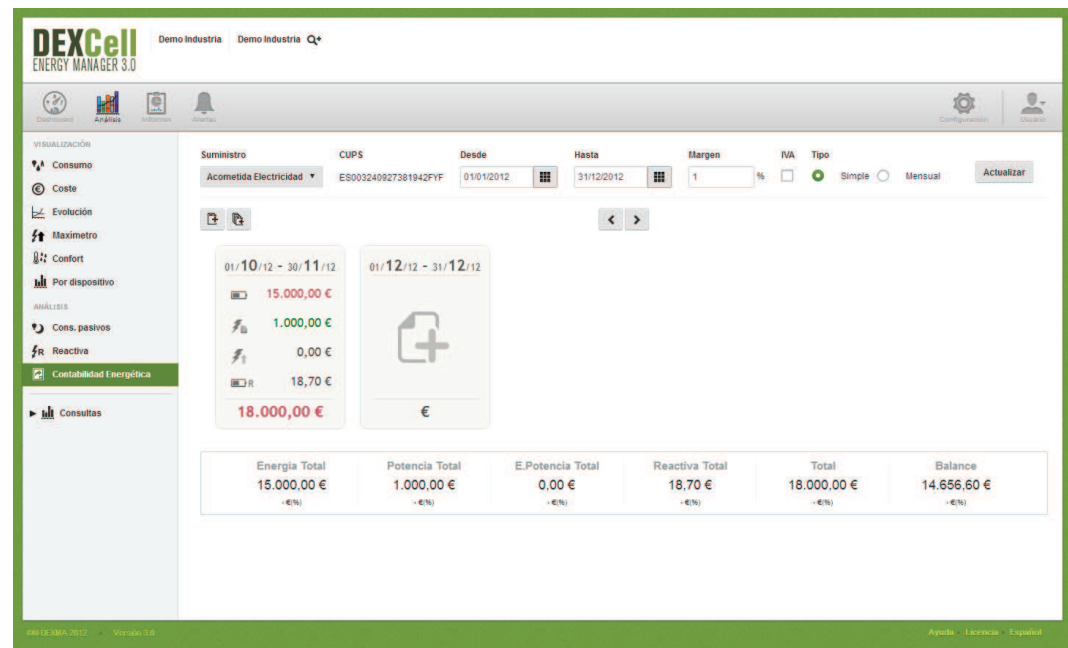
- Seleccione el dispositivo deseado de la lista disponible mediante el selector.
- Seleccione el mes del que quiere visualizar los datos y seleccione un día de referencia.
- El gráfico muestra el coste de los excesos de forma discreta –hora a hora, día a día, etc.–, mientras que en la tabla resumen se realiza el cálculo de forma acumulado teniendo en cuenta todo el período de tiempo seleccionado.
- Cada gráfico va acompañado de dos tablas que resumen los datos expuestos en el gráfico. La primera tabla muestra el resultado de la aplicación de la tarifa Precio fijo sobre el consumo del dispositivo. La segunda, muestra los precios de los excesos de la energía reactiva en función de la tarifa asignada al dispositivo:
- Puede guardar cada gráfico como una imagen.



## 2.9 Contabilidad Energética

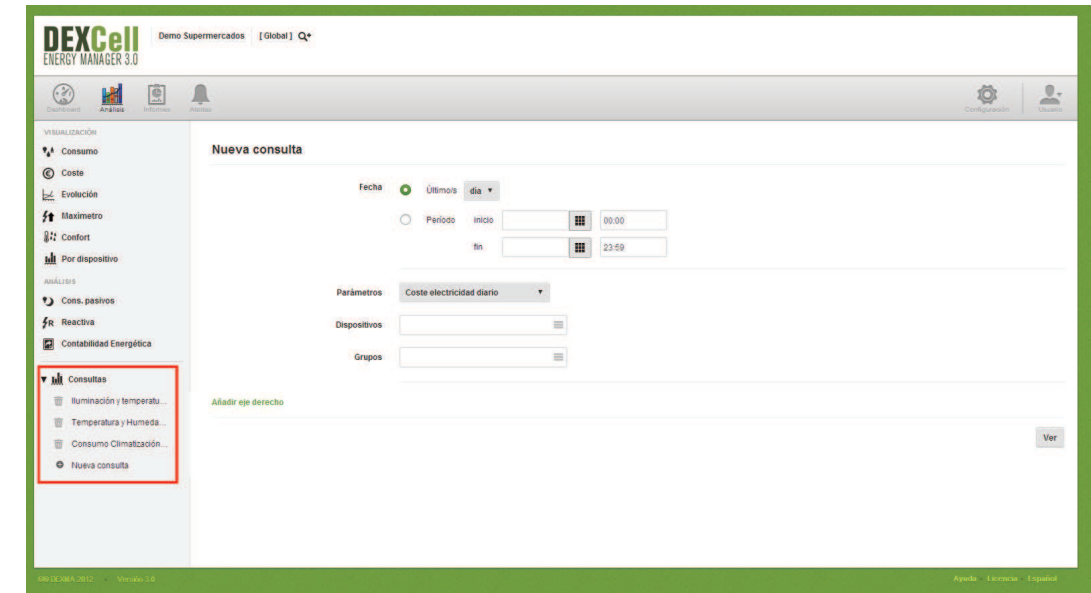
En esta pantalla podremos ver un resumen detallado del precio final de nuestra factura

- Seleccione el suministro adecuado
- Seleccione el rango de fechas del cual quiere visualizar su contabilidad energética
- Puede visualizar el coste final con IVA o sin IVA simplemente marcando o no dicha casilla.
- Podrá visualizar sus gasto en un rango de fechas o de forma mensual
- Además, puede importar sus facturas de forma manual o por fichero
- Podrá observar que le aparecerán sus datos en rojo o verde. Este color dependerá de si hemos quedado por encima o por debajo del valor esperado
- Aparece también una tabla resumen donde se detalla exactamente su contabilidad energética
- Opción de validar tus facturas respecto a la monitorización
- Visualización de tus facturas de forma gráfica



## 2.10 Consultas

En esta pantalla podrá visualizar o crear una nueva consulta sobre parámetro, dispositivo o grupo. Además, podrá ver las consultas que haya realizado anteriormente, ya que quedarán guardadas en el menú de la izquierda.





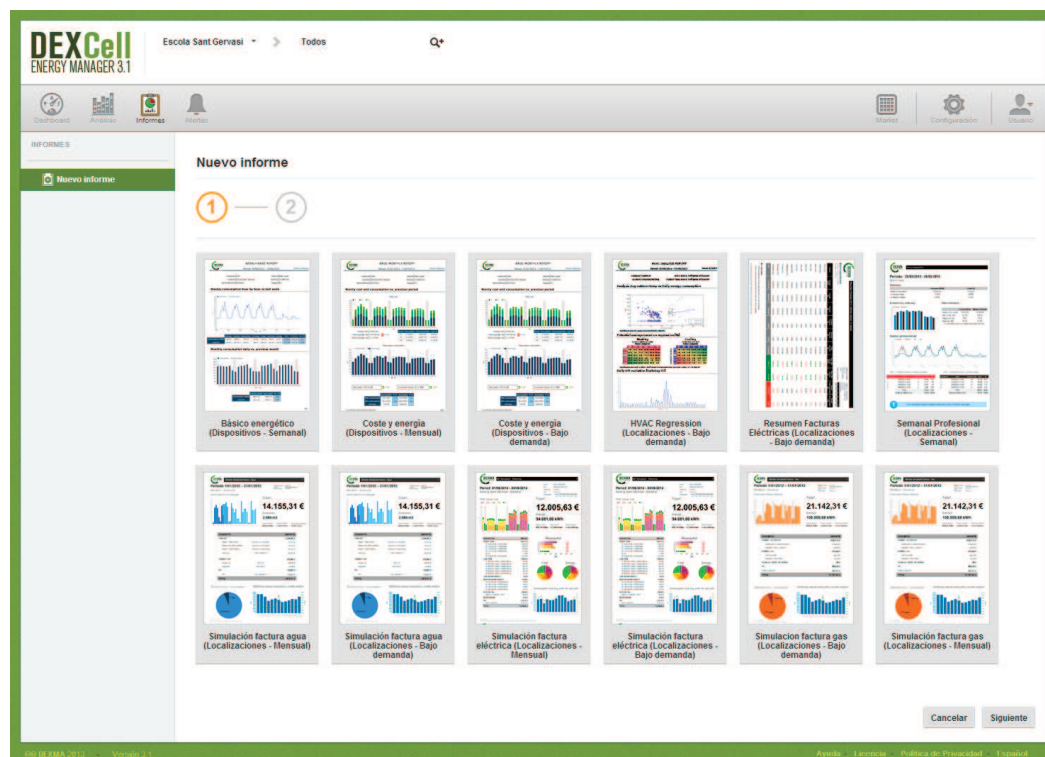
### 3 Informes

- Los informes pueden ser de generación automática (semanal, mensual y anual) o bien de generación bajo demanda (entre dos fechas cualesquiera).
- Los informes periódicos se generan de forma automática una vez terminado el período temporal respectivo. Esto es, los informes semanales se generarán y estarán disponibles los lunes a las 8:30h am. Del mismo modo, los informes mensuales se generarán a mes pasado, estando disponibles el primer día de cada mes a las 9:00h.
- Los informes bajo demanda pueden tardar hasta varios minutos en crearse. .
- Para que un informe se genere sin errores, los nodos o localizaciones seleccionados deben cumplir con las especificaciones más abajo descritas.

#### ¿Cómo configurar un informe?

DEXCell EM dispone de 12 tipos de informe diferentes que puede generar y descargarlos en formato pdf. Haga click sobre "Nuevo Informe" y rellene los siguientes campos.

- **Informe:** Seleccione el informe "tipo" que desee. Puede ver un ejemplo de cada uno de ellos más abajo.
- **Nombre:** Escriba un nombre para su informe. Por ejemplo: Informe energético semanal General y Clima.
- **Dispositivos/Grupos:** Seleccione para qué dispositivos quiere generar el informe. Si seleccionamos 2 dispositivos, obtendremos un único fichero .pdf con el informe para ambos dispositivos, no se generaran 2 ficheros diferentes. Compruebe que los nodos/localizaciones seleccionados cumplan con los requisitos.
- **Usuarios con acceso:** Seleccione aquellos usuarios que podrán descargarse el informe.
- **Generar:** Puede crear informes a partir de este momento, o seleccionar una fecha anterior a partir de la cual generarlos.

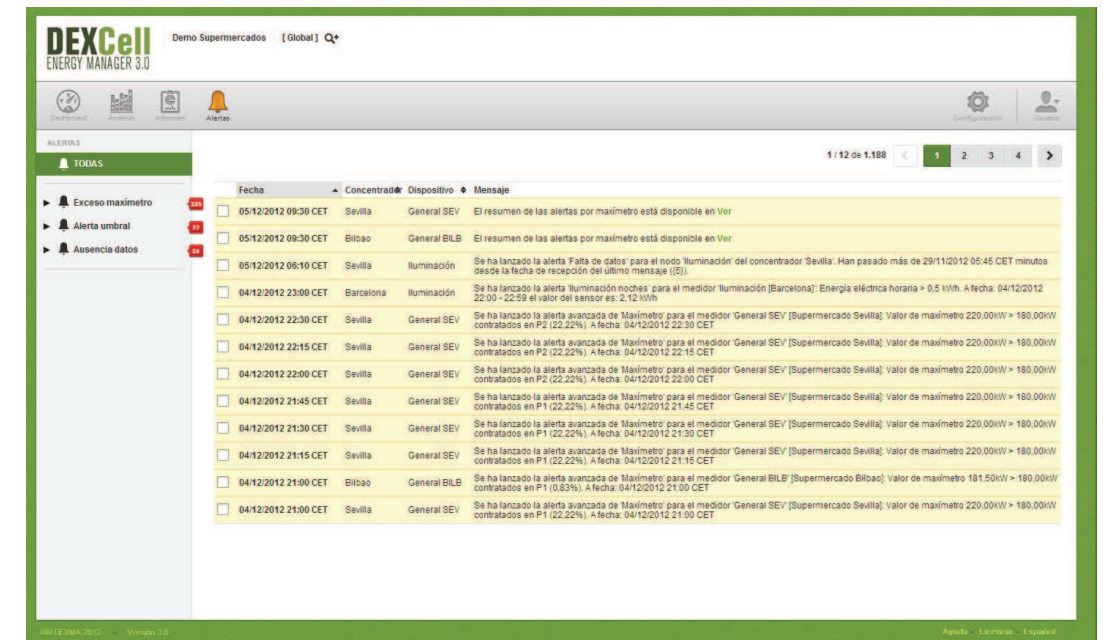


### 4 Alertas

DEXCell EM permite la creación de cuatro tipos de alertas:

- Alertas de umbral: Alertas en base a los valores medidos
- Alertas de ausencia de datos: Avisan al usuario en el caso que no se reciban datos durante un período determinado.
- Exceso de máxímetro: Avisan al usuario en el caso que supere un valor máximo
- Exceso Reactiva: Avisan al usuario en el caso que se produzca un exceso de potencia reactiva
- Alerta de Coste: Avisan al usuario en caso de sobrepasar un valor determinado en coste.

- Se muestra una lista de todos los avisos generados por las alertas.
- Los avisos nuevos aparecen en amarillo. Los que ya han sido leídos en blanco.
- Puede marcar todos los mensajes como leídos usando el botón **"Marcar todos como leídos"**.
- Para marcar un mensaje como leído, simplemente haga click sobre el icono del sobre situado en la última columna de la tabla de avisos.
- Para editar una alerta, simplemente hacer click en **Editar**. Para eliminar una alerta, simplemente hacer click en **Eliminar**.







# DEXCell

## ENERGY MANAGER

### Manual de usuario - Configuración

Versión: 3.1  
fecha: 12/08/2013

**DEXMA SENSORS, SL**  
Barcelona  
tef: (+34) 93 181 01 96  
[support@dexmatech.com](mailto:support@dexmatech.com)  
[support.dexmatech.com](http://support.dexmatech.com)

## Contenido

<b>1 Localizaciones</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Concentradores</b> .....	<b>6</b>
2.1 DEXGate .....	7
2.2 Satel Owasys .....	7
2.3 Estación meteorológica .....	8
2.4 Contadores de compañía IEC-870-5-102.....	8
2.5 Circutor EDS [Power Studio Scada] .....	9
2.6 Schneider EGX300 .....	11
2.7 Concentrador Virtual .....	11
<b>3 Dispositivos</b> .....	<b>12</b>
<b>4 Grupos</b> .....	<b>12</b>
<b>5 Parámetros</b> .....	<b>13</b>
<b>6 Tarifas</b> .....	<b>15</b>
<b>7 Widgets</b> .....	<b>17</b>
<b>8 Informes</b> .....	<b>20</b>
<b>9 Gestionar alertas</b> .....	<b>24</b>
<b>10 Gestionar usuarios</b> .....	<b>25</b>

# 1 Localizaciones

## ¿Cómo configurar una localización?

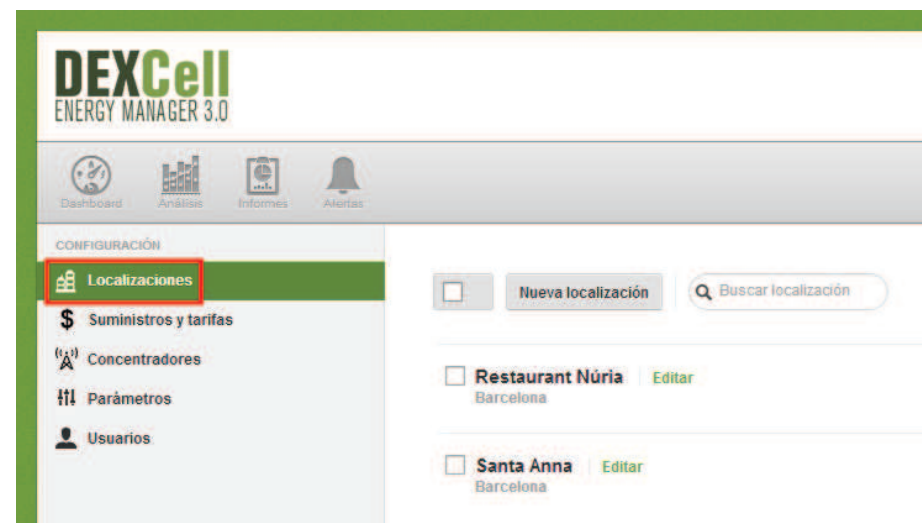
Dado que las localizaciones son el presente y serán el futuro de DEXCell Energy Manager, aconsejamos realizar una buena configuración, para evitar errores en funcionalidades futuras [informes, herramientas de análisis, etc.].

### Configurar una localización:

- 1- Accedemos al menú de **configuración** de DEXCell Energy Manager

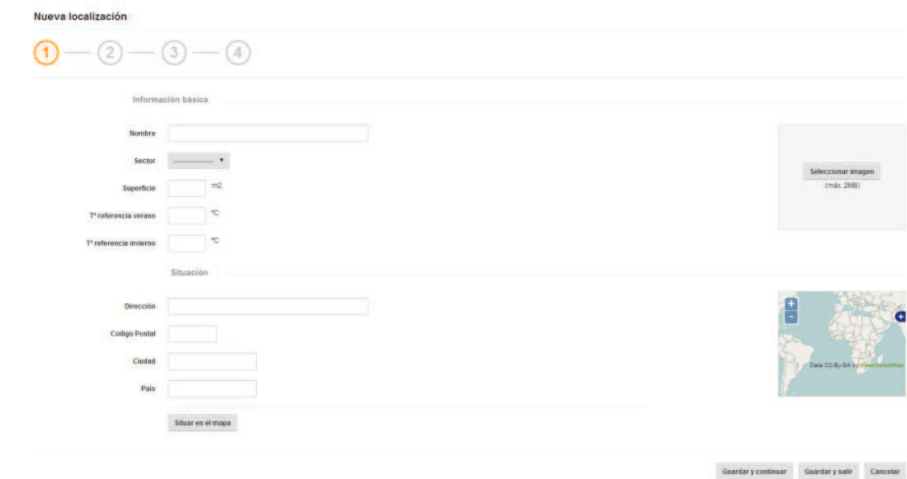


- 2- Accedemos al apartado de **localizaciones**.
- 3- Si queremos crear una Localización nueva, hacemos click en **"Nueva Localización"**.

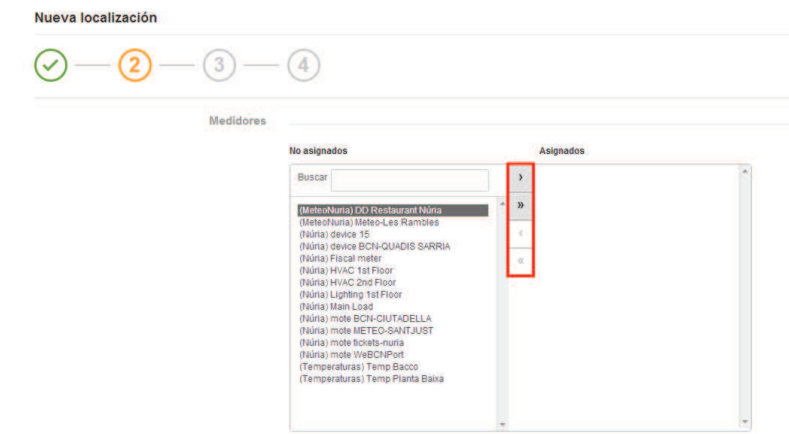


- 4- Introducimos el **Nombre** y seleccionamos el **sector**. Escribimos la **superficie** útil del edificio. Seguidamente incorporamos las temperaturas de referencia para el cálculo de los grados día para **invierno** y **verano** (Por defecto en España, se utiliza 18°C en Verano y 15°C en Invierno). Subimos una **imagen** de la instalación para que sea reconocible rápidamente.

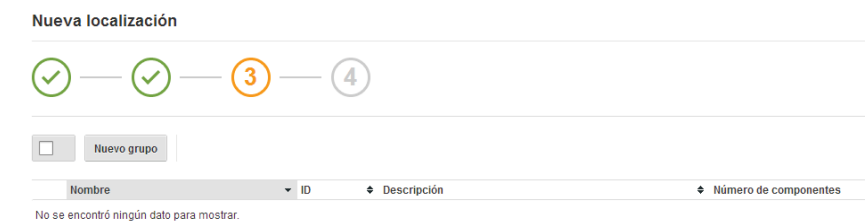
Además, introducimos la dirección física donde se encuentra la localización. Hacemos click en **"situar en el mapa"** para validar la geolocalización.



- 5- Asigne todos los medidores correspondientes a esta localización. Simplemente tendrá que seleccionarlos y traspasarlos a la columna **"Asignados"**. Puede usar el buscador para ir más rápido. Cuando haya terminado, haga click en **"Siguiente"**.



- 6- A continuación podrá crear grupos con los dispositivos asignados anteriormente. Para ello, haga click en **"Nuevo Grupo"**.



- 7- Finalmente, en el apartado de "Medidores de referencia", debemos ir seleccionando (si los tenemos) los medidores o grupos y relacionarlos con la semántica. Si disponemos de sondas de temperatura (interior o exterior) también las podemos relacionar. Guardamos cambios y ya tendremos creada la localización.

Nueva localización

**4**

Medidores de referencia

General	--- Dispositivos ---	✖
Climatización	--- Dispositivos ---	✖
Alumbrado	--- Dispositivos ---	✖
Frigoríficos	--- Dispositivos ---	✖
Maquinaria	--- Dispositivos ---	✖
Tª interior	--- Dispositivos ---	✖
Tª exterior	--- Dispositivos ---	✖
Gas	--- Dispositivos ---	✖
Agua	--- Dispositivos ---	✖

8- Si hemos configurado correctamente la localización, el resultado final debería ser similar a este:

**Restaurant Núria** [Editar](#)  
Barcelona



**Situación** rambla canaletes 133, 08001\*, Barcelona, Spain  
**Superficie** 850.0 m2  
**Medidores de referencia**

- General
- Climatización
- Alumbrado
- Frigoríficos
- Maquinaria
- Tª interior
- Tª exterior
- Gas
- Agua

**Nota importante:**

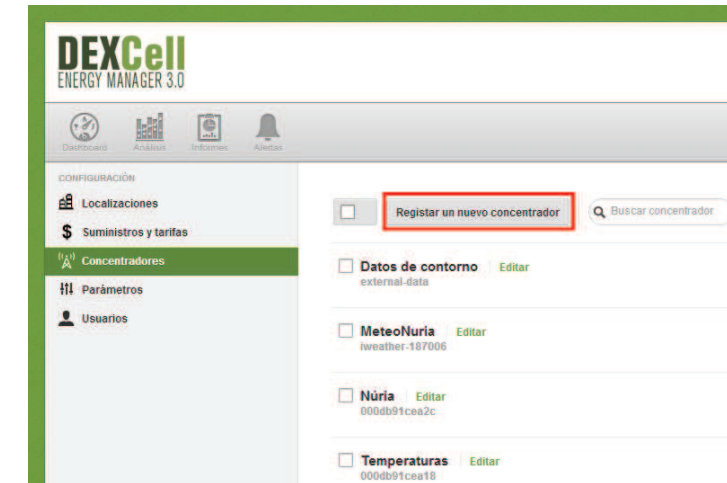
Una localización se puede eliminar. Los concentradores asociados NO SE ELIMINAN, simplemente no tienen localización asociada y, por tanto, no se pueden visualizar sus datos.

## 2 Concentradores

Si accede a la zona de **“Concentradores”**, observará una lista con todos los concentradores registrados en esa cuenta.

A continuación se explica, desde la parte de software, la forma de registrar cada uno de los diferentes concentradores.

Acceda a **“Registrar un nuevo concentrador”**.



Seguidamente, le aparecerá una pantalla donde podrá seleccionar cada uno de los concentradores compatibles.

A continuación, se explica detalladamente la configuración de cada uno de los concentradores.



## 2.1 DEXGate

Rellene los campos indicados:

Registrar concentrador | **DEXGate**

✓ — ②



Nombre

Número de serie

Zona horaria (GMT +01:00 DST) Europe/Madrid ▼

Estado  Activado

- **Nombre:** introduzca un nombre para el Concentrador.
- **Número de serie:** Es la MAC serigrafiada en la parte inferior del DEXGate.
- **Zona horaria:** seleccione la zona horaria en la que se encuentra

Una vez introducidos los datos, pulse en configurar y ya tendrá a su disposición los datos enviados por el concentrador.

## 2.2 Satel Owasys

Rellene los campos indicados con los datos del fabricante (número de serie y teléfono).

Registrar concentrador | **Satel Owasys**

✓ — ②



Nombre

Número de serie

Número de teléfono

Zona horaria (GMT +01:00 DST) Europe/Madrid ▼

Estado  Activado

Una vez introducidos los datos, pulse en configurar y ya tendrá a su disposición los registros enviados por el concentrador.

## 2.3 Estación meteorológica

La **Estación meteorológica de Internet** le permitirá obtener datos de temperatura exterior sin la necesidad de instalar una sonda de temperatura.

Registrar concentrador | **Estación meteorologica de Internet**

✓ — ②



Nombre

Ciudad o código postal

Pais

Zona horaria (GMT +01:00 DST) Europe/Madrid ▼

Estado  Activado

El sistema recogerá los datos de la estación meteorológica disponible más cercana a la población seleccionada. Si no se encuentra dicha población, aparecerá un error. El **error de medida** experimentado con estos datos es de **+ - 5%**. De todas formas, para aquellas instalaciones que no dispongan de sonda exterior de temperatura, **se aconseja la configuración** de este concentrador meteorológico, con el objetivo de poder usar al máximo el potencial de DEXCell Energy Manager.

## 2.4 Contadores de compañía IEC-870-5-102

Rellene los campos indicados con los datos del contador. Consulte a su compañía eléctrica si no dispone de ellos.

Registrar concentrador | **Contador IEC-870-5-102**

✓ — ②



Nombre

Dirección de enlace

Punto de medida

Contraseña

Tipo de conexión Conversor RS232-TCP/IP gené... ▼

Ip:puerto

Zona horaria (GMT +01:00 DST) Europe/Madrid ▼

Estado  Desactivado

- **Nombre:** un nombre descriptivo para el contador
- **Dirección de enlace:** Valor numérico en el rango [1-65.535]. Subministrado por la compañía eléctrica.



- **Punto de medida:** Valor numérico en el rango [1-65.535]. Diferente del valor de “Dirección de enlace” Subministrado por la compañía eléctrica.
- **Contraseña:** Valor numérico, subministrado por la compañía. (normalmente 1)
- **Tipo de conexión** (subministrado por la compañía que ha instalado el sistema).
  - **TCP/IP:** Introduzca la dirección IP del contador. Subministrado por la compañía.
  - **Módem GPRS DEXMA:** Introduzca el IMEI del módem.
  - **Llamada de datos:** Introduzca el número de teléfono del contador. Subministrado por la compañía.
- **IP:puerto:** indique la IP seguida del puerto, de su contador.
- **Zona horaria:** Seleccione la zona horaria donde se encuentra el contador.

Una vez introducidos los datos, pulse en configurar y ya tendrá a su disposición los datos enviados por el concentrador.

**NOTA:**

- Los datos consultados mediante TCP y llamada de datos se recogen a partir de las 8 de la mañana (para no colisionar con las llamadas realizadas por la compañía). Los datos mediante modem GPRS se recogen a las 3 de la madrugada, hora Europea.
- Las llamadas de datos solo se realizan dentro del territorio español.


## 2.5 Circutor EDS [Power Studio Scada]

- Introduzca los datos necesarios para la conexión con los dispositivos de Circutor
- Haga click en “**Buscar dispositivos**”.

DEXCell Energy Manager le mostrará aquellos dispositivos que estén conectados en las pasarelas de Circutor.

Registrar concentrador **Power Studio Engine (R440, EDS, Power Studio Scada, ...)**

✓ — 2



**Nombre**

**URL Power Studio**

**Usuario**

**Contraseña**

**Zona horaria** (GMT +01:00 DST) Europe/Madrid ▼

**Estado** Activado

**Medidores eléctricos** Identificador Tipo THPAEAPIEIVAcosφFP  
Identificador Tipo THPAEAPIEIVAcosφFP

**Leyenda**

T	Temperatura
H	Humedad
PA	Potencia Activa
EA	Energía Activa
PI	Potencia Inductiva
EI	Energía Inductiva
V	Voltage
A	Intensidad
cosφ	Cos Phi
FP	Factor de Potencia

**Concentradores de pulsos** Identificador Tipo Concentradores de pulsos  
Identificador Tipo Concentradores de pulsos

- Seleccione todas las variables que considere necesarias. Use la leyenda para más información. Esta selección se puede editar cuando desee. Haga click en “**Guardar**” cuando esté listo.

**Nota:** Los datos pueden tardar hasta dos horas en aparecer en DEXCell Energy Manager. Si desea editar las variables introducidas, acceda al menú “**Editar**” de DEXCell Energy Manager y reconfigure su concentrador.



## 2.6 Schneider EGX300

Rellene los campos indicados.

El Usuario y Password FTP se generan automáticamente por parte de DEXCell Energy Manager y se deberán introducir en la configuración del EGX300. Por tanto, es conveniente integrar el EGX300 con DEXCell Energy Manager **en el momento de la instalación**.

Una vez introducidos los datos, pulse en configurar y ya tendrá a su disposición los datos enviados por el concentrador.

## 2.7 Concentrador Virtual

Rellene los campos indicados con los datos necesarios.

- Introduzca un nombre descriptivo que haga referencia al concentrador.
- Como identificador, puede introducir cualquier cadena de caracteres de las indicadas, sin espacios. Este identificador debe ser único. DEXCell Energy Manager informará si el identificador elegido ya está en uso.
- Seleccione la zona horaria dónde reside el concentrador.

## 3 Dispositivos

- Accederemos a la pantalla de Concentradores y nos situamos en la pestaña de Dispositivos, localizada en la parte superior.
- Pestaña Dispositivos:
  - Se divide en dos zonas: **Dispositivos aceptados** y **Dispositivos rechazados**. En el caso que tengamos dispositivos pendientes de aceptar, nos aparecerá una tercera zona indicándolo.
  - En la zona de **Dispositivos aceptados** se listan todos aquellos nodos activos en el sistema.
  - Los dispositivos se pueden editar con las siguientes opciones:
    - ID de dispositivo:** Constante del sistema, no se puede cambiar.
    - Nombre:** Se introduce un nombre a nuestro dispositivo.
    - Descripción:** No necesaria, pero se recomienda describir qué zonas mide el dispositivo.
    - Estado del dispositivo: [Aceptado / Rechazado]** Seleccionamos si queremos que el dispositivo monitorice y emita datos o no.
    - Opciones avanzadas:** puede determinar opciones avanzadas si lo desea.
- Por el contrario, en la zona de **Dispositivos rechazados** se listan aquellos dispositivos que hemos desactivado y de los cuales ya no se reciben datos.
- Estos dispositivos se pueden aceptar de nuevo, editar o eliminar permanentemente.
- Los datos de un dispositivo no se almacenan mientras su estado es **"Rechazado"**

## 4 Grupos

Los **Grupos** son de gran utilidad si queremos seleccionar varios dispositivos a la vez o hacer estudios entre ellos.

- Para crear un nuevo grupo, diríjase a **Localizaciones** y sitúese en la pestaña de **Grupos**. Haga click en **"Nuevo Grupo"**.
  - Nombre:** Introduzca un nombre para el grupo
  - Descripción:** Se recomienda introducir una pequeña descripción informando qué zonas o nodos incluye el grupo.
  - Dispositivos:** Desplace los dispositivos que desee que formen parte del grupo hacia la lista de **Seleccionados** usando los botones de dirección.
  - Parámetros:** Haga click sobre el botón **"Añadir parámetro"** para seleccionar qué parámetro o parámetros estarán disponibles en el grupo. Únicamente los parámetros que se seleccionen aquí estarán disponibles al usar los grupos en las consultas, widgets, etc.
  - Operación:**
    - Suma:** El grupo mostrará la suma de todos los nodos incluidos en él.
    - Promedio:** El grupo será el promedio de los nodos relacionados.
    - Máximo:** Obtendremos el valor máximo de entre todos los nodos para cada instante.
    - Mínimo:** Obtendremos el valor mínimo de entre todos los nodos para cada instante.
    - Total:** Necesario para crear el widget tipo tarta. Se define como **"total"** al nodo más genérico de entre todos los seleccionados.

- **Resto:** De entre todos los nodos seleccionados, se define uno como el "padre", al que se le restan los otros nodos, obteniendo el resto como resultado.
- Añada todos los parámetros que desee mediante el botón "**Añadir parámetro**"

## 5 Parámetros

- La pantalla parámetros se divide en dos zonas: **Parámetros básicos**, **Parámetros calculados** y **Parámetros externos**.
- En la zona de **Parámetros básicos**, se visualizan todas las variables recibidas directamente por los dispositivos de medida. Se pueden editar:
  - **ID:** Constante del sistema, no se puede cambiar.
  - **Nombre:** Se le asigna un nombre al parámetro
  - **Fórmula:** Permite modificar el valor obtenido por el medidor. Por ejemplo, en caso que la medida recogida por el medidor sea tres órdenes de magnitud mayor al preferido, se escribirá: "x/1000"
  - **Unidades:** Se especifican las unidades para el parámetro.
  - **Tipo de gráfico:** Se selecciona la forma de visualización para el parámetro en el caso que sólo se visualice este parámetro (**Modo simple**) o en el caso que se haga un gráfico con más variables (**Modo comparativo**).
    - **Modo simple [Líneas/Columnas]:** Seleccionando líneas, los gráficos se mostrarán con puntos unidos por líneas. Si se selecciona Columnas, los valores se mostraran en columnas verticales.
    - **Modo comparativo [Líneas sin apilar/Líneas apiladas]:** Seleccionando **Líneas sin apilar**, en caso de generar un gráfico comparativo, los diferentes parámetros aparecerán con el mismo origen. Seleccionando **Líneas apiladas**, los valores se agregarán de forma apilada.
  - **Visible [Sí / No]:** Mediante esta opción se decide si el parámetro está o no disponible para su visualización.
  - **Peso:** valor que indica la importancia del parámetro respecto a los demás en un rango de [0:20]. Cuanto menor sea su peso, mejor posicionado aparecerá en las listas y pestañas del software.
- En la zona de **Parámetros calculados**, aparecerán todos aquellos parámetros que han sido virtualmente creados por el usuario o el sistema.
- Si queremos crear un nuevo parámetro calculado, haga click en el botón "Nuevo parámetro calculado". Las opciones son idénticas a las de los parámetros básicos exceptuando el punto de configuración. Se presentan las más relevantes:
  - Seleccione el **parámetro básico** sobre el que se va a crear el nuevo parámetro calculado.
  - A continuación, seleccione uno de los cálculos soportados [**uno a uno**, **acumulado**, **promedio**, **max**, **min**] y la frecuencia de muestreo [**horario**, **diario**, **semanal**, **mensual**].
    - **uno a uno:** operación unidad. Se aplicará el cálculo presentado en el apartado Fórmula.
    - **acumulado:** Se realiza la integral de los valores del parámetro básico.
    - **promedio:** Se calcula la media geométrica del parámetro básico en el período seleccionado en el campo frecuencia de muestreo.
    - **max / min:** Selecciona los puntos máximos o mínimos del parámetro básico durante el período seleccionado en el campo frecuencia de muestreo.

- **Fórmula:** Este campo permite añadir una fórmula adicional.
- **Calcular a partir de:** Seleccionamos el instante a partir del cual se desea tener el parámetro calculado. Mediante la opción **Desde el día:** podremos retroceder en el tiempo y calcular la nueva variable desde ese instante.
- Los parámetros calculados se pueden **Editar**, **Eliminar** y **Recalcular**.
- Use la opción **Recalcular** si observa que hay valores extraños en su variable. Introduzca la fecha a partir de la cual desea recalcular y para qué nodos del sistema. Tenga en cuenta que si recalcula un parámetro horario que sirve de base a un parámetro diario, semanal y mensual, también deberá recalcular éstos.

The screenshot shows the 'Parámetros básicos' (Basic Parameters) configuration screen in the DEXCell Energy Manager 3.1 software. The interface includes a navigation menu on the left with options like 'Localizaciones', 'Suministros y tarifas', 'Concentradores', 'Parámetros', 'Usuarios', and 'Preferencias'. The main area displays a table of parameters with columns for 'Nombre', 'ID', 'Unidades', 'Visible', and 'Peso'. Each row includes an 'Editar' (Edit) button.

Nombre	ID	Unidades	Visible	Peso	Editar
Temperatura	301	°C	✓	10	Editar
Humedad	302	%	✓	10	Editar
Índice calor	310	°C	✓	15	Editar
Potencia	401	W	✓	10	Editar
Energía Activa	402	kWh	✓	10	Editar
Potencia reactiva inductiva	403	VAR	✓	10	Editar
Energía reactiva	404	kVAh	✓	10	Editar
Voltaje	405	V	✓	10	Editar
Corriente	406	A	✓	10	Editar
Potencia reactiva capacitiva	407	VAR	✓	10	Editar
Energía reactiva capacitiva	408	kVAh	✓	10	Editar
Potencia aparente	409	VA	✓	10	Editar
Cos Phi	411		✓	10	Editar
Factor de potencia	412		✓	10	Editar
Corriente neutral	413	A	✓	10	Editar
Frecuencia	414	Hz	✓	10	Editar
Distorsión de la tensión (THD-distorsión armónica total)	422		✓	10	Editar
Distorsión de corriente (THD-distorsión armónica total)	423		✓	10	Editar

## 6 Tarifas

Para aplicar una tarifa eléctrica, primero debe crearla (o duplicarla) y a continuación asignarla a los dispositivos que desee.

- **Estructura de una tarifa**

La implementación de las tarifas sigue tres sencillos pasos:

1. **Descripción de la tarifa:** Nombre de la tarifa, descripción y período de validez.
2. **Franjas de tarificación:** Se definen tantos períodos de tarificación como períodos haya durante todo el período de validez. Si, por ejemplo, se tiene una TUR DH con dos períodos, y se ha elegido una validez de cinco años, se tendrán diez períodos distintos, dos para cada año.
3. **Períodos de aplicación:** Se relacionan las horas del día con los períodos que tenga la tarifa, a la vez que se concretan sus períodos de validez temporal.

- **Crear una Tarifa**

Puede crear una tarifa duplicando una de existente o creando una de nueva des de cero. El software DEXCell EM dispone de las principales tarifas existentes en el mercado español: *TUR*, *TUR DH*, *2.1 A*, *2.1 DHA*, *3.0 A*, *3.0 DHA* y *6.X*. Si usted tiene contratada alguna de estas tarifas, ésta es la forma más fácil y rápida de obtener la suya propia.

En el menú Suministros y Tarifas, haga click en **Nuevo Suministro**. Indique un nombre distintivo y el número CUPS del contador. Seguidamente le aparecerán dos nuevas opciones: "Contratos" y "Contratos para simulación".

- 1- **Contratos.** Si hacemos click en "Nuevo Contrato", observará el formulario del contrato. Está separado en diferentes secciones para que le sea más cómodo. Recuerde que la mayoría de los datos que necesitará los puede encontrar en su factura eléctrica.

- a. **Datos básicos:** Introduzca el nombre o número del contrato. Seguidamente añada la fecha de inicio y de vencimiento del mismo. Seleccione su país y una estructura tarifaria. Si no está disponible, la puede crear haciendo click en "Crear estructura personalizada". Finalmente seleccione una moneda (UM - Unidades monetarias)
- b. **Períodos:** Inserte la potencia contratada por período y defina si penalizan o no por reactiva (Ej: En España, para las tarifas de 3 Períodos o 6 Períodos, el P3 o P6 no penalizan). Puede cambiar el nombre de los periodos (por defecto P1, P2, P3...) por Punta, Llano, Valle... si lo desea.
- c. **Tarifas:** En esta sección tendremos que indicar el precio para el término de Energía (UM/kWh) y el precio para el Término de Potencia (UM/kW y día) por periodo. Por defecto, veremos que sólo aparece una tabla que va desde el inicio del contrato hasta el final del contrato (fechas indicadas en Datos básicos). En el caso que se produzca un cambio tarifario, (por ejemplo, subida del IVA) tendremos que hacer click en "Añadir cambio de tarifa" e indicar los nuevos precios.
- d. **Penalización por excesos de energía reactiva:** Existen tres tipos de penalizaciones.
  - No penaliza:** No se tendrá en cuenta la energía reactiva consumida.
  - Basada en el Coseno de Phi:** Penalización por tramos en función del valor global del "Coseno de Phi" a lo largo de un período tarifario. Por defecto se asocian los valores marcados por el Gobierno de España.
  - Tabla de porcentajes:** Opción adecuada para la mayoría de países Europeos. La energía reactiva se penaliza en base a unos porcentajes respecto de la energía activa. Defina los tramos de penalización añadiendo más o menos filas.

- e. **Impuestos, descuentos y otros costes fijos:** En esta sección debe introducir aquellos descuentos de los que disponga su contrato (Sobre el término fijo, variable o sobre el total). Del mismo modo, introduzca el impuesto eléctrico y el IVA. Si presiona sobre los iconos de ayuda, se le mostrará una factura real y dónde se encuentra cada dato.

2- **Contratos para simulación.** Podemos simular nuestro contrato a partir de otros datos y tarifas y comparar así, nuestro contrato real y el simulado.

Período	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Nombre personalizado	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Potencia contratada (kW)	261,0	261,0	261,0	261,0	261,0	500,0
Penalización reactiva?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No



## 7 Widgets

Los widgets y el dashboard son una forma muy sencilla de ver rápidamente lo que pasa en nuestra instalación. En un primer momento tenemos que definir nuestros propios widgets (que serán accesibles por todos los usuarios) y después tenemos que configurar nuestro Dashboard personalizado (cada usuario tiene uno). Podemos distribuir los widgets como queramos, ya que estos se pueden mover dentro del Dashboard y situarlos donde queramos.

A continuación se muestra un ejemplo para cada tipo de widget:

### Última Lectura



Este widget visualiza la última lectura para un dispositivo y parámetro concreto. Se pueden usar cualquier dispositivo o grupo y cualquier parámetro calculado o básico. Indica el máximo y el mínimo en el período asignado.

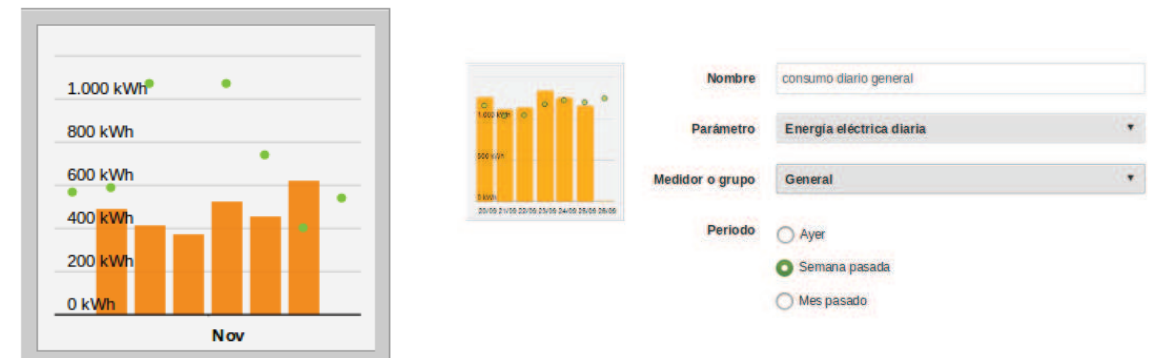
### Distribución en pastel



Este widget muestra en forma de gráfico de pastel en porciones la distribución de un parámetro entre diferentes nodos de un grupo. Por ejemplo, si usamos el "consumo horario", el gráfico de pastel nos mostrará la proporción de consumo que supone cada dispositivo dentro del grupo en la última hora. Si seleccionamos un servicio de frecuencia semanal, será sobre el consumo de la última semana.

En el caso de que el grupo tenga configurado uno de los dispositivos como **total**, se calculará el resto (consumo total menos el consumo del resto de los dispositivos). Cuando configuramos un widget de este tipo, solo podemos seleccionar Parámetros calculados (con frecuencia horaria, diaria, semanal o mensual) y Grupos con datos de estos parámetros.

### Barras



Muestra el histórico mediante barras de un parámetro durante el período especificado. Las barras muestran el valor del parámetro en el último, siete o 28 días, y el punto representa el mismo valor durante el día o los siete o 28 días anteriores. Esto es útil para comparar la evolución respecto un mismo tipo de día u hora de este parámetro en un periodo anterior. Por ejemplo, podemos ver si un día hemos consumido más o menos que el anterior, o si durante este mes, en general estamos ahorrando respecto al mes anterior. Se utilizan 28 días en lugar de un mes natural para que coincidan los fines de semana.

Es posible visualizar cualquier parámetro de cualquier dispositivo o grupo, aunque se recomienda solo usar parámetros calculados, ya que el gráfico tiene un número máximo de puntos que se muestran.

### Líneas



Este widget muestra en forma de una línea los valores de un dispositivo y parámetro específico. La línea con puntos representa el periodo anterior para el mismo dispositivo y parámetro. El funcionamiento es similar que el widget de Barras, y se aconseja su uso para mostrar parámetros que tienen un valor puntual y no acumulado (temperatura, voltaje, intensidad, factor de potencia).

### Comparativa (Benchmarking)



Este Widget permite comparar de forma muy gráfica los dispositivos que **forman parte de un grupo** para un parámetro concreto. Se muestra también la mediana del grupo. Si uno de los dispositivos del grupo está marcado como "total" no se mostrará en la comparativa.

### Indicador



El widget indicador permite ver rápidamente el valor de un parámetro para un dispositivo respecto a un máximo. Para configurar correctamente un widget indicador es necesario indicar el parámetro, el dispositivo y un período donde buscar el máximo.

### Previsión Meteorológica



El widget de predicción permite conocer las temperaturas máximas y mínimas durante el día de hoy y mañana. De esta forma, podemos gestionar mejor los equipos de climatización. Las temperaturas son aproximadas.

### Temperatura



Este Widget nos permite saber la temperatura del lugar a tiempo real. Además, podemos observar la temperatura máxima y mínima del periodo de tiempo seleccionado.

## 8 Informes

- Si el informe no se ha realizado correctamente, **compruebe que los medidores o localizaciones seleccionados cumplen con los requisitos** respectivos a ese informe.

### Información importante

- Los informes pueden ser de generación automática (semanal, mensual y anual) o bien de generación bajo demanda (entre dos fechas cualesquiera).
- Los informes periódicos se generan de forma automática una vez terminado el período temporal respectivo. Esto es, los informes semanales se generarán y estarán disponibles los lunes a las 8:30h am. Del mismo modo, los informes mensuales se generarán a mes pasado, estando disponibles el primer día de cada mes a las 9:00h am.
- Los informes bajo demanda pueden tardar hasta varios minutos en crearse.
- Si un informe contiene anomalías o se ha generado con errores, se puede regenerar de forma instantánea mediante el botón "Actualizar". En un tiempo prudencial actualice la página del navegador y ya estará disponible para descargar.
- Para que un informe se genere sin errores, los nodos o localizaciones seleccionados deben cumplir con las especificaciones más abajo descritas.

### ¿Cómo configurar un informe?

Haga click sobre "Nuevo Informe" y rellene los siguientes campos.

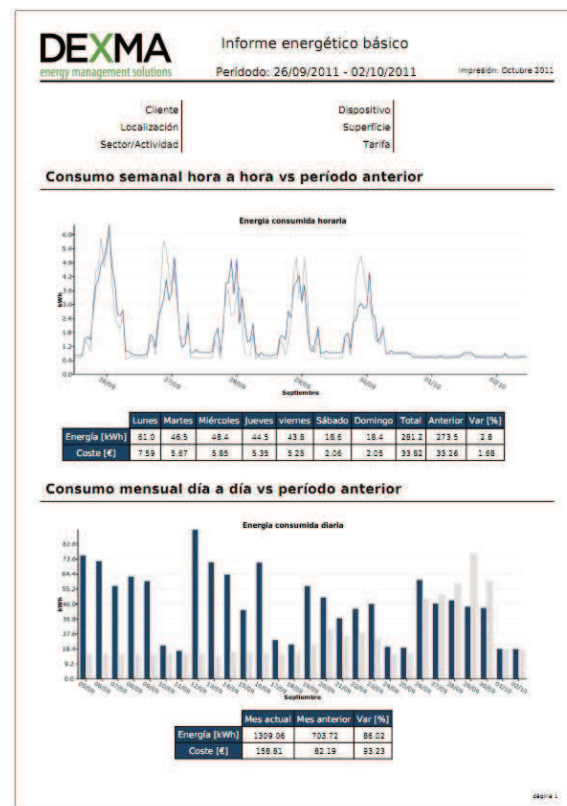
- **Informe:** Seleccione el informe "tipo" que desee. Puede ver un ejemplo de cada uno de ellos más abajo.
- **Nombre:** Escriba un nombre para su informe. Por ejemplo: Informe energético semanal General y Clima.
- **Dispositivos/Localizaciones:** Seleccione para qué dispositivos/localizaciones quiere generar el informe. Si seleccionamos 2 dispositivos, obtendremos un único fichero .pdf con el informe para ambos dispositivos, no se generaran 2 ficheros diferentes. Compruebe que los nodos/localizaciones seleccionados cumplan con los requisitos necesarios.
- **Usuarios con acceso:** Seleccione aquellos usuarios que podrán descargarse el informe.
- **Generar:** Puede crear informes a partir de este momento, o seleccionar una fecha anterior a partir de la cual generarlos.



## Informes públicos disponibles

### Informe "Energético Básico (Dispositivos - Semanal)"

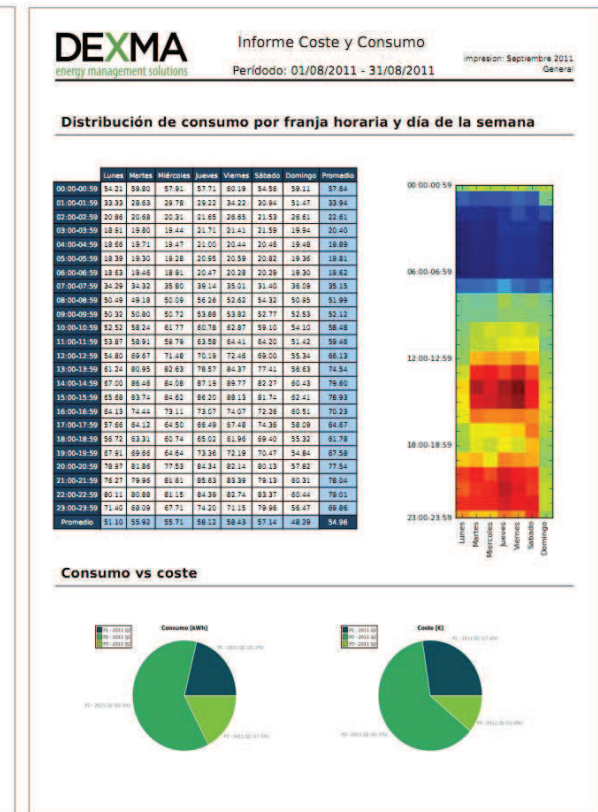
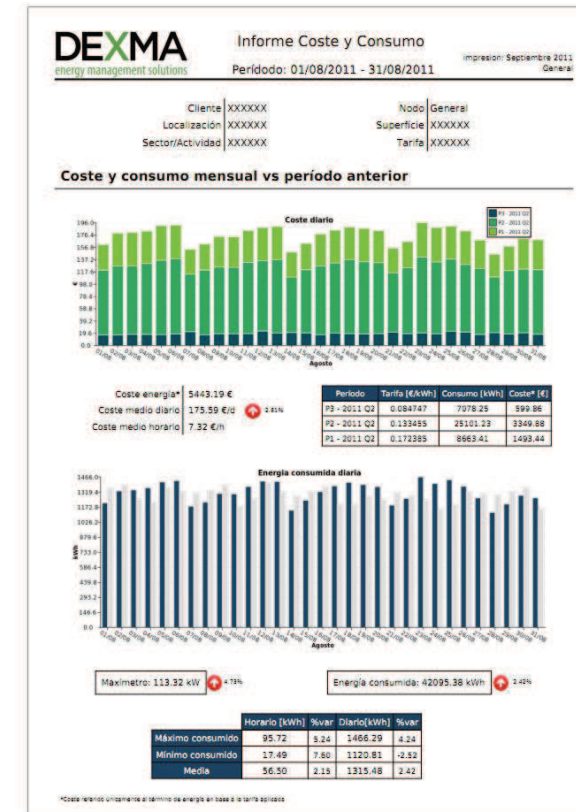
- Informe público
- Periodicidad semanal
- Por dispositivos
- Estudia la evolución de la curva de carga versus el período anterior. Se ofrecen valores de coste y un estudio diario de los últimos 28 días.
  - Requisitos de los nodos:
    - Medidores eléctricos con datos.
    - Tarifa asociada y vigente en el período, así como en el período anterior (una semana antes)



### Informe "Coste y Energía (Dispositivos, Mensual)"

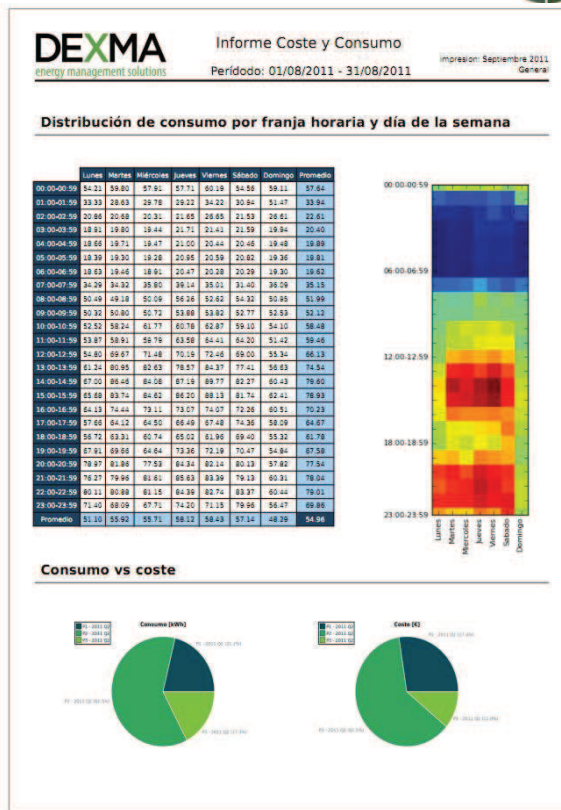
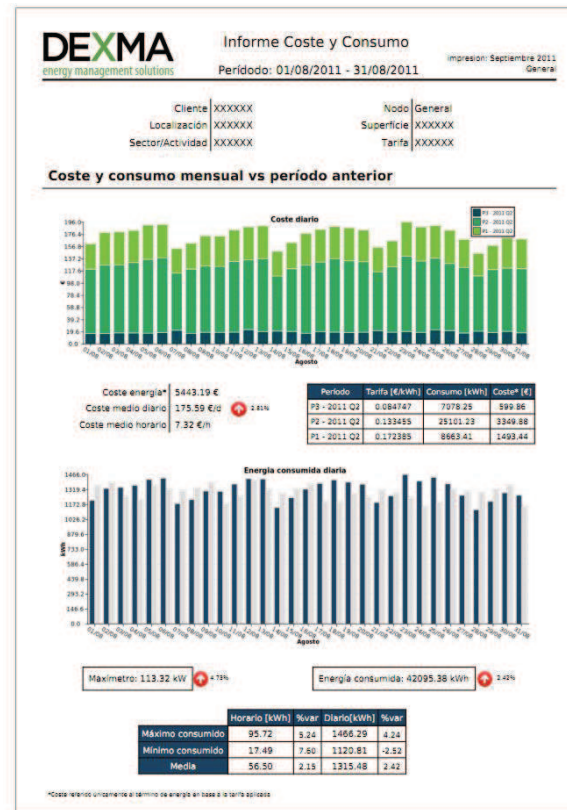
- Informe público
- Periodicidad mensual
- Por dispositivos
- Estudio del coste de la energía durante el último mes. Tabla por períodos, costes totales, diarios y horarios. Variaciones respecto al período anterior. Gráfico térmico, representando qué horas de la semana son las más intensivas en consumo de energía. Consumo vs coste.
  - Requisitos de los nodos:
    - Medidores eléctricos con datos.
    - Tarifa asociada y vigente en el período, así como en el período anterior (un mes antes)

- [OPCIONAL]Para la potencia máxima se requiere que el medidor envíe potencia cuarto horaria.



### Informe "Coste y Energía (Dispositivos, Bajo demanda)"

- Informe público
- Entre fechas indicadas
- Por dispositivos
- Estudio del coste de la energía durante el último mes. Tabla por períodos, costes totales, diarios y horarios. Variaciones respecto al período anterior. Gráfico térmico, representando qué horas de la semana son las más intensivas en consumo de energía. Consumo vs coste.
  - Requisitos de los nodos:
    - Medidores eléctricos con datos en el período.
    - Tarifa asociada y vigente en el período, así como en el período anterior.
    - [OPCIONAL]Para la potencia máxima se requiere que el medidor envíe potencia cuarto horaria.



## 9 Gestionar alertas

- DEXCell permite la creación de cuatro tipos de alertas:
  - Alertas de umbral: Alertas en base a los valores medidos
  - Alertas de ausencia de datos: Avisan al usuario en el caso que no se reciban datos durante un período determinado.
  - Exceso de máxímetro: Avisan al usuario en el caso que supere un valor máximo
  - Exceso Reactiva: Avisan al usuario en el caso que se produzca un exceso de potencia reactiva
  - Coste: cuando queremos conocer cuándo hemos llegado a consumir una cierta cantidad de dinero en forma de energía

Para programar una nueva alerta, deberá hacer click sobre **"Nueva alerta"** y seleccionar la alerta correspondiente.

A continuación, deberá rellenar los campos necesarios para la creación de la alerta:

- **Nombre de la alerta:** Nombre descriptivo de la alerta (aparecerá en el mensaje de aviso).
- **Condición:** Seleccionamos en función de qué variable queremos alertar. Seguidamente elegimos el operador (menor, mayor, mayor o igual, menor o igual) y el valor umbral para la alerta.
- **Aplica a:** Debemos elegir aquél nodo sobre el cual queremos aplicar la alerta.
- **¿Activar?:** Sí para activar la alerta, No para desactivarla.
- **Horas:** Se selecciona la franja horaria sobre la cual va a estar activa la alerta.
- **Días:** Se selecciona la franja semanal sobre la cual va a estar activa la alerta.
- **Avisame máximo 1 vez cada:** Se selecciona el período de tiempo sobre el cuál vamos a ser informados del fallo cada vez que se produzca la alerta.
- **¿Enviar un aviso por e-mail?:** Sí para introducir una o más cuentas de correo donde queramos que se envíen las alertas, separadas por punto y coma [;]. No para no recibir alertas en el correo.
- **¿Enviar un aviso por SMS?:** Sí para introducir uno o más números de teléfono en los que recibir las alertas, separados por punto y coma [;]. No para no recibir alertas por SMS.

**NOTA:** Las alertas siempre se registran en el menú **Alertas** del DEXCell, independientemente de que se envíen o no por *e-mail* o *SMS*.

Guardamos y la alerta aparecerá en la lista de alertas.

- Para editar una alerta, simplemente hacer click en **Editar**.
- Para eliminar una alerta, simplemente hacer click en **Eliminar**.

## 10 Gestionar usuarios

- Lista de todos los usuarios disponibles para su cuenta.
- Si desea crear un nuevo usuario, simplemente haga click en el botón “ Crear nuevo usuario”:
  - Nombre de usuario: Defina un nombre para el nuevo usuario
  - Contraseña: defina una contraseña para el nuevo usuario. Este parámetro es Key Sensitive (discrimina entre minúsculas/mayúsculas). Se recomienda usar más de 8 caracteres combinando letras, números y caracteres especiales.
  - Repetir contraseña: introduzca de nuevo su contraseña.
  - Permisos:

Funcionalidades	SuperAdmin	Administrador	Gestor	Ciente	Dashboard	Demo
Gestión de Cuentas	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Configuración del Dashboard	✓	✓	✓	✓	✓	🔍
Compartir Dashboards	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Configuración de Widgets	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Visualización y análisis de datos	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Configuración de Proyectos MyV	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Contabilidad Energética - Configuración	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Consultas	✓	✓	✓	✓	✗	🔍
Introducir comentarios	✓	✓	✓	✓	✗	🔍
Configuración de Informes	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Visualización de Informes	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Definición de Alertas	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Configuración de Localizaciones	✓	✓	✓	✗	✗	🔍
Asignar Suministros y Tarifas	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Configuración de Suministros y Tarifas	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Configuración de Concentradores	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Creación y edición de parámetros	✓	✓	✗	✗	✗	🔍
Crear y eliminar Usuarios	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Asignar Perfiles	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Configuración de Preferencias	✓	✓	✗	✗	✗	🔍

✓ Disponible
✗ No disponible
🔍 Solo lectura

- **Habilitado:** [Sí/No] Se puede deshabilitar temporalmente un usuario una vez creado sin tener que eliminarlo. En tal caso, seleccione la opción No. Para volver a activarlo, edite el usuario y seleccione Sí.
- **Zona Horaria:** Seleccione la zona horaria dónde se sitúa el usuario para una correcta visualización de los datos, sobre todo en lo que refiere a consultas con períodos basados en la fecha actual.

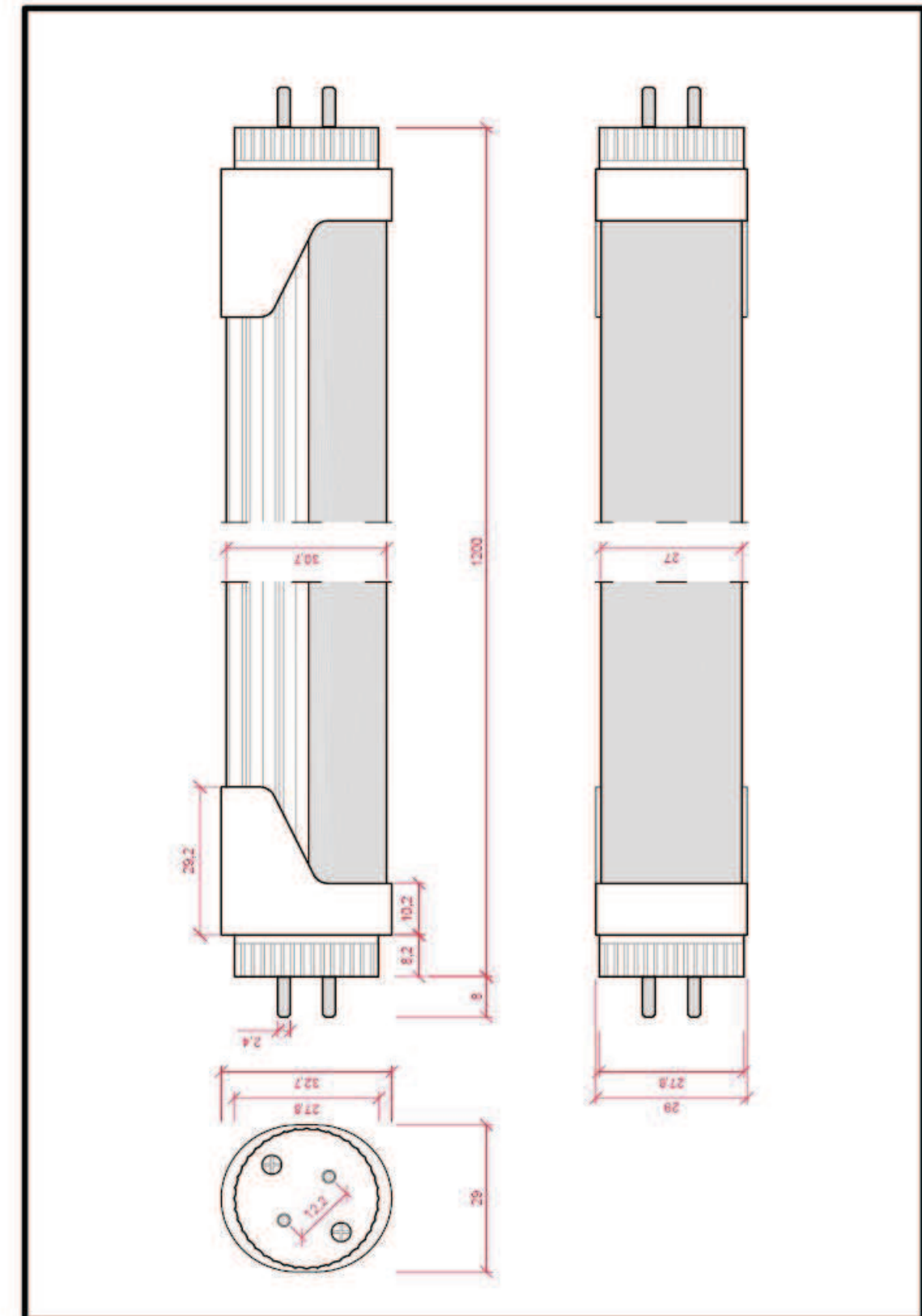


**Tubo de LEDs 1200mm  
Cabeza Rotatoria 18W  
1800Lm 30.000H**



**Especificaciones técnicas**

Código Producto	GR-T8RDDG18W
Temperatura Luz	Frío/Natural/Cálido
Construcción	Aluminio/Polycarbonato
Instalación	IP25
Número y Tipo de LEDs	x96 SMD2835
Potencia Nominal	18W
Tensión Nominal	85-265VAC
Vida Estimada	30.000 Horas
Angulo de Apertura	120°
Medidas	Ø26x1200mm
Dimable	No
Equivalencia	50W
Luminosidad	1673Lm
Factor de Potencia	0.95
CRI	80
Frecuencia de Trabajo	50/60 Hz
Clase Energética	A+
Rango Temperatura	-40 +60°C
Tiempo de Arranque	0.2 s
Certificados	CE,ROHS
Información Adicional	Cabeza Rotatoria/Difusor Opal o Transparente/Instrucciones de Instalación/Ensayo luminotécnico en documentos



## Descripción

El Tubo de LEDs ref. **GR-T8RDDG18W** de alta calidad SMD2835, ofrece un ahorro energético de más del 60% respecto a un tubo convencional.

Como principales ventajas, están:

- Ahorro en mantenimiento (sustitución de cebadores, reactancias, y tubos) ya que el tubo LED no necesita reactancias ni cebadores. Durabilidad, más de 30.000 horas.
- Arranque instantáneo y no afecta a sus horas de vida.
- Resistencia frente a golpes y vibraciones. No emite ruidos.
- No necesitan de ningún gas para encenderse.
- Alto Índice de Reproducción Cromático.
- Fácil instalación.

Ideal para zonas que requieren muchas horas de encendido como aparcamientos, centros comerciales, oficinas, colegios, etc.

Incluye bases rotatorias para alinear el tubo con la orientación deseada.

Difusor: Opal o Transparente. No dimable.

Instalación tubo:

1. Desconecta la corriente eléctrica.
2. Quita el tubo fluorescente convencional.
3. Desenrosca y quita el cebador, a continuación desconecta los cables del balastro.
4. Conecta la fase a un extremo del tubo y el neutro al otro extremo del tubo.
5. Coloca el nuevo tubo led y conecta la corriente eléctrica.

### ¿Qué tipo de luz elegir para cada estancia?

**Blanco frío: (6000 – 6500°K)** Crea un efecto sobre el espacio de dinamismo, claridad, limpieza. Ofrece máxima luminosidad en ambientes de trabajo como Talleres, Hospitales, Parkings, Oficinas, Supermercados, etc.

**Blanco natural: (4000 – 4500°K)** La luz más versátil de todas. Similar a la luz del día. Ideal para cualquier tipo de estancia.

**Blanco cálido: (3000°K)** Es una luz cálida ideal para ambientes con decoración en los que destaquen materiales como madera, dorados y elementos clásicos. Ideal para Restaurantes, Salas de espera, Salón de actos, etc.

**RGB:** Es la luz ideal para dar un toque festivo y animado a cualquier espacio que se quiera iluminar.

**GreenIce** es una marca de confianza, con años de experiencia en iluminación LED. Estamos orgullosos de la calidad e innovación en todos nuestros productos, que ofrecen una garantía de 2 años integral y 30 días de devolución.

### Ventajas principales del LED:

#### Ahorro:

Gracias a la Iluminación LED, es posible reducir el consumo eléctrico hasta un 70% sin renunciar a la cantidad ni a la calidad de la luz. El rendimiento energético de una bombilla tradicional es del 10%, mientras que los diodos LED aprovechan el 80%.

#### Durabilidad:

El LED no contiene filamentos sujetos a roturas ni a fallos por fundido. Su degradación es gradual a lo largo de su vida. Estos pueden llegar a disfrutar de una vida de 50.000 horas, a partir de la cual, paulatinamente empieza a perder intensidad por debajo del 75%.

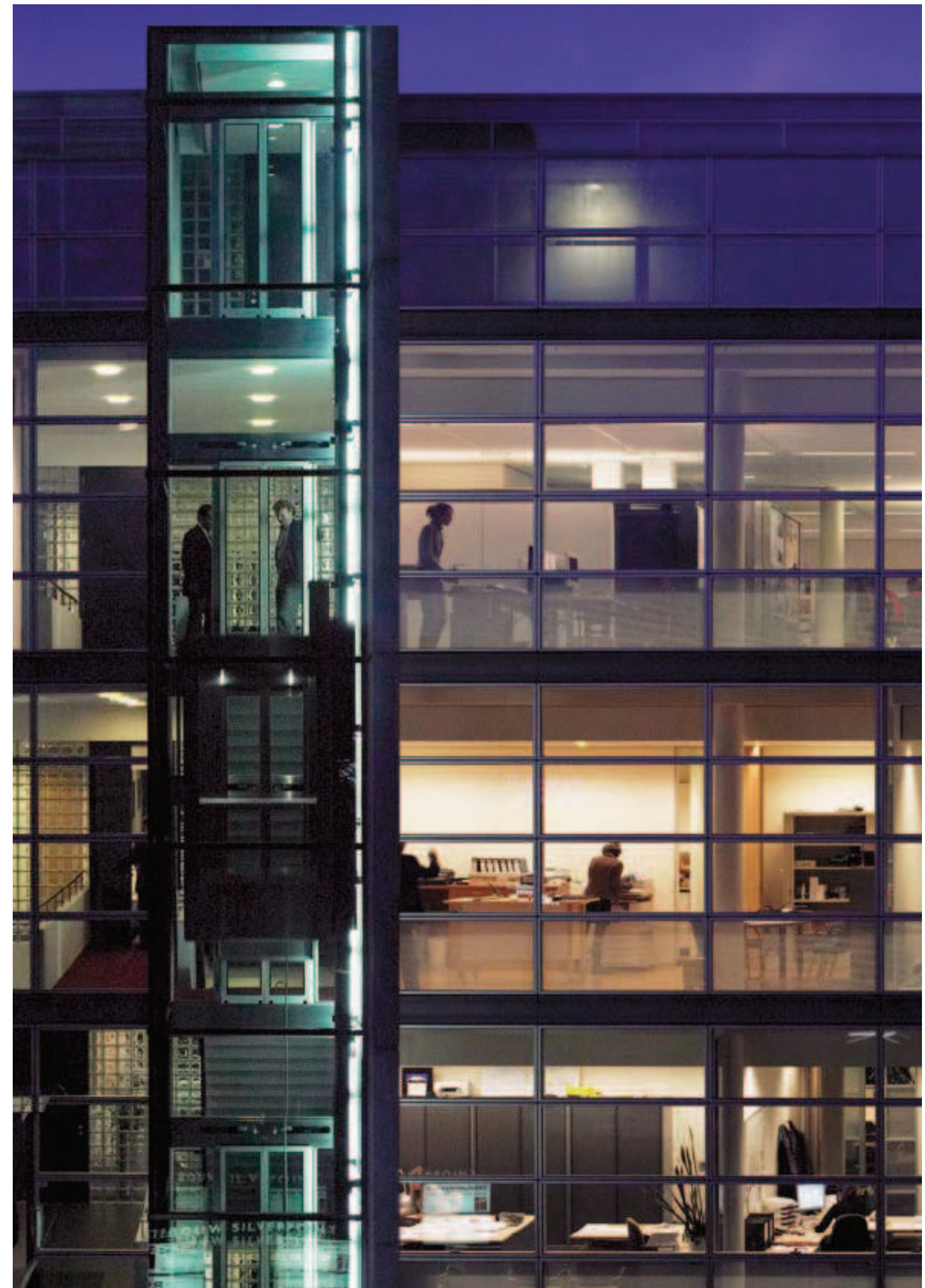
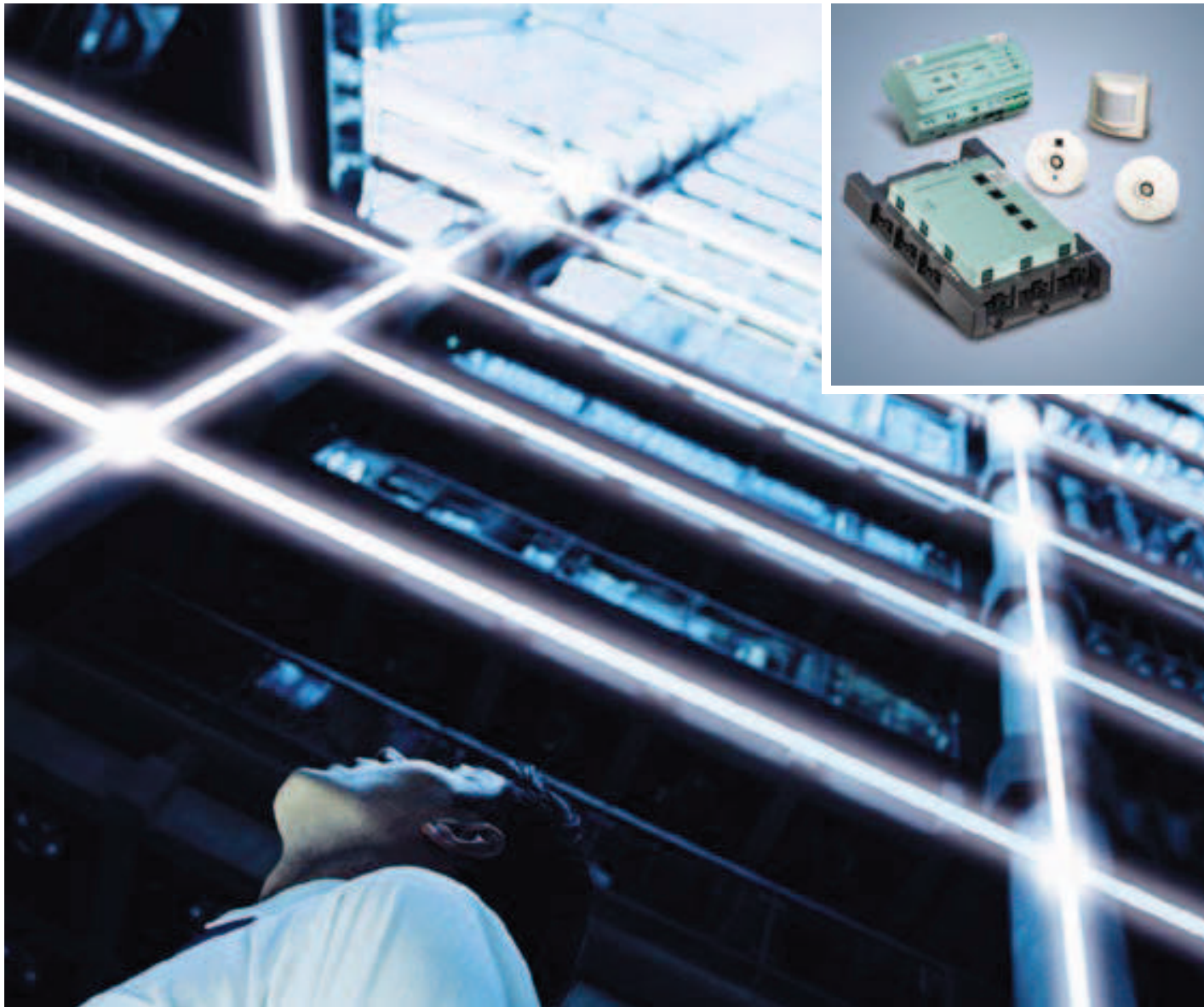
#### Fiabilidad:

La luz que emite el LED, es más brillante y nítida que la del halógeno y el fluorescente. Posee un encendido inmediato y no tiene fallos, parpadeos ni variaciones de intensidad en la iluminación.

#### Ecológico:

Los dispositivos LED ahorran gran cantidad de energía, no producen irradiaciones de infrarrojos, no contienen mercurio y no producen contaminación lumínica. El 98% de sus componentes son reciclables e ideales para la combinación con la energía solar.





La Gestión del alumbrado  
abierta al futuro

LightMaster Modular

**PHILIPS**





## Gestión del alumbrado para un mundo cambiante

LightMaster Modular es un nuevo sistema de gestión del alumbrado basado en el concepto de modularidad y escalabilidad. Está diseñado especialmente para satisfacer las necesidades actuales y futuras de ahorro en tiempo y costes de los promotores inmobiliarios, diseñadores, propietarios, ocupantes e instaladores en un entorno tan cambiante como el actual. LightMaster Modular empieza a funcionar desde el momento de su instalación y puede

ser configurado e integrado con otros sistemas en una fase posterior. Es totalmente escalable y actualizable por lo que sólo deberá pagar por lo que necesita, en el momento en que lo necesite. Con su avanzada tecnología de control en segundo plano, los dispositivos pueden configurarse en función de las necesidades sin requerir conocimientos especiales ni nociones de programación.



## LightMaster Modular

Un buen sistema de gestión del alumbrado debe diseñarse para:

- reducir los costes de instalación y mantenimiento
- dotar al edificio de flexibilidad total en el uso del espacio
- ayudar al propietario a cumplir la normativa legal y de construcción, así como crear las condiciones adecuadas para mejorar el confort de los usuarios.

LightMaster Modular está específicamente concebido para adaptarse a este planteamiento, además de resolver fácilmente cuestiones que cada vez preocupan más a promotores y propietarios, como por ejemplo:

- los constantes cambios en el uso de los edificios y espacios
- las expectativas cada vez mayores de los usuarios en materia de confort y rendimiento
- la normativa, reglamentaciones y nuevas tecnologías en continuo cambio

LightMaster Modular permite obtener unos ahorros realmente sorprendentes. Las funcionalidades destinadas al ahorro energético, su instalación rápida y sencilla y la monitorización automática pueden reducir los costes totales del alumbrado hasta en un 50%. El nuevo y revolucionario método de actualización y reconfiguración del sistema con mínima inversión garantiza que el ahorro será posible durante toda la vida del edificio.

Oficinas



Escuelas



Hospitales





# Diseñado para adaptarse rápidamente a cualquier necesidad

## Funcionalidades preprogramadas. "Conectar y listo"

El controlador más importante del sistema LightMaster Modular es el módulo de control de alumbrado (LCM) 9LS. El LCM 9LS puede funcionar como solución autónoma en oficinas o áreas pequeñas, o bien integrarse en un sistema global de gestión del alumbrado de todo un edificio.

### El LCM 9LS ofrece:

- control eficaz del alumbrado con posibilidad de preprogramación que elimina la necesidad de la puesta en marcha
- posibilidad de sólo conmutación o combinación de conmutación y regulación
- funcionamiento de las luminarias con pulsadores de pared estándar o controladas mediante sensores
- reconocimiento y distribución automática de sensores

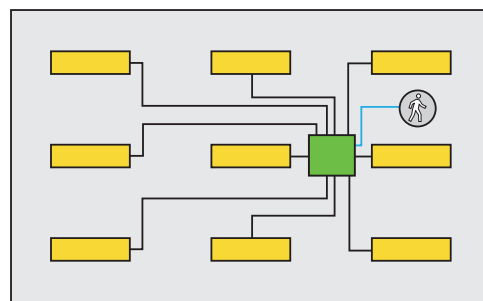
### El sistema es compatible con:

- todos los tipos de balastos electrónicos para fluorescencia, tanto analógicos (1-10V) como digitales (DALI o DSI) o combinados
- prácticamente todos los tipos de lámparas, incluidas HID y halógenas
- las luminarias más recientes e innovadoras con mezcla de temperaturas de color para ambientación dinámica
- tecnología LED

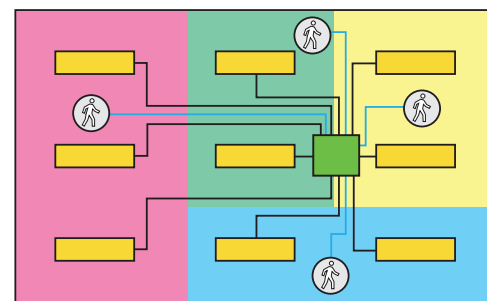
### La instalación de un sistema básico LightMaster Modular garantiza:

- ahorro energético desde el primer día
- el cumplimiento desde el mismo momento de su puesta en marcha de la normativa existente sobre rendimiento energético y confort
- alumbrado disponible desde el primer momento y posibilidad de comprobar las funcionalidades del sistema
- la posibilidad de probar inmediatamente el alumbrado de emergencia

Por su filosofía modular y escalable, el sistema básico se actualiza fácilmente, sin preocuparse por los gastos que pueda significar en el futuro.



la conexión de un solo sensor en el controlador 9LS controlará automáticamente todas las luminarias. Concepto "conectar y listo".



la conexión de hasta 4 sensores en el controlador 9LS controlará automáticamente 4 áreas predeterminadas. Concepto "conectar y listo".

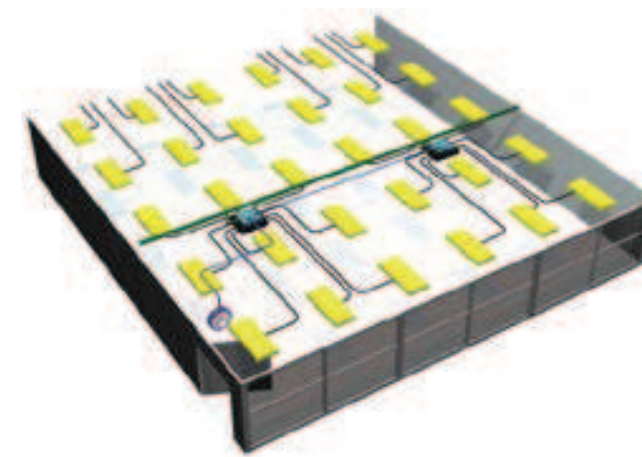
## Sistema escalable de Gestión del alumbrado

En ocasiones, se sabe que un edificio requiere una solución específica de gestión del alumbrado. Pero es más frecuente que esta necesidad sólo surja con el tiempo y con las necesidades cambiantes de los usuarios. En ambos casos, LightMaster Modular permite ampliar fácilmente sus funciones básicas para convertirse en una solución total sin los costosos gastos del recableado.

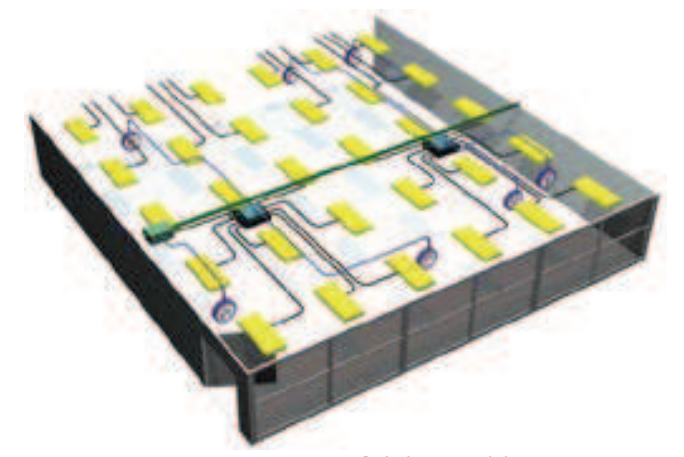
### La actualización se puede realizar en cualquier momento de la vida del edificio, e incluye:

- Cambio del "cabezal inteligente" del LCM 9LS, para dotar al sistema de opciones de regulación además de conmutación.
- Incorporación de sensores y detectores para mejorar la eficacia energética y el control personal. Cada LCM posee cuatro interfaces para sensores y otras tantas entradas de pulsador. Todas ellas de funcionamiento independiente y vinculables a cualquier salida de cualquier LCM del sistema.

- Posibilidad de añadir "controladores de planta" a la red, para aumentar los recursos de los LCM y centralizar las tareas de control y gestión.
- Mediante un software se pueden realizar diagnósticos, seguimientos, pruebas del alumbrado de emergencia y la reconfiguración del sistema.
- La función de control remoto se realiza mediante infrarrojos. Así podrá usarse un solo sensor con varios mandos a distancia, y asignar cada mando a unas luminarias específicas para disponer de iluminación personalizada. Con este sistema de control remoto también es posible crear escenas de iluminación (ej. salas de reuniones).



1. Solución básica



2. Aplicación del concepto 'conectar y listo' con sensores y pulsadores

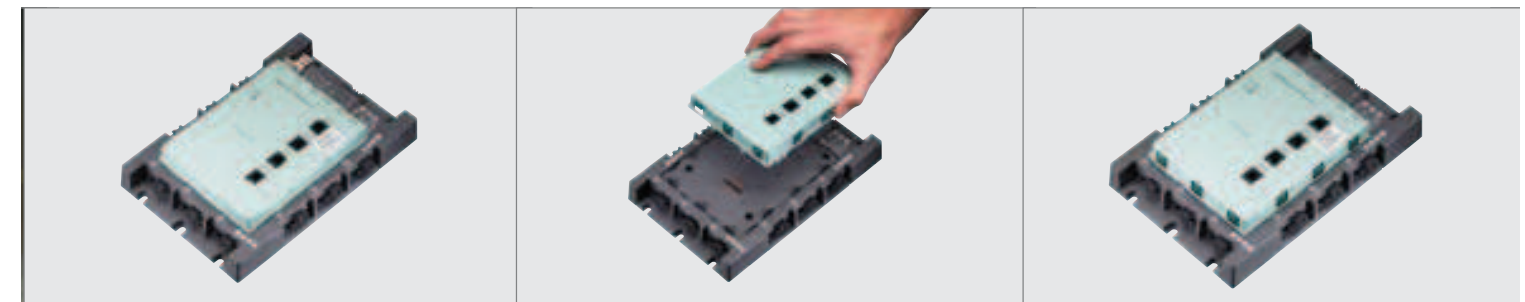
Salas de reuniones

Centros comerciales

Despachos

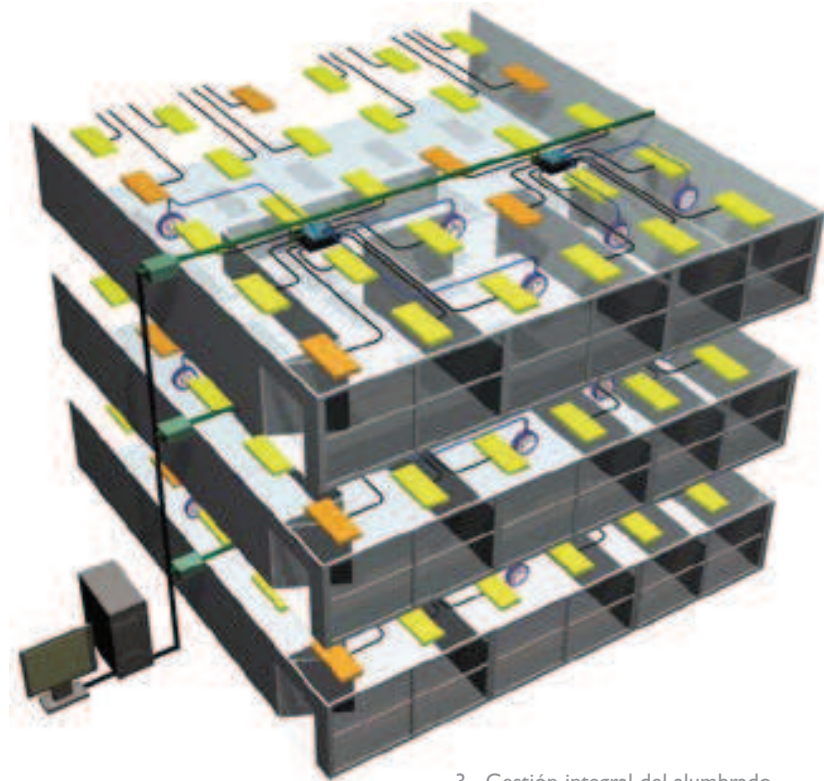
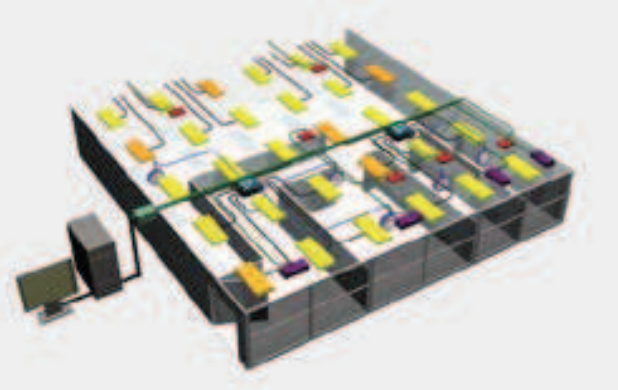


Actualización de 9LS sólo conmutación a 9LS con conmutación y regulación



### Completa integración de sistemas

Si es preciso, un sistema LightMaster Modular se puede integrar con otros sistemas de gestión de edificios. Gracias a que está basado en el protocolo LonWorks®, estándar del mercado, la integración con equipos de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado), persianas, seguridad y control de accesos se realiza de forma muy simple. Los equipos de distintos fabricantes pueden compartir un bus común e interactuar entre ellos o bien mantener buses separados y relacionarse a través de un ordenador común con un software de supervisión general de todos los sistemas. Los módulos de control LMM correspondientes los podrá integrar otro proveedor; haciendo uso de los plug-in LNS diseñados para tal fin.



3. Gestión integral del alumbrado



- Luminaria ●
- 9LS ●
- Bus ●
- Luminaria de emergencia ●
- Controlador de planta ●
- Pulsador ⬆
- Detector de movimiento Ⓢ
- Receptor infra-rojo ⬇
- Fotocélula ☉
- Multisensor Ⓢ
- Controlador de persianas ■
- HVAC ■

### Libertad para cambiar uno mismo la funcionalidad

Los controladores son los componentes importantes del sistema de gestión, pero también tenemos la puesta en marcha y la configuración, procesos por lo general lentos y costosos que deben permitir la adaptación del sistema.

La dilatada experiencia de Philips Lighting, unida a la adquisición de la británica ECS, ha servido para desarrollar una interfaz verdaderamente intuitiva para LightMaster Modular, denominada LightManager® Modular.

Con LightManager® Modular, el usuario final puede programar fácilmente los módulos en función de cómo se esté utilizando el espacio y sus requerimientos:

- Simplemente agrupe las luminarias por "zonas" funcionales
- Seleccione el uso del espacio de cada "zona" con las plantillas predefinidas (por ejemplo: despacho, pasillo, zona diáfana...)

La avanzada tecnología empleada por LightManager® Modular programa automáticamente el grupo de luminarias con los ajustes idóneos para el tipo de espacio elegido y el equipamiento instalado.

Con LightManager® Modular es fácil adaptarse a los cambios en el uso y distribución del edificio, así como aplicar en cada momento y en cada zona la funcionalidad deseada. Y sin necesidad de recurrir a un técnico cada vez que desee un cambio.

La innovadora arquitectura de sistema del LightMaster Modular ofrece también flexibilidad para añadir otras funciones, como la gestión vía navegador y la integración TCP/IP.



Las plantillas definen de forma clara las funcionalidades implementadas

Detector de movimiento

Multisensor

Detector de movimiento

Hoteles

Oficinas

Estadios







## El concepto LightMaster Modular

### 1. Diseñado para satisfacer las necesidades más cambiantes

La sencilla arquitectura en módulos del LightMaster Modular ofrece un grado de flexibilidad operativa sin precedentes. La funcionalidad puede modificarse y actualizarse en cualquier momento durante la vida del edificio sin necesidad de tender un nuevo cableado. LightMaster Modular ofrece también un procedimiento de puesta en marcha totalmente novedoso, con una aplicación informática cuyo uso no requiere ningún conocimiento especializado.

En definitiva, la máxima flexibilidad con el mínimo de complejidad y de costes.

### 2. Diseñado para una instalación simple, flexible y rentable

El sistema LightMaster Modular ofrece una completa gama de dispositivos de control. El módulo básico de control es un elemento compacto con conexiones rápidas tipo Wieland e independientes para alimentación y regulación.

Ventajas: mayor facilidad de manejo, conexiones más rápidas y fiables, y fácil ampliación de conmutación a regulación simplemente añadiendo un cable en lugar de sustituirlo.

### 3. Diseñado para cumplir la normativa actual y futura

El sistema LightMaster Modular utiliza un protocolo abierto estándar e inteligencia distribuida. De este modo puede cumplir toda la reglamentación y legislación en los ámbitos de confort de los empleados, seguridad y consumo energético. Está totalmente equipado para gestionar las pruebas de alumbrado de emergencia y es totalmente actualizable.

*Resultado: el propietario puede confiar en el cumplimiento de futuras legislaciones o necesidades de los usuarios sin tener que afrontar gastos imprevisibles importantes en equipos o instalación.*

## Diseñado para una instalación simple, flexible y rentable

La instalación de un sistema de gestión del alumbrado ofrece siempre ventajas, pero en el caso del LightMaster Modular muchas de ellas son inmediatas, su facilidad de instalación y cableado ahorra tiempo y costes a la vez que dota al edificio de máxima adaptabilidad a cualquier cambio:

### Gama completa

La amplia gama de dispositivos que conforman el sistema LightMaster Modular incluye soluciones con conexión estándar; terminales roscados o para montaje en carril DIN. Su componente principal, es el compacto módulo de control del alumbrado 9LS.

### Un nuevo estándar de conexión rápida, efectiva y fiable

El sistema de cableado del módulo LightMaster Modular 9LS se basa en la nueva solución de doble cable gesis® de Wieland. Este sistema separa los cables de alimentación eléctrica y control de regulación, y se seleccionó de conformidad con el futuro estándar para el conexionado de luminarias y cables de control. Éstas son algunas de sus ventajas:

- Un cable más flexible para simplificar el manejo, y un radio de curvatura más pequeño para adaptarse a espacios más reducidos.
- Menor margen de error en las conexiones.
- Posibilidad de complementar la función de conmutación con la de regulación simplemente añadiendo —no reemplazando— un cable.

Aunque el módulo 9LS utiliza conexiones simples gesis®, existen soluciones de cable estándar con numerosas opciones de conexión para garantizar la compatibilidad con todas las marcas de luminarias.

### Topología libre y bus de datos sin polaridad

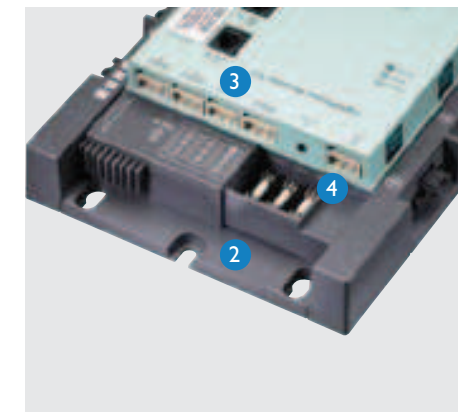
El bus de comunicaciones del LightMaster Modular está basado en el estándar LonWorks beneficiándose de la tecnología de topología libre y un cable de control de datos insensible a la polaridad que agiliza el proceso de conexión y reduce las posibilidades de error. De esta forma también se simplifica la adición de módulos y componentes o la integración con otros sistemas.

### Sistema de protección de 3 fusibles

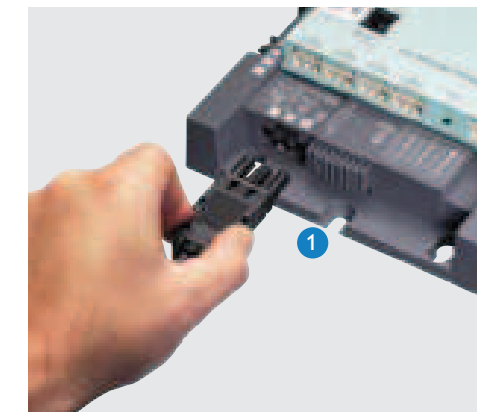
El sistema de 3 fusibles por cada módulo 9LS supone que cualquier fallo de luminaria que produzca un cortocircuito pueda afectar como máximo a otras dos salidas. La sustitución de cualquiera de los tres fusibles es muy sencilla.

### Techos con poco espacio

El módulo 9LS tiene un diseño de perfil bajo con la mayor parte de conexiones en los laterales, por lo que resulta idóneo para su instalación en falso-techo de poca altura.



Fusibles de fácil acceso



Conexión de alimentación fácil y segura

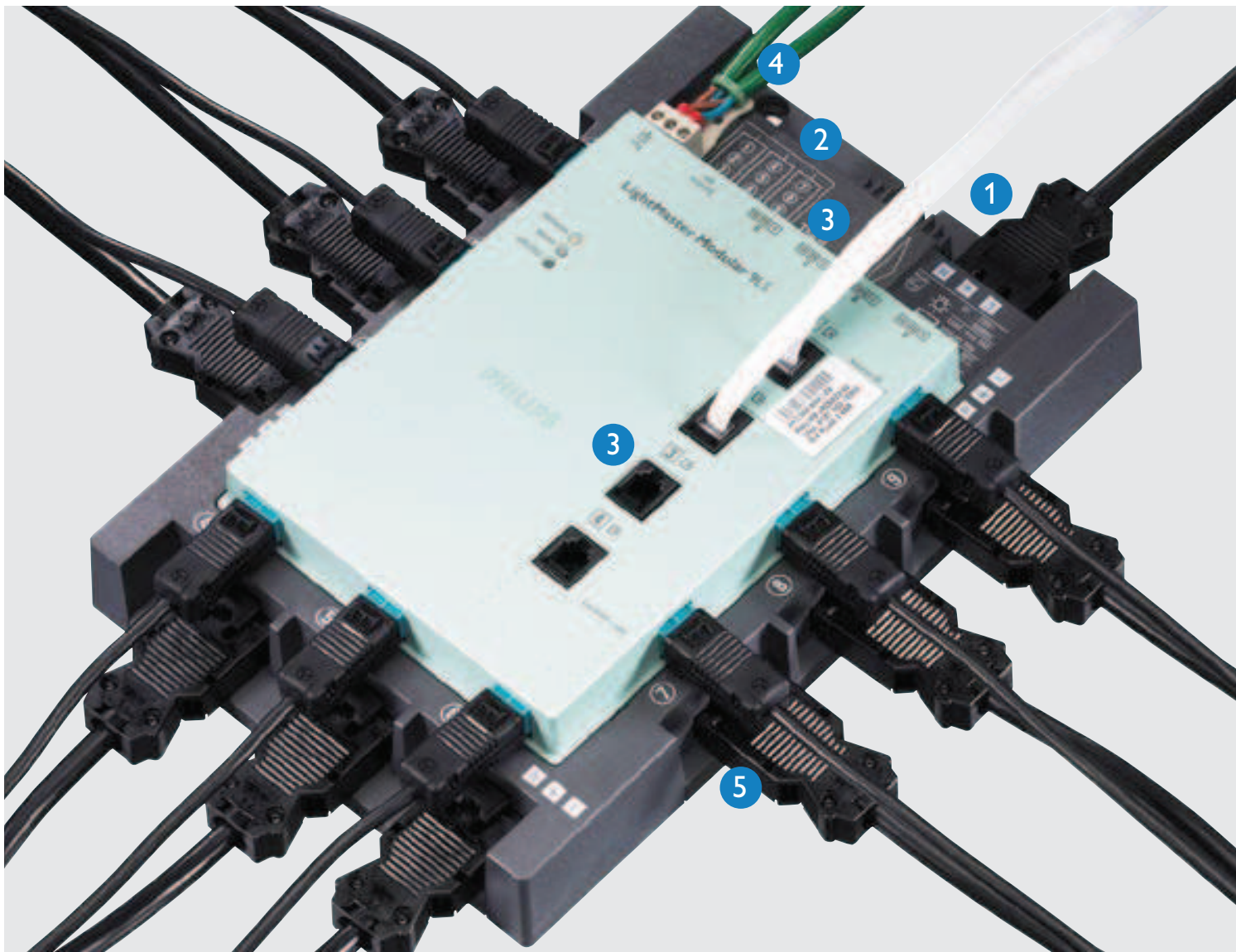
Industrias

Restaurantes

Tiendas



# Datos técnicos



**1 Conexión de alimentación eléctrica:**  
Conector Wieland GST18i3 (3 polos)

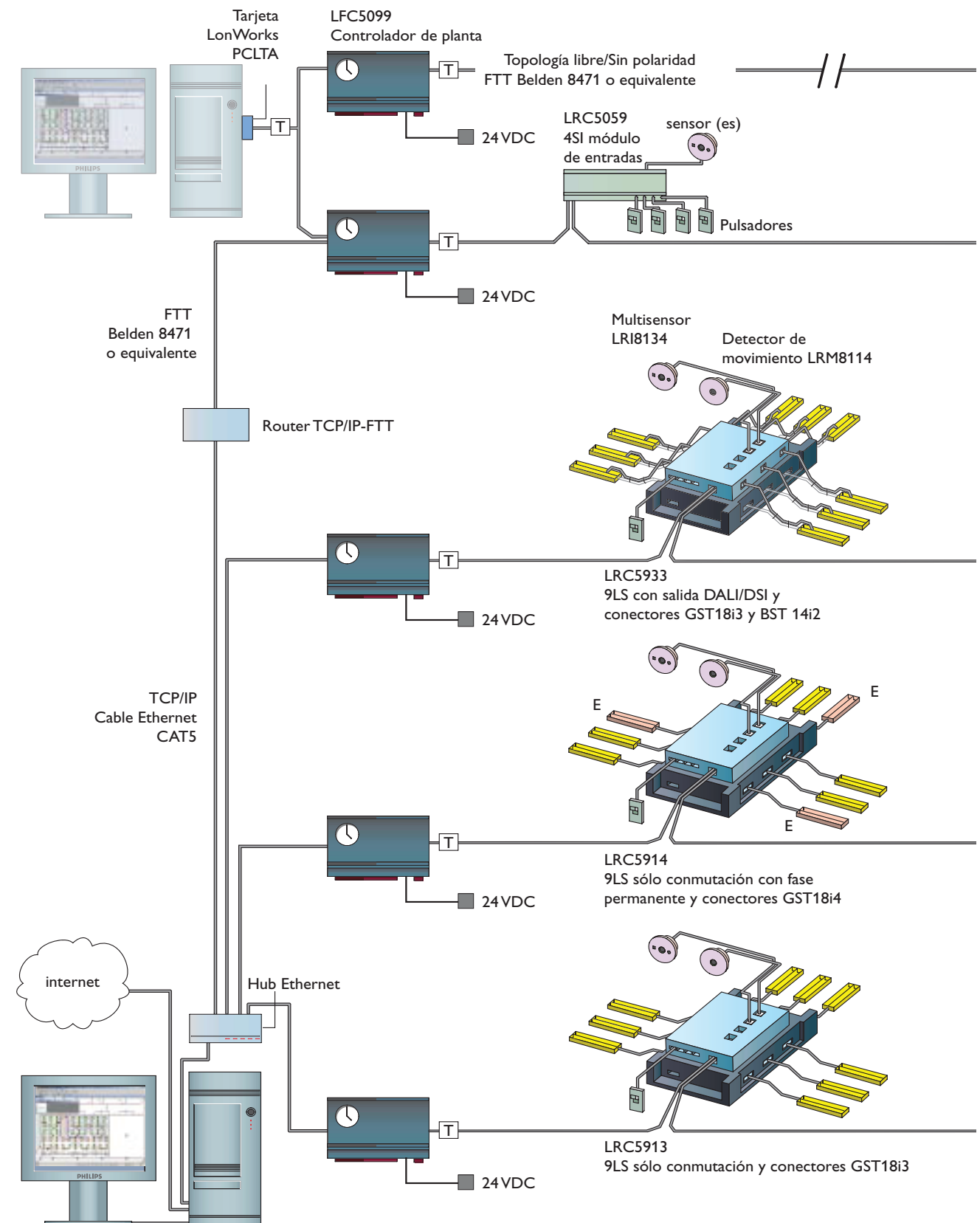
**2 Cada lado con 3 salidas de control con protección independiente mediante fusible**

**3 Opciones de entrada:**  
4 entradas independientes de sensores (RJ12)  
4 entradas de pulsador independientes (Wieland Wiecon)

**4 Conexión de red LonWorks sin polaridad y topología libre**

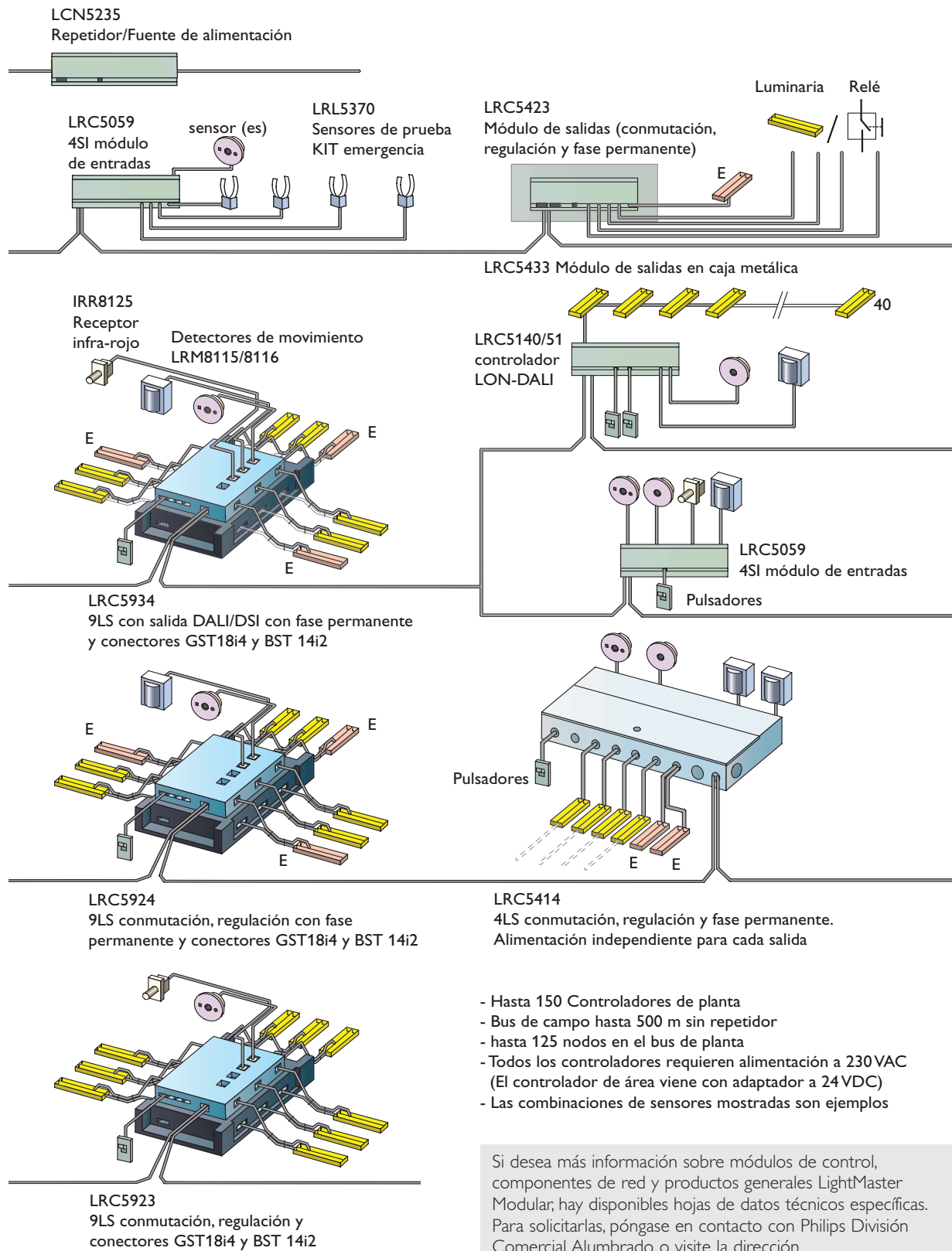
**5 Conexión de salida**  
Potencia: Conector Wieland gesis® GST18i3 (3 polos) o GST18i4 (4 polos, el 4º es para control de alumbrado de emergencia)  
Control: Conector BST14i2 para I-10 V, DALI o DSI  
Cable doble estándar

# LightMaster Modular - Esquema típico





# Diseñado para cumplir la normativa actual y futura



- Hasta 150 Controladores de planta
- Bus de campo hasta 500 m sin repetidor
- hasta 125 nodos en el bus de planta
- Todos los controladores requieren alimentación a 230 VAC (El controlador de área viene con adaptador a 24 VDC)
- Las combinaciones de sensores mostradas son ejemplos

Si desea más información sobre módulos de control, componentes de red y productos generales LightMaster Modular, hay disponibles hojas de datos técnicas específicas. Para solicitarlas, póngase en contacto con Philips División Comercial Alumbrado o visite la dirección [www.lightingcontrols.philips.com](http://www.lightingcontrols.philips.com).

## Conformidad desde el primer momento

En su versión más básica, LightMaster Modular está preprogramado para cumplir las actuales directivas de rendimiento energético, salud y seguridad desde el momento de su puesta en funcionamiento. El ahorro energético es inmediato gracias a la regulación por luz diurna y a la detección de movimiento. Además al estar basado en el concepto de inteligencia distribuida, la funcionalidad local se mantiene en caso de fallo en el bus de comunicaciones.

La completa gama de posibles funcionalidades del LightMaster Modular garantiza la respuesta idónea a cualquier necesidad, actual o futura, mediante sencillas modificaciones o ampliaciones de bajo coste.

## Sensores más pequeños, mayor eficiencia energética

Se ha prestado especial atención al multisensor, con componentes independientes para la fotocélula y detector de movimiento o el control remoto por infrarrojos, con vistas a garantizar un rendimiento

adecuado que maximice el ahorro energético y el confort a partir de un pequeño y discreto dispositivo.

## Monitorización automática del consumo

La monitorización de las horas de funcionamiento de los circuitos de alumbrado puede centralizarse en el sistema sin necesidad de realizar mediciones por separado en todos los circuitos; de este modo se simplifica la gestión y se ahorra en tiempo y costes.

## Simplificación en la prueba del alumbrado de emergencia

La prueba del alumbrado de emergencia puede gestionarse de manera sencilla y eficaz con la posibilidad de probar selectivamente las luminarias de emergencia. Las pruebas y los informes de todos los equipos de alumbrado de emergencia pueden programarse para ejecutarse en segundo plano y cuando sea preciso, garantizando el cumplimiento, por ejemplo, de la normativa EN50172.





## Philips Lighting

Para más información sobre el nuevo sistema Light Master Modular, por favor consulte en Internet [www.lightingcontrols.philips.com](http://www.lightingcontrols.philips.com) o contacte con su oficina Philips más cercana.

Philips Ibérica, S.A.  
División Comercial Alumbrado  
Martínez Villergas, 49  
28027 Madrid

Philips Ibérica, S.A.  
División Comercial Alumbrado  
Estany nº 1-11, 4ª planta  
08038 Barcelona

Oficina de atención al cliente:  
Tel.: 901 116 725 / 901 100 084

Philips Iluminação  
Rua Dr. Antonio Loureiro Borges 5 -  
Arquiparque - Miraflores - Apdo 300 - 2795  
Linda-a-Velha - Portugal  
Tel. 00 351 21 416 33 33

Lighting Controls:  
[www.lightingcontrols.philips.com](http://www.lightingcontrols.philips.com)  
Philips Lighting Luminaires:  
[www.eurlighting.philips.com](http://www.eurlighting.philips.com)

### Tendencias de alumbrado actuales y futuras

LightMaster Modular ha sido diseñado teniendo en cuenta las tendencias actuales en alumbrado y arquitectura. Además de su facilidad de adaptación a los cambios, LightMaster Modular:

- es totalmente compatible con las luminarias más recientes provistas de control "ambiente dinámico" (luminarias que permiten el ajuste de la temperatura de color y del nivel de iluminación de forma automática, diseñadas para imitar las condiciones de luz natural y para mejorar el confort y el bienestar del usuario);
- permite crear soluciones altamente "personalizadas", para que los usuarios puedan configurar su ambiente luminoso preferido;
- se ha diseñado teniendo muy en cuenta la miniaturización, como reflejo de la tendencia hacia los espacios arquitectónicos racionalizados. Los módulos de control, los gestores de planta y los sensores han visto todos ellos reducidas sus dimensiones;
- está preparado para gestionar las soluciones LED que puedan surgir en el futuro.

3222 536 01271

Printed in the Netherlands

Although this information has been prepared with extreme care, no rights can be derived from any information and illustrations in this brochure.

