

## **Treball final de grau**

**Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica**

**Títol: Domotització d'una vivenda mitjançant una xarxa mallada mesh**

**Document:** 3. Plec de condicions

**Alumne:** Abdelaziz Essami

**Tutor:** Albert Figueras Coma

**Departament:** Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

**Àrea:** Enginyeria de Sistemes i Automàtica

**Convocatòria (mes/any):** Setembre / 2021

**ÍNDIX**

1. INTRODUCCIÓ .....	2
1.1. Objecte del plec.....	2
1.2. Documents contractuals i informatius .....	2
1.3. Compatibilitat entre documents .....	2
2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES .....	3
2.1. Reglaments .....	3
2.2. Normes.....	3
3. CONDICIONS TÈCNIQUES .....	5
3.1. Materials.....	5
3.1.1. Cablejat .....	5
3.2. Instal·lació .....	5
3.2.1. Proteccions .....	6
3.2.2. Presa a terra general .....	6
3.3. Fabricació.....	6
3.4. Muntatge .....	6
3.5. Execució de la instal·lació .....	7
3.6. Manteniment .....	7
4. DISPOSICIONS GENERALS.....	8
4.1. Administratives i legals .....	8
4.2. Garantia .....	8
4.3. Terminis de pagament.....	8

## **1. INTRODUCCIÓ**

### **1.1. Objecte del plec**

El present Plec de Condicions constitueix el conjunt d'instruccions, normes i especificacions que defineixen tots els requisits tècnics per dur a terme el projecte. L'objectiu del mateix és el de definir les obligacions de la instal·lació i l'ús del control domòtic durant la realització del projecte, complint totalment amb els articles del present plec i obligant-se a complir les ordres formulades per l'enginyer, des de l'inici del projecte fins al seu acabament.

### **1.2. Documents contractuals i informatius**

Aquest projecte esta format per els documents contractuals com ara són la memòria, els plànols, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost. Aquests documents són d'obligat compliment i en cas de no ser així l'enginyer no assumirà cap tipus de responsabilitat, amb excepció de modificacions posteriorment autoritzades.

### **1.3. Compatibilitat entre documents**

Per establir un ordre de prioritat entre documents, es prendrà com a primer document de referència els plànols, seguit de la memòria, plec de condicions, l'estat d'amidaments i finalment el pressupost.

## 2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

En aquest apartat es descriuen els reglaments i normes que s'han de seguir en tot el projecte, a part de seguir les pròpies especificacions dels diversos documents.

### 2.1. Reglaments

La normativa a seguir, tant en el disseny com en la instal·lació i verificació del sistema domòtic, ve establerta pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT). S'ha tingut en compte la instrucció ICT-BT-51, que fa referència a instal·lacions de sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat per habitatges i edificis, i les instrucció ICT-BT-19 fins a la ICT-BT-26 que fan referència a instal·lacions interiors o receptores.

Tots els dissenys d'instal·lació i interconnexió entre nodes i dispositius compleixen amb les especificacions de la ITC-BT-36 referent a les instal·lacions a molt baixa tensió.

Tots els elements instal·lats hauran de complir les directives de compatibilitat electromagnètica i seguretat elèctrica, les quals seran certificades pel fabricant.

### 2.2. Normes

La utilització d'aquest projecte està dirigida a les persones qualificades, per tant, la no aplicació de les precaucions adequades podrien donar lloc a lesions.

MQTT és un protocol de missatgeria publicació/subscripció basat en el protocol TCP/IP i recollit en la norma ISO/IEC 20922.

WiFi és un conjunt d'especificacions de la capa física i la capa d'enllaç del model OSI per a xarxes sense fil d'àrea personal (WLAN), basat en el estàndard IEEE 802.11 creat per l'institut d'enginyers elèctrics i electrònics (IEEE).

La tecnologia ZigBee basa el seu funcionament en el estàndard IEEE 802.15.4, el qual involucra la capa física i la de control d'accés al medi per xarxes sense fil d'àrea personal amb baixes taxes de transferència d'informació.

Norma UNE 20314: Aparells elèctrics per a baixa tensió. Regles de seguretat. Protecció contra xocs elèctrics.

Norma UNE 20324: Graus de protecció dels embolcalls del material elèctric de baixa tensió.

Norma UNE-EN 50525-2-31: Cables elèctrics de baixa tensió. Cables de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U).

Norma UNE 20460-5-523: Intensitats admissibles en sistemes de conducció de cablejat.

Norma UNE 20434: Sistemes de designació de cablejat.

Norma UNE-EN 60947-2: Aparells de baixa tensió.

Norma UNE-HD 60364-4-43: Protecció contra sobreintensitats.

Norma UNE-EN 60.617: Símbols gràfics per esquemes.

Norma UNE 21.144-3-2: Cables elèctrics.

IEC 61000-6-3: Compatibilitat electromagnètica, emissió en ambients domèstics, comercials i indústria lleugera.

Directiva CE 2014/35/UE de Baixa tensió

Normativa sobre Prevenció de Riscos Laborals, segons Llei 31/1995 de 8 de novembre.

### **3. CONDICIONS TÈCNIQUES**

En aquest punt s'explicaran les condicions tècniques necessàries que ha de tenir el muntatge i els diferents materials utilitzats per a tal de poder funcionar correctament.

#### **3.1. Materials**

Tots els materials emprats en l'execució de la instal·lació tindran, com a mínim, les característiques especificades en l'estat d'amidaments i en la memòria, emprant-se sempre materials homologats.

##### **3.1.1. Cablejat**

Tot el cablejat haurà de complir amb la normativa vigent. Els conductors de la instal·lació de potència hauran de seguir les especificacions descrites a la memòria del present projecte, complir amb el material que s'indica, amb la caiguda de tensió corresponent segons secció i amb els seus respectius colors segons la funció del cable. En cas de que no sigui així, s'informarà d'immediat a la comissió tècnica.

Totes aquelles connexions que no pertanyin al disseny efectuat pel projectista quedaran exempts de qualsevol tipus de responsabilitat.

#### **3.2. Instal·lació**

Els diferents elements es col·locaran de manera correcta seguint els esquemes i plànols, es tindrà especial atenció amb aquells elements sense fils que puguin crear interferències creuades entre ells o amb altres dispositius sense fils de la vivenda. En cas que al moment de la instal·lació es consideri que la ubicació proposada en plànols no és la més adequada, aquesta podrà ser modificada sempre que no afecti negativament en el funcionament del sistema.

Si algun dels components no compleix amb la qualitat requerida o fos defectuós, el projectista donarà ordre a l'operari perquè els canviï per altres que s'ajustin a les condicions requerides pel plec de condicions.

### 3.2.1. Proteccions

S'instal·laran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions per les persones i per la pròpia instal·lació, assegurant la protecció davant de curtcircuits o sobrecàrregues i de contactes directes e indirectes, segons dicta la ICT-BT-24.

### 3.2.2. Presa a terra general

La connexió a terra de les diferents parts de la instal·lació haurà de seguir les especificacions indicades a la ITC-BT-18, la qual fa referència a les instal·lacions de posada a terra.

## 3.3. Fabricació

Tot el material utilitzat compleix les normatives corresponents com s'ha comentat anteriorment, això s'aplica a tots els dispositius electrònics, sensors, actuadors i els elements de protecció. Tota aquesta informació serà proporcionada i certificada pels fabricants.

## 3.4. Muntatge

Pel que fa a la planificació del muntatge, el propòsit principal d'aquesta etapa serà minimitzar els possibles imprevists que puguin sorgir i assegurar, tant com es pugui, el compliment de terminis i pressupostos.

Els materials i el seu muntatge, que no s'hagin citat en els plànols i especificacions però que siguin necessaris per a la correcta execució de la instal·lació, es consideraran com a inclosos.

La etapa de realització requerirà la utilització de plànols, esquemes, manuals d'instal·lació, instruccions, etc, que especifiquin i facilitin les tasques de muntatge. L'objectiu d'això serà dur a terme les operacions de forma correcta i eficient, i evitar disconformitats per part del propietari de la vivenda. Durant l'execució de les instal·lacions, els oficials tindran cura dels equips i materials, protegint-los dels cops i de la pols.

Tots els components d'aquesta instal·lació s'han de situar en els espais assignats en els plànols, tenint en compte de deixar els marges de seguretat, marcats pels fabricants, pel seu posterior manteniment o reparació.

### **3.5. Execució de la instal·lació**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió seran executades per instal·ladors elèctrics autoritzats per l'exercici d'aquesta activitat segons el Decret 141/2009 e instruccions tècniques complementaries ITC del REBT i haurà de realitzar-se segons el que s'estableix en el present document i a la reglamentació vigent.

Al finalitzar l'execució del projecte es realitzarà, a part d'altres proves sol·licitades pels organismes oficials o per la direcció tècnica, una verificació dels diferents elements.

### **3.6. Manteniment**

Es realitzaran dos graus d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament i perllongar la durada de la mateixa, aquestes són el manteniment preventiu i el correctiu.

El pla de manteniment preventiu engloba les operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i unes altres, que aplicades a la instal·lació hauran de permetre mantenir, dins de límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

El pla de manteniment correctiu engloba totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funcioni correctament durant la seva vida útil. Aquestes operacions es basaran en canviar la bateria dels nodes de sensorització cada un cert temps.



## **4. DISPOSICIONS GENERALS**

### **4.1. Administratives i legals**

En cas de designar a un altre fi el disseny de la instal·lació, sempre caldrà l'autorització de l'enginyer i si és necessari realitzar algun tipus de modificació serà també necessària una autorització. Qualsevol modificació o canvi dels productes utilitzats comportarà un nou pressupost i una nova acceptació de les condicions. El promotor està obligat al compliment de les disposicions vigents en matèria de seguretat, riscos laborals i higiene en el treball.

### **4.2. Garantia**

El termini de garantia de totes les instal·lacions serà d'un any sense perjudici que els materials puguin tenir més garantia. El termini de garantia es fixa en un any a partir de la data de signatura d'acta de recepció provisional de les obres.

La garantia podrà anul·lar-se quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador.

### **4.3. Terminis de pagament**

El client realitzarà el pagament del 50% de l'import total del projecte en el moment que encarregui la feina. El 50% restant, es farà amb dos pagaments el primer, del 25% en el moment de l'inici de l'obra i el segon, del 25%, una vegada finalitzada la obra. En el cas que no s'efectuï algun dels dos primers pagaments, no es continuarà amb l'obra.

Abdelaziz Essami

Graduat en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Salt, 1 de setembre de 2021