

4 DE NOVEMBRE 2019



ELECTRIFICACIÓ D'UN HABITATGE UNIFAMILIAR AÏLLAT

ENERGIES RENOVABLES



REPS
Renewable Energy Power Sources

DAVID ROMERO DE ÁVILA VILAGINÉS

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Índex

1.INTRODUCCIÓ.....	5
2.Reglament.....	5
2.1.Vedemècum.....	6
3.Descripció.....	6
3.1.Emplaçament.....	6
3.2 Superfícies.....	7
4.Instal·lació elèctrica.....	8
4.1. Previsions de càrrega.....	8
4.2.Distribució.....	9
4.2.1.Instal·lació d'enllaç.....	10
4.2.2.Escomesa.....	11
4.3 Caixa general de Protecció i Mesura (CPM).....	11
4.4.Quadre general de comandament i protecció.....	12
4.4.1. Components del quadre general de comandament i protecció.....	12
4.4.1.1 IGA (Interruptor General Automàtic).....	12
4.4.1.2 ICP (Interruptor de control de potència).....	13
4.4.1.3 PCS (Protector Contra Sobretensions).....	13
4.4.1.4 ID (Interruptor Diferencial).....	13
4.4.1.5 PIA (Petit Interruptor Automàtic).....	13
4.4.2 Visualització dels components del quadre general de comandament i protecció.....	14
4.2.3 Visualització individual dels components del quadre general de comandament i protecció.....	15
5.Presa de terra.....	16
5.1Sensibilitat del ID.....	16
5.2Efectes fisiològics produïts en corrent alterna de 15 a 100HZ en funció del temps.....	16
6.Grau d'electrificació i previsió de càrrega.....	17
6.1.Graus d'electrificació.....	17
7.Previsió de càrrega.....	18
7.1.Potència total prevista per la instal·lació a petició del client.....	18
8.Derivació individual (DI).....	20
9.Intensitat màxima de línia.....	21
9.1.Presa de terra.....	22
10.Seguretat laboral.....	24
10.1.Risc elèctric.....	24

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

10.2.Llei PRL (Prevenió de Riscs Laborals).....	26
10.3.Recorregut del corrent i els riscos que comporta.....	26
10.4. 5 Regles d'or davant el risc elèctric.....	27
10.5. EPIS (Equips de Protecció Individual) i Equips de Treball.....	29
10.7.Riscos per al treballador.....	33
10.8. Mesures d'emergència.....	34
11.Plànols.....	37
1.Croquis.....	38
2.Simbols.....	39
3.Vista general.....	40
4.Teulat.....	41
5.Menjador.....	42

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Presentació personal



Sóc un noi de 19 anys, visc a Lleida i aquest any, després d'acabar el batxillerat tecnològic m'he aventurat a fer un Grau Superior en Energies Renovables.

M'agrada la natura, els esports d'aventura i passar el temps amb gent que aprecio.

Intento treure profit de tot el que puc aprendre a la vida per millorar constantment.

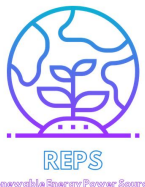
Com experiència laboral he treballat dos estius a la mateixa empresa, com a mà d'obra i crec que m'aportat moltes coses positives. He après no només coses específiques de la construcció sino que a més he pogut aprendre disciplina, responsabilitat, esforç per al que

creus, superació...

Amb els meus estudis busco tenir nous coneixements, no només teòrics sino també pràctics de tot el seu àmbit, ho he triat perquè penso que és un pont molt fort dins de la formació acadèmica d'una persona dins del sector. Amb l'il·lússió de saber que treballes per a un bé comú i responsable.

Lloc web:

<https://dromero38.wixsite.com/misitio>

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

1.INTRODUCCIÓ

El principal objectiu d'aquest projecte és realitzar l'electrificació d'un habitatge unifamiliar aïllat amb una única planta. Per tal de fer-ho d'una manera adequada ens basarem amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).

Per realitzar aquesta tasca farem un anàlisi complet en el que trobarem:(càlculs, plànols, normativa...)

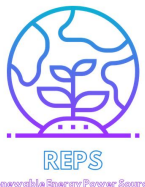
També ens fixarem amb la **guia vademècum** (és un tractat que conté les nocions més importants d'una matèria) això ens vol dir que per aquesta empresa en dona servei hem de complir unes característiques especials encomanades per ells a part del (REBT). Per aquest motiu haurem de combinar les mesures que ens obliguen. En aquest cas ho farem de l'empresa Fecsa-Endesa que és la que més opera en la zona.

Realitzarem plànols d'emplaçament, de situació, unifilar, els punts de llum... Així com un en 3D de tot el habitatge. Per realitzar aquestes funcions utilitzarem els programes: **AutoCad** i **SketchUp**. Per obtenir informació del habitatge i on es situa ens recolzarem en la web: **Sede Electrónica del Catastro** del Govern d'Espanya.

2.Reglament

Per unificar i normativitzar les instal·lacions elèctriques a tot el territori espanyol. Utilitzem una guia de què és vàlida i compleix uns estàndards tant de qualitat com de seguretat per realitzar diferents electrificacions. L'actual reglament és vàlid per Decreto 842/2002 del 2 d'Agost, publicat al BOE nº 244 el 18 de setembre de 2002.

També en utilitzem les Instruccions Tècniques Complementàries per REBT (ITC-BT)

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

2.1.Vedemècum

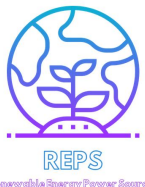
És la guia que cada empresa ens fica a disposició per a que complim una sèrie de requisits que ells consideren oportuns per un correcte funcionament de la instal·lació. Sense el compliment de requisits la empresa (prèvia revisió) no ens donarà servei. Aquesta guia pot variar depenent de la zona on es vol implantar o també depenent de l'empresa distribuïdora. Cal remarcar que no entra dins del camp normatiu del (REBT) sinó que és una demanda especial de cada empresa per complir els requisits que ells veuen adient.

3.Descripció

3.1.Emplaçament

L'habitatge està situada a uns 300 m del nucli urbà d'Oliana(Alt Urgell),un poble amb tots el serveis mínims. Per accedir un cop arribant a Oliana des de el sud, girem el primer camí cap a la dreta i agafem el camí de terra que ens portarà fins la casa. Es troba situat al nord de la província de Lleida. Per el poble passa la carretera comarcal C-14.I es troba a 42 km de La Seu d'Urgell, capital de la comarca i on està localitzat l'hospital més proper.



	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

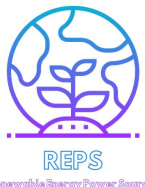
3.2.Superfícies

L'habitatge unifamiliar és de planta única. On trobem tres dormitoris, un menjador, una cuina, un safareig i un bany.

Es troba situat en una parcel·la de 118 m² la llar consta de 69 m² útils.

La distribució és la següent:

- ☐ Menjador: 15,7 m²
- ☐ Cuina: 7,3 m²
- ☐ Dormitori 1: 11,8 m²
- ☐ Dormitori 2: 7,54 m²
- ☐ Dormitori 3: 7,28 m²
- ☐ Bany: 2,72 m²
- ☐ Safareig: 1,93 m²
- ☐ Passadís total: 14,4 m²

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

4. Instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica té la funció de subministrar energia elèctrica a l'habitatge, tant garantint la seguretat de les persones com el bon funcionament dels aparells que formen part i de la mateixa instal·lació.

La instal·lació elèctrica d'un habitatge consta de diferents circuits que hauran de ser muntats respectant el REBT i les ITC-BT. Quan es produeix qualsevol tipus d'incidència en un dels circuits, tots el altres poden continuar amb la seva correcta funció. Això en facilita també localitzar els incidents que puguin haver.

S'anomena **circuit** a en conjunt d'elements amb la funció de portar corrent elèctric (cables, interruptors...) a els receptors (il·luminació, rentavaixelles...).

4.1. Previsions de càrrega

Quan ens trobem amb una llar per fer una correcta instal·lació ens hem de fixar amb l'ús i necessitats que haurà d'assolir aquella instal·la de tal manera que funcioni correctament ,amb seguretat i sense causar cap incident causat per problemes d'una mala previsió, ja sigui per preveure la potencia que haurem de contractar o per a que la nostra xarxa interna ho pugui suportar. Per tant, sempre haurem de preveure amb marge sempre superior per a les instal·lacions ja que no podem saber si tindrem mai la necessitat de realitzar una ampliació o un canvi inquilí que tingui unes necessitats superior.

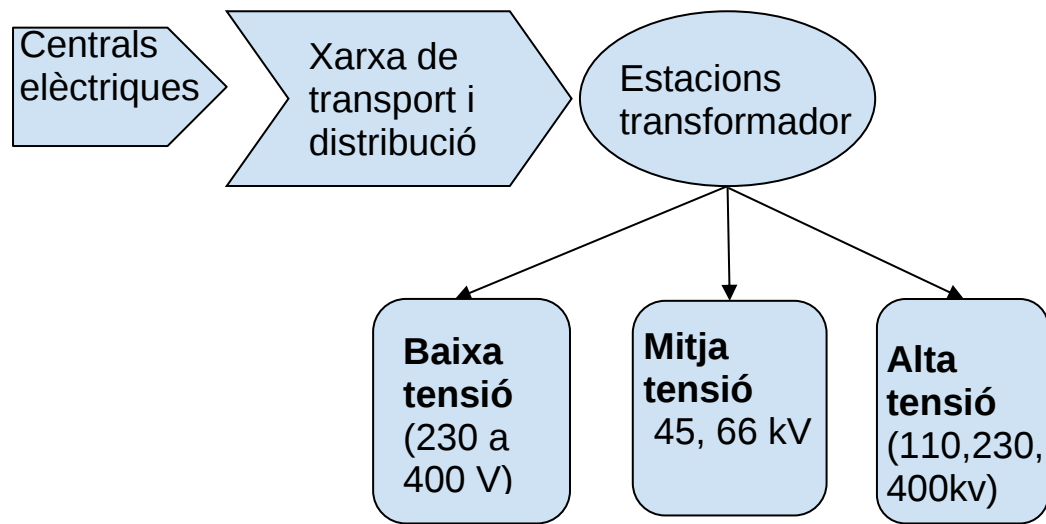
Amb base al REBT, a les llars trobem dos diferents nivells d'electrificació depenent de les nostres necessitats referents a la utilització de la instal·lació elèctrica:

Electrificació bàsica: conta d'un mínim de cinc circuits i s'utilitza per instal·lacions on només trobem els aparells d'ús comú. Aquesta instal·lació ens permet un màxim funcionament d'una potència total no inferior a 5750 W a 230 V.

Electrificació elevada: conta amb més de cinc circuits i poden assolir una potència total no inferior a 9200 W a 230 V. En aquest grup entren els habitatges de 160 m2 de superfície útil, els que contenen amb calefacció elèctrica o d'aire condicionat.

4.2.Distribució

L'energia elèctrica ens arriba a les llars gràcies a una gran xarxa de distribució que és la següent:



Centrals elèctriques: és la planta industrial que es dedica a la producció d'electricitat. Hi han diferents maneres d'obtenció d'aquesta energia, ja siguin convencionals o renovables. Les energies renovables corresponen a diverses fonts d'energia que es renoven a escala humana i no geològica. I aquestes tenen un menor impacte ecològic. Per aquest motiu ens podem trobar el cas que algun client demani que la seva energia elèctrica vingui únicament de fonts renovables, però d'aquesta tasca s'encarrega l'empresa distribuïdora.

Xarxa de transport i distribució: cal recordar que quan l'energia surt de la central de generació la tensió és elevada per tenir un millor transport sense causar pèrdues excessives en aquesta funció.

A Espanya l'encarregat d'aquesta funció és **R.E.E.(Red Eléctrica Española)**.

Un cop repartida la tensió es torna a disminuir i passa cap a:

Estacions transformadores de distribució: aquí és on el domini passa cap a les empreses distribuïdores que haurem de contractar per què ens proveeix el subministrament

4.2.1. Instal·lació d'enllaç

La instal·lació d'enllaç és la que uneix la xarxa pública de distribució elèctrica amb la instal·lació interior de cada habitatge. Segons **ITC-BT-12** les parts que conformen una instal·lació d'enllaç són:

- Caixa General de Protecció (CGP)
- Línia General d'Alimentació (LGA)
- Elements per a la Ubicació de Comptadors (CC)
- Derivació Individual (DI)
- Caixa per interruptor de control de potència (ICP)
- Dispositius Generals de Comandament i Protecció (DGMP)

4.2.2. Escomesa

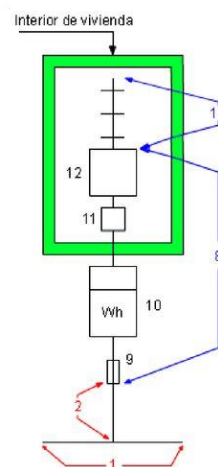
L'escomesa és l'encarregada de connectar la ret de distribució amb la caixa general de protecció i mesura, (CPM).

Escomesa i instal·lació d'enllaç

1 Xarxa de distribució.
2 Escomesa

8 Derivació Individual
9 Fusible de seguretat
10 Comptador
11 Caixa per a Interruptor de Control de potència (ICP)
12 Dispositius generals de comandament i protecció
13 Instal·lació interior

Propietat de l'empresa subministradora
Propietat de l'usuari



	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

L'escomesa per un habitatge unifamiliar és monofàsica, amb tres fils: fase, neutre i terra a 230 V. La potència màxima contractable per a cada habitatge estarà limitada per la potència de connexió de servei (**escomesa**) o càrrega màxima de la infraestructura. També com ens diu l' **ITC-BT-12** per un sol usuari com és el cas:

En aquest cas es podran simplificar les instal·lacions d'enllaç al coincidir en el mateix lloc la Caixa General de Protecció i la situació de l'equip de mesura i no existir, per tant, la Línia general d'alimentació. En conseqüència, el fusible de seguretat coincideix amb el fusible de la CGP.

4.3 Caixa general de Protecció i Mesura (CPM)

Aquesta caixa es troba a l'exterior del habitatge per tal que tinguin accés els operaris de la empresa distribuïdora que tinguem contractada. Està connectada a la escomesa per l'exterior i cap a l'interior amb el quadre general de comandament i protecció. Per tant, aquest element delimita físicament el que pertany a la empresa o al propietari del habitatge. En l'interior trobem fusibles per protecció connectats a tots els cables conductors de fase i calibrats en funció de les característiques que necessitem. I el comptador de consum elèctric, normalment en KW/h.

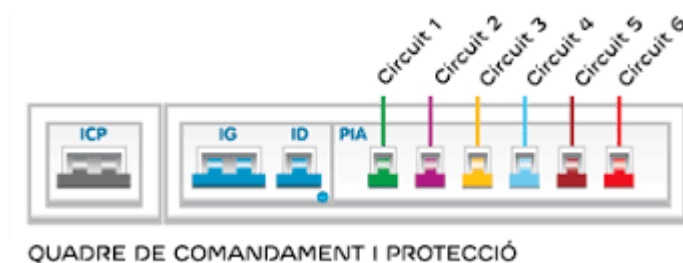
Antigament es controlava el consum (canvis de potència per part de la empresa) i la lectura del consum) físicament en aquests llocs. Avui en dia es troba centralitzat i es poden fer les gestions per la xarxa.



4.4. Quadre general de comandament i protecció

És una caixa de un material aïllant que allotja al seu interior els elements de protecció de les línies generals d'alimentació dins d'una instal·lació elèctrica.

La funció bàsica és tenir el **control** de la instal·lació elèctrica, així com la **protecció** de les persones i tot els aparells connectats a la xarxa.



4.4.1. Components del quadre general de comandament i protecció

4.4.1.1 IGA (Interruptor General Automàtic)

És un element més nou, en les antigues instal·lacions no s'utilitzava. La seva funció **és tallar tota l'electricitat de l'habitatge**, quan detecta un incident tal com un **curtcircuit o un excés de potència**, normalment es causat per una excessiva demanda, ja que s'utilitzen molt aparells al mateix temps.

Aquest dispositiu de seguretat supervisa que no es superi el límit que pot arribar a suportar la instal·lació. Per tant, no és raonable contractar una potència superior a la que suporta l'IGA, ja que estarà amb concordança amb el màxim que pot superar la instal·lació i aquest dispositiu no ens deixarà superar-la.

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

4.4.1.2 ICP (Interruptor de control de potència)

És l'element que es troba en primera posició després de l'(IGA) dins del quadre. És molt similar a un IGA ja que s'encarrega de tallar el subministrament elèctric en els casos que la demanda de potència es veu superada per la contractada. També en per evitar sobrecàrrega i curtcircuits, per així no causar danys a la instal·lació.

A causa de que s'assemblen molt amb l'IGA ho podem diferenciar en que en l'**IGA** es preocupa més de la **protecció**, en canvi, l'**ICP** és més per mantenir un control de la **facturació** i no superar la potència contractada. Per tant, a l'hora de realitzar una instal·lació el nostre **IGA no canviarà mai**, ja que va amb concordança amb el circuit. I si en canvi fem un augment de potència, (que el nostre circuit ho pugui suportar), ficarem un **ICP** que ens permet més potència.

4.4.1.3 PCS (Protector Contra Sobreensions)

La seva funció és la **protecció** dels aparells elèctrics de la casa i evitar els danys causat per una possible sobreensió. Normalment, aquests efectes es poden donar per la caiguda d'un llamp, que poden causar danys en aparells, la instal·lació i fins i tot en persones. El **PCS** fa d'**escut** contra aquests punts de tensió, desviant el corrent cap a la presa de terra i així protegint tot el que hi ha més enllà del PCS.

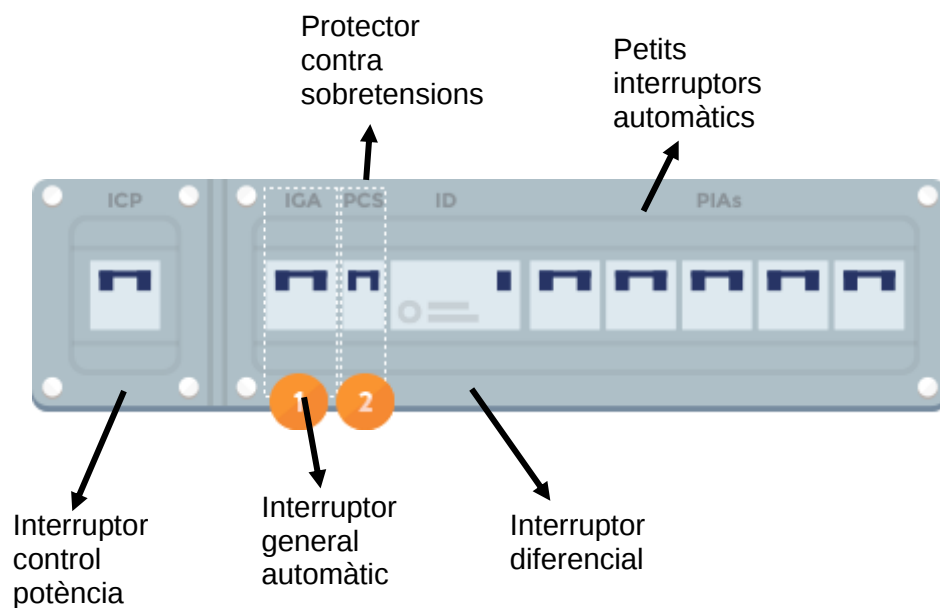
4.4.1.4 ID (Interruptor Diferencial)

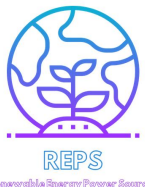
Aquest element incorpora un polsador per comprovar si funciona correctament. La seva funció és protegir la instal·lació de les fuites de corrent i evita risc a les persones per entrar amb contacte amb males connexions o per què ens causi danys una espurna. Per tant, si es detecta una fuga cap a terra de corrent elèctric, aquest element de seguretat es dispara. En una petita instal·lació s'acostuma a tenir-ne un però depenent del tamany pot haver més.

4.4.1.5 PIA (Petit Interruptor Automàtic)

Aquest dispositius controlen per separat l'arribada d'electricitat als diferents circuits de la casa. Per tant, si detecten un excés de consum en una zona determinada es desconnecta automàticament. Així només deixa sense llum a aquell apartat i no a tota la instal·lació. Per tant, en cas de sobrecàrrega o curtcircuit actuarien només amb aquella zona. I també, ho podem fer manualment, si ho necessitem, com pot ser el cas d'una obra.

4.4.2 Visualització dels components del quadre general de comandament i protecció



	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

4.2.3 Visualització individual dels components del quadre general de comandament i protecció

IGA(Interruptor general automàtic)	
ICP (Interruptor Control de Potència)	
PCS (Protector Contra Sobretensions)	
ID (Interruptor Diferencial)	
PIA (Petit Interruptor Automàtic)	

5.Presa de terra

Segons el REBT en el ITC-BT-18 la presa de terra es coneix com la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció d'una part del circuit elèctric en el que té una presa de terra amb un elèctrode enterrat a terra.

Normalment com sabem, el corrent elèctric que entra ha de ser igual del que surt, en el que trobem una fuga per qualsevol motiu com un defecte en l'aïllament trobem una diferència i en aquests cas l'ID (Interruptor Diferencial) detectaria en aquell moment la diferència i obriria els contactes i per tant el corrent es deriva i l'interruptor desconnecta el circuit. Així s'eviten els riscos produïts per aquests problemes de corrent.

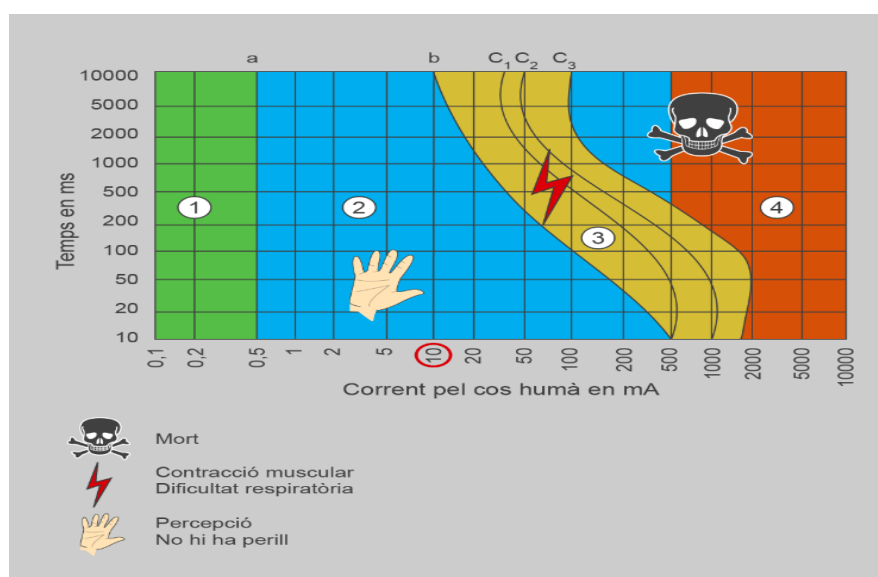
5.1.Sensibilitat del ID

Per a que l'interruptor diferencial es dispari, necessitem una intensitat de diferència. Poden ser de diferents sensibilitats, però els que es fan servir a les llars són els d'alta sensibilitat que actuen amb una diferència de 30mA. Això ens diu que per sota d'aquest nivell l'interruptor romandrà tancat i per sobre tallarà l'alimentació.

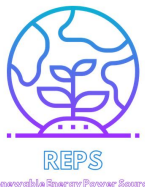
5.2.Efectes fisiològics produïts en corrent alterna de 15 a 100HZ en funció del temps

Per a les llars s'utilitzen interruptors d'alta sensibilitat (30 mA) **Perquè?**

En el cas que alguna persona entres amb contacte amb la tensió, ja pot ser per que aquesta persona per algun error, es veu afectat per la corrent elèctrica. I aquesta corrent pot arribar a ser molt perillosa i fins i tot pot arribar a causar la mort. Aquests efectes varien envers el temps de contacte i la intensitat.



C1=Umbral de fibril·lació ventricular Probabilitats de fibril·lació C2=5% C3=50%

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

6. Grau d'electrificació i previsió de càrrega

La càrrega màxima que pot suportar l'habitatge depèn del grau d'utilització que es desitja tenir. Per aquest motiu trobem diferents graus d'electrificació.

6.1. Graus d'electrificació

En funció de les característiques trobem que hi ha en el circuit tindrem un tipus d'electrificació o un altre.

Això ens ho indica l'**ITC-BT-10** que ens diu el següent:

Electrificació bàsica:

Han de permetre la utilització dels aparells elèctrics d'ús comú en l'habitatge. Cal que compleixi les possibles necessitats primàries sense que sigui necessari realitzar obres d'adequació en un futur.

Electrificació elevada:

Són les instal·lacions en les que es preveu que la utilització dels electrodomèstics serà superior a l'electrificació bàsica o aquelles en les que es preveu la utilització de sistemes de calefacció elèctrica o d'aire condicionat o aquells habitatges amb una superfície útil igual o superior a 160 m². També que no tingui més de 30 punts de llum o 20 preses d'ús general. I a més, que no tingui assecadora.

Pels conseqüents motius, l'habitatge d'aquest projecte compleix les característiques per formar part d'una **electrificació bàsica**.

Segons l'ITC-BT-25

L'electrificació bàsica té cinc diferents circuits independents:

- **C1** Circuit de distribució interna, destinat a alimentar els **punts d'il·luminació**.
- **C2** Circuit de distribució interna, destinat a **preses de corrent** d'ús general i frigorífic.
- **C3** Circuit de distribució interna, destinat a **alimentar la cuina i el forn**
- **C4** Circuit de distribució interna, destinat a **alimentar la rentadora, el rentaplats i el termos elèctric**.
- **C5** Circuit de distribució interna, destinat a **alimentar preses de corrent dels banys, així com les bases auxiliars de la cuina**

7. Previsió de càrrega

La càrrega total del habitatge considerant tot els habitatges:

Circuit	Màx Nº Punts	Potència per presa (W) Pa	Factor simultaneïtat Fs	Factor utilització Fu	Interruptor Automàtic
C1- Il·luminació	30	200	0,75	0,5	10
C2- Preses d'ús general	20	3450	0,2	0,25	16
C3-Cuina i forn	2	5400	0,5	0,75	25
C4-Rentadora, rentaplats i termo elèctric	3	3450	1	0,75	20
C5-Bany i cuina	6	3450	0,4	0,5	16

7.1. Potència total prevista per la instal·lació a petició del client:

Es realitzarà un subministrament monofàsic amb una tensió de 230 V a 50 Hz. La previsió de la càrrega total de l'habitatge calculades amb les potències unitàries de tots el circuits de l'habitatge. Per calcular el tota de la potència prevista per a cada circuit hem de calcular amb la següent fórmula:

$$P(W): n \times P_a \times F_s \times F_u$$

Interpretació:

- Potència (W)
- n: Nombre de preses
- Pa: Potència assignada per presa.
- Fs: Factor simultaneïtat.
- Fu: Factor d'utilització.

En la instal·lació requerida pel client despondrem de la distribució de la següent taula:

Circuit	Menjador	Cuina	Passadís	Hab.1	Hab.2	Hab.3	Safareig	Bany	Total
C1- Il·luminació	3	2	3	1	1	1	1	1	13
C2- Preses d'ús general	5	X	2	4	3	3	2	X	19
C3-Vitro i forn	X	2	X	X	X	X	X	X	2
C4-a b c Rentadora, rentaplats i termo elèctric	X	1	X	X	X	X	2	X	3
C5-Bany i cuina	X	4	X	X	X	X	X	1	5

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Per cada circuit, trobem aquests valors, en funció de la potència prevista a petició del client:

Circuit	Nº Punts	Potència per presa (W)	Factor simultaneïtat Fs	Factor utilització Fu	Potència total (W)
C1- Il·luminació	13	20	0,75	0,5	97,5
C2- Preses d'ús general	19	1500	0,2	0,25	1425
C3-Vitro i forn	2	3100	0,5	0,75	2325
C4-a Rentadora	1	1500	0,66	0,75	742,5
C4-b Rentaplats	1	1500	0,66	0,75	742,5
C4-c Termos elèctric	1	1500	0,66	0,75	742,5
C5-Bany i cuina	5	800	0,4	0,5	800
Potència total prevista segons client (W)					6875

Tal com ens recomana ITC-BT-25 utilitzarem tres circuits independents, això no suposa que passi a electrificació elevada ni tampoc necessitem un diferencial addicional.

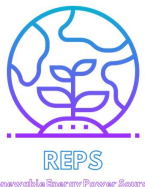
Donat que complim totes les característiques per tenir una electrificació bàsica, la potència total prevista per aquest habitatge serà de: **6875 W**

Per tant, el nostre **ICP** que controla la potència realment demandada no supera la potència contractada a la companyia distribuïdora. Segons la següent taula de l'**ITC-BT-25**

(Esglaons de potència prevista en subministraments monofàsics)

Electrificació	Potència (W)	Calibre interruptor general automàtic (IGA)(A)
Bàsica	5750	25
	7360	32
Elevada	9200	40
	11500	50
	14490	63

Així com ens indica la taula anterior ja que com la nostra potència prevista és de **6875 W**, per tant, estimarem que la potència serà de **7360 W** així anirà conforme a el nostre **IGA** que haurà de ser de: **32 A**.

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

8. Derivació individual (DI)

Segons l'ITC-BT-15, la derivació individual és la part de la instal·lació que des de la línia general d'alimentació subministra energia a la instal·lació d'usuari. Per calcular la secció de cable conductor de coure haurem d'utilitzar la següent fórmula.

$$S = \frac{2 \times L \times P}{\sigma \times e \times V}$$

Interpretació:

- **S:** Secció (mm²)
- **L:** Longitud (m)
- **P:** Potència (W)
- **σ:** Conductivitat del conductor
- **e:** Caiguda de tensió V
- **V:** Tensió (V)

La nostra derivació estarà a una distància de **45 m**, la potència de la instal·lació és de **7360 W**, la tensió és de **230 V**, i la **caiguda de tensió** màxima permesa per instal·lacions d'enllaç per a un únic usuari és de **1,5 %**. I també la **resistivitat del coure (Cu)** que és: 56

Càlculs:

Caiguda de tensió: 1,5 % de 230V: $(1,5 \times 230) \div 100$: **3,45 V**

DI:

$$S = \frac{2 \times 45 \times 7360}{56 \times 3,45 \times 230} = 14,91 \text{ mm}^2 \text{ per tant: } 16 \text{ mm}^2$$

Al no existir exactament aquesta secció haurem d'agafar la superior, i així tenir un cert marge en aquest cas son 16 mm². Segons la taula de l'**ITC-BT-19** per a una **secció de 16 mm² la intensitat màxima admissible és de 95**.

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

9. Intensitat màxima de línia:

Per calcular la intensitat màxima de la línia cal realitzar el següent càlcul:

$$I_{\text{màx}}: I_C \times F_T \times F_{RT} \times F_{AG} \times F_P$$

- I_C : Intensitat màxima del conductor
- F_{RT} : Factor de correcció per a la resistivitat tèrmica del terreny
- F_T : Factor de correcció per a la temperatura del terreny
- F_{AG} : Factor de correcció per agrupació de cables en pla horitzontal
- F_P : Factor de correcció per a profunditat d'instal·lació

Fent ús de les taules que es troben a la ITC-BT-07 considerem:

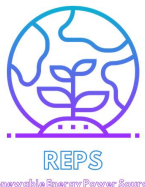
Considerem que la temperatura de terreny serà de 30°C, amb una resistivitat del terreny poc humit, estarà instal·lada a una profunditat de 1m i no estarà agrupada cap altra línia.

Càlculs:

$$I_{\text{màx}}: 95 \times 0,85 \times 1,04 \times 1 \times 0,97 = 81,46 \text{ A}$$

Caiguda de tensió de la DI:

$$e = \frac{2 \times L \times P}{\sigma \times S \times U} \quad e = \frac{2 \times 45 \times 7360}{56 \times 16 \times 230} = 3.21\%$$

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

9.1.Presa de terra

Per realitzar els càlculs de la presa de terra, resistència del conjunt de piques verticals i la resistència del anell de la presa de terra. També, haurem de tenir en compte la resistivitat del terreny on vulguem instal·lar la nostra presa de terra. En aquest cas realitzarem els càlculs tenint en compte que el nostre conductor estarà instal·lat de manera horitzontal. Com ens diuen les fórmules de la taula 5 de l'ITC-BT-18 els càlculs que s'utilitzen seran els següents:

$$R_{PV} = \frac{\rho}{L} \qquad R_{AN} = 2 \frac{\rho}{L}$$

Al estar en paral·lel, les piques i l'anell respecte terra, utilitzarem la següent fórmula:

$$R_{TT} = \frac{R_{PV} \times R_{AN}}{R_{PV} + R_{AN}}$$

Interpretació:

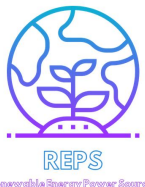
- **R_{TT}**: Resistència total de la presa de terra (Ω)
- **R_{PV}**: Resistència de la terra de piques verticals (Ω)
- **R_{AN}**: Resistència de la terra de l'anell (Ω)
- **ρ** : Resistivitat del terreny ($\Omega \times m$)
- **L**: Longitud del conductor (m)

Per determinar **ρ** : Resistivitat del terreny ($\Omega \times m$) tal com ens indica la taula 3 de l'**ITC-BT-18** que ens dona uns valors orientatius de la resistivitat en funció del terreny. A cada cantonada de la casa ficarem 4 piques verticals de 2,5 m cada una.

Segons la natura on es troba l'habitatge és: **Terra pedregós cobert de gespa** que té una resistivitat de **300 a 500 ($\Omega \times m$)**

Càlculs: R_{PV}

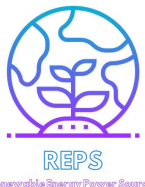
$$R_{PV} = \frac{500}{4 \times 2,5} = 50 \Omega$$

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Com l'anell perimetral per la presa de terra serà de 42m els càlculs són els següents:

$$R_{AN} = 2 \frac{500}{35} = 23,81\Omega$$

$$R_{TT} \frac{50 \times 23,81}{50 + 23,81} = 16.13\Omega$$

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

10. Seguretat laboral

Aquesta disciplina s'encarrega de mantenir la protecció de la salut, benestar i salut de les persones que participen en el treball. Per tant, s'haurà de protegir el treballador dels factors que el poden causar un dany. Per realitzar correctament aquesta protecció s'utilitzen diverses mesures de seguretat i totes adaptades a la necessitat de cada tipus de feina.

Així doncs, haurem d'utilitzar l'ergonomia, és a dir adaptar el lloc de treball al treballador i no al invers. Per tant, haurem de rebre formació ja sigui privada o per part de la empresa per mantenir i conèixer unes determinades lliçons per tal d'assegurar aquest compliment i estar protegits. També els elements que ens donen aquesta seguretat hauran d'estar a disposició del treballador en tot moment i els hi haurà de proporcionar la empresa.

Per conèixer aquest àmbits es poden fer diversos curs de **PRL (Prevenció de Riscos Laborals)** o cursos d'especialització per exemple: d'algun tipus de maquinaria en concret.

10.1. Risc elèctric

Quan algú es troba amb contacte poden aparèixer accidents elèctrics. En el camp de la seguretat laboral s'ha volgut tenir molt en compte la protecció envers un risc elèctric. Ja que dins dels **accidents mortals**, el 8% són accidents elèctrics.

Els riscos causats per l'energia elèctrica són:

- **Electrocució** (All pas de corrent elèctrica pel cos)
- **Incendi** (El circuit cremi al patir una sobrecàrrega o un curtcircuit)

Efectes fisiològics produïts per el corrent elèctric

Segons la norma UNE 20572 es defineixen els efectes fisiològics de la corrent elèctrica al cos humà. Estan definits en funció de la seva intensitat de corrent i la durada del contacte amb aquesta corrent. Que és com la que arribarà a la llar de 50 Hz en corrent alterna.

	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Tipus de contacte elèctrics

Els accidents elèctrics es produeixen quan algú es posa en contacte amb els elements que estan sotmesos a una tensió elèctrica. Aquest poden ser de dos tipus:

- Contacte directe
- Contacte indirecte

Contacte indirecte: en tocar una part metàl·lica de la instal·lació posada en tensió per efecte d'una fallada en l'aïllament dels conductors actius que alimenten el receptor.

Contacte directe: contacte de persones amb parts actives dels materials i equips.

10.2.Llei PRL (Prevenió de Riscs Laborals)

La llei 31/1995, del 8 de novembre és la base que fonamenta la normativa sobre la seguretat i la salut en l'àmbit laboral. La seva finalitat és:

- **Prevenió**
- **Reducció o eliminació de riscos**
- **Formació**
- **Planificació de la prevenció**

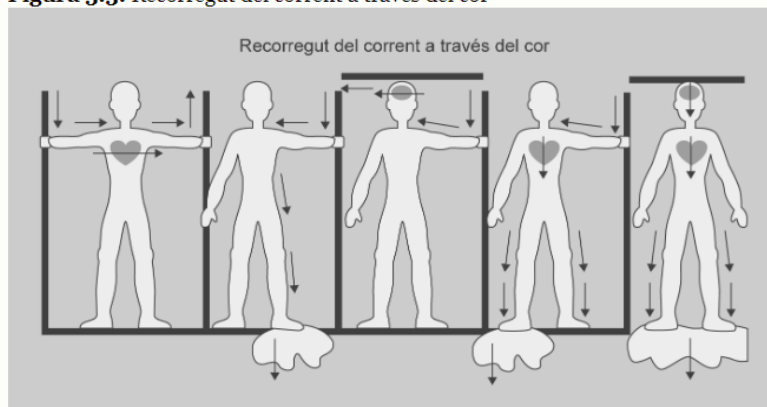
10.3.Recorregut del corrent i els riscos que comporta

El risc en cas que passi corrent elèctrica per dins del nostre cos augmenta les possibilitats de mort o lesions greus en els casos que passa per uns determinats òrgans. Així, contemplem un major risc si passa per el cap (cervell), per el cor (fibril·lació) o per el tòrax (contracció que impossibilita la respiració)

5. Recorregut del corrent. El corrent elèctric s'estableix entre els punts de contacte de menor resistència. Els circuits de passada de corrent més perillosos en un contacte són els que afecten al capdavant, tòrax i cor. (Són els apareixen en la figura Figure32 3 3.3) i són els següents:

- Mà - peu o viceversa.
- Mà - cap.
- Mà dreta - mà esquerra.
- Peu dret - peu esquerre.

Figura 3.3. Recorregut del corrent a través del cor

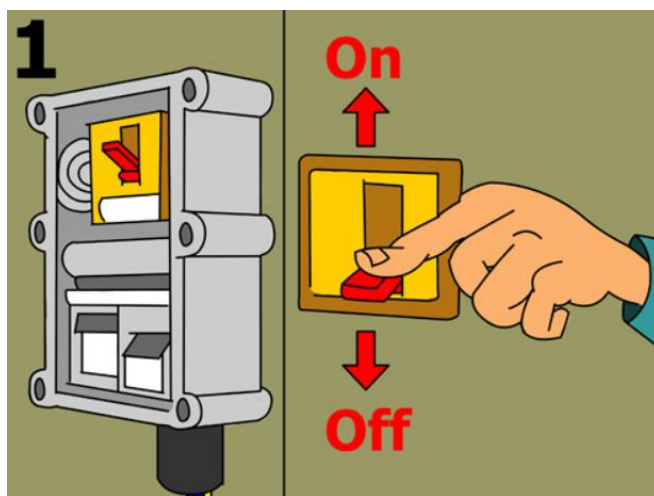


10.4. 5 Regles d'or davant el risc elèctric

A causa del risc que comporta manipular una instal·lació per a un treballador, existeixen 5 regles d'or per treballar, sense tensió d'una manera **segura** i adequada.

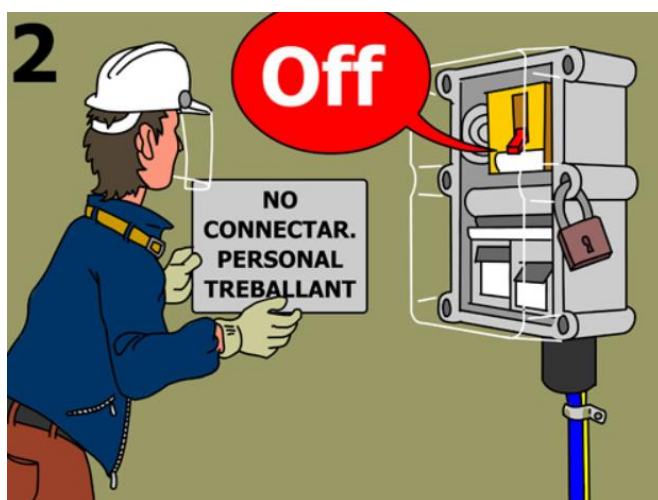
1-Desconnectar la instal·lació

Per deixar sense tensió la instal·lació



2-Prevenir qualsevol possible realimentació

Assegurar-nos de que la instal·lació no serà reactivada, bloquejant l'accés als dispositius i indicant que no és pot reactivar.



3-Comprovar l'absència de tensió

Cal comprovar que la instal·lació no té tensió amb l'ajuda d'un **polímetre** (tester).



4-Curt-circuitar i posar a terra la instal·lació

Això ho tenim que fer per a què en cas de realimentació accidental, la tensió no arribi mai al treballador.



5-Protegir i senyalitzar

Cal protegir la zona davant d'elements propers amb tensió. I senyalitzar la zona de treball on es duen a terme les tasques.



Un cop finalitzat aquests procés per tornar a donar pas a la tensió d'una manera segura, cal repetir aquests passos però en aquest cas a la inversa.

Imatges de: <https://treball.gencat.cat>

10.5. EPIS (Equips de Protecció Individual) i Equips de Treball

L'equip de protecció individual està destinat a ser portat pel treballador per a què el protegeixi de diferents riscos. Així com, amb la finalitat de no posar en perill la seva salut i la seva seguretat. A la Unió Europea els EPI responen a la normativa de **1989 (89/686/CEE)** i a Espanya amb el **Reial Decret 1407/1992**.

Botes aïllants

Gràcies a la gran resistència elèctrica que tenen eviten que el corrent passi a través del cos del treballador.



	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Protecció del cap , facial i ocular (casc)

Aquest element en protegeix de diferents possibles danys. En primer lloc el casc en protegeix contra qualsevol impacte, ja sigui per caiguda d'un objecte o perquè em impactat conta alguna cosa, a més a l'hora ens evita que en cas de contacte la corrent passi pel nostre cos. La protecció facial i ocular ens protegeix de l'arc elèctric en cas de curtcircuit.



Protecció de mans

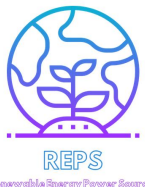
Ens aïlla del contacte quan estem manipulat algun element en cas de que tingui tensió.



Roba de protecció

Roba aïllant de protecció per a feines amb instal·lacions de baixa tensió, també protegit a l'hora l'acumulació de càrregues electroestàtiques que poden provocar explosions o incendis.



	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Arnés (en cas de treballar en alçada)

Protecció contra caigudes en cas d'escar treballant en alçada.



Banqueta aïllant i catifa aïllant

Banqueta aïllant de potes fixes per a treballs en tensió. Té una superfície rugosa per prevenir caigudes. La catifa aïlla però a mateix nivell.



	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Polímetre (tester)

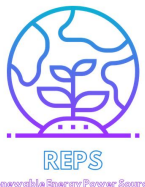
És un instrument de mesura electrònica que mesura les magnituds elèctriques.



Eines aïllades

Són eines amb una base d'acer, que són dielèctrics a causa del seu aïllament per tal de protegir al treballador.



	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

10.7. Riscos per al treballador

Riscos durant la instal·lació

- Caiguda d'objectes i persones a diferent nivell
- Caiguda d'objectes i persones a mateix nivell
- Talls amb eines i l'entorn
- Cops amb eines i l'entorn
- Caigudes per obstacles

Riscos en la posada en servei de la instal·lació

- Electrocutió o cremades per accions incorrectes en les línies.
- Electrocutió per mal aïllament dels elements de protecció.
- Electrocutió o cremades per haver realitzat una incorrecta instal·lació.

10.8. Mesures d'emergència

Com actuar en cas de trobar-nos amb una electrocució?

En primer cas al trobar-nos amb aquestes situacions em de seguir tres passos:

1. Avisar a algú

Avisar a algú per a que acudeixi a la zona per poder avisar als serveis d'emergència trucant al telèfon: **112**. Mentre es realitza el rescat i el primers auxilis i que pugui supervisar que el rescatant no es veu afectat.

2. Rescatar o desenganxar l'afectat

En primer lloc provarem de desconnectar el corrent. Si l'interruptor es troba massa lluny o ens hi és impossible haurem d'agafar algun element aïllant com un pal de fusta, roba, goma... Per tal de separar l'afectat amb aquest element.

3. Primers auxilis

Després d'una electrocució l'afectat pot tenir diferents símptomes depenent de la gravetat en el que l'hagi afectat haurem d'actuar d'una manera o d'un altra.

Com realitzar els primers auxilis:

En cas de **pèrdua de coneixement** (amb pols i respiració):

Cal posar a la persona en posició lateral de seguretat. Per tal que no s'ofegui amb vòmit, sang...



En cas de **parada respiratòria**:

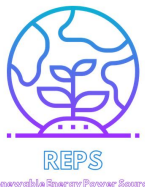
Immediatament al trobar-nos amb aquesta situació haurem de realitzar la assistència respiratòria, amb el mètode del boca a boca.



En cas de **parada circulatoria**:

Començar a fer la tècnica RCP (reanimació cardiopulmonar) per fer-ho correctament haurem de combinar el boca a boca amb el massatge cardíac extern. Per cada 30 compressions de pit haurem de fer 2 inflacions. Fins que arribin els serveis d'emergència o fins que la persona recuperi el pols.



	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	
---	--	---

Annex:

Webgrafia:

<https://slideplayer.es/slide/15397494/>
<https://ioc.xtec.cat/materials/FP/Materials/0801 IEA/IEA 0801 M03/web/html/WebContent/u4/a2/continguts.html>

<https://www.endesaclientes.com/blog/com-desxifrar-el-quadre-electric-de-casa-teva>

http://rubentecno7.blogspot.com/2018/02/installacio-electrica_22.html

<https://www.endesaclientes.com/empreses/lassessorement/energia-reactiva/quadre-electric.html>

[https://treball.gencat.cat/ca/ambits/seguretat i salut laboral/riscos i condicions treball/mesures per risc/regles or electricitat/](https://treball.gencat.cat/ca/ambits/seguretat_i_salut_laboral/riscos_i_condicions_treball/mesures_per_risc/regles_or_electricitat/)

https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/1/1_12_6.htm

Currículum vitae competencial: (pàgina 36)

David Romero de Ávila Vilaginés



Resum personal

Actualment estic estudiant un CF de Grau Superior de Energies Renovables a l'Escola del Treball. Em considero bastant autoexigent i em motiva millorar cada dia. Busco estar preparat per no deixar perdre oportunitats.

Habilitats tecnològiques

AutoCad-Nivell mitjà
Sketchup-Nivell mitjà
Word-Nivell mitjà
Excel-Nivell bàsic
Arduino-Nivell bàsic
Programari lliure-Nivell mitjà
Xarxes socials

Dades de contacte

Lleida 25005
Correu: davidrv2541@gmail.com
606558399
Eportfoli: <https://dromero38.wixsite.com/misitio>

Experiència laboral

PEÓ D'OBRA

J.Vilella Construccions S.L. | 07/2018-09/2018
07/2019-09/2019

- Treball en equip amb escolta activa per una correcta cooperació.
- Tolerància a la pressió i condicions dures de treball.
- Responsabilitat horària i compromís.
- Ordre (eines, magatzem) i qualitat.

OPERARI GRANJA PORCINA

Estius 2018/2019

- Estima i cura d'animals
- Control automatització alimentària
- Gran adaptació horària

Estudis

BATXILLERAT TECNOLÒGIC

INS Torre Vicens | 2017 - 2019

- Optatius: Tecnologia, Dibuix tècnic i ciències de la terra
- Organització i esforç continuat
 - Informació tecnicocientífica
 - Gestió i planificació

CFGS ENERGIES RENOVABLES

INS Escola del Treball | Actualitat

- Treball coordinat
- Treballar per projectes
- Prevenció de riscos laborals
- Coneixements d'electricitat

Idiomes

Castellà-Natiu

Català-Natiu

Anglès-nivell mitjà

Carnets conducció

B (experiència conducció en feina)

A2

(Vehícles propis)

 INSTITUT Escola del Treball	Energies Renovables Projecte 1 Electrificació d'un habitatge aïllat	 REPS Renewable Energy Power Source
--	--	---

Plànols

- 1.Croquis
- 2.Simbols
- 3.Vista general
- 4.Teulat
- 5.Menjador

