

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I
DEL MEDI NATURAL**



**DISSENY I CÀLCUL D'UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA
DESTINADA A LA CONSERVACIÓ I MANIPULACIÓ DE FRUITA
DE TEMPORADA A MUSEROS (HORTA NORD, VALÈNCIA)**

TREBALL DE FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I DEL
MEDI RURAL

AUTOR: Alumne Xavier Ferrer Gimeno

TUTOR: Professor En Juan Manzano Juárez

COTUTOR: Professor En Francisco Javier Sánchez Romero

Curs acadèmic 2019/2020

TÍTOL

Disseny i càlcul d'una central hortofrutícola destinada a la conservació i manipulació de fruita de temporada a Museros (Horta nord, València).

RESUM

Plantejament del disseny i dimensionat de totes les obres i instal·lacions necessàries per a posar en funcionament una central hortofrutícola destinada a la manipulació, confecció i expedició de fruita de temporada a Museros.

L'edificació consisteix en una nau de 40x40 metres i una superfície total de 1600m². Comptarà amb la maquinària necessària per a dur a terme tot el procés així com les cambres frigorífiques destinades a la conservació, les oficines, el laboratori, els vestidors, els banys i altres instal·lacions associades.

Inclou la definició i justificació dels elements constructius de la nau, de les instal·lacions elèctriques i les hidràuliques amb pressupost pressupost i els plànols.

PARAULES CLAU

Disseny, nau, edificació, instal·lacions, fruita, temporada, hortofruticultura.

TÍTULO

Diseño y calculo de una central hortofrutícola destinada a la conservación y manipulación de fruta de temporada en Museros (Horta nord, València)

RESUMEN

Planteamiento del diseño y dimensionado de todas las obras e instalaciones necesarias para poner en funcionamiento una central hortofrutícola destinada a la manipulación, confección y expedición de fruta de temporada en Museros.

La edificación consiste en una nave de 40x40 metros y una superficie total de 1600m². Contará con la maquinaria necesaria para llevar a cabo todo el proceso, así como las cámaras frigoríficas destinadas a la conservación, las oficinas, el laboratorio, los vestuarios, los baños y otras instalaciones asociadas.

Incluye la definición y justificación de los elementos constructivos de la nave, de las instalaciones eléctricas e hidráulicas con presupuesto y planos.

PALABRAS CLAVE

Diseño, nave, edificación, instalaciones, fruta, temporada, hortofructicultura.

TITLE

Design and calculation of a fruit and vegetables warehouse for manipulation conservation, and expedition of seasonal crops in Museros (Horta nord, València)

ABSTRACT

Approach to the design and sizing of all the works and facilities necessary to put into operation a fruit and vegetables warehouse for manipulation, conservation and expedition of seasonal crops in Museros.

The warehouse consists of a 1600m², 40x40 m square-shaped building that contains the necessary machinery to carry out the whole process as well as the cold rooms intended for conservation, offices, laboratory, changing rooms, bathrooms, and other associated facilities.

This document includes the definition, justification, and calculations of the construction elements, wiring and plumbing, as well as the budget and plans for the whole facility.

KEYWORDS

Design, warehouse, building , installations, fruit, season, crops.

ÍNDEX

DOCUMENT No 1: MEMÒRIA DEL PROJECTE

DOCUMENT No 2: ANNEXES A LA MEMÒRIA

- ANNEX I: EDIFICACIÓ

- ANNEX II: XARXA DE DISTRIBUCIÓ D'AIGUA

- ANNEX III: XARXA D'EVACUACIÓ D'AIGUA

- ANNEX IV: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

DOCUMENT No 3: PLÀNOLS

DOCUMENT No 4: PRESSUPOST

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I
DEL MEDI NATURAL**



**DISSENY I CàLCUL D'UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA
DESTINADA A LA CONSERVACIÓ I MANIPULACIÓ DE FRUITA
DE TEMPORADA A MUSEROS (HORTA NORD, VALÈNCIA)**

DOCUMENT No 1: MEMÒRIA DEL PROJECTE

AUTOR: Xavier Ferrer Gimeno

TUTOR: Professor En Juan Manzano Juárez

COTUTOR: Professor En Francisco Javier Sánchez Romero

Curs acadèmic 2019/2020

ÍNDEX MEMÒRIA

1. ANTECEDENTS	1
2. OBJECTE DEL PROJECTE	1
3. MEDI I ENTORN	1
3.1 Situació de la parcel·la	1
3.2 Aprofitament de la parcel·la	2
4. MARC LEGAL	3
4.1 Legislació de l'edificació	3
4.2 Legislació urbanística	3
4.3 Legislació de les instal·lacions	4
4.4 Legislació ambiental	4
5. FUNCIONAMENT DE LA CENTRAL	4
5.1 Producció prevista	4
5.2 Descripció del procés de manipulació	5
6. MAQUINÀRIA INSTAL·LADA	5
7. EDIFICACIÓ DE LA NAU	6
7.1 Estructura	6
7.2 Cimentacions	8
8. INSTAL·LACIONS	9
8.1 Xarxa de distribució d'aigua	9
8.2 Xarxa d'evacuació d'aigua	11
8.2.1 Xarxa d'evacuació d'aigües pluvials	12
8.2.2 Xarxa d'evacuació d'aigües residuals	13
8.2.3 Dimensionament del col·lector de tipus mixte	15
8.3 Instal·lació elèctrica	15
9. RESUM GENERAL DEL PRESSUPOST	19

1. ANTECEDENTS

L'estat espanyol és el major productor de cítrics de la Unió Europea i el cinquè al món segons fonts de l'Institut valencià d'investigacions agràries (IVIA); a més, segons dades de la FAO és el principal exportador al món pel que fa a aquesta fruita en fresc. Dins de l'estat espanyol, el País valencià té les principals zones cítriques tant per superfície com per producció, arribant a fregar el 60% de la producció estatal.

No obstant, des de la dècada dels 1980, els xicotets citricultors han vist una gran davallada dels preus i un encariment dels costos que han desembocat en un progressiu i cada vegada major abandonament de l'activitat o en la recerca de conreus alternatius. D'aquests conreus alternatius són bon exemple la gran transformació de cítrics a caquis a la ribera, o més recentment l'aposta pel alvocat, kiwi i altres fruiters on esperen aconseguir un major benefici.

Al poble de Museros, situat a l'Horta nord, i a les localitats veïnes, els cítrics han sigut els conreus majoritaris durant les últimes dècades. Actualment, però, es pot apreciar aquesta dinàmica de canvi i és fàcil trobar-se al terme amb camps de fruiters d'os, magraners o altres, així com un cert retorn a l'horticultura tan característica de l'horta. Segons dades de la Generalitat valenciana, a l'any 2018 podíem trobar a Museros i als municipis immediatament adjacents unes 72 ha de bresquilleres (*Prunus persica*), unes 64 ha de magraners (*Punica granatum*) i unes 28 ha d'albercoquer (*Prunus armeniaca*) entre d'altres.

A la zona, el gros de magatzems de fruita que es poden trobar estan pensats per al tractament post-collita de cítrics. És per això que a aquest projecte es planteja la construcció d'un magatzem que es dedique al tractament d'aquelles alternatives amb difícil eixida al teixit local i que a més, al combinar conreus amb distints cicles, pugua romandre en funcionament durant tot l'any.

2. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objectiu d'aquest treball de final de grau és dissenyar un magatzem per a la conservació i manipulació de fruiters alternatiu als cítrics. Aquest es situarà al municipi de Museros, a la comarca de l'Horta nord (València). Al projecte es descriuen i dimensionen les construccions i instal·lacions necessàries per a poder realitzar processos post-collita.

3. MEDI I ENTORN

3.1. Situació de la parcel·la

La construcció de la nau es va a dur a terme al polígon Torrubero de Museros, adjacent a la població. La parcel·la es troba al número 23 de l'avinguda Aleixandre VI, a 400 m del nucli urbà i a menys d'1 km de l'eix de la Gombalda (CV-32), que comunica la V-21 i la A-7 entre elles, estant ambdues a uns 5 km de la parcel·la. A més es situa a 400m de l'estació de Metrovalència de Museros.

La referència cadastral és 8523442YJ288250001IJ i la superfície total del solar és de 2043m², de la qual l'edifici ocuparà uns 1600 m², la resta estarà asfaltada preveient l'entrada de maquinària. Tots els serveix urbanístics bàsics (Aigua potable, energia elèctrica i telefonia) venen garantits per la infraestructura municipal amb la que compta el polígon.

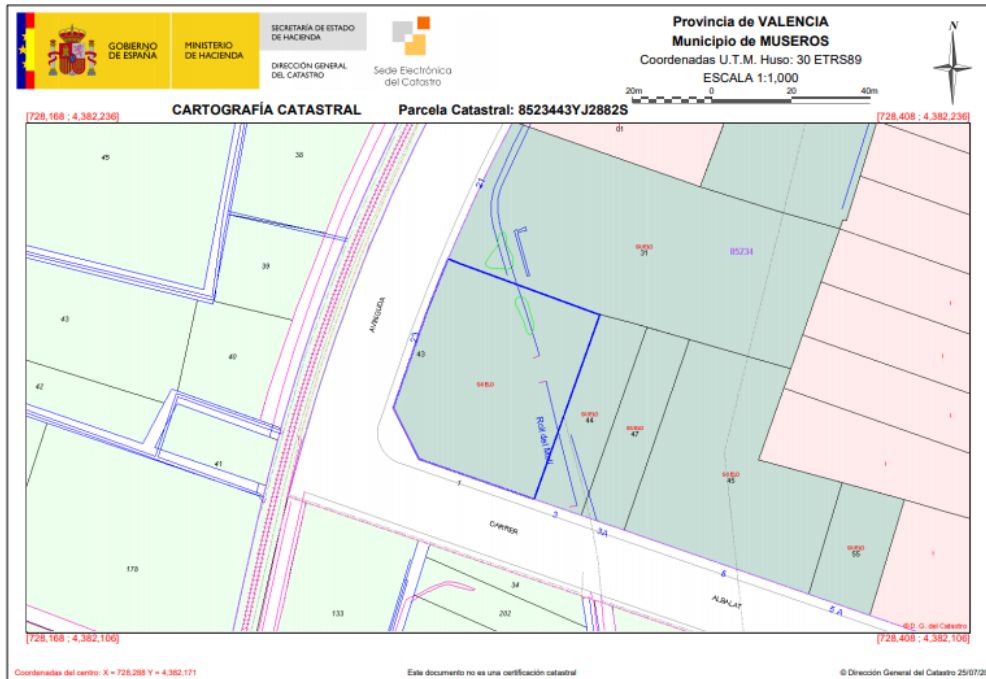


Figura 1 Cartografia cadastral. Només imatge per a situar-se, es troba ben escalada als plànols



Figura 2 Ortofoto del poligon Torrubero i situació de la parcel·la

3.2. Aprofitament de la parcel·la

La major part de la superfície disponible l'ocupa la pròpia edificació. La nau consta de dos entrades principals per on pot entrar la maquinària i es pot carregar i descarregar, donant cadascuna a un carrer dels adjacents, amb la qual cosa es manté separada l'arribada de producte del camp i l'eixida de confecció. A l'espai del solar sense edificar es situa una bàscula de pesatge per a comprovar les quantitats de fruita entrant.

A l'interior de la nau es disposa també de dos càmeres frigorífiques distintes per tal de tindre el producte entrant de camp i el confeccionat separat en la mesura del possible. A banda es reserva un espai per a les oficines i altres per als vestidors dels treballadors. La resta és un espai obert on es situen les màquines de la línia de confecció, essencialment un bolcador, una rentadora i les calibradores. Queda espai també per a situar els carros elèctrics emprats per a moure la mercaderia i objectes pesants per la instal·lació i per a les seues bateries.

4. MARC LEGAL

4.1. Legislació de l'edificació

- Resolució de 3 de març de 2015 de la Conselleria de Infraestructures, territori i medi ambient, per la qual s'aprova el document reconegut per a la qualitat en l'edificació «Procediment par a l'elaboració de l'Informe d'Avaluació de l'edifici. Comunitat Valenciana».
- Decret 1/2015, del 9 de gener, del Consell, per qual s'aprova el Reglament de gestió de la qualitat en obres d'edificació.
- Reial Decret 842/2013, del 31 d'octubre, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seues propietats de reacció i de resistència front al foc.
- Llei 3/2004, del 30 de juny, de la Generalitat Valenciana, d'ordenació i foment de la qualitat de l'Edificació.
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- Reial Decret 956/2008, del 6 de juny, pel qual s'aprova la instrucció per a la recepció de ciments (RC-08).
- Decret 132/2006, del 29 de setembre, de Consell, pel qual es regulen els documents reconeguts per a la qualitat en l'edificació.

4.2. Legislació urbanística

- PGOU de Museros
- Llei 3/2004, del 30 de juny, d'ordenació i foment en la qualitat de l'Edificació.
- Llei 5/2014, del 25 de juliol, de la Generalitat, d'Ordenació del territori, urbanisme i paisatge de la Comunitat Valenciana.
- Llei 1/1998, del 5 de maig, d'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques, urbanístiques i de la comunicació.

4.3. Legislació de les instal·lacions

- Resolució del 11 de març de 2014, de la Direcció general d'indústria i de la xicoteta i mitjana empresa per la qual s'amplia i modifica la relació de refrigerants autoritzats pel Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques.
- Decret 141/2012, del 28 del setembre, del Consell, pel qual es simplifica el procediment per a la posada en funcionament d'indústries i instal·lacions industrials.
- Reial Decret 138/2011, del 4 de febrer, pel qual s'aproven el reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial Decret 2200/1995, del 28 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de la Infraestructura per a la Qualitat i la Seguretat Industrial.
- Reial Decret 2267/2004, del 3 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Reial Decret 842/2002, del 2 d'agost, pel qual s'aprova el reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Reial Decret 187/2016, del 6 de maig, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

4.4. Legislació ambiental

- Llei 6/2014, del 25 de juliol, de la Generalitat, de prevenció, qualitat i control ambiental d'activitats a la Comunitat Valenciana.
- Reial Decret 261/1996, del 16 de febrer, sobre protecció de les aigües contra la contaminació produïda pels nitrats procedents de fonts agràries.
- Reial Decret Legislatiu 1/2008, de l'11 de gener, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'avaluació d'impacte ambiental de projectes.
- Reial Decret 849/1986, de l'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del domini públic hidràulic, que desenvolupa els títols preliminar I, IV, V, VI i VII de el text refós de la Llei d'Aigües, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2001, del 20 de juliol.

4.6. Legislació sobre seguretat i salut

- Llei 31/1995, del 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

5. FUNCIONAMENT DE LA CENTRAL

5.1. Producció prevista

La instal·lació està preparada per a poder processar fins a 25 tones de fruita diàries a la línia de confecció; a més, a la càmera d'entrada es poden emmagatzemar entorn a les 190 tones de fruita i a la càmera de producte confeccionat una quantitat lleugerament superior. No obstant, no es té

l'expectativa de treballar a màxima capacitat més que tal vegada a moment puntuals, en canvi es pretén que hi pugui haver feina durant tot l'any i solapar temporades de distintes fruites, i poder absorbir l'oferta d'entrades de camp si augmenta la producció de conreus alternatius als cítrics.

5.2.Descripció del procés de manipulació

Els agricultors o les empreses de recol·lecció fan aplegar la fruita al magatzem, on es pesa a la bàscula exterior i s'etiqueta abans de descarregar-la i emmagatzemar-la per a la posterior confecció o per a la confecció immediata. L'etiquetatge és un dels passos més importants per tal de garantir la traçabilitat. Una xicoteta mostra és analitzada pel control de qualitat per garantir uns estàndards.

Si hi ha capacitat a la línia de confecció la fruita entrant pot ser bolcada directament, en cas contrari pot ser emmagatzemada a la càmera de l'entrada. Una vegada a la cadena la fruita passa per una pre-tria manual on s'elimina el rebuig (La fruita en mal estat). A continuació passa per la rentadora-secadora i a l'eixir passa per la següent tria, on es divideix en primera i segona categoria depenent de criteris estètics, ací entra a la calibradora (La segona categoria en té una xicoteta) i es repartida en distintes grandàries a unes línies d'encaixat on els operaris s'encarreguen de col·locar la fruita amb la confecció corresponent, després s'apilen en palets per confeccions i s'emmagatzemen a la càmera d'eixida o es carreguen directament per a la seua distribució a mercats.

6. MAQUINÀRIA INSTAL·LADA

- Despaletitzadora: S'encarrega de desmuntar els palets (Els palets usats en totes les operacions seran de tipus europalet, l'estàndard europeu basat en la norma UNE-EN 13698-1) que arriben de camp i automàticament introduir-los a la màquina bolcadora.
- Màquina bolcadora: Buida els envasos que apleguen del camp (prèviament despaletitzats) sobre la lona o cinta transportadora evitant colps. Els caixons que han sigut buidats són ordenats i apilats per operaris.
- Taula de pre triatge: Just abans d'entrar a la màquina rentadora, la fruita arribada de camp passa per un triatge on s'aparta aquella que esta tocada, podrida o té altres defectes greus i es diposita en *palots* mitjançant una cinta transportadora auxiliar. Aquest rebuig es pot vendre a la indústria. El triatge es manual, fins a dos operaris a cada banda de la taula (4 màxim) podran estar treballant simultàniament en funció del volum de treball de la línia.
- Màquina rentadora i assecadora: La fruita ja pre-triada passa per dins d'aquesta màquina on mitjanant un joc de raspalls i sabons adequats es llava de manera suau i s'escorre i seca per un túnel d'aire per a passar a les calibradores lliure de la possible brutedat procedent del camp i del procés de recol·lecció.
- Taula de triatge: La fruita ja neta es classificada en funció de criteris de qualitat basats essencialment en la estètica, enviant aquella que no els compleixen a una cinta auxiliar que la condueix a la confecció de segona categoria. (A la proposta tractada la segona categoria només estarà en funcionament quan el volum de treball siga suficientment gran com per a poder tindre una confecció significativa i es pugui aprofitar.) La fruita que si aconsegueix els criteris segueix per la cinta fins a la calibradora on es reparteix a les distintes taules de confecció en funció del seu calibre.

- Confecció de segona categoria: Compta amb una xicoteta calibradora que separa la fruita per grandàries i la reparteix als distints compartiments de la taula de confecció, on oden treballar fins a 6 persones.
- Màquina calibradora: Separa els fruits en funció del seu pes, a partir del qual s'estima la grandària real i per tant el calibre. Permet la uniformitat millorant la confecció. Tant la calibradora principal com la de la confecció de segona categoria es controlen des d'un programa informàtic instal·lat a un ordinador situat al costat la màquina. Aquest programa permet controlar el gramatge que s'associa a cada calibre, així com el funcionament de la cinta principal i de les línies de confecció.
- Confecció de primera categoria: És la confecció principal de la instal·lació i compta amb 4 taules on es separen els calibres on poden treballar fins a 3 persones. En total poden treballar fins 12 persones en la confecció principal. Generalment la confecció s'encaixa en distints envasos (Alvèols per calibre en Caixa de cartó o plàstic) depenent de la petició del client que fa la comanda.
- Càmeres frigorífiques: Es disposa de dos càmeres frigorífiques de conservació, una a la zona bruta per a la fruita arribada del camp, amb 67 m² i una un poc més gran a la zona neta per a emmagatzematge de producte confeccionat, amb 95,5 m². Per a l'emmagatzematge de productes entrants s'usaran caixons estàndard o envasat alternatiu si alguna fruita tractada en concret ho requereix.

Per a ajudar al transport i facilitar les tasques de càrrega i descàrrega es llogaran transpaletes elèctriques que seran operades per treballadors qualificats.

7. EDIFICACIÓ DE LA NAU

Es construeix una nau agroalimentària de planta quadrangular de 40 metres per costat amb l'objectiu de tindre espai per a acollir l'activitat a realitzar i adaptar-se a les característiques de la parcel·la

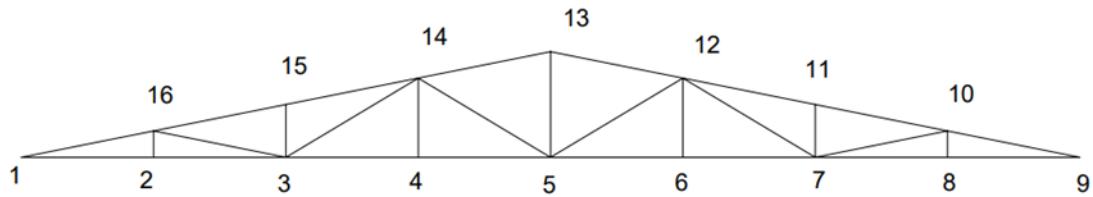
L'edificació s conforma per dos conjunts adjacents de pòrtics de 20 metres de llum i 40 metres de longitud amb una encavallada formada per triangulacions simples amb una altura màxima de 9,5 metres sobre el nivell del sòl suportada per pilars de 7,5 metres d'altura. Cada triangulació es separa 2,5 metres coincidint amb la separació de corretges, cada encavallada es separa 5 metres i al mur pinyó els pilars tenen una separació de 5 metres.

Pel que fa als materials, a la coberta s'usa panel tipus Sandwich, a les encavallades s'usen perfils de tub quadrat buit, a les corretges s'usa un perfil IPE-120 i als pilars un perfil HEB-240. Al mur pinyó els pilars usen un perfil HEB-200 i la llinda HEB-100. A les cimentacions s'empra formigó armat HA-25 i acer corrugat B-500S.

Els càlculs que pertocuen s'adjunten a l'annex 1 i les distribucions i el disseny es poden comprovar a la documentació als plànols *núm. 4, núm. 5, núm.6, núm.7, núm. 8 i núm. 9*.

7.1 Estructura

Les encavallades tenen el disseny mostrat a continuació Les barres que la formen són les del cordó (Superior i inferior), les muntants i les diagonals; els cordons es componen de barres de 120x8mm i les diagonals i muntants de barres de 60x3mm.



A continuació es mostren els esforços als que està sotmesa cadascuna de les barres.

BARRA	VALOR AXIL (KG)	C/T
N1-2	37406,25	TRACCIÓ
N1-16	-38147,04	COMPRESSIÓ
N2-3	37406,25	TRACCIÓ
N2-16	0,00	
N16-3	-5449,58	COMPRESSIÓ
N16-15	-32697,46	COMPRESSIÓ
N15-3	-2137,50	COMPRESSIÓ
N15-14	-32697,46	COMPRESSIÓ
N3-14	6231,83	TRACCIÓ
N3-4	26718,75	TRACCIÓ
N14-5	-892,04	COMPRESSIÓ
N14-13	-7789,79	COMPRESSIÓ
N4-14	0,00	
N4-5	26718,75	TRACCIÓ
N13-12	-7789,79	COMPRESSIÓ
N13-5	917,91	TRACCIÓ
N5-12	-892,04	COMPRESSIÓ
N5-6	26718,75	TRACCIÓ
N12-11	-32697,46	COMPRESSIÓ
N12-6	0,00	
N12-7	6231,83	TRACCIÓ
N6-7	26718,75	TRACCIÓ
N11-7	-2137,50	COMPRESSIÓ
N11-10	-32697,46	COMPRESSIÓ
N7-10	-5449,58	COMPRESSIÓ
N7-8	37406,25	TRACCIÓ
N10-8	0,00	
N10-9	-38147,04	COMPRESSIÓ
N8-9	37406,25	TRACCIÓ

A més els 4 frontals dels que disposa la nau compten amb mur pinyó, amb pilars separats 5 metres, coincidint amb algunes de les corretges de l'encavallada; els perfils de les parts que el conformen s'han esmentat adés.

7.2. Cimentacions

Pel que fa a les sabates, se'n dimensionen unes principals per als pilars dels pòrtics i altres per als pilars del mur pinyó.

DADES GEOMÈTRIQUES	
a (m)	2
a ₀ (m)	0,4
b (m)	1,8
b ₀ (m)	0,4
h (m)	1
H (m)	1,75

Taula 1 Mesures de les sabates principals

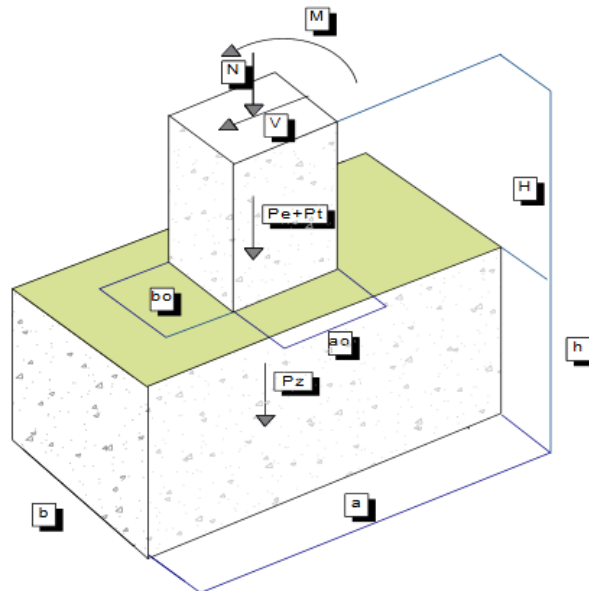


Figura 3 Detall de les parts que conformen una sabata

DADES GEOMÈTRIQUES	
a (m)	2,4
a ₀ (m)	0,5
b (m)	2,2
b ₀ (m)	0,5
h (m)	0,75
H (m)	1,75

Taula 2 Mesures de les sabates del mur pinyó

8. INSTAL·LACIONS

8.1 Xarxa de distribució d'aigua

El disseny i dimensionat de la xarxa de distribució d'aigua es du a terme d'acord amb les directrius del codi tècnic al Document bàsic de salubritat, secció HS4 "Subministrament d'aigua". L'escomesa es troba al límit de la parcel·la, pràcticament a tocar el cantó de l'edifici (0,57 m), a aquest punt s'inicia la xarxa de distribució d'aigua, garantint una pressió de 25 m.c.a.

La xarxa en si es divideix en dos circuits, una xarxa d'aigua freda i una d'aigua calenta sanitària; cadascuna d'aquestes s'ha dimensionat de manera separada, usant en ambdós propilè reticulat amb una pressió nominal de 0,6 Mpa. Addicionalment, aquestes dos xarxes compten a tots els elements de vàlvules necessaris.

Els dissenys de les xarxes es poden observar als plànols 10, 10A, 11 i 11B i tots els càlculs i procediments duts a terme es troben reflectits a l'annex II.

A continuació es mostren els diàmetres de tuberia escollits per a cada línia, així com les característiques de cadascuna:

Línia	Etiqueta	Diàmetre interior teòric (mm)	Diàmetre nominal (mm)	Pressió requerida (m.c.a.)	Pressió resultant (m.c.a.)	Dèficit de pressió en nus (m.c.a.)
1		68,4	90		24,7	24,7
2		37,6	50		23	23
3	Aixeta nau	11,9	16	10	22,7	12,7
4		39,4	50		22,3	22,3
5	Màquina rentadora	37,6	50	10	21,8	11,8
6	Aixeta nau	11,9	16	10	21,1	11,1
7		54,6	75		24,4	24,4
8	Lavabo oficina	8,4	16	10	24,1	14,1
9		54,6	75		24,3	24,3
10	Inodor oficina	8,4	16	10	24,2	14,2
11		54	75		24,3	24,3
12		33,9	50		24,2	24,2
13	CALENTADOR	28,1	32	10	24,1	14,1
14		18,8	25		23,3	23,3
15	Inodor 1	8,4	16	10	23,2	13,2
16		16,8	25		33,2	33,2
17	Inodor 2	8,4	16	10	23	13
18		14,6	20		22,9	22,9
19	Inodor 3	8,4	16	10	22,8	12,8
20	Aixeta nau	11,9	16	10	18	8
21		42,1	63		24,2	24,2
22		11,9	16			0

Línia	Etiqueta	Diàmetre interior teòric (mm)	Diàmetre nominal (mm)	Pressió requerida (m.c.a.)	Pressió resultant (m.c.a.)	Dèficit de pressió en nus (m.c.a.)
23		40,3	50		24,1	24,1
24	Dutxa 2	11,9	16	10	23,7	13,7
25		38,5	50		24	24
26	Dutxa 3	11,9	16	10	23,6	13,6
27		36,7	50		23,9	23,9
28		20,6	25		22,8	22,8
29	Lavabo 1	8,4	16	10	22,7	12,7
30	Lavabo 4	8,4	16	10	22,7	12,7
31		16,8	25		22,6	22,6
32	Lavabo 2	8,4	16	10	22,5	12,5
33	Lavabo 5	8,4	16	10	22,5	12,5
34		11,9	16		22,2	22,2
35	Lavabo 3	8,4	16	10	22,1	12,1
36	Lavabo 6	8,4	16	10	22,1	12,1
37		30,3	40		23,9	23,9
38	Dutxa 4	11,9	16	10	23,5	13,5
39		27,9	32		23,7	23,7
40	Dutxa 5	11,9	16	10	23,3	13,3
41		25,2	32		23,6	23,6
42	Dutxa 6	11,9	16	10	23,2	13,2
43		22,3	32		23,4	23,4
44					22,4	22,4
45	Inodor 4	8,4	16	10	22,3	12,3
46		16,8	25		22,3	22,3
47	Inodor 5	8,4	16	10	22,2	12,2
48		14,6	20		22	22
49	Inodor 6	8,4	16	10	21,9	11,9
50	Aixeta nau	11,9	16	10	16,9	6,9
51	Aixeta nau	11,9	16	10	12	2

Taula 3 Solució adoptada per a cadascuna de les línies de la xarxa d'aigua freda

Línia	Etiqueta	Diàmetre interior teòric (mm)	Diàmetre nominal (mm)	Pressió requerida (m.c.a.)	Pressió resultant (m.c.a.)	Dèficit de pressió en nus (m.c.a.)
1		34,5	50		12	12
2	Lavabo oficina	34,5	50	10	11,9	1,9
3		32,9	50		11,8	11,8
4	Dutxa 1	10,3	16	10	11,7	1,7
5		31,2	40		11,8	11,8
6	Dutxa 2	10,3	16	10	11,7	1,7
7		29,5	40		11,7	11,7
8	Dutxa 3	10,3	16	10	11,6	1,6
9		27,6	32		11,7	11,7
10		21,1	25		11,2	11,2
11	Lavabo 1	8,6	16	10	11,1	1,1
12	Lavabo 4	8,6	16	10	11,1	1,1
13		17,2	25		11,1	11,1
14	Lavabo 2	8,6	16	10	11	1
15	Lavabo 5	8,6	16	10	11	1
16		12,2	16		10,9	10,9
18	Lavabo 6	8,6	16	10	10,8	0,8
19		17,8	25		11,7	11,7
20	Dutxa 4	10,3	16	10	11,6	1,6
21		14,6	20		21,5	21,5
22	Dutxa 5	10,3	16	10	11,4	1,4
23	Dutxa 6	10,3	16	10	11,3	1,3

Taula 4 Solució adoptada per a cadascuna de les línies d'ACS

8.2 Xarxa d'evacuació d'aigua.

La xarxa d'evacuació d'aigües la componen la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials i a xarxa d'evacuació d'aigües residuals. El disseny i el dimensionament d'ambdós està subjecte a les indicacions del CTE, al document bàsic de salubritat, a la secció 5, "Evacuació d'aigües". Com que el polígon industrial només compta amb una xarxa de clavegueram per a recollir els dos tipus d'evacuacions, les dos xarxes s'ajunten a un col·lector mixte que les transporta fins a aquesta.

El material que s'usa per als elements d'aquestes xarxes és el PVC, amb l'excepció de les arquetes.

8.2.1 Xarxa d'evacuació d'aigües pluvials

La seua finalitat és la recollida de les aigües procedents de la precipitació. Per a dur a terme el seu disseny cal conèixer el nombre d'embornals que hi van a formar part, optant per les pròpies característiques de distribució de l'estructura per situar 12 embornals. Tot el procés seguit per a l'elecció de disseny i dimensionament final es troba a l'ANNEX 3 de la documentació.

TRAM	LONGITUD (m)	Sup. Real (m2)	Sup. Càlcul	Diàmetre(mm)	Pendent %
C1	10	100	135	200	1
C2	10	100	135	200	1
C3	10	100	135	200	1
C4	10	100	135	200	1
C5	10	200	270	200	2
C6	10	200	270	200	2
C7	10	200	270	200	2
C8	10	200	270	200	2

Taula 5 Diàmetres seleccionats per a les canals

BAIXANTS					
TRAM	LONGITUD (m)	SUP (m2)	Sup Càlcul	D(mm)	
B1	7,5	100	135	75	
B2	7,5	100	135	75	
B3	7,5	100	135	75	
B4	7,5	100	135	75	
B5	7,5	200	270	90	
B6	7,5	200	270	90	
B7	7,5	200	270	90	
B8	7,5	200	270	90	

Taula 6 Diàmetres seleccionats per a les baixants

COL·LECTORS					
TRAM	LONGITUD (m)	SUP (m2)	Sup Càlcul	D(mm)	Pendent %
CL1	1,5	100	135	90	2
CL2	10	100	135	90	2
CL3	10	200	270	110	2
CL4	10	300	405	125	2
CL5	5	400	540	160	2
CL6	20	200	270	110	2
CL7	10	400	540	160	2
CL8	10	600	810	160	2
CL9	5	800	1080	200	2
CL10	22,5	400	540	160	2
CL11	20,5	1200	1620	250	2
CL12	11	1600	2160	250	2
CL13 o 1 bis	1	200	270	110	2

Taula 7 Diàmetres seleccionats per als col·lectors

ARQUETES		
Arqueta	Diametre col·lector eixida (mm)	Dimensions (cm)
A1	90	40x40
A2	110	50x50
A3	125	50x50
A4	160	60x60
A5	110	50x50
A6	160	60x60
A7	160	60x60
A8	200	60x70
A9	160	60x60
A10	250	70x70
A11	250	70x70

Taula 8 Dimensions de les arquetes

Al plànol 12, adjunt a la documentació es pot observar el disseny final de la xarxa.

8.2.2 Xarxa d'evacuació d'aigües residuals

La seua finalitat és recollir les aigües negres procedents dels inodors així com les aigües brutes de lavabos, dutxes i altres aigüeres presents a l'edifici. *Tots els càlculs i dissenys realitzats es troben a l'ANNEX 3, al plànol 14 adjunt a la documentació s'observa el disseny final de la xarxa.*

APARELLS	UD unitari	DN mínim (mm)
Inodor	5	100
Dutxa	3	50
Lavabo	2	40

Taula 9 Diàmetre mínim del sífo i de la derivació individual

TRAM	LONGITUD (m)	Etiqueta element	UD(element)	UD Tram	Pendent	D(mm)
1	22,60	Aigüera	417	417	2%	125
2	15,00	Aigüera	417	417	2%	125
3	5,25	Aigüera	278	694	2%	160
4	4,90			1111	2%	200
5	1,60	Inodor	5	5	2%	100
6	0,43	Inodor	5	5	2%	100
7	1,20			10	2%	100
8	0,43	Inodor	5	5	2%	100
9	5,80			15	2%	100
10	2,15			1126	2%	200
11	0,70	Dutxa	3	3	2%	50
12	1,15			1129	2%	200

TRAM	LONGITUD (m)	Etiqueta element	UD(element)	UD Tram	Pendent	D(mm)
13	0,70	Dutxa	3	3	2%	50
14	1,15			1132	2%	200
15	0,70	Dutxa	3	3	2%	50
16	0,57			1135	2%	200
17	12,00	Aigüera	417	417	2%	125
18	0,20	Lavabo	2	2	2%	40
19	0,20	Lavabo	2	2	2%	40
20	1,08			421	2%	125
21	0,20	Lavabo	2	2	2%	40
22	0,20	Lavabo	2	2	2%	40
23	1,08			425	2%	125
24	0,20	Lavabo	2	2	2%	40
25	0,20	Lavabo	2	2	2%	40
26	5,88			429	2%	125
27	0,57			1564	2%	200
28	0,70	Dutxa	3	3	2%	50
29	1,15			1567	2%	200
30	0,70	Dutxa	3	3	2%	50
31	1,15			1570	2%	200
32	0,70	Dutxa	3	3	2%	50
33	2,15			1573	2%	200
34	1,60	Inodor	5	5	2%	100
35	0,43	Inodor	5	5	2%	100
36	1,20			10	2%	100
37	0,43	Inodor	5	5	2%	100
38	5,83			15	2%	100
39	1,00			1588	2%	200
40	0,43	Inodor	5	5	2%	100
41	1,15			1593	2%	200
42	2,10	Lavabo	2	2	2%	40
43	8,15			1595	2%	200
44	11,50	MÀQUINA RENTADORA	67	67	2%	90
45	30,75	Aigüera	278	345	2%	125
46	4,25	Aigüera	250	250	2%	110
47	15,25			595	2%	160
48				2190	2%	250

Taula 10 Diàmetre seleccionat per a cada ramal que compon la xarxa d'evacuació d'aigües residuals

Arqueta	Diàmetre col·lector eixida(mm)	Dimensions (cm)
A1	160	60x60
A2	200	60x70
A3	100	50x50
A4	100	50x50
A5	200	60x70
A6	200	60x70
A7	200	60x70
A8	200	60x70
A9	125	50x50
A10	125	50x50
A11	125	50x50
A12	200	60x70
A13	200	60x70
A14	200	60x70
A15	200	60x70
A16	100	50x50
A17	100	50x50
A18	200	60x70
A19	200	60x70
A20	200	60x70
A21	125	50x50
A22	160	60x60
A23	250	70x70

Taula 11 Dimensions establertes per a cadascuna de les arquetes situades a la xarxa d'aigües residuals

8.2.2 Dimensionament del col·lector de tipus mixte.

És l'element que uneix la xarxa general pública de sanejament present al polígon amb les dos xarxes d'evacuació d'aigua plantejades a l'edificació. Es considera adequat el **diàmetre de 315 mm**. Tots els càlculs es justifiquen a l'ANNEX 3.

8.3 Instal·lació elèctrica

El disseny de la instal·lació elèctrica té per objecte dimensionar la xarxa de línies que alimente els diversos receptors elèctrics dels quals disposa l'edifici. És precís conèixer quins són els receptors usats per al procés així com tindre una certa previsió dels futurs receptors que s'hi poden instal·lar, a partir d'aquí es coneix la potència d'aquests. Als plànols 14, 14 16 i 17 es pot veure la distribució dels elements del circuit així com la topografia de les línies.

Una vegada conegudes es calcula el transformador que es necessita per a donar servei a la xarxa i amb la potència d'aquest es pot calcular la secció de cadascuna de les línies de la instal·lació. Tots els càlculs es troben detallats i desenvolupats a l'ANNEX 4.

LÍNIA	ORIGEN	DESTÍ	Tipus de cable	Tensió (V)	Constitució
L0	TRANSFORMADOR	QGD	Al/XLPE	400	3F+N+T
L1	QGD	QS1	Cu/XLPE	400	3F+N+T
L2	QGD	QS2	Cu/XLPE	400	3F+N+T
L3	QGD	QS3	Cu/XLPE	400	3F+N+T
L4	QGD	QS4	Cu/XLPE	400	3F+N+T
L5	QS1 Motors línia	MOTOR CALIBRADORA	Cu/XLPE	400	3F+N+T
L6	QS1 Motors línia	MOTOR CALIBRADORA XICOTETA	Cu/XLPE	400	3F+N+T
L7	QS1 Motors línia	MOTOR MÀQUINA RENTADORA	Cu/XLPE	400	3F+N+T
L8	QS1 Motors línia	PRESES TRIFÀSIQUES	Cu/XLPE	400	3F+N+T
L9	QS1 Motors línia	PRESES MONOFÀSIQUES mag	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L10	QS1 Motors línia	MOTOR BOLCADOR	Cu/XLPE	400	1F + N+ T
L11	QS2 Motors càmeres	MOTOR CÀMERA FRIGORÍFICA D'EIXIDA	Cu/XLPE	400	3F + N+ T
L12	QS2 Motors càmeres	IL·LUMINACIÓ CÀM. EIX.	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L13	QS2 Motors càmeres	MOTOR CÀMERA FRIGORÍFICA ENTRADA	Cu/XLPE	400	3F + N+ T
L14	QS2 Motors càmeres	IL·LUMINACIÓ CÀM. ENTR.	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L15	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L16	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L17	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L18	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L19	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L20	QS3	IL. ZONA CÀRREGA	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L21	QS4	VESTIDOR 1	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L22	QS4	VESTIDOR 2	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L23	QS4	CORREDOR I BANY OFICINA	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L24	QS4	DESPATX 1	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L25	QS4	SALA ESPERA	Cu/XLPE	230	1F + N+ T
L26	QS4	DEPATX 2	Cu/XLPE	230	1F+N+T
L27	QS4	DESPATX 3	Cu/XLPE	230	1F+N+T
L28	QS4	PRESES CORR MONOFÀSIQUES	Cu/XLPE	230	1F+N+T

Taula 12 Característiques de les línies

On QGD és el quadre general de distribució i QS són els quadres secundaris

LÍNIA	ORIGEN	DESTÍ	SECCIÓ CAIGUDA DE TENSÍO	SECCIÓ ESCALFAMENT	SECCIÓ CC	SECCIÓ ESCOLLIDA
L0	TRANSFORMADOR	QGD	240,00	240,00	70,00	240,00
L1	QGD	QS1	4,00	4,00	25,00	25,00
L2	QGD	QS2	10,00	10,00	25,00	25,00
L3	QGD	QS3	10,00	10,00	25,00	25,00
L4	QGD	QS4	1,50	1,50	25,00	25,00
L5	QS1 Motors línia	MOTOR CALIBRADORA	2,50	2,50	4,00	4,00
L6	QS1 Motors línia	MOTOR CALIBRADORA XICOTETA	1,50	1,50	4,00	4,00
L7	QS1 Motors línia	MOTOR MÀQUINA RENTADORA	1,50	1,50	4,00	4,00
L8	QS1 Motors línia	PRESES TRIFÀSIQUES	2,50	2,50	4,00	4,00
L9	QS1 Motors línia	PRESES MONOFÀSIQUES mag	2,50	2,50	4,00	4,00
L10	QS1 Motors línia	MOTOR BOLCADOR	1,50	1,50	4,00	4,00
L11	QS2 Motors càmeres	MOTOR CÀMERA FRIGORÍFICA D'EIXIDA	4,00	4,00	10,00	10,00
L12	QS2 Motors càmeres	IL·LUMINACIÓ CÀM. EIX.	1,50	1,50	10,00	10,00
L13	QS2 Motors càmeres	MOTOR CÀMERA FRIGORÍFICA ENTRADA	4,00	25,00	10,00	10,00
L14	QS2 Motors càmeres	IL·LUMINACIÓ CÀM. ENTR.	1,50	2,50	10,00	10,00
L15	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	6,00	25,00	10,00	10,00
L16	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	6,00	25,00	10,00	10,00
L17	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	6,00	25,00	10,00	10,00
L18	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	6,00	25,00	10,00	10,00
L19	QS3	IL. GENERAL LÍNIES	6,00	25,00	10,00	10,00
L20	QS3	IL. ZONA CÀRREGA	2,50	2,50	10,00	10,00
L21	QS4	VESTIDOR 1	1,50	1,50	6,00	6,00
L22	QS4	VESTIDOR 2	1,50	1,50	6,00	6,00
L23	QS4	CORREDOR I BANY OFICINA	1,50	2,50	6,00	6,00
L24	QS4	DESPATX 1	1,50	2,50	6,00	6,00
L25	QS4	SALA ESPERA	1,50	2,50	6,00	6,00
L26	QS4	DEPATX 2	1,50	2,50	6,00	6,00
L27	QS4	DESPATX 3	1,50	2,50	6,00	6,00
L28	QS4	PRESES CORR MONOFÀSIQUES	2,50	4,00	6,00	6,00

Taula 13 Diàmetres seleccionats per a cadascuna de les línies

Finalment es calcula la presa de terra de la instal·lació, considerant una sensibilitat de 300mA i tenint en compte que s'accepta el sòl de la parcel·la com pedregós nu, amb una resistivitat d'entre 1500 i 3000 Ω que al cas es pren com a 2000 Ω . Els conductors són de coure de tipus nu amb secció de 35 mm² colgats horitzontalment. Com s'ha esmentat adés, tots els càlculs es troben a l'ANNEX 3.

Els aparells de maniobra i protecció es desenvolupen a l'annex i es mostren als plànols 18 i 19 de la documentació.

ORIGEN	DESTÍ	Tipus de cable	SECCIÓ DEFINITIVA	SECCIÓ PROTECCIÓ
TRANSFORMADOR	QGD	Al/XLPE	240,00	120,00
QGD	QS1	Cu/XLPE	25,00	16,00
QGD	QS2	Cu/XLPE	25,00	16,00
QGD	QS3	Cu/XLPE	25,00	16,00
QGD	QS4	Cu/XLPE	25,00	16,00
QS1 Motors línia	MOTOR CALIBRADORA	Cu/XLPE	4,00	4,00
QS1 Motors línia	MOTOR CALIBRADORA XICOTETA	Cu/XLPE	4,00	4,00
QS1 Motors línia	MOTOR MÀQUINA RENTADORA	Cu/XLPE	4,00	4,00
QS1 Motors línia	PRESES TRIFÀSIQUES	Cu/XLPE	4,00	4,00
QS1 Motors línia	PRESES MONOFÀSIQUES mag	Cu/XLPE	4,00	4,00
QS1 Motors línia	MOTOR BOLCADOR	Cu/XLPE	4,00	4,00
QS2 Motors càmeres	MOTOR CÀMERA FRIGORÍFICA D'EIXIDA	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS2 Motors càmeres	IL·LUMINACIÓ CÀM. EIX.	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS2 Motors càmeres	MOTOR CÀMERA FRIGORÍFICA ENTRADA	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS2 Motors càmeres	IL·LUMINACIÓ CÀM. ENTR.	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS3	IL. GENERAL LÍNIES	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS3	IL. ZONA CÀRREGA	Cu/XLPE	10,00	10,00
QS4	VESTIDOR 1	Cu/XLPE	6,00	6,00
QS4	VESTIDOR 2	Cu/XLPE	6,00	6,00
QS4	CORREDOR I BANY OFICINA	Cu/XLPE	6,00	6,00
QS4	DESPATX 1	Cu/XLPE	6,00	6,00
QS4	SALA ESPERA	Cu/XLPE	6,00	6,00
QS4	DEPATX 2	Cu/XLPE	6,00	6,00
QS4	DESPATX 3	Cu/XLPE	6,00	6,00
QS4	PRESES CORR MONOFÀSIQUES	Cu/XLPE	6,00	6,00

Taula 14 Diàmetres per als conductors de protecció

Proyecto: Presupost central hortofrutícola Museros

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Actuaciones previas	10.953,57
Capítulo 2 Cimentaciones	14.856,50
Capítulo 3 Estructura	323.346,45
Capítulo 4 Fontanería	6.798,51
Capítulo 5 Saneamiento	14.372,66
Capítulo 6 Electricidad	53.857,54
Capítulo 7 Maquinaria	145.492,65
Capítulo 8 Cámaras conservación	28.670,86
Capítulo 9 Equipamientos	61.617,02
Capítulo 10 Urbanización parcela	9.275,72
Capítulo 11 Salud y seguridad	7.186,84
Presupuesto de ejecución material	676.428,32
13% de gastos generales	87.935,68
6% de beneficio industrial	40.585,70
Suma	804.949,70
21% IVA	169.039,44
Presupuesto de ejecución por contrata	973.989,14

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.

Museros 30/07/2020
Ingeniero agrónomo

Xavier Ferrer Gimeno