



En referencia al projecte Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa en Equipaments del CEIP Ferran i Clua de Vallldoreix, que es pren coma base per a la licitació del PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS PER A LA CONSTRUCCIÓ I INSTAL·LACIÓ D'UN SISTEMA DE BIOMASSA PER A CALEFACCIÓ A L'ESCOLA FERRAN I CLUA DE VALLDOREIX, REDACCIÓ DE PROJECTE EXECUTIU I MANTENIMENT DURANT 5 ANYS.

S'ha detectat una errata al projecte a la plana A4.9 de l'amidament:

On diu ➔ Caldera policombustible per a biomassa ETA Heiztechnik model Hack 130.
Potència modulable entre 38 i 133kW.

Ha de dir ➔ Caldera policombustible per a biomassa ETA Heiztechnik model Hack 200.
Potència modulable entre 56 i 195kW.

Signo aquest certificat per que consti.

L'Enginyer municipal de la EMDV
Marcos Pérez

Vallldoreix 08 de juny de 2016

Certificat de Rectificació de Projecte

Per la present es notifica la rectificació d'un error tipogràfic en el projecte:

"Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa en Equipaments del CEIP Ferran i Clua de Valldoreix" de data 28/12/2015

En el seu Annex 4, Amidaments, la pàgina A4.9 en la posició 1 del punt 3.1 figura:

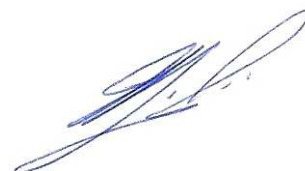
"Caldera policombustible per a biomassa ETA Heiztechnik model Hack 130. Potència modulable entre 38 i 133kW."

Quan el redactat correcte és:

"Caldera policombustible per a biomassa ETA Heiztechnik model Hack 200. Potència modulable entre 56 i 195kW."

La correcció afecta únicament a la descripció de l'esmentada pàgina ja que tant la valoració econòmica com el detall en la memòria del projecte no es veuen afectats.

Per a que consti als efectes que siguin oportuns:



8/06/2016

Marc Carratalà – Eng.Ind. Col.13820

mcarratala@2dos.net



Projecte Bàsic

**Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa en
Equipaments del CEIP Ferran i Clua de Valldoreix**

28/12/2015

Marc Carratalà – Eng.Ind. Col.13820

info@2dos.net

Introducció del Projecte

La finalitat del present projecte és la substitució del consum d'energies no renovables a les sales de calderes dels diferents equipaments que componen el CEIP Ferran i Clua de Valldoreix per calefacció d'origen renovable procedent d'un únic conjunt de producció de calor centralitzat mitjançant calderes d'estella forestal i, d'aquesta manera, millorar l'eficiència energètica i sostenibilitat, facilitar la gestió i alhora aconseguir un important estalvi econòmic.

La present actuació contempla la construcció d'una nova sala de calderes amb totes les instal·lacions tèrmiques associades (sitja d'estella i distribució hidràulica) així com la reforma de les instal·lacions actuals dels equipaments per compatibilitzar-hi la incorporació d'energia procedent de biomassa.

Addicionalment, també es preveu actuar sobre la gestió de les instal·lacions interiors, mitjançant la programació i automatització per millorar l'eficiència i estalvi del centre. Altres mesures com la millora de l'aïllament i l'execució dels trams de distribució tèrmica també repercutiran en la millora en l'eficiència.

Continguts

Introducció del Projecte	2
Continguts	3
1.- Identificació	6
1.1.- Promotor	6
1.2.- Equipaments Afectats	6
1.3.- Instal·lacions Actuals	7
1.4.- Ubicació Instal·lació	8
1.5.- Projectista	10
2.- Normativa d'Aplicació	11
3.- Abast del Projecte	12
4.- Estimació de Consums	13
4.1.- Estudi de Càrregues. Paràmetres Generals de Càlcul	13
4.2.- Estudi de Càrregues. Edifici Principal	14
4.3.- Estudi de Càrregues. Gimnàs	18
4.4.- Estudi de Càrregues. Casa Conserge	19
4.5.- Històric de Consum	20
4.6.- Determinació de Potència i Previsió de Consum	20
5.- Estimació de Consums	22
5.1.- Font d'Energia	22
5.2.- Ubicació, Logística Aprovisionament i Dimensionat Sitja	22
5.3.- Producció Centralitzada i Distribució	23
5.4.- Dimensionat Calderes i Acumulació	23
6.- Memòria Tècnica	25
6.1.- Obra Civil	25
6.2.- Caracterització Combustible	27
6.3.- Sitja i Alimentació Combustible	27

6.4.- Calderes	29
6.5.- Evacuació de Fums	29
6.6.- Ventilació	30
6.7.- Acumulació i Instal·lació Hidràulica Sala Calderes	30
6.8.- Distribució de Calor	30
6.9.- Enllaç Instal·lacions Consumidores i Zonificació	31
6.10.- Regulació i Control	31
6.11.- Instal·lació Elèctrica	32
6.12.- Instal·lació Fontaneria i Desguàs	32
6.13.- Protecció contra Incendis	33
6.14.- Modificació Instal·lació de Gas	33
7.- Bases de Càlcul	34
8.- Valoració Econòmica	35
8.1.- Pressupost Execució	35
8.2.- Anàlisi de la Inversió	35
9.- Valoració Ambiental i Altres Consideracions	37
10.- Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	38
10.1.- Introducció	38
10.2.- Justificació	38
10.3.- Principis Generals Aplicables	38
10.4.- Principis d'Acció Preventiva	39
10.5.- Identificació de Riscos	40
10.6.- Unitats Constructives i els seus Riscos	40
10.7.- Primers Auxilis	45
10.8.- Pla de Seguretat	46
10.9.- Altres Mesures de Seguretat Generals	46
10.10.- Condicions dels Mitjans de Protecció	47
10.11.- Compliment del RD1627/1997 per Part del Promotor	50
10.12.- Legislació Específica de Seguretat i Salut en la Construcció	50
10.13.- Documentació Gràfica	54

Annexes

A.1.- Resultats Programa Estudi de Càrregues

A.2.- Plànols Generals Obra Civil

A.3.- Esquemes Hidràulics de Principi

A.4.- Pressupost

1.-Identificació

1.1.- Promotor

Nom del Promotor:	EMD Valldoreix
CIF:	P0800003F
Persona de contacte:	Marcos Pérez – Enginyer Municipal (+34) 93 674 27 19
Adreça:	Rbla. Mossèn Jacint Verdaguer, 185 08197 Valldoreix
Instal·lació:	Escola Ferran i Clua Valldoreix
Adreça instal·lació:	c/ Brollador, 5 08197 Valldoreix

1.2.- Equipaments Afectats

Els edificis afectats per l'actuació són:

- Escola Ferran i Clua (ed.principal)
- Gimnàs
- Casa antiga del conserge



Vista aèria de Google Maps

1.3.- Instal·lacions Actuals

- Escola Ferran i Clua



Centre d'educació infantil i primària distribuït en 2 unitats arquitectòniques agrupades. Sistema tèrmic centralitzat per la producció de calefacció de les plantes baixa i primera del recinte principal. Caldera FERROLI model LG 171 de potència 247 kW .

La font energètica principal és el gas propà com a combustible i l'electricitat per accionar la caldera.

També ,de manera aïllada el centre disposa de radiadors elèctrics a les aules 3A,3B , 4A i 4B com a sistema de producció de calor aïllat.

- Gimnàs



Centre esportiu distribuït en una sola unitat arquitectònica. Sistema individual per a la producció de calefacció del recinte amb caldera FERROLI model linea 8-48 potencia 48000kCal.

La font energètica principal és el gas propà com a combustible i l'electricitat per accionar la caldera.

A més a més, la sala de calderes del gimnàs disposa també de caldera per a la producció de ACS amb suport d'energia solar tèrmica. Actualment, però, tant la caldera de ACS com el sistema d'aprofitament d'energia solar estan anul·lats per desús.

- Casa antiga del conserge



Recinte distribuït en una sola unitat arquitectònica. Sistema individual per a la producció de calefacció del recinte amb caldera MANAUT atmosfèrica de potència 24kW.

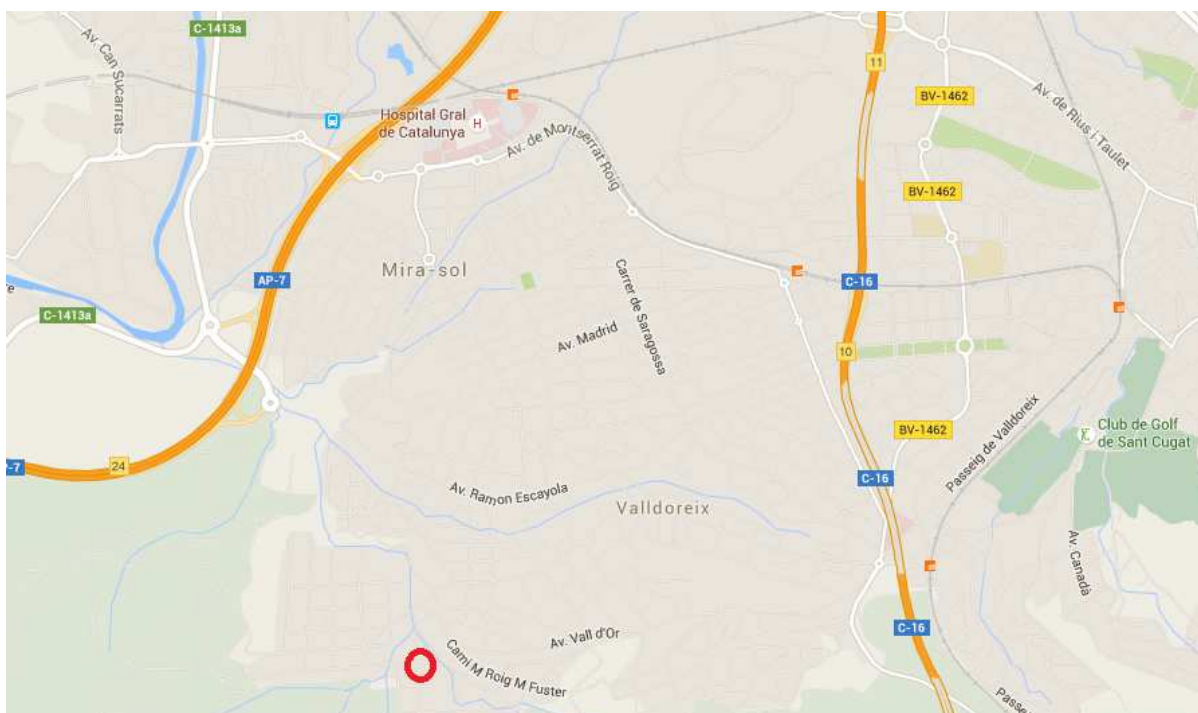
La font energètica principal és el gas propà com a combustible i l'electricitat per accionar la caldera.

1.4.- Ubicació de la Instal·lació

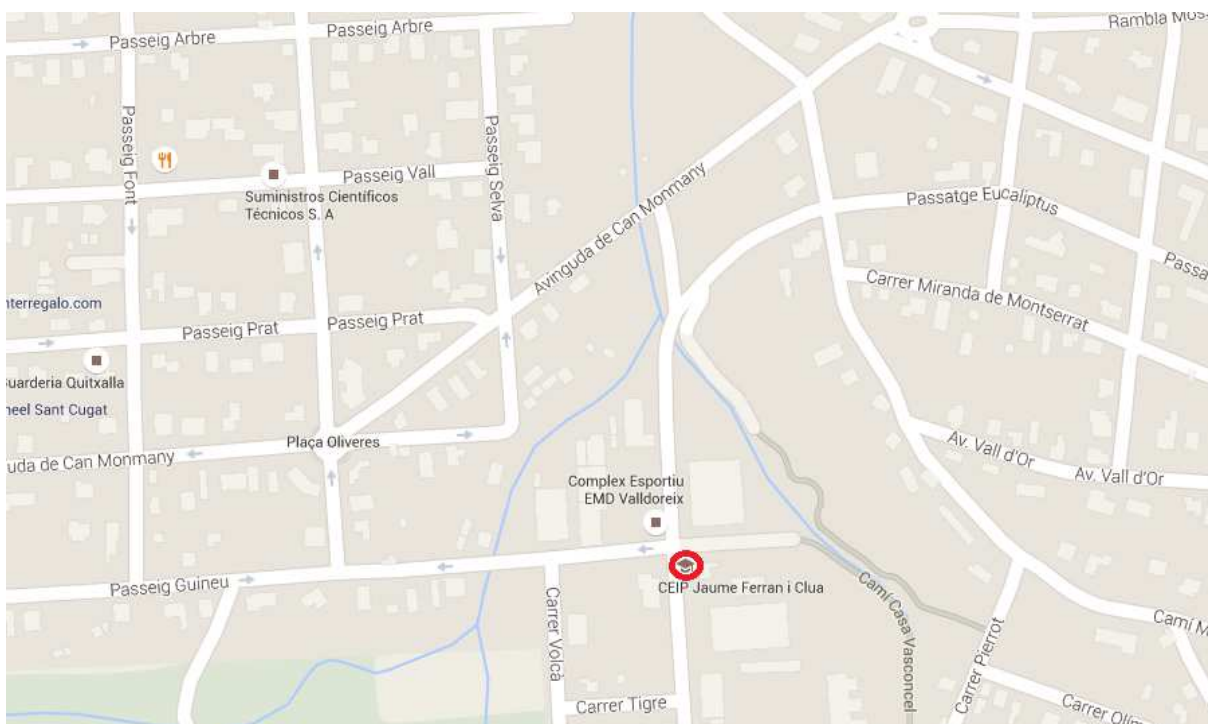
La instal·lació del present projecte està situada al carrer Brollador nº 5 de la població de Valldoreix (terme municipal de Sant Cugat del Vallès).

L'escola es troba situada a les afores del centre de la població, a tocar d'una important zona esportiva i a pocs metres de la riera de Can Llobet.

Es tracta d'una zona que, tot i ser part del nucli urbà, es situa a les vores del Parc Natural de Collserola.



Vista general de situació de l'escola Ferran i Clua (Valldoreix)



Plànol ampliat de la zona

1.5.- Projectista

Enginyeria:	2DOS calor & energia, sl
CIF:	B55102883
Adreça:	c/ Bisbe Lorenzana, 49 2n 2a 17002 Girona
Enginyer signant:	Marc Carratalà Pérez (46751732T)
Col·legi:	Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya núm. 13820
Contacte:	info@2dos.net

2.- Normativa d'Aplicació

El projecte i tots els elements que el componen es dissenya d'acord amb la normativa de referència següent:

- Versió consolidada del Reial decret 1027/2007 de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels edificis (RITE) així com les instruccions tècniques corresponents (ITE).
- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i els seus documents bàsics (DB).
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglamento Elèctrotécnico para Baja Tensión(REBT), i les seves instruccions tècniques complementaries (ITC BT).
- Instrucció 4/2008 , de la Secretaria d'Indústria i Empresa, que regula els requeriments que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis a Catalunya.
- Decret 111/2009 de 14 Juliol, pel qual es regula l'adopció de criteris d'ecoeficiència en els edificis.
- Ordenances municipals de Valldoreix.

3.- Abast del Projecte

El present projecte comprén totes les actuacions necessàries perquè la instal·lació de calefacció actual dels diferents edificis que formen l'escola Ferran i Clua passi a ser alimentada de manera centralitzada per un sistema amb calderes de biomassa. Això és:

- Sistema d'aprovisionament i emmagatzematge de combustible
 - Obra civil conjunt sitja – nova sala calderes
 - Modificació reixa de la pista per habilitar el pas del camió d'aprovisionament de combustible.
 - Galeries soterrades per distribució entre edificis
- Calderes de biomassa i sistemes d'alimentació d'estella
 - Calderes de biomassa
 - Accessoris calderes
 - Sortida de fums
 - Pales i senfins d'alimentació a les calderes des de la sitja
- Instal·lació hidràulica sala de calderes
 - Sistemes d'elevació de temperatura de retorn i traçat hidràulic fins acumulació
 - Dipòsit d'inèrcia
 - Grups hidràulics dels diferents consums i connexió a acumulació
- Distribució de la calor i connexions amb instal·lacions actuals
 - Tub soterrat de distribució
 - Connexió amb les instal·lacions dels 3 edificis
- Instal·lacions auxiliars
 - Instal·lació fontaneria sala calderes
 - Instal·lació elèctrica sala calderes
 - Instal·lació contraincendis sala calderes
 - Instal·lació control i gestió remota

També s'inclouen en el present projecte les modificacions en les instal·lacions interiors de calefacció de l'edifici principal per separar-les en 5 zones de calefacció independent.

No es considera en el projecte la connexió al nou sistema dels diferents consums d'aigua calenta que es concentren majoritàriament en la cuina on ja hi ha un sistema solar amb recolzament a gas que es preveu mantenir sense modificar.

Els pocs consums de gas restants, la cuina i la caldera de suport, es subministraran des d'una bateria de bombones, anul·lant i retirant el dipòsit de gas existent.

4.- Estimació de Consums

Els consums de la instal·lació són exclusivament les necessitats de calefacció dels tres edificis que, en ser d'ús escolar, estan concentrats en les hores diurnes dels dies laborables sent els consums fora d'aquests períodes anecdòtics o, simplement, de manteniment.

En el present projecte s'ha comprovat i realitzat petites modificacions a l'estudi de càrregues del qual ja disposava l'ajuntament realitzat el mateix 2015 amb el programa Dmelect.

4.1.- Estudi de Càrregues. Paràmetres Generals de Càlcul

Per a dur a terme l'estudi de càrregues s'han considerat els següents paràmetres generals de càlcul:

- Municipi Valldoreix
- Zona Climàtica B
- Graus dia 800
- Metodologia NBE-CT-79(KG de l'edifici)
- Percentil per a estiu: 1.0%
- Temperatura seca estiu: 28,82°C
- Temperatura Humida estiu :23,30°C
- Oscil·lació mitja diària: 8,4°C
- Oscil·lació mitja anual : 27,5°C
- Percentil per a hivern: 99,0%
- Temperatura seca Hivern:0,10°C
- Humitat relativa a l'hivern :90%
- Velocitat de vent:3,6 m/s
- Temperatura del terreny:6,03°C
- Percentatge de majoració per l'orientació N: 20%
- Percentatge de majoració per l'orientació S: 0%
- Percentatge de majoració per l'orientació E: 20%
- Percentatge de majoració per l'orientació O: 20%
- Suplement d'intermitència per calefacció: 12 %
- Percentatge de càrregues degut a la pròpia instal·lació: 3%
- Percentatge de majoració de càrregues (Hivern) : 20%
- Percentatge de majoració de càrregues (Estiu) : 0%

4.2.- Estudi de Càrregues. Edifici Principal

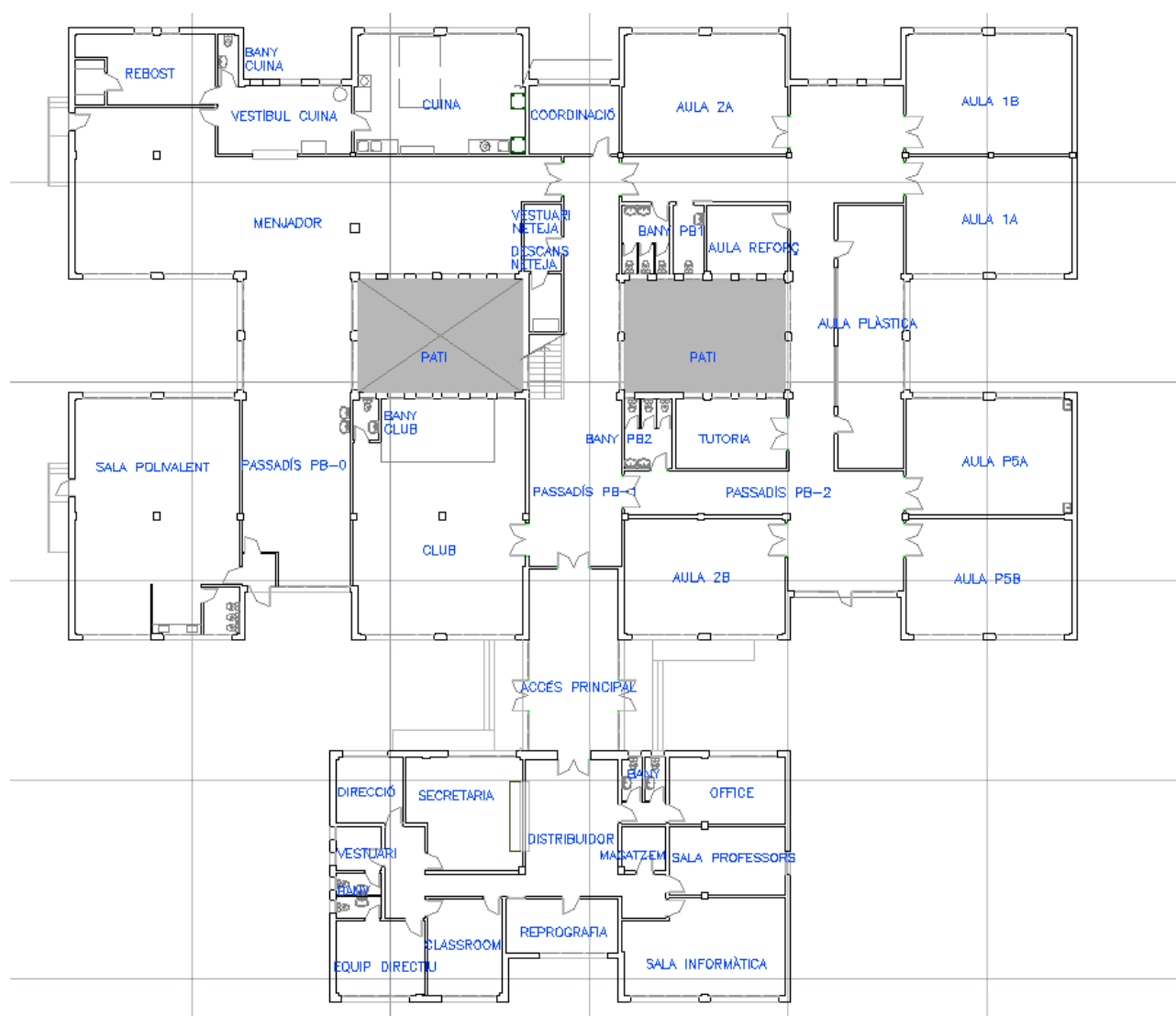
- Planta baixa

Taula de càrregues:

ESTANÇA	Qct(W)
Aula 2A	3860
Aula 1B	4382
Aula 1A	3571
Aula Reforç	1020
Aula P5A	3814
Aula P5B	3995
Aula 2B	3113
Menjador	14868
Reprografia	2023
Pasadis PB-1	4516
Pasadis PB-2	7820
Aula Plàstica	2496
Sala Polivalent	8191
Club	6647
Sala de informàtica	5449
Direcció	1999
Secretaria	3567
Classroom	2444
Equip directiu	2856
Vestuari	1005
Distribuïdor	4450
Coordinació	1243
Tutoria	1517
Oficce	3046
Sala de professors	2017
Cuina	3951
Rebost	2257

Vestíbol cuina	2160
Magatzem 3	668
Bany	835
Bany PB1	1054
Bany PB2	574
Magatzem	383
Accés principal	5405
TOTAL PB	117196

NOTA: Tots els càlculs realitzats per obtenir aquestes dades es troben a l'apartat ANEX de càlculs on s'adjunta tot el procés de càlcul executat amb el programa de construcció i instal·lacions Dmelect.



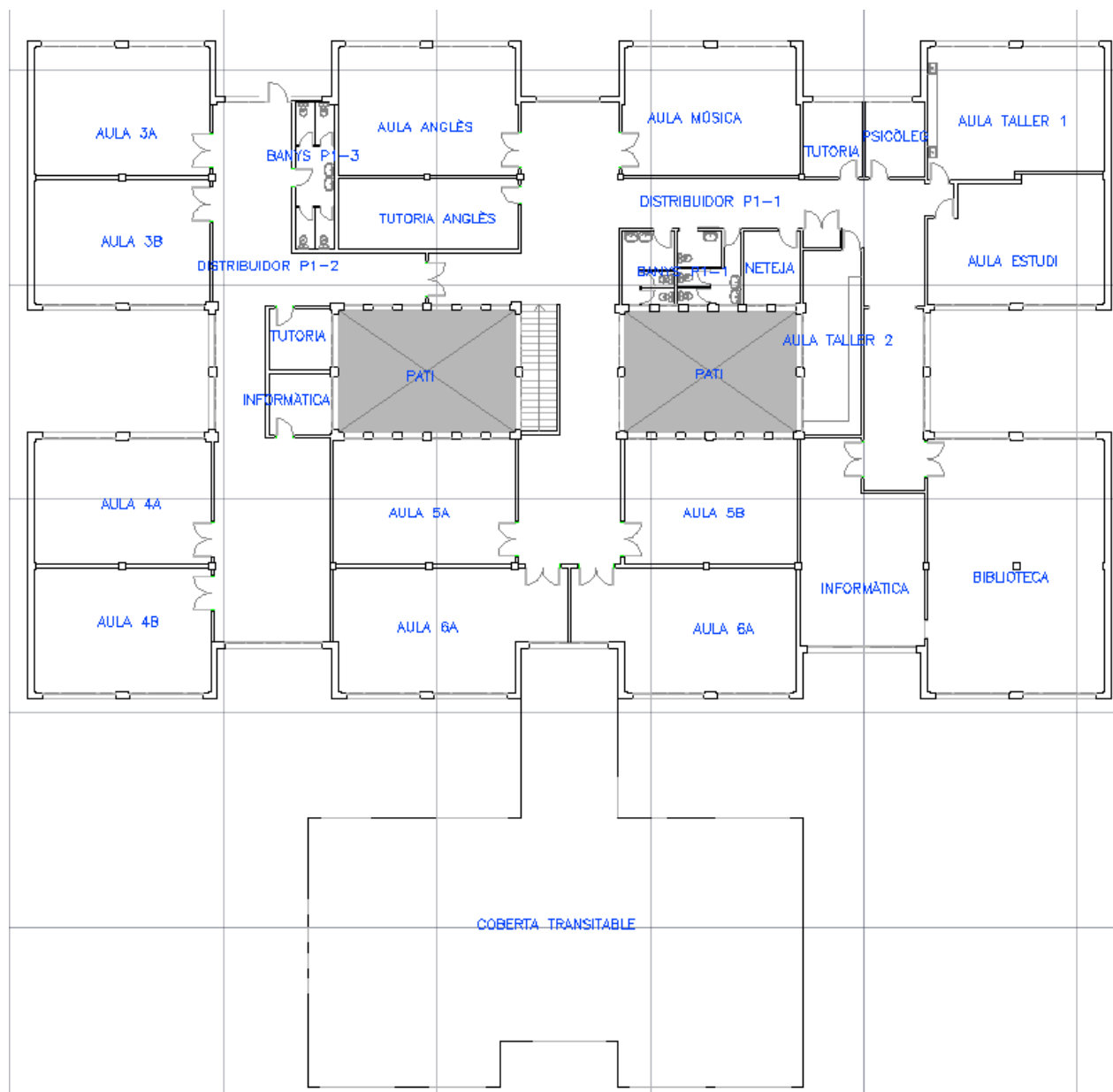
Plànol estances planta baixa

- Primera Planta

Taula de càrregues:

ESTANÇA	Qct(W)
Informàtica	4255
Informàtica	1086
Distribuïdor P1-2	12210
Distribuïdor P1-1	17894
Aula 3A	6421
Aula 3B	5418
Aula 4A	5726
Aula 4B	5965
Aula Anglès	6110
Aula de Musica	6044
Aula Taller 1	6641
Aula d'estudi	5188
Biblioteca	12218
Aula 5A	4960
Aula 5B	4815
Aula 6A	6609
Aula 6B	6421
Tutoria anglès	1972
Tutoria	1211
Psicòleg	1088
Aula Taller 2	2581
Tutoria	1066
Bany P1-3	1040
Bany P1-1	2172
Neteja	1052
TOTAL P1	130159

NOTA: Tots els càlculs realitzats per obtenir aquestes dades es troben a l'apartat ANEX de càlculs on s'adjunta tot el procés de càlcul executat amb el programa de construcció i instal·lacions Dmelect.



Plànol estances primera planta

- Total edifici principal

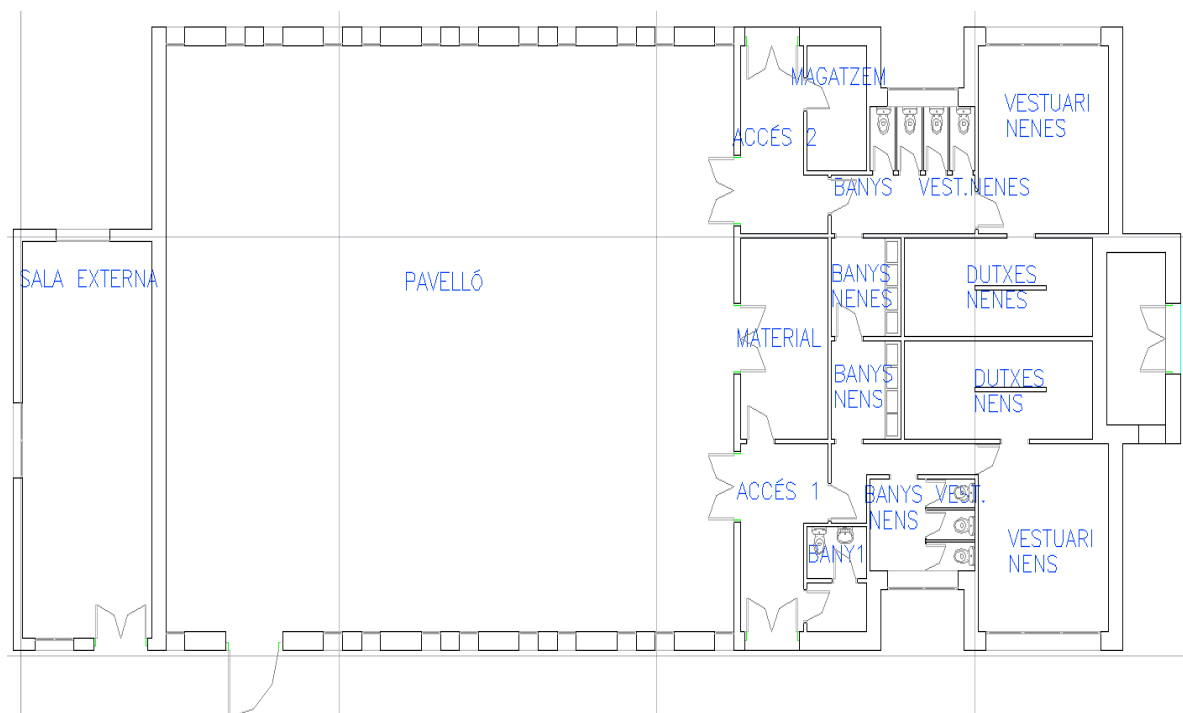
Taula de càrregues:

ESTANÇA	Qct(W)
Carregues Planta Baixa (PB)	117196
Carregues Primera Planta (P1)	130159
TOTAL Edifici Principal	247355

4.3.- Estudi de Càrregues. Gimnàs

Taula de càrregues:

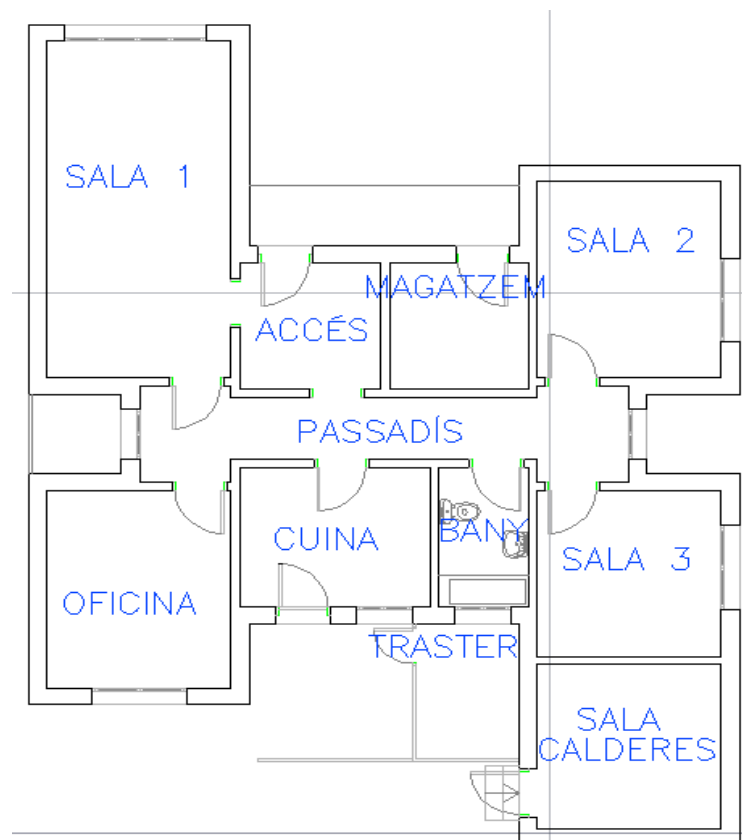
ESTANÇA	Qct(W)
Accés 2	983
Magatzem	864
Bany nenes	1175
Bany nens	1019
Accés 1	1053
Bany vestidor nens	1426
Dutxes nens	1858
Pasillo	1442
Vestuari nenes	3308
Bany 1	834
Vestuari nens	3089
Pavelló	12149
Sala externa	7624
TOTAL Gimnàs	36826



4.4.- Estudi de Càrregues. Casa Conserge

Taula de càrregues:

ESTANÇA	Qct(W)
Sala 1	3665
Accés	806
Sala 2	2692
Passadís	2745
Sala 3	1632
Bany	917
Oficina	2700
TOTAL Casa Conserge	15158



4.5.- Històric de Consum

S'han recollit dades dels consums de propà dels darrers anys per a les 3 calderes. Aquests consums es reflecteixen a la següent taula facilitada per l'ajuntament:

data	ls	kg	E	totals anual		
				ls	kg	E
24/03/2015	6308	3217	5613.87			
22/02/2015	7295	3720	6257.56			
04/02/2015	7591	3871	6431.95			
16/01/2015	7275	3710	6164.43	28469	14518	24.467,81
13/10/2014	5843	2980	5557.26			
13/03/2015	7489	3819	6288.71			
11/02/2014	7383	3765	6399.79			
17/01/2014	6268	3197	5605.28	26983	13761	23.851,04
18/12/2013	5585	2848	5263.89			
25/11/2013	6602	3367	5703.71			
03/04/2013	4910	2504	4003.14			
04/02/2013	6423	3276	6384.75			
09/01/2013	6747	3441	6706.33	30267	15436	28.061,82
11/12/2012	5112	2607	5365.44			
13/04/2012	4648	2370	4619.98			
29/02/2012	6670	3402	6166.86			
06/02/2012	6103	3113	5247.73			
23/01/2015	5359	2733	4898.36	27892	14225	26298,37

Donades aquestes dades dels darrers 4 anys s'observa un consum a l'entorn dels 14.000-14.500kg de propà anuals. Es considera que a l'entorn de 1.000 d'aquests kg corresponen al consum en cuines o altres usos.

Donat el poder calorífica del propà i a efectes del present estudi es considera com a consum d'energia primària de referència per a calefacció **175.000kWh**.

D'aquesta mateixa taula se'n desprén que el preu kWh mig després d'impostos pagat pel centre durant el 2015 ha estat a l'entorn de **0,13€/kWh**.

4.6.- Determinació de Potència i Previsió de Consum

Segons l'estudi de càrregues, la potència punta demandada pel conjunt de tots els edificis és de 299kW i correspondrà a les hores més fredes (primeres hores del matí) dels dies més freds.

Donat que el nou sistema és amb biomassa i per les inèrcies d'engegades i aturades cal un sistema d'acumulació i que la demanda és molt discontinua estant centrada en les hores

diurnes, es preveu que la caldera no cobreixi la totalitat de la potència punta sinó que es dimensioni pel consum base dels dies freds sent recolzades en el pic de demanda del matí per l'acumulació que haurà estat carregada prèviament en els moments del dia sense demanda (nit) i per una de les calderes de gas actuals que romandrà com a suport puntual.

Aquesta acumulació i el corresponent sistema de control s'haurà de dimensionar en conseqüència per aquest tipus de funcionament.

La potència que es determina per a les calderes de biomassa és de **200kW** totals.

Es conservarà integrada en el sistema la caldera Ferroli de 48000kcal que actualment cobreix la demanda del gimnàs només per a suport puntual en les puntes més fredes de l'any. Les altres 2 calderes quedaràn anul·lades.

Donat que no hi haurà diferència d'ús ni de sistema interior de calefacció i que, tot i que es preveu una millora en el rendiment estacional del sistema aquesta no serà molt significativa, els 175.000kWh anuals d'energia primària consumits actualment seran també els consumits pel nou sistema amb estella forestal. Aquest consum, considerant una estella estàndard de 3,5kWh/kg suposa un consum anual de **50Tn d'estella**.

5.- Justificació de la Solució Adoptada

A continuació es justifiquen les principals decisions del projecte:

5.1.- Font d'Energia

L'ajuntament de Valldoreix va encarregar el juliol de 2015 l'elaboració d'un estudi de viabilitat per al canvi en la font energètica amb que el CEIP Ferran i Clua cobria la seva demanda de calefacció. En ell es considerava la biomassa però també el gas natural (que requereix d'una ampliació de la xarxa actual).

L'objectiu és doble: millorar la despesa energètica del centre i la introducció d'energies renovables no vinculades a la volatilitat del preu dels combustibles fòssils.

Altres alternatives no considerades:

- Continuar amb propà. El cost del combustible i la imminent necessitat d'inversió inevitable per canviar la caldera principal ja bastant vella.
- Bombes de calor (geotèrmia o aerotèrmia). Inversions molt elevades en el cas de la geotèrmia i elevat consum elèctric per l'aerotèrmia. Totes dues opcions no aprofiten la instal·lació consumidora actual amb radiadors pel que caldria fer-la nova amb fancoils o altres emissors de baixa temperatura.
- Calefacció solar. Energia renovable gratuïta i neta però que necessita igualment de recolzament amb energies convencionals. No aprofita la instal·lació actual interior de radiadors i necessita de sobredimensionament ja que els majors consums de calefacció es tenen en èpoques de baixa producció solar.

En el cas de la biomassa es consideren les dos opcions de producció que tenen més disponibilitat en el mercat: el pèl·let i l'estella forestal. Tot i que es tracta d'una instal·lació amb una baixa relació consum/kW, el menor cost d'operació de l'estella fa que aquesta sigui la opció triada per davant de pèl·let o gas natural ja que la diferència d'inversió no és massa gran. El gas natural, addicionalment, no té el plus d'energia renovable i de producció local que sí té la biomassa.

5.2.- Ubicació, Logística Aprovisionament i Dimensionat Sitja

La ubicació adequada i la logística d'aprovisionament vinculada a l'estella forestal és sovint el que acaba definint si el projecte és o no viable. En el cas de l'escola Ferran i Clua s'han considerat dos opcions:

- Al costat de la sala de calderes principal actual aprofitant com a accés pel camió d'estella el carreró transitable que separa l'escola del pavelló esportiu. Aquesta ubicació representa aprofitar una part dels tubs de distribució i la sala de calderes

però implica la construcció d'una sitja soterrada amb el corresponent sistema d'elevació d'estella, i d'una ampliació de la sala de calderes ja que no caben caldera/es-acumulador a la sala actual.

- A la franja ajardinada que separa l'edifici principal del gimnàs i la pista. Aquest emplaçament requereix de construir sitja i sala de calderes nova però està situat en un punt central dels diferents consums i permet aprofitar el desnivell del terreny ja existent permetent l'accés a la sala des de la part inferior mentre que la càrrega de l'estella es pot fer per volquet des de la pista situada a la part superior. Aquesta opció no requereix de cap sistema d'elevació.

Aquesta segona opció és finalment l'escollida ja que apart de ser més econòmica permet dimensionar adequadament els espais.

L'entrada del camió d'aprovisionament serà per la pista ja que l'obertura d'un nou accés directe des del carrer no té el radi de gir suficient per a que pugui fer la maniobra de descàrrega.

Segons comentat anteriorment el consum previst és de 50Tn anuals. Per aquest consum i els espais disponibles es preveu el subministrament d'estella en camions volquet de 20 o 30m³ (6-9Tn). Es considera una sitja doncs d'una capacitat un 25-30% superior a aquest volum, per tant, d'uns 40m³ (autonomia de 4 setmanes a l'hivern).

5.3.- Producció Centralitzada i Distribució

Apart de les millores en rendiments estacionals per sistemes de producció centralitzats envers múltiples produccions distribuïdes (la demanda és més estable), en el cas de projectes amb calderes de biomassa l'escala és un paràmetre important de rendibilitat: major potència implica menys cost per kW instal·lat.

Aquest fet és important sempre i quan els costos de la xarxa de distribució i les pèrdues en la mateixa estiguin sota uns límits. En aquest projecte aquest fet és així donada la ubicació de la central de producció de calor i de l'aïllament previst en la distribució.

La instal·lació interior actual de radiadors, que s'aprofita tota, no permet una zonificació addicional més enllà de cada edifici independentment sense fer una modificació en bastanta profunditat. És per això que es plantegen 3 zones de calefacció (ed.ppal, gimnàs i casa conserge).

A comentar que per voluntat de l'ajuntament, tots els trams de distribució soterrats seran en galeries practicables afavorint l'accés en operacions de manteniment i el pas de futures instal·lacions per les mateixes.

5.4.- Dimensionat Calderes i Acumulació

La potencia necessària ja ha estat comentada en el punt 4.6.: 250kW (1 caldera de

200kW suportada per una caldera de gas de 50kW).

L'acumulació prevista, com es descriu posteriorment, és de 5.000l. Aquest volum amb una regulació adequada permet que l'acumulador pugui subministrar 50kW addicionals durant 2 hores i així cobrir les puntes de consum en les engegades sense necessitat d'activar la caldera de gas en pràcticament la totalitat dels dies.

El sistema de control gestionarà com un únic sistema els diferents equips.

6.- Memòria Tècnica

6.1.- Obra Civil

L'obra civil d'aquest projecte està destinada principalment a la construcció de les dues sales necessàries per a la instal·lació: sitja i sala de calderes. Els detalls constructius es troben, apart d'en aquest apartat de memòria, en els corresponents plànols i amidaments.

S'engloba també dins d'aquest apartat l'elaboració de galeries per comunicar els 3 edificis amb la sala de calderes per a la tirada de tubs, instal·lació elèctrica i possibles futures instal·lacions.

Per últim, cal també la modificació de la porta d'accés del tancat del pati (per a permetre el pas del camió de càrrega de combustible) i l'adequació segons normativa de l'escala que uneix els dos nivells del pati i que limita amb la nova sala de calderes.

- Preparació del Terreny

La preparació del terreny es realitzarà amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió entre altres mitjans manuals. Les tasques a realitzar son, en primer lloc la retirada dels arbres i l'enderroc del muret que aguanta les terres que conformen l'actual tal·lús de terres enjardinades i la retirada de terres.

Seguidament el rebaix del terreny per a la llosa de fonamentació, prenent com a hipòtesis tant en la elaboració de la memòria com en el amidament que el terreny es fluix (SPT <20).

- Construcció Sala Calderes

Un cop realitzada l'excavació i replanteig de fonaments per a la llosa de fonamentació es farà aquesta tenint en compte de preveure les esperes d'armadures per a la posterior construcció sobre aquesta del mur de contenció. Tan aquests dos elements com la resta es realitzaran segons les descripcions i característiques descrites als amidament i mides segons plànols.

El mur de tancament de la sala es construirà sobre la llosa amb obra ceràmica de maons calats fins arribar al nivell del mur de contenció on es construirà el forjat unidireccional de biguetes pretensades de formigó.

S'ha de tenir en compte a l'hora de fer el replanteig de l'alçada del mur de contenció que el nivell d'acabat del forjat amb paviment ha de coincidir amb l'actual nivell superior. Així mateix, cal tenir en compte en el moment de realitzar el forjat de deixar esperes per a lligar la barana d'obra que posteriorment estarà situada a l'extrem del forjat. Altrament, caldrà deixar un buit al forjat tal com s'indica al plànol per a la col·locació de la porta superior per on es carregarà la sitja d'estella.

El conjunt disposarà de 3 obertures per accessos segons l'indicat en plànols i

amidament:

- 1 portes metàl·liques d'una fulla batent per a la sitja.
- 1 porta metàl·lica de dues fulles batents per a la sala de calderes.
- 1 porta superior de càrrega corredera (lliscant) per a la càrrega d'estella.

Les parets de de tancament entre sitja i sala calderes seran de maó de 14cm i s'aixecaran fins el sostre del mateix.

El terra de l'interior de les sales per a instal·lacions es deixarà sense acabat directament la llosa de fonamentació i els tancaments també es faran amb obra ceràmica de maons calats vistos.

L'acabament de la façana exterior està previst que sigui remolinat i lliscat. I la situació de paraments interiors i tancaments practicables pot variar respecte al plànol segons les necessitats.

- Cobert bombones gas

La paret exterior del magatzem farà un encaix (segons indicat en plànol) per acollir un cobert exterior destinat a les 6 bombones de propà de 35kg que substituiran el dipòsit soterrat per subministrar els petits consums restants de gas. L'accés a les bombones quedarà tapat per unes portes metàl·liques batents tot al llarg del cobert de 2m d'alçada que deixant lliure l'espai superior fins a la coberta.

- Tanques i Accés per camió aprovisionament

Es desplaçarà la porta de la tanca de la pista per evitar els arbres que hi ha al davant i s'ampliarà fins als 4m d'amplada.

També caldrà una nova tanca de reixa metàl·lica per impedir l'accés no desitjat des del nivell superior fins a la coberta de la sala de calderes.

- Galeries per a conduccions

Les rases per a conduccions es realitzaran tenint en compte la fonamentació dels edificis que connecten. Així doncs la seva ubicació pot variar i consegüentment es començaran a realitzar partint dels edificis.

La construcció de les rases és amb una base sobre el terreny de formigó en massa de saneixament i sobre aquesta base, dos murets a banda i banda de ceràmica calada que és on reposaran les tapes que permetran el registre d'aquestes rases per conduccions. La elaboració de les tapes es pot fer a l'obra mitjançant la construcció d'uns motlles de fusta on situar la malla electrosoldada i posterior massa de formigó. A sobre dels murs que tanquen l'espai per a les conduccions es col·locaran ambdós perfils en "L" d'acer, preparats i amb patilles per ser fixats sobre el mur amb un lit de morter per poder posar-los a nivell.

Les tapes que ajustaran entre aquest dos perfils també aniran sellades en totes les

seves cares per evitar que entri aigua del exterior.

6.2.- Caracterització Combustible

El combustible a utilitzar serà estella forestal. L'estella forestal es compon de materia forestal llenyosa (troncs d'arbres) triturada, cribada i secada per al seu consum específic com a combustible en calderes de biomassa.

L'estàndard de referència per a aquest projecte serà la normativa austríaca Önorm M7133, concretament la modalitat G50 W30, que es resumeix en les següents especificacions:



Granulometria: >60% entre 5,6 i 31,5mm (percentatges en pes)
<20% menor que 5,6mm (<4% menor que 1mm)
<20% major que 31,5mm
secció màxima 5cm²
Llarg màxim 12cm

Humitat: Entre 20 i 30% (en base humida)

Amb aquestes característiques el poder calorífic del combustible estarà entre:

PCI: 3,5 – 4,2 kWh/kg

La densitat aparent de l'estella amb aquest nivell d'humitat està a l'entorn de 300kg/m³.

6.3.- Sitja i Alimentació Combustible

L'espai disponible per a la sitja és de 3,65m x 3,65m útils interiors. L'alçada útil de la sala és de 3,4m pel que el volum total disponible serà de 45m³. Aquest volum no serà útil totalment donades les pèrdues a la part de baix pel sistema d'alimentació i dels racons superiors difícilment emplenables durant la omplerta. Es considera un volum útil d'un 75% del total, uns 34m³, que correspondrien a unes 10Tn d'estella.

El sostre de la sitja disposarà d'una porta corredera metàl·lica de 3m x 1,5m per a la descàrrega de l'estella amb camió volquet des del patí del nivell superior. Aquesta porta ha de protegir la sitja de la pluja però ha de tenir obertures que permetin la ventilació de

l'estella.



Exemple de subministrament d'Estella en sitja semi-soterrada



En el nivell inferior una porta metàl·lica donarà accés a l'interior. Aquesta porta estarà protegida per la part interior per uns llistons de fusta de 20-25cm d'ample disposats horitzontalment per poder retenir el combustible si es vol accedir per tasques de manteniment o supervisió quan la sitja no és completament buida.

A l'interior de la sitja es disposarà del sistema d'alimentació de la caldera consistent en un remenador rotatori de pales flexibles i un cargol sensí de pas progressiu per a subministrar l'estella a la caldera.

6.4.- Calderes

Una caldera policombustible per a la producció d'aigua calenta a partir de biomassa llenyosa, incloent l'estella forestal G50W30 descrita anteriorment.

La caldera disposarà de les següents característiques:

- Sistema d'antiretorn de flama en l'alimentació del combustible.
- 200kW de potència nominal modulable fins 35%.
- Encesa automàtica.
- Aportació d'aire variable en dos nivells: primari i secundari.
- Extracció de fums forçada a velocitat variable.
- Control de la combustió (modulació en funció de demanda, velocitat d'extracció, proporció primari i secundari) amb sonda lambda.
- Extracció de fums forçada a velocitat variable.
- 3 pasos de fums amb turbuladors verticals.
- Neteja i extracció de cendres automàtica en graella, cambra de combustió i pasos de fums.
- Emisions de partícules per a combustible normalitzat menor o igual a 20mg/m³.
- Intercanviador intern de seguretat connectat amb vàlvula de seguretat tèrmica connectada a la xarxa de subministrament d'aigua freda per a refredar en cas de sobrecalefaments.

Com a referència en el present projecte es considera la caldera ETA Heiztechnik Hack200 de fins a 200kW de potència nominal.

6.5.- Evacuació de Fums

L'evacuació de fums de la caldera es realitzarà mitjançant tub d'inoxidable 316 aïllat de 250mm de diàmetre interior respectant les especificacions del fabricant.

La xemeneia serà conduïda amb la màxima inclinació possible des de la sala de calderes a través de la mateixa galeria que conduirà els tubs de connexió amb el gimnàs i pujarà verticalment per la façana d'aquest fins a elevar-se 1m per sobre de la coberta del gimnàs.

A sota del tram vertical la xemeneia disposarà d'una recollida de condensats conduïda cap a desaugua.

Donada l'alçada i tir que tindran aquestes sortides de fums es disposarà d'un limitador de tir de comporta calibrat a -15Pa a cadascuna d'elles.

6.6.- Ventilació

Les portes d'accés a la sala de calderes seran de planxa perforada de manera que facin la funció de ventilació natural de la sala de calderes assegurant els 5cm² per kW mínims especificats en el RITE.

6.7.- Acumulació i Instal·lació Hidràulica Sala Calderes

La instal·lació hidràulica de la sala de calderes es compon de:

- Instal·lació de grup bomba-mescladora motoritzada per a l'elevació de temperatura de retorn de cada caldera i controlats per la mateixa. S'haurà de garantir que tant aviat com la temperatura de la caldera ho permeti el retorn es situï per sobre dels 55°C.
- Un comptador de calories situat en el retorn mesurarà l'aportació energètica de cada caldera (inclou un per la caldera de gas de suport).
- Acumulador d'inèrcia de 5.000l de capacitat degudament aïllat.
- Vas d'expansió de 600l connectat a la impulsió de la caldera sense cap vàlvula de tall en la unió amb el circuit.
- Vàlvules de seguretat de 1'1/4 tarades a 3bars a la impulsió de la caldera i conduïda a desaigua.
- Desairejador i separador de llots de 3' en el retorn de consums.
- Vàlvula mescladora de 3 vies de 3 punts per a impulsió a temperatura variable per corba de treball en funció de temperatura exterior.
- Conduccions de PPR de 110mm en tota la sala de calderes i de 63mm per al tram que condueix a la caldera de gas de backup. Els tubs estaran degudament aïllats amb coquilla elastomèrica de 30mm de gruix.
- Els tubs d'unió amb la caldera de gas existent utilitzaran la mateixa galeria de serveis en que es passaran la xemeneia.

6.8.- Distribució de Calor

La distribució de calor des de la sala de calderes cap als 3 edificis (i 7 zones de calefacció) es realitzarà de la següent manera:

- 2 grups de bombes tipus Grundfos Magna1 D 65-100F o equivalent situats en paral·lel per poder funcionar alternativament a cada engegada. Cada grup de bombes disposarà de vàlvules de tall de bola a l'aspiració i la impulsió, un filtre de malla, una vàlvula antiretorn i un pont de manòmetres.
- Col·lector d'impulsió i de retorn DN100 amb 2 derivacions: una cap al gimnàs i l'altre

cap a l'edifici principal per alimentar els altres circuits.

- El traçat soterrat serà totalment practicable ja que es realitzaran galeries amb tapes registrables segons indicat anteriorment.
- Els traçats interiors de l'edifici principal seran per la cantonada del sostre.

6.9.- Enllaç Instal·lacions Consumidores i Zonificació

Els circuits de radiadors existents s'aprofiten íntegrament. Els punts d'enllaç amb cadascun d'ells són:

- En el gimnàs s'empalmarà en les tuberies de distribució a radiadors dintre de la sala de calderes actual.
- En l'edifici principal s'empalmarà a la instal·lació actual al tub de distribució principal al passadís que actuarà de col·lector per a les diferents zones de calefacció.
- La casa del conserge serà alimentada com una zona més de calefacció de l'edifici principal i penjarà a partir del col·lector abans esmentat.

Les noves zones de calefacció de l'edifici principal (que es divideix en 5 noves zones) seran agrupades segons s'indica en el corresponent plànol. Els radiadors d'una mateixa zona es separaran de la seva connexió individual per agrupar-se entre ells i unir-se al col·lector amb les corresponents vàlvules de tall i una electrovàlvula que obrirà quan hi hagi demanda. L'electrovàlvula disposarà d'un contacte lliure de potencial que tancarà quan aquesta estigui oberta donant senyal a la bomba de distribució per engegar.

S'afegiran també l'equivalent de 5kW en nous emissors (radiadors) en les zones més fredes de l'actual distribució.

6.10.- Regulació i Control

Control central, i les corresponents sondes i elements de mesura, per a tota la instal·lació que tingui les següents funcions:

- Control d'engegades-aturades de la 2 caldera de biomassa en funció de la potència demandada. Control de la caldera de gas del gimnàs com a funcionament de suport en cas de no disposar de prou potència amb la caldera de biomassa.
- Sonda exterior i control de la V3V per a impulsio a temperatura variable en funció de corba de treball definida.
- Control de càrrega de l'acumulador d'inèrcia.
- Sondes ambient a cadascuna de les zones de calefacció i control programable dels diferents circuits amb les engegades alternatives de les bombes.
- Control d'alarmes dels diferents elements de la instal·lació.

- Monitorització i gestió remota de tot el sistema. Enviament d'avisos via e-mail o similar.

6.11.- Instal·lació Elèctrica

La instal·lació elèctrica de la sala de calderes partirà del quadre principal situat a l'entrada de l'escola al qual s'afegirà el corresponent PIA trifàssic que alimentarà el subquadre situat a l'entrada de la nova sala.

L'alimentació elèctrica transcorrerà per una nova canal paral·lela als tubs de calefacció i entrarà a la sala de calderes per la mateixa galeria de serveis.

El nou subquadre de la nova sala (segons esquemes elèctrics adjunts) disposarà d'IGA amb protecció contra sobretensions, PIA's trifàssic per a les calderes amb la corresponent protecció diferencial i PIA's monofàssics per a les bombes, l'il·luminació de la sala i per a una línia d'endolls.

La il·luminació de la sala de calderes i del magatzem es realitzarà amb fluoerescents de led's i s'accionaran mitjançant els corresponents mecanismes de superfície situats al costat de les respectives portes d'accés.

S'inclourà un bolet d'aturada d'emergència fàcilment accessible des de l'entrada de la sala de calderes (però a una altura suficient perquè no arribi la canalla)que aturarà tota l'alimentació elèctrica de la sala.

La sala no disposarà de cap tipus d'alimentació elèctrica.

Tota la instal·lació elèctrica es realitzarà seguint l'establert en el reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).

6.12.- Instal·lació Fontaneria i Desguàs

La instal·lació de fontaneria partirà del ramal d'aigua de la xarxa que alimenta la sala de calderes actual del gimnàs.

Passarà amb la resta d'instal·lacions per la galeria que portarà a la nova sala de calderes en tub de polietilè reticulat de 32mm. Aquest tub disposarà d'una vàlvula de tall a un extrem i l'altre, en cada sala.

A l'entrada es disposarà d'un comptador d'aigua, un filtre de malla i una vàlvula antiretorn.

A partir d'aquí s'alimentaran els següents serveis:

- Omplerta del circuit de calefacció. Per exemple des del col·lector de retorn. L'omplerta disposarà d'un desacobrador que eviti el sentit invers del flux i del que partiran una derivació per a omplerta manual i una altra per a omplerta automàtica amb electrovàlvula i presostat o altre dispositiu ja previst per tal efecte.
- Sistema de protecció per sobrecalfament amb vàlvula de seguretat tèrmica de

cadascuna de les calderes.

- Una aixeta per a usos auxiliars.

Pel que fa a la instal·lació de desguàs es recolliran en tub de PVC i conduiran fins a la instal·lació principal del centre els següents desaigües:

- Recollida condensats xemeneia.
- Desaigua de vàlvules de seguretat per sobrepressió.
- Desaigua de vàlvules de seguretat tèrmica.
- Buidat de calderes i dipòsit d'inèrcia.
- Desaigua de l'aixeta per a usos auxiliars.

6.13.- Protecció contra Incendis

Pel que fa a la detecció es situarà un sensor de temperatura dintre de la sitja en el canal d'alimentació de l'estella que accionarà una alarma i els avisos de la gestió remota del sistema.

L'extinció consistirà en 2 extintors de pols ABC eficàcia 21A 113B de 6kg tant a la sitja com a la sala de calderes.

Adicionalment al costat del quadre hi haurà un extintor de CO2 de 5kg.

Els diferents equips d'extinció i les sortides d'emergència es senyalitzaran amb rètols fotoluminiscents.

6.14.- Modificació Instal·lació de Gas

La instal·lació de gas existent es modifica de la següent manera:

- S'anul·la el dipòsit de gas existent: s'inertitza i retira a deixalleria per empresa degudament autoritzada pel subministrador de propà.
- Es crea una bateria de 6 bombones de gas de 35kg per l'alimentació de la caldera de suport i el consum de gas de les cuines.
- Es fa la modificació corresponent de la tramada de tubs (segons plànol adjunt en annexes) per unir la instal·lació acutal de gas.

7.- Bases de Càlcul

Les principals bases de càlcul per aquest projecte són:

- Càlcul de tuberies calefacció:
Velocitat màxima 1,5m/s
Pèrdua de càrrega màxima 40mm/m
Salt tèrmic 15°C
Aïllament tèrmic 30mm segons RITE IT1.2.4.2.1
- Càlcul tuberies fontaneria:
Velocitat màxima 1,5m/s
Pèrdua de càrrega màxima 40mm/m
Diàmetre omplerta: 25mm (s/RITE)
- Sortides de fum:
Segons especificacions fabricant caldera Tir màx -15Pa
- Ventilació
Superfície ventilació natural en sala calderes: 5cm/kW (s/RITE)
- Desguassos
Buidat i vàlvules seguretat: 25mm (s/RITE)
Recollida condensats: 20mm
- Cablejat:
Caiguda màxima tensió: LGA 0,5%, Altres 1%
- Climatització. Càlcul de Càrregues:
Estudi graus dia a Sant Cugat del Vallés
Condicions interior 22°C
Càlculs adjunts segons programa dmElect

8.- Valoració Econòmica

8.1.- Pressupost Execució

Segons es detalla a l'Annex 4 del present projecte on hi han els amidaments de les diferents partides d'obra, el pressupost total de l'obra és:

Pressupost Total Execució:	149.654,15€
IVA 21%	31.427,37€
PRESSUPOST IVA INCLÓS	181.081,52€

8.2.- Anàlisi Inversió

Tal i com es comenta a l'estudi de viabilitat fet amb anterioritat a aquest projecte, s'han estudiat dos possibles escenaris amb biomassa per comparar amb la situació actual amb propà: sense ajut i amb accés als ajuts del 25% a fons perdut (línia actual de l'IDAE). En els dos casos s'ha estudiat també la opció de finançar al 5% a 10 anys.

Tant pel cost de l'estella, com del propà així com dels manteniments, s'ha considerat un increment anual del 3%.

Tots els valors tenen l'IVA inclós.

El detall dels càlculs es troba a la pàgina següent.

Els pay-backs són de 9 i 8,5 anys respectivament en funció de si existeix el 25% d'ajut.

A tenir en compte que s'ha considerat la totalitat del pressupost per a l'anàlisi econòmica tot i que aquest també inclou algunes petites millores pel centre externes al que seria la instal·lació tèrmica: per xemple la escala del patí.

Hi ha també un altre factor addicional, que no s'ha quantificat, que determina en gran mesura la viabilitat de la inversió: les instal·lacions actuals, especialment la caldera gran de gasoil, es troben en un estat ja molt deteriorat pel que és qüestió de pocs anys que sigui necessària una costosa intervenció de substitució de caldera i altres elements hidràulics així com les adaptacions necessàries per a una nova legalització.

BIOMASSA (SENSE AJUT)

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10	Any 11	Any 12	Any 13	Any 14	Any 15
Inversió	-181.081,52 €															
Costos finançament		-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	-23.450,89 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Diferencial manteniment		-302,50 €	-311,58 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €
Estati propi		23.081,08 €	23.773,51 €	24.466,72 €	25.221,32 €	25.977,96 €	26.735,30 €	27.500,02 €	28.266,82 €	29.038,42 €	30.115,58 €	31.019,04 €	31.949,61 €	32.908,10 €	33.895,35 €	34.912,21 €
Consum estella		-5.315,63 €	-5.475,09 €	-5.639,35 €	-5.808,53 €	-5.982,78 €	-6.162,27 €	-6.347,13 €	-6.537,55 €	-6.733,67 €	-6.935,68 €	-7.143,76 €	-7.358,07 €	-7.578,81 €	-7.806,17 €	-8.040,36 €
Flux caixa finançament		-5.987,93 €	-5.464,04 €	-4.924,44 €	-4.368,64 €	-3.796,17 €	-3.208,53 €	-2.599,20 €	-1.973,65 €	-1.329,34 €	-665,69 €	23.468,75 €	24.172,82 €	24.898,00 €	25.644,94 €	26.414,29 €
Acumulat		-5.987,93 €	-11.451,97 €	-16.376,41 €	-20.745,05 €	-24.541,22 €	-27.747,76 €	-30.346,96 €	-32.320,61 €	-33.649,95 €	-34.315,63 €	-10.846,88 €	13.325,93 €	38.223,93 €	63.868,87 €	90.283,16 €
Flux caixa sense finanç	-181.081,52 €	17.462,96 €	17.986,84 €	18.526,45 €	19.082,24 €	19.654,71 €	20.244,35 €	20.851,68 €	21.477,23 €	22.121,55 €	22.785,20 €	23.468,75 €	24.172,82 €	24.898,00 €	25.644,94 €	26.414,29 €
Acumulat	-181.081,52 €	-163.618,57 €	-145.631,72 €	-127.105,27 €	-108.023,03 €	-88.368,32 €	-68.123,96 €	-47.272,28 €	-25.795,05 €	-3.673,50 €	19.111,70 €	42.580,45 €	66.753,27 €	91.651,27 €	117.296,21 €	143.710,49 €
Pay back																
TIR a 10 anys																

9
7,72%

BIOMASSA (AJUT 25%)

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10	Any 11	Any 12	Any 13	Any 14	Any 15
Inversió	-164.331,48 €															
Costos finançament		-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	-21.281,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Diferencial manteniment		-302,50 €	-311,58 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €	-320,92 €
Estati propi		23.081,08 €	23.773,51 €	24.466,72 €	25.221,32 €	25.977,96 €	26.735,30 €	27.500,02 €	28.266,82 €	29.038,42 €	30.115,58 €	31.019,04 €	31.949,61 €	32.908,10 €	33.895,35 €	34.912,21 €
Consum estella		-5.315,63 €	-5.475,09 €	-5.639,35 €	-5.808,53 €	-5.982,78 €	-6.162,27 €	-6.347,13 €	-6.537,55 €	-6.733,67 €	-6.935,68 €	-7.143,76 €	-7.358,07 €	-7.578,81 €	-7.806,17 €	-8.040,36 €
Flux caixa finançament		-3.818,72 €	-3.294,83 €	-2.755,23 €	-2.199,43 €	-1.626,97 €	-1.037,33 €	-430,00 €	195,55 €	839,87 €	1.503,52 €	23.468,75 €	24.172,82 €	24.898,00 €	25.644,94 €	26.414,29 €
Acumulat		-3.818,72 €	-7.113,56 €	-9.868,78 €	-12.068,22 €	-13.695,19 €	-14.732,51 €	-15.162,51 €	-14.966,95 €	-14.127,08 €	-12.623,56 €	10.845,19 €	35.018,09 €	59.916,00 €	85.560,94 €	111.975,23 €
Flux caixa sense finanç	-164.331,48 €	17.462,96 €	17.986,84 €	18.526,45 €	19.082,24 €	19.654,71 €	20.244,35 €	20.851,68 €	21.477,23 €	22.121,55 €	22.785,20 €	23.468,75 €	24.172,82 €	24.898,00 €	25.644,94 €	26.414,29 €
Acumulat	-164.331,48 €	-146.868,52 €	-128.881,68 €	-110.355,23 €	-91.272,99 €	-71.618,28 €	-51.373,92 €	-30.522,24 €	-9.045,01 €	13.076,54 €	35.861,74 €	59.330,49 €	83.503,31 €	108.401,31 €	134.046,25 €	160.460,54 €
Pay back																
TIR a 10 anys																

8,5
9,21%

9.- Valoració Ambiental i Altres Consideracions

El canvi d'un sistema de calefacció basat en gas propà a l'escola Ferran i Clua de Valldoreix cap a un sistema de calefacció on el combustible és biomassa forestal representa:

- Emissions de CO2 gas propà: 44.450kg
- Emissions CO2 biomassa: 3.150kg
- **Reducció d'emissions de CO2: 41,3Tn anuals – 93% menys**

Apart de la reducció d'emissions directa, en tractar-se d'un combustible de proximitat que provindrà de la gestió forestal dels boscos catalans, incentivarà aquesta mateixa gestió sostenible i col·laborarà en la reducció dels riscos d'incendis al país.

De la mateixa manera, l'activitat econòmica vinculada a la producció del combustible és tota de proximitat i distribuïda pel territori.

També considerar que aquesta millora de les emissions repercuteix directament en la qualificació energètica de l'edifici que pot tenir les millors qualificacions: classe A.

10.- Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

L'estudi Bàsic de Seguretat i Salut es portara a terme a l'escola Ferran i Clua, situada al Carrer Brollador 5 de Valldoreix 08197.

El promotor de la instal·lació es EMD Valldoreix amb CIF P0800003F.

L'enginyer Marc Carratalà de l'empresa 2DOS calor & energia es l'autor del Projecte Bàsic i de redactar l'estudi bàsic de seguretat i salut de la instal·lació.

10.1.- Introducció

L'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut serà utilitzat durant l'execució de l'obra per informar i donar directrius bàsiques a l'empresa instal·ladora o constructora sobre les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos, facilitant el seu desenvolupament d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut.

10.2.- Justificació

L'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, es redacta d'acord amb allò que disposa el Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dóna compliment a l'article 4 d'aquest Reial decret.

10.3.- Principis Generals Aplicables

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'article 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- 1- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- 2- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- 3- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- 4- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- 5- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- 6- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- 7- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.

- 8- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- 9- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.
- 10- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

10.4.- Principis d'Acció Preventiva

L'empresari aplicarà els principis establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

Principis generals de prevenció:

- 1- Evitar riscos.
- 2- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- 3- Combatre els riscos a l'origen.
- 4- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
- 5- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- 6- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- 7- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- 8- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
- 9- Donar les degudes instruccions als treballadors.

Capacitats dels treballadors:

- 1- En el moment de delegar feines es consideraran les capacitats professionals del treballador en la matèria de seguretat i salut.
- 2- S'adoptaran les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

Efectivitat de les mesures preventives:

S'haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només

podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

Contractació d'assegurances:

Tindran la finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

10.5.- Identificació de Riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars dels diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

10.6.- Unitats Constructives i els seus Riscos

En aquest apartat separarem del total de l'obra en unitats constructives tot indicant de cada unitat els seus riscos, mesures preventives a tenir en compte i les proteccions personals que obligatòriament ha de tenir el treballador.

Moviment de terres i excavacions:

RISCOS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques

- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar

Mesures Preventives

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents
- Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides

Protecció Individual

- Utilització de cures i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir

punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria

- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos

Fonaments i Estructura:

RISCOS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Fallides de recalçaments
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials

Mesures Preventives

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill

- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents
- Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntalaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides

Protecció Individual

- Utilització de cures i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils

Adequació d'Instal·lacions d'Aigua, Gas, Electricitat i Sanejament:

RISCOS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escaleres, plataformes)

- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre-esforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

Mesures Preventives

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents
- Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases

Protecció Individual

- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de guants resistents a l'electrocució.

Pintures Exteriors:

RISCOS

- Projecció de cossos estranys als ulls.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Atmosferes que contenen emanacions perjudicials.

-Talls i punxades

Mesures Preventives

-Bastides adequades.

-Neteja de zones de treball i trànsit

-Manteniment adequat de les eines

-Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.

-Col·locació de xarxes en forats horitzontals

Protecció Individual

-Utilització de calçat de seguretat

-Utilització de casc homologat

-Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades

-Utilització de caretes i ulleres homologades contra pintures o qualsevol producte tòxics.

Mesures de Protecció a Tercers:

-Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar

-Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors

-Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega

-Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)

-Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

10.7.- Primers Auxilis

Es disposarà a l'obra d'una farmaciola amb el material necessari per realitzar primers auxilis en cas d'accident.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

S'haurà d'informar els treballadors amb un rètol visible a l'obra de l'emplaçament més proper dels diversos centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, hospitals, etc.) on avisar o, si és el cas, portar el possible accidentat perquè rebí un tractament ràpid i efectiu.

També seria recomanable realitzar algun tipus de xerrades informatives en l'àmbit de primers auxilis.

Es constituirà el Comitè de Seguretat i Salut quan calgui, segons la legislació vigent i allò que disposa el conveni col·lectiu provincial del sector.

Es nomenarà per escrit socorrista el treballador voluntari que tingui capacitat i coneixements acreditats de primers auxilis, amb el vist-i-plau del servei mèdic. És interessant que participi en el Comitè de Seguretat i Salut.

El socorrista revisarà mensualment la farmaciola, i reposarà immediatament el que s'hagi consumit.

10.8.- Pla de Seguretat

En compliment de l'article 7 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut i adaptarà aquest estudi bàsic de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador en matèria de seguretat i salut en execució d'obra.

Aquest pla de seguretat i salut es farà arribar als interessats, segons estableix el Reial decret 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns.

El pla de seguretat i salut, juntament amb l'aprovació del coordinador, l'enviarà el contractista als serveis territorials de Treball de la Generalitat, de Lleida amb la comunicació d'obertura de centre de treball, com es preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest estudi bàsic de seguretat i salut, requerirà l'aprovació del coordinador.

10.9.- Altres Mesures de Seguretat Generals

- 1- Tant treballadors com tota persona que visiti l'obra tindrà l'obligació de portar un casc de seguretat.
- 2- El responsable de seguretat de l'obra ha d'efectuar una investigació tècnica sempre que hi hagi un accident a l'obra, sigui de la magnitud que sigui amb la finalitat de trobar la causa i posar-li solució. Apart l'empresa realitzara un informe a la direcció facultativa de l'obra especificant amb tot detall el nom de l'afectat, causes de l'accident, hora del succés i les corresponents mesures preventives necessàries per evitar que es repeteixi.

3-Cada contractista portarà el control de les revisions de manteniment preventiu i les de manteniment correctiu (avaries i reparacions) de la maquinària d'obra.

4-La maquinària de l'obra disposarà de les proteccions i dels resguards originals de fàbrica, o bé les adaptacions millorades amb l'aval d'un tècnic responsable que en garanteixi l'operativitat funcional preventiva.

5-Tota la maquinària elèctrica que s'usi a l'obra tindrà connectades les carcasses dels motors i els xassís metàl·lics a terra, per la qual cosa s'instal·laran les piquetes de terra necessàries. Aquestes connexions les ha de realitzar un electricista.

6-Queda expressament prohibit efectuar el manteniment o el greixat de les màquines en funcionament.

10.10.- Condicions dels Mitjans de Protecció

Dintre els mitjans de protecció podem diferenciar dos grans grups. En primer lloc tenim els equips de protecció individual (EPI) que son d'us personal i en segon lloc trobem els sistemes de protecció col·lectiva (SPC) que son d'us general.

Aquests equips sempre augmentaran la nostre nivell de seguretat a la feina i en cap cas el perjudicaran.

Tots els equips de protecció tenen fixat un període de vida útil, un cop superat aquest període l'equip ja no és vàlid.

Equips de Protecció Individual (EPI):

Els EPI son d'us personal de cada treballador, son l'equip de protecció que mes abunda a l'obra i que s'utilitza amb mes freqüència. En funció del tipus de treball que es realitzi el contractista entregara els EPI necessaris a la totalitat de treballadors que intervenen a l'obra.

A continuació, farem un esment dels equips de protecció individual mes utilitzats i les característiques que han de tenir:

CASC DE SEGURETAT.

El casc es un element obligatori i d'ús personal.

No ens serveix qualsevol casc per a treballar a l'obra, el casc a de ser homologat d'acord amb la norma tècnica reglamentària MT-1, Resolució de la DG de Treball de 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

GUANTS DE SEGURETAT.

Per tal d'evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosi, talls, esgarrapades, picadures, etc.), cal fer servir guants. Poden ser de diferents materials, com ara:

- Cotó o punt: feines lleugeres.
- Cuir: manipulació en general.
- Làtex rugós: manipulació de peces que tallin.
- Lona: manipulació de fustes.
- Per a la protecció contra els agressius químics, han d'estar homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-11, Resolució de la DG de Treball de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.
- Per a feines en les quals pugui haver-hi el risc d'electrocució, cal fer servir guants homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-4, Resolució de la DG de Treball de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

PROTECTORS DE LA VISTA.

Quan els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols o fum, esquitxades de líquids i radiacions perilloses o enlluernades, hauran de protegir-se la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles.

Les ulleres i oculars de protecció antiimpactes han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-16, Resolució de la DG de Treball de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78, i MT-17, Resolució de la DG de Treball de 28-06-78, BOE de 09-09-78.

PROTECTORS AUDITIUS.

Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 dB (A), és obligatori l'ús de protectors auditius, que sempre seran d'ús individual.

Aquests protectors han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-2, Resolució de la DG de Treball de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.

CINTURONS DE SEGURETAT.

Quan es treballa en un lloc alt i hi hagi perill de caigudes eventuais, és preceptiu l'ús de cinturons de seguretat homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-13, Resolució de la DG de Treball de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

ROBA DE TREBALL.

Els treballadors de la construcció han de fer servir roba de treball, preferiblement del tipus granota,

facilitada per l'empresa en les condicions fixades en el conveni col·lectiu provincial.

La roba ha de ser de teixit lleuger i flexible, ajustada al cos, sense elements

addicionals (bocamànigues,gires, etc.) i fàcil de netejar.

En el cas d'haver de treballar sota la pluja o en condicions d'humitat similars, se'ls entregarà roba impermeable.

Sistemes de Proteccions Col·lectives (SPC):

Un SPC es un sistema de protecció col·lectiu no predestinat a un sol treballador, sinó a tots els de l'empresa.

Tenen com a funció principal fer de pantalla entre el focus de possible agressió i la persona o objecte a protegir.

A continuació, farem un esment dels sistemes de protecció col·lectius mes utilitzats i les característiques que han de tenir.

BARANES.

Les baranes son un clàssic de la construcció,ja que la seva funció es envoltar els forats verticals amb perill de caigudes de més de 2 metres.

Han de estar preparades per suportar 150kg/ml per garantir la protecció dels treballadors i una alçada mínima de 90 cm.

TANQUES AUTÒNOMES DE LIMITACIÓ I PROTECCIÓ.

Aquestes tanques tenen la funció de delimitar zones perilloses d'una obra o espais que requereixen un nivell de protecció individual mes elevat.

Tindran com a mínim 100 cm d'alçària, i seran construïdes a base de tubs metàl·lics. La tanca ha de ser estable i no s'ha de poder moure ni tombar.

ESCALES DE MÀ.

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants. No es faran servir simultàniament per dues persones. La longitud depassarà en 1 metre el punt superior de desembarcament.

Tindran un ancoratge perfectament resistent a la seva part superior per tal d'evitar moviments.

Tant la pujada com la baixada per l'escala de mà es farà sempre de cara a l'escala.

ANCORATGES.

Tindran la resistència suficient per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

- 1- Evitar riscos.
- 2- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- 3- Combatre els riscos a l'origen.
- 4- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció

L'empresari aplicarà els principis establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'article 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de L'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, es redacta d'acord amb allò que disposa el Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dóna compliment a l'article 4 d'aquest Reial decret.

10.11.- Compliment del RD 1627/1997 per Part del Promotor

El promotor ha de designar un coordinador de seguretat en la fase d'execució de les obres per a que assumeixi les funcions que es defineixen en el RD 1627/1997.

El promotor ha d'efectuar un avís als Serveis Territorials de treball de la Generalitat a Barcelona, abans de l'inici de les obres.

L'avís previ és redactarà d'acord amb el disposat annex III del RD 1627/1997, de data 24-10-97.

10.12.- Legislació Específica de Seguretat i Salut en la Construcció

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 34, 03/02/1940)Reglament derogat, excepte el Cap. VII. "Andamios", per l'"Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo" (Orden de 9 de marzo de 1971).
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 167, 15/06/1952)* Modificación del artículo 115. Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE núm. 356, 22/12/1953).
- Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 213 al 216, 05, 07-09/09/1970)(C.E. - BOE núm. 249, 17/10/1970)* Modificación de la Ordenanza. Orden de 27 de julio de 1973 (BOE núm. 182, 31/07/1973).
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16 y 17/03/1971) (C.E. - BOE núm. 82, 06/03/1971).

- Reglamento de aparatos elevadores para obras.Orden de 23 de mayo de 1977, del Ministerio de Industria (BOE núm. 141, 14/06/1977) (C.E. - BOE núm. 170, 18/07/1977)* Modificación artículo 65. Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE núm. 63, 14/03/1981).
- Reglamento de explosivos.Decreto 2114/1978, de 2 de marzo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 214, 07/09/1978)* Modificación. Real Decreto 829/1980, de 18 de abril (BOE núm. 109, 06/05/1980).
- Modificación de la instrucción técnica complementaria 10.3.01 "Explosivos Voladuras Especiales" del capítulo X "Explosivos" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.Orden de 29 de julio de 1994, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 195, 16/08/1994) (C.E. - BOE núm. 260, 31/10/1994).
- Reglamento de seguridad en las máquinas.Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 173, 21/07/1986) (C.E. - BOE núm. 238, 04/10/1986)* Modificación. Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 132, 03/06/1989).
- Instrucción técnica complementaria ITC-MSG-SM1. Orden de 8 de abril de 1991, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 87, 11/04/1991).
- Modificación. Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 130, 31/05/1991).
- Infracciones y sanciones en el orden social.Ley 8/1988, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado (BOE núm. 91, 15/04/1988).
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 84-528-CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 121, 20/05/1988).
- ITC-MIE-AEM2 "Grúas desmontables para obras". Orden de 28 de junio de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 162, 07/07/1988) (C.E. - BOE núm. 239, 05/10/1988)* Modificación. Orden de 16 de abril de 1990 (BOE núm. 98, 24/04/1990) (C.E. BOE núm 115, 14/05/1990).
- Se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadasusadas".Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 24/12/1996).

- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 297, 11/12/1995)* Modificación. Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE núm. 33, 08/02/1995)* Relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto. Resolución de 1 de junio de 1996, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 155, 27/06/1996).
- Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 311, 28/12/1992) (C.E. - BOE núm. 42, 24/02/1993)* Modificación. Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 57, 08/03/1995) (C.E. - BOE núm. 57, 08/03/1995).
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 267, 07/11/1984) (C.E. - BOE núm. 280, 22/11/1984)* Normas complementarias. Orden de 7 de enero de 1987 (BOE núm. 13, 15/01/1987)* Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 32, 06/02/1991) (C.E. - BOE núm. 43, 19/02/1991).
- Modificación de los artículos 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado reglamento. Orden de 26 de julio de 1993, del Ministerio de Trabajo y seguridad Social (BOE núm. 186, 05/08/1993).
- S'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. Resolució de 4 de novembre de 1988, del Departament d'Indústria i Energia (DOGC núm. 1075, 30/11/1988).
- Se establecen los requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo. Orden de 6 de mayo de 1988, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE núm. 117, 16/05/1988).
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 263, 02/11/1989) (C.E. - BOE núm. 295, 09/12/1989 y núm. 126, 26/05/1990).
- Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto-Legislativo

- 1/1995, de 24 de marzo, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE 29/03/1995).
- Prevención de riesgos laborales.Ley 31/1995, de 10 de noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995).
 - Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 27, 31/01/1996).
 - Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.Real Decreto 486/1997, de 14 de abri, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
 - Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 124, 24/05/1997).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 140, 12/06/1997).
 - Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997).
 - Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre , del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm 240, 07/10/1997).
 - Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).
 - S'aprova el model del Llibre d'incidències en obres de construcció. Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC núm. 2565, 27/01/1998).
 - Convenio colectivo general del sector de la construcción. Resolución de 4-5-1992 de la Dirección General de Trabajo (BOE núm.121, 20/05/1992).
 - Conveni col·lectiu provincial de la construcció..

10.13.- Documentació Gràfica

Es pot consultar la documentació gràfica al Projecte bàsic de les instal·lacions de calefacció.

A Girona, 30 de desembre de 2015

Marc Carratalà i Pérez

Enginyer Industrial col. 13820



Projecte Bàsic

ANNEX: Càlculs Càrregues dmELECT

**Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa en
Equipaments del CEIP Ferran i Clua de Valldoreix**

28/12/2015

Marc Carratalà – Eng.Ind. Col.13820

info@2dos.net

ANEXO DE CÁLCULO

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.

1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Q_{ct}".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip}) \cdot (1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Q_{stm}".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Q_{si}".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "V_i".

$$V_i = (\sum_j f_j \cdot L_j) \cdot R \cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).

L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1 + (\sum_j f_j \cdot L_j / \sum_n f_n \cdot L_n)]$$

$\sum_j f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h).

$\sum_n f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m³/h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

1.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.

Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.

Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

1.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACION "Qsv".

$$Q_{sv} = V_v \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Q_r" se obtiene:

$$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).

Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).

1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Qst".

$$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{si} + Q_{sai} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

Q_{stm} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

Q_{si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).

Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).

-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.

-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m²).

f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).

- Contaminación atmosférica (-15% máx.).

- Altitud (+0,7% por 300 m).

- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).

- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.

f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).

- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, b=1.

- Color medio, b=0,78

- Color claro, b=0,55.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 K$). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m^2).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento ($^{\circ}K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}K$).

1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior " Q_{si} ".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^{\circ}K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}K$).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas " Q_{sai} ".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

1.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación " Q_{sv} ".

$$Q_{sv} = V_v \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^{\circ}K$). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

T_i = Temperatura interior de diseño ($^{\circ}K$).

1.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE " Q_{lt} ".

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$

Siendo:

Q_{li} = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{lai} = Calor latente por aportaciones internas (W).

Q_{lv} = Calor latente por aire de ventilación (W).

1.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior " Q_{li} ".

$$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg).

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas " Q_{lai} ".

$$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).

Q_{lad} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

1.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación " Q_{lv} ".

$$Q_{lv} = V_v \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

1.3. RECUPERACION DE ENERGÍA.

1.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR " t_{1rec} ".

$$t_{1rec} \text{ (invierno)} = t_1 + [(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1)] \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$t_{1rec} \text{ (verano)} = t_1 - [(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2)] \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Siendo:

t_1 = Temperatura aire exterior ($^\circ\text{C}$).

t_2 = Temperatura aire interior ($^\circ\text{C}$).

Rs = Rendimiento sensible recuperador (%).

1.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR " W_{1rec} ".

$$W_{1rec} = [h_{1rec} - (1,004 \cdot t_{1rec})] / [2500,6 + (1,86 \cdot t_{1rec})] \text{ (kgw/kg)}$$

Siendo:

$$h_{1rec} \text{ (invierno)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg)} = h_1 + [(Rec/100) \cdot (h_2 - h_1)]$$

$$h_{1rec} \text{ (verano)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg)} = h_1 - [(Ref/100) \cdot (h_1 - h_2)]$$

Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si $Rec = 0$, $W_{1rec} = W_1$.

Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si $Ref = 0$, $W_{1rec} = W_1$.

$$h_1 = \text{Entalpía aire exterior (kJ/kg)} = 1,004 \cdot t_1 + [W_1 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t_1)]$$

h_2 = Entalpía aire interior (kJ/kg) = $1,004 \cdot t_2 + [W_2 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t_2)]$
 W_1 = Humedad absoluta aire exterior (kgw/kg) = $(Hr_1/100) \cdot Ws_1$
 W_2 = Humedad absoluta aire interior (kgw/kg) = $(Hr_2/100) \cdot Ws_2$
 Hr_1 = Humedad relativa aire exterior (%).
 Hr_2 = Humedad relativa aire interior (%).
 Ws_1 = Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kg) = $0,62198 \cdot [Pvs_1/(P-Pvs_1)]$
 Ws_2 = Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kg) = $0,62198 \cdot [Pvs_2/(P-Pvs_2)]$
 P = Presión atmosférica (bar) = 1,01325
 Pvs_1 = Presión de vapor de saturación aire exterior (bar) = $e^{[A - B/T_1]}$
 T_1 = Temperatura aire exterior (°K).
 Pvs_2 = Presión de vapor de saturación aire interior (bar) = $e^{[A - B/T_2]}$
 T_2 = Temperatura aire interior (°K).
 A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

1.3.3. ENERGIA TOTAL RECUPERADA "htr".

htr (invierno) = $(Rec/100) \cdot (h_2 - h_1) \cdot 0,327 \cdot Vv$ (W)
 htr (verano) = $(Ref/100) \cdot (h_1 - h_2) \cdot 0,327 \cdot Vv$ (W)
 Vv = Caudal de ventilación (m³/h).

1.3.4. ENERGIA SENSIBLE RECUPERADA "hsr".

hsr (invierno) = $(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1) \cdot 0,33 \cdot Vv$ (W)
 hsr (verano) = $(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2) \cdot 0,33 \cdot Vv$ (W)
 Vv = Caudal de ventilación (m³/h).

1.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K).
 $1/h_i$ = Resistencia térmica superficial interior (m² K / W).
 $1/h_e$ = Resistencia térmica superficial exterior (m² K / W).
 e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).
 λ = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K).
 r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire (m² K / W).
 r_f = Resistencia térmica del forjado (m² K / W).

1.5. CONDENSACIONES

1.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)} / R_T]$$

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x (°C).
 T_{x-1} = Temperatura en la cara x-1 (°C).
 T_i = Temperatura interior (°C).
 T_e = Temperatura exterior (°C).
 $R_{(x,x-1)}$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m² K / W).
 R_T = Resistencia térmica total del cerramiento (m² K / W).

1.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{vs_x} = e^{[A - B/T_x]}$$

Siendo:

P_{vs_x} = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_x = Temperatura en la cara x (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

1.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{v_x} = P_{v_{x-1}} - [(P_{v_i} - P_{v_e}) \cdot R_{v(x, x-1)} / R_{v_T}]$$

Siendo:

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (mbar).

$P_{v_{x-1}}$ = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

P_{v_i} = Presión de vapor interior (mbar).

P_{v_e} = Presión de vapor exterior (mbar).

$R_{v(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).

R_{v_T} = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).

1.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_{R_x} = B / (A - \ln P_{v_x})$$

Siendo:

T_{R_x} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2. DATOS GENERALES.

2.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Recinto	Carga interna
Aula 2A	52.58	147.49	Habitable	Alta
Aula 1B	54.21	152.06	Habitable	Alta
Aula 1A	50.12	140.59	Habitable	Alta
Aula reforç	13.54	37.97	Habitable	Alta
Aula P5A	50.49	141.61	Habitable	Alta
Aula P5B	50.49	141.62	Habitable	Alta
Aula 2B	49.35	138.43	Habitable	Alta
Menjador	244.8	687.19	Habitable	Alta
Reprografia	16.08	46.47	Habitable	Alta
Pasadis PB-1	80.77	226.55	Habitable	Baja
Pasadis PB-2	137.4	385.8	Habitable	Baja
Aula Plàstica	48.2	135.2	Habitable	Alta
Sala polivalent	102.62	287.85	Habitable	Alta
Club	101.05	283.54	Habitable	Alta
Sala de informàtica	40.32	116.54	Habitable	Baja
Direccio	12.97	37.48	Habitable	Baja
Secretaria	32.83	94.88	Habitable	Baja

Classroom	20.91	60.43	Habitable	Baja
Equip directiu	20.77	60.02	Habitable	Baja
vestuari	8.06	23.28	Habitable	Baja
Acces principal	44.82	129.19	Habitable	Baja
Distribuidor	55.78	161.19	Habitable	Baja
Bany	7.36	21.27	Habitable	Baja
Bany PB2	8.09	22.69	Habitable	Baja
Bany PB1	14.05	39.41	Habitable	Baja
Magatzem 3	10.66	29.9	No habitable	
pati	52.6		Habitable	Baja
Vestibol cuina	27.59	77.38	No habitable	
Rebost	26.72	74.95	No habitable	
Cuina	54.19	152.01	Habitable	Alta
Coordinació	16	44.89	Habitable	Baja
Tutoria	19.77	55.47	Habitable	Baja
Office	21.57	62.33	Habitable	Baja
Sala de professors	20.73	59.92	Habitable	Alta
pati	50.94		Habitable	Baja
Pati	0		Habitable	Baja
Pati	0		Habitable	Baja
Distribuidor P1-2	120.58	348.49	Habitable	Baja
Distribuidor P1-1	178.72	516.5	Habitable	Baja
Aula 3A	52.62	152.08	Habitable	Alta
Aula 3B	50.24	145.19	Habitable	Alta
Aula 4A	50.95	147.26	Habitable	Alta
Aula 4B	50.56	146.11	Habitable	Alta
Aula Anglès	54.34	157.05	Habitable	Alta
Aula de Musica	53.85	155.61	Habitable	Alta
Aula Taller 1	55.3	159.83	Habitable	Alta
Aula d'estudi	47.07	136.04	Habitable	Alta
Biblioteca	102.01	294.82	Habitable	Alta
Aula 5B	48.94	141.43	Habitable	Alta
Aula 6B	58.11	167.93	Habitable	Alta
Aula 5A	50.58	146.19	Habitable	Alta
Aula 6A	59.81	172.85	Habitable	Alta
Tutoria Anglès	28.92	83.57	Habitable	Baja
Tutoria	10.55	30.49	Habitable	Baja
Psicòleg	9.34	26.98	Habitable	Baja
Informatica 2	8.75	25.28	Habitable	Baja
Informatica	49.54	143.18	Habitable	Baja
Aula Taller 2	23.46	67.79	Habitable	Alta
Tutoria	8.57	24.76	Habitable	Baja
Banys P1-3	12.03	34.76	Habitable	Baja
Banys P1-1	19.45	56.22	Habitable	Baja
Neteja	9.42	27.21	No habitable	
Coberta transitable	312.28		Habitable	Baja
coberta transitable	1363.28		Habitable	Baja
Magatzem	4.78	13.81	No habitable	

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: FAÇANA CEIP

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		18,12	10,68	12,81	20,7
Enlucido de yeso 1000<d<1300	1,5	17,74	10,43	12,6	20,21

Tabique de LH sencillo Gran Formato [40mm<E<60mm]	5	14,56	8,98	11,43	16,51
Cámara aire ligeramente ventilada	2	12,1	8,92	11,39	14,07
1/2 pie LP métrico o catalán 40mm<G<60mm	12	9,5	4,79	8,6	11,84
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	1,5	9,38	4,19	8,25	11,74
Exterior		8,8	4,19	8,25	11,3

U (W/m² °K): 1.45

Kg/m² : 219.05

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: ENVÀ CEIP

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Enlucido de yeso d<1000	2				
Tabicón de LH doble [60mm<E<90mm]	8				
Enlucido de yeso d<1000	2				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 1.83

Kg/m² : 110.4

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: Forjado entreplantas sin aislamiento

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 2.02

U flujo descendente (W/m² °K): 1.57

Kg/m² : 526.5

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: FORJAT CEIP

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Plaqueta o baldosa	1				

cerámica					
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 2.02

U flujo descendente (W/m² °K): 1.57

Kg/m² : 526.5

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.3. TERRAZAS.

- Descripción de la fábrica: TERRAT CEIP

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		8,8	4,19	8,25	11,3
Plaqueta o baldosa cerámica	2	9,49	4,19	8,25	11,83
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800<d<2000	2	9,83	4,54	8,45	12,11
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40mm<E<60mm]	5	10,1	4,66	8,52	12,32
Cámara aire ligeramente ventilada	5	13,88	4,94	8,69	15,79
Hormigón armado d>2500	15	16,64	4,97	8,7	18,85
Enlucido de yeso 1000<d<1300	2	17,67	10,63	12,77	20,13
Superficial		18,28	10,68	12,81	20,91
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U flujo ascendente (W/m² °K): 1.76

U flujo descendente (W/m² °K): 1.56

Kg/m² : 524.5

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.4. CUBIERTAS.

2.2.5. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: SOLERA CEIP

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Piedra artificial	2				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	4				
Hormigón armado	25				

2300<d<2500					
Arena y grava [1700<d<2200]	15				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.46 (P = 300 m, A = 1707 m²)
U flujo descendente (W/m² °K): 0.46 (P = 300 m, A = 1707 m²)
Kg/m² : 935.5
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.6. PUERTAS.

2.2.7. VENTANAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm, acristalamiento VER_DC_4-9-6 (sin revestir)

Vidrio: DOBLE, Vidrios de 6 mm
Protección: Sin pers.
U acristalamiento (W/m² °K): 3
U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 3.2
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.8
Factor solar vidrio: 0.68
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Sin rotura de puente térmico, acristalamiento VER_DC_4-6-4 (sin revestir)

Vidrio: DOBLE, Vidrios de 6 mm
Protección: Sin pers.
U acristalamiento (W/m² °K): 3.3
U marco (W/m² °K): 5.7
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 3.78
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.8
Factor solar vidrio: 0.68
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Sin rotura de puente térmico, acristalamiento VER_DC_4-6-4 (sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, Ordinario
Protección: Sin pers.
U acristalamiento (W/m² °K): 3.3
U marco (W/m² °K): 5.7
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 3.78
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 1
Factor solar vidrio: 0.85
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA (LIMITACION DEMANDA ENERGETICA).

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C2	Zona de baja carga interna ☒	Zona de alta carga interna
----------------	----	--	----------------------------

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m^2)	U ($W/m^2\cdot K$)	A·U ($W/^\circ K$)	Resultados
N/NE/NO	Pared ext.	106,08	1,45	153,82	$\Sigma A = 124,68$
	Pared int. ENH	18,6	0,71	13,21	$\Sigma A \cdot U = 167,03$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,34$
E	Pared ext.	79,81	1,45	115,72	$\Sigma A = 79,81$
					$\Sigma A \cdot U = 115,72$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,45$
O	Pared int. ENH	22,22	0,79	17,55	$\Sigma A = 106,31$
	Pared ext.	84,09	1,45	121,93	$\Sigma A \cdot U = 139,48$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,31$
S	Pared ext.	100,42	1,45	145,61	$\Sigma A = 120,64$
	Pared int. ENH	20,22	0,71	14,36	$\Sigma A \cdot U = 159,97$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,33$
SE					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

SUELOS (U_{Sm})					
Tipos		A (m^2)	U ($W/m^2\cdot K$)	A·U ($W/^\circ K$)	Resultados
Suelo terr.		541,46	0,46	249,07	$\Sigma A = 572,97$
Suelo int. ENH		20,22	1,13	22,85	$\Sigma A \cdot U = 281,74$
Suelo int. ENH		11,29	0,87	9,82	$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,49$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})					
Tipos		A (m^2)	U ($W/m^2\cdot K$)	A·U ($W/^\circ K$)	Resultados
Techo int. ENH		0,07	0,79	0,06	$\Sigma A = 706,36$
Terraza		706,29	1,76	1.243,07	$\Sigma A \cdot U = 1.243,13$
					$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,76$
Tipos		A (m^2)	F	A·F (m^2)	Resultados
					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot F =$
					$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})							
Tipos		A (m²)	U (W/m²°K)		A·U (W/°K)	Resultados	
N/NE/NO	Ventana	23,94	3,2		76,61	ΣA = 36,18	
	Ventana	12,24	3,78		46,27	ΣA·U = 122,88	
						U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,4	
Tipos		A (m²)	U	F	A·U	A·F (m²)	Resultados
E	Ventana	5,88	3,2	0,48	18,82	2,82	ΣA = 33,92
	Ventana	10,4	3,2	0,5	33,28	5,2	ΣA·U = 118,78
	Ventana	17,64	3,78	0,6	66,68	10,58	ΣA·F = 18,6
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,5
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,55
O	Ventana	8,82	3,2	0,48	28,22	4,23	ΣA = 30,98
	Ventana	10,4	3,2	0,5	33,28	5,2	ΣA·U = 105,95
	Ventana	11,76	3,78	0,6	44,45	7,06	ΣA·F = 16,49
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,42
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,53
S	Ventana	21,9	3,2	0,42	70,08	9,2	ΣA = 46,74
	Ventana	3,24	3,2	0,31	10,37	1	ΣA·U = 162,09
	Ventana	10,8	3,78	0,53	40,82	5,72	ΣA·F = 20,13
	Ventana	10,8	3,78	0,39	40,82	4,21	U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,47
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,43
SE							ΣA =
							ΣA·U =
							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
SO							ΣA =
							ΣA·U =
							ΣA·F =
							U _{Hm} = ΣA·U / ΣA =
							F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =

ZONA CLIMÁTICA	C2	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna	☒
----------------	----	----------------------------	----------------------------	-------------------------------------

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m^2)	U ($W/m^2\text{°K}$)	A·U ($W/\text{°K}$)	Resultados
N/NE/NO	Pared ext.	227,75	1,45	330,24	$\Sigma A = 290,39$ $\Sigma A \cdot U = 397,31$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,37$
	Pared int. ENH	35,68	1,02	36,39	
	Pared int. ENH	20,24	1,28	25,91	
	Pared int. ENH	6,72	0,71	4,77	
E	Pared ext.	233,74	1,45	338,92	$\Sigma A = 233,74$ $\Sigma A \cdot U = 338,92$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,45$
O	Pared ext.	221	1,45	320,45	$\Sigma A = 235,79$ $\Sigma A \cdot U = 332,13$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,41$
	Pared int. ENH	14,79	0,79	11,68	
S	Pared ext.	241,15	1,45	349,67	$\Sigma A = 248,38$ $\Sigma A \cdot U = 354,8$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,43$
	Pared int. ENH	7,23	0,71	5,13	
SE					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

SUELOS (U_{Sm})					
Tipos		A (m^2)	U ($W/m^2\text{°K}$)	A·U ($W/\text{°K}$)	Resultados
Suelo terr.		908,45	0,46	417,89	$\Sigma A = 943,06$ $\Sigma A \cdot U = 464,67$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,49$
Suelo int. ENH		7,23	1,13	8,17	
Suelo int. ENH		27,38	1,41	38,61	

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})					
Tipos		A (m^2)	U ($W/m^2\text{°K}$)	A·U ($W/\text{°K}$)	Resultados
Techo int. ENH		8,96	0,79	7,08	$\Sigma A = 803,58$ $\Sigma A \cdot U = 1.405,61$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,75$
Terraza		794,62	1,76	1.398,53	
Tipos		A (m^2)	F	A·F (m^2)	Resultados
					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot F =$ $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})							
Tipos		A (m²)	U (W/m²°K)		A·U (W/°K)		Resultados
N/NE/NO	Ventana	43,74	3,2		139,97		ΣA = 110,52 ΣA·U = 392,4 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,55
	Ventana	66,78	3,78		252,43		
Tipos		A (m²)	U	F	A·U	A·F (m²)	Resultados
E	Ventana	11,76	3,2	0,48	37,63	5,64	ΣA = 11,76 ΣA·U = 37,63 ΣA·F = 5,64 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,2 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,48
O	Ventana	5,88	3,2	0,48	18,82	2,82	ΣA = 11,76 ΣA·U = 41,05 ΣA·F = 6,35 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,49 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,54
	Ventana	5,88	3,78	0,6	22,23	3,53	
S	Ventana	60	3,2	0,42	192	25,2	ΣA = 123,72 ΣA·U = 427,22 ΣA·F = 56,53 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 3,45 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,46
	Ventana	9,72	3,2	0,31	31,1	3,01	
	Ventana	49,68	3,78	0,53	187,79	26,33	
	Ventana	4,32	3,78	0,46	16,33	1,99	
SE							ΣA = ΣA·U = ΣA·F = U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
SO							ΣA = ΣA·U = ΣA·F = U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =

FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA	C2	Zona de baja carga interna	☒	Zona de alta carga interna
----------------	----	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Muros			
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno			
Suelos			
Cubiertas			
Huecos y lucernarios			
Medianerías			

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)			
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)			
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)			
Particiones verticales (unidades del mismo uso)			

MUROS DE FACHADA			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	1.34 (!!)	$\leq$	0.73
E	1.45 (!!)		
O	1.31 (!!)		
S	1.33 (!!)		
SE			
SO			

HUECOS					
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$		$F_{Hm}^{(4)}$	
3.4 (!!)	$\leq$	2.9			
3.5	$\leq$	3.9		0.55	$\leq$
3.42	$\leq$	3.9		0.53	$\leq$
3.47	$\leq$	3.9		0.43	$\leq$
	$\leq$	4.4			$\leq$
	$\leq$	4.4			$\leq$

CERR. CONTACTO TERRENO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0.73

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
0.49	≤ 0.5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS	
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
1.76 (!!)	≤ 0.41

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.32

NOTA:

- (!!) El cerramiento no cumple la Limitación de Demanda Energética del CTE.

ZONA CLIMÁTICA	C2	Zona de baja carga interna		Zona de alta carga interna	☒
----------------	----	----------------------------	--	----------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Muros			
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno			
Suelos			
Cubiertas			
Huecos y lucernarios			
Medianerías			

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)			
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)			
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)			
Particiones verticales (unidades del mismo uso)			

MUROS DE FACHADA			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	
N/NE/NO	1.37 (!!)	$\leq$	0.73
E	1.45 (!!)		
O	1.41 (!!)		
S	1.43 (!!)		
SE			
SO			

HUECOS					
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$		$F_{Hm}^{(4)}$	
3.55 (!!)	$\leq$	2.9			
3.2	$\leq$	3.9		0.48	$\leq$
3.49	$\leq$	3.9		0.54	$\leq$
3.45	$\leq$	3.9		0.46	$\leq$
	$\leq$	4.4			$\leq$
	$\leq$	4.4			$\leq$

CERR. CONTACTO TERRENO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0.73

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
0.49	≤ 0.5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS	
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
1.75 (!!)	≤ 0.41

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.32

NOTA:

- (!!) El cerramiento no cumple la Limitación de Demanda Energética del CTE.

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS															
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales												
	fRsi	>= fRsmin	Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
FAÇANA CEIP	fRsi	0.64	Psat,n	2021	1651	1407	1184	1174							
	fRsmin	0.56	Pn	1260	1143	1139	860	825							
TERRAT CEIP	fRsi	0.56	Psat,n	1183	1211	1232	1579	1885	2013						
	fRsmin	0.56	Pn	825	845	852	869	870	1277						

2.4.CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Barcelona (El Prat)

Localidad Real: Valldoreix

Altitud s.n.m. (m): 125

Longitud : 2° 6' Este

Latitud : 41° 18' Norte

Zona Climática : C2

Situación edificio: Edificios separados, o casas de ciudad que sobresalen sensiblemente de sus vecinos

Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con viviendas adosadas

2.4.1. INVIERNO.

Nivel percentil (%): 97.5

Tª seca (°C): 1,2

Tª seca corregida (°C): 0,23

Grados día anuales base 15°C: 864

Intensidad viento dominante (m/s): 3,6

Dirección viento dominante: Norte

2.4.2. VERANO.

2.5.CONDICIONES INTERIORES.

2.5.1. INVIERNO.

Tª locales no calefactados (°C): 10

Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

2.5.2. VERANO.

Tª locales no refrigerados (°C)

Horas diarias funcionamiento instalación: 12

3. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

3.1. ZONA ZM1.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula 2A**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	6.65	20.77	200
Pared ext.	N	1.45	15.34	20.77	462
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Pared ext.	O	1.45	6.62	20.77	199
Suelo terreno	Horizontal	0.46	52.58	20.77	502
TOTAL (W)					1913

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	147.49 *	0.33	20.77	1011

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2924	0.05	0.1	0.05	0.2	585

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula 1B**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	17.46	20.77	526
Pared ext.	N	1.45	16.07	20.77	484
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Pared ext.	O	1.45	6.65	20.77	200
Suelo terreno	Horizontal	0.46	54.21	20.77	518
TOTAL (W)					2278

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	152.06 *	0.33	20.77	1042

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3320	0.05	0.1	0.05	0.2	664

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula 1A**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	16.96	20.77	511
Pared ext.	S	1.45	14.83	20.77	447
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	50.12	20.77	479
TOTAL (W)					1987

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	140.59 *	0.33	20.77	964

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2951		0.1		0.1	295

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula reforç**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	1.45	7.92	20.77	238
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Suelo terreno	Horizontal	0.46	13.54	20.77	129
TOTAL (W)					583

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	37.97 *	0.33	20.77	260

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
843		0.1		0.1	84

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula P5A**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	17.09	20.77	515
Pared ext.	N	1.45	14.83	20.77	447
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	50.49	20.77	482

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	141.61 *	0.33	20.77	971

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3015	0.05	0.1		0.15	452

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula P5B**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	16.83	20.77	507
Pared ext.	O	1.45	5.43	20.77	164
Pared ext.	S	1.45	16.07	20.77	484
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	50.49	20.77	482
TOTAL (W)					2187

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	141.62 *	0.33	20.77	971

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3158		0.1	0.05	0.15	474

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula 2B**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	1.45	14.58	20.77	439
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Pared ext.	E	1.45	5.43	20.77	164
Suelo terreno	Horizontal	0.46	49.35	20.77	471
TOTAL (W)					1624

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	138.43 *	0.33	20.77	949

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2573		0.1		0.1	257

DENOMINACIÓN LOCAL: **Menjador**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	O	1.45	24.03	20.77	724
Pared ext.	S	1.45	14.95	20.77	450
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Pared ext.	O	1.45	9.44	20.77	284
Ventana metálica	O	3.2	2.94	20.77	195
Ventana metálica	O	3.2	2.94	20.77	195
Pared ext.	S	1.45	8.36	20.77	252
Ventana metálica	S	3.2	6.18	20.77	411
Pared ext.	E	1.45	10.72	20.77	323
Ventana metálica	E	3.2	2.94	20.77	195
Ventana metálica	E	3.2	2.94	20.77	195
Pared ext.	S	1.45	16.55	20.77	498
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Suelo terreno	Horizontal	0.46	244.8	20.77	2339
TOTAL (W)					7043

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	687.19 *	0.33	20.77	4710

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
11753		0.1	0.05	0.15	1763

DENOMINACIÓN LOCAL: **Reprografia**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	1.45	11.21	20.77	337
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	16.08	20.77	154
Terraza	Horizontal	1.76	16.08	20.77	588
TOTAL (W)					1354

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	46.47 *	0.33	20.77	318

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1672		0.1		0.1	167

DENOMINACIÓN LOCAL: **Pasadis PB-1**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	0.27	20.77	8
Pared ext.	E	1.45	10.7	20.77	322
Ventana metálica	E	3.2	2.94	20.77	195
Ventana metálica	E	3.2	2.94	20.77	195
Pared ext.	O	1.45	5.65	20.77	170
Ventana metálica	O	3.2	2.94	20.77	195
Pared ext.	N	1.45	0.36	20.77	11
Suelo terreno	Horizontal	0.46	80.77	20.77	772
TOTAL (W)					1868

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	226.55 *	0.33	20.77	1553

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3421	0.05	0.1	0.05	0.2	684

DENOMINACIÓN LOCAL: **Pasadis PB-2**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	11.29	20.77	340
Ventana metálica	N	3.2	1.2	20.77	80
Ventana metálica	N	3.2	1.2	20.77	80
Ventana metálica	N	3.2	1.2	20.77	80
Pared ext.	O	1.45	10.7	20.77	322
Ventana metálica	O	3.2	2.94	20.77	195
Ventana metálica	O	3.2	2.94	20.77	195
Pared ext.	S	1.45	8.76	20.77	264
Ventana metálica	S	3.2	6.18	20.77	411
Suelo terreno	Horizontal	0.46	137.4	20.77	1313
TOTAL (W)					3280

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	385.8 *	0.33	20.77	2644

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
5924	0.05	0.1	0.05	0.2	1185

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula Plàstica**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	9.45	20.77	285
Ventana metálica	E	3.2	2.94	20.77	195
Ventana metálica	E	3.2	2.94	20.77	195
Suelo terreno	Horizontal	0.46	48.2	20.77	461
TOTAL (W)					1136

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	135.2 *	0.33	20.77	927

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2063		0.1		0.1	206

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala polivalent**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	14.95	20.77	450
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Pared ext.	O	1.45	34.31	20.77	1033
Pared ext.	S	1.45	16.01	20.77	482
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Pared ext.	E	1.45	6.2	20.77	187
Suelo terreno	Horizontal	0.46	102.62	20.77	980
TOTAL (W)					4232

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	287.85 *	0.33	20.77	1973

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
6205	0.05	0.1	0.05	0.2	1241

DENOMINACIÓN LOCAL: **Club**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	16.62	20.77	500
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Pared ext.	O	1.45	6.2	20.77	187
Pared ext.	S	1.45	15.23	20.77	459
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	101.05	20.77	965
TOTAL (W)					3093

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	283.54 *	0.33	20.77	1943

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
5036	0.05	0.1	0.05	0.2	1007

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de informàtica**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	14.79	20.77	445
Pared ext.	O	1.45	5.6	20.77	169
Pared ext.	S	1.45	16.14	20.77	486
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	40.32	20.77	385
Terraza	Horizontal	1.76	40.32	20.77	1474
TOTAL (W)					3509

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	116.54 *	0.33	20.77	799

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4308		0.1	0.05	0.15	646

DENOMINACIÓN LOCAL: **Direccio**

Fluido calefacción: Agua
 Sistema calefacción: Radiadores
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	1.45	7.63	20.77	230
Ventana metálica	N	3.2	2.7	20.77	179
Pared ext.	O	1.45	10.49	20.77	316
Suelo terreno	Horizontal	0.46	12.97	20.77	124
Terraza	Horizontal	1.76	12.97	20.77	474
TOTAL (W)					1323

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	37.48 *	0.33	20.77	257

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1580	0.05	0.1		0.15	237

DENOMINACIÓN LOCAL: Secretaria

Fluido calefacción: Agua
 Sistema calefacción: Radiadores
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	1.45	12.64	20.77	381
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	32.83	20.77	314
Terraza	Horizontal	1.76	32.83	20.77	1200
TOTAL (W)					2170

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	94.88 *	0.33	20.77	650

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2820	0.05	0.1		0.15	423

DENOMINACIÓN LOCAL: Classroom

Fluido calefacción: Agua
 Sistema calefacción: Radiadores
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	1.45	5.6	20.77	169
Pared ext.	S	1.45	8.43	20.77	254
Ventana metálica	S	3.2	3.3	20.77	219
Suelo terreno	Horizontal	0.46	20.91	20.77	200

Terraza	Horizontal	1.76	20.9	20.77	764
TOTAL (W)					1606

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	60.43 *	0.33	20.77	414

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2020		0.1		0.1	202

DENOMINACIÓN LOCAL: **Equip directiu**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	O	1.45	14.63	20.77	441
Pared ext.	S	1.45	9.15	20.77	276
Ventana metálica	S	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	20.77	20.77	198
Terraza	Horizontal	1.76	20.77	20.77	759
TOTAL (W)					1949

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	60.02 *	0.33	20.77	411

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2360		0.1		0.1	236

DENOMINACIÓN LOCAL: **vestuari**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	O	1.45	9.96	20.77	300
Suelo terreno	Horizontal	0.46	8.06	20.77	77
Terraza	Horizontal	1.76	8.06	20.77	294
TOTAL (W)					671

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	23.28 *	0.33	20.77	160

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)

831		0.1		0.1	83
-----	--	-----	--	-----	----

DENOMINACIÓN LOCAL: Acces principal

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	5.53	20.77	167
Ventana metálica	E	3.2	10.4	20.77	691
Pared ext.	O	1.45	5.53	20.77	167
Ventana metálica	O	3.2	10.4	20.77	691
Suelo terreno	Horizontal	0.46	44.82	20.77	428
Terraza	Horizontal	1.76	39.34	20.77	1438
TOTAL (W)					3582

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	129.19 *	0.33	20.77	885

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4467		0.1		0.1	447

DENOMINACIÓN LOCAL: Distribuidor

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Suelo terreno	Horizontal	0.46	55.78	20.77	533
Terraza	Horizontal	1.76	55.77	20.77	2039
TOTAL (W)					2572

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	161.19 *	0.33	20.77	1105

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3677		0.1		0.1	368

DENOMINACIÓN LOCAL: Bany

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	5.8	20.77	175
Suelo terreno	Horizontal	0.46	7.36	20.77	70

Terraza	Horizontal	1.76	7.36	20.77	269
TOTAL (W)					514

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	21.27 *	0.33	20.77	146

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
660	0.05	0.1		0.15	99

DENOMINACIÓN LOCAL: **Bany PB2**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	5.75	20.77	173
Ventana metálica	N	3.2	0.72	20.77	48
Suelo terreno	Horizontal	0.46	8.09	20.77	77
TOTAL (W)					298

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	22.69 *	0.33	20.77	156

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
454	0.05	0.1		0.15	68

DENOMINACIÓN LOCAL: **Bany PB1**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	1.45	8.35	20.77	251
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	S	3.2	1.08	20.77	72
Suelo terreno	Horizontal	0.46	14.05	20.77	134
TOTAL (W)					601

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	39.41 *	0.33	20.77	270

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)

871		0.1		0.1	87
-----	--	-----	--	-----	----

DENOMINACIÓN LOCAL: **Magatzem 3**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	1.45	0.43	20.77	13
Pared ext.	O	1.45	7.69	20.77	232
Suelo terreno	Horizontal	0.46	10.66	20.77	102
TOTAL (W)					347

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	29.9 *	0.33	20.77	205

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
552		0.1		0.1	55

DENOMINACIÓN LOCAL: **Vestibol cuina**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	1.45	11.95	20.77	360
Ventana metálica	N	3.2	1.32	20.77	88
Ventana metálica	N	3.2	1.32	20.77	88
Pared ext.	E	1.45	6.65	20.77	200
Pared ext.	N	1.45	3.55	20.77	107
Suelo terreno	Horizontal	0.46	27.59	20.77	264
TOTAL (W)					1107

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	77.38 *	0.33	20.77	530

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1637	0.05	0.1	0.05	0.2	327

DENOMINACIÓN LOCAL: **Rebost**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	1.45	18.08	20.77	545

Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Pared ext.	O	1.45	10.39	20.77	313
Suelo terreno	Horizontal	0.46	26.72	20.77	255
TOTAL (W)					1270

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	74.95 *	0.33	20.77	514

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1784	0.05	0.1		0.15	268

DENOMINACIÓN LOCAL: Cuina

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	6.62	20.77	199
Pared ext.	N	1.45	16.07	20.77	484
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Pared ext.	O	1.45	6.65	20.77	200
Suelo terreno	Horizontal	0.46	54.19	20.77	518
TOTAL (W)					1951

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	152.01 *	0.33	20.77	1042

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2993	0.05	0.1	0.05	0.2	599

DENOMINACIÓN LOCAL: Coordinació

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	7.8	20.77	235
Ventana metálica	N	3.2	4.32	20.77	287
Suelo terreno	Horizontal	0.46	16	20.77	153
TOTAL (W)					675

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	44.89 *	0.33	20.77	308

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
983	0.05	0.1		0.15	147

DENOMINACIÓN LOCAL: **Tutoria**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	11.35	20.77	342
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Ventana metálica	N	3.2	1.08	20.77	72
Suelo terreno	Horizontal	0.46	19.77	20.77	189
TOTAL (W)					819

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	55.47 *	0.33	20.77	380

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1199	0.05	0.1		0.15	180

DENOMINACIÓN LOCAL: **Office**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	10.35	20.77	312
Pared ext.	N	1.45	13.27	20.77	400
Ventana metálica	N	3.2	4.14	20.77	275
Suelo terreno	Horizontal	0.46	21.57	20.77	206
Terraza	Horizontal	1.76	21.57	20.77	788
TOTAL (W)					1981

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	62.33 *	0.33	20.77	427

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2408	0.05	0.1		0.15	361

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de professors**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	9.95	20.77	300
Suelo terreno	Horizontal	0.46	20.73	20.77	198
Terraza	Horizontal	1.76	20.73	20.77	758
TOTAL (W)					1256

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	59.92 *	0.33	20.77	411

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1667		0.1		0.1	167

DENOMINACIÓN LOCAL: Distribuidor P1-2

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	6.29	20.77	189
Ventana metálica	N	3.78	3.6	20.77	283
Pared ext.	O	1.45	9.9	20.77	298
Ventana metálica	O	3.78	2.94	20.77	231
Ventana metálica	O	3.78	2.94	20.77	231
Pared ext.	S	1.45	9.45	20.77	285
Ventana metálica	S	3.78	5.4	20.77	424
Pared ext.	S	1.45	8.55	20.77	258
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Terraza	Horizontal	1.76	120.57	20.77	4407
TOTAL (W)					6861

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	348.49 *	0.33	20.77	2389

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
9250	0.05	0.1	0.05	0.2	1850

DENOMINACIÓN LOCAL: Distribuidor P1-1

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
-------------	-------------	-------------------------	------------------------------	--------------	-----------

Pared ext.	E	1.45	9.95	20.77	300
Ventana metálica	E	3.78	2.94	20.77	231
Ventana metálica	E	3.78	2.94	20.77	231
Pared ext.	N	1.45	8.88	20.77	268
Ventana metálica	N	3.78	3.6	20.77	283
Pared ext.	S	1.45	9.7	20.77	292
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Pared ext.	O	1.45	11.63	20.77	350
Ventana metálica	O	3.78	2.94	20.77	231
Ventana metálica	O	3.78	2.94	20.77	231
Pared ext.	E	1.45	11.6	20.77	349
Ventana metálica	E	3.78	2.94	20.77	231
Ventana metálica	E	3.78	2.94	20.77	231
Terraza	Horizontal	1.76	178.71	20.77	6533
TOTAL (W)					10016

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	516.5 *	0.33	20.77	3540

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
13556	0.05	0.1	0.05	0.2	2711

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula 3A**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	6.85	20.77	206
Pared ext.	N	1.45	16.57	20.77	499
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	O	1.45	18.03	20.77	543
Terraza	Horizontal	1.76	52.62	20.77	1924
TOTAL (W)					3822

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	152.08 *	0.33	20.77	1042

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4864	0.05	0.1	0.05	0.2	973

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula 3B**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	O	1.45	17.43	20.77	525
Pared ext.	S	1.45	15.65	20.77	471
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Terraza	Horizontal	1.76	50.24	20.77	1836
TOTAL (W)					3482

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	145.19 *	0.33	20.77	995

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4477		0.1		0.1	448

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula 4A

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	15.65	20.77	471
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	O	1.45	17.69	20.77	533
Terraza	Horizontal	1.76	50.95	20.77	1863
TOTAL (W)					3517

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	147.26 *	0.33	20.77	1009

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4526	0.05	0.1		0.15	679

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula 4B

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	O	1.45	17.31	20.77	521
Pared ext.	S	1.45	16.75	20.77	504
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	E	1.45	6.39	20.77	192
Terraza	Horizontal	1.76	50.56	20.77	1848
TOTAL (W)					3715

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	146.11 *	0.33	20.77	1001

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4716		0.1	0.05	0.15	707

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula Anglès

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	6.82	20.77	205
Pared ext.	N	1.45	16.81	20.77	506
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	O	1.45	6.85	20.77	206
Terraza	Horizontal	1.76	54.33	20.77	1986
TOTAL (W)					3553

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	157.05 *	0.33	20.77	1076

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4629	0.05	0.1	0.05	0.2	926

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula de Musica

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	6.85	20.77	206
Pared ext.	N	1.45	16.05	20.77	483
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	O	1.45	6.82	20.77	205
Terraza	Horizontal	1.76	53.83	20.77	1968
TOTAL (W)					3512

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	155.61 *	0.33	20.77	1067

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip	Orientación	Interrupción Servicio	+ 2 paredes	F	Qss (W)

(W)	Zo	Zis	exteriores Zpe		
4579	0.05	0.1	0.05	0.2	916

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula Taller 1

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	18.35	20.77	553
Pared ext.	N	1.45	16.81	20.77	506
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	O	1.45	6.85	20.77	206
Terraza	Horizontal	1.76	55.3	20.77	2021
TOTAL (W)					3936

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	159.83 *	0.33	20.77	1095

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
5031	0.05	0.1	0.05	0.2	1006

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula d'estudi

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	17.11	20.77	515
Pared ext.	S	1.45	15.58	20.77	469
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Terraza	Horizontal	1.76	47.07	20.77	1721
TOTAL (W)					3355

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	136.04 *	0.33	20.77	932

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4287		0.1		0.1	429

DENOMINACIÓN LOCAL: Biblioteca

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	1.45	35.29	20.77	1063
Pared ext.	N	1.45	15.53	20.77	468
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	N	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	O	1.45	5.6	20.77	169
Pared ext.	S	1.45	16.81	20.77	506
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Terraza	Horizontal	1.76	102.01	20.77	3729
TOTAL (W)					7235

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	294.82 *	0.33	20.77	2021

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
9256	0.05	0.1	0.05	0.2	1851

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula 5B**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	1.45	17.85	20.77	538
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Terraza	Horizontal	1.76	48.94	20.77	1789
TOTAL (W)					2837

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	141.43 *	0.33	20.77	969

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3806	0.05	0.1		0.15	571

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula 6B**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	1.45	4.59	20.77	138

Ventana metálica	S	3.78	2.16	20.77	170
Pared ext.	O	1.45	7.11	20.77	214
Pared ext.	S	1.45	15.27	20.77	460
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	E	1.45	5.6	20.77	169
Terraza	Horizontal	1.76	58.1	20.77	2124
TOTAL (W)					3925

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	167.93 *	0.33	20.77	1151

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
5076		0.1	0.05	0.15	761

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula 5A

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	18.61	20.77	560
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	N	3.78	1.08	20.77	85
Terraza	Horizontal	1.76	50.58	20.77	1849
TOTAL (W)					2919

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	146.19 *	0.33	20.77	1002

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3921	0.05	0.1		0.15	588

DENOMINACIÓN LOCAL: Aula 6A

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	O	1.45	6.39	20.77	192
Pared ext.	S	1.45	15.94	20.77	480
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Ventana metálica	S	3.78	4.14	20.77	325
Pared ext.	E	1.45	7.11	20.77	214

Pared ext.	S	1.45	4.87	20.77	147
Ventana metálica	S	3.78	2.16	20.77	170
Terraza	Horizontal	1.76	59.81	20.77	2186
TOTAL (W)					4039

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	172.85 *	0.33	20.77	1185

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
5224		0.1	0.05	0.15	784

DENOMINACIÓN LOCAL: Tutoria Anglès

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Terraza	Horizontal	1.76	28.92	20.77	1057
TOTAL (W)					1057

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	83.57 *	0.33	20.77	573

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1630		0.1		0.1	163

DENOMINACIÓN LOCAL: Tutoria

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	5.45	20.77	164
Ventana metálica	N	3.78	2.52	20.77	198
Terraza	Horizontal	1.76	10.55	20.77	386
TOTAL (W)					748

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	30.49 *	0.33	20.77	209

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
957	0.05	0.1		0.15	144

DENOMINACIÓN LOCAL: Psicòleg

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	4.51	20.77	136
Ventana metálica	N	3.78	2.52	20.77	198
Terraza	Horizontal	1.76	9.34	20.77	341
TOTAL (W)					675

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	26.98 *	0.33	20.77	185

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
860	0.05	0.1		0.15	129

DENOMINACIÓN LOCAL: Informatica 2

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	5.74	20.77	173
Ventana metálica	E	3.78	2.94	20.77	231
Terraza	Horizontal	1.76	8.75	20.77	320
TOTAL (W)					724

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	25.28 *	0.33	20.77	173

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
897		0.1		0.1	90

DENOMINACIÓN LOCAL: Informatica

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	1.45	9.95	20.77	300
Ventana metálica	S	3.78	5.4	20.77	424
Terraza	Horizontal	1.76	49.54	20.77	1811
TOTAL (W)					2535

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	143.18 *	0.33	20.77	981

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3516		0.1		0.1	352

DENOMINACIÓN LOCAL: **Aula Taller 2**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	O	1.45	11.6	20.77	349
Ventana metálica	O	3.78	2.94	20.77	231
Ventana metálica	O	3.78	2.94	20.77	231
Terraza	Horizontal	1.76	23.46	20.77	857
TOTAL (W)					1668

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	67.79 *	0.33	20.77	465

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2133		0.1		0.1	213

DENOMINACIÓN LOCAL: **Tutoria**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	1.45	5.55	20.77	167
Ventana metálica	E	3.78	2.94	20.77	231
Terraza	Horizontal	1.76	8.57	20.77	313
TOTAL (W)					711

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	24.76 *	0.33	20.77	170

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
881		0.1		0.1	88

DENOMINACIÓN LOCAL: **Banyos P1-3**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	1.45	4.79	20.77	144
Terraza	Horizontal	1.76	12.03	20.77	440
TOTAL (W)					584

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	34.76 *	0.33	20.77	238

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
822	0.05	0.1		0.15	123

DENOMINACIÓN LOCAL: **Bany** P1-1

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	1.45	11.93	20.77	359
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Terraza	Horizontal	1.76	19.45	20.77	711
TOTAL (W)					1410

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	56.22 *	0.33	20.77	385

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1795		0.1		0.1	180

DENOMINACIÓN LOCAL: **Neteja**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	1.45	5.58	20.77	168
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Ventana metálica	S	3.78	1.08	20.77	85
Terraza	Horizontal	1.76	9.42	20.77	344
TOTAL (W)					682

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
--	--	-------------	--------------	---------

0	27.21 *	0.33	20.77	187
---	---------	------	-------	-----

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
869		0.1		0.1	87

DENOMINACIÓN LOCAL: **Magatzem**

Fluido calefacción: Agua

Sistema calefacción: Radiadores

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo terreno	Horizontal	0.46	4.78	20.77	46
Terraza	Horizontal	1.76	4.78	20.77	175
TOTAL (W)					221

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	13.81 *	0.33	20.77	95

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
316		0.1		0.1	32

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM1

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Aula 2A	1913	1011	0	585	10	3860	0	3860
Aula 1B	2278	1042	0	664	10	4382	0	4382
Aula 1A	1987	964	0	295	10	3571	0	3571
Aula reforç	583	260	0	84	10	1020	0	1020
Aula P5A	2044	971	0	452	10	3814	0	3814
Aula P5B	2187	971	0	474	10	3995	0	3995
Aula 2B	1624	949	0	257	10	3113	0	3113
Menjador	7043	4710	0	1763	10	14868	0	14868
Reprografia	1354	318	0	167	10	2023	0	2023
Pasadis PB-1	1868	1553	0	684	10	4516	0	4516
Pasadis PB-2	3280	2644	0	1185	10	7820	0	7820
Aula Plàstica	1136	927	0	206	10	2496	0	2496
Sala polivalent	4232	1973	0	1241	10	8191	0	8191
Club	3093	1943	0	1007	10	6647	0	6647
Sala de informàtica	3509	799	0	646	10	5449	0	5449
Direccio	1323	257	0	237	10	1999	0	1999
Secretaria	2170	650	0	423	10	3567	0	3567
Classroom	1606	414	0	202	10	2444	0	2444
Equip directiu	1949	411	0	236	10	2856	0	2856
vestuari	671	160	0	83	10	1005	0	1005
Acces principal	3582	885	0	447	10	5405	0	5405
Distribuidor	2572	1105	0	368	10	4450	0	4450
Bany	514	146	0	99	10	835	0	835
Bany PB2	298	156	0	68	10	574	0	574
Bany PB1	601	270	0	87	10	1054	0	1054

Magatzem 3	347	205	0	55	10	668	0	668
Vestíbol cuina	1107	530	0	327	10	2160	0	2160
Rebost	1270	514	0	268	10	2257	0	2257
Cuina	1951	1042	0	599	10	3951	0	3951
Coordinació	675	308	0	147	10	1243	0	1243
Tutoria	819	380	0	180	10	1517	0	1517
Office	1981	427	0	361	10	3046	0	3046
Sala de professors	1256	411	0	167	10	2017	0	2017
Distribuidor P1-2	6861	2389	0	1850	10	12210	0	12210
Distribuidor P1-1	10016	3540	0	2711	10	17894	0	17894
Aula 3A	3822	1042	0	973	10	6421	0	6421
Aula 3B	3482	995	0	448	10	5418	0	5418
Aula 4A	3517	1009	0	679	10	5726	0	5726
Aula 4B	3715	1001	0	707	10	5965	0	5965
Aula Anglès	3553	1076	0	926	10	6110	0	6110
Aula de Musica	3512	1067	0	916	10	6044	0	6044
Aula Taller 1	3936	1095	0	1006	10	6641	0	6641
Aula d'estudi	3355	932	0	429	10	5188	0	5188
Biblioteca	7235	2021	0	1851	10	12218	0	12218
Aula 5B	2837	969	0	571	10	4815	0	4815
Aula 6B	3925	1151	0	761	10	6421	0	6421
Aula 5A	2919	1002	0	588	10	4960	0	4960
Aula 6A	4039	1185	0	784	10	6609	0	6609
Tutoria Anglès	1057	573	0	163	10	1972	0	1972
Tutoria	748	209	0	144	10	1211	0	1211
Psicòleg	675	185	0	129	10	1088	0	1088
Informàtica 2	724	173	0	90	10	1086	0	1086
Informàtica	2535	981	0	352	10	4255	0	4255
Aula Taller 2	1668	465	0	213	10	2581	0	2581
Tutoria	711	170	0	88	10	1066	0	1066
Banyes P1-3	584	238	0	123	10	1040	0	1040
Banyes P1-1	1410	385	0	180	10	2172	0	2172
Neteja	682	187	0	87	10	1052	0	1052
Magatzem	221	95	0	32	10	383	0	383
Suma	140562	53441	0	30865		247355	0	
Total Zona (W):								247355

3.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona		Carga Total Qct (W)
ZM1		247355
Carga Total Edificio (W)		247355

4. CARGA TÉRMICA VERANO.

5. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

ZONA ZM1.

Fluido: Agua.

Sistema: Radiadores

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): $247,355 \times 1,05 \times 1,05 = 272,709$.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Aula 2A	3860
Aula 1B	4382
Aula 1A	3571
Aula reforç	1020
Aula P5A	3814
Aula P5B	3995
Aula 2B	3113
Menjador	14868
Reprografia	2023
Pasadis PB-1	4516
Pasadis PB-2	7820
Aula Plàstica	2496
Sala polivalent	8191
Club	6647
Sala de informàtica	5449
Direccio	1999
Secretaria	3567
Clasroom	2444
Equip directiu	2856
vestuari	1005
Acces principal	5405
Distribuidor	4450
Bany	835
Bany PB2	574
Bany PB1	1054
Magatzem 3	668
Vestibol cuina	2160
Rebost	2257
Cuina	3951
Coordinació	1243
Tutoria	1517
Office	3046
Sala de professors	2017
Distribuidor P1-2	12210
Distribuidor P1-1	17894
Aula 3A	6421
Aula 3B	5418
Aula 4A	5726
Aula 4B	5965
Aula Anglès	6110
Aula de Musica	6044
Aula Taller 1	6641
Aula d'estudi	5188
Biblioteca	12218
Aula 5B	4815
Aula 6B	6421
Aula 5A	4960
Aula 6A	6609
Tutoria Anglès	1972
Tutoria	1211
Psicòleg	1088
Informatica 2	1086
Informatica	4255
Aula Taller 2	2581
Tutoria	1066
Banys P1-3	1040

Banys P1-1	2172
Neteja	1052
Magatzem	383

RESUMEN EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.

Fluido: Agua				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)
Radiadores	ZM1	Exterior				272,709	0
		Interior	Aula 2A			3,86	0
		Interior	Aula 1B			4,382	0
		Interior	Aula 1A			3,571	0
		Interior	Aula reforç			1,02	0
		Interior	Aula P5A			3,814	0
		Interior	Aula P5B			3,995	0
		Interior	Aula 2B			3,113	0
		Interior	Menjador			14,868	0
		Interior	Reprografia			2,023	0
		Interior	Pasadis PB-1			4,516	0
		Interior	Pasadis PB-2			7,82	0
		Interior	Aula Plàstica			2,496	0
		Interior	Sala polivalent			8,191	0
		Interior	Club			6,647	0
		Interior	Sala de informàtica			5,449	0
		Interior	Direccio			1,999	0
		Interior	Secretaria			3,567	0
		Interior	Clasroom			2,444	0
		Interior	Equip directiu			2,856	0
		Interior	vestuari			1,005	0
		Interior	Acces principal			5,405	0
		Interior	Distribuidor			4,449	0
		Interior	Bany			0,835	0
		Interior	Bany PB2			0,574	0
		Interior	Bany PB1			1,054	0
		Interior	Magatzem 3			0,668	0
		Interior	Vestíbol cuina			2,16	0
		Interior	Rebost			2,257	0
		Interior	Cuina			3,951	0
		Interior	Coordinació			1,243	0
		Interior	Tutoria			1,517	0
		Interior	Office			3,046	0
		Interior	Sala de professors			2,017	0
		Interior	Distribuidor P1-2			12,21	0
		Interior	Distribuidor P1-1			17,894	0
		Interior	Aula 3A			6,421	0
		Interior	Aula 3B			5,418	0
		Interior	Aula 4A			5,726	0
		Interior	Aula 4B			5,965	0
		Interior	Aula Anglès			6,111	0
		Interior	Aula de Musica			6,045	0
		Interior	Aula Taller 1			6,641	0
		Interior	Aula d'estudi			5,188	0
		Interior	Biblioteca			12,218	0
		Interior	Aula 5B			4,815	0
		Interior	Aula 6B			6,421	0
		Interior	Aula 5A			4,96	0
		Interior	Aula 6A			6,609	0
		Interior	Tutoria Anglès			1,972	0
		Interior	Tutoria			1,211	0
		Interior	Psicòleg			1,088	0
		Interior	Informatica 2			1,086	0
		Interior	Informatica			4,255	0
		Interior	Aula Taller 2			2,581	0
		Interior	Tutoria			1,066	0
		Interior	Banys P1-3			1,04	0
		Interior	Banys P1-1			2,172	0
		Interior	Neteja			1,052	0
		Interior	Magatzem			0,383	0



Projecte Bàsic

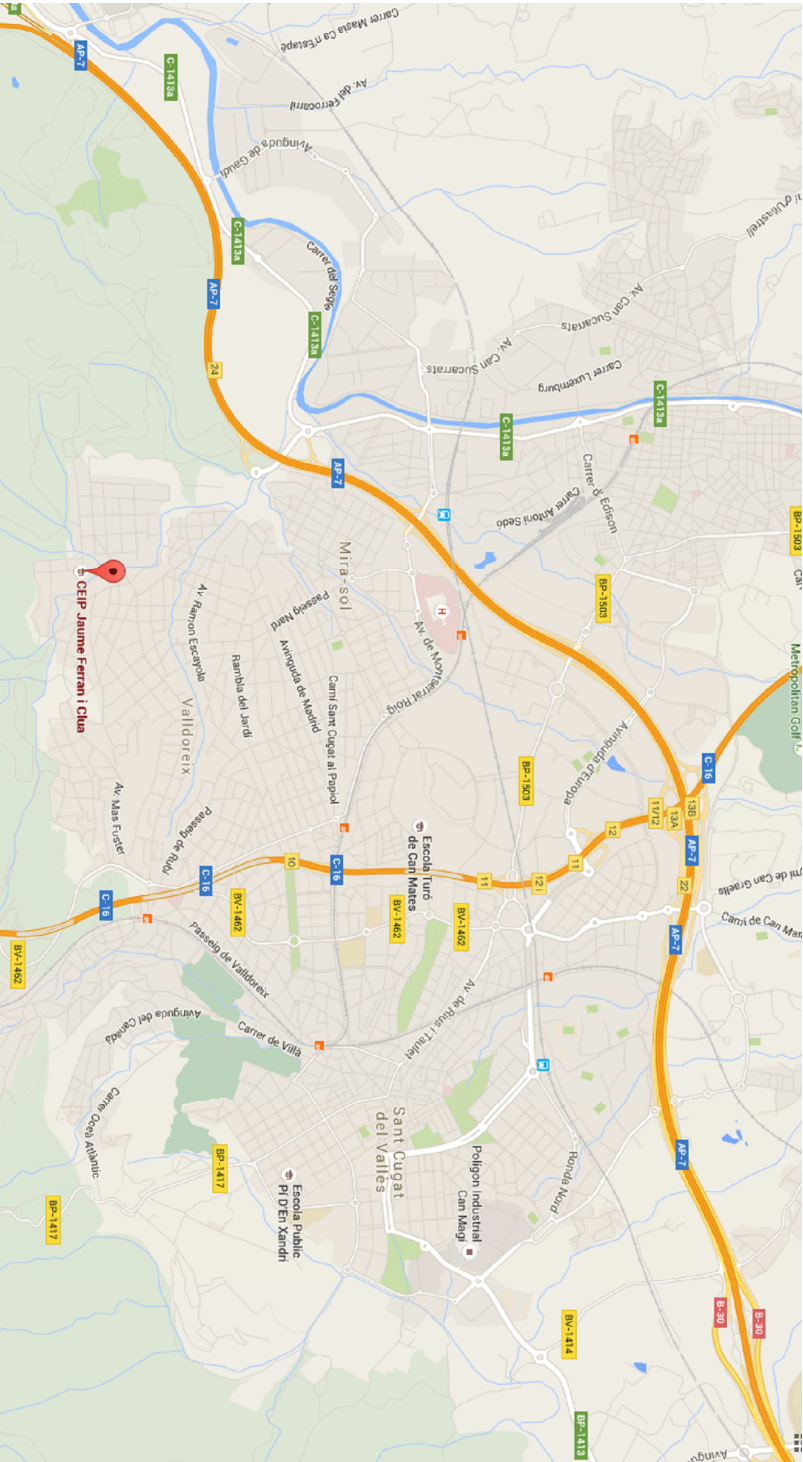
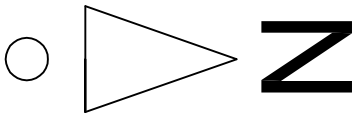
ANNEX: Plànols

**Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa en
Equipaments del CEIP Ferran i Clua de Valldoreix**

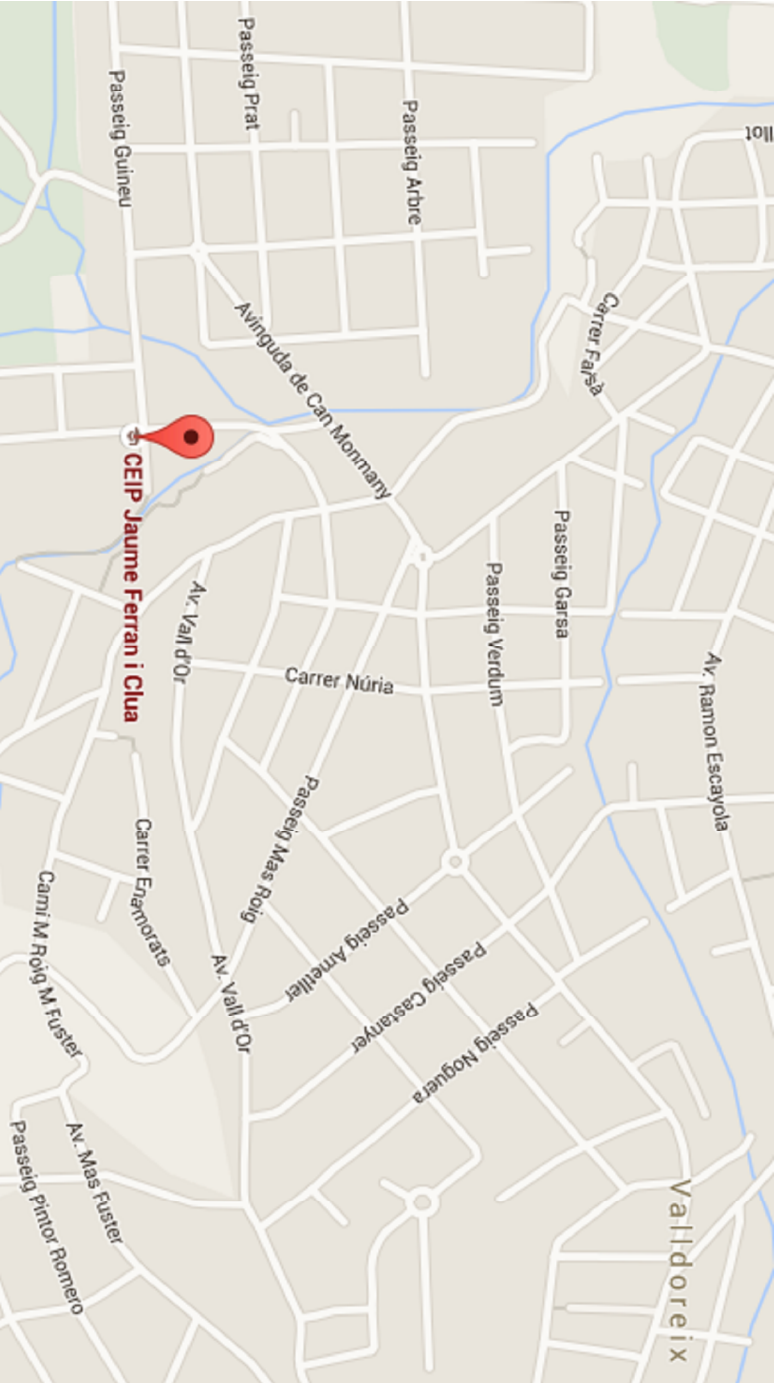
28/12/2015

Marc Carratalà – Eng.Ind. Col.13820

info@2dos.net

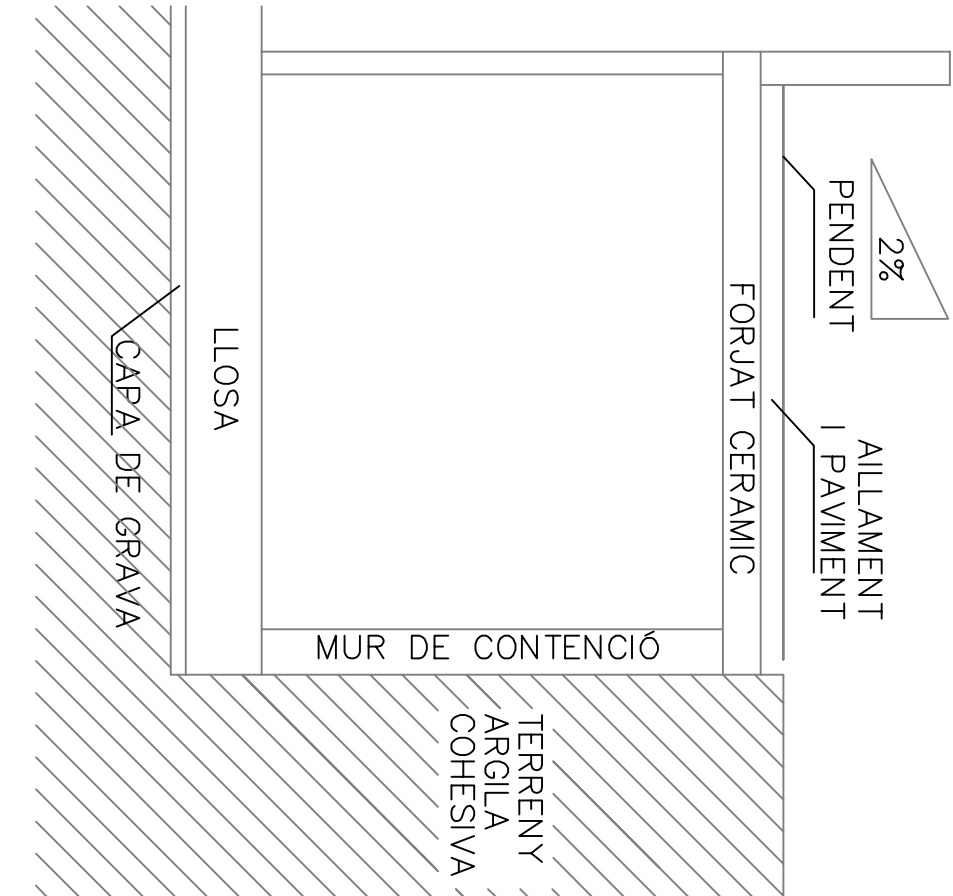


Ubicació general Valldoreix



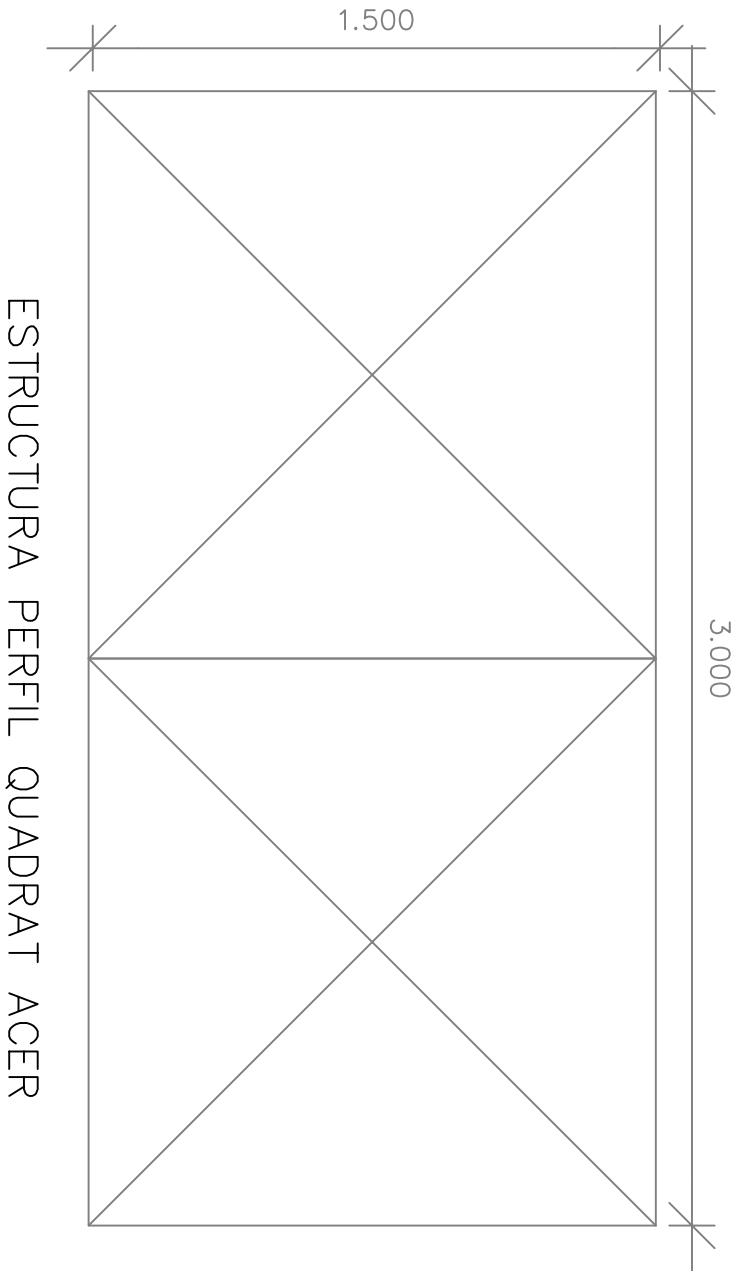
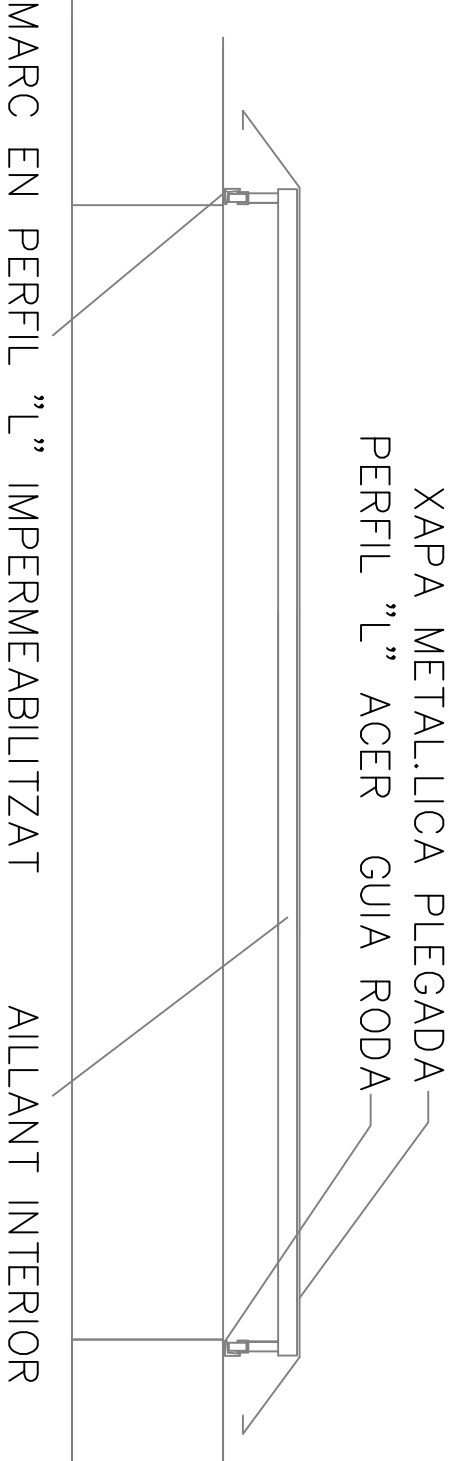
Ubicació barri Valldoreix

2DOS calor & energia s.l.		Projecte Bàsic		Escola Ferran i Clua Valldoreix		
		Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa				
		Emplaçament instal·lació				
Realitzat	Validat	Escala	Projecte	Codi Plànol # Doc.	Versió	1
P. Ribas 28/12/2015	M. Carratalà 28/12/2015	1:50000 1:20000	20150908	01	01	

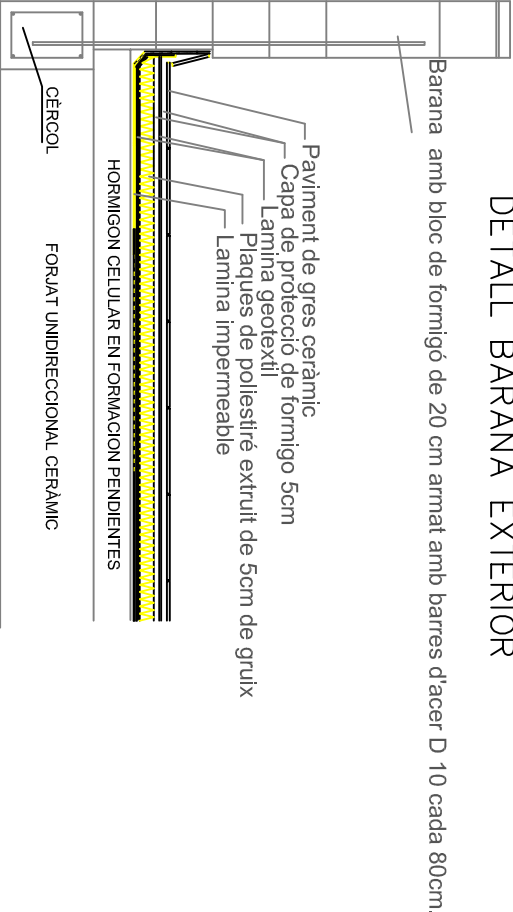


 calor & energia s.l.		Projecte Bàsic		Escola Ferran i Clua Vallldoreix	
		Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa			
		Sala Calderes i Sitja			
Realitzat	Validat	Escala	Projecte	Codi Plànol # Doc.	Versió
A. Ispagüé 21/12/2015	M. Carratalà 29/12/2015	1:50 1:100	20150908	02	03
2					

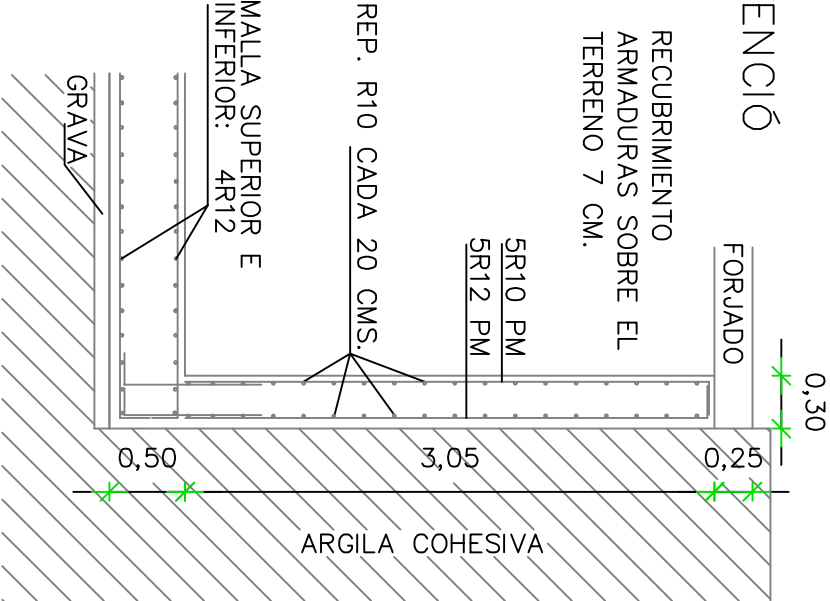
TAPA DESCÀRREGA ESTELLA



DETALL BARANA EXTERIOR



MUR CONTENCIÓ

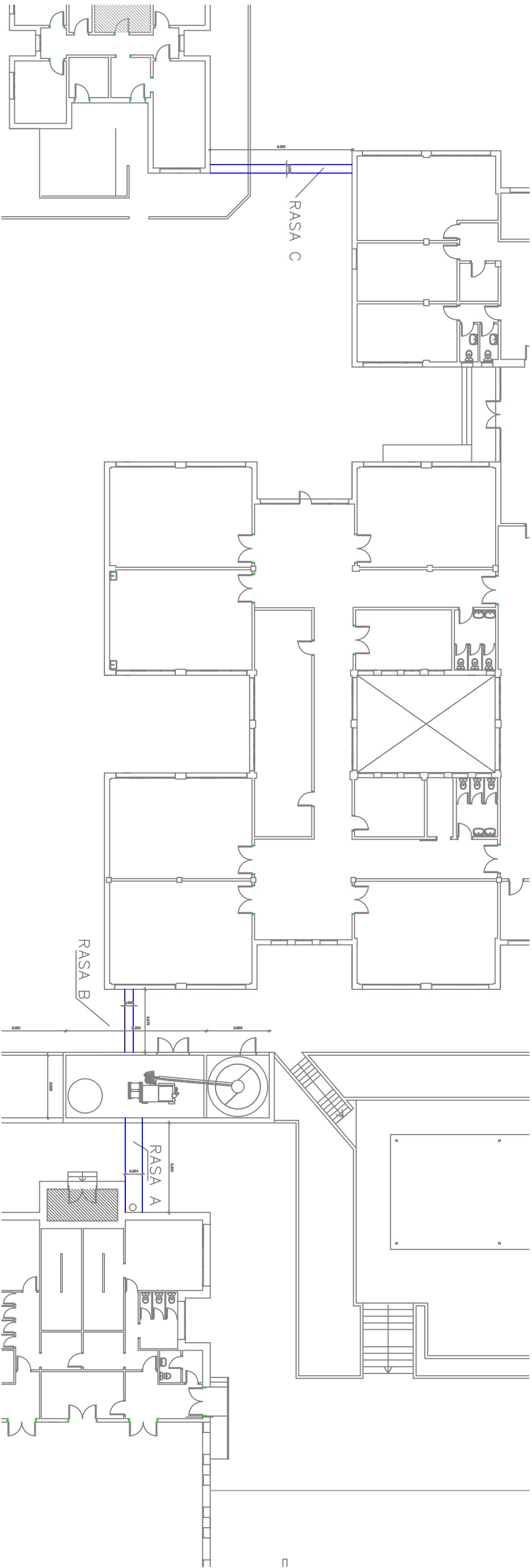


Projecte Bàsic Escola Ferran i Clua Valldoreix

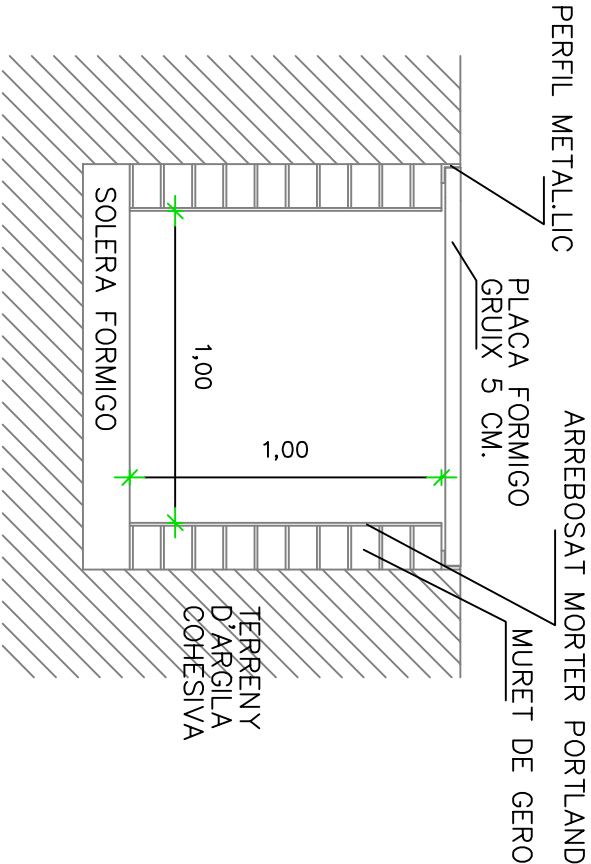
Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa

Detalls Constructius Sala Calderes

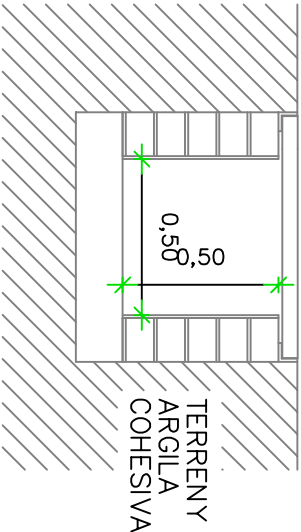
Realitzat	Validat	Escala	Projecte	Codi Plànol # Doc.	Versió	
A. Isalgué 21/12/2015	M. Carratalà 29/12/2015	1:20 1:40	20150908	03	03	



DETTALL RASA A



DETTALL RASES B i C

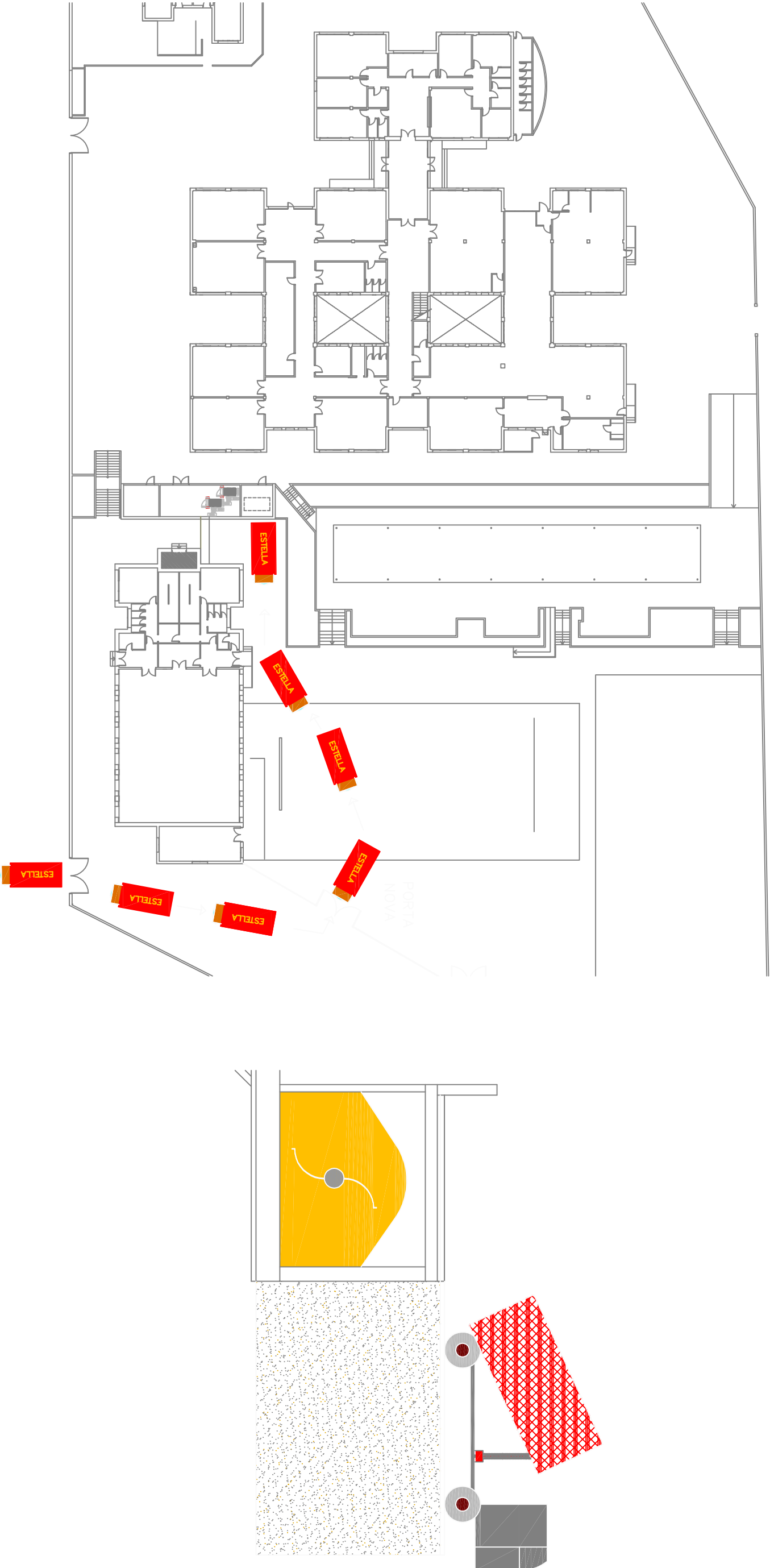


Realitzat	Validat	Escales	Codi Plànol	Versió
A. Isalgué 21/12/2015	M. Carratalà 29/12/2015	1:400 1:25	Projecte 20150908	04 03

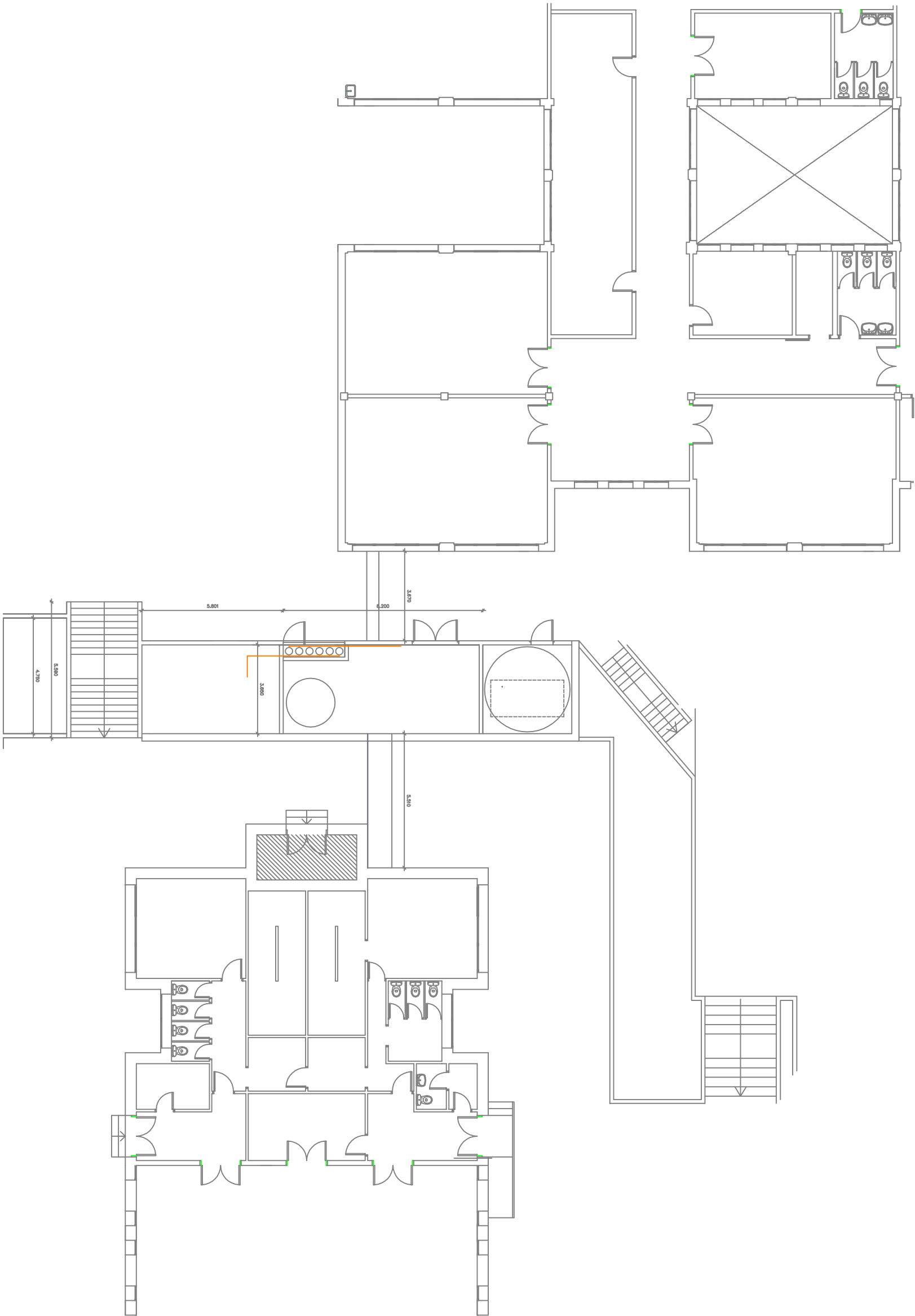
Rases per conduccions

Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa

Escola Ferran i Clua Valldoreix



2DOS calor & energia s.l.		Projecte Bàsic		Escola Ferran i Clua Valldoreix	
		Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa		Descàrrega Estella	
Realitzat	Validat	Escala	Projecte	Codi Plànol # Doc.	Versió
Pau Ribas 21/12/2015	M. Carratalà 29/12/2015	1:500 1:100	20150908	05	01
					5



2DOS calor & energia s.l.		Projecte Bàsic		Escola Ferran i Clua Valldoreix	
		Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa			
		Instal·lació de gas			
Realitzat	Validat	Escala	Projecte	Codi Plànol # Doc.	Versió
P. Ribas 23/12/2015	M. Carratalà 29/12/2015	1:100	20150908	06	02
					6



Projecte Bàsic

ANNEX: Esquemes

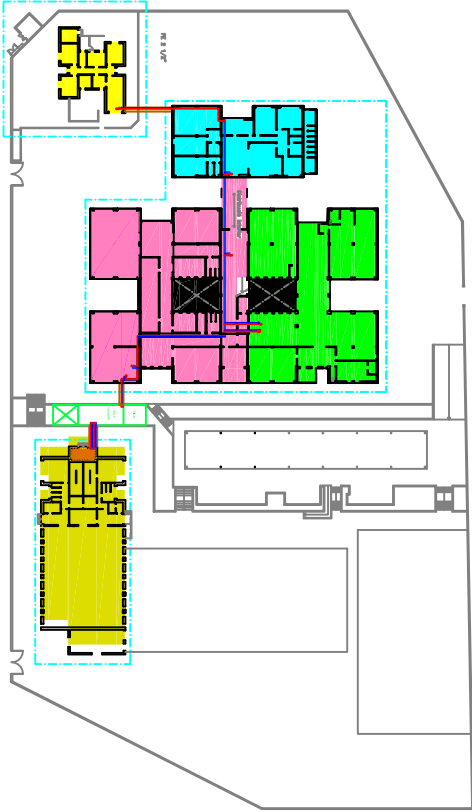
**Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa en
Equipaments del CEIP Ferran i Clua de Valldoreix**

28/12/2015

Marc Carratalà – Eng.Ind. Col.13820

info@2dos.net

PLANTA BAIXA

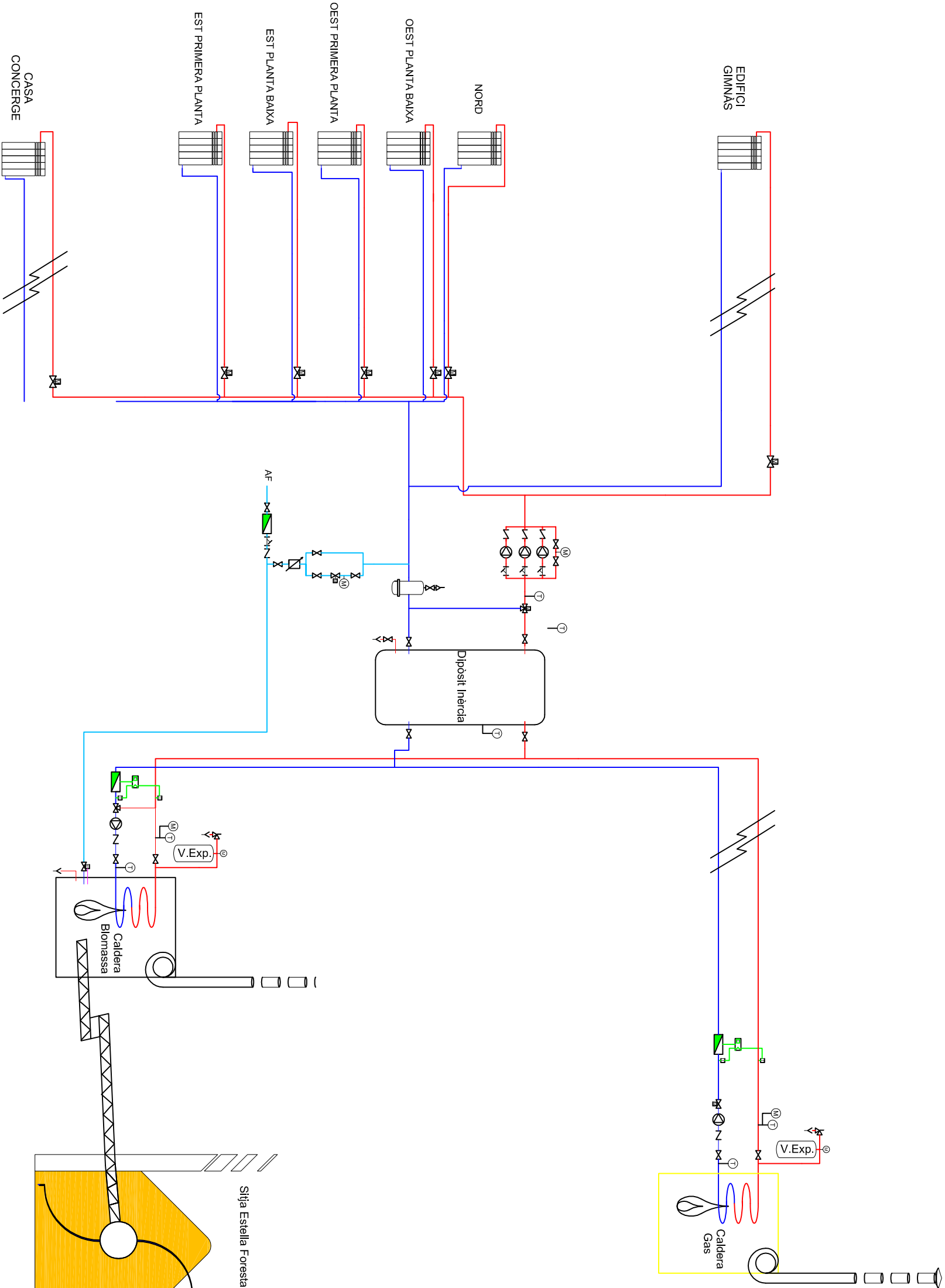


PRIMERA PLANTA



- EDIFICI GIMNÀS
- EDIFICI CASA CONERGE
- ZONA NORD
- ZONA OEST PLANTA BAIXA
- ZONA EST PLANTA BAIXA
- ZONA OEST PRIMERA PLANTA
- ZONA EST PRIMERA PLANTA

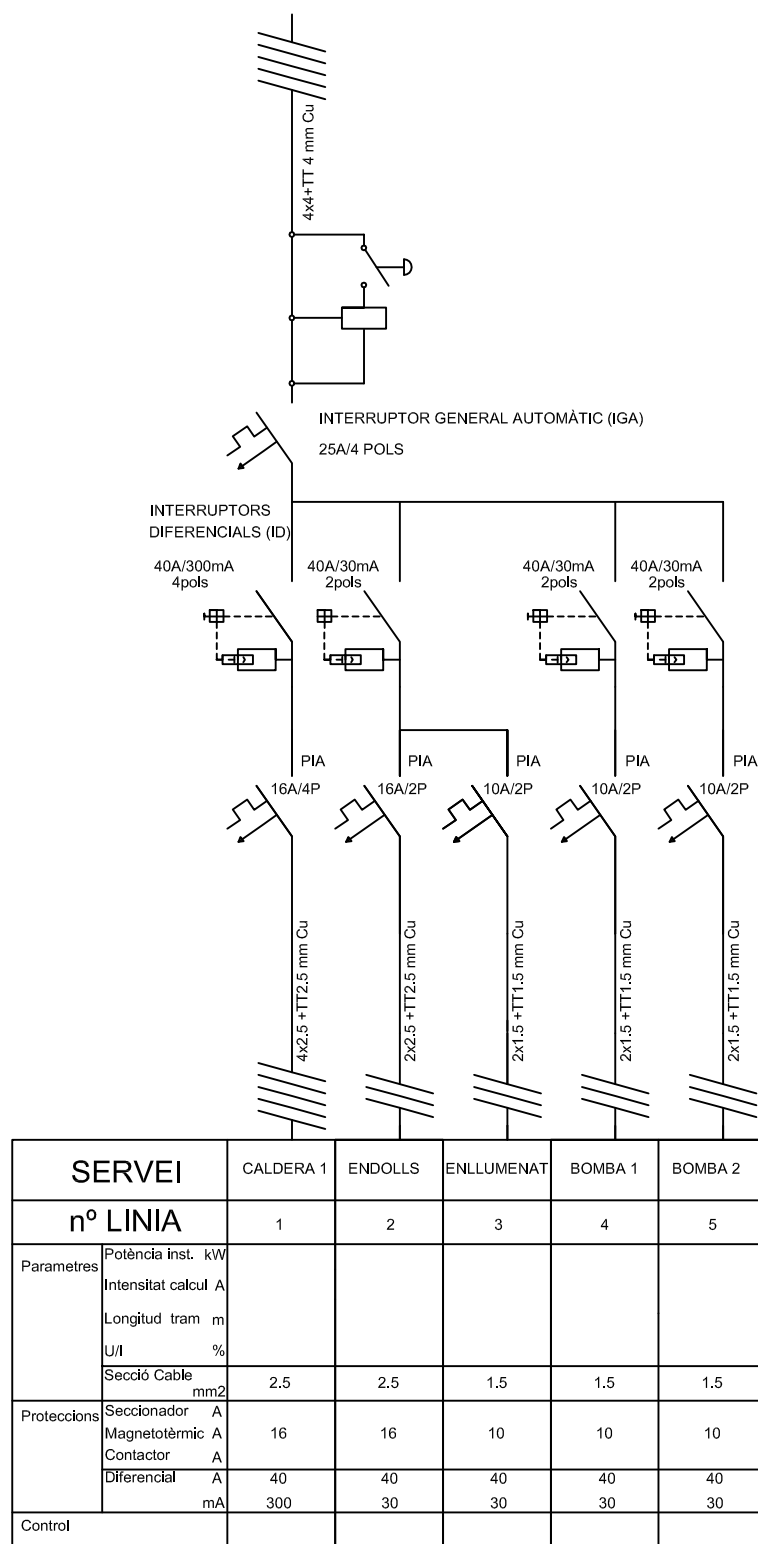
2DOS calor & energia s.l.		Projecte Bàsic		Escola Ferran i Clua Valldoreix	
		Instal·lació de Producció i Distribució de Calor			
		Centralitzada amb Biomassa			
		Esquema Zonificació Calefacció i Distribució Hidràulica			
Realitzat	Validat	Escala	Projecte	Codi Plànol # Doc.	Versió
P. Ribas 22/12/2015	M. Carratalà 29/12/2015	-	20150908	07	01
					7



LLEGENDA

- Bomba
- Valvula de pas
- Valvula antiretorn
- Valvula 3 vies termostatica
- Valvula seguretat
- Filtre
- Vas expansió
- Intercanviador ACS
- Mandonete
- Termòmetre
- Purgador
- Valvula Seguretat tècnica
- Comptador d'energia
- Comptador d'aigua
- Sonda de temperatura
- Canalització Impulsió
- Canalització Retorn
- Canalització ACS
- Canalització Aigua freda
- Desairejador separador de llocs
- Desaeroplador

2DOS calor & energia s.l.		Projecte Bàsic		Escola Ferran i Clua Valldoreix	
		Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa			
		Esquema Hidràulic			
Realitzat	Validat	Escala	Projecte	Codi Plànol # Doc.	Versió
P. Ribas 22/12/2016	M. Carratalà 29/12/2016	-	20150908	08	02
					8



2DOS calor & energia s.l.		Projecte Bàsic		Escola Ferran i Clua Valldoreix	
		Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa			
		Esquema Elèctric Unifilar			
Realitzat	Validat	Escala	Projecte	Codi Plànol # Doc.	Versió
P.Ribas 23/12/2015	M.Carratalà 29/12/2015	-	20150908	09	02
					9



Projecte Bàsic

ANNEX: Pressupost

**Instal·lació de Producció i Distribució de Calor Centralitzada amb Biomassa en
Equipaments del CEIP Ferran i Clua de Valldoreix**

28/12/2015

Marc Carratalà – Eng.Ind. Col.13820

info@2dos.net

Continguts

1.- Obra Civil	4
1.1.- Fonaments, Contencions i Rases	4
1.2.- Estructures	5
1.3.- Tancaments	6
1.4.- Resum Capítol	7
2.- Sitja i Alimentació	8
2.1.- Remenador i Sensfins	8
2.2.- Protecció Porta	8
2.3.- Resum Capítol	8
3.- Calderes i Complements	9
3.1.- Calderes	9
3.2.- Complements Calderes	9
3.3.- Sortida de Fums	10
3.4.- Resum Capítol	10
4.- Instal·lació Hidràulica Calefacció	11
4.1.- Hidràulica Sala de Màquines	11
4.2.- Hidràulica Caldera Auxiliar	12
4.3.- Distribució Calefacció a Gimnàs	12
4.4.- Distribució Calefacció a Edifici Principal	12
4.5.- Nova Zonificació Edifici Principal	13
4.6.- Distribució Calefacció a Casa Conserge	13
4.7.- Resum Capítol	14
5.- Instal·lacions Auxiliars	15
5.1.- Instal·lació Fontaneria i Desguàs	15
5.2.- Instal·lació Elèctrica i de Control	15
5.3.- Instal·lació Protecció Contra-Incendis	16
5.4.- Substitució Dipòsit Gas per Bombones	16
5.5.- Resum Capítol	16

6.- Costos Auxiliars	17
6.1.- Desmuntatge Sala Calderes Actual	17
6.2.- Seguretat i Salut	17
6.3.- Projecte	17
6.4.- Legalització	17
6.5.- Resum Capítol	17
 7.- Resum Pressupost	 18

1.- Obra Civil

1.1.- Fonaments, Contencions i Rases

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	m ³	Excavació per a rebaix en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió. Criteri d'amidament: m³ de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF. No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo. Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres. També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau. Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.	180	3,30 €	594,00 €
2	m ³	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora. Criteri d'amidament: m³ de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF. No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo. Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres. També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau. Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.	70	4,88 €	341,60 €
3	m ³	Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb cubilot. Criteri d'amidament: m³ de volum amidat segons les especificacions de la DT, amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.	16	80,39 €	1.286,24 €
4	m ²	Paret de tancament per a rases recolzada de gruix 14 cm, de maó calat hidrofugat, HD, de 290x140x75 mm, sense cara vista, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter per a ram de paleta industrialitzat M 5 (5 N/mm²) de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2. Criteri d'amidament: m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.	32	47,22 €	1.511,04 €

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
5	m ³	Llosa de fonaments de formigó armat amb formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/10/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba, armat amb 50 kg/m ³ d'armadura per a lloses de fonaments AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm ² i encofrat no vist amb una quantia de 0,1 m ² /m ³ . Criteri d'amidament: m ³ de volum de fonament o mur de contenció executat, mesurat d'acord amb les especificacions de la DT. No inclou cap operació de moviment de terres.	26	163,58 €	4.253,08 €
6	m ³	Mur de contenció de formigó armat de 3 m d'alçària com a màxim i fins a 30 cm de gruix, de formigó HA-25/B/10/IIa, abocat amb bomba, armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 50 kg/m ³ i encofrat industrialitzat per a murs, no vist. Tractament de l'aigua d'escorrentia de la cara en contacte amb el terreny amb pintura i geotextil.	19	297,76 €	5.657,44 €
TOTAL 1.1 Fonaments, Contencions i Rases					13.643,40 €

1.2.- Estructures

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	m ²	Sostre nervat unidireccional de 22+5 cm, amb cassetons de morter de ciment amb una quantia de 0,82 m ² /m ² de sostre, intereixos 0,7 m, amb una quantia de 15 kg/m ² d'armadura AP500 S d'acer en barres corrugades, armadura en malles electrosoldades 15x30 cm, 6i 6 mm de D, i una quantia 0,095 m ³ de formigó HA-25/P/20/I abocat amb cubilot. Criteri d'amidament: m ² de superfície de sostre o llosa executat segons les especificacions de la DT. Aquest criteri inclou els apuntaments previs, els elements auxiliars per a muntatge de l'encofrat i els elements d'acabat de les cantonades per a formigó vist, com ara matavius o altres sistemes, així com la recollida, neteja i condicionament dels elements utilitzats. La superfície corresponent a forats interiors s'ha de deduir de la superfície total d'acord amb els criteris següents: - Obertures ≤ 1 m ² : No es dedueixen - Obertures > 1 m ² : Es dedueix el 100% Als forats que no es dedueixin, l'amidament inclou l'encofrat necessari per a conformar el perímetre dels forats. En cas de deduir-se el 100% del forat, cal amidar també l'encofrat necessari per a conformar el perímetre dels forats.	50	66,14 €	3.307,00 €
2	m ³	Coberta invertida transitable amb pendents de formigó cel·lular, capa separadora, impermeabilització amb una membrana d'una làmina de densitat superficial 3,8 kg/m ² amb làmina de betum modificat LBM(SBS)-40-FP de 160 g/m ² , aïllament amb plaques de poliestirè extruït de gruix 40 mm, capa separadora amb geotèxtil i acabat amb un paviment de terratzo sobre suports. Criteri d'amidament: m ² de superfície amidada segons les especificacions de la DT. Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents: - Obertures ≤ 1 m ² : No es dedueixen - Obertures > 1 m ² : Es dedueix el 100%	50	107,13 €	5.356,50 €

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
		No inclou la realització d'elements especials com ara els minvells, els aiguafons, etc.			
TOTAL 1.2 Estructures					8.663,50 €

1.3.- Tancaments

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	m ²	Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de maó calat hidrofugat, HD, de 290x140x75 mm, d'una cara vista, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter per a ram de paleta industrialitzat M 5 (5 N/mm²) de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT. Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents: Obertures <= 2 m2: No es dedueixen Obertures > 2 m2 i <= 4 m2: Es dedueixen el 50% Obertures > 4 m2: Es dedueixen el 100% Als forats que no es dedueixen, o que es dedueixen parcialment, l'amidament inclou la feina de fer els retorns, com brancals. En cas de deduir-se el 100% del forat cal amidar també aquests paraments. Aquests criteris inclouen la col·locació dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments, excepte en el cas de forats de més de 4,00 m2 en què aquesta col·locació es compta a part. Inclouen l'execució de tots els treballs necessaris per a resoldre l'obertura, pel què fa a brancals i ampit, i s'utilitzaran, si cal, materials diferents dels que normalment conformen la unitat.	48	56,41 €	2.707,68 €
2	m ²	Arrebossat reglejat sobre parament vertical exterior, a més de 3,00 m d'alçària, amb morter mixt 1:2:10, remolinat i lliscat amb ciment blanc de ram de paleta 22,5 X. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT. Amb deducció de la superfície corresponent a obertures d'acord amb els criteris següents: En paraments verticals: - Obertures <= 2 m2: No es dedueixen - Obertures > 2 m2 i <= 4 m2: Es dedueix el 50% - Obertures > 4 m2: Es dedueix el 100% En paraments horitzontals: - Obertures <= 1 m2: No es dedueixen - Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100% Als forats que no es dedueixen, o que es dedueixen parcialment, l'amidament inclou la feina de fer els retorns, com ara brancals, llindes, etc. En cas de deduir-se el 100% del forat cal amidar també aquests paraments. Aquests criteris inclouen la neteja dels elements que configuren les obertures, com és ara bastiments que s'hagin embrutat.	62	33,42 €	2.072,04 €
3	ut	Porta d'acer en perfils laminats d'una fulla batent, per a un buit d'obra de 95x210 cm, amb bastidor de L de 50x5 mm, lamel·les horitzontals fixes i bastiment, pany de cop i clau, acabat per a pintar, col·locada. Criteri d'amidament: Unitat amidada segons les especificacions de la DT.	1	229,73 €	229,73 €

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
4	ut	Porta d'acer en perfils laminats de dues fulles batents, per a un buit d'obra de 160x215 cm, amb bastidor de tub de 40x20x1,5 mm, planxes llises i lamel·les horitzontals fixes que en la part superior i inferior deixin renovar l'aire interior. Unitat amidada segons les especificacions de la DT.	1	395,44 €	395,44 €
5	ut	Porta d'acer en perfils laminats de 2 fulles batent, per a un buit d'obra de 240x200 cm, per tapar el cobert destinat a les bombones de gas.	1	415,99 €	415,99 €
6	ut	Porta corredera càrrega sitja. Suministre i col·locació sobre coberta de la sitja d'una porta corredera sobre guies d'acer. Porta superior deslligant amb marc d'acer i acabada xapa metàl·lica. Per a un buit d'obra de 1,5mx3m.	1	1.800,00 €	1.800,00 €
7	ut	Porta accés pista. Obertura nova porta d'accés del tancat del pati per de 4m d'ample per accés camió aprovisionament combustible.	1	810,00 €	810,00 €
8	ml	Tanca de reixa metàl·lica de 2m d'alçada amb porta 3m per accés a la descàrrega d'estella.	18	51,00 €	918,00 €
9	m²	Realització i col·locació de les tapes per les rases. Realitzades a l'obra amb formigo amb massa amb motlle de fusta i malla de repartiment d'acer. Col·locades a pes sobre perfils d'acer L col·locats sobre els murs de la rasa i sellades a posteriori.	11,5	104,00 €	1.196,00 €
TOTAL 1.3 Tancaments					10.544,88 €

1.4.- Resum Capítol

Partida	Import
1.1. Fonaments, Contencions i Rases	13.643,40 €
1.2. Estructures	8.663,50 €
1.3. Tancaments	10.544,88 €
TOTAL 1. Obra Civil	32.851,78 €

2.- Sitja i Alimentació

2.1.- Remenador i Sensfins

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Remenador rotatiu de ballestes flexibles de 4m de diàmetre per alimentació de dues calderes incloent els tubs d'alimentació per caiguda amb sensfi progressiu, motors per a cada sensfi, motor per a agitador, tram passamurs. Alçada màxima de magatzematge d'estella: 5m per a densitats de 200kg/m ³ .	1	5.174,48 €	5.174,48 €
2	ut	Extensió de cargol de transport d'2m de llarg	1	598,45 €	598,45 €
3	ut	Extensió de cargol de transport d'0,5m de llarg	1	383,70 €	383,70 €
4	ut	Muntatge remenador i sensfins	1	361,13 €	361,13 €
TOTAL 2.1. Remenador i Sensfins					6.517,76 €

2.2.- Protecció Porta

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Protecció Fusta Subministrament i instal·lació de protecció de taulons de fusta horitzontal a la cara interior de la porta d'accés a la sitja. Inclou guies laterals per subjectar i guiar els taulons i permetre la seva retirada de manera individual lliscant-los amunt.	1	105,00 €	105,00 €
TOTAL 2.2. Protecció Porta					105,00 €

2.3.- Resum Capítol

Partida	Import
2.1. Remenador i Sensfins	6.517,76 €
2.2. Protecció Porta	105,00 €
TOTAL 2. Sitja i Alimentació	6.622,76 €

3.- Calderes i Complementes

3.1.- Calderes

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Caldera policombustible per a biomassa ETA Heiztechnik model Hack 130. Potència modulable entre 38 i 133kW. Unitat compacta que inclou cremador, cambra combustió i cos d'intercanvi de fums. Cremador amb sistema d'antiretorn de flama per rotovàlvula d'una càmera. Cambra de combustió revestida amb refractari. 3 pasos de fums amb intercanviador vertical. Sistema de neteja de cambra de combustió amb graella vasculant i de cos d'intercanvi amb tubuladors mòbils. Recollida automàtica de cendres en calaix exterior. Encesa automàtica per bufador d'aire calent. Modulació mitjançant control d'entrada d'aire primari, secundari i extracció de fums amb variador de velocitat. Control de combustió amb sonda lambda i rendiment de 92,7% a càrrega nominal i 94,8% a càrrega parcial. Emissions a càrrega nominal: 17mg CO/MJ (26mg CO/m ³ al 13% O ₂), 13mg part./MJ (20mg part./m ³ al 13% O ₂) Consum elèctric a càrrega nominal 458W Inclou control general de la instal·lació: caldera, carrega inèrcia, regulació de tots els circuits de calefacció, connexió a internet per gestió remota i sistema d'alarmes via correu electrònic. Sonda exterior.	1	36.061,41 €	36.061,41 €
2	ut	Serveis auxiliars fabricant. Transport, muntatge i posada en funcionament SAT	1	2.976,00 €	2.976,00 €
TOTAL 3.1. Calderes					39.037,41 €

3.2.- Complementes Calderes

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Control Temperatura de Retorn amb bomba d'alta eficiència tipus 1-130-E R2' i vàlvula de 3V mescladorade tres punts. Bomba Wilo Stratos Para 30/8. 3 claus de tall i termòmetre de retorn.	1	1.843,38 €	1.843,38 €
2	ut	Vàlvula de descàrrega tèrmica de Seguretat Vàlvula mecànica d'accionament per temperatura de tub capilar fixa a 97°C per refredament d'emergència de la caldera.	2	65,83 €	131,66 €
3	ut	Set de sondes per control d'inèrcia. 3 sondes d'immersió PT1000	1	79,00 €	79,00 €
4	ut	Muntatge complementes caldera	1	240,00 €	240,00 €
TOTAL 3.2. Complementes Calderes					2.294,04 €

3.3.- Sortida de Fums

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ml	Tub modular d'extracció de fums recte de doble pared (inox 316 interior i 304 exterior) amb aïllament i diàmetre de 250mm. Inclou tub i abraçaderes de fixació cada 2m.	17	90,00 €	1.530,00 €
2	ut	Tub modular d'extracció de fums en T 90º de doble pared (inox 316 interior i 304 exterior) amb aïllament i diàmetre de 250mm.	2	128,50 €	257,00 €
3	ut	Tub modular d'extracció de fums colze 45º de doble pared (inox 316 interior i 304 exterior) amb aïllament i diàmetre de 250mm.	1	59,00 €	59,00 €
4	ut	Tub modular d'extracció de fums barret cònic de doble pared (inox 316 interior i 304 exterior) amb aïllament i diàmetre de 250mm.	1	38,00 €	38,00 €
5	ut	Tub modular d'extracció de fums colector condensats inox 316 i diàmetre de 250mm.	1	27,50 €	27,50 €
6	ut	Tub modular d'extracció de fums limitador de tir inox 316 i diàmetre de 250mm.	1	120,50 €	120,50 €
7	ut	Muntatge sortida de fums	1	300,00 €	300,00 €
TOTAL 3.3. Sortida de Fums					2.332,00 €

3.3.- Resum Capítol

Partida	Import
3.1. Calderes	39.037,41 €
3.2. Complementes Calderes	2.294,04 €
3.3. Sortida de Fums	2.332,00 €
TOTAL 3. Calderes i Complementes	43.663,45 €

4.- Instal·lació Hidràulica Calefacció

4.1.- Hidràulica Sala de Màquines

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Comptador calories DN80 QN40m ³ /h amb capçal òptic, connectivitat M-BUS i aprovat s/directiva 2044/22/CE	1	538,02 €	538,02 €
2	ut	Dipòsit d'inèrcia de 5.000l Dipòsit d'inèrcia d'acer de 5.000l marca Lamh model Alfa amb columna d'estratificació i aïllament de 100mm d'espuma.	1	3.749,60 €	3.749,60 €
3	ut	Vas d'expansió calefacció 600l	1	631,34 €	631,34 €
4	ut	Vàlvula seguretat 1'1/4 3bars	1	48,27 €	48,27 €
5	ut	Desairejador-Separador de llots de 3'	1	901,17 €	901,17 €
6	ut	Vàlvula Mescladora Vàlv 3 vies Siemens VBF21.80 DN80 i PN6 i actuador elèctric SAL3100T10.	1	473,28 €	473,28 €
7	ut	Termòmetre bimetal·lic de 0-120°C i esfera de 65mm. Inclou beina 1/2'	4	15,72 €	62,88 €
8	ut	Manòmetre glicerina 0-6bar, esfera 63mm. Rosca 1/4'	3	17,10 €	51,30 €
9	ut	Vàlvules de bola 2'1/2 FF roscada	4	70,52 €	282,08 €
10	ut	Vàlvules de bola 3' FF roscada	6	86,40 €	518,40 €
11	ml	Tub PPR reforçada amb fibra de vidre NIRON PN16 o equivalent per a unions termosoldades de 90mm de diàmetre exterior i 8,2mm de gruix de paret. L'amidament inclou soportació, accessoris, aïllament amb coquilla d'espuma elastomèrica de 30mm, purgadors automàtics amb vàlvula de tall allà on el traçat ho requereixi.	24	44,23 €	1.061,52 €
12	ml	Tub PPR reforçada amb fibra de vidre NIRON PN16 o equivalent per a unions termosoldades de 110mm de diàmetre exterior i 10mm de gruix de paret. L'amidament inclou soportació, accessoris, aïllament amb coquilla d'espuma elastomèrica de 30mm, purgadors automàtics amb vàlvula de tall allà on el traçat ho requereixi.	24	56,47 €	1.355,28 €
13	ut	Col·lector DN100 d'1m de llargada en PPR amb entrada DN80 i 2 sortides laterals DN65 i 2 sortides auxiliars de 1'. L'amidament inclou aïllament.	2	80,00 €	160,00 €
14	ut	Bomba Grundfos Magna1 65-100F.	2	1.199,50 €	2.399,00 €
15	ut	Pont de Manòmetre. Comprén manòmetre glicerina 0-6bar, esfera 63mm. Rosca 1/4', 2 vàlv. de tall de 1/2' i tubs d'unió acer o coure.	2	25,08 €	50,16 €
16	ut	Filtre de malla en Y de 2'1/2 de llautó	2	44,63 €	89,26 €
17	ut	Vàlvula de retenció 2'1/2 de llautó tipus Europa	2	69,96 €	139,92 €
18	ut	Termòmetre bimetal·lic de 0-120°C i esfera de 65mm. Inclou beina 1/2'	2	15,72 €	31,44 €
19	ut	Vàlvules de bola 2'1/2 FF roscada	5	31,10 €	155,50 €
20	ut	Muntatge hidràulica sala de màquines	1	2.700,00 €	2.700,00 €
TOTAL 4.1. Hidràulica Sala de Màquines					15.398,42 €

4.2.- Hidràulica Caldera Auxiliar

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Comptador calories DN40 QN10m ³ /h amb capçal òptic, connectivitat M-BUS i aprovat s/directiva 2044/22/CE	1	506,20 €	506,20 €
2	ut	Termòmetre bimetal·lic de 0-120°C i esfera de 65mm. Inclou beina 1/2'	2	15,72 €	31,44 €
3	ut	Manòmetre glicerina 0-6bar, esfera 63mm. Rosca 1/4'	1	17,10 €	17,10 €
4	ut	Vàlvules de bola 1'1/2 FF roscada	4	31,10 €	124,40 €
5	ml	Electrovàlvula 2V Electrovàlvula de 1'1/2 (vàlvula + actuador) tot o res normalment tancada amb micro.	1	184,12 €	184,12 €
6	ml	Tub PPR reforçada amb fibra de vidre NIRON PN16 o equivalent per a unions termosoldades de 63mm de diàmetre exterior i 5,8mm de gruix de paret. L'amidament inclou soportació, accessoris, aïllament amb coquilla d'espuma elastomèrica de 30mm, purgadors automàtics amb vàlvula de tall allà on el traçat ho requereixi.	24	23,62 €	566,88 €
7	ut	Muntatge hidràulica caldera auxiliar	1	300,00 €	300,00 €
TOTAL 4.2. Hidràulica Caldera Auxiliar					1.730,14 €

4.3.- Distribució Calefacció a Gimnàs

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Electrovàlvula 2V Electrovàlvula de 1'1/2 (vàlvula + actuador) tot o res normalment tancada amb micro.	1	184,12 €	184,12 €
2	ut	Vàlvules de bola 1'1/2 FF roscada	2	31,10 €	62,20 €
3	ml	Tub PPR reforçada amb fibra de vidre NIRON PN16 o equivalent per a unions termosoldades de 63mm de diàmetre exterior i 5,8mm de gruix de paret. L'amidament inclou soportació, accessoris, aïllament amb coquilla d'espuma elastomèrica de 30mm, purgadors automàtics amb vàlvula de tall allà on el traçat ho requereixi.	32	23,62 €	755,84 €
4	ut	Muntatge distribució Calefacció a Gimnàs	1	300,00 €	300,00 €
TOTAL 4.3. Distribució Calefacció a Gimnàs					1.302,16 €

4.4.- Distribució Calefacció a Edifici Principal

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Vàlvules de bola 2' FF roscada	2	38,68 €	77,36 €
2	ml	Tub PPR reforçada amb fibra de vidre NIRON PN16 o equivalent per a unions termosoldades de 90mm de diàmetre exterior i 8,2mm de gruix de paret.	100	44,23 €	4.423,00 €

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
		L'amidament inclou soportació, accessoris, aïllament amb coquilla d'espuma elastomèrica de 30mm, purgadors automàtics amb vàlvula de tall allà on el traçat ho requereixi.			
3	ut	Muntatge distribució calefacció a Edifici principal	1	480,00 €	480,00 €
TOTAL 4.4. Distribució Calefacció a Edifici Principal					4.980,36 €

4.5.- Nova Zonificació Edifici Principal

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Electrovàlvula 2V Electrovàlvula de 1'1/4 (vàlvula + actuator) tot o res normalment tancada amb micro.	5	126,61 €	633,05 €
2	ut	Vàlvules de bola 1'1/4 FF roscada	10	24,85 €	248,50 €
3	ml	Tub PPR reforçada amb fibra de vidre NIRON PN16 o equivalent per a unions termosoldades de 40mm de diàmetre exterior i 3,7mm de gruix de paret. L'amidament inclou soportació, accessoris, aïllament amb coquilla d'espuma elastomèrica de 30mm, purgadors automàtics amb vàlvula de tall allà on el traçat ho requereixi.	200	12,78 €	2.556,00 €
4	kW	Emissor tipus radiador d'alumini de 600mm alçada. Amidament en kW de potència tèrmica per a una temperatura d'impulsió de 70º i 20º de temperatura ambient. Inclou un joc de claus per radiador cada kW instal·lat: detentor, vàlvules bitub, purgador i taps.	5	112,85 €	564,25 €
5	ut	Muntatge nova zonificació edifici principal	1	2.100,00 €	2.100,00 €
TOTAL 4.5. Nova Zonificació Edifici Principal					6.101,80 €

4.6.- Distribució Calefacció a Casa Conserge

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Electrovàlvula 2V Electrovàlvula de 1'1/4 (vàlvula + actuator) tot o res normalment tancada amb micro.	1	126,61 €	126,61 €
2	ut	Vàlvules de bola 1'1/4 FF roscada	2	24,85 €	49,70 €
3	ml	Tub PPR reforçada amb fibra de vidre NIRON PN16 o equivalent per a unions termosoldades de 40mm de diàmetre exterior i 3,7mm de gruix de paret. L'amidament inclou soportació, accessoris, aïllament amb coquilla d'espuma elastomèrica de 30mm, purgadors automàtics amb vàlvula de tall allà on el traçat ho requereixi.	80	12,78 €	1.022,40 €
4	ut	Muntatge distribució calefacció a casa conserge	1	420,00 €	420,00 €
TOTAL 4.6. Distribució Calefacció a Casa Conserge					1.618,71 €

4.7.- Resum Capítol

Partida	Import
4.1. Hidràulica Sala de Màquines	15.398,42 €
4.2. Hidràulica Caldera Auxiliar	1.730,14 €
4.3. Distribució Calefacció a Gimnàs	1.302,16 €
4.4. Distribució Calefacció a Edifici Principal	4.980,36 €
4.5. Nova Zonificació Edifici Principal	6.101,80 €
4.6. Distribució Calefacció a Casa Conserge	1.618,71 €
TOTAL 4. Instal·lació Hidràulica Calefacció	31.131,59 €

5.- Instal·lacions Auxiliars

5.1.- Instal·lació Fontaneria i Desguàs

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ml	Tub de PPR per a unions termosoldables de 32mm s/UNE53380 PN10 a 80°C de resistència mecànica. L'amidament inclou suportació, accessoris, aïllament amb coquilla d'espuma elàstica de 10mm.	36	10,05 €	361,80 €
2	ut	Comptador aigua freda per impulsos DCI-25 1'	1	91,02 €	91,02 €
3	ut	Vàlvules de bola 1' FF roscada	10	10,56 €	105,60 €
4	ut	Filtre de malla en Y de 1' de llautó	1	9,63 €	9,63 €
5	ut	Vàlvula de retenció 1' de llautó tipus Europa	1	12,70 €	12,70 €
6	ut	Desconnector Hidràulic connexió roscada 3/4'.	1	45,62 €	45,62 €
7	ut	Electrovàlvula 2 vies 3/4'	1	81,56 €	81,56 €
8	ut	Manòmetre glicerina 0-6bar, esfera 63mm. Rosca 1/4'	3	17,10 €	51,30 €
9	ut	Presostat ajustable de 0,2 a 8bar	1	79,00 €	79,00 €
10	ml	Tub PVC desaigua 40 per a encolar de 40mm L'amidament inclou suportació i accessoris.	30	5,64 €	169,20 €
11	ut	Muntatge fontaneria i desguàs	1	300,00 €	300,00 €
TOTAL 5.1. Instal·lació Fontaneria i Desguàs					1.307,43 €

5.2.- Instal·lació Elèctrica i de Control

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Control Instal·lació (inclòs de sèrie en caldera) Inclou les següents funcions: -Control d'engegades-aturades de les 2 calderes de biomassa en cascada i caldera de backup -Sonda exterior i control de la V3V per a impulsio a temperatura variable en funció de corba de treball definida. -Control de càrrega de l'acumulador d'inèrcia. -Control programable dels diferents circuits amb les engegades alternatives de les bombes. -Control d'alarmes dels diferents elements de la instal·lació. -Monitorització i gestió remota de tot el sistema. Enviament d'avisos via e-mail o similar.	2	0,00 €	0,00 €
2	ut	Quadre de Protecció i comandament Sala Calderes segons esquema elèctric	1	1.250,00 €	1.250,00 €
3	ut	Pt de llum LED i luminària per sala calderes i magatzem	3	26,20 €	78,60 €
4	ml	Endolls i Mecanismes il·luminació per sala calderes i magatzem	1	82,00 €	82,00 €
5	ml	Cablejat instal·lació elèctrica i de control des de quadre principal fins quadre nou i a punts de llum, mecanismes, calderes i motors segons REBT. No inclou proteccions dels motors ja incloses a les calderes. Inclou canalitzacions PVC lliure halògens.	1	390,00 €	390,00 €

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
6	ut	Muntatge instal·lació elèctrica i de control	1	480,00 €	480,00 €
TOTAL 5.2. Instal·lació Elèctrica i de Control					2.280,60 €

5.3.- Instal·lació Protecció Contra-Incendis

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Extintor pols seca de 6kg eficàcia 21A 113B. Inclou suport a paret i senyalització.	2	52,00 €	104,00 €
2	ut	Extintor CO₂ de 5kg	1	65,18 €	65,18 €
3	ut	Detecció de sobretemperatura i sirena electrònica	1	181,50 €	181,50 €
8	ut	Muntatge Protecció Contra-Incendis	1	180,00 €	180,00 €
TOTAL 5.3. Instal·lació Protecció Contra-Incendis					530,68 €

5.4.- Substitució Dipòsit Gas per Bombones

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Buidat i retirada del dipòsit de gas soterrat per empreses autoritzades pel proveïdor de propà.	1	1.250,00 €	1.250,00 €
2	ut	Instal·lació bateria 6 bombones de gas de 35kg reguladors i elements de connexió a la xarxa interior de gas.	1	521,00 €	521,00 €
3	ut	Tub PEX homologat per gas soterrat per connexió entre bombones i caldera de gas i consums cuina.	1	300,50 €	300,50 €
TOTAL 5.4. Substitució Dipòsit Gas per Bombones					2.071,50 €

5.5.- Resum Capítol

Partida	Import
5.1. Instal·lació Fontaneria i Desguàs	1.307,43 €
5.2. Instal·lació Elèctrica i de Control	2.280,60 €
5.3. Instal·lació Protecció Contra-Incendis	530,68 €
5.4. Substitució Dipòsit Gas per Bombones	2.071,50 €
TOTAL 5. Instal·lacions Auxiliars	6.190,21 €

6.- Costos Auxiliars

6.1.- Desmuntatge Sala Calderes Actual

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Desmuntatge de caldera i elements hidràulics de la sala de calderes actual i retirada a deixalleria. Inclou l'anul·lació dels tubs soterrats.	1	500,00 €	500,00 €
TOTAL 6.1. Seguretat i Salut					500,00 €

6.2.- Seguretat i Salut

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Gestió i Implantació del pla de seguretat i salut a l'obra	1	600,00 €	600,00 €
TOTAL 6.2. Seguretat i Salut					600,00 €

6.3.- Projecte

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Projecte Executiu Inclou assessorament i gestió de possibles subvencions	1	3.200,00 €	3.200,00 €
TOTAL 6.3. Projecte					3.200,00 €

6.4.- Legalització

Pos	Ut.	Descripció	Qt	Imp. ut.	Imp. Tot.
1	ut	Legalització Projecte legalització de instal·lació tèrmica Inclou despeses de tramitació, visat i certificat final d'obra	1	1.000,00 €	1.000,00 €
TOTAL 6.4. Legalització					1.000,00 €

6.5.- Resum Capítol

Partida	Import
6.1. Desmuntatge Sala Calderes Actual	500,00 €
6.2. Seguretat i Salut	600,00 €
6.3. Projecte	3.200,00 €
6.4. Legalització	1.000,00 €
TOTAL 6. Costos Auxiliars	5.300,00 €

7.- Resum Pressupost

Instal·lació de Biomassa en CEIP Ferran i Clua de Valldoreix:

Capítol	Import
1. Obra Civil	32.851,78 €
2. Sitja i Alimentació	6.622,76 €
3. Calderes i Complementes	43.663,45 €
4. Instal·lació Hidràulica Calefacció	31.131,59 €
5. Instal·lacions Auxiliars	6.190,21 €
6. Costos Auxiliars	5.300,00 €
Total	125.759,79 €

13% Despeses Generals	16.348,77 €
6% Benefici Industrial	7.545,59 €
Pressupost Total Execució	149.654,15 €

21% IVA	31.427,37 €
PRESSUPOST TOTAL	181.081,52 €

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de
CENT VUITANTA-UN MIL VUITANTA-UN EUROS I CINQUANTA-DOS CÈNTIMS.

Marc Carratalà i Pérez
Enginyer Industrial num. 13.820 COEIC
Girona, a 28 de desembre de 2015