AJUNTAMENT DE CANOVELLES

C/Can Palots, 1

08420 Canovelles

PROJECTE EXECUTIU DE REFRIGERACIÓ DE L'ESCOLA BRESSOL MARTA MATA

(25071)

Juliol - 2025

ALBERT PUJADAS ENGINYERIA, S.C.P.

C/Anníbal, 61 4t 2a - 08401 Granollers

☎ 93.011.89.90

@ albert.pujadas@enginyers.net

Índex

1. MEMÒRIA 2

1.1 OBJECTE 2
1.2 EMPLAÇAMENT 2
1.3 ESTAT ACTUAL 2
1.4 INSTAL·LACIÓ DE REFRIGERACIÓ 2
1.5 TERMINIS D'EXECUCIÓ 7
1.6 REGLAMENTACIÓ A SEGUIR 8

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES 9

2.1 OBJECTIU 9
2.2 NORMES TÈCNIQUES GENERALS 9
2.3 NORMATIVA 9
2.4 AUTORITZACIONS I LLICÈNCIES 12
2.5 EQUIPS DE PRODUCCIÓ D'ESCALFOR 12
2.6 AÏLLAMENT TÈRMIC CONDUCTES 12
2.7 ELEMENTS DE REGULACIÓ I CONTROL 14
2.8 CONDICIONS INSTAL·LACIÓ BAIXA TENSIÓ 14
2.9 RECEPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 16

3. PRESSUPOST 24

4. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 25

4.1 OBJECTE DE L'ESTUDI 25
4.2 MEMÒRIA 25
4.3 IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS PREVISIBLES 26

5. ESQUEMES I PLÀNOLS 28

6. AMIDAMENTS 32

7. CÀLCUL CÀRREGUES REFRIGERACIÓ 39

8. ESTUDI PANASONIC 43

1. MEMÒRIA

1.1 OBJECTE

L'objecte del projecte és la instal·lació d'un sistema de refrigeració per les aules de l'escola Bressol Marta Mata de Canovelles, amb l'objectiu de millorar i limitar les altes temperatures que s'assoleixen, cada vegada més, a l'interior dels edificis a les èpoques estivals.

1.2 EMPLAÇAMENT

L'Escola Bressol Marta Mata es troba situada al carrer Can Palots, 1 del terme municipal de Canovelles

1.3 ESTAT ACTUAL

La instal·lació disposa actualment d'un sistema de calefacció per radiadors mitjançant dues calderes a gas natural, un sistema de renovació d'aire de les aules, així com ventiladors de sostre en cadascuna de les dependències.

La instal·lació proposada en el present projecte, no modifica en cap cas les instal·lacions existents, sinó que es tracta d'una instal·lació completament independent i complementària que s'haurà d'instal·lar a l'edifici, sense modificar cap de les instal·lacions tèrmiques existents.

Per dur a terme l'actual projecte, s'han realitzat visites a l'edifici, per determinar la idoneïtat i viabilitat tècnica de les instal·lacions que es pretenen dur a terme, tant en quant a la posició dels equips interiors i exteriors, així com en el traçat de noves canalitzacions (electricitat, desguassos, canonades frigorífiques i/o instal·lacions de maniobra i control).

1.4 INSTAL·LACIÓ DE REFRIGERACIÓ

D'acord amb les premisses establertes per part de la propietat i d'acord amb la configuració de l'establiment, s'ha optat per dissenyar un sistema centralitzat per cadascun dels "mòduls" que formen l'escola Bressol.

1.4.1 Proposta realitzada

Per cada "mòdul" es disposa d'un sistema centralitzat. Cada sistema disposa de la mateixa tipologia d'instal·lació, és a dir es troba format per una unitat exterior compacte (d'un únic ventilador axial) situada a la coberta plana del propi mòdul, i per vàries unitats interiors, situades cadascuna d'elles a l'interior de la dependència a refrigerar.

Aquest sistema és el més adequat ja que permet:

- Instal·lació més ràpida i efectiva: la instal·lació es realitza tota per un mòdul, no essent necessari creuar d'un mòdul a l'altra, salvant els desnivells que hi ha, i evitant creuar canonades per sostre. Permet executar cada mòdul de manera independent, podent realitzar dita instal·lació amb el centre en funcionament en cas necessari, gestionant en tot moment, la ubicació dels infants dins del centre.

- Es disposa d'un sistema centralitzat en cada mòdul, el qual s'unifica en un únic sistema centralitzat que agrupa les tres instal·lacions centralitzades. Un únic sistema integra, controla i visualitza, qualsevol de les unitats interiors, podent-ne efectuar una gestió de temperatures (mínim-màxim) o incloure horaris de funcionament dels equips.

- Minimitza la inversió, ja que és una instal·lació senzilla i ràpida d'executar. Es preveu realitzar una instal·lació vista, d'acord amb els plànols adjunts, mitjançant la distribució de les canonades de gas refrigerant per l'interior d'una safata metàl·lica vista instal·lada al sostre de formigó de l'edifici. Aquesta safata apart de portar aquestes canonades, portarà també la instal·lació elèctrica, la maniobra i el desguàs.

- No cal, pràcticament, realitzar obres ni aixecar cel-rasos. Només cal l'obertura de certs passos d'instal·lacions per parets, pel pas de les instal·lacions vistes. Les unitats interiors proposades són unitats de sostre vistes, que permeten no haver en la majoria dels casos, de moure cap llum ni cap dels ventiladors instal·lats al centre.

- Les unitats interiors proposades, disposen d'un sistema de control de la temperatura d'impulsió de l'aire, podent limitar la temperatura i evitar impulsar aire massa fred, sistema bastant adequat al tractar-se d'una llar d'infants. Cada unitat interior, disposa del seu propi comandament, des d'on es pot configurar i/o modificar les consignes de temperatura, horaris, inclinació dels àlabs d'impulsió d'aire, i demés característiques. L'equip no porta bomba de condensats pròpiament, però disposa d'un espai interior on pot instal·lar-se.

- L'alimentació elèctrica s'efectua des del quadre general elèctric que es disposa ja actualment en cada mòdul. Caldrà realitzar una ampliació de les proteccions mangetotèrmiques de cada quadre elèctric, per alimentar les noves unitats. Des del quadre de cada mòdul, s'alimentarà els equips d'aquell mòdul, de manera que la nova instal·lació, fraccionada per mòduls, manté els criteris de la instal·lació elèctrica realitzada, que també té un quadre general per mòdul.

- Les unitats exteriors proposades, són de baix perfil sonor i baixa silueta, no afectant la visual de l'edifici ni l'impacta acústic amb edificis veïns o la pròpia activitat. Així mateix, al ser d'un sol ventilador axial, i d'una alçada d'1m, s'evita l'efecte vela de la unitat que queda completament exposada al vent per les 4 cares de l'edifici.

- Es realitzarà una instal·lació longitudinal vista paral·lela a la façana de sortida al pati, per l'interior de l'edifici, donat que és un espai lliure i adequat per poder-ho realitzar correctament, sense afectacions a instal·lacions existent pràcticament.

1.4.2 Descripció de la instal·lació d'un mòdul tipus

Per a efectuar la climatització les aules s'ha optat per un sistema VRV (Volum de Refrigerant Variable). Aquests sistema està conformat per una única unitat externa comú connectada a múltiples unitats internes a través de canonades de coure degudament aïllades.

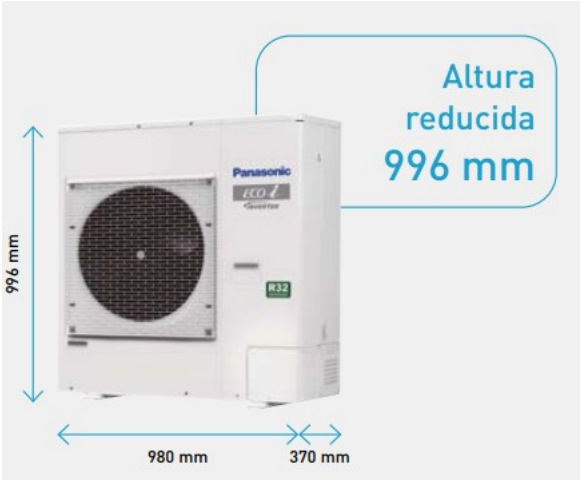
Per tal de facilitar i simplificar el màxim la instal·lació s'ha decidit implementar un sistema VRV per cada mòdul. Per tant, s'instal·laran un total de tres sistemes, Sistema 1, Sistema 2 i Sistema 3 que correspondran als mòdul 1, 2 i 3 respectivament.

Pel que fa a cadascun dels sistemes, el Sistema 1 i 2 seran iguals i estaran formats per una unitat exterior de la marca Panasonic, model U-5LE2E8 capaç de produir 15,23 kW de fred a màxima potència, situat a la coberta. D'aquesta maquina penjaran tres unitats interiors també de la marca Panasonic model S-56MT2E5A capaces de produir 5,08 kW de fred si totes funcionen a la vegada a màxima potència, situades a cada una de les aules. Les màquines aniran unides amb canonades de coure aïllats i derivadors segons els esquemes adjunts.

El Sistema 3 estarà format per una unitat exterior més potent degut al major nombre d'aules al mòdul tres, també serà de la marca Panasonic i serà el model U-6LE2E8 capaç de produir 17,08 kW de fred a màxima potència, situat també a la coberta. D'aquesta màquina penjaran quatre unitats interiors, tres de la marca Panasonic model S-45MT2E5A capaces de produir 4,24 kW de fred i una de la marca Panasonic i del model S-56MT2E5A capaç de produir 5,08 kW de fred, quan totes les unitats funcionen simultàniament a màxima potència. Les màquines aniran disposades segons els plànols i unides amb canonades coure aïllats i derivadors segons els esquemes realitzats pel propi fabricant dels equips.

Unitats interior de Sostre

Unitat exterior (baixa silueta i baix nivell sonor)



Per tal de controlar el funcionament de les màquines, es disposa per cada dependència d'un termòstat de control individual. Addicionalment, es disposa ala recepció de l'escola, d'un sistema de control centralitzat, amb pantalla tàctil i connectivitat web server el qual es programable i permetrà establir unes condicions i horaris de funcionament. La programació del sistema centralitzat i la configuració del sistema centralitzat, prevaldran per sobre del sistema individual.

Es necessitarà dur a terme la modificació del subquadre elèctric dels mòduls existents per poder alimentar un nou subquadre de clima per alimentar les màquines.

S'instal·larà pel sostre de cada bloc una safata per tal de poder passar les canonades de coure que portaran el refrigerant per les diverses màquines així com els cables elèctrics, maniobra i sanejament que connectaran amb les unitats interiors i exteriors.

Finalment, es preveu instal3lar una bomba de condensats a l'interior de cada equip, des d'on partirà el sistema de desguàs, que es connectarà ala xarxa fecal del centre. En aquest cas, cada unitat es connectarà als serveis higiènics més propers, els quals caldrà realitzar petites modificacions al sanejament, per poder canalitzar els nous desguassos.

1.4.3 Gas refrigerant

El gas refrigerant previst utilitzar en la instal·lació és R410A. Aquest cas queda classificat com a gas refrigerant fluorat de tipus L1 A1 (tòxic però no inflamable). En cas d'efectuar uns instal·lació amb un gas refrigerant diferent del projectat, perquè o bé els fabricants ja no venen equips amb aquest tipus de gas o bé per normatives el gas R410A quedés prohibit, l'eventual nou gas refrigerant que es fes servir (probablement gas R32, classificat com a A2L, tòxic i amb nivell baix d'inflamabilitat), hauria de complir amb la normativa legal vigent, especialment en quant als límits màxims de toxicitat i inflamabilitat establerts a la reglament d'instal·lacions frigorífiques, d'acord a la categoria del local i el tipus d'ubicació del sistema, per donar compliment a la ITC IF-04 del RD552/2019.

En el cas que ens ocupa, s'ha verificat que per cada sistema, la càrrega de gas del sistema serà de 6,70 kg de gas R410A. D'acord amb la taula A, la

concentració de gas R410A no pot superar els 0,44 kg/m^3, de manera que cal garantir que qualsevol espai per on transcorre una canonada de gas refrigerant disposa d'un volum superior a 6,70 kg / 0,44 kg/m^3 = 15,22m^3. Aquest fet es compleix donat que la dependència més petita disposa d'un volum aproximat d'uns 90m^3, àmpliament superior al mínim exigit.

Les canonades de refrigerant, seran de coure frigorífic homologat, i tal i com s'indica i es desglossa a l'estat d'amidaments, estaran aïllats degudament, d'acord amb el RITE.

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización * en función del recorrido de las tuberías.

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
D ≤ 13	10	15
13 < D < 26	15	20
26 < D < 35	20	25
35 < D < 90	30	40

1.4.4 Potència elèctrica

El centre disposa d'una tarifa elèctrica en baixa tensió, de 6 períodes horaris. La màxima potència contractada correspon al període P6, amb una potència contractada de 15 kW. La resta de períodes tenen una potència contractada inferior, la qual pot apujar-se fins als 15 kW sense necessitat de realitzar modificacions en la instal·lació.

Titular del contracte: AJUNTAMENT DE CANOVELLES
NIF: P0804000H
Adreça de subministrament: CAN PALOTS 1-ESC BRESSOL MARTA, MATA BARRIADA NOVA BARCELONA, BARCELONA
Contracte de mercat lliure: Tarifa Personalizada Grandes Clientes
Potència contractada [kW]: P1 8,000; P2 9,000; P3 9,000; P4 9,000; P5 11,000; P6 15,001.
CUPS: ES0031408007899001WA0F

Analitzats 4 rebuts elèctrics, la potència màxima registrada ha estat 11 kW, disposant-se en el pitjor cas, d'una potència sobrant de 4 kW.

La instal·lació de refrigeració prevista disposarà d'una potència elèctrica aproximada de 10 kW (quan tots els equips estiguin funcionant a la vegada a una potència nominal), per tant, caldrà analitzar amb detall la necessitat d'augmentar la potència contractada.

Tanmateix, el centre disposa d'un projecte en curs per la instal3lació fotovoltaica, de 14,35 kW pic i un inversor de 12 kW, motiu pel qual, dita instal3lació permetrà suplir, en la major part, l'electricitat consumida pel sistema de refrigeració, alhora que reduirà lleugerament la càrrega tèrmica de calor, per la generació d'ombres ala coberta plana.

1.5 TERMINIS D'EXECUCIÓ

Es preveu un termini d'execució d'obra des del seu inici fins a la finalització de les feines a realitzar, de 8 setmanes.

Caldrà tenir em compte que les tasques a realitzar hauran de fer-se amb coordinació i aprovació de l'escola Bressol, respectant al màxim els horaris lectius i evitant les màximes molèsties possibles, de manera que les feines previstes s'executaran:

- Períodes vacacionals (Setmana Santa, Estiu, Festes de nadal)
- Caps de setmana o dies festius
- Fora de l'horari lectiu del centre
- Dins de l'horari lectiu del centre i en coordinació i aprovació del centre

En qualsevol cas, donat el tipus de feines a executar, serà necessari disposar dels equips interiors i exteriors, prèvi a l'inci dels treballs, efectuant el replanteig a obra de la seva posició, i un cop els equips es trobin poscionats, caldrà efectuar les feines de connexionat entre equips.

1.6 REGLAMENTACIÓ A SEGUIR

Les instal·lacions de climatització hauran de complir amb el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RD 1027/2007) i les correccions d'errors d'aquest Decret, així com amb les Instruccions Tècniques associades (IT) i les normes UNE de referència, i qualsevol altre normativa relacionada que estigui en vigor.

Així mateix, serà necessària l'actualització dels RITSIC de les instal·lacions afectades (Instal·lacions tèrmiques i Baixa Tensió), tal i com es detalla a l'estat d'amidaments.

1.6.1 Normativa fonamental

- R.D. 1027/2007, de 20 Juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques (IT).
- Correcció d'errors del R.D. 1027/2007.
- Real Decreto 238/2013, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE, transponiendo así la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el RITE, transponiendo así la Directiva (UE) 2018/844 que modifica a su vez la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
- Normes UNE legals vigents d'aplicació.

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

2.1 OBJECTIU

El present Plec de Prescripcions Tècniques té per objecte definir de manera resumida les prescripcions tècniques, i requisits tècnics exigibles, que regeixen en la contractació per al subministrament, muntatge i posada en marxa, dels materials i equips necessaris, per la implementació d'un sistema de refrigeració a l'escola bressol Marta mata Canovelles, objecte del present projecte.

2.2 NORMES TÈCNIQUES GENERALS

Els equips, materials, sistemes i execució del muntatge, hauran d'ajustar-se a les normes oficials estatals o locals d'obligat compliment.

Qualsevol hipotètic canvi, promogut únicament i exclusivament per a millorar tècnicament el projecte, s'estudiarà amb deteniment i es realitzarà després d'un informe previ per escrit, especificant l'esmentada millora, firmat per l'Autor del projecte, la Direcció Tècnica i la Propietat.

Si durant el període transcorregut entre la firma del contracte i la Recepció Provisional de la Instal·lació, fossin dictades normes o recomanacions oficials noves, modificades o complementades les existents, l'Empresa Instal·ladora queda obligada a l'adequació de la Instal·lació per al compliment de les mateixes, comunicant-ho a la Direcció Tècnica.

S'haurà de tenir particularment en compte els següents reglaments, normatives i recomanacions:

- Reglament d'Instal.lacions Tèrmiques en els Edificis i les seves Instruccions Tècniques Complementaries (ITE).
- Normes Tecnològiques del Ministeri de la Vivenda.
- Reglament de Recipients a Pressió.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Ordenança General d'Higiene i Seguretat en el Treball.

2.3 NORMATIVA

Per a la realització d'aquest projecte s'han tingut en compte les disposicions generals de caràcter legal o reglamentari, així com la normativa tècnica que siguin aplicables.

- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis i les seves Instruccions Tècniques Complementaries (IT) i es crea la Comissió Assessora per les Instal·lacions Tèrmiques als Edificis. Correcció d'errades del Reial Decreto 1027/2007 i modificacions posteriors.

- Disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell de les Comunitats Europees 92-42-CEE, relativa als requisits de rendiment per a les calderes noves d'aigua calenta alimentades amb combustibles líquids o gasosos, modificada per la Directiva 93-68-CEE, del Consell.

- Reial Decret 275/1995, de 24 de febrer, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm.73, 27/03/1995) (CE - BOE núm. 125, 26/05/1995)

- Reial Decret 138/2011, de 4 de febrer, es aprova el Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques i les seves instruccions tècniques complementaries.

- El Reial Decret 47/2007, del 19 de gener de 2007, aprova el procediment per a la certificació d'eficiència energètica en els edificis de nova construcció.

- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 74, 28/03/2006), i modificacions posteriors.

- Desenvolupament de la Llei 37/2003 del Soroll, en referència a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques segons el Real Decret 1367/2007 del 19 d'octubre del 2007.

- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de Qualitat de l'Aire i Protecció de l'Atmosfera. (BOE núm. 275, 16/11/2007).

- Reial Decret 769/1999, de 7 de maig, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm.129, 31/05/199). Es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell, 97/23/CE.

- Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC BT. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002)

- Reial Decret 312/2005 del 18 de març, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència contra el foc.

- Desenvolupament de la Llei 22/83 de 21 de novembre, de Protecció de l'Ambient Atmosfèric (DOGC núm 385, 30/11/1983).

- Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. (DOGC núm.4574 – 16.2.2006).

- Decret 176/2009 del 10 de novembre, pel qual s'aprova la Llei 16/2002 de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos.

- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball.

- Ordre de 9 de març de 1971, del Ministeri de Treball (BOE núm. 64 i 65, 16/03/1971).I modificacions posteriors.

- Llei 31/1995, de 8 novembre de la Direcció de l'Estat (BOE núm. 269, 10/11/1995).

- Modificada Llei 50/1998, de 30-12, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social (BOE núm. 313. 31-12-1998).

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 97, 23/04/1997).

- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto el apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.

- Reglamento General de Contratación del Estado.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- R.D. 604/2006, de 18 de mayo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En general, totes les prescripcions figuren a les Normes, Instruccions o Reglaments oficials que tinguin relació amb les obres de l'actual Projecte, amb les seves instal·lacions complementàries o amb els treballs necessaris per a la seva realització.

Quan en alguna disposició es faci referència a una altra que hagi estat modificada o derogada, s'entendrà que aquesta modificació o derogació s'estén a aquella part de la primera que hagi quedat afectada.

2.4 AUTORITZACIONS I LLICÈNCIES

Correspon a l'adjudicatari l'obtenció de totes les autoritzacions i llicències tant oficials com particulars que es requereixin per a la realització dels treballs contractats, sense que per això tingui dret a reclamar cap contraprestació

2.5 EQUIPS DE PRODUCCIÓ D'ESCALFOR

Els equips de producció d'escalfor hauran d'esser d'un model homologat per la Comunitat Europea i es subministrarà la documentació exigible en les següents dades:

- Informació sobre potencia i rendiment segons la Directiva del Consell 92/42/CEE.
- Condicions d'utilització de la caldera i les condicions nominals de sortida del fluid.
- Característiques i contingut del fluid portador.
- Cabal mínim de fluid portador que passa per la caldera.
- Mides exteriors de la caldera i cotes de situació dels elements que s'han d'unir (sortida de fums, sortida i entrada del fluid portador, etc).
- Mides de la bancada.
- Pesos en transport i en funcionament.
- Instruccions d'instal·lació, neteja i manteniment.
- Corbes de potència-tret necessari a la caixa de fums segons Directiva del Consell 92/42/CEE.

El rendiment de l'equip no podrà ser inferior al 95 % de l'assenyalat en la plaça d'identificació i el consum d'energia no podrà ser superior al 105 % de l'indicat en les condicions de màxima càrrega.

Les informacions a entregar per l'Empresa Instal·ladora a la Propietat, sobre consums d'energia i eficiència energètica dels equips, hauran de ser concrets i amplis dintre dels límits recomanats per a l'equip i a les diferents càrregues parcials que el sistema de regulació permeti.

2.6 AÏLLAMENT TÈRMIC CONDUCTES

Els conductes que discorren per l'exterior, a l'igual que els que transcorrin per l'interior, estaran degudament aïllats a la normativa legal vigent, amb els gruixos que els corresponguin.

Els aparells, equips i conduccions hauran de quedar aïllats d'acord amb les exigències de caràcter mínim que s'indiquen.

2.6.1 IT 1.2.4.2.2. Aïllament tèrmic de xarxes de conductes

1. Els conductes i accessoris de la xarxa d'impulsió d'aire disposaran d'un aïllament tèrmic suficient perquè la pèrdua de calor no sigui major que el 4% de la potència que transporten i sempre que sigui suficient per evitar condensacions.

2. Quan la potència útil nominal a instal·lar de generació de calor o fred sigui menor o igual a 70 kW són vàlids els gruixos mínims d'aïllament per a conductes i accessoris de la xarxa d'impulsió d'aire que s'indiquen:

a) Per a un material amb conductivitat tèrmica de referència a 10 ° C de 0,040 W / (m.K), seran els següents:

i. En interiors 30 mm.

ii. En exteriors 50 mm.

b) Per a materials de conductivitat tèrmica diferent de l'anterior, es considera vàlida la determinació de l'espessor mínim aplicant les equacions de l'apartat 1.2.4.2.1.2.

c) El gruix mínim d'aïllament de ramals finals de conductes de longitud menor de 5 metres es podrà reduir a 13 mm si hi ha cap impediment físic demostrable d'espai.

Per a potències més grans que 70 kW s'ha de justificar documentalment que les pèrdues no són més grans que les obtingudes amb els gruixos indicats anteriorment.

3. Les xarxes de retorn s'aïllaran quan discorrin per l'exterior de l'edifici i, en interiors, quan l'aire estigui a temperatura menor que la de rosada de l'ambient o quan el conducte passi a través de locals no condicionats.

4. A l'efecte d'aïllament tèrmic, els aparcaments s'equiparen a l'ambient exterior.

5. Els conductes de preses d'aire exterior s'aïllaran amb el nivell necessari per evitar la formació de condensacions.

6. Quan els conductes estiguin instal·lats a l'exterior, la terminació final de l'aïllament ha de tenir la protecció suficient contra la intempèrie. Es prestarà especial cura en la realització de l'estanquitat de les juntes a el pas de l'aigua de pluja.

7. Els components que vinguin aïllats de fàbrica tindran el nivell d'aïllament indicat per la respectiva normativa o determinat pel fabricant.

2.6.2 IT 1.2.4.2.3. Estanquitat de xarxes de conductes

L'estanquitat de la xarxa de conductes es determina mitjançant la següent equació:

$$f = c \bullet p^{0,65}$$

en la que:

f representa las fugas de aire, en $dm^3/(s \cdot m^2)$

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

2.7 ELEMENTS DE REGULACIÓ I CONTROL

2.7.1 Termòstats d'ambient

L'escala de temperatura estarà compresa al menys entre 10 i 30 ºC, portarà marcades les divisions corresponents als graus i es marcarà la xifra al menys cada 5 graus.

L'error màxim obtingut en laboratori, entre la temperatura real i la marcada, serà com a màxim de: 0,5 ºC.

El diferencial estàtic no serà superior a 1,5 ºC.

El termòstat resistirà, sense modificacions de característiques, 10000 cicles d'obertura i tancament, a la màxima càrrega prevista per al circuit menat pel termòstat.

2.7.2 Sondes de temperatura

El temps de resposta al passar de 18 ºC a 22 ºC ha de ser al menys de: 10 minuts, per a arribar al 67 % del valor de la resistència a 22 ºC.

Per a sondes exteriors el temps emprat serà de: 30 minuts i per a sondes d'immersió de: 5 minuts.

Els materials de la sonda no patiran deformacions o corrosions en l'ambient en què estarà situada.

2.7.3 Centrals de regulació

La posta a punt d'aquests tipus d'aparells es realitzarà per un tècnic especialitzat de l'empresa distribuïdora, reconeguda pel fabricant.

2.8 CONDICIONS INSTAL·LACIÓ BAIXA TENSIÓ

Aquest document té per objecte el de definir els requisits tècnics i les formes d'execució generals i particulars dels treballs i subministraments indicats.

- L'industrial adjudicatari es compromet a fer els treballs descrits en les condicions indicades en aquest document.

- Les condicions instal·lació aquí exposades, encara que són mandatàries, no alliberen l'industrial adjudicatari de les responsabilitats derivades dels treballs que li han estat adjudicats.

- Tots els equips s'instal·laran en els llocs indicats o on s'especifiqui: l'industrial adjudicatari instal·larà tot, en estricte acord amb les recomanacions dels respectius fabricants i les condicions instal·lació.

- L'industrial adjudicatari serà el responsable dels transports en obra, de tots els materials objecte dels muntatge i estaran inclosos en els preus el transport en obra i la descàrrega i la col·locació en el lloc d'emmagatzematge. En el cas que no es pugui instal·lar a la seva entrega en el lloc corresponent, a més es tindrà en compte les eventuals càrregues en el lloc d'emmagatzematge i descàrrega junt a l'emplaçament definitiu.

- Els materials per muntar que no siguin aportats pels industrials adjudicataris, seran subministrats per la propietat, en dipòsits provisionals o en els magatzems que tingui disposats per a aquest fi, o bé directament dels mitjans de transport a la seva arribada al lloc de treball.

- Totes les eines i maquinària necessària per a la completa execució de les instal·lacions elèctriques, seran aportades per l'industrial adjudicatari.

- Cuidarà especialment del subministrament, ús i desmuntatge dels mitjans d'elevació necessaris per a la execució del treball i transport, posant especial atenció en la manipulació i la seguretat dels diferents elements i tindrà en compte en el muntatge d'equips i aparells, totes les normes instal·lació que recomana el fabricant.

- Quan l'equip es rep en diverses seccions, serà responsabilitat de l'industrial adjudicatari la interconnexió mecànica i elèctrica de les diferents parts, que es farà d'acord amb els plànols i instruccions del fabricant corresponent. Es comprovarà també que les diferents parts no tenen ni cables solts, ni avaries de transport abans instal·lar.

- L'industrial adjudicatari presentarà especial atenció en la subjecció, connexió i fixació dels cables, a fi que no es produeixin esforços ni tensions sobre els quadres o els seus elements interns.

- Quan els cables passin per canaletes, haurà de tenir-se en compte el radi de curvatura mínim aconsellat pel fabricant dels conductors.

- L'estesa dels conductors es farà curosament, a fi d'evitar danyar-los mecànicament.

- Si els conductors han de circular per a l'interior de tubs, es comprovarà que no existeixin obstacles, rebaves ni parts tallants a l'interior dels conductes, i es menyspreará el tub que els pogués tenir.

- Els conductors estesos per l'interior dels conductors tindran la suficient longitud per poder fer còmodament les connexions als diferents equips de la instal·lació, sense deixar el conductor sotmès a tensió mecànica.

- Tots els conductors quedaran suficientment assegurats a bigues, pilars o murs de forma que estiguin ancorats permanent en el conjunt estructural de l'edifici, a fi d'evitar qualsevol lliscament, moviment o caiguda, en qualsevol part de la instal·lació. La distància entre fixacions en els tubs no serà superior a 0,8 metres.

- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe, que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen els conductors.

- Totes les característiques dels tubs i canals protectores vindran determinades per l'ITC-BT-21 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs, després de col·locats i fixats aquests i els seu accessoris.

- Es disposaran fixacions a una i altra part dels canvis de direcció i dels embrancaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes i aparells.

- Una vegada el muntatge estigui totalment acabat l'industrial adjudicatari retirarà de l'obra totes les seves pertinences, deixant completament netes les zones on ha tingut implantades les seves instal·lacions, així com les diferents àrees de treball.

2.9 RECEPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

2.9.1 Generalitats

La recepció de la instal·lació té com objecte comprovar que aquesta compleix les Prescripcions Tècniques, així com realitzar una posta en marxa correcta i comprovar mitjançant assajos, les prestacions de confortabilitat, exigències d'ús racional de l'energia, contaminació ambiental, seguretat i qualitat exigides.

En el cas que la instal·lació presenti omissions o defectes, independentment de les penalitzacions que tingués lloc per retards, la Direcció Tècnica deduirà de la facturació totes les despeses de desplaçaments, pèrdua de temps i dedicació que la repetició de l'esmentada Recepció Provisional li pugui ocasionar.

2.9.2 Proves específiques

A més de les proves realitzades al llarg de l'execució, l'instal·lador realitzarà les següents proves de en presència de la Direcció Facultativa.

a) Seguretat i control: Es comprovaran les tares dels elements de seguretat i el correcte funcionament dels elements de control.

2.9.3 Condicions generals

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars s'aplicarà a l'execució material de les obres i instal·lacions previstes en el projecte.

Les obres i instal·lacions que composen la reforma i millora de la instal·lació de clima i ventilació del teatre auditori de Can Palots, es faran segons les disposicions, normes, plànols continguts, i no podran ser modificats per l'industrial adjudicatari, sense l'aprovació precisa i per escrit de la direcció facultativa de l'obra, i sempre referint-se al punt en concret de què es tracti.

Es convida els concursants a visitar l'emplaçament de les obres, perquè prenguin les mides necessàries conduents a redactar l'oferta de tal forma que hi quedin inclosos tots els materials i mà d'obra, a fi que la instal·lació projectada pugui fer-se satisfactòriament.

- Obres i instal·lacions que s'especifiquen

La instal·lació projectada comprèn dos apartats, especificats en el projecte, els quals són bàsicament la substitució d'un roof-top i la instal·lació d'una renovació d'aire d'unes oficines.

- Documents que defineixen l'obra

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars, constitueix un conjunt de prescripcions que seran la base per regular l'execució de les obres, especificant les característiques i les condicions dels materials que s'han d'emprar.

- Comptabilitat i prelació entre els esmentats documents

En cas de contradicció o incompatibilitat entre els plànols i els plecs de prescripcions tècniques particulars, tindrà prioritat l'especificat en aquest últim document.

Allò que consti en el plec de prescripcions tècniques particulars i no estigui referenciat en el plànol o a la inversa, haurà de considerar-se com si constés en ambdós documents, sempre i que la unitat d'obra estigués ben definida en qualsevol dels dos.

En qualsevol cas, les contradiccions, les omissions o les errades que es detectin en aquest document per la direcció facultativa o per l'industrial adjudicatari, hauran de ser reflectides obligatòriament en els replanteigs.

- Representants de la propietat i del contractista

La direcció facultativa serà el representant autoritzat per part de la propietat.

- Inspecció de l'obra

L'industrial adjudicatari donarà a la direcció facultativa o al seu personal col·laborador tota classe de facilitats per als planteigs, els reconeixements, les mesures i les proves d'equips i els materials de tots els treballs, a fi de comprovar que es segueixen les condicions establertes en aquest plec de prescripcions, i permetrà i facilitarà l'accés a tots els equips i les instal·lacions.

- Delegat d'obra de l'Industrial adjudicatari

Una vegada adjudicades definitivament les obres, l'industrial adjudicatari designarà una persona que porti la direcció dels treballs i que sigui el seu

representant davant la propietat amb caràcter generals al que calgui durant l'execució de les obres.

La propietat podrà exigir que el contractista designi per a estar al capdavant de les obres, a un tècnic especialitzat en la matèria, amb autoritat suficient per executar les ordres de la direcció facultativa relativa al compliment del contracte.

- Ordres a l'industrial adjudicatari

L'industrial adjudicatari contrau l'obligació d'executar les obres en aquelles zones assenyalades que designi la direcció facultativa, encara que això suposi una alteració del programa general de l'execució dels treballs.

Aquesta decisió de la direcció facultativa, podrà fer-se per qualsevol motiu que la propietat estimi suficient i d'una manera especial quan no es produeixi paralització de les obres o disminució important en el seu ritme d'execució, quan la realització del programa exigeixi determinats condicionaments de fronts de treball o la modificació prèvia d'alguns serveis i en canvi sigui possible executar immediatament les obres de les zones aïllades anomenades.

- Ordres d'execució de les obres

L'industrial adjudicatari proposarà un programa i un mètode d'execució de les diferents obres que comprenen aquest projecte, que podran ser acceptats o modificats per la direcció facultativa. L'ordre i el moment d'execució de les diferents obres seran fixades per aquest. l'industrial adjudicatari quedarà en llibertat quant a l'organització o mitjans auxiliars a emprar.

- Materials no detallats

El materials que entren en l'obra però de què no es detallen especialment les condicions, seran de primera qualitat i abans de col·locar-se, hauran de ser reconeguts i acceptats per la direcció facultativa.

- Examen dels materials abans de la seva instal·lació

Tots els materials que intervenen a l'obra i aquells que entren a l'obra i no hagin estat esmentats especialment, seran examinats abans de la seva utilització en la manera i les condicions que determini la direcció facultativa. Sense aquesta premissa no seran acceptats ni emprat en l'obra.

- Cas que els materials no satisfacin les condicions

Quan els materials no satisfacin allò que en cada cas particular es determini es els articles anteriors, l'industrial adjudicatari s'atendrà al que sobre aquest punt ordeni per escrit la direcció facultativa, per al compliment del preceptuat en els articles respectius d'aquest plec de prescripcions.

- Responsabilitat del contractista

La recepció dels materials no exclou la responsabilitat de l'industrial adjudicatari per la qualitat d'aquests materials i quedarà subsistent fins que es rebin les obres, en què els esmentats materials s'hagin emprat.

– Mà d'obra

La mà d'obra necessària per a la utilització dels materials serà la corrent dintre de les pràctiques de bona construcció, amb harmonia, amb la utilitat i l'aspecte que hagin de rendir al lloc de la seva utilització. Amb aquesta finalitat, la direcció facultativa podrà disposar en cada cas com han de ser preparats els materials i l'elaboració que hagin de tenir, perquè es trobin disposats per a la seva utilització en harmonia amb la utilitat que en cada cas hagin de donar.

La mà d'obra estarà especialitzada en aquest tipus de treball i serà l'adequada a la finalitat.

– Seguretat en els sistemes d'execució

L'industrial adjudicatari en redactar el seu programa de treball i forma d'execució de les unitats d'obra, haurà de considerar els sistemes d'execució que ofereixin les màximes seguretats i garanties que no solament redueixin al mínim els possibles accidents, sinó també els danys a les instal·lacions i els serveis. Per aquest motiu, qualsevol sistema de treball, abans de la seva utilització, haurà de proposar-se a la direcció facultativa. Sense l'autorització prèvia d'aquesta, el treball no podrà ser iniciat.

– Assegurança de responsabilitat civil

L'industrial adjudicatari abans d'iniciar l'execució de les obres, haurà de contractar al seu càrrec una assegurança contra danys, pèrdues o lesions, que puguin produir-se a qualsevol persona o bé (per l'execució), o a causa de l'execució de les obres, o en compliment del contracte.

– Equip necessari

L'equip i l'utillatge necessari que cal emprar en l'execució de totes les unitats d'obra haurà de ser aprovat per la direcció facultativa, haurà de mantenir-se en tot moment en condicions de treball satisfactòries i exclusivament dedicat a la instal·lació, i no podrà ser retirat sense l'autorització de la direcció facultativa.

– Instal·lacions d'obra

L'industrial adjudicatari haurà de sotmetre a la direcció facultativa en el termini que indiqui el pla d'obra, el projecte de les instal·lacions que fixarà la ubicació dels punts d'amuntegament, equip i qualsevol altre element necessari per al normal desenvolupament dels treballs. La direcció facultativa podrà modificar la situació i les característiques dels llocs d'amuntegament o bases de treball proposades.

– Muntatge dels equips i components

Els equips i components dels sistema objecte del contracte no es consideraran aptes per al seu muntatge si presenten senyals internes o externes d'haver patit cops, danys o restauració.

Cadascun dels equips una vegada muntats, i fins al moment que es facin les proves dels sistema, es mantindran en perfecte estat de conservació i utilització.

- Normativa de compliment obligat

A més de la normativa oficial vigent i de l'especificat en aquest plec de condicions, serà d'especial compliment aquesta normativa:

- Ordenança de seguretat i higiene en el treball.
- Pla nacional de seguretat i higiene en el treball.
- Reglament de seguretat i higiene a la indústria de la construcció.
- Ordenança de treball de la construcció, vidre i ceràmica.
- Homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors.
- Reglament electrotècnic de baixa tensió.

- Medició i abonament

Els canvis de cables i conductors es mesuraran per metres lineals (ml), incloent part proporcional de fixacions, accessoris, terminals i senyalitzacions.

Els quadres generals es mesuraran per unitats (u) completament acabades.

Els equips d'enllumenat i mecanismes, es mesuraran per unitats (u) incloent els accessoris especificats, totalment acabats.

- Valoració

Els preus unitaris de les unitats d'obra ressenyades, inclouran cost de materials, mà d'obra directa i indirecta, obligacions socials, despeses fixes d'obra i mitjans auxiliars.

S'entén que el preu unitari de cadascuna de les unitats d'obra fa referència a la unitat totalment acabada, o sigui a la seva execució material.

Al final de cada valoració s'hi afegirà un 19% en concepte de despeses generals i beneficis industrials.

Cal aclarir també en aquest capítol les costes referents a : pèrdues per trencament, desperdici de peces, replanteigs, anivellaments, aploms o qualsevol altre element definit en el projecte, així com els elements de fixació i acabat.

- Abonament

S'abonarà aplicant al mesurament de cada unitat d'obra, el preu unitari corresponent.

- Conservació de les obres

Mesures d'ordre i seguretat

S'entén per conservació de l'obra, els treballs de vigilància d'obres, neteja, acabats, manteniment i reparació, a més tots aquells treballs que siguin necessaris per mantenir l'obra en perfecte estat de funcionament i policia.

La conservació esmentada fa referència a totes les obres executades pel mateix industrial adjudicatari.

Aquest apartat serà d'aplicació des de l'inici de les obres fins a la recepció definitiva.

Seran també a càrrec de l'industrial adjudicatari, els elements que s'hagin deteriorat.

Haurà de tenir en compte en el càlcul de les proposicions econòmiques, els costos corresponents a les reposicions esmentades o les assegurances que siguin convenients.

L'industrial adjudicatari està obligat a adoptar les mesures d'ordre i seguretat necessàries per a la bona i segura marxa dels treballs.

En qualsevol cas, l'industrial adjudicatari serà únicament i exclusivament el responsable durant l'execució de les obres de tots els accidents i perjudicis que pugui tenir el seu personal, o canviar-los a altres persona o entitat.

En conseqüència l'industrial adjudicatari assumirà totes les responsabilitats annexes al compliment de la llei sobre accidents de treball i altres disposicions vigents.

Serà obligació de l'industrial adjudicatari la contractació de l'assegurança contra el risc per incapacitat permanent o mort dels seus obrers.

De tot l'esmentat anteriorment, haurà de presentar sempre que sigui requerit per això, a la direcció facultativa els documents necessaris que acreditin el compliment de tot l'especificat.

- Solucions alternatives

L'industrial adjudicatari de les obres podrà proposar solucions alternatives a les projectades i mantenir en qualsevol cas els dissenys d'aquestes obres.

Les solucions alternatives seran proposades a la direcció facultativa de l'obra, les quals una vegada acceptades, serà quan es podran iniciar els treballs corresponents. Si no són acceptades per la direcció facultativa, s'executaran els treballs indicats en el projecte executiu.

2.9.4 Clàusules de compliment obligat

- Definició

S'inclou en aquest apartat una sèrie de clàusules que complementen el contingut d'aquest plec de prescripcions tècniques i que hauran de ser aplicades quan no vinguin definides en altres documents de contracte.

- Documentació

La documentació bàsica que cal que l'industrial adjudicatari presenti, serà la que a continuació es relaciona, tanmateix, a part d'aquest document, la direcció

facultativa segons precisions per cada cas, podrà alternar o incrementar aquesta documentació bàsica, que queda establerta com segueix:

- Planificació de treball

L'industrial adjudicatari presentarà una planificació de treball, en què figuraran els temps programats per a l'execució de cada unitat d'obra a ell contractada, així com la coordinació entre els diferents industrials que necessàriament hagin d'intervenir en els treballs.

- Industrials col·locadors i fabricants

A fi que la direcció facultativa pugui tenir la màxima informació en cada cas, que li permeti desenvolupar una direcció d'obres al més eficaç possible, sobretot, respecte a controls d'execució i qualitat.

L'industrial adjudicatari presentarà una relació d'industrials col·locadors i fabricants que hagin d'intervenir en l'execució material de les obres.

- Informe sobre planificació d'obra

Aquest informe podrà ser setmanal, quinzenal o mensual, segons la periodicitat acordada.

- Revisions periòdiques

Per poder facilitar el normal desenvolupament de l'obra, es faran reunions periòdiques, com a mínim una setmanal amb tots els responsables de l'obra durant el transcurs d'aquesta obra.

El canvi de periodicitat de les reunions serà sempre prèviament acordat entre l'industrial adjudicatari i la direcció facultativa.

- Reposicions i danys

Durant el desenvolupament de l'obra seran reparats a càrrec de l'industrial adjudicatari tots els danys ocasionats a tercers, amb el mateix tipus de materials que els existents.

- Elements d'una instal·lació

L'industrial adjudicatari no podrà sota cap concepte i pel seu compte, variar o alterar les disposicions que figuren en el projecte executiu, sense ser prèviament autoritzat per la direcció facultativa de les obres.

Sempre que ho jutgi oportú i sobre la base de millorar allò que s'ha disposat en el projecte executiu, quant a qualitat de materials o sistemes constructius es refereix, l'industrial adjudicatari podrà proposar solucions alternatives a la projectada que en qualsevol cas hauran de ser aprovades prèviament per la direcció facultativa. En cas de no ser acceptades, estarà obligat a executar els treballs tal com estan indicats en el projecte.

- Condicions de rebuig: Seran condicions de rebuig d'una instal·lació o part d'aquesta instal·lació qualsevol dels motius següents:

- La falta d'observança, en la seva fabricació, transport o instal·lació de les normes i reglaments vigents aplicables.

- Les regles del bon fer, que han de presidir l'execució de qualsevol tipus de treball

- La inobservança de les indicacions, recomanacions o manaments de la direcció facultativa en la construcció o l'execució de les instal·lacions.

2.9.5 Informació a subministrar

Abans de realitzar l'acte de Recepció Provisional l'Instal·lador presentarà la següent documentació:

a) Resultats de les Proves Específiques esmentades.

b) Manual d'Instruccions de funcionament i de manteniment.

c) Plànols "as built" en la forma que es convingui (base informàtica i tres còpies en paper), i informació dels equips instal·lats.

2.9.6 Garantia

Durant el període de garantia, no menor a un any des de la data de la Recepció Provisional, l'instal·lador efectuarà les reparacions pertinents sense càrrec econòmic, a excepció de les que es derivin d'un mal ús de l'equip.

Després de l'acte de la Recepció Provisional, la responsabilitat de la conducció i manteniment de la instal·lació es transmet a la Propietat, sense perjudici de les responsabilitats de Garantia que obliguin a l'Instal·lador.

3. PRESSUPOST

El pressupost d'aquesta instal·lació, d'acord amb l'estat d'amidaments que es detalla seguidament és de:

El pressupost bàsic previst és de:

Total Pressupost Execució Material (PEM)	91.125,89 €
Despeses Generals (13%)	11.846,37 €
Benefici Industrial (6%)	5.467,55 €
Total Pressupost Execució per Contracte (PEC) sense IVA	108.439,80 €
IVA (21%)	22.772,36 €
TOTAL PARTIDES	**131.212,16 €**

L'ENGINYER

Albert Pujadas Pous
Enginyer Industrial
Col·legiat 15.882 EIC

Granollers, Juliol de 2025

4. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

4.1 OBJECTE DE L'ESTUDI

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en el Treball estableix, durant els treballs necessaris per a la realització de la instal·lació refrigeració de l'escola Bressol Marta Mata , les previsions de riscos d'accidents professionals, així com les instal·lacions preceptives de Higiene i Benestar dels Treballadors.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa instal·ladora per dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el desenvolupament, sota el control de la Direcció Facultativa, el reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre, vigent a partir del 25 de desembre de 1997, on s'implanta l'obligatorietat de presentar l'Estudi de Seguretat i Salut en el Treball, en les obres de construcció i enginyeria civil que, compleixin:

- Pressupost d'execució per contracte igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Durada de l'obra superior a 30 dies laborables i presència simultània de més de 20 treballadors a l'obra.
- Suma de dies de treball del total de treballadors en l'obra superior a 500.
- Obres de túnel, galeries, conduccions subterrànies i preses.

Com que la instal·lació d'enllumenat públic objecte d'aquest estudi no compleix amb cap dels requisits abans esmentat, no requereix d'un Estudi de Seguretat i Salut, però sí que necessita del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

4.2 MEMÒRIA

4.2.1 Objecte del projecte i característiques de la instal·lació

Projecte: Instal·lació de refrigeració de l'escola bressol Marta Mata

Situació: C/Can Palots, 1

Municipi: Canovelles

Promotor: AJUNTAMENT DE CANOVELLES

Autor del Projecte i Estudi de Seguretat i Salut: Albert Pujadas Pous

El projecte recull la realització de la instal·lació de refrigeració de l'escola bressol Marta Mata. L'objecte del projecte és la certificació que descriu l'abast dels treballs realitzats, definir documentalment l'estat en que queda la instal·lació de climatització i ventilació prevista, i donar fe del correcte funcionament dels equips instal·lats a fi de garantir el confort dels usuaris en el seu estat final.

4.2.2 Descripció general de les feines

En general, per a realitzar la reforma i millora de les instal·lacions de climatització i ventilació, implicarà la realització dels següents treballs:

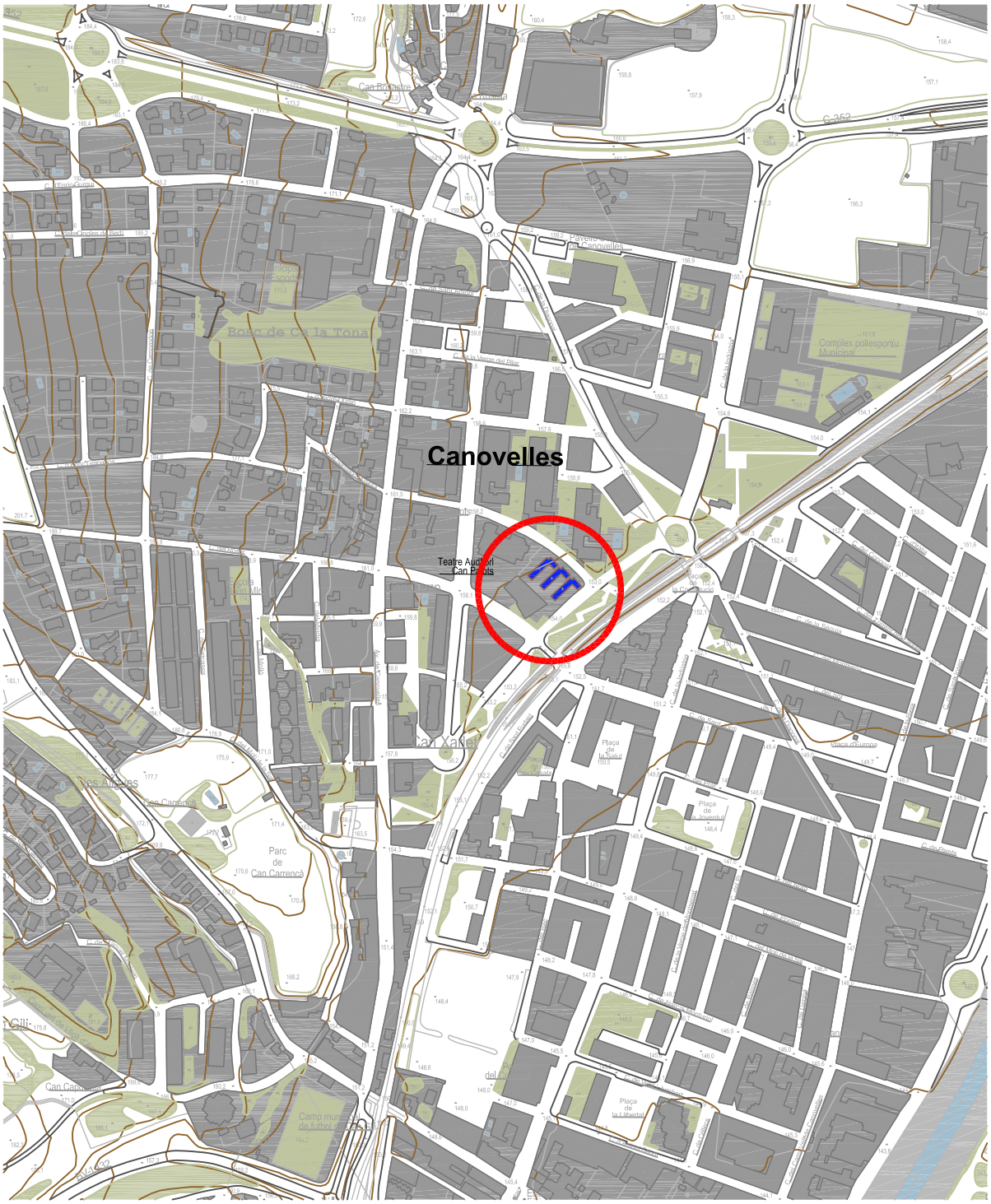
- Muntatge d'equips en planta coberta, mitjançant sistema de grua.
- Muntatge d'equips interiors en cel ras de formigó en aules
- Muntatge safates i canalitzacions, pel pas d'instal·lacions.
- Connexionats elèctrics i de maniobra, incloent les proteccions adequades.
- Ampliació de quadres elèctrics
- Posada en funcionament dels nous equips.

4.3 IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS PREVISIBLES

Disposicions mínimes generals relatives als llocs de treball a les obres:

Descripció i anàlisi del risc	Previsió	Mesures Preventives	Proteccions Tècniques
Estabilitat i solidesa. Materials i equips. Accessos a superfície de resistència dubtosa.	Si	Verificació estabilitat. Equips i/o mitjans apropiats	
Instal·lacions subministrament d'energia.	Si	Instal·lacions s'ajustin a les normatives específiques	
Vies i sortides d'emergència.	Si	Lliure d'obstacles, senyalitzacions i suficientment il·luminades. Recorreguts de menys de 25m fins a una sortida segura	
Detecció i lluita contra incendis.	Si	Segons CTE, elements d'extinció fàcilment accessibles i manipulables	Extintors mòbils de pols polivalent de 6 kg a menys de 15m del lloc de treball
Ventilació	Si	Segons OGSHT	
Exposició a riscs particulars	No		
Temperatura	Si	Segons OGSHT	
Il·luminació	Si	Llum natural i/o artificial. Il·luminació mínima de 100 lux	Lluminàries fixes ò portàtils
Portes i portals Seguretat.	Si	Sistema que impedeixi la sortida de portes correderes dels rails. Sistema de seguretat que impedeixi la baixada de les portes que obren cap a dalt. Senyalització visible. Les portes mecàniques disposaran d'atur d'emergèn-cia fàcilment identificables i en cas de fallida d'energia s'obriran manualment.	
Vies de circulació i zones perilloses	Si	Traçat i marcat segur.	
Molls i rampes de càrrega	No		
Espais de treball	Si	Segons OGSHT	
Primers auxilis	Si	Cartell amb adreça i nº de telèfon del servei d'urgències	
Serveis higiènics	Si	Segons OGSHT	
Locals de descans o allotjament	No		
Dones embarassades i mares lactants	No		

ESQUEMES I PLÀNOLS



AJUNTAMENT DE CANOVELLES - MARTA MATA

AMIDAMENT CLIMATITZACIÓ ESCOLA BRESSOL

C/Can Palots, 1 - 08420 Canovelles

SITUACIÓ

ESCALA	REFERÈNCIA	DATA	PLÀNOL Nº
S/E	P25071-1	JUNY-2025	1/3

EL TITULAR

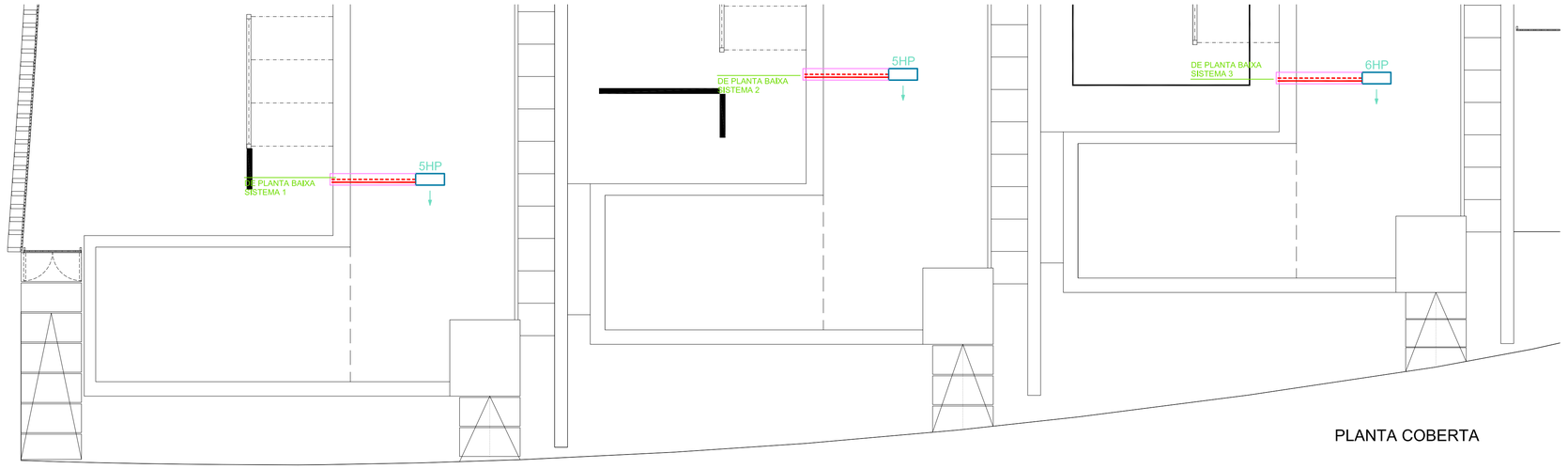
L'ENGINYER

Enginyer Industrial
Albert Pujadas Pous
Col·legiat núm. 15.882

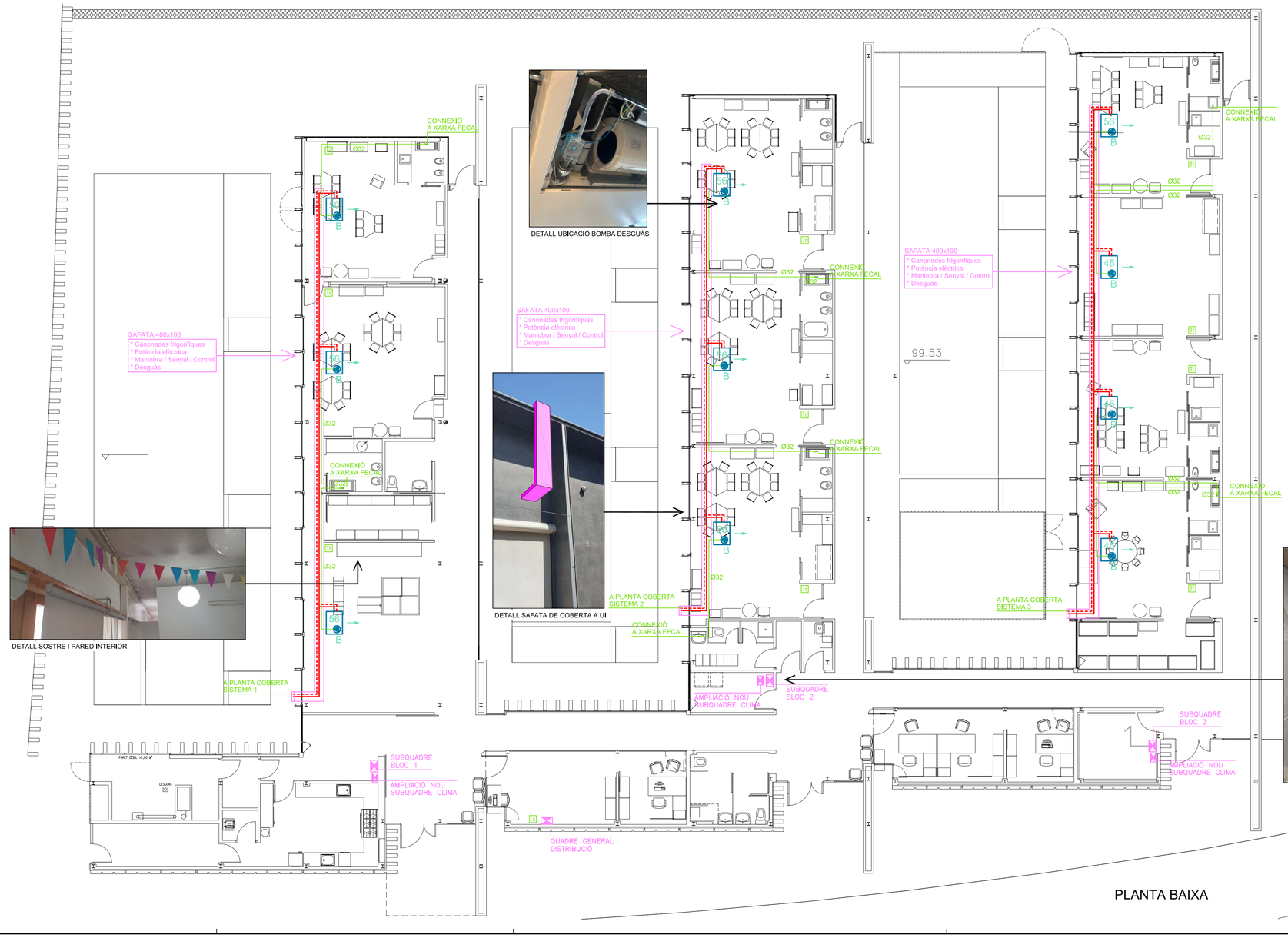
Nº	DATA	REVISIÓ	MOTIU
-	-	-	-

Albert Pujadas Enginyeria, SCP

Tel: 93.011.89.90 albert@pujadasenginyeria.com



PLANTA COBERTA



PLANTA BAIXA

LLEGENDA CLIMATITZACIÓ

6HP Bomba de calor inverter – Unitat Exterior
Marca: PANASONIC
Model: 6HP U-6LE2E8
Potència frigorífica (kWf): 15,50
Potència tèrmica (kWc): 16,50
Potència elèctrica (kWe): 4,15
Refrigerant: R410A
Dimensions (Amp x Prof x Alt): 1000x400x1000mm
Pes (kg): 106 Kg

5HP Bomba de calor inverter – Unitat Exterior
Marca: PANASONIC
Model: 5HP U-5LE2E8
Potència frigorífica (kWf): 14,00
Potència tèrmica (kWc): 16,00
Potència elèctrica (kWe): 3,45
Refrigerant: R410A
Dimensions (Amp x Prof x Alt): 1000x400x1000mm
Pes (kg): 106 Kg

56 Unitat Interior bomba de calor VRF
Marca: PANASONIC
Model: S-56MT2E5A
Tipus: Sostre
Potència frigorífica (kWf): 5,60
Potència tèrmica (kWc): 6,30
Dimensions (Amp x Prof x Alt): 960x690x235mm
Pes (kg): 27 Connexions: L (1/4") i G (1/2")

45 Unitat Interior bomba de calor VRF
Marca: PANASONIC
Model: S-45MT2E5A
Tipus: Sostre
Potència frigorífica (kWf): 4,50
Potència tèrmica (kWc): 5,00
Dimensions (Amp x Prof x Alt): 960x690x235mm
Pes (kg): 27 Connexions: L (1/4") i G (1/2")

B Bomba desaigüe
Marca: SALVADOR ESCODA
Model: BOMBA BLUE-MAX
Ref.: AS06815

Tr Termòstat empotrat per cable
Marca: PANASONIC
Model: CZ-RTC6

TC Termòstat centralitzat
Marca: PANASONIC
Model: CZ-256ESMC3

CANONADES FRIGORÍFIQUES

Canonades distribució
Material: Coure s/UNE EN 12735-1
Dimensions: Segons esquemes
Marca Aïllament: Isopipe
Espessor aïllament: Segons RITE

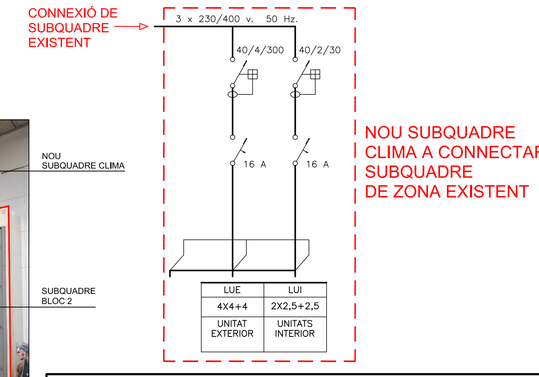
Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización " en función del recorrido de las tuberías.

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
D ≤ 13	10	15
13 < D < 26	15	20
26 < D < 35	20	25
35 < D < 90	30	40

CANONADES DESAIGÜE

Canonada desguàs PVC ø32 unitat interior

En cas d'instal.lar la unitat un gas refrigerant diferent de R410A, caldrà que l'empresa responsable verifiqui el compliment normatiu dels límits de toxicitat i inflamabilitat.



AJUNTAMENT DE CANOVELLES - MARTA MATA

AMIDAMENT CLIMATITZACIÓ ESCOLA BRESSOL
C/Can Palots, 1 - 08420 Canovelles

PLANTA BAIXA i COBERTA

ESCALA	REFERÈNCIA	DATA	PLÀNOL Nº
1:100	P25071-2	JUNY-2025	2/3

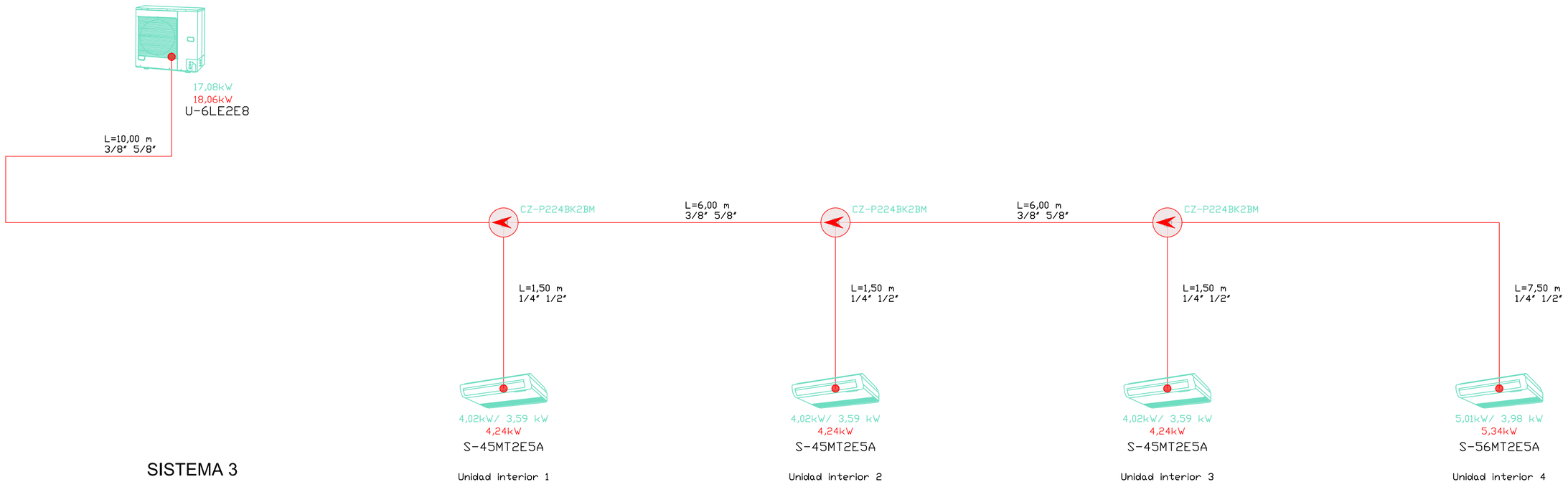
EL TITULAR

L'ENGINYER

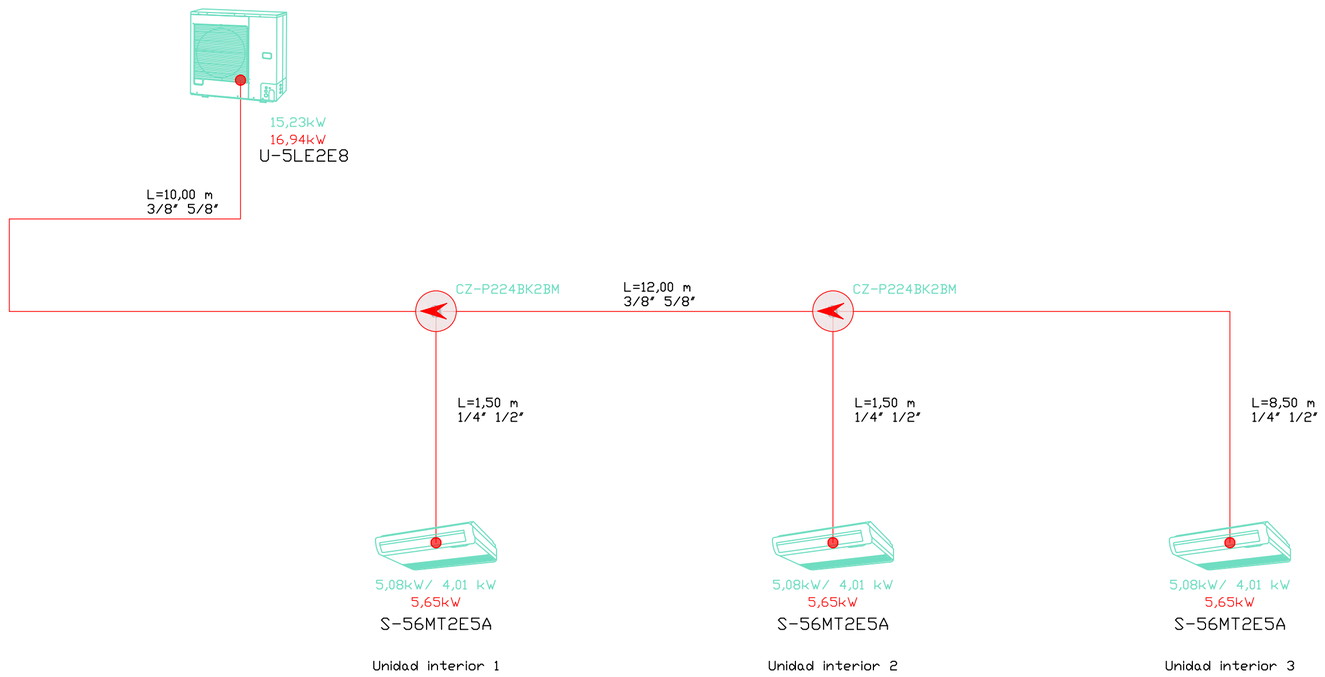
Enginyer Industrial Albert Pujadas Pous Col·legiat núm. 15.882

Nº	DATA	REVISIÓ	MOTIU
-	-	-	-

Albert Pujadas Enginyeria, SCP
Tel: 93.011.89.90 albert@pujadasenginyeria.com



SISTEMA 3



SISTEMA 1 i 2

AJUNTAMENT DE CANOVELLES - MARTA MATA

AMIDAMENT CLIMATITZACIÓ ESCOLA BRESSOL

C/Can Palots, 1 - 08420 Canovelles

SISTEMES 1,2 i 3

ESCALA	REFERÈNCIA	DATA	PLÀNOL Nº
S/E	P25071-3	JUNY-2025	3/3

EL TITULAR

L'ENGINYER

Enginyer Industrial
Albert Pujadas Pous
Col·legiat núm. 15.882

Nº	DATA	REVISIÓ	MOTIU
-	-	-	-

Albert Pujadas Enginyeria, SCP
Tel: 93.011.89.90 albert@pujadasenginyeria.com

AMIDAMENTS

Pos.	Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
1	**UNITATS EXTERIORS**				
	Sistemes VRV				
1.01	Unitat exterior **"6HP"** bomba calor trifàsica. Unitat Exterior situada a la planta coberta, segons posició en el plànol, condensada per aire i suportada amb angles necessaris i antivibradors adients. Inclou el connexionat amb bus control, canonada de desguàs, línia elèctrica i línies frigorífiques, així com la part proporcional de canonada de desguàs fins a ramal general, suports, anclatges i demés.Completament instal·lada. Marca: PANASONIC Model: U-6LE2E8 Potència Frigorífica (kWf):15,50 Potència Tèrmica (kWc): 18,00 Electricitat: 3x230/400V - Trifàsica Refrigerant: R-410A (Sistema 3)	Ut	1	7.761,35 €	7.761,35 €
1.02	Unitat exterior **"5HP"** bomba calor trifàsica. Unitat Exterior situada a la planta coberta, segons posició en el plànol, condensada per aire i suportada amb angles necessaris i antivibradors adients. Inclou el connexionat amb bus control, canonada de desguàs, línia elèctrica i línies frigorífiques, així com la part proporcional de canonada de desguàs fins a ramal general, suports, anclatges i demés.Completament instal·lada. Marca: PANASONIC Model: U-5LE2E8 Potència Frigorífica (kWf):14,00 Potència Tèrmica (kWc): 16,00 Electricitat: 3x230/400V - Trifàsica Refrigerant: R-410A (Sistema 1 i 2)	Ut	2	6.871,83 €	13.743,65 €
1.03	Omplenat de refrigerant de cada sistema (Sistema 1-2-3) VRF de Panasonic amb refrigerant R-410A, d'acord amb els especificacions subministrades pel fabricant, incloent proves de pressió prèvies amb nitrogen i demés feines necessàries. A justificar en obra	Ut	3	287,50 €	862,50 €
				TOTAL	**22.367,50 €**
2	**DISTRIBUÏDORS**				
2.01	Subministrament, muntatge i posat en funcionament de Kit distribuidor, Distribuïdors/Derivadors Marca: PANASONIC Model: CZ-P224BK2BM	Ut	7	180,78 €	1.265,46 €
				TOTAL	**1.265,46 €**

Pos.	Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
3	**UNITATS INTERIORS VRV**				
3.01	Unitat interior **"56"** d'un sistema VRV de bomba de calor completament instal·lada i posada en funcionament: Marca: PANASONIC Model: S-56MT2E5A Tipus: Conducte Potència Frigorífica (kWf): 5,60 Potència Tèrmica (kWc): 6,30 Inclou el connexionat amb bus control, canonada de desguàs, control remot, línia elèctrica i línies frigorífiques, així com la part proporcional de canonada de desguàs fins a ramal general, suports, anclatges i demés.	Ut	7	2.186,96 €	15.308,69 €
3.02	Unitat interior **"45"** d'un sistema VRV de bomba de calor completament instal·lada i posada en funcionament: Marca: PANASONIC Model: S-45MT2E5A Tipus: Conducte Potència Frigorífica (kWf): 4,50 Potència Tèrmica (kWc): 5,00 Inclou el connexionat amb bus control, canonada de desguàs, control remot, línia elèctrica i línies frigorífiques, així com la part proporcional de canonada de desguàs fins a ramal general, suports, anclatges i demés. (Planta Baixa Nivell 2)	Ut	3	2.104,16 €	6.312,47 €
3.03	Bomba desaigüe **"B"** completament instal·lada i posada en funcionament: Marca: SALVADOR ESCODA Model: BOMBA BLUE-MAX Ref: AS06815 Inclou el connexionat a la canonada de desguàs, així com la part proporcional de canonada de desguàs fins a ramal general, suports, anclatges i demés.	Ut	10	131,10 €	1.311,00 €
				TOTAL	**22.932,15 €**
4	**ACCESSORIS**				
4.01	Control centralitzat (termostat) tàctil simplifica. Marca: PANASONIC Model: CZ-P224BK2BM	Ut	1	4.312,50 €	4.312,50 €
4.02	Control individual remot, amb acabat estilitzat de color negre. Marca: PANASONIC Model: CZ-RTC6	Ut	10	216,20 €	2.162,00 €
4.03	Programació i posada en funcionament per servei tècnic oficial de PANASONIC de totes les unitats del sistema.	Ut	1	747,50 €	747,50 €
				TOTAL	**7.222,00 €**

Pos.	Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
5	**CANONADES DE COURE i MANIOBRA**				
5.01	Canonades de coure frigorífic amb aïllament, per l'interior Marca: Coure Frigorífic Model: 1/4" + Aïllament 10mm	m.l.	64	17,37 €	1.111,36 €
5.02	Canonades de coure frigorífic amb aïllament, per l'interior Marca: Coure Frigorífic Model: 1/2" + Aïllament 10mm	m.l.	64	18,63 €	1.192,32 €
5.03	Canonades de coure frigorífic amb aïllament, per l'interior Marca: Coure Frigorífic Model: 3/8" + Aïllament 10mm	m.l.	57	20,47 €	1.166,79 €
5.04	Canonades de coure frigorífic amb aïllament, per l'interior Marca: Coure Frigorífic Model: 5/8" + Aïllament 15mm	m.l.	57	23,23 €	1.324,11 €
5.05	Canonades de coure frigorífic amb aïllament, per l'exterior Marca: Coure Frigorífic Model: 3/8" + Aïllament 15mm	m.l.	35	22,52 €	788,10 €
5.06	Canonades de coure frigorífic amb aïllament, per l'exterior Marca: Coure Frigorífic Model: 5/8" + Aïllament 20mm	m.l.	35	25,55 €	894,36 €
5.07	Safata de PVC aïllant de 400x100 mm amb tapa, apta per anar instal·lada a l'intemperie. Inclourà tots els elements, suports, cargols, unions, etc, necessaris pels seu correcte muntatge. Marca: UNEX o similar	m.l.	100	138,00 €	13.800,00 €
5.08	Cablejat de maniobra i control complet, per tots els sistemes de VRV, enllaçant les unitats interiors entre elles amb els seus termòstats i amb les unitats exteriors, així com les unitats exteriors entre elles mitjançant cable adequats de 2x1,5mm2 i coarrugats i/o tubs rígids necessaris.	Ut.	1	1.322,50 €	1.322,50 €
5.09	Petita xarxa de desguassos de totes les unitats interiors d'aire, fins a connexió a xarxa de sanejament de serveis higiènics existent, de PVC Ø32	Ut.	1	1.322,50 €	1.520,88 €
5.10	Modificació instal.lació existent de serveis higienics, per connexió desguasos unitats interiors. PA: Partida Alçada a Justificar en Obra	Ut.	PA	1.092,50 €	1.256,38 €
				TOTAL	**24.376,78 €**
6	**ELECTRICITAT**				
6.01	Subministrament, muntatge i connexionat de nous subquadres clima, incloent els elements indicats als esquemes	Ut.	3	534,75 €	1.604,25 €
6.02	Modificació de subquadre de bloc existent, per alimentació de nou subquadre	Ut.	3	80,50 €	241,50 €

Pos.	Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)
6.03	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 155x110 mm, incloent-hi bornes i materials varis. Marca LEGRAND Model. 92166	Ut.	15	6,90 €	103,50 €
6.04	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 25 mm Marca TUREPLASTICA	m.l.	170	2,88 €	488,75 €
6.05	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 25 mm	m.l.	150	4,37 €	655,50 €
6.06	Cable de 4x4+4 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI Model: AFUMEX X , RZ1	m.l.	90	11,65 €	1.048,46 €
6.07	ídem anterior 2x2,5+2,5 mm²	m.l.	140	5,91 €	827,54 €
6.08	Cable UTP Cat 6 + Canalització, des de comandament centralitzat fins a switch/rack	Ut	1	230,00 €	230,00 €
				TOTAL	**5.199,50 €**

7 ALTRES

7.01	Ajudes vàries de Paleta, per obertura i tancament de passos d'instal·lacions	PA	1	3.277,50 €	3.277,50 €
7.02	Mitjants d'elevació, per instal·lació d'unitats exteriors a coberta	Ut	1	1.725,00 €	1.725,00 €
7.03	Legalització ampliació instal·lació tèrmica i inscripció al RITSIC. Projecte de legalització de l'ampliació de la instal·lació tèrmica format per memòria, plànols as-built, càlculs, visats col·legials, inspeccions inicials Organisme de Control en cas necessari, incloent les despeses de dites entitats, tramitació davant OGE, taxes administratives i gestió d'expedient fins a l'obtenció del RITSIC.	Ut	1	1.667,50 €	1.667,50 €
7.03	Legalització ampliació instal·lació elèctrica i inscripció al RITSIC. Projecte de legalització de l'ampliació de la instal·lació elèctrica format per memòria, plànols as-built, càlculs, visats col·legials, inspeccions inicials Organisme de Control en cas necessari, incloent les despeses de dites entitats, tramitació davant OGE, taxes administratives i gestió d'expedient fins a l'obtenció del RITSIC.	Ut	1	1.092,50 €	1.092,50 €
				TOTAL	**7.762,50 €**

Pos.	Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)

CLIMATITZACIÓ PROJECTE

1	**UNITATS EXTERIORS**	22.367,50 €
2	**DISTRIBUÏDORS**	1.265,46 €
3	**UNITATS INTERIORS VRV**	22.932,15 €
4	**ACCESSORIS**	7.222,00 €
5	**CANONADES DE COURE i MANIOBRA**	24.376,78 €
6	**ELECTRICITAT**	5.199,50 €
7	**ALTRES**	7.762,50 €

TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)	**91.125,89 €**
DESPESES GENERALS (13% de PEM)	**11.846,37 €**
BENEFICI INDUSTRIAL (6% de PEM)	**5.467,55 €**
TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTA (PEC)	**108.439,80 €**
IVA (21%)	**22.772,36 €**
TOTAL PARTIDES (iva inclòs)	**131.212,16 €**

Pos.	Descripció	Ut	Quantitat	Preu u.(€)	Import (€)

NOTES

S'inclouen tots els materials indicats, així com els accessoris i/o elements que siguin necessaris pel seu correcte muntatge, suportació i funcionament.

La disposició dels diferents elements que formen part de la instal·lació serà la indicada en els plànols adjunts.

La instal·lació serà entregada completament acabada, provada i amb el certificat corresponent de l'instal·lador.

El preu unitari ha d'incloure els equipaments completament instal·lats, incloent els elements accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament.

No s'admetrà cap canvi en els materials i qualitats indicats en el present estat d'amidaments sense consulta prèvia a la Direcció Facultativa.

En cas d'instal.lar la unitat un gas refrigerant diferent de R410A, caldrà que l'empresa responsable verifiqui el compliment normatiu dels límits de toxicitat i inflamabilitat.

El sistema plantejat, disposa delimitació de la temperatura d'impulsió

CÀLCUL CÀRREGUES REFRIGERACIÓ

Fulla de càrrega de climatització				
Client	AJUNTAMENT DE CANOVELLES - ESCOLA BRESSOL MARTA MATA			
Emplaçament	C/ Can Palots, 1 - 08420 Canovelles			
Recinte	Aula Petita P0			
Calculat en el mes: Juliol			Hora Solar:	9:00
Superfície (m^2):	35,00	Condicions	Bulb Sec (ºC)	gr/Kg.
Volum (m^3):	123	Exteriors	33	19,50
Nº Pers.:	8	Interiors	25	10,10
m^3/h.Aula	100,0	Diferència	8	9,40
1. GUANY SOLAR VIDRE				**449**
Orientació	Sup. m^2	Guany	Factor Solar	Kcal/h
N o en sombra	0,0	35	0,70	0
S	0,0	138	0,70	0
E	0,0	393	0,70	0
O	0,0	35	0,70	0
NO	0,0	35	0,70	0
SO	0,0	35	0,70	0
NE	0,0	124	0,70	0
SE	16,2	396	0,70	449
HORITZONTAL	0,0	406	0,70	0
2. TRANSMISSIONS PARETS EXTERIORS I COBERTES				**557**
Orientació	Sup. m^2	Guany	K	Kcal/h
N o OMBRA	0,0	6,1	0,42	0
S	0,0	12,8	0,42	0
E	0,0	7,2	0,42	0
O	0,0	18,9	0,42	0
NO	7,0	11,7	0,42	35
SO	21,0	19,4	0,42	172
NE	0,0	7,2	0,42	0
SE	6,6	8,3	0,42	23
COBERTA	35,00	22,2	0,42	327
3. TRANSMISSIONS EXCEPTE PARETS EXTERIORS I COBERTES				**541**
Concepte	Sup. m^2	Guany	K	Kcal/h
VIDRE D	16,2	8,0	1,81	234
HORITZONTAL	0,0	8,0	1,81	0
MURS MITJANERS	0,0	4,0	0,82	0
ENVANS	35,0	4,0	1,03	144
SOSTRE	0,00	4,0	1,16	0
TERRA	35,00	4,0	1,16	163
4. CALOR INTERN				**725**
Nº persones:	8	Pers. x	61	488
Llums:	4	W/m2x 0,86 x	1,25	151
Potència:	0,10	kW x	860	86
			SUMA:	2.271
	FACTOR DE SEGURETAT		5%	114
	CALOR SENSIBLE LOCAL:			**2.385**
Aire Exterior	100	m3/h x 8ºC x 0,1 BF x 0,30		24
	CALOR SENSIBLE EFECTU LOCAL:			**2.409**
5. CALOR LATENT				**416**
Nº persones:	8	Pers. x	52	416
Vapor:	0	Kg/h x	600	0
			SUMA:	416
	FACTOR DE SEGURETAT		5%	21
	CALOR LATENT LOCAL:			**437**
Aire Exterior	100	m3/h x9,4gr/kg x 0,1 BF x 0,72		67,68
	CALOR LATENTE EFECTIU LOCAL:			**505**
	CALOR TOTAL EFECTIU LOCAL:			**2.914**
6. AIRE EXTERIOR				
Aire Exterior	100	m3/h x 8ºC x 0,9 BF x 0,30		43
Aire Exterior	100	m3/h x9,4gr/kg x 0,9 BF x 0,72		122
7. CALOR TOTAL			**(Kcal/h)**	**3.079**
			(kW)	**3,58**

Fulla de càrrega de climatització				
Client	AJUNTAMENT DE CANOVELLES - ESCOLA BRESSOL MARTA MATA			
Emplaçament	C/ Can Palots, 1 - 08420 Canovelles			
Recinte	Aula Gran P1			
Calculat en el mes: Juliol			Hora Solar:	9:00
Superfície (m^2):	40,00	Condicions	Bulb Sec (ºC)	gr/Kg.
Volum (m^3):	140	Exteriors	33	19,50
Nº Pers.:	13	Interiors	25	10,10
m^3/h.Aula	250,0	Diferència	8	9,40
1. GUANY SOLAR VIDRE				**449**
Orientació	Sup. m^2	Guany	Factor Solar	Kcal/h
N o en sombra	0,0	35	0,70	0
S	0,0	138	0,70	0
E	0,0	393	0,70	0
O	0,0	35	0,70	0
NO	0,0	35	0,70	0
SO	0,0	35	0,70	0
NE	0,0	124	0,70	0
SE	16,2	396	0,70	449
HORITZONTAL	0,0	406	0,70	0
2. TRANSMISSIONS PARETS EXTERIORS I COBERTES				**603**
Orientació	Sup. m^2	Guany	K	Kcal/h
N o OMBRA	0,0	6,1	0,42	0
S	0,0	12,8	0,42	0
E	0,0	7,2	0,42	0
O	0,0	18,9	0,42	0
NO	7,0	11,7	0,42	35
SO	21,0	19,4	0,42	172
NE	0,0	7,2	0,42	0
SE	6,6	8,3	0,42	23
COBERTA	40,00	22,2	0,42	374
3. TRANSMISSIONS EXCEPTE PARETS EXTERIORS I COBERTES				**564**
Concepte	Sup. m^2	Guany	K	Kcal/h
VIDRE D	16,2	8,0	1,81	234
HORITZONTAL	0,0	8,0	1,81	0
MURS MITJANERS	0,0	4,0	0,82	0
ENVANS	35,0	4,0	1,03	144
SOSTRE	0,00	4,0	1,16	0
TERRA	40,00	4,0	1,16	186
4. CALOR INTERN				**1.051**
Nº persones:	13	Pers. x	61	793
Llums:	4	W/m2x 0,86 x	1,25	172
Potència:	0,10	kW x	860	86
			SUMA:	2.668
	FACTOR DE SEGURETAT		5%	133
	CALOR SENSIBLE LOCAL:			**2.801**
Aire Exterior	250	m3/h x 8ºC x 0,1 BF x 0,30		60
	CALOR SENSIBLE EFECTU LOCAL:			**2.861**
5. CALOR LATENT				**676**
Nº persones:	13	Pers. x	52	676
Vapor:	0	Kg/h x	600	0
			SUMA:	676
	FACTOR DE SEGURETAT		5%	34
	CALOR LATENT LOCAL:			**710**
Aire Exterior	250	m3/h x9,4gr/kg x 0,1 BF x 0,72		169,2
	CALOR LATENTE EFECTIU LOCAL:			**879**
	CALOR TOTAL EFECTIU LOCAL:			**3.740**
6. AIRE EXTERIOR				
Aire Exterior	250	m3/h x 8ºC x 0,9 BF x 0,30		108
Aire Exterior	250	m3/h x9,4gr/kg x 0,9 BF x 0,72		305
7. CALOR TOTAL			**(Kcal/h)**	**4.152**
			(kW)	**4,83**

Fulla de càrrega de climatització				
Client	AJUNTAMENT DE CANOVELLES - ESCOLA BRESSOL MARTA MATA			
Emplaçament	C/ Can Palots, 1 - 08420 Canovelles			
Recinte	Aula Gran P2			
Calculat en el mes: Juliol			Hora Solar:	9:00
Superfície (m^2):	40,00	Condicions	Bulb Sec (ºC)	gr/Kg.
Volum (m^3):	140	Exteriors	33	19,50
Nº Pers.:	20	Interiors	25	10,10
m^3/h.Aula	370,0	Diferència	8	9,40
1. GUANY SOLAR VIDRE				**449**
Orientació	Sup. m^2	Guany	Factor Solar	Kcal/h
N o en sombra	0,0	35	0,70	0
S	0,0	138	0,70	0
E	0,0	393	0,70	0
O	0,0	35	0,70	0
NO	0,0	35	0,70	0
SO	0,0	35	0,70	0
NE	0,0	124	0,70	0
SE	16,2	396	0,70	449
HORITZONTAL	0,0	406	0,70	0
2. TRANSMISSIONS PARETS EXTERIORS I COBERTES				**603**
Orientació	Sup. m^2	Guany	K	Kcal/h
N o OMBRA	0,0	6,1	0,42	0
S	0,0	12,8	0,42	0
E	0,0	7,2	0,42	0
O	0,0	18,9	0,42	0
NO	7,0	11,7	0,42	35
SO	21,0	19,4	0,42	172
NE	0,0	7,2	0,42	0
SE	6,6	8,3	0,42	23
COBERTA	40,00	22,2	0,42	374
3. TRANSMISSIONS EXCEPTE PARETS EXTERIORS I COBERTES				**564**
Concepte	Sup. m^2	Guany	K	Kcal/h
VIDRE D	16,2	8,0	1,81	234
HORITZONTAL	0,0	8,0	1,81	0
MURS MITJANERS	0,0	4,0	0,82	0
ENVANS	35,0	4,0	1,03	144
SOSTRE	0,00	4,0	1,16	0
TERRA	40,00	4,0	1,16	186
4. CALOR INTERN				**1.478**
Nº persones:	20	Pers. x	61	1.220
Llums:	4	W/m2x 0,86 x	1,25	172
Potència:	0,10	kW x	860	86
			SUMA:	3.095
	FACTOR DE SEGURETAT		5%	155
	CALOR SENSIBLE LOCAL:			**3.250**
Aire Exterior	370	m3/h x 8ºC x 0,1 BF x 0,30		88,8
	CALOR SENSIBLE EFECTU LOCAL:			**3.338**
5. CALOR LATENT				**1.040**
Nº persones:	20	Pers. x	52	1.040
Vapor:	0	Kg/h x	600	0
			SUMA:	1.040
	FACTOR DE SEGURETAT		5%	52
	CALOR LATENT LOCAL:			**1.092**
Aire Exterior	370	m3/h x9,4gr/kg x 0,1 BF x 0,72		250,416
	CALOR LATENTE EFECTIU LOCAL:			**1.342**
	CALOR TOTAL EFECTIU LOCAL:			**4.681**
6. AIRE EXTERIOR				
Aire Exterior	370	m3/h x 8ºC x 0,9 BF x 0,30		160
Aire Exterior	370	m3/h x9,4gr/kg x 0,9 BF x 0,72		451
7. CALOR TOTAL			**(Kcal/h)**	**5.291**
			(kW)	**6,15**

ESTUDI PANASONIC

Panasonic

Número de sistemas 3
Escola Bressol Municipal Marta Mata Canovelles.pva
22 junio 2023
VRF v 9.6.117

Escola Bressol Municipal Marta Mata Canovelles

Índice

Sistema 1 ..... **3**
Selección 3
Esquema de tuberías de principio 4
Diagrama de cableado de principio 5
Cableado de potencia del sistema 6
Sistema 2 ..... **7**
Selección 7
Esquema de tuberías de principio 8
Diagrama de cableado de principio 9
Cableado de potencia del sistema 10
Sistema 3 ..... **11**
Selección 11
Esquema de tuberías de principio 12
Diagrama de cableado de principio 13
Cableado de potencia del sistema 14
Diagrama de cableado del proyecto **15**
Listado de equipos por sistema **17**
Resumen de listado de equipos **18**
Tabla de cálculo **19**

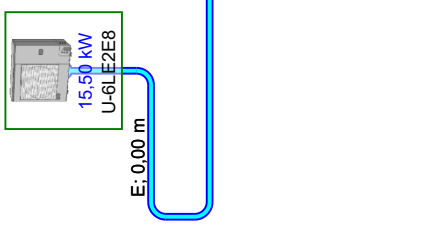
Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

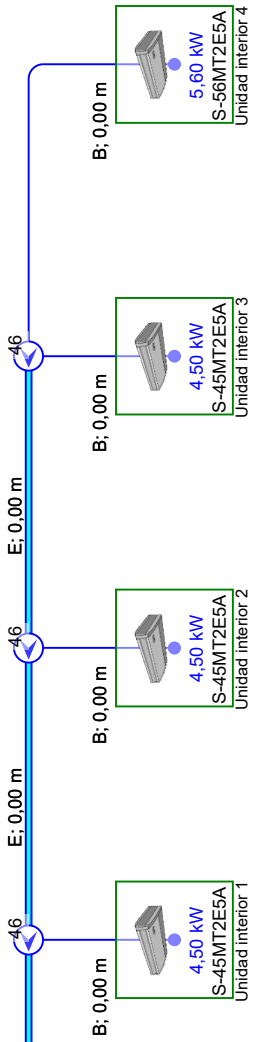
U-6LE2E8			Factores de corrección
	Índice de capacidad:	123,2 %	**Temperatura** Modo frío: Interior (TH): 19,00 °C; Exterior (TS): 35,00 °C Modo calor: Interior (TS): 20,00 °C; Exterior (TH): 6,00 °C **Longitud y altura** Long. máxima: 0,00 m Altura máxima: +0,00 m / -0,00 m Factor de corrección del desescarchado incluido
	Potencia de entrada nominal:	4,15 kW	
	Capacidad frigorífica distribuida:	17,1 kW	
	Capacidad calorífica distribuida:	18,1 kW	
	Tensión:	380-400-415V/3Ph + N/50Hz	
		Modo simple / **Modo mixto**	
	EER (refrigeración):	3,65	
	COP (calefacción):	4,02	
	SEER (frío):	5,41	
	SCOP (calor):	5,33	
	ESEER Eurovent (climatización):	6,55	
	ESEER UK (climatización):	6,39	
	UKSCOP (calefacción):	5,42	
	Dimensiones		
	Longitud:	980 mm	
	Altura:	996 mm	
	Profundidad:	370 mm	

Nombre de la unidad	Tipo	Modelo	Refrigeración corregida (kW)	Calefacción corregida (kW)	Controles	Accesorios		
					Mando a distancia, T10, Sonda desplazada, Adaptador de interfaz	Panel	Control de la temperatura de impulsión (°C)	Válvula de expansión exterior
Unidad interior 1		S-45MT2E5A	4,5	5,0	CZ-RTC6			
Unidad interior 2		S-45MT2E5A	4,5	5,0	CZ-RTC6			
Unidad interior 3		S-45MT2E5A	4,5	5,0	CZ-RTC6			
Unidad interior 4		S-56MT2E5A	5,6	6,3	CZ-RTC6			

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Esquema de tubería - Sistema 1





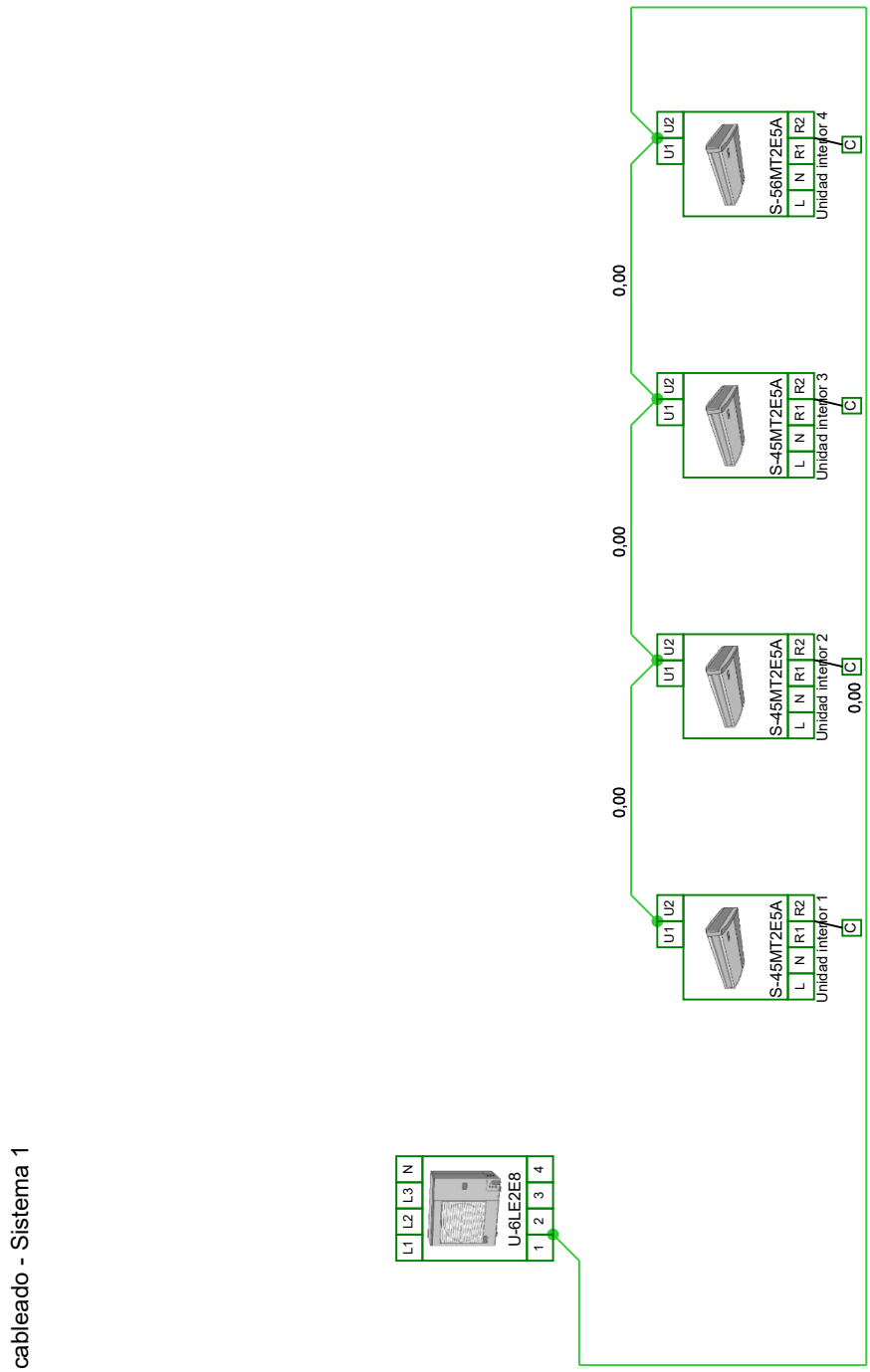
Derivaciones

	Código	Modelo	Cantidad
▷	46	CZ-P224BK2BM	3

Esquema de tuberías

Código	Líquido	Succión	Descarga	Longitud
B	1/4"	1/2"		0,0 m
E	3/8"	5/8"		0,0 m

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado



Leyenda

R	Temporizador del mando a distancia (cableado)	**S**	Mando a distancia inalámbrico simplificado	**W**	Mando a distancia inalámbrico
SP	Adaptador Mini serie-Paralelo E/S	**RS**	Sonda desplazada	**ES**	Sensor Econavi
IA	Adaptador de interfaz	**H**	Mando a distancia de hotel	**SH**	Mando a distancia Schneider
ZS	Sensor Zigbee	**X**	NanoeX	**RY**	Relésuministrado localmente
R1 R2	Mando a distancia *	U1 U2	Cableado de control *	L N	Alimentación

* cable apantallado

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Cableado de potencia del sistema

U-6LE2E8	
Conexiones:	L1 L2 L3 N
Tensión:	380-400-415V/3Ph + N/50Hz
Intensidad máxima nominal:	10,7 A
Potencia máxima absorbida:	6,97 kW
Interruptor automático:	15 A

S-45MT2E5A	
Conexiones:	L N
Tensión:	220-230-240V/1Ph/50Hz
Intensidad máxima nominal:	0,38 A
Potencia máxima absorbida:	40,00 W
Interruptor automático:	5 A

S-56MT2E5A	
Conexiones:	L N
Tensión:	220-230-240V/1Ph/50Hz
Intensidad máxima nominal:	0,38 A
Potencia máxima absorbida:	40,00 W
Interruptor automático:	5 A

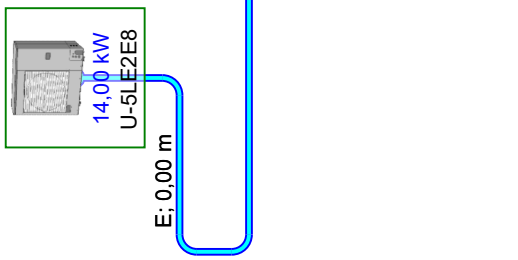
Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

U-5LE2E8			Factores de corrección
	Índice de capacidad:	120,0 %	**Temperatura** Modo frío: Interior (TH): 19,00 °C; Exterior (TS): 35,00 °C Modo calor: Interior (TS): 20,00 °C; Exterior (TH): 6,00 °C **Longitud y altura** Long. máxima: 0,00 m Altura máxima: +0,00 m / -0,00 m Factor de corrección del desescarchado incluido
	Potencia de entrada nominal:	3,45 kW	
	Capacidad frigorífica distribuida:	15,2 kW	
	Capacidad calorífica distribuida:	16,9 kW	
	Tensión:	380-400-415V/3Ph + N/50Hz	
		Modo simple / **Modo mixto**	
	EER (refrigeración):	3,99	
	COP (calefacción):	4,27	
	SEER (frío):	5,58	
	SCOP (calor):	5,49	
	ESEER Eurovent (climatización):	7,04	
	ESEER UK (climatización):	6,88	
	UKSCOP (calefacción):	5,74	
	Dimensiones		
	Longitud:	980 mm	
	Altura:	996 mm	
	Profundidad:	370 mm	

Nombre de la unidad	Tipo	Modelo	Refrigeración corregida (kW)	Calefacción corregida (kW)	Controles	Accesorios		
					Mando a distancia, T10, Sonda desplazada, Adaptador de interfaz	Panel	Control de la temperatura de impulsión (°C)	Válvula de expansión exterior
Unidad interior 1		S-56MT2E5A	5,6	6,3	CZ-RTC6			
Unidad interior 2		S-56MT2E5A	5,6	6,3	CZ-RTC6			
Unidad interior 3		S-56MT2E5A	5,6	6,3	CZ-RTC6			

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

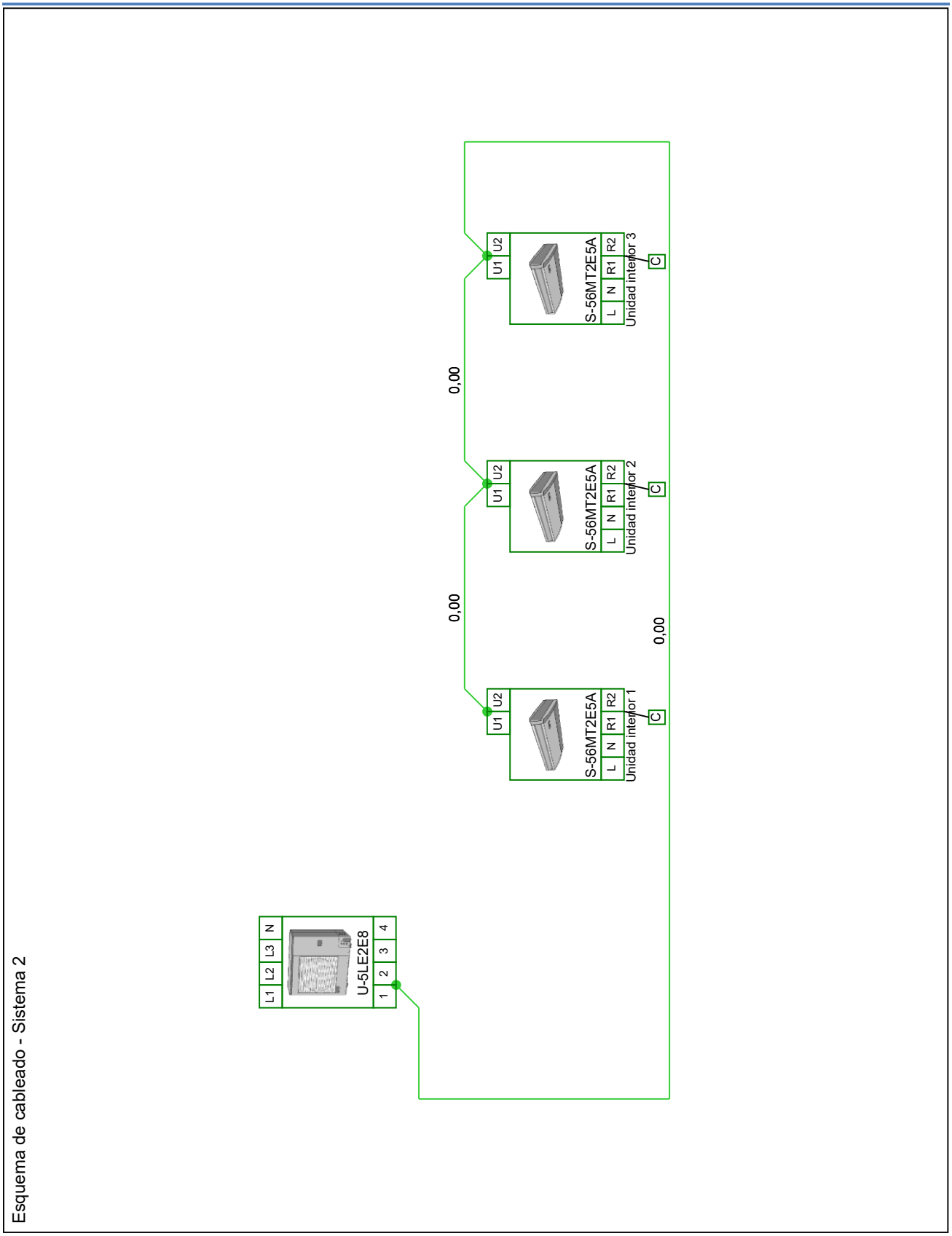
Esquema de tubería - Sistema 2



Derivaciones		
Código	Modelo	Cantidad
46	CZ-P224BK2BM	2

Esquema de tuberías				
Código	Líquido	Succión	Descarga	Longitud
B	1/4"	1/2"		0,0 m
E	3/8"	5/8"		0,0 m

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado



Leyenda

R	Temporizador del mando a distancia (cableado)	**S**	Mando a distancia inalámbrico simplificado	**W**	Mando a distancia inalámbrico
SP	Adaptador Mini serie-Paralelo E/S	**RS**	Sonda desplazada	**ES**	Sensor Econavi
IA	Adaptador de interfaz	**H**	Mando a distancia de hotel	**SH**	Mando a distancia Schneider
ZS	Sensor Zigbee	**X**	NanoeX	**RY**	Relésuministrado localmente
R1 R2	Mando a distancia *	U1 U2	Cableado de control *	L N	Alimentación

* cable apantallado

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Cableado de potencia del sistema

U-5LE2E8	
Conexiones:	L1 L2 L3 N
Tensión:	380-400-415V/3Ph + N/50Hz
Intensidad máxima nominal:	10,1 A
Potencia máxima absorbida:	6,58 kW
Interruptor automático:	15 A

S-56MT2E5A	
Conexiones:	L N
Tensión:	220-230-240V/1Ph/50Hz
Intensidad máxima nominal:	0,38 A
Potencia máxima absorbida:	40,00 W
Interruptor automático:	5 A

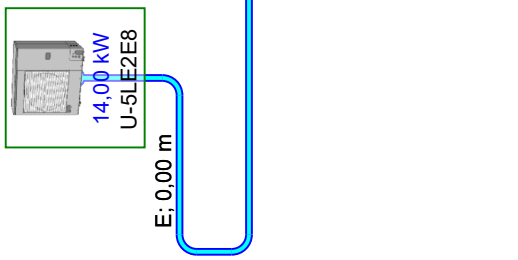
Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

U-5LE2E8			Factores de corrección
	Índice de capacidad:	120,0 %	**Temperatura** Modo frío: Interior (TH): 19,00 °C; Exterior (TS): 35,00 °C Modo calor: Interior (TS): 20,00 °C; Exterior (TH): 6,00 °C **Longitud y altura** Long. máxima: 0,00 m Altura máxima: +0,00 m / -0,00 m Factor de corrección del desescarchado incluido
	Potencia de entrada nominal:	3,45 kW	
	Capacidad frigorífica distribuida:	15,2 kW	
	Capacidad calorífica distribuida:	16,9 kW	
	Tensión:	380-400-415V/3Ph + N/50Hz	
		Modo simple / **Modo mixto**	
	EER (refrigeración):	3,99	
	COP (calefacción):	4,27	
	SEER (frío):	5,58	
	SCOP (calor):	5,49	
	ESEER Eurovent (climatización):	7,04	
	ESEER UK (climatización):	6,88	
	UKSCOP (calefacción):	5,74	
	Dimensiones		
	Longitud:	980 mm	
	Altura:	996 mm	
	Profundidad:	370 mm	

Nombre de la unidad	Tipo	Modelo	Refrigeración corregida (kW)	Calefacción corregida (kW)	Controles	Accesorios		
					Mando a distancia, T10, Sonda desplazada, Adaptador de interfaz	Panel	Control de la temperatura de impulsión (°C)	Válvula de expansión exterior
Unidad interior 1		S-56MT2E5A	5,6	6,3	CZ-RTC6			
Unidad interior 2		S-56MT2E5A	5,6	6,3	CZ-RTC6			
Unidad interior 3		S-56MT2E5A	5,6	6,3	CZ-RTC6			

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Esquema de tubería - Sistema 3

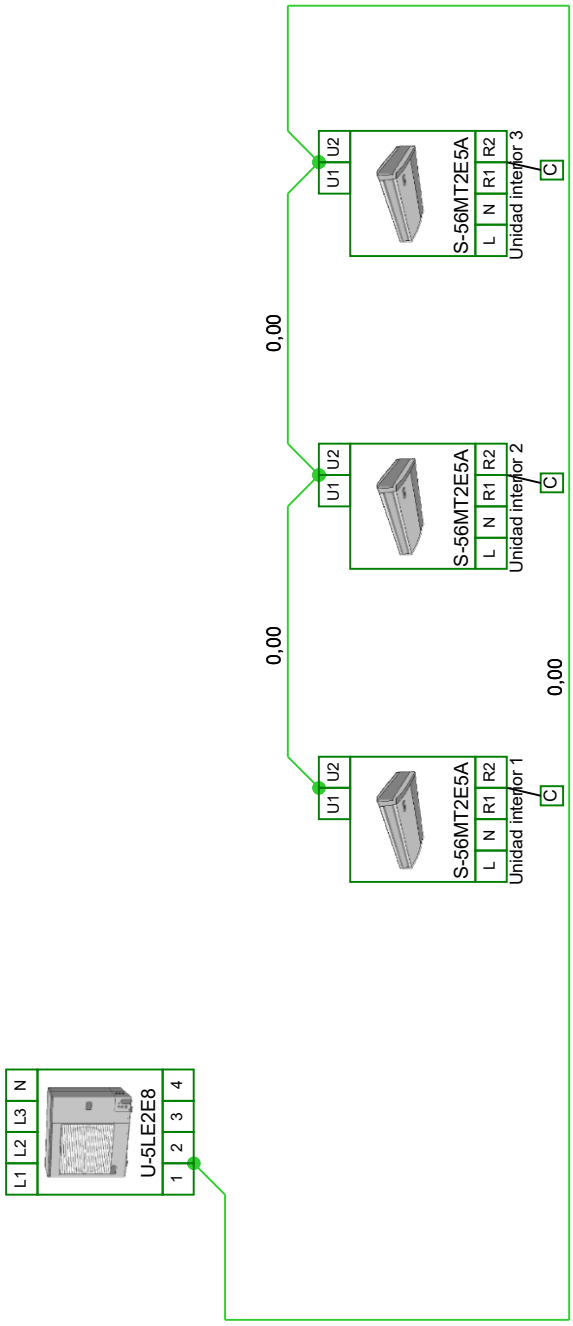


Derivaciones		
Código	Modelo	Cantidad
46	CZ-P224BK2BM	2

Esquema de tuberías				
Código	Líquido	Succión	Descarga	Longitud
B	1/4"	1/2"		0,0 m
E	3/8"	5/8"		0,0 m

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Esquema de cableado - Sistema 3



Leyenda

R	Temporizador del mando a distancia (cableado)	**S**	Mando a distancia inalámbrico simplificado	**W**	Mando a distancia inalámbrico
SP	Adaptador Mini serie-Paralelo E/S	**RS**	Sonda desplazada	**ES**	Sensor Econavi
IA	Adaptador de interfaz	**H**	Mando a distancia de hotel	**SH**	Mando a distancia Schneider
ZS	Sensor Zigbee	**X**	NanoeX	**RY**	Relésuministrado localmente
R1 R2	Mando a distancia *	U1 U2	Cableado de control *	L N	Alimentación

* cable apantallado

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

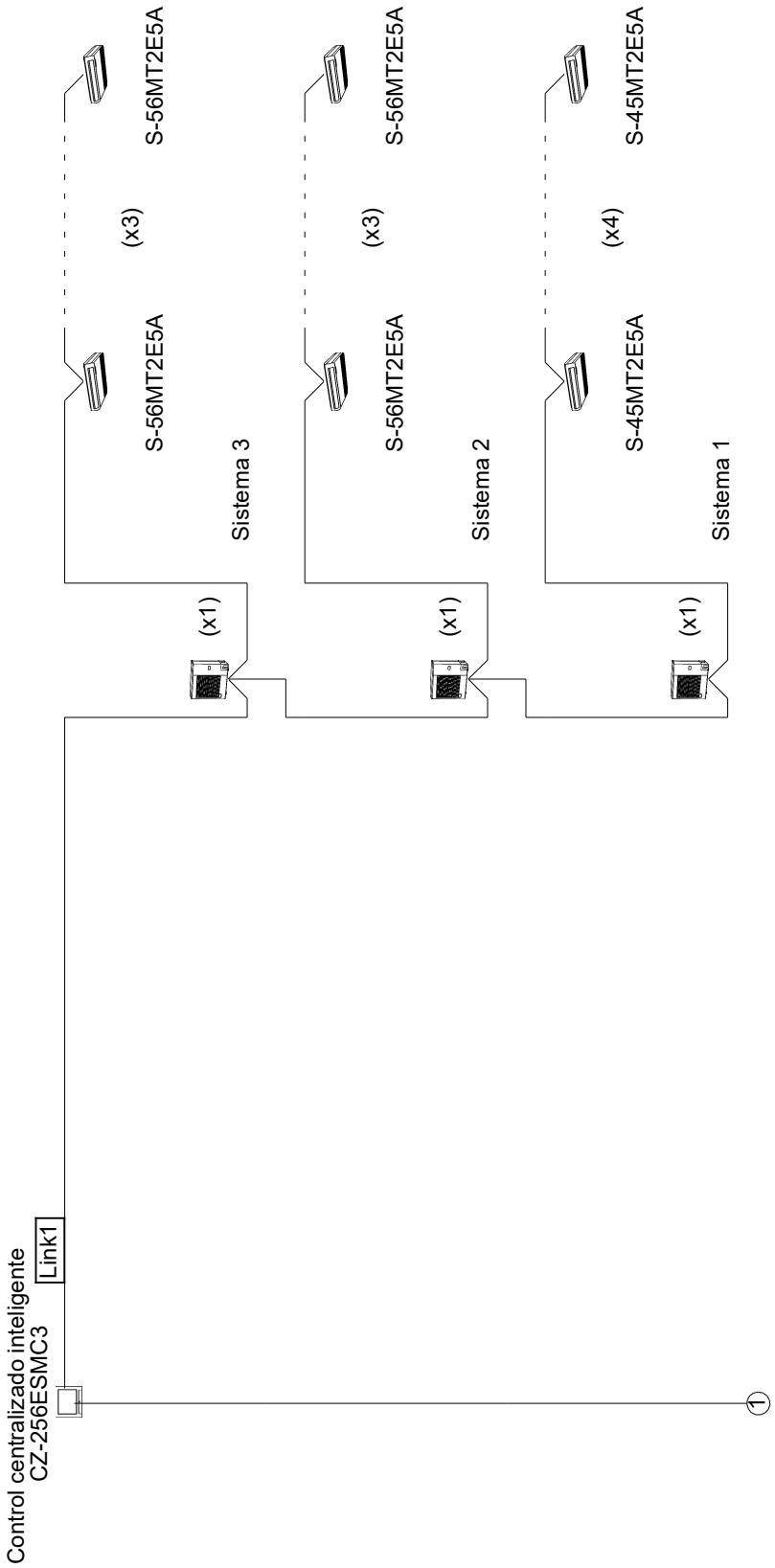
Cableado de potencia del sistema

U-5LE2E8	
Conexiones:	L1 L2 L3 N
Tensión:	380-400-415V/3Ph + N/50Hz
Intensidad máxima nominal:	10,1 A
Potencia máxima absorbida:	6,58 kW
Interruptor automático:	15 A

S-56MT2E5A	
Conexiones:	L N
Tensión:	220-230-240V/1Ph/50Hz
Intensidad máxima nominal:	0,38 A
Potencia máxima absorbida:	40,00 W
Interruptor automático:	5 A

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Diagrama de cableado del proyecto



Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Elementos del equipo			
Modelo	Tipo / Nombre de unidad interior	Código	Cantidad
Sistema 1			
U-6LE2E8	Unidad exterior		1
S-45MT2E5A	Techo (MT2) (Unidad interior 1, Unidad interior 2, Unidad interior 3)		3
S-56MT2E5A	Techo (MT2) (Unidad interior 4)		1
CZ-RTC6	Conex Controller		4
CZ-P224BK2BM	Derivación	46	3
1/4" x 1/2"	Tuberías	B	0,00 (m)
3/8" x 5/8"	Tuberías	E	0,00 (m)
	Cableado de control		0,00 m
	Carga adicional R410A		0,00 kg
	Densidad límite		0,000 kg/m3
	Cantidad total de refrigerante R410A		6,70 kg
Sistema 2			
U-5LE2E8	Unidad exterior		1
S-56MT2E5A	Techo (MT2) (Unidad interior 1, Unidad interior 2, Unidad interior 3)		3
CZ-RTC6	Conex Controller		3
CZ-P224BK2BM	Derivación	46	2
1/4" x 1/2"	Tuberías	B	0,00 (m)
3/8" x 5/8"	Tuberías	E	0,00 (m)
	Cableado de control		0,00 m
	Carga adicional R410A		0,00 kg
	Densidad límite		0,000 kg/m3
	Cantidad total de refrigerante R410A		6,70 kg
Sistema 3			
U-5LE2E8	Unidad exterior		1
S-56MT2E5A	Techo (MT2) (Unidad interior 1, Unidad interior 2, Unidad interior 3)		3
CZ-RTC6	Conex Controller		3
CZ-P224BK2BM	Derivación	46	2
1/4" x 1/2"	Tuberías	B	0,00 (m)
3/8" x 5/8"	Tuberías	E	0,00 (m)
	Cableado de control		0,00 m
	Carga adicional R410A		0,00 kg
	Densidad límite		0,000 kg/m3
	Cantidad total de refrigerante R410A		6,70 kg
Controladores del proyecto			
CZ-256ESMC3	Control centralizado inteligente		1

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Resumen de listado de equipos

Elementos del equipo			
Modelo	Tipo / Nombre de unidad interior	Código	Cantidad
Escola Bressol Municipal Marta Mata Canovelles			
U-6LE2E8	Unidad exterior		1
U-5LE2E8	Unidad exterior		2
S-45MT2E5A	Techo (MT2) Sistema 1: Unidad interior 1, Unidad interior 2, Unidad interior 3		3
S-56MT2E5A	Techo (MT2) Sistema 1: Unidad interior 4 Sistema 2: Unidad interior 1, Unidad interior 2, Unidad interior 3 Sistema 3: Unidad interior 1, Unidad interior 2, Unidad interior 3		7
CZ-RTC6	Conex Controller		10
CZ-P224BK2BM	Derivación	46	7
1/4" x 1/2"	Tuberías	B	0,00 (m)
3/8" x 5/8"	Tuberías	E	0,00 (m)
	Cableado de control		0,00 m
	Carga adicional R410A		0,00 kg
	Cantidad total de refrigerante R410A		20,10 kg
Controladores del proyecto			
CZ-256ESMC3	Control centralizado inteligente		1

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado

Unidad No.	Sala / Modelo		Capacidad nominal (kW)	Capacidad corregida/distribuida/sensible (kW)	Condiciones (temp./humedad relativa)	Longitud y longitud equivalente de tubería (m)	
						Altura	Longitud equivalente
Sistema 1 Unidad/es exterior/es U-6LE2E8	Índice de capacidad Interior/Exterior: 123,2 % Carga adicional: 0,00 kg Densidad límite: 0,00 kg/m3		Temperatura y humedad exterior Refrigeración: 35,0 °C Calefacción: 7,0 °C; 87 %	Total unidades exteriores Refrigeración: 17,08 kW Calefacción: 18,06 kW	Total unidades interiores Refrigeración: 17,08 kW Sensible: 14,75 kW Calefacción: 18,06 kW		
1	S-45MT2E5A	Refrigeración	4,5	4,5 / 4,0 / 3,8	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	5,0	5,0 / 4,2	20,0 °C		
2	S-45MT2E5A	Refrigeración	4,5	4,5 / 4,0 / 3,8	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	5,0	5,0 / 4,2	20,0 °C		
3	S-45MT2E5A	Refrigeración	4,5	4,5 / 4,0 / 3,8	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	5,0	5,0 / 4,2	20,0 °C		
4	S-56MT2E5A	Refrigeración	5,6	5,6 / 5,0 / 4,2	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	6,3	6,3 / 5,3	20,0 °C		
Sistema 2 Unidad/es exterior/es U-5LE2E8	Índice de capacidad Interior/Exterior: 120,0 % Carga adicional: 0,00 kg Densidad límite: 0,00 kg/m3		Temperatura y humedad exterior Refrigeración: 35,0 °C Calefacción: 7,0 °C; 87 %	Total unidades exteriores Refrigeración: 15,23 kW Calefacción: 16,94 kW	Total unidades interiores Refrigeración: 15,23 kW Sensible: 12,04 kW Calefacción: 16,94 kW		
1	S-56MT2E5A	Refrigeración	5,6	5,6 / 5,1 / 4,2	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	6,3	6,3 / 5,6	20,0 °C		
2	S-56MT2E5A	Refrigeración	5,6	5,6 / 5,1 / 4,2	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	6,3	6,3 / 5,6	20,0 °C		
3	S-56MT2E5A	Refrigeración	5,6	5,6 / 5,1 / 4,2	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	6,3	6,3 / 5,6	20,0 °C		
Sistema 3 Unidad/es exterior/es U-5LE2E8	Índice de capacidad Interior/Exterior: 120,0 % Carga adicional: 0,00 kg Densidad límite: 0,00 kg/m3		Temperatura y humedad exterior Refrigeración: 35,0 °C Calefacción: 7,0 °C; 87 %	Total unidades exteriores Refrigeración: 15,23 kW Calefacción: 16,94 kW	Total unidades interiores Refrigeración: 15,23 kW Sensible: 12,04 kW Calefacción: 16,94 kW		
1	S-56MT2E5A	Refrigeración	5,6	5,6 / 5,1 / 4,2	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	6,3	6,3 / 5,6	20,0 °C		
2	S-56MT2E5A	Refrigeración	5,6	5,6 / 5,1 / 4,2	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	6,3	6,3 / 5,6	20,0 °C		
3	S-56MT2E5A	Refrigeración	5,6	5,6 / 5,1 / 4,2	27,0 °C; 46,3 %	0,0	0,0
		Calefacción	6,3	6,3 / 5,6	20,0 °C		

Panasonic VRF Designer es propiedad de Panasonic. Panasonic no se hace responsable de ningún resultado incorrecto mostrado