Resum

L'objecte del present projecte és dissenyar les instal·lacions de la reforma i ampliació de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca amb una superfície útil total de 3396 m^2.

El projecte es composa del càlcul de totes les instal·lacions de sanejament, fontaneria, electricitat, combustible, climatització, comunicacions, gasos medicinals i protecció contra incendis. Les instal·lacions seran calculades i dimensionades per a complir la normativa vigent municipal i nacional. El present projecte es dividirà en una memòria constructiva, plànols i pressupost. Els annexes del projecte són llistats de càlculs i taules utilitzades de totes les instal·lacions, el pla de prevenció i control de legionel·losi i justificació de la necessitat d'instal·lar un parallamps.

Sumari

RESUM 1

SUMARI 3

1. PREFACI 6

1.1. Origen del projecte 6

1.2. Motivació 6

2. INTRODUCCIÓ 7

2.1. Objectius del projecte 7

2.2. Abast del projecte 7

3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE 8

3.1. Antecedents, estat actual i àmbit d'actuació 8

3.2. Raó social 8

3.3. Emplaçament 9

3.4. Normativa urbanística d'aplicació 9

3.5. Superfícies ocupades 10

3.6. Activitat a realitzar 10

3.7. Personal i aforament 11

3.8. Matèries primeres, procés industrial i producció 13

3.8.1. Matèries primeres 13

4. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS 14

4.1. Sanejament 14

4.1.1. Generalitats 14

4.1.2. Normativa aplicable 14

4.1.3. Escomesa 15

4.1.4. Evacuació d'aigües 16

4.1.5. Materials 18

4.2. Fontanería 19

4.2.1. Generalitats 19

4.2.2. Normativa 19

4.2.3. Descripció 19

4.2.4. Aigua freda sanitària 19

4.2.5. Aigua calenta 23

4.3. Electricitat 28

4.3.1. Generalitats 28
4.3.2. Normativa 29
4.3.3. Descripció de la instal·lació 30
4.3.4. Força....33
4.3.5. Bateria de compensació 34
4.3.6. Instal·lació de baixa tensió....34
4.3.7. Enllumenat....37
4.4. Combustible 38
4.4.1. Generalitats 38
4.4.2. Normativa 38
4.4.3. Descripció 39
4.4.4. Especificació tècnica de materials....40
4.5. Climatització i ventilació 42
4.5.1. Generalitats 42
4.5.2. Normativa 42
4.5.3. Descripció de l'evolvent i característiques higrotèrmiques 43
4.5.4. Calefacció 47
4.5.5. Climatització 47
4.5.6. Ventilació 51
4.6. Comunicacions 56
4.6.1. Generalitats 56
4.6.2. Normativa 56
4.6.3. Descripció 57
4.6.4. Audiovisuals i dades 57
4.6.5. Megafonia....58
4.6.6. Telefonia....58
4.6.7. Cablejat estructurat....59
4.6.8. Instal·lació de TV-FM....59
4.6.9. Sistema pacient infermera....60
4.7. Gasos medicinals 66
4.7.1. Generalitats 66
4.7.2. Normativa 66
4.7.3. Oxigen 66
4.7.4. Aire medicinal 67
4.7.5. Quadres de control i alarmes....67
4.7.6. Proves....67
4.8. Protecció contra incendi 68
4.8.1. Generalitats 68
4.8.2. Normativa 69

4.8.3. Compartimentació en sectors d'incendis 70
4.8.4. Sistemes d'extinció d'incendis 71
4.8.5. Càlculs de vies d'evacuació 75
4.8.6. Senyalització d'evacuació 77

5. DIAGRAMA DE GANTT ____ 79

6. IMPACTE MEDIAMBIENTAL ____ 81

7. PRESSUPOST ____ 82

CONCLUSIONS ____ 83

AGRAÏMENTS ____ 85

BIBLIOGRAFIA ____ 86

Referències bibliogràfiques 86
Bibliografia complementària 86

ANNEXOS

VOLUM I

ANNEX A: SANEJAMENT

ANNEX B: FONTANERIA

ANNEX C: COMBUSTIBLE

ANNEX D: CLIMATITZACIÓ

VOLUM II

ANNEX E: ELECTRICITAT

VOLUM III

ANNEX F: PRESSUPOST DEL PROJECTE

ANNEX G: JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT D'INSTAL·LAR UN PARALLAMPS

ANNEX H: CONTROL DE LEGIONEL·LOSI

VOLUM IV

ANNEX I: PLANOLS

1. Prefaci

1.1. Origen del projecte

Partint del projecte d'arquitectura realitzat per Bbats S.L. que defineix l'edifici, es procedeix a dissenyar i calcular les instal·lacions per al desenvolupament de l'activitat corresponent a l'Hospital Psicogeriàtric. Les instal·lacions són dissenyades i calculades complint amb la normativa vigent i tenint en compte principis de sostenibilitat, seguretat i eficiència energètica.

1.2. Motivació

La realització d'aquest projecte sorgeix pel fet d'haver estat treballant a l'empresa d'enginyeria Ingenieros Asociados IMETCO S.L. la qual desenvolupa projectes d'enginyeria en el sector de la construcció. La meva tasca en aquesta empresa ha estat el càlcul, el disseny i la direcció de projectes d'instal·lacions per edificis, principalment les instal·lacions de climatització.

L'any 2009, IMETCO va participar al concurs públic, sent-ne el guanyador, per l'adjudicació del servei de redacció del Projecte d'execució, redacció de l'estudi de Seguretat i Salut i Direcció de les obres de reforma del pavelló 'Residencia Mixta' per la seva adequació com a nou Psicogeriàtric.

Degut a la meva participació directa en la realització del projecte en general i sobretot en la branca d'instal·lacions de climatització (principal responsable) es considera que es un projecte molt complex, en el que són necessaris gran part dels coneixements teòrics i pràctics adquirits al llarg dels estudis d'enginyeria industrial i que aquest encaixa perfectament en la especialitat cursada.

2. Introducció

2.1. Objectius del projecte

L'objecte del present projecte és dissenyar, calcular i projectar les instal·lacions de la reforma i ampliació de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca amb una superfície útil total de 3396 m^2.

2.2. Abast del projecte

L'abast del projecte és el disseny, càlcul i dimensionament de totes les instal·lacions de l'Hospital Psicogeriàtric de Palma de Mallorca. Aquest consta d'una memòria descriptiva on es descriu el projecte en la seva totalitat i d'uns annexes on es detallen tots els càlculs, els plànols i el pressupost de les instal·lacions de les quals està dotat l'edifici. Les instal·lacions són les següents:

- Sanejament
- Fontaneria
- Electricitat
- Combustible
- Climatització i ventilació
- Comunicacions
- Gasos medicinals
- Protecció contra incendi (seguretat)

A més a més el també s'inclou el pla de prevenció i control de legionel·losi (salut) i la justificació de la necessitat d'instal·lar un parallamps.

3. Descripció del projecte

3.1. Antecedents, estat actual i àmbit d'actuació

Actualment, l'edifici a reformar i ampliar anomenat "Residència Mixta", es troba dins d'un complex hospitalari situat al carrer de Jesús de Palma de Mallorca. Aquest centre té previst canviar el seu ús de residència a Hospital Psicogeriàtric, on els pacients, de tercera edat, estaran internats i necessitaran assistència continuada.

El projecte d'arquitectura aportat per Bbats S.L. consta dels plànols de l'edifici amb el mobiliari inclòs i la descripció dels recintes amb les respectives activitats a realitzar. En aquests plànols apareix l'edifici reformat amb la proposta d'ampliació en forma de "U". El plantejament que s'ha realitzat reserva la part a reformar per habitacions i la part d'obra d'ampliació es destina a espais d'usos comuns. L'edifici constarà de dues plantes, baixa i primera i la coberta de l'edifici.

Actualment existeix un local annex a l'edifici de l'hospital on hi ha una caldera que alimenta l'edifici. En la reforma que es duu a terme s'enderrocarà aquest local i es construirà una sala d'instal·lacions soterrada on s'ubicaran tots els equips necessaris per al correcte funcionament de l'Hospital.

Es projectaran les diferents instal·lacions necessàries per a poder donar servei d'hospitalització a l'edifici que actualment està en desús. Per aquesta raó en aquest projecte no es tindrà en compte les instal·lacions existents ja que aquestes seran reemplaçades per les que es projecten en aquest projecte.

L'ús de les plantes baixa i primera es destinarà a l'assistència psico-sanitària amb servei d'hospitalització 24 hores. Els usuaris seran en la seva majoria malalts d'edat avançada que no son capaços de cuidar-se per si mateixos.

3.2. Raó social

- Titular de la instal·lació: GESMA (Gestió Sanitària de Mallorca)
- CIF: Q 5755010 E
- Domicili Social: c/ Jesús nº40, Km 2,7 (07011), Palma de Mallorca.

3.3. Emplaçament

- Direcció: c/Jesús Nº 40
- C.P.: 07011
- Població: Palma de Mallorca
- Terme Municipal: Palma de Mallorca

3.4. Normativa urbanística d'aplicació

- Planejament vigent Municipal: Pla General Ordenació Urbana de Palma (05/07/2004) (04/10/2004)
- Sobre Parcel·la: Sistema General Equipament Comunitari / Sanitari Públic.

La parcel·la reuneix les condicions de solar segons l'Article. 82 de la llei del sol. (R.D. 1346/76).

CONCEPTE			PLANEJAMENT	PROJECTE
Classificació del Sòl			URBÀ	URBÀ
Qualificació			SGEC / SA-P (47-02-E) EQ4b	SGEC / SA-P (47-02-E) EQ4b
Parcel·la	Façana mínima		20 m	> 20 m
	Parcel·la mínima		800 m2	85.933 m^2
Ocupació o profunditat edificable			40%	12.237,21 m^2 (14%)
			-	-
Volum (m³/m²)			-	-
Edificabilitat (m²/m²)			0,6 m2/m2 → 51.559 m^2	24.430,79 m^2
Ús			Sanitari	Sanitari
Situació edifici a parcel·la / Tipologia			-	Aïllat
Separació de límits	Entre edificis		-	-
	Façana		3 m y Hmax/3	> 3m
	Fons		3 m y Hmax/3	> 3m
	Dreta		3 m y Hmax/3	> 3m
	Esquerra		3 m y Hmax/3	> 3m
Altura	Metres	Màxima	15,50 m	< 15,50 m

		Total	17,50 m	< 17,50 m
	Nº de Plantes		4	3
Observacions: Les dades urbanístiques fan referència a tota la parcel·la on es situa l'edifici objecte de reforma, per la qual cosa s'inclouen també altres edificacions. A l'edifici objecte de reforma, el número de plantes son dos.				

Fig. 3.1. Requeriments de la Normativa urbanística. Font: Informació cedida per l'arquitectura i el client.

3.5. Superfícies ocupades

La reforma es desenvolupa en un total de dues plantes amb una superfície útil total de 3396 m^2.

Les superfícies es troben repartides de la següent manera:

Sala d'instal·lacions a la planta soterrani: 428 m^2

Planta baixa: 1640 m^2

Planta primera: 1599 m^2

La superfície total de l'Hospital Psicogeriàtric de Palma es de 3667 m^2 i la superfície útil es de 3396 m^2.

L'edifici després de totes les actuacions previstes es desenvoluparà en un total de dues plantes, totes sobre rasant i amb les alçades següents respecte el nivell del mar:

Planta soterrani: planta nivell +47 m

Planta baixa: +50,3 m

Planta primera: +54,6 m

3.6. Activitat a realitzar

Segons definició del DB SI A-8 del CTE, l'edifici està destinat a assistència sanitària amb hospitalització de 24 hores i està ocupat per persones que, en la seva majoria, són incapaces de cuidar-se per si mateixes. A efectes d'ús, es considerarà d'ús hospitalari, ja que la gent assistida es gent d'avançada edat que necessita un tractament psico-sanitari.

Segons la Llei 8/1995 (Illes Balears) del 30 de Març, referent a les activitats subjectes a qualificació, així com les disposicions necessàries per al seu desenvolupament i execució, els establiments d'ús sanitari, hospitals , clíniques, residències sanitàries i establiments similars, exclusivament aquells establiments als que es rebin atencions mèdiques d'hospitalització, estaran sotmeses a qualificació.

Les zones d'aquest edifici destinades a assistència sanitària de caràcter ambulatori (despatxos mèdics, consultes, àrees destinades al diagnòstic i tractament, etc...) han de complir amb les condicions corresponents a l'ús administratiu.

Les zones destinades a usos subsidiaris de l'activitat sanitària , tals com consultes, menjadors, àrees de residència del personal o habitacions para metges de guàrdia, aules, etc..., han de complir les condicions relatives al seu ús.

3.7. Personal i aforament

A la següent taula es mostren les ocupacions de cadascuna de les dependències a les dues plantes de l'Hospital segons marca el CTE:

La ocupació total a les dues plantes resulta de 351 persones. Aquesta és la capacitat total, tenint en compte la simultaneïtat entre els diferents usos.

L'horari de funcionament de l'activitat en l'edifici es de 24 hores.

LOCAL			AREA (m2)	OCUPACIÓ
Planta Baixa	1	Habitació doble	22,36	3
	2	Habitació doble	21,63	3
	3	Habitació doble	18,94	3
	4	Habitació doble	18,85	3
	5	Habitació doble	18,80	3
	6	Habitació doble	18,85	3
	7	Habitació doble	18,87	3
	8	Habitació doble	19,96	3
	9	Habitació individual	12,51	2
	10	Habitació individual	12,42	2
	11	Habitació individual	11,76	2
	12	Habitació individual	12,69	2
	13	Sala de cures	14,65	2
	14	Office UH1	11,75	2
	15	Control UH1	8,53	2

	16	Menjador UH1	32,03	15
	17	Sala d'estar nef. UH1	31,20	12
	18	Sala d'estar f. UH1	38,04	12
	19	Passadís UH1	176,95	-
	20	Sala d'activitats 1	59,66	12
	21	Sala d'activitats 2	48,23	12
	22	Vestidor femení	34,16	9
	23	Vestidor masculí	29,22	8
	24	Despatx 4	13,45	2
	25	Despatx 3	13,44	2
	26	Despatx 2	13,44	2
	27	Despatx 1	26,29	3
	28	Sala de reunions	22,91	3
	29	Sala d'estar f. ESP. COMUNS	48,31	17
	30	Sala d'estar nef. ESP. COMUNS	37,63	13
	31	Fisioteràpia	27,74	6
	32	Despatx fisioteràpia	13,25	2
	33	Passadís ESP. COMUNS	166,07	-
	70	Vestíbul PB	80,37	-
Planta Primera	34	Habitació doble	18,86	3
	35	Habitació doble	18,87	3
	36	Habitació doble	18,86	3
	37	Habitació doble	18,60	3
	38	Habitació doble	19,12	3
	39	Habitació doble	18,93	3
	40	Habitació doble	18,79	3
	41	Habitació doble	18,93	3
	42	Habitació doble	19,56	3
	43	Habitació individual	12,51	2
	44	Habitació individual	12,42	3
	45	Habitació individual	11,36	3
	46	Habitació individual	11,82	3
	47	Office UH2	10,68	2
	48	Control UH2	8,12	2
	49	Menjador 1 UH2	40,79	25
	50	Menjador 2 UH2	35,95	25
	51	Passadís UH2	172,82	-
	52	Habitació doble	18,87	3
	53	Habitació doble	18,86	3
	54	Habitació doble	18,94	3
	55	Habitació doble	18,83	3
	56	Habitació doble	18,83	3
	57	Habitació doble	18,86	3
	58	Habitació doble	18,87	3
	59	Habitació doble	18,86	3

	60	Habitació doble	20,15	3
	61	Habitació individual	12,67	2
	62	Habitació individual	12,80	2
	63	Habitació individual	12,22	2
	64	Habitació individual	12,12	2
	65	Office UH3	11,84	2
	66	Control UH3	8,90	2
	67	Menjador 1 UH3	42,02	25
	68	Menjador 2 UH3	35,86	25
	69	Passadís UH3	169,61	2
	71	Vestíbul P1	36,07	-

Fig. 3.2. Taules resum d'ocupació de l'edifici calculades segons CTE.

3.8. Matèries primeres, procés industrial i producció.

3.8.1. Matèries primeres

Las matèries primeres necessàries per al correcte funcionament dels serveis prestats per a les dues plantes del Hospital Psicogeriàtric de Palma serà l'aportació d'energia elèctrica, d'aigua sanitària (per als lavabos, dutxes,...), de gasos medicinals, i de gas natural per a la producció d'aigua calenta sanitària i de climatització.

4. Descripció de les instal·lacions

En aquest apartat es fa una breu descripció de totes les instal·lacions de les quals s'ha dotat l'edifici.

4.1. Sanejament

4.1.1. Generalitats

Aquest capítol fa referència a les instal·lacions de sanejament de la reforma i ampliació de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca.

La instal·lació de sanejament comprèn els desguassos de peces sanitàries com són lavabos i inodors, així com l'evacuació de col·lectors fins a la seva connexió amb la xarxa de sanejament municipal de clavegueram.

Es diferenciaran dos circuits de sanejament, un per aigües pluvials i un altre per aigües residuals de lavabos, dutxes, inodors, etc

El col·lector de l'edifici desaiguarà per gravetat a l'arqueta de connexió entre la instal·lació de sanejament i la xarxa de clavegueram pública, mitjançant una escomesa. S'evitaran canvis bruscos en els tubs.

4.1.2. Normativa aplicable

Per al disseny, càlcul i projecció de la instal·lació de sanejament s'han tingut en compte les següents Normes i Reglaments:

- CTE HS5 Evacuació d'aigües, pel que fa a la xarxa interior i exterior de fecals i pluvials.
- Norma Bàsica per les instal·lacions interiors d' aigua (NIA), del Ministeri d' Industria i Energia.
- Prescripcions de l'Institut Eduardo Torroja PIET-70.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació, del Ministeri de Obres Públiques y Urbanisme amb tot allò que no contradigui el CTE.
- Reglament d'Aparells a pressió. Instrucció Tècnica MIE-APA.

- Norma UNE-EN 12056 (parts 1 a 3), sistemes de desaigua per gravetat en l'interior d'edificis.
- Norma UNE-EN 752 (parts 1 a 7), sistemes de desaigua i de clavegueram exteriors a edificis.
- Norma UNE-EN 1329-1, sistemes de canalitzacions en materials plàstics per evacuacions d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) en el interior de la estructura dels edificis; policlorur de vinil no plastificat (PVC-U).
- Norma UNE-EN 1451-1, sistemes de canalització en materials plàstics per a evacuació de aigües residuals (a baixa i alta temperatura) en el interior de la estructura dels edificis; polipropilens (PP).
- Norma UNE-EN 1519-1, sistemes de canalització en materials plàstics per evacuacions d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificis; polietilens (PE).
- Norma UNE-EN 1401-1, sistemes de canalització en materials plàstics per a sanejament enterrat sense pressió; policlorur de vinil no plastificat (PVC-U).
- Norma UNE-EN 1852-1, sistemes de canalització en materials plàstics per a sanejament enterrat sense pressió; polipropilens (PP).
- Norma UNE-EN 1253 (parts 1 y 2), buneres i sifons per edificis.
- Norma UNE-EN 1610, Instal·lacions i proves d'escomeses a xarxes de sanejament.

4.1.3. Escomesa

4.1.3.1. Preexistències i tractaments previs

La xarxa d'aigua residual pública es troba situada al carrer de Jesús i disposa d'un col·lector de 400mm de diàmetre soterrat segons la documentació aportada per la companyia de clavegueram de Palma de Mallorca EMAYA.

Pel que fa a la xarxa d'aigua pluvial pública també està situada al carrer de Jesús i disposa d'un col·lector de dia 300mm de diàmetre soterrat segons s'indica a la documentació aportada per EMAYA.

No hi haurà cap tipus de tractament previ a l'abocament a les xarxes públiques ja que els residus abocats no son agressius pel medi ambient.

4.1.3.2. Connexió general

Com s'ha esmentat anteriorment, per a la confecció del projecte de sanejament es realitzarà un disseny basat en baixants separats per a pluvials i fecals, fins a connectar amb la xarxa de clavegueram municipal existent [1].

La connexió a la xarxa sanitària pública de les aigües fecals es realitza en dos punts, situats als plànols adjunts. La connexió es realitzarà amb un col·lector soterrat de PVC de diàmetre 200 i una arqueta sifònica prèvia a la connexió.

Una vegada que els baixants arribin a nivell de fals sostre de planta baixa, es trobaran tots per a connectar-se a un col·lector enterrat situat al passadís central de planta baixa perquè posteriorment els residus siguin abocats a la xarxa de sanejament pública.

4.1.4. Evacuació d'aigües

Tots els aparells sanitaris disposaran d'un sifó individual per evitar la transmissió d'olors des de la xarxa de sanejament a l'interior de l'edifici.

El desguàs dels aparells sanitaris es realitzarà pel fals sostre de la planta inferior fins connectar al baixant més proper. També s'admetrà la solució de trams de desguàs encastats pels aparells suspesos que es trobin propers als baixants.

L'edifici disposarà d'una xarxa horitzontal i una vertical al qual es connectaran tots els desguassos dels inodors, lavabos, aigüeres,etc. que s'hagin d'instal·lar.

4.1.4.1. Sistema vertical

Els baixants realitzaran el seu recorregut pels patis o forats previstos per arquitectura o al costat dels pilars i elements estructurals per a la seva bona suportarció.

Els baixants verticals disposaran de collarins de sectorització quan travessin forjats divisoris de diferents sectors d'incendis, segons defineix la normativa vigent.

Aigües pluvials:

Les aigües pluvials es recolliran a la coberta de l'edifici mitjançant un caneló de DN150 i DN250, i es conduiran mitjançant baixants de diàmetre 110 mm fins a connectar amb un pericó a peu de baixant on es connectaran amb el col·lector general d'aigües pluvials.

Tots els traçats de les canonades estaran reflectits en la col·lecció de plànols dels annexos.

Aigües fecals:

La instal·lació de baixants d'aigües fecals disposarà d'un sistema de ventilació primària, format per la prolongació del propi baixant fins la coberta de l'edifici.

Tots els aparells sanitaris estaran connectats als baixants de qualitat PVC destinats a l'evacuació de les aigües fecals i amb els diàmetres indicats als plànols adjunts.

Els baixants estaran connectats a la xarxa de col·lectors generals mitjançant pericons a peu de baixant.

Els tubs de desguassos dels inodors seran de 110 mm de diàmetre, per als lavabos serà de 40 mm, i per a les dutxes de 50 mm. Els tubs dels inodors s'ha sobre dimensionat respecte el que marca la normativa per tal d'evitar embussaments.

4.1.4.2. Sistema horitzontal

La xarxa horitzontal soterrada a nivell de planta baixa recollirà les aigües procedents de les plantes superiors de l'edifici.

Els col·lectors penjats realitzaran un recorregut, el més curt i directe possible, fins els punts on s'ha previst efectuar les sortides de connexió a la xarxa soterrada exterior.

A la xarxa soterrada es col·locaran pericons de pas per a la trobada de col·lectors, als canvis de direcció o en mig de trams que siguin excessivament llargs, concretament per a distàncies superiors a 25m.

La pendent dels col·lectors, serà com a mínim del 1% en tot el seu recorregut en trams que discorrin penjats. En execució soterrada la pendent mínima que s'haurà de respectar serà del 2%.

La xarxa de sanejament s'ha dimensionat tenint en compte les pendents d'evacuació de forma que la velocitat de l'aigua no sigui inferior a 0.3 m/s per evitar l'acumulació de materials en la canalització i mai superior a 6m/s evitant sorolls i la capacitat erosiva dels fluid a altes velocitats tal i com especifica la normativa vigent.

Els baixants dels aparells sanitaris, es connectaran amb els col·lectors del pis de sota, que van penjats pel fals sostre. Aquest tindran un sistema de subjecció mitjançant brides, col·locades a una distància inferior de 1,5 metres entre elles. Als plànols adjunts es troben detalls del sistema de subjecció.

Tots els traçats i pendents de les canonades estan reflectits als plànols adjunts.

A l'edifici d'instal·lacions es col·locarà una bunera a cadascuna de les estàncies. A la galeria d'instal·lacions d'entrada de tots els serveis a l'edifici, s'ha previst la col·locació d'un pou de recollida i bombament d'aigües de 2.500 litres, com a mesura de seguretat en cas d'emergència per inundació de la galeria. La sortida d'aquest pou es connectarà amb la xarxa general d'aigües fecals de l'edifici.

4.1.5. Materials

Tots els materials d'aquest apartat estan reflectits a l'annex d'amidaments i pressupost d'aquest projecte.

La xarxa d'aigües fecals estarà formada per canonades de PVC segons la normativa UNE 53.114 i l'especificació del material. Aquests materials hauran d'haver passat les següents proves:

- Densitat.
- Resistència a la tracció i estirament.
- Control dimensional.
- Resistència pressió interna a 20 o/i 1 hora.
- Resistència pressió interna a 60 o/i 1000 hores.
- Resistència a l'impacta.
- Comportament amb presència de calor.
- Comportament amb presència de foc, ha de ser material autoextinguible.
- Estanquitat a l'aire i aigua d'unions i accessoris.
- Els ancoratges han de ser d'acer galvanitzat del diàmetre i gruix adequat per a cada canonada.

4.2. Fontanería

4.2.1. Generalitats

En aquest apartat es fa referència a les instal·lacions d'aigua freda sanitària, aigua calenta sanitària, tractament d'aigües, aparells sanitaris i grifaries per a la reforma de les plantes baixa i primera i ampliació de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca.

4.2.2. Normativa

- CTE HS4 Subministrament d'aigües, pel que fa a la xarxa interior de distribució d'aigües.
- Norma Bàsica per les instal·lacions interiors d'aigua (NIA), del Ministeri d' Industria i Energia.
- Prescripcions de l'Institut Eduardo Torroja PIET-70.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació, del Ministeri de Obres Públiques y Urbanisme amb tot allò que no contradigui el CTE.
- Reglament d'Aparells a pressió. Instrucció Tècnica MIE-APA.
- Reglament de instal·lacions tèrmiques en els edificis RITE i les seves instruccions tècniques complementàries.

4.2.3. Descripció

La instal·lació d'aigua freda sanitària i aigua calenta sanitària pel subministrament a les zones d'estudi, s'iniciarà des del nou recinte d'instal·lacions soterrat.

La xarxa d'aigua freda sanitària es connectarà directament a la sortida d'un dipòsit d'acumulació d'aigua existent molt a prop de l'Hospital Psicogeriàtric. Aquí es col·locarà un grup de pressió i s'executarà un tram de canonada soterrada de polietilè d'alta densitat de diàmetre 75 mm, fins arribar al nou edifici d'instal·lacions de l'Hospital Psicogeriàtric, on es col·locarà un col·lector per a la distribució als diferents punts de consum.

4.2.4. Aigua freda sanitària

S'alimentarà amb aigua freda sanitària tots els aparells sanitaris amb possible consum directe de boca i les fonts de consum d'aigua potable. Així com la instal·lació d'aigua

calenta sanitària, i els circuits de calefacció i climatització per a poder realitzar el seu emplenat.

4.2.4.1. Xarxa de distribució interior

En el recorregut dels muntants generals als nivells d'actuació, es realitzaran les derivacions corresponents per alimentar els locals amb necessitat d'aigua freda en cada una de les plantes amb recorreguts horitzontals.

Per l'alimentació dels aparells sanitaris i punts de consum s'efectuaran recorreguts horitzontals per l'interior de falsos sostres dels passadissos fins a cada grup de serveis i fins a cada punt d'alimentació, mitjançant baixades verticals encastades per a cada aparell i protegides amb tub corrugat de PVC permetent la lliure dilatació de les canonades i al mateix temps evitant els desperfectes per el contacte del material de l'obra directament amb la canonada. Els diàmetres mínims de derivacions als aparells sanitaris es treuen de la taula Fig._5.1.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Fig. 4.1. Diàmetres mínims de derivacions als aparells. Font: CTE HS 4

Un cop finalitzada la instal·lació de les canonades, aquestes es senyalitzaran amb els colors normalitzats segons les normes DIN, en trams de 2 a 3m de separació i coincidint amb els punts de registre, les vàlvules i els elements de regulació.

4.2.4.2. Elements auxiliars de distribució i valvuleria

Les canonades seran de polipropilè copolímer. En el cas de que es realitzin distribucions horitzontals de més de 2m sense encastar, aquestes aniran allotjades sobre safata de reixeta d'acer galvanitzat amb l'objectiu d'absorbir les dilatacions del material.

En els punts de l'edifici on es creuin les juntes de dilatació, les canonades disposaran d'unions flexibles capaces d'absorbir els moviments i suportar les dilatacions que es puguin produir, reduint d'aquesta manera les tensions en els suports i en la pròpia canonada.

Les vàlvules seran del tipus bola de llautó per a diàmetres de canonades inferiors o iguals a 2'' i del tipus papallona muntada entre brides per a diàmetres superiors.

A l'interior dels locals humits i els locals amb consum d'aigua, s'instal·laran vàlvules de pas per sectoritzar la distribució interior de cada local i poder facilitar les tasques de manteniment i reparació.

4.2.4.3. Aïllament de canonades

Les canonades s'aïllaran per tal d'evitar possibles condensacions. L'aïllament serà escuma elastomèrica de conductivitat tèrmica menor a 0.04W/m2 i de gruix necessari segons el diàmetre de la canonada, com a mínim de 20mm amb barrera de vapor tal i com s'especifica a la Fig._5.2. i la Fig._5.3 [2].

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	30	20	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Fig._4.2._Gruixos mínims d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids freds que transcorren per l'interior de l'edifici. Font: RITE

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	50	40	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

Fig. 4.3. Gruixos mínims d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids freds que transcorren per l'exterior de l'edifici. Font: RITE

No s'aïllaran les canonades de buidat ni els sobreeixidors. Tampoc s'aïllaran les canonades encastades de baixada a la alimentació d'aparells sanitaris.

En els llocs on la instal·lació recorri zones exteriors, totes les canonades necessitaran, a més de l'aïllament descrit anteriorment, que estiguin protegides amb un recobriment d'alumini.

4.2.4.4. Materials

Tots els materials d'aquest capítol estan reflectits a l'annex de pressupost d'aquest projecte.

Tots els materials que s'utilitzin en la construcció de la xarxa de fontaneria compliran amb les característiques tècniques mínimes indicades a l'apartat 6 de la secció HS4 del CTE.

El material utilitzat per a la xarxa de distribució general d'aigua freda serà polipropilè copolímer PPR segons la norma UNE 53.380-2:2002EX i la UNE 53.380-1:2002EX sèrie 3.2; amb els accessoris del mateix material units mitjançant termofusió o amb maniguets electrosoldables.

Els talls s'efectuaran a la mesura exacta necessària amb estris adequats al tipus de tub, seran perpendiculars a l'eix del tub i s'eliminaran les rebaves. Al realitzar les unions, no s'hauran de forçar les canonades a fi d'evitar la transmissió d'esforços mecànics als suports o estructura.

Les vàlvules utilitzades seran en general de bola amb cos de bronze i bola d'acer inoxidable. Els elements d'estanqueïtat seran de tefló. La pressió de treball serà de 16 bar. Les vàlvules s'instal·laran de manera que siguin accessibles i sectoritzin la instal·lació. Estaran previstes de ràcords de connexió que permetin el seu fàcil desmuntatge. El cos portarà gravat el diàmetre nominal i la pressió de treball. En general, es col·locaran en llocs de fàcil accés.

L'aïllament de les canonades serà elastomèric, autoextingible, inatacable per insectes ni microorganismes, incorruptible, bacteriològicament i químicament neutre, d'acord amb les normes UNE 53.037 i UNE 53.127, de gruix variable en funció del diàmetre i amb un coeficient de transmissió no superior a 0.032 kcal per metre i hora i grau centígrad.

Es disposarà, en totes les canonades, de senyalització del sentit de circulació i del tipus de fluid que circula mitjançant fletxes i bandes de color adequat, col·locades com a mínim cada 10 metres i especialment en les derivacions i proximitat de vàlvules.

4.2.5. Aigua calenta

S'alimentarà amb aigua calenta sanitària tots els aparells que ho requereixin com lavabos, dutxes, piques, etc. i amb aigua calenta les màquines de climatització que ho requereixin

Segons la normativa vigent una part de la producció d'aigua calenta sanitària s'ha d'obtenir mitjançant un sistema de captadors solars. Per aquesta raó, s'ha optat per instal·lar un sistema de captadors, dimensionats a partir de l'estimació del consum d'aigua calenta sanitària total de l'hospital.

Per a la resta de producció d'aigua calenta s'instal·larà un equip tipus Roof-Top format per dues calderes més tots el elements necessaris per al funcionament d'aquestes. Aquest equip tindrà una potència total de 350 kW.

S'ha optat per la col·locació de dues calderes separades per aconseguir que la etapa de mínima potència d'una d'elles sigui similar a la potència d'aigua sanitària. D'aquesta manera en períodes d'estiu en que no es precisi la caldera per a climatització, només serà necessària l'encesa d'una de les calderes a una potència ajustada a les necessitats, aconseguint així un bon rendiment del sistema.

Aquest equip s'ubicarà al nou recinte d'instal·lacions soterrat, juntament amb la refredadora. La posició exacta d'aquestes instal·lacions es pot observar als plànols adjunts.

Des d'aquest equip transcorreran les canonades d'impulsió i retorn procedents de col·lectors d'aigua calenta, des de on partirà un circuit fins a un bescanviador per aigua sanitària. El circuit secundari d'aquest bescanviador alimentarà a un acumulador d'aigua calenta de 2.000 litres.

Segons la normativa vigent, les instal·lacions d'aigua calenta han de tenir uns tractaments especials per evitar la proliferació de la bactèria de la legionel·la. Als annexos d'aquesta memòria es descriuen tots els punts de risc i els tractaments necessaris pel seu control.

4.2.5.1. Xarxa de distribució interior

Les canonades d'alimentació d'aigua sanitària que parteixen de la sala d'instal·lacions soterrada s'introduiran a l'edifici mitjançant una galeria també soterrada i accessible, que arribarà fins al nou nucli de la façana nord-oest on s'efectuarà l'entrada per un pati que va des del nivell de la galeria fins a coberta.

Les distribucions horitzontals a l'interior de l'edifici i a l'interior de cada nucli de lavabos o locals de consum, es realitzarà mitjançant una distribució de canonades paral·lela a la de l'aigua freda pel fals sostre i amb baixades verticals encastades, protegides amb tub corrugat de PVC permetent la lliure dilatació de les canonades i al mateix temps evitant els desperfectes pel contacte del material de l'obra directament amb la canonada.

Tal i com s'especifica a la normativa vigent, degut a les longituds dels circuits d'aigua calenta sanitària, es realitzarà una canonada de retorn per tal de mantenir constant la temperatura d'ús en la canonada d'impulsió des de tots els punts on hi hagi consum de la instal·lació.

Un cop finalitzada la instal·lació de les canonades, aquestes es senyalitzaran amb els colors normalitzats segons les normes DIN, en trams de 2 a 3m de separació i coincidint amb els punts de registre, les vàlvules i els elements de regulació.

4.2.5.2. Sistema captadors solars

Es col·locaran un total de 16 captadors solars d'una superfície útil de 2,67 m2 cada un. Tots aquests col·lectors es col·locaran a la coberta de l'edifici, en dues fileres, una a cada mòdul central de l'ampliació de l'edifici formades per dos grups de quatre col·lectors, tal com s'indica als plànols adjunts.

Els col·lectors aniran situats a una coberta plana, tindran una inclinació de 40º i estaran orientats 40º respecte al sud.

S'instal·larà un acumulador d'aigua de 3.000 litres per tal de complir amb la normativa vigent.

Per al càlcul del consum diari d'aigua calenta s'han estimat els consums que es produiran als diferents aparells, obtenint una mitja diària de 3.600 litres d'aigua calenta sanitària. Amb aquest valor i tenint en compte que el CTE marca que la cobertura mínima de producció d'aigua calenta sanitària amb els sistema solar ha d'esser de 60% s'ha dimensionat la instal·lació de captadors solars**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

A la Fig._5.12. es compara la demanda energètica per a produir aigua calenta a l'edifici durant cada mes de l'any, i l'aportació del sistema solar per la seva producció. La resta de demanda d'aigua s'haurà d'aportar amb el sistema de suport.

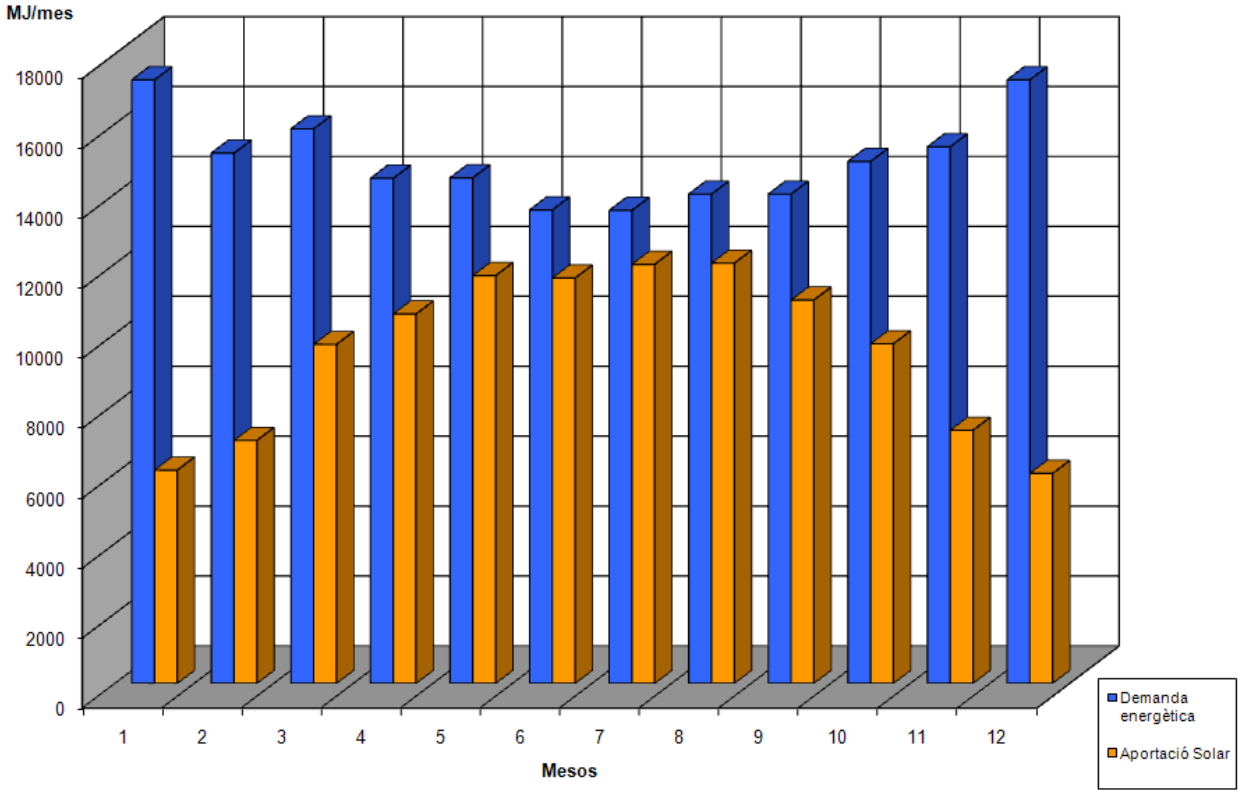

Fig._4.4.__ Comparació entre la demanda energètica per produir ACS i l'aportació d'energia del sistema solar.

4.2.5.3. Elements auxiliars de distribució i valvuleria

Les canonades seran de polipropilè. En el cas de que es realitzin distribucions horitzontals de més de 2m sense encastar, aquestes aniran allotjades a l'interior de mitges canyes d'acer galvanitzat amb l'objectiu d'absorbir les dilatacions del material.

En els punts on es creuin les juntes de dilatació de l'edifici, les canonades disposaran d'unions flexibles capaces d'absorbir els moviments i les dilatacions que es puguin produir, reduint d'aquesta manera les tensions en els suports i en la pròpia canonada.

Les vàlvules seran del tipus bola de llautó per a diàmetres de canonades inferiors o iguals a 2'' i del tipus papallona per a diàmetres superiors.

A l'interior dels locals humits i els locals amb consum d'aigua, s'instal·laran vàlvules de pas per sectoritzar la distribució interior de cada local i poder facilitar les tasques de manteniment i reparació.

4.2.5.4. Aïllament de canonades

S'aïllaran les canonades dels circuits d'impulsió d'aigua calenta sanitària i de retorn per evitar les pèrdues de calor.

L'aïllament escollit serà escuma elastomèrica de conductivitat tèrmica menor a 0.04 W/m2 i de gruix necessari segons diàmetre de la canonada, com a mínim de 20mm, i de 30mm per a diàmetres de canonades de 35 mm o superiors, amb barrera de vapor i tal i com s'especifica a la Fig._5.5. i la Fig._5.6.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Fig. 4.5. Gruixos mínims d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids calents que transcorren per l'interior de l'edifici. Font: RITE

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Fig. 4.6. Gruixos mínims d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids calents que transcorren per l'exterior de l'edifici. Font: RITE

No s'aïllaran les canonades de buidat ni els sobreeixidors. Tampoc s'aïllaran les canonades encastades de baixada a la alimentació als aparells sanitaris.

En els llocs on la instal·lació recorri zones exteriors i dins de les sales de màquines totes les canonades, a més a més, de l'aïllament descrit anteriorment, es necessari que les anomenades canonades estiguin protegides amb un recobriment d'alumini.

4.2.5.5. Dipòsits d'acumulació

S'instal·larà un dipòsit d'acumulació d'aigua calenta de 2.000 litres de capacitat per a l'escalfament de l'aigua mitjançant el sistema de captadors solars i la caldera. Aquest acumulador estarà fabricat amb cos d'acer inoxidable AISI 316L, aïllament de PU injectat i acabat exterior en PVC rígid. Disposarà d'una boca de DN 400 mm, i ànode de protecció catòdica permanent.

4.2.5.6. Grups de pressió

Per al correcte funcionament de la instal·lació s'instal·laran cinc grups de pressió diferents. El primer s'encarregarà del circuit primari solar (des del bescanviador de calor als captadors solars), el segon del circuit secundari solar (des del bescanviador de calor a l'acumulador d'aigua), el tercer serà pel circuit primari de caldera (del bescanviador d'ACS fins al col·lector de calor), el quart per al circuit secundari de caldera (del bescanviador d'ACS fins a l'acumulador) i l'últim s'encarregarà d'efectuar la recirculació de l'ACS de la instal·lació.

Tots aquests grups de bombament estaran formats per dues bombes iguals amb funcionament alternat, les característiques de cadascun d'ells es poden observar als plànols d'aquesta projecte.

Cada bomba portarà associat un filtre d'aigua, dos amortidors antivibradors, una vàlvula de retenció, un manòmetre i dues vàlvules de tall.

4.2.5.7. Bescanviador de calor

Per a transferir la calor captada per les plaques solars a l'acumulador d'aigua, s'utilitzarà un bescanviador de calor de plaques de 25 kW al que es connectaran el circuit primari solar (impulsió i retorn de plaques solars), i el circuit secundari solar (aigua des de l'acumulador).

D'aquesta manera s'aconseguirà escalfar el volum d'aigua mitjançant l'energia que transporta l'aigua que prové de les plaques solars. Per aconseguir la circulació de l'aigua dels dos circuits s'utilitzaran els grups de pressió descrits a l'apartat anterior.

De la mateixa forma s'utilitzarà un bescanviador de calor de plaques de 70 kW per a transferir la calor provinent de les calderes a l'acumulador d'aigua calenta sanitària.

4.2.5.8. Materials

Tots els materials d'aquest capítol estan reflectits a l'annex de pressupost d'aquest projecte.

Tots els materials que s'utilitzin en la construcció de la xarxa de fontaneria compliran amb les característiques tècniques mínimes indicades a l'apartat 6 de la secció HS4 del CTE.

El material utilitzat per a la xarxa de distribució general d'aigua calenta sanitària serà de canonades de polipropilè segons la norma UNE 53.380-2:2002EX i la UNE 53.380-1:2002EX sèrie 3.2; PN16 amb els accessoris del mateix material units mitjançant termofusió o amb maneguets electrosoldables.

Els talls s'efectuaran a la mesura exacta necessària amb estris adequats al tipus de tub, seran perpendiculars a l'eix del tub i s'eliminaran les rebaves. Al realitzar les unions, no s'hauran de forçar les canonades a fi d'evitar la transmissió d'esforços mecànics als suportes o estructura.

S'evitaran les unions dins de les boteres o punts no accessibles. El nombre d'unions serà el mínim possible, i no es permetrà l'aprofitament de retalls de canonades.

Les vàlvules utilitzades seran en general de bola amb cos de bronze i bola d'acer inoxidable. Els elements d'estanqueïtat seran de tefló. La pressió de treball serà de 16 bar. Les vàlvules s'instal·laran de manera que siguin accessibles i sectoritzant la instal·lació. Estaran previstes de ràcords de connexió que permetin el seu fàcil desmuntatge. El cos portarà gravat el diàmetre nominal i la pressió de treball. En general, es col·locaran en llocs de fàcil accés. Totes les vàlvules de diàmetre superior a 2" seran amb brides.

L'aïllament de les canonades serà elastomèrica, autoextingible, inatacable per insectes ni microorganismes, incorruptible, bacteriològicament i químicament neutre, d'acord amb les normes UNE 53.037 i UNE 53.127, del tipus Armaflex o similar de gruix variable en funció del diàmetre i amb un coeficient de transmissió no superior a 0.032 kcal per metre i hora i grau centígrad. En qualsevol cas, es complirà l'especifica't a la IT.IC.19 referent a aïllament tèrmic d'instal·lacions.

Es disposarà, en totes les canonades, de senyalització del sentit de circulació i del tipus de fluid que circula mitjançant fletxes i bandes de color adequat, col·locades com a mínim cada 10 metres i especialment en les derivacions i proximitat de vàlvules.

4.3. Electricitat

4.3.1. Generalitats

En aquest apartat es fa referència a les instal·lacions d'electricitat per a la reforma de les plantes baixa i primera i l'ampliació de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca. Es defineixen

les característiques de les instal·lacions de mitja i baixa tensió que permetin procedir a la seva execució segons la Normativa vigent.

La present memòria servirà de base per a l'execució del corresponent projecte de legalització, l'autorització d'instal·lació elèctrica d'enllumenat i força motriu per a la potència total precisada, comprenent els consums que més endavant es detallaran, i la posterior autorització de posada en servei.

4.3.2. Normativa

En la realització del projecte s'han tingut en compte les següents normes i reglaments:

- RBT-2002: Reglament electrotècnic de baixa tensió i Instruccions tècniques complementaries.
- UNE 20-460-94 Part 5-523: Intensitats admissibles en els cables i conductors aïllats.
- UNE 20-434-90: Sistema de designació de cables.
- UNE 20-435-90 Part 2: Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Part 4-43: Instal·lacions elèctriques en edificis. Protecció contra les sobreintensitats.
- UNE 20-460-90 Part 5-54: Instal·lacions elèctriques en edificis. Connexió a terra i conductores de protecció.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparells de baixa tensió. Interruptors automàtics.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Annex B: Interruptors automàtics amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Paramenta de baixa tensió. Interruptors, seccionadors, interruptors - seccionadors i combinats fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baixa tensió.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.
- Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques i centres de transformació. Reial Decret 3275/1982, de 12 de novembre,

del ministeri d'indústria i energia (BOE NÚM.288, 01/12/1982) (C.E.-BOE núm 15, 18/01/1983).

4.3.3. Descripció de la instal·lació

L'energia elèctrica subministrada per la companyia és en mitja tensió, pel que fa referència al subministrament normal. El subministrament de reserva s'obté d'una font pròpia, un grup electrogen de 40kVA.

Al considerar l'hospital, com a pública concurrència, el subministrament de reserva, és el dedicat a mantenir un servei restringit dels elements de funcionament indispensables de la instal·lació receptora, amb una potència mínima de 25% de la potencia total contractada pel subministra normal [4].

A la Fig._5.7. es resumeix la potència total demanada per la instal·lació.

Esquemes	Potencia Demandada
QGBT	307 kW
Quadre emergència	75 kVA

Fig. 4.7. Potència total demanada per la instal·lació

L'alimentació del quadre d'emergència és del QGBT, però alhora està commutat amb el grup electrogen com es pot observar en els esquemes unifilars adjunts.

El subministrament serà de la xarxa, a mitja tensió a 36kV, ja que la potència de contractació supera els 100kW, potència a partir de la qual es recomana contractar a mitja tensió.

S'instal·larà una estació transformadora propietat de l'hospital, per passar de MT a BT. L'estació transformadora tindrà una cel·la de mesura, tancada i precintada per la companyia subministradora, on hi haurà els transformadors d'intensitat i tensió que permetran fer les mesures de diferents magnituds. Els aparells de mesura es col·locaran fora de la cel·la, en armaris tancats i precintats.

La potència a contractar serà de 400kVA a mitja tensió, amb una tensió del primari de 36kV.

4.3.3.1. Estació transformadora

El transformador escollit és del tipus sec, de 400kVA, amb les característiques elèctriques resumides a la Fig._5.8.

Tensió del primari:	36kV
Tensió del secundari:	420V
Regulació sense tensió:	+-5%
Grup de connexió:	Dyn11
Pèrdues en buit:	1120W
Pèrdues en carga:	4900W

Fig. 4.8. Característiques de l'estació transformadora

L'estació transformadora estarà ubicada al nou recinte d'instal·lacions soterrat a l'exterior de l'edifici.

El local estarà ventilat adequadament de manera que el sostre sobresortirà 40cm del nivell del terreny i en aquests 40 cm hi haurà lames horitzontals que permetran la total ventilació del local.

S'ha escollit un sistema de cel·les modulars, les quals formen un sistema d'equips modulars de reduïdes dimensions per mitja tensió, amb una funció específica per a cada mòdul o cel·la.

Cada funció disposa de la seva evolvent metàl·lica que allotja una cuba plena de gas SF_6,en la qual es troben els aparells de maniobra i l'embarrat.

L'aïllament integral en SF_6 permet a les cel·les resistir en perfecte estat la pol·lució i inclòs una eventual inundació del Centre de Transformació, que redueixi la necessitat de manteniment, contribuint a minimitzar els costos d'explotació.

A continuació es detallen les cel·les modulars i la funció específica que desenvolupa:

- **Cel·les de línia (CML):** Dotada amb un interruptor - seccionador de tres posicions, permet comunicar l'embarrat del conjunt de cel·les amb els cables, tallar la corrent assignada, seccionar aquesta unió o la posta a terra simultàniament les tres bornes dels cables de mitja tensió.

- **Cel·la d'interruptor passant (CMIP):** Disposa d'un interruptor a l'embarrat de la cel·la, amb objecte de permetre la interrupció en càrrega del embarrat principal del centre de transformació.

- **Cel·la d'interruptor automàtic de tall en buit (CMP-V):** Inclou un interruptor automàtic de tall en buit i un seccionador de tres posicions en sèrie amb ell. Està dotada del sistema autònom de protecció RPGM, que permet la realització de funcions de protecció.

- **Cel·la de mesura (CMM):** Cel·la de petites dimensions que permet incloure, en un bloc homogeni amb les altres funcions del sistema CGM, els transformadors de mesura d'intensitat i de tensió.

L'estació transformadora es connectarà al quadre general de baixa tensió (QGBT) que estarà situat al nou recinte d'instal·lacions soterrat.

La instal·lació prevista consta d'aquest quadre de baixa tensió del qual es derivarà una línia per alimentar un quadre de distribució QDBT, per donar servei a l'edifici (amb un subquadre a cada planta Q1 i Q2), per alimentar la refredadora d'aigua per equips de climatització, per alimentar la resta d'instal·lacions de la sala soterrada (grups de bombeig,etc..) i per alimentar al quadre d'emergència, que també anirà connectat al grup electrogen amb un quadre de commutació.

Com s'ha esmentat anteriorment, la potència total demanada per la instal·lació serà de 307 kW i la distribució d'energia als diferents subquadres serà la que es mostra a la Fig._5.9.

Esquemes	Tipus	P. Demandada (kW)
QDBT	T	160
Q4	T	25
REFREDORA	T	215
QE	T	75
TOTAL	**T**	**307**

Fig. 4.9. Distribució de la potència demanada per la instal·lació.

La composició, característiques i elements d'aquests quadres es troben reflectits als esquemes unifilars adjunts. Els càlculs realitzats es mostren a l'annex de càlculs.

4.3.4. Força

4.3.4.1. Subministrament normal

El subministrament és en baixa tensió. La medició de l'energia es realitzarà en baixa tensió i la tensió d'utilització serà de 400/230V, tres fases, quatre conductors, neutre posat a terra, i freqüència 50Hz.

4.3.4.2. Grup electrogen

La font de subministrament d'emergència és un grup electrogen de 77kVA, per tal de garantir una reserva disponible de potencia del 25% de la potència contractada.

El grup electrogen s'instal·larà per seguretat a la nova sala d'instal·lacions soterrada que formarà un sector d'incendis independent, de risc baix, amb parets RF90.

Els grup electrogen disposarà d'aïllament acústic mitjançant el sistema de capotatge que incorpora de sèrie. S'aïllarà també de les vibracions mitjançant silent-blocks.

S'ha previst un dipòsit de combustible de 180 litres, col·locat a la mateixa sala del grup per a l'alimentació del grup.

La instal·lació del sistema d'escapament és necessària per evacuar els gasos de la combustió a l'exterior. L'escapament anirà integrat al capotatge. L'acabament de la xemeneia d'escapament a l'exterior, es realitzarà amb un bolet d'extracció, per protegir l'entrada de la pluja a l'interior del tub.

Les línees dels quadres d'emergència corresponents al projecte es connectaran al QEBT i aquest estarà connectat amb el grup electrogen. El grup es commutarà amb l'escomesa principal mitjançant un quadre de commutació, per a que es posi en funcionament quan es produeixi un tall en el subministrament d'electricitat.

El grup electrogen instal·lat serà de marca SDMO model Montana J77k (equivalent o similar).

Les dimensions del grup són les següents:

Longitud 1.87 metres

Altura 1.36 metres

Amplada 0.99 metres

Pes 1110 kg

4.3.5. Bateria de compensació

Per tal de disminuir el factor de potència, s'instal·laran unes bateries de compensació de 120kVAr. Aquestes aniran col·locades en un armari de dimensions 800x500x275mm.

Les avantatges d'instal·lar una bateria de compensació són les següents:

1. Reducció en el rebut d'electricitat. Les companyies elèctriques penalitzen el consum d'energia reactiva amb l'objecte de motivar la seva correcció.

2. Augment de la potència disponible. Un factor de potència elevat optimitza els components d'una instal·lació elèctrica millorant el seu rendiment elèctric.

3. Disminució de les pèrdues per efecte Joule. La instal·lació de condensadors permet reduir les pèrdues per efecte Joule, per l'escalfament en els conductors i transformadors.

4. Reducció de les caigudes de tensió. La instal·lació de condensadors permet la reducció de les caigudes de tensió aigües amunt del punt de connexió de l'equip de compensació.

Els condensadors poden ser instal·lats en 3 nivells diferents, fent una compensació global, parcial o individual.

La bateria de condensadors s'instal·larà a la sortida del QGBT, fent una compensació global.

4.3.6. Instal·lació de baixa tensió

4.3.6.1. Quadre elèctric de distribució de baixa tensió

El quadre normal de baixa tensió estarà situat a la galeria soterrada d'instal·lacions, zona exclusiva per al personal especialitzat, per tal d'evitar la seva manipulació per part d'usuaris no autoritzats. Estarà dotat d'un interruptor general manual i d'interruptors automàtics per alimentar els quadres de les plantes, quadres d'instal·lacions, etc.

A la planta baixa de l'edifici hi haurà un quadre de distribució de baixa tensió, per donar servei als subquadres de planta baixa i primera, Q1 i Q2. Aquests subquadres estaran equipats amb un interruptor general manual, interruptors automàtics i diferencials per a cadascun del circuits de sortida.

Els cables de quadres s'han de col·locar dins de canals. Tots i cadascun dels cables s'han d'identificar per als extrems mitjançant elements adients.

Tant el quadre normal com els subquadres hauran d'incorporar il·luminació al seu interior, així com preses de corrent al propi quadre, per poder realitzar tasques de manteniment.

El conductor escollit és un conductor rígid circular trenat en feix, de tensió assignada 0,6/1kV amb aïllament de polietilè reticulat, i de baixa emissivitat i no propagador de flames o de fums. La secció s'indica als esquemes unifilars adjunts.

Tots els interruptors automàtics han de tenir un poder de tall superior a un 20% de la corrent de curtcircuit simètric en el quadre i com a mínim, hauran de ser de tall omnipolar.

Totes les línies estaran protegides per un interruptor diferencial. Cada interruptor diferencial podrà protegir més d'una línia diferent.

Els circuits de sortida s'identifiquen mitjançant etiquetes autoadhesives en les quals es fa constar el nom del circuit.

Els quadres han de tenir un 20% d'espai de reserva per tal d'admetre futures ampliacions que es requereixin per un creixement de les necessitats o prestacions del centre, en un futur.

Els conductors es distribuiran en safates perforades, tipus rejiband de secció i recorregut indicats als plànols adjunts.

4.3.6.2. Xarxa de terres

Es posaran a terra tots els elements metàl·lics de la instal·lació que no estiguin en tensió normalment, però que puguin estar-ho a conseqüència d'avaries, accidents o sobretensions.

La xarxa de terres, ubicada a la planta baixa de l'edifici, connecta els pilars amb una brida normalitzada a pressió formant anells soterrats, de conductor d'acer nu de 35mm^2, a una profunditat de 80 cm de l'última solera transitable.

Al terra del CT, s'instal·larà una malla electrosoldada, amb rodons de diàmetre no inferior a 4mm formant una retícula no superior a 0,3x0,3 metres, embeguda al terra de formigó del CT a una profunditat de 0,10 metres.

Aquesta malla es connectarà com a mínim en dos punts, preferentment oposats, a l'elèctrode de posada a terra de protecció del centre de transformació.

Amb aquesta disposició de malla inferior s'obté una equipotencialitat entre totes les parts metàl·liques susceptibles d'adquirir tensió, per averia o defecte d'aïllament, entre si i amb el terra. Per tant, no poden aparèixer tensions de pas ni de contacte a l'interior.

4.3.6.3. Especificació tècnica dels materials

4.3.6.3.1 Quadres

Els quadres elèctrics previstos estaran construïts en armari metàl·lic pintat amb pintura i doble aïllament amb tancament estanc per la seva protecció. Aquests compliran el reglament general de baixa tensió, les normes complementàries, i totes les normes d'obligat compliment vigents. Al mateix temps els equipaments, tal i com es reflecteix a l'esquema unifilar adjunt, constaran de la protecció dels contactes directes i indirectes d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

Les composicions dels quadres queden reflectides a l'esquema unifilar adjunt al document de plànols comptant, com a mínim, amb els següents dispositius de protecció:

- Un interruptor automàtic magneto tèrmic general i per a la protecció contra sobreintensitats.
- Interruptors diferencials per a la protecció contra contactes indirectes.
- Interruptors automàtics magneto tèrmics per a la protecció dels circuits derivats.

Tot el sistema estarà protegit contra els contactes directes i indirectes, així com la implantació de xarxa de presa de terra.

4.3.6.3.2 Distribució

Es distribueix per safata metàl·lica perforada les línies de consum o preses de corrent que seran conductes de zero halògens de denominació UNE-RZ1 0,6/1 kV.

Des de la safata a punts de consum s'efectuarà la connexió per tub de PVC en cas de ser encastat a la paret, d'acord amb la normativa.

S'utilitzaran caixes de derivació amb borns adequats a la secció dels cables a interconnectar per a derivar circuits i per a canviar el tipus de cable d'un circuit en funció de la tipologia de la instal·lació. Les caixes seran de superfície a les zones ocultes com fals sostre etc. i encastades a les instal·lacions encastades.

Les preses de corrent aniran encastades directament a la paret o bé a traves d'una caixa modular per encastar.

4.3.6.3.3 Cables, endolls i usos varis

Tots els endolls seran del tipus SCHUKO 10 / 16 A, II i terra lateral, 250 V del tipus encastat en caixa universal quadrada.

Tota la xarxa horitzontal es farà mitjançant cables multipolars de zero halògens referència RZ de 1000 V sobre safata de PVC i derivacions en caixa de doble aïllament IP55. La xarxa vertical es realitzarà mitjançant cable RZ de 1000 V sota tub de resistència de xoc 7 encastada a la paret.

El càlcul de la secció dels cables s'ha realitzat d'acord amb la normativa vigent amb una caiguda de tensió màxima del 3% per a circuits d'enllumenat i 5% per a circuits de força trifàsics. Els càlculs es reflecteixen als annexos d'aquest document.

4.3.7. Enllumenat

4.3.7.1. Enllumenat interior

En aquest capítol es descriuen els sistemes d'enllumenat normal i d'enllumenat d'emergència.

4.3.7.1.1 Enllumenat normal

Es considera enllumenat normal l'enllumenat per habitacions, despatxos, sales d'espera, passadissos, magatzems, etc.

La il·luminació de les habitacions es realitzarà amb llumeneres asimètriques enquestades de 2x55W.

La il·luminació dels passadissos es realitzarà mitjançant downlights de làmpades fluorescents compactes dobles amb equip electrònic, TC-DE.

Als magatzems i estàncies similars la il·luminació es realitzarà amb làmpades fluorescents TL-D.

Pel que fa als nuclis de lavabos i serveis, el sistema d'il·luminació és realitzarà amb làmpades halògenes tipus downlight amb reflector metal·litzat i vidre opac per a aconseguir un IP 54. Els lavabos també disposaran d'enllumenat tipus downlight 1x26W de baix voltatge a la zona de rentamans.

La il·luminació dels nuclis d'escales es farà mitjançant aplics estancs per muntatge sobre la paret de 1x18W per làmpades de tipus PL-C.

4.3.7.1.2 Enllumenat de emergència i senyalització

S'ha previst un sistema de senyalització de forma permanent mitjançant equips autònoms d'emergència de forma que totes les vies de sortida quedin senyalitzades, així com portes de no sortida.

Es subministra 1 lux a nivell de terra a les vies d'evacuació i 5 lux als llocs on estan instal·lats els quadres d'enllumenat i els equips de protecció contra incendis.

L'enllumenat d'emergència i senyalització es realitza mitjançant equips autònoms fluorescents de 8 w amb bateries recarregables i circuit autònom automàtic de commutació amb autonomia de dues hores.

S'ha de subministrar 0,5 lux a tots els espais, des del terra fins a 1 metre d'altura, que es mantindran com a mínim una hora en cas d'emergència o incident.

4.4. Combustible

4.4.1. Generalitats

En aquest capítol es fa referència a les instal·lacions de gas natural per l'alimentació de les noves calderes situades a la sala d'instal·lacions soterrada per a la producció d'aigua calenta de climatització i aigua calenta sanitària de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca.

4.4.2. Normativa

- Reglament d'instal·lacions de gas a locals destinats a usos domèstics, col·lectius i comercials, Aprovat per Reial Decret 1853/1993, de 22 d'octubre. (BOE Nº 281, de 24 de novembre de 1993).

- Instrucció sobre Documentació i Ficada en servei de les Instal·lacions Receptores de Gas. Ordre de 17/12/85 (BOE Nº 8, del 9 de gener de 1986 i BOE Nº 100 del 26 d'abril de 1986).

- Instrucció sobre Instal·lacions de Gas i Empreses Instal·ladores. Ordre de 12/12/85 (BOE Nº 8 del 9 de gener de 1986).

- Reglament de Xarxes i Escomeses de Combustibles Gasosos. Ordre de 18/11/74 modificada per Ordres de 26/10/83, de 6/7/84, de 9/3/94 i de 11/6/98; amb les seves instruccions tècniques complementàries.

4.4.3. Descripció

Com s'ha comentat anteriorment actualment existeix un local annex a l'edifici de l'hospital on hi ha una caldera que alimenta l'edifici. Aquesta caldera està alimentada amb gas natural provinent de la xarxa que arriba a un armari de regulació. En la reforma que es duu a terme s'enderrocarà aquest local i es construirà una sala d'instal·lacions soterrada on, a més d'altres equips, s'ubicaran dues noves calderes que també s'hauran d'alimentar amb gas natural.

D'aquesta manera l'actuació consistirà en una nova connexió des de l'armari de regulació fins a la nova sala de calderes. De l'armari s'executarà un tram soterrat amb canonada de polietilè, fins arribar a l'entrada de la sala d'instal·lacions on es distribuirà el combustible amb canonada de coure.

4.4.3.1. Sistema de ventilació natural

Les sales de calderes han de tenir un sistema de ventilació natural per poder evacuar una possible acumulació de gas, tant a la part superior com a l'inferior. La reixa inferior actua com a entrada d'aire i la superior com a sortida d'aire.

Segons la normativa vigent, la reixa d'entrada d'aire es situarà a una alçada menor o igual a 30 cm del terra i la reixa de sortida a una alçada superior o igual a 180cm. Per això s'ha projectat la sortida d'aire amb reixetes situades als laterals de la sala de calderes a la part que sobresurt del terreny, per a l'entrada d'aire, per tractar-se d'una sala soterrada, i es col·locarà un conducte en una cantonada de la sala amb una reixeta a la part inferior, i connectada amb l'exterior amb una altra reixeta situada al costat de les reixes de sortida d'aire. Les reixes seran de 500x400 mm. El conducte per l'entrada d'aire inferior serà de 600x400 mm.

4.4.3.2. Tancament dèbil

Els tancaments (parets o sostres exteriors) del recinte on s'instal·laran les calderes de gas han de tenir un element o disposició constructiva de baixa resistència mecànica, en comunicació directa amb una zona exterior o un pati de ventilació, amb una superfície

mínima, que en metres quadrats, sigui la centèsima part del volum del local expressat en metres cúbics, amb un mínim d'un metre quadrat.

La sala d'instal·lacions on s'ubicaran les dues calderes de calefacció té un volum d'uns 80 m^3, per tant:

$$S_{paret\ dèbil} = 80\ m^3 / 100 = 0{,}8\ m^2 \qquad \text{(Eq.4.1.)}$$

Com que no s'arriba al mínim de 1 m² que exigeix la normativa, el tancament dèbil a construir serà d'1 m².

4.4.4. Especificació tècnica de materials

4.4.4.1. Canonades

Les canonades que formen part de les instal·lacions receptores han de ser de materials amb les característiques mecàniques adequades a la funció que han d'ocupar i que no sofreixin deterioracions ni pel gas distribuït ni pel mitjà exterior amb el qual estan en contacte. Si això no es compleix, caldria protegir les canonades amb un recobriment eficaç.

4.4.4.1.1 Canonades de coure

El tub de coure utilitzat per a la construcció d'instal·lacions receptores de gas ha de ser un tub rodó, de precisió, estirat en fred. sense soldadura per a la seva utilització amb accessoris (maniguets, colzes, etc.) i soldats per capil·laritat.

El tub de coure ha d'estar composat per coure desoxidat amb fòsfor amb alt contingut en fòsfor residual, denominat C-1130 segons la norma UNE 37.141 i amb un espessor mínim de 1 mm.

Les característiques mecàniques, així com les mesures i les toleràncies, són les que es determinen a la norma UNE 37.141, i han de subministrar-se en barra (estat dur), no permetent-se la utilització de tub en estat recuit (o tou) subministrat en rotllo.

Els accessoris per a l'execució d'unions, reduccions, derivacions, colzes, corbes, connexions per junta plana, etc., mitjançant soldadura per capil·laritat estaran fabricats de tub de coure de les mateixes característiques que el tub al que han d'unir-se, o bé, podran ser accessoris mecanitzats de bronze o llautó de característiques i propietats, segons la norma ISO 1338 (bronze i llautó) o la norma UNE 37.103 Part 1 Ref. 6440 (llautó), preparats per a soldar al tub de coure per capil·laritat. Les mesures i toleràncies dels accessoris de coure, bronze o llautó seran acords amb les característiques dimensionals del tub al que han d'unir-se.

4.4.4.1.2 Canonades de polietilè

El tub de polietilè utilitzat per a la construcció d'instal·lacions receptores, limitat a trams enterrats o encastats en parets exteriors protegits amb beina, haurà de complir les prescripcions que s'indiquen a la norma UNE 53.333 i les empreses subministradores assessoraran en tot el relatiu a característiques dimensionals i tècniques d'unió.

La unió dels tubs de polietilè es realitzarà per soldadura a tope o per soldadura per electrofusió, utilitzant els accessoris adequats en cada cas. Els trams de polietilè que hagin d'estar sotmesos a mitja pressió A o mitja pressió B hauran de ser, com a mínim, SDR 11 i els trams que hagin d'estar sotmesos a baixa pressió hauran de ser, com a mínim, SDR 17,6.

És criteri del Grup Gas Natural que les escomeses interiors enterrades es realitzin en polietilè i siguin propietat de les empreses subministradores del grup Gas Natural, pel que sempre que sigui necessari realitzar una escomesa interior enterrada en una instal·lació, l'empresa instal·ladora haurà de comunicar-ho a l'empresa subministradora perquè aquesta es responsabilitzi de la construcció d'aquesta escomesa interior enterrada [7].

Els accessoris per a l'execució d'unions, derivacions, colzes, corbes, etc., mitjançant soldadura, estaran fabricats amb polietilè de les mateixes característiques que les del tub al que han d'unir-se mitjançant soldadura a tope o per electrofusió.

Les mesures i toleràncies dels accessoris de polietilè seran d'acord amb les característiques dimensionals del tub al que s'han d'unir.

Els accessoris de polietilè preparats per a realitzar soldadura per electrofusió i els accessoris preparats per a realitzar soldadura a tope hauran de ser compatibles amb el tub al que han de soldar-se.

4.4.4.1.3 Dispositius de tall

Els dispositius de tall utilitzats per a la construcció d'instal·lacions receptores de gas, hauran de complir les característiques indicades a la norma UNE 19.679 en quan a funcionament, mecànica i materials de fabricació.

En tots els casos les claus de tall seran d'accionament manual i d'obturador esfèric. Les característiques i dimensions de les claus de tall d'obturador esfèric s'especifiquen a la norma UNE 60.708, la qual mostra els diferents tipus de connexions que poden tenir les claus (roscades, unió per junta plana, etc.).

Totes les claus de tall instal·lades a la instal·lació receptora (clau d'abonat de comptador, de connexió d'aparell, etc.) hauran de poder ser precintables i bloquejables.

Com que la norma UNE 60.708 només contempla claus de tall fins al diàmetre nominal 100 mm, per a diàmetres nominals superiors podran instal·lar-se claus d'obturador esfèric, de papallona o altres, sempre que compleixin la corresponent norma UNE o norma de reconegut prestigi acceptada per la CEE.

4.4.4.1.4 Tiges

Les tiges que s'utilitzin a la instal·lació receptora hauran d'estar compostes per dos materials diferents units per un enllaç fix o monobloc, sent polietilè el material per a la part enterrada i acer o coure per a la part visible o encastada en murs.

L'enllaç monobloc polietilè - coure haurà d'estar protegit per una beina metàl·lica farcida de resina de poliuretà com a protecció antihumitat.

Les tiges de polietilè - coure amb sortida del tub a l'exterior per a la instal·lació vista, incorporen una beina d'acer inoxidable en el tram exterior fins a una altura de 2 m protegida per un tap d'elastòmer per a evitar l'entrada d'aigua, per a donar protecció mecànica al tub de coure.

Les tiges han de ser de model acceptat pel grup Gas Natural i tenir la seva corresponent contrasenya d'aprovació.

4.5. Climatització i ventilació

4.5.1. Generalitats

El present capítol té com a objecte la definició dels diferents equips i components de la instal·lació de calefacció, així com els de la instal·lació de ventilació dels diferents recintes que fa referència a la reforma i ampliació de les plantes baixa i primera de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca.

4.5.2. Normativa

- Reglament de Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE).
- Norma Reglamentària d'Edificació NRE-AT-87 sobre aïllament tèrmic.

- Reglament de Seguritat per a Plantes i Instal·lacions Frigorífiques. Instruccions Complementaries MI IF.
- Reglament d'Aparells a Pressió. Instrucció Técnica MIE-APA.
- Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CA-88. Condiciones acústiques en els edificis.
- Reglament d'aparells que utilitzen combustibles gasosos (Real Decret 494/1988).

4.5.3. Descripció de l'evolvent i característiques higrotèrmiques

L'edifici està situat a Palma de Mallorca Comunitat Autònoma de les Illes Balears.

4.5.3.1. Condicions exteriors

Els valors adoptats com a condiciones exteriors de càlcul en aquest projecte s'han obtingut del Servei Meteorològic Nacional en lo relatiu a les temperatures, y considerant les variacions horaris y mensuals de las mateixes d'acord amb UNE 100014.

4.5.3.2. Condicions interiors

Les condicions interiors de disseny i els nivells de ventilació es fixaran en funció de l'activitat metabòlica de les persones i el seu grau de vestimenta, d'acord amb el que s'indica en el RITE a l'apartat 1.1.4.1.2.

Estació	Temperatura	HR %
Estiu	23-25 C	45-60
Hivern	21-23	40-50

Fig. 4.10. Condicions interiors de disseny.. Font: RITE apartat 1.1.4.1.2 [2]

Els nivells de soroll de la instal·lació no sobrepassaran els límits establerts en el RITE, apartat IT 1.1.4.4.

4.5.3.2.1 Carregues tèrmiques

El càlcul de les càrregues tèrmiques dels diferents recintes i zones del projecte s'ha realitzat mitjançant el programa informàtic CYPECAD amb les dades de partida descrits anteriorment. Aquest programa segueix la metodologia CLTD/SCL/CLF segons ASHRAE [8], sent, per tant, un mètode de càlcul hora per hora que permet determinar els valors de

les carregues de refrigeració a diferents hores del dia, mes i any, la qual cosa fa possible determinar els valors punta de les càrregues tant per un local com pel conjunt del edifici.

A continuació es detallen les condicions del projecte generades pel programa així com els resums de les carregues tèrmiques:

- Paràmetres de càlcul

PARAMETRES DE CALCUL	
Terme municipal	**Palma de Mallorca**
Latitud (graus)	**39.58 graus**
Altitud sobre el nivell del mar	**30 m**
Percentil per estiu	**1.0 %**
Temperatura seca del estiu	**35.00 ℃**
Temperatura humida del estiu	**29.12℃**
Oscil·lació mitja diària	**12.1 ℃**
Oscil·lació mitja anual	**32.7 ℃**
Percentil pel hivern	**99.0 %**
Temperatura seca en hivern	**-1.00 ℃**
Humitat relativa en hivern	**90%**
Velocitat del vent	**5.4 m/s**
Temperatura del terreny	**5.65 ℃**
Percentatge de majoració per a la orientació N	**20%**
Percentatge de majoració per a la orientació S	**0%**
Percentatge de majoració per a la orientació E	**10%**
Percentatge de majoració per a la orientació O	**10%**
Suplement de intermitència per a calefacció	**5%**
Percentatge de carregues degut a la pròpia instal·lació	**3%**
Percentatge de majoració de carregues (Hivern)	**0%**
Percentatge de majoració de carregues (Estiu)	**0%**

Fig. 4.11.Condicions del projecte. Font: CYPECAD

- Resum de les carregues tèrmiques de les plantes baixa i primera de l'Hospital psiquiàtric de Mallorca.

	CALEFACCIÓ			
Nº SALA	**PLANTA BAIXA**	Potencia per superfície (kcal/h*m2)	Potencia total (kcal/h)	Potència total (kW)

1	Habitació doble	45,32	1013,11	1,17
2	Habitació doble	38,66	836,03	0,97
3	Habitació doble	38,73	733,55	0,85
4	Habitació doble	39,54	745,43	0,86
5	Habitació doble	39,46	742,04	0,86
6	Habitació doble	39,48	744,28	0,86
7	Habitació doble	38,70	730,23	0,84
8	Habitació doble	50,49	1007,60	1,17
9	Habitació individual	54,06	676,55	0,78
10	Habitació individual	53,50	664,69	0,77
11	Habitació individual	64,26	755,59	0,87
12	Habitació individual	58,43	741,61	0,86
13	Sala de cures	50,05	733,05	0,85
14	Office UH1	45,65	536,55	0,62
15	Control UH1	46,57	397,10	0,46
16	Menjador UH1	33,90	1085,75	1,26
17	Sala d'estar nef. UH1	37,45	1168,58	1,35
18	Sala d'estar f. UH1	43,17	1642,13	1,90
19	Passadís UH1	40,27	7125,77	8,24
20	Sala d'activitats 1	33,90	2022,54	2,34
21	Sala d'activitats 2	32,67	1575,89	1,82
22	Vestidor femení	29,83	1019,05	1,18
23	Vestidor masculí	36,92	1078,81	1,25
24	Despatx 4	36,90	496,46	0,57
25	Despatx 3	37,31	501,31	0,58
26	Despatx 2	37,46	503,38	0,58
27	Despatx 1	44,68	1174,59	1,36
28	Sala de reunions	48,91	1120,43	1,30
29	Sala d'estar f. ESP. COMUNS	43,36	2095,03	2,42
30	Sala d'estar nef. ESP. COMUNS	35,85	1349,31	1,56
31	Fisioteràpia	31,88	884,16	1,02
32	Despatx fisioteràpia	43,44	575,58	0,67
33	Passadís ESP. COMUNS	38,06	6320,36	7,31
70	Vestíbul PB	85,33	6858,24	7,94
Nº SALA	**PLANTA PRIMERA**	Potencia per superfície (kcal/h*m2)	Potencia total (kcal/h)	Potència total (kW)
34	Habitació doble	46,06	868,68	1,01
35	Habitació doble	39,62	747,67	0,87
36	Habitació doble	39,94	753,17	0,87
37	Habitació doble	40,07	745,42	0,86
38	Habitació doble	39,70	759,00	0,88
39	Habitació doble	39,61	749,85	0,87
40	Habitació doble	40,06	752,67	0,87

41	Habitació doble	39,67	751,13	0,87
42	Habitació doble	50,60	989,98	1,15
43	Habitació individual	53,43	668,64	0,77
44	Habitació doble	52,84	656,50	0,76
45	Habitació doble	51,80	588,18	0,68
46	Habitació doble	51,85	612,77	0,71
47	Office UH2	53,53	571,62	0,66
48	Control UH2	47,67	386,88	0,45
49	Menjador 1 UH2	43,94	1792,49	2,07
50	Menjador 2 UH2	65,89	2369,08	2,74
51	Passadís UH2	44,91	7761,58	8,98
52	Habitació doble	46,48	877,22	1,01
53	Habitació doble	40,57	765,13	0,89
54	Habitació doble	40,66	770,20	0,89
55	Habitació doble	40,11	755,38	0,87
56	Habitació doble	39,59	745,36	0,86
57	Habitació doble	40,51	763,89	0,88
58	Habitació doble	39,70	749,26	0,87
59	Habitació doble	42,33	798,35	0,92
60	Habitació doble	60,01	1209,46	1,40
61	Habitació individual	53,87	682,48	0,79
62	Habitació individual	54,77	701,16	0,81
63	Habitació individual	51,46	629,00	0,73
64	Habitació individual	51,42	623,20	0,72
65	Office UH3	49,13	581,58	0,67
66	Control UH3	45,42	404,14	0,47
67	Menjador 1 UH3	44,13	1854,21	2,15
68	Menjador 2 UH3	67,10	2406,34	2,78
69	Passadís UH3	47,11	7990,94	9,25
71	Vestíbul P1	48,53	1750,50	2,03

	REFRIGERACIÓ			
Nº SALA	**PLANTA BAIXA**	Potencia per superfície (kcal/h*m2)	Potencia total (kcal/h)	Potència total (kW)
16	Menjador UH1	101,10	3238,06	3,75
17	Sala d'estar nef. UH1	98,68	3078,83	3,56
18	Sala d'estar f. UH1	102,10	3883,88	4,49
20	Sala d'activitats 1	78,91	4708,09	5,45
21	Sala d'activitats 2	84,42	4071,91	4,71

29	Sala d'estar f. ESP. COMUNS	118,09	5705,06	6,60
30	Sala d'estar nef. ESP. COMUNS	94,99	3574,88	4,14
31	Fisioteràpia	107,38	2978,40	3,45
32	Despatx fisioteràpia	76,26	1010,53	1,17
Nº SALA	**PLANTA PRIMERA**	Potencia per superfície (kcal/h*m2)	Potencia total (kcal/h)	Potència total (kW)
49	Menjador 1 UH2	81,81	3337,18	3,86
50	Menjador 2 UH2	116,86	4201,48	4,86
67	Menjador 1 UH3	120,57	5065,78	5,86
68	Menjador 2 UH3	165,35	5930,08	6,86

Fig. 4.12. Taules resum de les càrregues internes.

4.5.4. Calefacció

Per tal de complir amb els criteris de confort dins dels recintes d'aquest projecte s'ha de garantir una temperatura interior de 21 ℃ al hiver n i 50% d'humitat relativa. Tenint en compte que la temperatura exterior del projecte s'ha fixat en -1 ℃ es pot discretitzar les càrregues tèrmiques en càrregues internes i càrregues externes (aportació d'aire primari).

L'alimentació d'aigua calenta es farà mitjançant dues calderes ubicades a la sala d'instal·lacions soterrada annexa a l'edifici, amb una potència total de 350 kW.

4.5.5. Climatització

S'ha previst un sistema aire-aigua per a la climatització menjadors, sales d'estar i sales d'activitats. El sistema estarà constituït per un conjunt d'unitats interiors tipus fan-coil i les xarxes de conductes i canonades connectades a una unitat de producció de fred o calor.

La refrigeració de les habitacions i despatxos situats a l'edifici existent no és objecte en aquest projecte per petició del client ja que es vol instal·lar en un futur, un sistema VRV (Volum de refrigerant variable) composat per unitats exteriors tipus condensadores i unitats interiors tipus Split que aniran situades a la paret de les diferents dependències.

Per aquesta raó s'ha dimensionat dues màquines climatitzadores per tal de vèncer les càrregues tèrmiques de ventilació (cabal d'aire marcat pel RITE) i les càrregues tèrmiques dels passadissos.

Les xarxes de conductes per la ventilació estaran connectades a les dues maquines climatitzadores que estaran situades a la coberta. Les canonades de les unitats interiors es

connectaran als muntants corresponents a la xarxa de producció de fred/calor local. Les canonades corresponents als climatitzadors es connectaran directament als col·lectors de la xarxa de producció de fred/calor local.

4.5.5.1. Generació

4.5.5.1.1 Generació de fred

S'ha previst una refredadora amb condensació per aire de 227kW de potencia nominal per poder vèncer el total de càrregues tèrmiques de l'edifici. La refredadora estarà situada al nou recinte d'instal·lacions situat a planta baixa. Hi haurà un únic circuit primari de circulació d'aigua a traves de la refredadora. Aquest circuit portarà l'aigua freda fins els dos col·lectors principals de distribució situats a la sala d'instal·lacions de planta baixa. A partir d'allà es ramificaran 3 sub-circuits de cabal constant que alimentaran els climatitzadors col·locats a la coberta i els fan-coils situats a l'ampliació de l'edifici. Veure plànol d'esquema de principi.

La refredadora serà de marca Carrier i model RB 232 (o similar).

4.5.5.1.2 Generació de calor

Respecte a la generació de calor s'ha previst la col·locació d'una caldera de 460 kW de potencia tipus rooftop per escalfar aigua a 60-70 graus. La caldera estarà situada al nou recinte d'instal·lacions de l'edifici al costat de la refredadora. Pel que fa als circuits d'aigua calenta la distribució es idèntica a la d'aigua freda però amb un circuit addicional que alimentarà un dipòsit de 2000 litres pel consum d'aigua calenta sanitària i dos circuits pel sistema de calefacció. El circuit pel consum d'aigua calenta passarà per un intercanviador de calor abans d'esser connectats amb els dipòsits.

4.5.5.2. Xarxa de circulació

4.5.5.2.1 Xarxes de conductes

Per a realitzar la distribució d'aire des de diferents unitats interiors o exteriors fins els diferents elements de difusió/extracció s'utilitzaran conductes dels següents tipus:

- Per a les extraccions de lavabos, s'utilitzaran conductes circulars helicoïdals de xapa d'acer galvanitzat sense aïllar.

- Per a la distribució d'aire de xarxes principals així com per a l'aportació i l'extracció d'aire exterior s'utilitzaran conductes rectangulars de xapa galvanitzada.

- La connexió de les xarxes principals amb els elements terminals de difusió es realitzarà amb conductes circulars.
- Per a les extraccions de magatzems, s'utilitzaran conductes rectangulars de xapa d'acer galvanitzat sense aïllar.

Els conductes s'han dimensionat de forma que la pèrdua de carga sigui constant i d'ordre 1 Pa/m, imposant així que les velocitats no superin 7m/s en el cas mes desfavorable.

Aquest dimensionat s'ha fet de manera manual utilitzant els àbacs i taules especifiques del Manual d'aire Condicionat de CARRIER.

4.5.5.2.2 Xarxes de canonades

Els circuits d'aigua freda i calenta tan primari com secundari es realitzaran amb una canonada d'acer negre estirat amb soldadura recobertes amb escuma electromèrica. En el cas de les canonades que passin per la coberta s'ha previst un recobriment addicional d'alumini com a protecció mecànica [6].

En els punts mes baixos de cada circuit hidràulic s'incorporaran aixetes de buidat amb descarrega conduïda al desaigua mes pròxim de forma que en algun punt d'aquesta descarrega sigui visible el pas d'aigua.

Les canonades s'han dimensionat pel mètode de pèrdua de càrrega constant amb una limitació de la velocitat en els trams rectes d'acord amb la disposició d'aquets trams en relació amb les zones ocupades. Aquesta limitació s'imposa bàsicament per complir amb les condicions de soroll i tanmateix als efectes produïts per la erosió.

Per al dimensionat s'ha utilitzat un mètode manual basat en àbacs y taules específiques para cada tipus de material. La metodologia aplicada parteix de la divisió de la xarxa en nusos que limiten trams de canonades amb cabals constants. En cada nus es produeix l'entrada ó sortida de cabals d'acord amb el disseny general de la xarxa. A cada un dels trams se li aplica la velocitat seleccionada, de manera que a partir del caudal circulant es possible determinar el diàmetre de la canonada i, mitjançant la expressió de la longitud del tram, es determina la caiguda de pressió global en aquest tram.

4.5.5.2.3 Emissors

4.5.5.2.3.1 Unitats interiors: Radiadors

Els radiadors seran de marca Roca model MEC70 i MEC 45 (o similar). A continuació es detallen les característiques tècniques de les unitats:

Radiador ROCA Model Panell d'acer model P (valors per metre lineal)[5]

- Disposa d'una potència 686 kcal/h
- Capacitat d'aigua de 5.6 l
- Altura: 800 mm
- Gruix: 47 mm

La longitud dependrà de la demanda tèrmica de cada recinte. Per aquest projecte s'han utilitzat dos radiadors amb les següents longituds: 1050 mm i 1500 mm. Veure documentació gràfica.

4.5.5.2.3.2 Unitats interiors: Fan-coils

En aquest projecte s'han previst les següents unitats interiors per tal de garantir les condicions interiors imposades:

- Unitats terminals tipus fan-coil de sostre sense evolvent, per a instal·lació a quatre tubs, amb secció d'entrada amb filtre, bateria de fred, bateria de calor y ventilador de impulsió.
- Per a l'aportació de aire exterior a las unitats terminals s'ha previst la col·locació de climatitzadors, formats per recuperador de calor de tipus entàlpic amb intercanviador de calor rotatiu.

A continuació es detallen les característiques tècniques de totes les unitats a instal·lar.

- Tipus 1: Fan-coil de conducte per col·locar a fals sostre. Marca Carrier, model 42N 50 (o similar). 4 tubs, equipat amb filtre G4. Potencia frigorífica 4.42 kW, potència calorífica 6.24 kW. Cabal 1015.2 m3/h. Dimensions 999-618-220 mm.
- Tipus 2: Fan-coil de conducte per col·locar en fals sostre. Marca Carrier, model 42DW 009 (o similar). 4 tubs, equipat amb filtre G4. Potencia frigorífica 7.3 kW, potència calorífica 9.3 kW. Cabal 1548 m3/h. Dimensions 925-750-285 mm.
- Tipus 3: Fan-coil de conducte per col·locar en fals sostre. Marca Carrier, model 42DW 012 (o similar). 4 tubs, equipat amb filtre G4. Potencia frigorífica 12,1 kW, potència calorífica 16,4 kW. Cabal 2664 m3/h. Dimensions 925-750-285 mm.

- Tipus 4: Fan-coil de conducte per col·locar en fals sostre. Marca Carrier, model 42DW 012 (o similar). 4 tubs, equipat amb filtre G4. Potencia frigorífica 12,1 kW, potència calorífica 16,4 kW. Cabal 2664 m3/h. Dimensions 925-750-285 mm.

- Cassette de marca Carrier, model 42GWC016 a dos tubs equipat amb filtre G4. Potència frigorífica màxima de 8,3 kW. Cabal màxim de 1217 m^3/h. Dimensions 960-960-300 mm. Aquest cassette s'instal·larà a la sala on hi ha el rack de comunicacions.

4.5.5.2.3.3 Unitats terminals

S'ha previst la col·locació de difusors per impulsió i reixetes d'extracció per el retorn en els nous recintes de l'ampliació.

En els passadissos es col·locaran els difusors circulars per impulsió i en els recintes reixes rectangulars per l'extracció.

A tots els recintes de la part existent de l'edifici s'instal·larà dues reixes col·locades a l'envà per a la circulació de l'aire.

4.5.6. Ventilació

L'aire exterior previst per a la ventilació dels diferents espais de l'edifici objecte ha de ser d'acord amb els criteris que estableix el RITE (Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis), tenint en compte la funció de l'ús del local i la categoria de qualitat del aire interior (IDA) a la qual s'haurà de arribar. Les categories de qualitat de l'aire interior descrites al RITE són les següents:

- IDA 1 (Aire de optima qualitat): hospitals, clíniques, laboratoris, guarderies.

- IDA 2 (Aire de bona qualitat): oficines, residencies (locals comunes de hotels y similars, residencies d'estudiants), sales de lectura, museus, aules, piscines.

- IDA 3 (Aire de qualitat mitja): edificis comercials, cines, teatres, sales d'actes, habitacions d'hotels i similars, restaurants, cafeteries, bars, sales de festes, gimnasos, locals per fer esport i sales d ordenadors.

- IDA 4 (Aire de qualitat baixa).

Criteris de compliment de cabal mínim de ventilació		
Categoria	**m^3/h per persona**	**m^3/h per m^2**

IDA 1	72	No aplicable
IDA 2	45	3
IDA 3	28,8	2
IDA 4	18	1

Fig. 4.13. Cabals mínims de ventilació segons qualitat de l'aire. Font: RITE [2]

Els criteris establerts han sigut els següents:

- Consultes, despatxos, us administratiu, etc. – IDA 2 (45m^3/(h*persona))
- Sales d'espera – IDA 3 (28.8m^3/(h*persona)), sempre escollint la ocupació mes desfavorable.
- Passadissos / zones de ocupació accidental – IDA 4 (1 m^3/m^2).
- Habitacions – IDA 1 (72 m^3/(h*persona)).

4.5.6.1. Unitats exteriors

Tractament d'aire primari

- Tipus1: Climatitzador modular de marca wolf (o similar), amb una potència total de 150.6 kw de fred i 77.2 de calor incorpora bateries de fred i calor, mòdul de recuperació de calor rotatiu així com filtratge de categoria f9 i humidificador. Amb un cabal de 8845,8 m3/h dimensions 4469x1932x2034.
- Tipus2: Climatitzador modular de marca wolf (o similar), amb una potència total de 140.1 kw de fred i 59.8 kw de calor incorpora bateries de fred i calor, mòdul de recuperació de calor per fluxos creuats així com filtratge de categoria f9i humidificador. Amb un cabal de 8230 m3/h dimensions 4469x1932x2034.

A continuació es mostren els cabals de ventilació pels diferents recintes:

LOCAL			AREA	OCUPACIÓ	AIRE PRIMARI	
					Criteri	Cabal (m³/h)
Planta Baixa	1	Habitació doble	22,36	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	2	Habitació doble	21,63	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	3	Habitació doble	18,94	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	4	Habitació doble	18,85	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	5	Habitació doble	18,80	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	6	Habitació doble	18,85	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	7	Habitació doble	18,87	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	8	Habitació doble	19,96	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	9	Habitació individual	12,51	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	10	Habitació individual	12,42	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	11	Habitació individual	11,76	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	12	Habitació individual	12,69	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	13	Sala de cures	14,65	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	14	Office UH1	11,75	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	15	Control UH1	8,53	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	16	Menjador UH1	32,03	15	RITE: IDA 3 (per ocupació)	432
	17	Sala d'estar nef. UH1	31,20	12	RITE: IDA 2 (per ocupació)	540
	18	Sala d'estar f. UH1	38,04	12	RITE: IDA 2 (per ocupació)	540
	19	Passadís UH1	176,95	-	RITE: IDA 4 (per àrea)	177
	20	Sala d'activitats 1	59,66	12	RITE: IDA 2 (per ocupació)	540
	21	Sala d'activitats 2	48,23	12	RITE: IDA 2 (per ocupació)	540
	22	Vestidor femení	34,16	9	RITE: IDA 3 (per ocupació)	259
	23	Vestidor masculí	29,22	8	RITE: IDA 3 (per	230

					ocupació)	
	24	Despatx 4	13,45	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	25	Despatx 3	13,44	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	26	Despatx 2	13,44	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	27	Despatx 1	26,29	3	RITE: IDA 2 (per ocupació)	135
	28	Sala de reunions	22,91	3	RITE: IDA 2 (per ocupació)	135
	29	Sala d'estar f. ESP. COMUNS	48,31	17	RITE: IDA 2 (per ocupació)	765
	30	Sala d'estar nef. ESP. COMUNS	37,63	13	RITE: IDA 2 (per ocupació)	585
	31	Fisioteràpia	27,74	6	RITE: IDA 2 (per ocupació)	270
	32	Despatx fisioteràpia	13,25	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	33	Passadís ESP. COMUNS	166,07	-	RITE: IDA 4 (per àrea)	166
	70	Vestíbul PB	80,37	-	RITE: IDA 4 (per àrea)	80
Planta Primera	34	Habitació doble	18,86	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	35	Habitació doble	18,87	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	36	Habitació doble	18,86	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	37	Habitació doble	18,60	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	38	Habitació doble	19,12	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	39	Habitació doble	18,93	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	40	Habitació doble	18,79	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	41	Habitació doble	18,93	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	42	Habitació doble	19,56	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	43	Habitació individual	12,51	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	44	Habitació individual	12,42	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	45	Habitació individual	11,36	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	46	Habitació individual	11,82	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	47	Office UH2	10,68	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	48	Control UH2	8,12	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	49	Menjador 1 UH2	40,79	25	RITE: IDA 3 (per	720

					ocupació)	
	50	Menjador 2 UH2	35,95	25	RITE: IDA 3 (per ocupació)	720
	51	Passadís UH2	172,82	-	RITE: IDA 4 (per àrea)	173
	52	Habitació doble	18,87	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	53	Habitació doble	18,86	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	54	Habitació doble	18,94	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	55	Habitació doble	18,83	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	56	Habitació doble	18,83	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	57	Habitació doble	18,86	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	58	Habitació doble	18,87	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	59	Habitació doble	18,86	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	60	Habitació doble	20,15	3	RITE: IDA 1 (per ocupació)	216
	61	Habitació individual	12,67	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	62	Habitació individual	12,80	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	63	Habitació individual	12,22	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	64	Habitació individual	12,12	2	RITE: IDA 1 (per ocupació)	144
	65	Office UH3	11,84	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	66	Control UH3	8,90	2	RITE: IDA 2 (per ocupació)	90
	67	Menjador 1 UH3	42,02	25	RITE: IDA 3 (per ocupació)	720
	68	Menjador 2 UH3	35,86	25	RITE: IDA 3 (per ocupació)	720
	69	Passadís UH3	169,61	2	RITE: IDA 4 (per ocupació)	36
	71	Vestíbul P1	36,07	-	RITE: IDA 4 (per àrea)	42

Fig. 4.14. Cabals de ventilació per cada recinte de l'Hospital.

4.6. Comunicacions

4.6.1. Generalitats

En aquest apartat es fa referència a les instal·lacions de comunicacions, corresponents a audiovisuals, dades, megafonia, telefonia, tv-fm, i sistema de trucades pacient - infermera per a la reforma i ampliació l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca.

4.6.2. Normativa

- Reglament Electrotècnic B.T. i Instruccions Complementàries segons Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, BOE Nº 224 de 18 de setembre de 2.002.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació (NTE), Instal·lacions Audiovisuals. Megafonia (IAM), segons Decret 3565/1972 i Ordre Ministerial del 28 de Juny de 1.977 publicada al BOE de 20 d'agost de 1.977.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació (NTE), Instal·lacions audiovisuals. Telefonia (IAT), segons Decret 3565/1972 i Ordre Ministerial del 23 de febrer de 1.973 publicada al BOE de 3 de març de 1973.
- Normes específiques de Telefònica d'Espanya, SA.
- Estàndards en Cablatges de Comunicacions per a Edificis Comercials d'EIA/TIA-568-9 (Associació d'Indústries Electròniques).
- Especificacions per a cables de parell trenat (UTP) TSB-36 (Butlletí de Sistemes Tècnics)
- Normes d'Interconnexió definides per ISO/IEC JTC1/SC25 11801.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació (NTE), Instal·lacions Audiovisuals. Antenes (IAA), segons Decret 3565/1972 i Ordre Ministerial del 20 de setembre de 1.973, publicada al BOE de 29 de setembre de 1.973.
- Els equips instal·lats de radiocomunicació no podran pertorbar radioelèctricament a altres de l'entorn, per el que s'hauran de complir les normes UNE 20-506-93 i UNE 20-506/2M/97.

- Llei 11/1998 de 24 d'abril, General de Telecomunicacions, publicada al BOE de 25 d'abril de 1.998

- Reial Decret 1736/1998, de 31 de juliol, pel que s'aprova el Reglament pel que es desenvolupa el Títol III de la Llei General de Telecomunicacions en el relatiu al servei universal de telecomunicacions, a les demés obligacions de servei públic i a les obligacions de caràcter públic a la prestació dels serveis i en l'explotació de les xarxes de telecomunicació, publicat al BOE de 5 de setembre de 1.999.

- Ordre de 23 de febrer de 1.998 per la que es modifiquen les especificacions tècniques que deguin complir els sistemes multilínia d'abonat destinats a ser utilitzats com equips terminals, publicat al BOE de 5 de març de 1.998.

4.6.3. Descripció

La instal·lació d'audiovisuals, dades i control a l'hospital s'inicia en un armari tipus Rack de comunicacions, situat a la planta baixa, a una sala habilitada i ventilada segons normativa, per a tal funció. Mirar documentació gràfica adjunta.

Aquest Rack es comunicarà amb el Rack general de l'hospital mitjançant línia de fibra òptica de dotze fibres.

4.6.4. Audiovisuals i dades

L'edifici es dotarà d'una xarxa de veu i dades amb els elements necessaris per establir la comunicació corresponent amb els diferents punts:

- Habitacions

- Despatxos

- Administració

- Controls d'infermeria

- Sales d'estar

Com que les instal·lacions de telefonia i dades correspondran a les instal·lacions de senyals febles, s'han previst unes safates per al cablejat dels sistemes de senyals febles.

Des de la safata fins a la presa de connexió el cable serà conduït mitjançant tub flexible de PVC o canaleta.

La infraestructura de xarxa serà amb material de categoria 6. Per al cablatge s'utilitzarà cable UTP de quatre parells sense apantallar i preses de veu-dades RJ45.

Tots els terminals seran identificats mitjançant etiquetes amb codi alfanumèric en ambdós extrems de la instal·lació i a l'armari Rack existirà un mapejat del cablatge realitzat. Els terminals podran ser utilitzats indistintament per al servei de veu o dades.

Els trams de cable horitzontal no podran superar els 90 m.

La instal·lació del suport informàtic i configuració de l'estructura de xarxa no s'inclouen en aquest projecte.

4.6.5. Megafonia

Es disposarà d'una central de megafonia per a cadascuna de les zones de control d'infermeria del centre, associada cadascuna a un pupitre amb micròfon per a la transmissió de missatges de veu.

La central de control de planta baixa controlarà tota aquesta planta i serà capaç de seleccionar dues zones diferents, la unitat hospitalària 1 i les zones comuns. A segona planta existiran dues centraletes, una per a cada unitat hospitalària.

Totes les plantes d'aquest edifici disposaran d'altaveus de 6 Watts col·locats cada 7 metres com a màxim a les zones comunes i passadissos.

4.6.6. Telefonia

La instal·lació de telefonia partirà des d'un registre d'enllaç amb companyia ubicat al límit de la parcel·la de l'edifici i d'aquí anirà a l'entrada de les línies telefòniques mitjançant 6 tubs corrugats de PVC de diàmetre 63mm.

La instal·lació es realitzarà mitjançant un sistema integrat de distribució de veu i dades, a traves d'un sistema de cablatge estructurat.

De l'armari de distribució principal partiran les línies multi parells cap a la central de telefonia i fins un altre armari de distribució.

Des d'aquest distribuïdor partiran les línies generals a cada distribuïdor de planta. Aquestes línies es canalitzaran sota safates o sota tubs de PVC, atenent a la capacitat i coincidència del traçat de les mateixes. D'aquests distribuïdors partiran les alimentacions a cada punt de

veu. Aquestes alimentacions es realitzaran mitjançant cables de 4 parells allotjats a l'interior de tubs de PVC rígid en execució de superfície o sota tub de PVC flexible en instal·lació encastada de les dimensions adients al número de línies escollides en el seu moment i inclòs compartint les safates destinades a canalitzacions comunes.

Els cables per a cada punt de veu compliran els requisits designats en la Reglamentació i Especificacions Tècniques corresponents. Els punts de veu o acabaments de xarxa estaran formats per mòduls RJ45 femella integrats en una placa al costat de la seva caixa encastada.

El traçat de les línies generals, la ubicació dels punts de veu i el seu dimensionat s'indiquen en els plànols corresponents.

4.6.7. Cablejat estructurat

Els serveis que es subministraran a traves d'aquesta xarxa seran els que depenguin de la Central Telefònica Digital multiservei i els servidors centrals de dades que no són objecte d'aquest projecte.

A sobre de la xarxa de cablejat es suportarà el Sistema d'Informació composat pels servidors d'aplicacions, elements actius associats i terminals informàtics, interconnectats a traves d'una xarxa d'Àrea Local que en el seu estat definitiu ha de poder funcionar en estats intermitjos en base a xarxes estàndard convencionals, fonamentalment, Ethernet.

El sistema de distribució de cablejat representa l'element d'integració i suport dels serveis de veu i dades de l'edifici.

4.6.8. Instal·lació de TV-FM

S'ha previst la connexió de totes les habitacions de l'hospital a una xarxa de TV-FM, així com les sales d'estar i els menjadors.

La xarxa disposarà dels elements precisos per a proporcionar a les preses d'usuari els senyals dels diferents serveis de TV i Radiodifusió sonora via terrestre, amb els nivells de qualitat mínims exigibles.

La distribució permetrà una transmissió del senyal entre capçalera i presa d'usuari d'un ample de banda de 47 a 2150 MHz, per a previsió de possible ampliació de TV-SAT.

En distribució s'utilitzarà un distribuïdor 4D i un repartidors 5D amb pèrdues per inserció de 9dB. A les sortides no utilitzades es connectaran càrregues de 75Ω.

Les preses emprades són del tipus terminal de molt baixes pèrdues a la banda de passada. A més ambdós terminals filtren pas sota el senyal corresponent a TV-FM.

El cable a utilitzar serà de tipus coaxial d'atenuació no major de 0,3 dB/m per 2150MHz.

4.6.9. Sistema pacient infermera

4.6.9.1. Descripció del sistema i capacitat

El sistema de trucada pacient infermera consisteix en una xarxa multi-bus formada per terminals o nodes intel·ligents que intercanvien dades de forma interactiva. Mitjançant el bus de nivell jeràrquic més elevat o bus de grup, es possible connectar fins a 16 centrals de grup (o controladors de zona) les quals poden ser subdividides en 3 sub-grups (unitats organitzatives).

Per mitjà del bus de dades del passadís de cada central de grup és possible controlar un màxim de 127 habitacions (terminals d'habitació, mòduls electrònics, etc..).

S'ha de tenir en compte que altres usuaris directes del bus, com una unitat interface o mòduls electrònics amb indicadors de direcció es consideren com una habitació de pacient. Es pot utilitzar un màxim de 254 components actius per grup, com terminals d'habitació, mòduls electrònics, mòduls display o mòduls de trucada per a la identificació de diferents llits. Cadascun dels components actius representa un node de xarxa per al sistema i pot ser identificat per mitjà d'un text alfa-numéric de 8 dígits.

El disseny modular i flexible del sistema permet que en un mateix grup coexisteixin dependències, amb o sense la possibilitat de comunicació verbal. Es per això que el sistema es adequat tant per zones d'hospitalització com per les àrees on aquesta funció no sigui requerida.

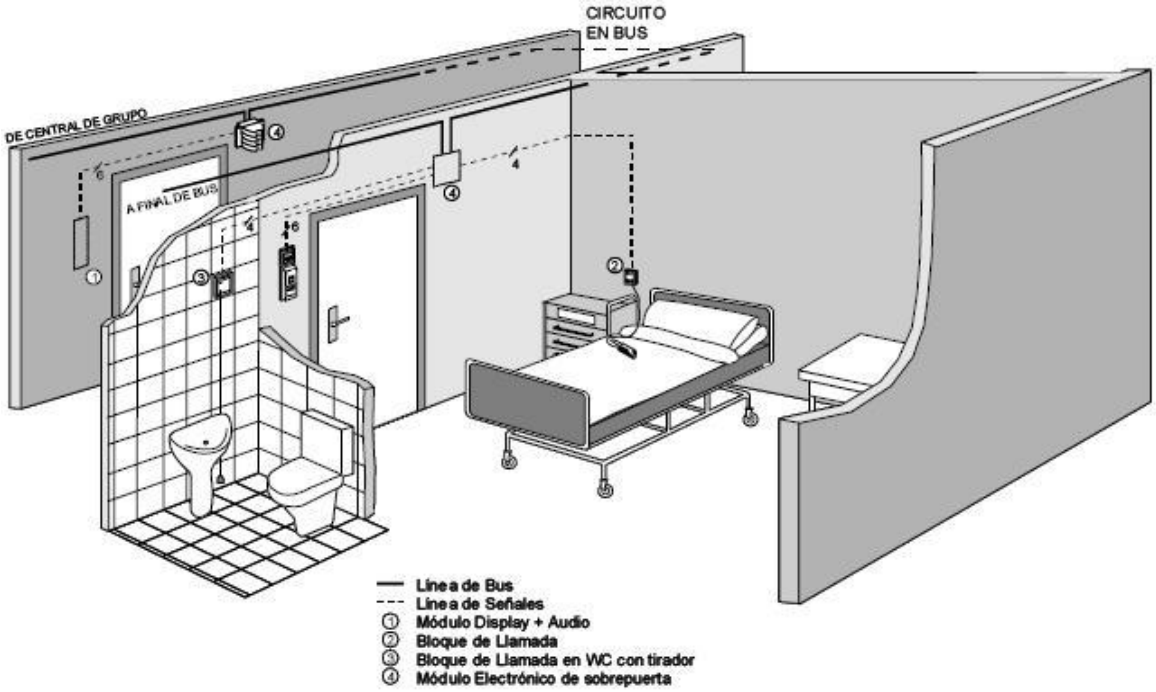

Fig. 4.15. Esquema del sistema pacient infermera.

A l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca s'instal·larà una central de trucades a la zona de control de cada planta.

Totes les habitacions disposaran d'una central d'habitació d'aquest sistema situada a prop de l'entrada, a més de tots els elements necessaris per al seu correcte funcionament.

4.6.9.2. Característiques generals del sistema.

Una de les característiques més rellevants del sistema és la seva fàcil i ràpida instal·lació. La seva estructura està basada en una tecnologia modular. Els elements centrals com els mòduls electrònics i terminals d'habitació son de ràpida connexió, intercanviables entre sí i fàcils d'instal·lar.

Les trucades i presències es notifiquen al personal d'assistència amb una àmplia varietat de formes, tant en el lloc de control com en qualsevol altra habitació amb presència de personal.

Els mètodes inclouen des de la senyalització òptica mitjançant displays i indicadors lumínics fins els avisos mitjançant senyals acústiques.

El personal d'assistència rep ajuda del sistema gràcies a la priorització automàtica dels esdeveniments. A més, es possible implementar un sistema de guiat capa a les trucades utilitzant els indicadors de direcció.

El circuit està equipat amb dos circuits de presència. Activant el botó de presència es cancel·la la trucada a la pròpia habitació, s'activa la transferència de trucades i es prepara per poder generar una trucada d'emergència.

Les trucades d'altres habitacions poden indicar-se acústicament en aquesta habitació i aparèixer al display, si està instal·lat mitjançant missatges de text.

La organització del personal d'assistència pot optimitzar-se gràcies a la concentració intel·ligent de les trucades de diferents zones. Es pot dur a terme de manera automàtica i en funció dels horaris mitjançant el servidor de trucades o de forma manual mitjançant la configuració de tecles de funció a l'estació de planta o als mòduls de concentració.

4.6.9.3. Infraestructura

El sistema basa el seu funcionament en la cooperació entre els elements que l'integren: les centrals de grup, els terminals d'habitació, els mòduls electrònics i els mecanismes de les habitacions.

El cablejat entre les habitacions es una línea de bus. El sistema necessita un total de 6 fils.

- 2 per la alimentació elèctrica
- 2 per el bus de comunicacions
- 2 per la línea de dades.

Els mòduls electrònics i terminals d'habitació serveixen també com a distribuïdors per el cablejat interior de l'habitació, i com a suport dels circuits impresos. L'alimentació es subministrada per fonts de 24 V.c.c.

L'estructura jeràrquica multi-bus formada per 3 nivells de bus, incrementa la seguretat del sistema.

- Bus de Centrals o de Grup: Uneix les diferents Centrals de Grup, mitjançant un Bus format per 3 parells de cable UTP (1 sol parell en el cas de sistemes sense àudio). El Bus de Centrals permet la interconnexió dels diferents grups, la transferència de trucades entre zones, i constitueix el segment troncal o bus de major nivell jeràrquic.

El bus de centrals o de grup uneix les diferents Centrals de Grup mitjançant un bus format per 3 parells de cables UTP (1 sol parell en el cas d'àudio). El bus de centrals permet la interconnexió de diferents grups, la transferència de trucades entre zones, i constitueix el segment troncal o bus de major nivell jeràrquic.

El bus d'habitacions o de passadís uneix les diferents dependències d'una zona (habitacions, llocs de control, boxes, etc..) entre sí, mitjançant un Bus format per 2 parells de cable UTP estàndard (bus de dades i bus d'àudio) que juntament amb la línea d'alimentació, enllaça de forma seqüencial els diferents nodes que defineixen la dependència. (terminal d'habitació, mòdul electrònic per a box, interface, lloc de control, etc..)

El bus de llits o interiors uneix els diferents elements actius que conformen l'equipament interior de la habitació, mitjançant un Bus de cable UTP estàndard.

4.6.9.4. Equips que conformen el sistema.

4.6.9.4.1 Controlador o zona central de grup

És la unitat central que monitoritza i sincronitza el bus de dades complet i al mateix temps enllaça i es comunica amb altres centrals de grup.

Controla les fases d'intermitència dels indicadors lumínics de les habitacions i les làmpades de grup, així com les senyals acústiques. D'aquesta manera es poden distingir les trucades de metge, emergència i normal de telèfon en espera.

Cada central de grup pot controlar fins a 6 zones o subgrups i disposa de diverses entrades i sortides configurables per a registres d'estat i enllaç amb altres sistemes.

4.6.9.4.2 Equipament del lloc de control d'hospitalització

L'estació de planta del sistema incorpora un display monocrom LCD retroil·luminat amb tecnologia touch screen (pantalla tàctil) que permet, mitjançant menús interactius realitzar totes les funcions necessàries només amb polsar la opció adequada que apareix als menús de la pantalla.

El fet de disposar d'un sistema gràfic de vídeo, permet augmentar la informació que el personal sanitari pot rebre quan es produeix la trucada d'un pacient. Això implica una avantatge notable ja que resulta possible rebre tota la informació referent a les trucades i presències de forma simultània en pantalla.

Les trucades s'ordenen a la pantalla per ordre de prioritat. Si l'equipament de l'habitació disposa de la distinció a llit, a la pantalla de la estació de planta també s'identificarà juntament amb l'habitació, el llit que ha provocat la trucada.

Aquesta pantalla tàctil disposa a més a més, d'un sistema d'estalvi d'energia, ja que, en el cas de que passi un determinat temps sense que s'hagi fet ús de la mateix, s'apaga automàticament per tornar-se a encendre quan es produeixi un nou contacte sobre la seva superfície o apareix-hi una trucada.

L'estació afegeix una sèrie de polsadors externs, amb colors equivalents als que s'hi troben els elements de les habitacions, per a facilitar l'ús de les funcions bàsiques de l'estació al personal no habituat a la utilització de la pantalla tàctil.

4.6.9.4.3 Funcions de la estació de planta

Permet rebre en el display gràfic integrat les trucades i indicacions de presència que estiguin en cua del sistema del sistema de trucades pacient infermera facilitant d'aquesta manera, informació de l'estat general de la planta i permet conèixer la situació del personal d'assistència, sempre i quan aquest activi la seva presència a les habitacions a les que té accés.

En estat de presència activada (es possible programar el sistema per que mai pugui desactivar-se) les trucades, avisos d'averia i presencies, es visualitzen en el display gràfic per odre de prioritat. Les trucades, a més, s'indiquen de forma acústica.

Només reflexa les trucades del grup d'habitacions al que pertany, encara que pot rebre les trucades d'altres zones si es defineix una connexió entre elles mitjançant una Concentració de zones. L'activació o desactivació de les concentracions es realitza mitjançant la pulsació sobre la mateixa pantalla de la icona definida a tal efecte.

Permet transmetre avisos de megafonia o trucades generals a diferents àrees de planta o inclòs a diferents plantes o zones si estan interconnectades mitjançant una concentració.

Permet donar un avís o un missatge a una habitació encara que no s'hagi generat cap trucada.

4.6.9.4.4 Equipament de l'habitació

L'electrònica requerida per al control de les trucades i funcions addicionals de la habitació es troba ubicada al terminal de l'habitació i en els mòduls electrònics utilitzats per les dependències. Això no només inclou la identificació de les trucades sinó també les funcions de presència com la transferència de trucades per al personal d'assistència.

Els mòduls d'àudio permeten la comunicació amb tots els pacients o residents així com entre la pròpia persona d'assistència, a través del bus d'àudio. Les trucades rebudes, gràcies a la funció de transferència automàtica, poden ser ateses o deixades en estat d'espera des de la mateixa habitació. De tractar-se de trucades normals, a diferència de les trucades d'emergència i metge, es permet la seva cancel·lació de forma remota.

Els mòduls electrònics disposen dels connectors necessaris per al cablejat interior de l'habitació. Aquest inclou els dispositius de trucada als llits, al WC, així com als elements per la cancel·lació de la trucada i/o la comunicació amb el pacient. En el mòdul electrònic, l'indicador lluminós està integrat en el propi element.

Els terminals d'habitació estan equipats amb dos circuits de presència. Activant un botó de presència es cancel·la la trucada a la pròpia habitació, s'activa la transferència de trucades i es prepara per poder generar una trucada d'emergència. Les trucades d'altres habitacions poden indicar-se acústicament en aquesta habitació i aparèixer al display incorporat mitjançant missatges de text.

Els mòduls electrònics utilitzats a les habitacions, permeten la connexió de fins a 8 llits, diferenciant la trucada de cada una d'elles.

Existeix una gran varietat de dispositius de trucada per poder adaptar el sistema a les necessitats concretes de cada pacient. Des de dispositius que activen la trucada per veu, a elements que permeten la trucada bufant (adequat per pacients amb problemes de mobilitat), passant per peres neumàtiques d'alta sensibilitat per aquells pacient amb artrosis o reducció dels moviments de les mans.

Tots aquests dispositius incorporen el mateix tipus de connector, que facilita la seva instal·lació a qualsevol habitació a les necessitats del pacient que l'ocupa.

El connector utilitzat es un DIN de 7 pols estàndard, no en colzat, que permet una extracció més fàcil de la presa on es connecta, reduint el risc de que el cable es trenqui per estirades accidentals.

La informació sobre les trucades del sistema pot ser visualitzada en els mòduls display i en les estacions de plantes. Les trucades apareixen classificades d'acord amb la seva urgència, indicades clarament mitjançant missatges de text. Si no existeix ninguna trucada activa, es mostren les presencies activades. Es possible establir comunicació amb les habitacions que desencadenin una trucada. Una vegada s'ha contestat una trucada normal, es possible cancel·lar-la de forma remota a l'acabar la comunicació, però en contra, això no es permet amb la resta de trucades (urgents o de metges).

4.6.9.4.5 Equipament de passadissos

Als passadissos les trucades es senyalitzen de forma òptica o visual mitjançant els indicadors lluminosos situats davant de la porta d'entrada de cada habitació.

Mitjançant els indicadors de planta, grup o direcció, així com els displays informatius, es possible visualitzar les trucades d'altres zones o plantes.

4.7. Gasos medicinals

4.7.1. Generalitats

En aquest capítol es fa referència a les instal·lacions de gasos medicinals de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca. Es defineixen tots els elements necessaris per la realització de la instal·lació.

El projecte s'ha realitzat per aconseguir la instal·lació d'un servei puntual per a casos d'emergències de cada gas, amb els controls necessaris que permetin conèixer en cada moment l'estat del sistema.

Es preveu una instal·lació per a la distribució d'oxigen i aire medicinal.

El número i la situació de preses es mostren als plànols adjunts, així com el recorregut de les canonades i els seus diàmetres corresponents.

4.7.2. Normativa

El projecte ha estat realitzat d'acord amb allò establert en la normativa vigent que s'hi indica:

- U.N.E. 110-013-91
- I.S.O. – 7396
- H.T.M. – 22

4.7.3. Oxigen

La instal·lació de O_2 comença en un cilindre de 50 litres, situat a la planta baixa, controlat per un quadre automàtic de funcionament pneumàtic.

Aquesta central de gasos està dimensionada per a abastir la sala de cures de planta baixa.

La distribució es realitza amb canonades de coure semi dur, diàmetres indicats a la documentació gràfica.

4.7.4. Aire medicinal

La instal·lació d'aire medicinal comença en un cilindre de 50 litres, situat a la planta baixa, controlat per un quadre automàtic de funcionament pneumàtic.

Aquesta central de gasos està dimensionada per a abastir la sala de cures de planta baixa.

La distribució es realitza amb canonades de coure semi dur, diàmetres indicats a la documentació gràfica.

4.7.5. Quadres de control i alarmes

A la zona de control d'infermeria de planta baixa anirà instal·lat el quadre de control i alarma que tindrà com a missió donar informació permanent de la pressió de subministrament dels diferents gasos de la zona, activant alarmes òptiques i acústiques en cas de variacions diferents a les previstes com a normals.

Aquest quadre anirà proveït d'un dispositiu de prova del plafó i inhibició temporitzada de senyal acústic.

4.7.6. Proves

Qualsevol instal·lació de canonada que es realitzi en el Centre serà obligatòriament sotmesa a una prova d'estanqueïtat. Durant 24 hores es mantindrà pressuritzada a 10 kg/cm^2 no admetent-se més variacions de pressió que les inherents al canvi de temperatura ambient.

Atès que durant el muntatge poden introduir-se a l'interior de les canonades elements estranys, abans de donar per acabada la fase de muntatge es bufarà convenientment amb un gas inert o amb el mateix fluid que després circularà per elles.

Encara que en la fase d'instal·lació només es muntin canonades, haurà de realitzar-se obligatòriament la prova d'identificació de gasos a totes les preses existents aigües avall del punt en el qual s'hagin instal·lat les xarxes noves.

Sempre que s'instal·lin vàlvules o quadres de zonificació, obligatòriament ha de fer-se un anàlisi de gasos a les preses que es troben aigües avall d'aquestes vàlvules. Al realitzar aquesta prova es comprovarà que cada vàlvula instal·lada talla només les preses corresponents al fluid a la xarxa a la qual ha estat instal·lada.

Es comprovarà el funcionament del quadre canviant la pressió d'alimentació a la zona i verificant-se les pressions a les que s'activen les alarmes.

Si sonen les alarmes i són les correctes, es revisarà la neteja i l'acabament extern del mateix i podrà donar-se per acabada la seva instal·lació.

Abans de donar per acabada la instal·lació de les preses hauran d'efectuar-se les proves i operacions següents:

- Comprovar l'estanquitat de les canonades i connexions realitzades.
- Comprovar que el gas que flueix per la base instal·lada és el mateix.
- Bufar convenientment la xarxa instal·lada.
- Proves de comprovacions
- S'analitzarà el gas que flueix per la presa i comprovarà que és el correcte segons el tipus de tub instal·lat.
- Es comprovarà l'estat correcte del tancament de la mateixa.
- Es comprovarà l'estat perfecte d'acabament.

4.8. Protecció contra incendi

4.8.1. Generalitats

El Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) és el marc normatiu pel qual es regulen les exigències bàsiques de qualitat que han de complir els edificis i les seves instal·lacions durant la seva projecció, construcció, manteniment i utilització, amb la finalitat de satisfer els requeriments bàsics de seguretat i habitabilitat.

El Document Bàsic de seguretat en cas d'incendi (SI) estableix les exigències bàsiques amb l'objectiu de reduir a límits acceptables el risc dels usuaris de l'edifici davant un incendi d'origen accidental, complementant-se les mateixes amb les exigències requerides en el Document Bàsic de Seguretat d'Utilització (SU) i les exigències requerides en el Document Bàsic de salubritat (HS).

En aquest apartat es demostra el compliment de les exigències recollides al CTE així com de les Ordenances Municipals de Prevenció d'incendis d'aplicació.

4.8.2. Normativa

Les disposicions legals a complir a l'edifici relacionades amb la protecció contra incendis, són les següents.

- Codi Tècnic de la Edificació: Documents Bàsics SI-SU-HS en el que es refereix a les condicions de protecció contra incendis als edificis. Real Decret 314/2006, del 17 de març, del Ministeri de Foment (B.O.E. núm. 74, 28/03/2006).
- Real Decret 1942/1993, de 5 de novembre, del Ministeri de Industria i Energia (B.O.E. núm. 298, 14/12/1993) (C.E. – B.O.E. núm. 109, 07/05/1994).
- Normes de procediment i desenvolupament del Reial Decret 1942/1993 i es revisen els annexes i els índex del mateix.
- Ordre del 16 d'abril de 1998 (B.O.E. núm. 101, 28/04/1998)
- Reglament de Seguretat contra incendis als establiments industrials.
- Real Decret 2267/2004, de 3 de desembre (BOE núm. 303, 17/12/2004).
- Manual d'autoprotecció per al desenvolupament del Pla d'Emergència contra Incendis i d'Evacuació a Locals i Edificis.
- Ordre del 29 de novembre de 1984 del Ministeri de l'Interior. (BOE núm. 49, de 26/02/1985).
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball.
- Real Decret 485/1997, del 14 d'abril del Ministeri de treball i assumptes socials. (BOE núm. 97 de 23/04/1997).
- Real 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 davant el foc (BOE núm. 79, 02/04/2005)
- Protecció antiincendis als establiments sanitaris.
- Ordre del 24 d'octubre de 1979. (BOE núm. 267, de 07/11/1979).
- Normes UNE mencionades en las anteriors normatives i reglamentacions.

4.8.3. Compartimentació en sectors d'incendis

D'acord amb l'article SI-1 de la norma, cada planta d'ús hospitalari en zones d'hospitalització o unitats especials han d'estar compartimentades al menys en dos sectors d'incendis, cadascun d'ells amb una superfície construïda de 1.500 m^2 com a màxim. En altres zones diferents de l'edifici, aquesta superfície construïda de cada sector ha de ser menor de 2.500 m2.

S'ha sectoritzat l'edifici en diferents sectors d'incendi, per a no superar la superfície màxima que marca la normativa.

Els plànols adjunts indiquen els sectors i les vies de evacuació, repartits de la següent manera:

- Sector 1: Unitat Hospitalització 1 (728 m^2)
- Sector 2: Espais Comuns (664 m^2)
- Sector 3: Unitat Hospitalització 3 (701 m^2)
- Sector 4: Unitat Hospitalització 4 (698 m^2)
- Sector 5: Sala d'instal·lacions (156 m^2)

Ja que l'alçada d'evacuació és troba compresa entre 0m i 8m la resistència al foc de les parets i sostres que comuniquen cada sector d'incendis amb un altre sector d'incendis serà EI90 tal i com marca la normativa.

4.8.3.1. Avaluació de zones de risc especial

Segons la taula 2.1 incorporada al CTE-DB-SI1, les zones de risc especial d'incendis presents en aquest projecte són les següents:

- Patis d'instal·lacions (risc especial baix)
- Blocs d'ascensors (risc especial baix)
- Vestidors (risc especial baix)
- Sala de quadres elèctrics (risc especial baix)
- Sala de refredadora (risc especial baix)

- Sala de calderes (risc especial mig)
- Grup electrogen (risc especial baix)
- Estació transformadora (risc especial baix)

Els locals de risc especial baix estaran compartimentats respecte a la resta de l'edifici amb parets EI90 i portes EI2 45-C5, i els locals de risc especial mig amb paraments EI120 i vestíbul d'independència amb portes EI2 30-C5.

4.8.4. Sistemes d'extinció d'incendis

S'ha previst la instal·lació dels següents sistemes d'extinció.

4.8.4.1. Extintors

S'equiparan els locals i zones especificades per la normativa vigent amb extintors manuals amb càrrega i agent extintor adequats per al tipus de foc que es prevegi, repartits en número suficient i situació òptima per a cobrir tota l'àrea protegida.

Es distribuiran extintors manuals portàtils de forma que qualsevol punt d'una planta es trobi a una distancia inferior a 15 m d'un d'ells. A les zones diàfanes es col·locaran a raó d'un extintor cada 300 m^2 o fracció de superfície i en els aparcaments cada 20 places com a màxim.

Als plànols adjunts es pot observar la distribució d'aquests elements.

Els extintors es col·locaran en llocs molt accessibles, especialment a les vies d'evacuació horitzontals i a prop de les boques d'incendi equipades a fi d'unificar la situació dels elements de protecció. La part superior de l'extintor quedarà com a màxim a una alçada d'1,70 m sobre el paviment.

El tipus d'agent extintor escollit és fonamentalment el de pols sec polivalent anti-brasa, excepte als llocs amb risc d'incendi per causes elèctriques on seran d'anhídrid carbònic.

Els extintors seran del tipus homologat pel Reglament d'aparells a pressió (MIE-AP5) i UNE 23.110, amb la seva eficàcia gravada a l'exterior i equipats amb mànigа, broquet direccional i dispositiu d'interrupció de sortida de l'agent extintor a voluntat de l'operador.

Els extintors tindran les següents eficiències mínimes:

- Àrees generals 21A-113B

- Aparcaments 21A-113B
- Locals i àrees de risc especial 21A o 55B

4.8.4.2. Xarxa de boques d'incendi equipades

La finalitat de la xarxa de BIE (boques d'incendi equipades) es proporcionar una eina eficaç de lluita contra el foc al personal present en el lloc on es produeixi l'incendi, en general, i als equips de primera i segona intervenció, en particular.

S'instal·laran boques d'incendi equipades (BIE) repartides per tota la superfície de l'edifici amb una densitat tal que la distància màxima des de qualsevol origen d'evacuació fins a un equip de manega sigui inferior a 25 metres de tal forma que amb el radi d'acció de les mànegues es cobreixi la totalitat de la superfície.

Les BIEs estaran situades preferentment a les vies d'evacuació horitzontals, en llocs fàcilment accessibles, existint, quan sigui possible, una a menys de cinc metres d'una sortida de sector. Es muntaran de manera que el seu centre estigui com a màxim a 1,5 metres d'alçada sobre el nivell del terra o a més alçada si es tracta d'una BIE de 25 mm, sempre i quan la boqueta i la vàlvula d'obertura manual si existeix, estiguin a l'alçada citada.

La instal·lació de canonades d'aigua de BIE es connectarà a la instal·lació existent de l'hospital a nivell de planta baixa, i des d'aquí es distribuirà a tots els equips mitjançant canonada d'acer negre.

4.8.4.3. Columna seca

En compliment de la secció SI4 del CTE, els edificis d'ús hospitalari amb una alçada d'evacuació superior a 15 m, disposaran d'una instal·lació de columnes seques que recorrin les escales d'evacuació indicades, des d'un punt accessible o presa de façana.

Per tant en aquest projecte no serà necessària la seva instal·lació.

4.8.4.4. Detecció d'incendis

4.8.4.4.1 Sistema analògic de detecció

S'instal·larà detecció automàtica d'incendis a tota la zona d'actuació utilitzant detectors òptics de fums a totes les dependències instal·lades segons normes UNE 23.007.

L'edifici s'equiparà amb un conjunt de polsadors d'alarma distribuïts convenientment com a sistema de detecció manual. Aquests polsadors formaran part del sistema general de detecció de l'edifici.

Els polsadors estaran situats a una alçada màxima d'1,50 m i hauran d'estar proveïts d'un dispositiu de protecció que impedeixi la seva activació involuntària. La distribució d'aquests elements es realitzarà en general al costat dels extintors d'incendis.

Tots aquestos elements del sistema de detecció es connectaran a una central de detecció automàtica. Les característiques tècniques d'aquesta central són:

- Tecnologia amb microprocessador, impressora y mòdul d'alimentació, proves i senyalització, amb mòdul horari i plànol d'alarma dia/nit.
- Petita pantalla amb indicacions de les incidències registrades.
- Teclat d'interrogació i comandament.
- Mòdul d'alimentació d'emergència format per una bateria estanca amb una autonomia en estat d'alarma d'un mínim d'1 hora i en estat de repòs de 72 hores.
- Sistema automàtic de trucada via telefònica a la central del Servei d'Extinció Públic o a una central d'alarma exterior.

A l'edifici s'instal·larà un sistema de senyalització d'alarma de tipus acústic mitjançant sirenes activat des de la central d'incendis.

La central de detecció s'ubicarà al control d'infermeria de planta baixa i gestionarà tots els elements de la zona projectada. Aquesta central es comunicarà amb la central de detecció general de l'hospital.

4.8.4.4.2 Sistema de detecció per aspiració

Per a totes les habitacions del centre s'ha optat per la instal·lació d'un sistema de detecció per aspiració d'aire. S'ha escollit aquest sistema perquè és difícil de detectar visualment i així s'evitarà que els pacients activin l'alarma d'incendis voluntàriament sense que hi hagi cap situació d'emergència.

Aquest sistema consisteix en l'estesa d'una canonada de plàstic ABS per la zona d'habitacions que va a parar a la centraleta d'anàlisis d'aire ubicada a la zona de control. Al sostre de cada habitació es col·loca un punt de mostreig que s'uneix al tub ABS amb un tub capil·lar de 10 mm.

Quan la central detecta que el nivell de fum sobrepassa un punt fixat, s'activa l'alarma d'incendis.

4.8.4.4.3 Enllumenat d'emergència

Comptaran amb una instal·lació d'enllumenat d'emergència les zones següents, en compliment de l'article 2 de la secció SU4 del CTE:

- Tots els recintes amb ocupació superior a 100 persones.
- Els recorreguts generals d'evacuació.
- Totes les escales i passadissos protegits, tots els vestíbuls i totes les escales d'incendis.
- Els locals de risc especial senyalats en la secció SI1 del CTE.
- Els locals que alberguen equips generals de les instal·lacions de protecció.
- Els lavabos generals de planta en edificis d'accés públic.
- Els quadres de distribució de la instal·lació d'enllumenat de les zones abans mencionades.

La instal·lació complirà les característiques recollides en els punts 2.2 a 2.4 de la secció SU4 del CTE. Serà fixa, estarà proveïda de font pròpia d'energia i entrarà automàticament en funcionament al produir-se una errada d'alimentació a la instal·lació d'enllumenat normal de les zones indicades a l'apartat anterior, entenent-se per errada el descens de la tensió d'alimentació per sota del 70% del seu valor nominal.

La instal·lació complirà les condicions de servei que s'indiquen a continuació, durant 1 hora, com a mínim, a partir de l'instant en que tingui lloc l'errada.

- En vies d'evacuació amb amplada de com a màxim 2 m, proporcionarà una luminància horitzontal al terra d'1 lux, com a mínim, al llarg de l'eix central i de 0,5 lux, com a mínim, al costat central de la via que té un abast de com a mínim la meitat de l'amplada de la mateixa.
- Les vies d'evacuació amb amplada superior a 2 m. es consideren com a diferents bandes de 2 metres d'amplada com a màxim que han de complir el punt anterior.

- La luminància serà com a mínim, de 5 lux als punts en els que estiguin situats els equips de seguretat, a les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i als quadres de distribució de l'enllumenat.

- La uniformitat de la il·luminació proporcionada al llarg de la línea central d'una via d'evacuació serà tal que el quocient entre la luminància màxima i la mínima sigui menor de 40.

- A les zones d'hospitalització i a les de tractament intensiu, la instal·lació d'enllumenat d'emergència proporcionarà una luminància no menor a 5 lux, durant 2 hores com a mínim a partir del moment en que es produeixi l'errada d'alimentació a la instal·lació d'enllumenat normal.

- Els aparells o equips autònoms automàtics compliran les característiques establertes a les normes UNE 20062, UNE 20392 i UNE-EN 60598-2-22.

- Tot el recorregut d'evacuació estarà dotat d'una il·luminació mínima de 3 lux als eixos dels camins.

Tot l'enllumenat de l'edifici està alimentat des de circuits procedents de quadres elèctrics de subministrament normal - emergència (grup electrogen). Aquestes instal·lacions entraran automàticament en funcionament al produir-se una errada d'alimentació a la instal·lació d'enllumenat normal.

Les senyals seran visibles, inclòs en cas d'errada del subministrament d'enllumenat normal. Per això, es disposarà de fonts lluminoses incorporades externa o internament a les pròpies senyals, o bé seran fotos luminescents, en aquets cas, les característiques d'emissió lluminosa hauran de complir el que s'estableix a la norma UNE 23035-4:1999.

La il·luminació de les senyals d'evacuació i de les senyals dels mitjans de protecció complirà els requisits recollits al punt 2.4 de la secció SU4 del CTE.

4.8.5. Càlculs de vies d'evacuació

4.8.5.1. Evacuació

4.8.5.1.1 Bases de càlcul

Segons l'article 2 de SI-3 de la CTE, als edificis d'us hospitalari s'han de considerar les següents ocupacions:

- Sales d'espera: 2 m^2/persona

- Zones d'hospitalització: 15 m^2/persona
- Serveis ambulatoris i de diagnòstic: 10 m^2/persona
- Zones destinades a tractament de pacients internats: 20 m^2/persona
- Ocupació ocasional, per a manteniment, sales de màquines, lavabos, etc: Ocupació nul·la

Per al càlcul de la densitat d'ocupació es parteix del cas més desfavorable (ocupació més gran) entre aquestes ocupacions indicades per la normativa i el número de places previstes als recintes segons el mobiliari previst a la documentació d'arquitectura.

El quadre resum de l'ocupació per recintes apareix al capítol

Segons l'article 3 de SI-3 de la CTE:

- Quan una planta disposa de més d'una sortida, la longitud del recorregut des de l'origen d'evacuació fins a alguna d'elles serà menor de 50 m. En zones d'hospitalització o unitats especials aquesta distància es redueix a 30 m.
- La longitud dels recorreguts d'evacuació fins algun punt des del que existeixin com a mínim dos recorreguts alternatius no ha d'excedir de 25 m.

Segons l'article 4 de SI-3 de la CTE:

- L'amplada de les portes d'evacuació ha de ser igual o superior al número de persones que s'han d'evacuar dividit entre 200 i no poden ser mai inferiors a 80 cm. ($A \geq P/200 \geq 0{,}80$ m).
- L'amplada de les escales protegides serà: $A \geq (P - 3S)/160 \geq 1{,}20$ m; on S és la superfície útil del recinte de l'escala al conjunt de les plantes. En zones d'hospitalització l'amplada mínima de les escales serà 1,40 m.

A les taules següents es reflecteixen els càlculs de les vies d'evacuació, als plànols d'evacuació d'incendis es pot identificar la numeració dels elements que aquí es mostra. Es pot comprovar que en tots els casos l'amplada real de l'element és superior al mínim de càlcul.

ESCALES					
CODI	PERSONES EVACUADES	PERSONES AMB HIPÒTESI DE BLOQUEIG	SUPERFÍCIE ÚTIL DE L'ESCALA (m²)	AMPLADA DE CÀLCUL (m)	AMPLADA REAL (m)
E1	142	155	22,4	0,55	1,4

E2	13	84	21,2	0,13	1,4
E3	13	84	21,2	0,13	1,4

Fig. 4.16. Taula de càlculs de les vies d'evacuació.

4.8.6. Senyalització d'evacuació

Les sortides del recinte, planta o edifici disposaran de senyal amb el rètol "SORTIDA" que siguin fàcilment visibles des de tot punt.

Les sortides previstes per a ús exclusiu en cas d'emergència disposaran de senyal amb rètol "Sortida d'emergència".

Es col·locaran senyals indicatives de direcció dels recorreguts que han de seguir-se des de tot origen d'evacuació fins un punt des del que sigui directament visible la sortida o la senyal que la indica i en front a tota sortida d'un recinte amb ocupació major que 100 persones que accedeixi lateralment a un passadís.

Als punts dels recorreguts d'evacuació en els que existeixin alternatives que puguin induir a error, també es disposarà de les senyals abans citades, de forma que quedi clarament indicada l'alternativa correcta.

En aquests recorreguts, les portes que no siguin sortida i que puguin induir a error a l'evacuació, disposaran de senyal amb rètol "Sense sortida" disposat en lloc fàcilment visible i pròxim a la porta, i en cap cas sobre les fulles de la porta.

Les senyals es disposaran de forma coherent amb l'assignació d'ocupants a cada sortida realitzada conforme a les condicions establertes a l'apartat 4 de la secció SI3 del CTE.

La grandària de les senyals complirà les dimensions recollides al punt 7.g de la secció SI3 del CTE. S'utilitzaran les senyals de sortida, i ús habitual o d'emergència definides a la norma UNE 23.034:1988.

4.8.6.1. Senyalització d'evacuació dels mitjans de protecció

Es senyalitzarà els mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual (extintors, boques d'incendi, polsadors d'alarma i dispositius d'activació de sistemes d'extinció), de forma que la senyal resulti fàcilment visible.

Les senyals seran les definides a la norma UNE 23.033-1 amb la grandària definida a l'apartat 2 de la secció SI4 del CTE.

5. Diagrama de Gantt

La realització d'aquest projecte s'ha dividit en diferents fases. Cada una de les fases té una duració concreta expressada en dies.

A continuació es defineix cada una de les fases:

Fase 1: Càlcul, dimensionat i dibuix de la instal·lació de protecció contra incendis.

Fase 2: Càlcul, dimensionat i dibuix de la instal·lació de climatització i ventilació.

Fase 3: Càlcul, dimensionat i dibuix de la instal·lació de sanejament.

Fase 4: Càlcul, dimensionat i dibuix de la instal·lació de fontaneria.

Fase 5: Càlcul, dimensionat i dibuix de la instal·lació de comunicació.

Fase 6: Càlcul, dimensionat i dibuix de la instal·lació d'electricitat.

Fase 7: Càlcul, dimensionat i dibuix de la instal·lació de gasos medicinals.

Fase 8: Càlcul, dimensionat i dibuix de la instal·lació de parallamps.

Fase 9: Amidaments i pressupost.

Fase 10: Redacció del projecte.

Fase 11: Estudi de prevenció i control de la legionel·losi.

A la Fig._5.1 es mostra el diagrama de Gantt del projecte.

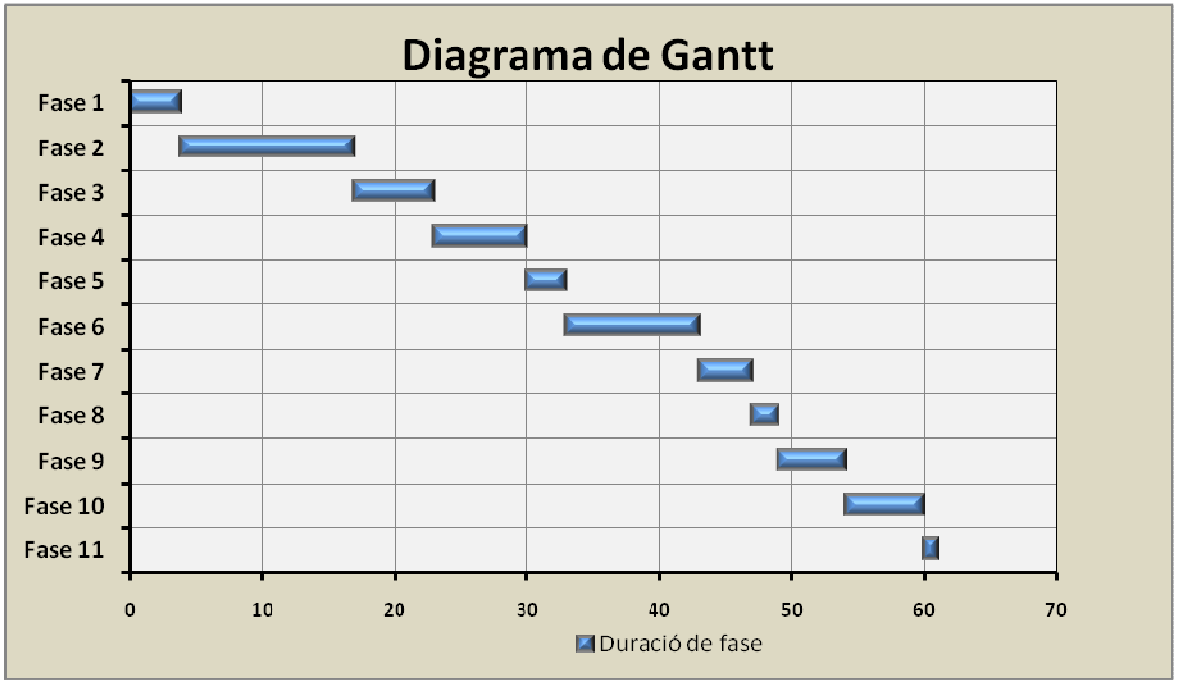

Fig. 5.1. Diagrama de Gantt del projecte.

6. Impacte mediambiental

Impacte positiu degut al compliment Reglament de Instal·lacions Tèrmiques en Edificis pel que fa a la utilització d'aïllaments necessaris que permeten la disminució del consum d'energia.

Impacte positiu degut al compliment dels documents bàsics del Codi Tècnic de l'Edificació, millorant per una part la qualitat dels materials emprats a les instal·lacions i aconseguint un ús més eficient de les mateixes.

S'utilitzen sistemes d'energia solar tèrmica per a l'obtenció d'aigua calenta sanitària, adaptant-se al CTE, amb una cobertura de la demanda d'ACS del 60%. Això comporta una reducció del consum d'energia.

A la instal·lació d'aigua calenta sanitària, amb la xarxa de recirculació, s'aconsegueix que l'usuari aconsegueixi, en un temps inferior, rebre aigua calenta. Això disminueix el volum d'aigua que es perd abans d'arribar a la temperatura adequada.

7. Pressupost

El pressupost total del projecte d'instal·lacions de l'ampliació i reforma de l'Hospital Psicogeriàtric de Mallorca ascendeix a 1.135.247.73 €, un milió cent trenta-cinc mil dos-cents quaranta set euros amb setanta-tres cèntims més IVA.

A la taula Fig._7.1. es presenta el resum del pressupost amb partides globals d'instal·lacions del projecte. El pressupost detallat per partides es troba als annexos del projecte. No s'ha realitzat una partida de qualitat, donat que les proves necessàries per les instal·lacions estan incloses als preus unitaris.

Els preus unitaris presentats són extrets de la base de dades de l'ITEC i del mercat actual, per tant es tracta d'un pressupost vàlid i real. Les partides inclouen la mà d'obra proporcional per a la seva instal·lació. El detall del pressupost així com els amidaments i els preus unitaris es pot veure als annexos adjunts.

És un projecte menys econòmic que un projecte d'instal·lacions convencional, ja que s'han instal·lat aparells i materials que milloren l'eficiència energètica de les instal·lacions (tal com marca i recomana el CTE i el RITE), provocant un estalvi energètic general. Tot i així és un projecte viable econòmicament.

RESUM PRESSUPOST		
Obra	**HOSPITAL PSICOGERIÀTRIC DE MALLORCA**	
Pressupost	**SISTEMA DE CONDICIONAMENTS I INSTAL·LACIONS**	**Import**
Capítol	**Sanejament**	91.492,09
Capítol	**Fontaneria**	118.605,85
Capítol	**Electricitat**	349.425,45
Capítol	**Combustible**	5.979,26
Capítol	**Climatització i ventilació**	402.471,90
Capítol	**Audiovisuals, dades i control**	78.084,74
Capítol	**Gasos Medicinals**	6.068,13
Capítol	**Protecció contra incendis**	83.120,31
	TOTAL	1.135.247,73

Fig. 7.1. Resum del pressupost d'instal·lacions del projecte.

Els honoraris per la realització del projecte són de 22.704,95 €, vint-i-dos mil set-cents quatre euros amb noranta-cinc cèntims més IVA.

Conclusions

S'ha realitzat el projecte executiu d'instal·lacions de la reforma i ampliació d'un edifici, situat a Palma de Mallorca al carrer Jesús nº40, destinat a ser un Hospital Psicogeriàtric.

S'han analitzat aspectes tècnics, mediambientals, econòmics i de normatives de les instal·lacions a projectar tenint com a referència el Codi Tècnic de l'Edificació i la resta de normativa aplicable.

Durant el desenvolupament d'aquest projecte, s'ha buscat l'estricte compliment d'aquestes normatives que li son d'aplicació sota els criteris fonamentals de sostenibilitat, eficiència energètica, confort, estàndards de qualitat i de seguretat i salut de les persones, per tal de garantir un ús adequat,un bon rendiment i durabilitat del conjunt de les instal·lacions que composen l'activitat de l'edifici. Totes aquestes propostes composen el projecte executiu, que constitueix l'eina fonamental per la correcta execució de les instal·lacions.

S'ha detallat molt la documentació gràfica i la descripció de les instal·lacions per a la correcte execució de les mateixes.

Per obtenir el màxim estalvi energètic, s'han projectat opcions menys econòmiques que la instal·lació convencional (sistema de captadors solars) però que a la llarga, resultaran una millora indiscutible. Tant el CTE, com el RITE són normatives que promouen totes aquestes millores.

Agraïments

La realització d'aquest projecte no hagués estat possible sense l'equip humà del grup Ingenieros Asociados IMETCO. Gràcies a ells he pogut participar en diferents projectes d'instal·lacions adquirint coneixements de l'aplicació de l'enginyeria i aprenent el valor de la qualitat del treball.

En el cas d'aquest projecte, he pogut desenvolupar cada una de les parts que l'integren en col·laboració amb la resta d'especialistes.

Ha estat una gran experiència que no hagués estat possible sense el recolzament del meu responsable Sergi Navalón, qui des de un inici a confiat en mi i m'ha donat la possibilitat no només de col·laborar, sinó també la possibilitat d'implementar les meves idees i criteri personal.

El meu sincer agraïment a Victor Albert Barbarà, amb qui he pogut contrastar cada una de les idees tant de forma com de contingut del projecte, així, com també, m'ha donat la possibilitat de reorientar els objectius del projecte per poder finalitzar la carrera.

Per finalitzar, agrair al meu entorn pròxim per haver facilitat les condicions per poder abordar el projecte.

Bibliografia

Referències bibliogràfiques

[1] MINISTERIO DE VIVIENDA, Còdigo tècnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006.

[2] Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE). Reial Decret 1027/2007, de 20 de Juliol.

[3] CARRIER AIR CONDITIONING CO.: *Manual de Aire Acondicionado.* Barcelona: Marcombo, 1974

[4] MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. ITC-BT-40. Real Decreto 842/2002. Agosto 2002.

[5] ROCA. *Catalogo general.*

[6] ÀNGEL LUIS MIRANDA, Materiales calculo de instalaciones, Biblioteca de instalaciones de agua, gas i aire acondicionado, , CEAC 1996.

[7] GAS NATURAL S.A., Manual de instalaciones receptoras.

[8] ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, *Fundamentals Volume (S.I. edition.)*. Atlanta: 2001. (Consultat pel càlcul de la instal·lació de climatització)

Bibliografia complementària

CARRIER. *Catalogo general.* (Consultat per elements terminals de climatització)

BOIX O., SAINZ L., CORCOLES F. Y SUELVES F., *Tecnología eléctrica,* CEYSA 2002. (Consultat pel càlcul de la instal·lació d'electricitat)

FECSA ENDESA,S.A., *Guia vademècum per a instal·lacions d'enllaç en Baixa Tensió,* 2ª

KOOLAIR. *Catalogo general.* (Consultat per elements terminals de climatització)

MONTAÑO LA CRUZ, FERNANDO, Autocad 2008 (guia pràctica para usuarios).

SOLER&PALAU. *Catalogo general.* (Consultat per sistemes d'extracció)

REYES RODRIGUEZ, JOSE ANTONIO, *CYPE 2008: Instalaciones del edificio y cumplimiento del CTE.* (Pel càlcul de càrregues tèrmiques).

VILLALBA CLEMENTE, CARLOS, *Manual de prácticas de cypelec* (Consultat durant els càlculs d'electricitat).

www.bbats.es (Consultat per informació de l'arquitectura)

www.gesma.org GESMA. Gestió Sanitària de Mallorca. (Consultat per informació de l'arquitectura).

www.ingesco.com IINGESCO (Consultat per la realització de la justificació de parallamps)

www.maps.google.es (Utilitzada per situar plànol de situació)

www.idae.es (Consultada per obtenir informació sobre energia solar)

www.sdmo.com (Consultada per especificacions tècniques del grup electrogen)

www.solerpalau.es (Consultat per instal·lació de ventilació)

www.dialux.com (Consultada com a manual del programa d'il·luminació).

www.idec.es (Consultada per la realització del pressupost).