

Logaritme Serveis Logístics, AIE

Plec de prescripcions tècniques

Expedient:	22SUPO-001
Objecte:	Subministrament
Descripció:	Subministrament, muntatge, instal·lació, adequació a l'ús i posada en marxa d'un sistema de refredament evaporatiu del magatzem de Logaritme Serveis Logístics, AIE

(rev.3.5)

Direcció d'Infraestructures i Serveis Generals
Logaritme Serveis Logístics, AIE

Sant Sadurní d'Anoia, a 30 de març de 2022

Índex:

1. Objecte	3
2. Emplaçament	3
3. Descripció de les actuacions a realitzar	3
3.1. Descripció del edifici i zones d'actuació	3
3.2. Descripció de la solució adoptada: especificacions i requisits	5
3.2.1. Principi de funcionament de la solució adoptada	5
3.2.2. Nivells de temperatura al magatzem i patró de verificació de resultats	8
3.2.3. Equips de refredament evaporatius i ventiladors	9
a) Equips de refredament evaporatius ecològics	9
b) Consums	10
c) Panells evaporatius	10
d) Conductes d'aire i difusors	10
e) Ventiladors de sostre	11
f) Obertures d'extracció d'aire	11
3.2.4. Condicionament dels forats a la coberta, bancada i impermeabilització	11
3.2.5. Pes màxim de sobrecarrega en coberta	11
3.2.6. Modes de funcionament dels equips	11
3.2.7. Actuació en cas d'alarma d'incendi	12
3.2.8. Sistema de gestió, control i monitorització	12
3.2.9. Instal·lació d'aigua i qualitat de l'aigua	13
3.2.10. Instal·lació elèctrica i electronica de senyals febles de control	14
4. Altres requeriments	15
5. Acta de comprovació inicial del sistema	16
6. Planificació i organigrama	16
7. Documentació final dels treballs realitzats	16
8. Prevenció de riscos, ordre i neteja	17
9. Control de Qualitat	17
10. Assistència Tècnica i garantia de recanvis	18
11. Documentació i tramitacions administratives	18

1. Objecte

El present plec de prescripcions tècniques (PPT) té per objecte establir les característiques i necessitats per a la contractació dels treballs d'instal·lació d'un sistema de refredament evaporatiu del magatzem de Logaritme Serveis Logístics AIE, ubicat al polígon industrial Molí del Racó a Sant Sadurn d'Anoia, en endavant Logaritme.

El principal objectiu d'aquest sistema és la de millorar les condicions de confort a l'interior del magatzem logístic, de manera eficient i ecològica, per assegurar uns nivells mínims de confort de temperatura, humitat, qualitat de l'aire i ventilació, en les condicions establertes en aquest PPT, així com les condicions normatives de confort ambiental als llocs de treball, en base a l'activitat que es porta a terme al magatzem.

L'objecte del contracte inclou el subministrament, muntatge, instal·lació, adequació a l'ús i posta en marxa del sistema de refredament evaporatiu.

2. Emplaçament

El magatzem és una nau industrial que forma part del centre logístic de Logaritme ubicat a:

Entitat	Logaritme, Serveis Logístics, AIE
NIF	G62736970
Codi productor	P-57984.1
Adreça	Polígon industrial Molí del Racó Molí d'en Guineu, núm. 18-22 08770 – Sant Sadurn d'Anoia (Alt Penedès - Barcelona)

3. Descripció de les actuacions a realitzar

Es requereix millorar les condicions de ventilació del magatzem durant tot l'any, evitant l'entrada de brutícia, i disposar d'uns sistemes per millorar les condicions ambientals i de confort a l'estiu en les zones específiques del magatzem, especialment en zones amb llocs de treball, amb activitat permanent d'operaris, desenvolupant treball manual estàtic i que son las que requereixen millorar les condicions de confort ambiental, i d'acord amb les activitats que desenvolupen.

3.1. Descripció del edifici i zones d'actuació

La nau forma part d'un centre logístic, amb diversos sistemes d'emmagatzematge (paletització, APQ, cambres frigorífiques, carrusels, miniload, baldes) i amb diversos sistemes i instal·lacions per a un gestió automatitzada.

La nau es un recinte d'una planta, amb un cos d'oficines de 2 plantes, i esta dividit en diversos sectors d'incendi independents: A, B, C, D, F i G.

Per a la millora de les condicions de confort descrites en aquest PPT, s'estableix una zonificació específica a cada sector per acotar les zones d'actuacions següents:

- sectors A: es una zona de picking de capçalera del magatzem automàtic, amb 2 estacions de treball (treball manual estàtic)
- sector B : es una zona de picking de prestatgeries dinàmiques del magatzem automàtic, amb 8 estacions de treball, i un lloc de treball de supervisió. Totes per treballs manuals estàtics.
- sector E : es un àrea diàfana amb diverses zones de treball:
 - o verificacions, devolucions, picking entrades, totes per treballs manuals estàtics.
 - o Àrees on s'hi desenvolupa treball manual no estàtic d'expedició i recepció a través dels molls de carrega/descarrega.

No s'aborda en aquest projecte altres àrees i sectors a on les feines es realitzant en moviment, o amb desplaçaments pel magatzem, i en part amb mitjans mecànics i equips de manteniment i transport.

Els tancaments del magatzem estan constituïts per una envoltant a base de panells prefabricats de formigó armat en façanes. L'estructura de la nau es prefabricada, constituïda per elements de formigó armat (pilars, panells de sectorització) i de formigó pretensat (jàsseres delta per a la coberta a dos aigües en sentit longitudinal de la nau, amb una pendent del **10%**, jàsseres artesa per a recollida d'aigües de coberta entre pilars, en sentit transversal d'aquelles i corretges de recolzament de la coberta).

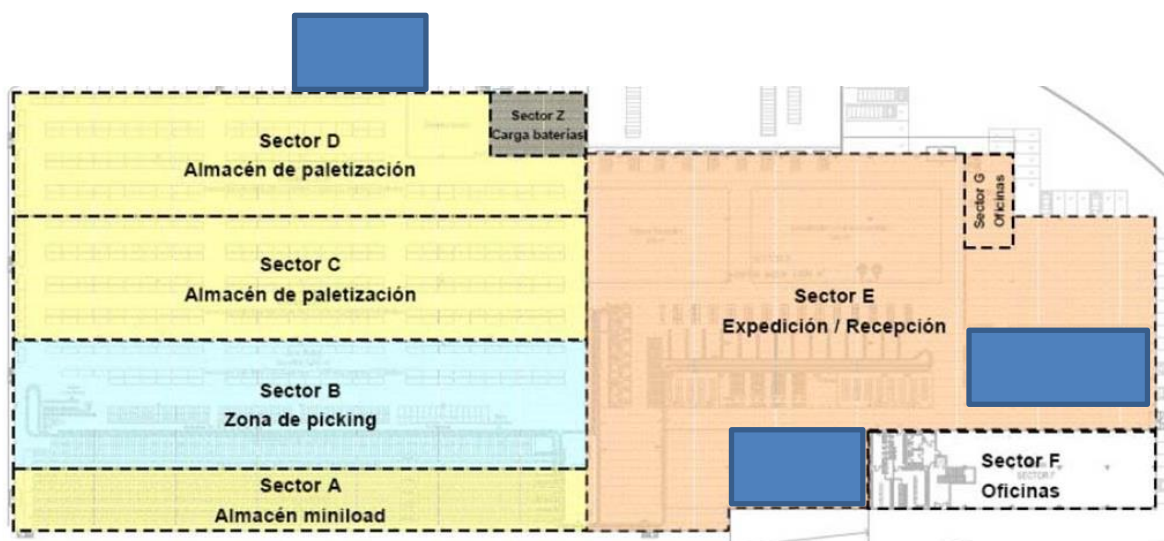
La coberta esta formada per panells metàl·lics autoportants, tipus "sandwich" amb aïllament de poliuretà, de dos xapes metàl·liques amb aïllament. El costat exterior de xapa d'acer nervada de 0,3mm, nucli aïllant de poliurta de 30mm, i costat interior de xapa d'acer d'aspecte llis de 0,3mm d'espessor. Els panells Sandwich queden muntats sobre les corretges de l'estructura de la coberta. **La sobrecarrega de la coberta "d'us +neu" es de 80 kg/m2.** La distància entre corretges es de **2,25 mts.**

El magatzem esta distribuït en una única alçada. El sostre del magatzem en tots aquests sectors es de **11,5mts** d'alçada lliura mitja.

La superfície del Sector B es de 2.252 m², amb unes dimensions de 22,3 x 101 mts, a on aproximadament la meitat del volum esta ocupat per prestatgeries de paletització, i l'altre meitat esta ocupada per prestatgeries dinàmiques i zona de Picking del magatzem automàtic de cubetes.

La superfície del Sector A es de 1.126 m², amb unes dimensions de 11,15 x 101 mts, a on aproximadament el 90% de l'espai i volum esta ocupat per prestatgeries del sistema de magatzem automàtic de cubetas, quedant una zona reduïda d'espai per activitat de picking .

La superfície del sector E es de 5.067 m², amb unes dimensions aprox de 67 x 75 mts, amb un volum totalment diàfan, i una superfície destinada fonamentalment a molls de recepció/expedicions i a diverses zones concretes de llocs de treball estàtics.



3.2. Descripció de la solució adoptada: especificacions i requisits

3.2.1. Principi de funcionament de la solució adoptada

Es planteja un sistema per reduir la temperatura i temperar l'ambient de forma natural, i no un sistema sofisticat de producció frigorífica amb control i regulació per forçar un funcionament que permeti assolir una temperatura de consigna desitjada.

No es pretén disposar d'instal·lacions tèrmiques per refrigerar ni climatitzar l'ambient, ni equips amb potències termofrigorífiques, i per això es descarten solucions de sistemes frigorífics amb compressors, amb gasos o líquids refrigerants, ni climatitzadors amb control i regulació pel tractament i condicionament de l'aire impulsat al recinte als nivells desitjats. Per tant no es planteja un sistema que pugui forçar els equips per assolir, controlar i regular en tot moment una temperatura de punt de consigna, ja que aquesta solució seria de major complexitat tècnica, i que requeriria un major dimensionament tècnic i econòmic, a banda de la seva idoneïtat per un magatzem.

Es pretén disposar de solucions de mercat que puguin temperar l'ambient de forma natural a uns nivells mínims admissibles (reduir la temperatura interior per moderar o suavitzar les condicions de confort ambiental) fent servir **tècniques evaporatives**, es a dir, amb un procés natural de refredament evaporatiu, utilitzant l'evaporació de l'aigua com a mitja per refredar l'aire en un procés d'evaporació adiabàtica (pas d'aigua líquida a vapor d'aigua, amb un equip que no intercanvia calor amb el seu entorn per refredar l'ambient).

L'equip de refredament evaporatiu, refreda la temperatura del aire (calent i sec) que agafa de l'exterior i, mitjançant un ventilador, l'impulsa a l'interior del magatzem fent-lo passar per un filtre prèviament humitejat utilitzant aigua, mantenint una corrent d'aire per l'interior de la zona de treball i per donar sortida a través de les obertures de portes de façana, i així també una ventilació.

Aquest refredament evaporatiu es per tant un procés natural per disminuir la temperatura i d'aquesta manera temperar la temperatura ambient de la zona de treball. A diferència de la refrigeració artificial que busca

assolir unes condicions concretes de temperatura i humitat utilitzant sistemes industrials de compressió, gasos refrigerants i tractaments tèrmics específics, amb sistemes de control i regulació.

Aquest concepte de bioclimatització es una forma de refredar econòmica, saludable, ecològica i sostenible.

El sistema requereix mantenir accessos oberts per a la recirculació natural de l'aire, evitar situacions contraproductes per increment de la humitat (xafogor), i per tant cal una renovació constant de l'aire.

Caldrà que les propostes s'ajustin a les necessitats indicades en aquest PPT, i tinguin en consideració que siguin suficients les obertures de portes i passos per assegurar la correcta ventilació i renovació de l'aire que puguin requerir els equips de refredament evaporatiu.

El concepte es veu d'una forma molt visual en les següents imatges:

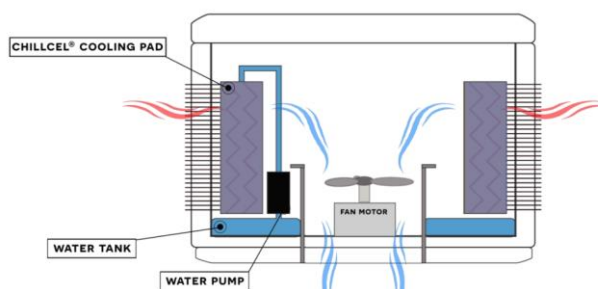


Fig. 1 - Detall equip tipus de refredament evaporatiu

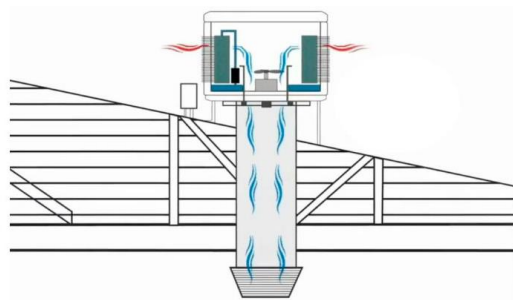


Fig. 2 - Detall equip tipus muntat en coberta inclinada

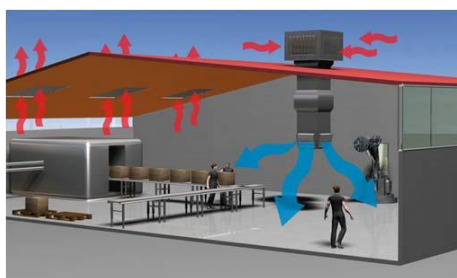


Fig. 3 - renovació constant de l'aire

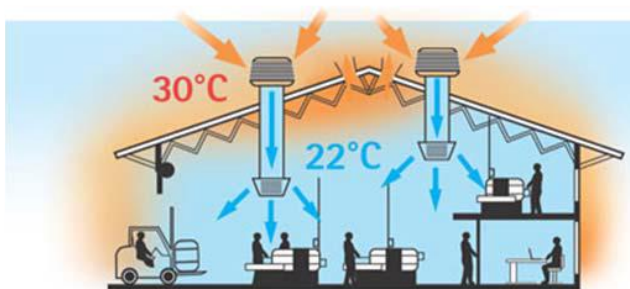


Fig. 4 - temperació de l'ambient interior (reducció temperatura)

Un equip de refredament evaporatiu aconsegueix a la seva sortida una determinada reducció de la temperatura en funció de les condicions de la temperatura i de la humitat de l'aire exterior. Aquesta reducció per refredament evaporatiu de l'aire, dona un rendiment segons el dimensionament constructiu del sistema i de l'equip.

A modo orientatiu, seguidament s'indica una taula amb rendiments d'un equip tipus:

Taula 1 - Temperatura de refredament de l'aire exterior d'un equip tipus en funció de la temperatura i humitat de l'aire exterior
(temperatura a la sortida de l'equip de refredament evaporatiu)

temperatura aire exterior	percentatge d'humitat relativa aire exterior				
	40 %	50 %	60%	70%	80 %
20 °C	13,9 °C	15,2 °C	16,2 °C	17,2 °C	18,2 °C
25 °C	18,0 °C	19,4 °C	20,6 °C	21,8 °C	22,9 °C
30 °C	22,0 °C	23,6 °C	25,0 °C	26,4 °C	27,7 °C
35 °C	26,2 °C	28,0 °C	29,6 °C	31,0 °C	n/a

Aquesta reducció de temperatura que es pot assolir amb un equip de refredament evaporatiu, pot tenir un efecte final segons el tipus de difusió i velocitat de l'aire. Es a dir, finalment, la sensació de temperatura en els llocs de treball dependrà també de la velocitat de l'aire impulsat des dels difusors.

A modo d'exemple, amb un aire impulsat a 24°C, la sensació de temperatura en funció de la velocitat de l'aire i la proximitat de les sortides als llocs de treball, podria ser la següent:

Taula 2 - Sensació de temperatura en funció de la velocitat de l'aire

velocitat de l'aire	temp. efectiva
1,00 m/s	22,00 °C
1,50 m/s	21,50 °C
2,00 m/s	21,00 °C
2,50 m/s	20,50 °C
3,60 m/s	19,75 °C

La sensació tèrmica pot variar segons sigui la velocitat de l'aire, però també en funció de la humitat. Amb temperatures elevades, la humitat es un factor que pot elevar la sensació de calor, fent que la sensació tèrmica excedeixi al valor de la temperatura de l'aire, provocant sensació de xafogor (que podria ser contrarestada amb la corrent d'aire). A modo orientatiu, seguidament s'indica la sensació de temperatura en funció de la temperatura i la humitat de l'ambient:

Taula 3 - Sensació de temperatura en funció de la temperatura i humitat ambient

T (°C)	Humedad relativa (%)																					
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
50	42	44	47	51	54	59	64															
45	38	40	42	45	47	50	54	55														
44	38	39	41	44	45	49	52	55														
43	37	39	41	42	44	47	51	54	58	62												
42	36	37	39	41	42	45	47	50	52	55												
41	35	36	38	39	41	43	45	48	51	54	57											
40	35	36	37	39	40	43	43	47	49	53	55											
39	34	35	36	37	38	41	41	44	46	50	50	55										
38	33	34	35	36	37	38	40	42	43	46	49	52	56	59								
37	32	33	34	35	36	38	38	41	41	44	46	49	51	55								
36	32	33	33	34	35	36	37	39	39	42	43	46	49	50	54	55						
35	31	31	32	33	34	34	36	37	38	40	42	43	46	48	51	54	58					
34	30	30	31	31	32	34	34	35	36	37	38	41	42	44	47	48	50	52	55			
33	29	29	30	30	31	33	33	34	34	35	36	38	39	42	43	45	49	49	53	54	55	
32	28	29	29	30	31	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	43	45	47	50	51	55	
31	28	28	29	29	29	29	30	31	31	31	33	34	35	36	37	39	40	41	45	45	50	
30	27	27	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	45	
29	26	26	27	27	28	28	29	29	30	31	31	32	32	33	34	35	36	37	39	41	42	
28	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	34	36	
27	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	31	33	
26	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	29	29	30	
25	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	

Per tant, les condicions de confort seran el resultat de les condicions de temperatura, humitat, velocitat de l'aire i de les condicions mecàniques de difusió d'aquest aire a les zones d'actuació.

Les condicions de cabal d'aire impulsat es determinaran segons las necessitats de projecte, i en funció de les temperatures i humitat exteriors, per assolir els nivells de temperament de confort higrotèrmic interior de les zones de treball del magatzem.

S'haurà de vetllar per tal de que el gradient tèrmic vertical, la humitat i la velocitat de l'aire que arribi als treballadors no comporti una percepció de falta de confort higrotèrmic.

3.2.2. Nivells de temperatura al magatzem i patró de verificació de resultats

Actualment al magatzem no hi ha cap instal·lació fixa de sistema de refredament, ni refrigeració, ni climatització. Les condicions a l'estiu es de temperatures interiors que poden arribar a límits d'entre **35 i 40°C**, el que comporta que actualment als estius s'utilitzin **ventiladors industrials portàtils, i equips de fred portàtils**, per pal·liar les condicions als llocs de treball estàtics, i una ventilació natural a través d'airejadors estàtics en coberta.

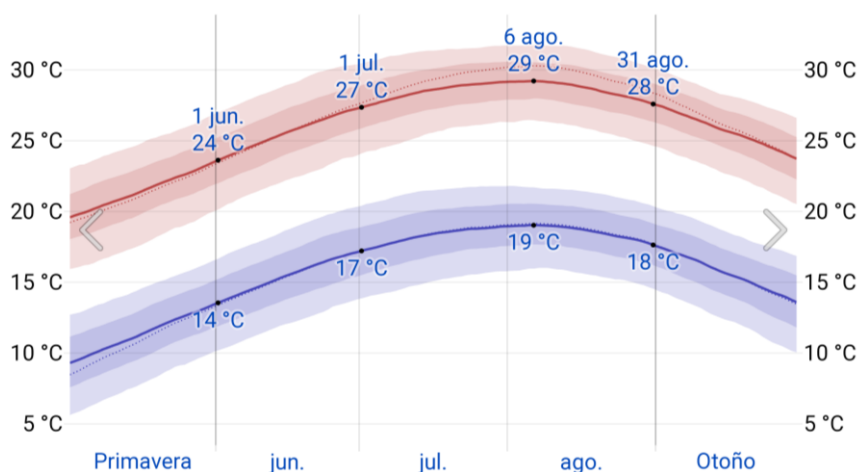
Amb aquest sistema s'espera una reducció de temperatura interior del magatzem en las zones d'intervenció, que s'haurà de garantir. Els licitadors hauran de presentar a las seves propostes els nivells compromesos de reducció de temperatura en el període juny-setembre, en base als històrics registrats a la localitat a on esta ubicat el centre logístic.

Per tal de tenir un **patró de comprovació i verificació** de les prestacions del sistema, les propostes hauran de presentar les corbes de referencia de temperatures i humitat exteriors previstes com a mínim del període juny-setembre, en base al històric de condicions ambientals exteriors a la zona de Sant Sadurní d'Anoia, les corbes de temperatures i humitat d'impulsió a la sortida de l'equip de refredament evaporatiu (rendiment dels equips), i la de temperatura efectiva en la zona de treball (nivell de satisfacció de la sensació de confort higrotèrmic en un punt a 1,5 mts d'alçada i a 3 mts de distancia del difusor).

En qualsevol cas, l'objectiu es assolir una temperatura efectiva als llocs de treball no superior a **26°C**, sent aquesta per tant la temperatura de disseny i de referència màxima.

A modo orientatiu, seguidament s'indiquen els nivells històrics de temperatura registrats a la zona de Sant Sadurní d'Anoia:

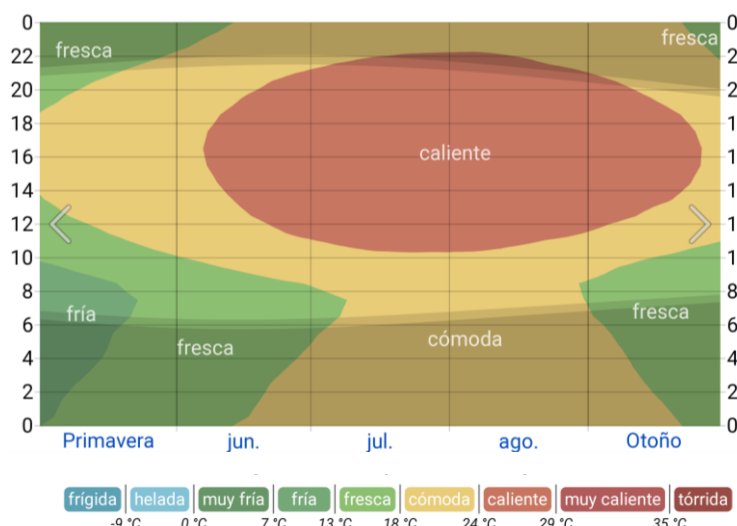
Taula 4 – Temperatura màxima i mínima de mitjana a l'estiu a Sant Sadurní d'Anoia



La temperatura màxima (línia vermella) i la temperatura mínima (línies blava) promig diària, amb las bandes dels percentils 25 a 75, i 10 a 90 (dades històriques registrades 2014-2021)

Segons els històrics, la temperatura màxima mitjana a l'estiu es de 29°C, amb màximes diaris que poden arribar a superar els 35°C, amb humitats relatives exteriors que oscil·len entre **70% i 73%**.

Taula 5 – Temperatura mitjana per hores a l'estiu a Sant Sadurn d'Anoia



La temperatura per hora, codificada per colors (dades històriques registrades 2014-2021)

3.2.3. Equips de refredament evaporatius i ventiladors

Seguidament es defineix les especificacions i requisits del sistema de millora del confort:

- a) **Equips de refredament evaporatius ecològics.** Es planteja instal·lar equips de refredament evaporatiu, ubicats a la coberta, amb posició d'impulsió de l'aire per la part inferior, i amb les següents dades tècniques orientatives o similars: pressió disponible aprox. **160 Pa**, mínim **18.000 m3/h** de cabal nominal d'aire, un nivell màxim de soroll inferior a **70 dB**.

La quantitat d'equips previstos son els següents:

- 1 ud equip de refredament evaporatiu al Sector A
- 5 ud equips de refredament evaporatiu al Sector B
- 10 ud equips de refredament evaporatiu al Sector E

Els equips disposaran de:

- Motor-ventilador monofàsic de aprox. **1,1 kW** de potencia elèctrica nominal, tipus invertir, de cabal variable, permetent la regulació de diverses velocitats d'operació. Dada orientativa.
- Hauran d'incorporar un sistema que permeti la màxima eficiència de refredament de l'aire, amb un sistema de distribució uniforme de l'aigua, anti- obturacions i de fàcil neteja, i amb filtres tipus panells evaporatius d'un elevat nivell de saturació com a mínim d'una eficàcia de saturació del **89%**. No s'admeten sistemes de polvorització d'aigua, per evitar arrossegament de gotes d'aigua. El mitja d'humectació seran els panells evaporatius amb el necessari tractament químic per a prevenir contaminació de microorganismes.

- els equips es subministraran amb els filtres evaporatius per al refredament de l'aire amb aigua, i també de pre-filtres per evitar introduir partícules a l'interior de la nau.
 - Els equips hauran d'incorporar interruptor d'alimentació elèctrica, per a seva connexió/desconnexió individual, i per facilitar manteniments ràpids i segurs. Haurà d'incorporar també fusibles de protecció de l'equip.
 - Es disposarà de sub-quadres elèctrics per a la distribució elèctrica als diferents equips. Aquests sub-quadres de distribució incorporaran els interruptors de protecció magneto-tèrmics.
 - tots els elements, electrovàlvules, bombes i accessoris per permetre el seu funcionament i control operatiu local i en remot, així com per a la seva connectivitat/desconnectivitat del sistema de manera individual, i també interruptors elèctrics i vàlvules de tall individuals per permetre la seva retirada sense tenir que aturar la resta d'equips del sistema.
 - Sistemes i dispositius de control per evitar fuites d'aigua, i de drenatge per assegurar la descarrega als col·lectores de desaigua. Els equips disposaran un sistema de drenatge automàtic.
 - Sistemes antimicrobià i d'higienització automàtic, de desinfecció i d'auto-neteja incorporats per assegurar les condicions higièniques, i evitar contaminació bacteriològiques, independentment de les actuacions de manteniment preventiu, neteges i desinfeccions que estiguin previstes o puguin requerir periòdicament els equips.
 - Els equips hauran d'incorporar sistemes de tancament/apertura automàtica del conducte, per evitar l'entrada d'aire fred de l'exterior a l'hivern.
 - Els elements constructius dels equips i la seva estructura exterior, hauran d'estar dissenyats per evitar oxidacions, corrosions, i deterioraments per les radiacions solars. Els licitadors hauran d'indicar garanties.
- b) **Consums.** Les propostes hauran de presentar les taules de dades estimades de **consum per equip**, d'aigua en litres/hora en funció de les condicions exteriors.
- c) **Panells evaporatius.** Les propostes hauran de definir el tipus de filtre, mides i gruix, així com les seves característiques tècniques. Com a consumible, hauran de presentar les dades aproximades o típiques de vida útil dels filtres, o recomanacions de en quin moment s'ha de preveure la substitució dels filtres tipus panells de refredament evaporatiu.
- d) **Conductes d'aire i difusors.** Els equips de refredament evaporatiu estaran muntats a la coberta, a sobre d'unes bancades per a la seva fixació i anivellament segons la inclinació de la coberta en el punt d'intervenció. Cada equip quedarà connectat a un conducte vertical d'acer galvanitzat de aprox 660x660mm, i mínim 8 mts de longitud, per conduir la impulsió de l'aire fins a la seva difusió a l'ambient interior, a través d'un difusor tipus hexagonal (difusió de l'aire en 6 direccions), a una alçada aprox de 3,5 mts. de la zona de treball. Aquestes dades i cotes son orientatives, i caldrà replantejar-les en cada cas, a l'inici de l'execució de les obres.

- e) **Ventiladors de sostre.** En el sector E, es planteja instal·lar de manera complementaria **2ud ventiladors industrials**, fixats al sostre, per cobrir la ventilació de la zona de molls de carrega/descarrega. Ventiladors penjats al sostre de la nau, del tipus axial, motor monofàsic, de gran cabal i baixa velocitat, de aprox. 4 mts de diàmetre o similar (dada orientativa).
- f) **Obertures d'extracció d'aire.** Els licitadors hauran d'indicar els requeriments de quantitat, dimensions i ubicacions de les obertures necessàries d'extracció mínima d'aire per assegurar el correcte funcionament del sistema proposat.

Es planteja que les actuals obertures son a priori suficients. No obstant, en funció de la proposta Adjudicatària, caldrà confirmar previ a l'inici de l'execució material, si l'extracció es pot realitzar de manera natural a través de les obertures existents (airejadors de ventilació ubicats a la coberta i molls de façana) i si aquestes son suficients, o si caldrà incorporar fer-ho de manera forçada amb extractors industrials.

3.2.4. Condicionament dels forats a la coberta, bancada i impermeabilització

Per tal de fer el muntatge i la instal·lació dels equips de refredament evaporatiu, l'Adjudicatari haurà d'obrir prèviament els forats necessaris a la coberta, i seguidament muntar una bancada que permeti la fixació dels equips i el seu anivellament de planimetria segons la inclinació de la coberta en el punt d'intervenció.

L'Adjudicatari haurà de fer el condicionament del forat, el segellat dels forats i la seva impermeabilització per evitar futures filtracions d'aigua a l'interior de la nau, i assegurar l'estanqueïtat de tot el conjunt.

Aquests treballs, així com els posteriors treballs de muntatge dels conductes i difusors, requeriran una estricta coordinació amb els responsables del magatzem de Logaritme i amb els coordinadors de CAE i PRL, i minimitzar les afectacions a l'activitat logística del centre.

3.2.5. Pes màxim de sobrecarrega en coberta

El conjunt format per l'equip de refredament, conducte, difusor, bancada de suport i anivellació de la màquina a la coberta, i fixacions, no pot superar la sobrecarrega màxima admissible "d'us i neu" en els panells de la coberta de **80 kg/m²**, en condicions operatives i en carrega (amb aigua en els circuits i equips). En el cas que la proposta de l'empresa licitadora superi el màxim admissible haurà de incorporar a la oferta el sistema de suportació i repartiment de càrrega.

3.2.6. Modes de funcionament dels equips

Els equips de refredament evaporatiu han de permetre el seu funcionament en dos modes operatius:

- Funcionament en **modo de refredament evaporatiu i ventilació** (habitualment en èpoques de calor)
- Funcionament en **modo ventilació** (durant tot l'any, segons condicions operatives del centre logístic)

3.2.7. Actuació en cas d'alarma d'incendi

Per tal d'assegurar l'activació de les mesures preventives de protecció contra incendis, el sistema haurà d'incorporar un dispositiu de seguretat que permeti la desconexió automàtica dels equips de refredament evaporatiu i els ventiladors en cas d'alarma d'incendi.

Forma part d'aquest PPT els treballs de connexió entre un punt de sortida de relé "alarma incendi" del sistema de PCI del centre logístic i el dispositiu de seguretat de desconexió del sistema de refredament evaporatiu i ventiladors.

Logaritme facilitarà a l'Adjudicatari la coordinació per a l'execució d'aquesta connexió, i es concretarà el punt de connexió més proper en l'Acta de Replantej Initial que s'haurà de fer a partir de la formalització del contracte.

3.2.8. Sistema de gestió, control i monitorització

Els equips de refredament evaporatiu i els ventiladors hauran d'incorporar l'electrònica de control, que permeti una telegestió i comandament del sistema de manera remota.

El sistema haurà de permetre un control de tots els paràmetres essencials per assegurar el confort ambiental i assolir els nivells satisfactoris, o temperatures de sensació satisfactòria per a les persones: temperatura seca i radiant, humitat relativa, velocitat i qualitat de l'aire.

a) **Sondes.** Per a un control del correcte funcionament i del rendiment òptim del sistema, l'Adjudicatari haurà de subministrar i instal·lar les següents sondes de control:

- Sondes de temperatura i d'humitat de impulsó d'aire, per control de condicions de l'aire impulsat, instal·lades en cada equip de refredament evaporatiu.
- Sonda de temperatura i d'humitat exteriors, per control de les condicions ambientals exteriors, instal·lada a la coberta en una ubicació a concretar en el moment de l'execució dels treballs.
- Sondes de temperatura i d'humitat interiors, per control de condicions ambientals a les zones dels llocs de treball, instal·lades de manera distribuïda per les zones d'actuació.
- Sonda de qualitat de l'aire impulsat, instal·lades en cadascun dels equips de refredament evaporatiu.

b) **Funció free-cooling.** Els equips hauran de disposar d'un sistema d'aprofitament de les millors condicions de temperatura i humitat exterior per activar/desactivar automàticament la funció free-cooling, per un refredament sense necessitat d'humectació dels filtres quan sigui possible.

c) **Sistema de control avançat.** Els equips de refredament evaporatiu i els ventiladors hauran de disposar d'un sistema de control avançat, que permeti un control i gestió del sistema de manera remota.

Cada equip de refredament disposarà d'un mòdul de comandament i control, que estarà instal·lat en planta, just a la zona dels llocs de treball associada amb cada equip.

Funcions bàsiques que hauran de permetre els equips:

- Programació start/stop diari i setmanal de mínim fins a 8 events.

- Funció d'assecat de filtres programable
- Regulació de velocitat dels ventiladors dels equips, per variar la velocitat de l'aire
- Funció de rearme automàtic en cas de tall del subministrament elèctric
- Funció posada en marxa esglaonat programable per evitar pics de consum elèctric
- Visualització de la temperatura i humitat de cada equip
- Incorporen sistemes interns automàtics de control operatiu, de neteja i desinfecció
- Possibilitat de connectar a PLC/BMS
- Registrar dades històrics i comunicació d'alarmes
- Permetre parametritzar el funcionament
- Els equips hauran de permetre l'actualització del seu firmware de control, i haurà de ser compatible amb la resta de sistemes de mercat.

3.2.9. Instal·lació d'aigua i qualitat de l'aigua

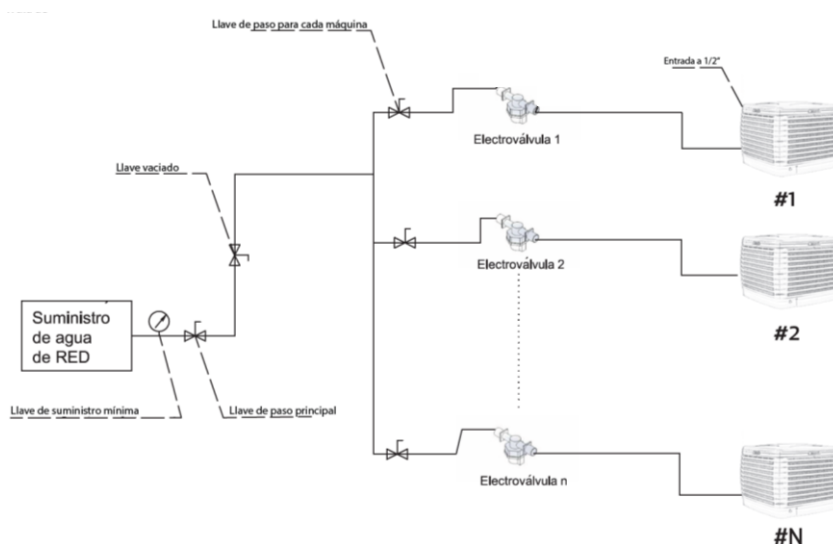
En relació a la instal·lació d'aigua pel sistema de refredament evaporatiu:

- a) **Punt de connexió de xarxa d'aigua.** L'Adjudicatari disposarà d'un punt de connexió de xarxa general de subministrament d'aigua a nivell de planta del magatzem, en un punt intermig. Serà responsabilitat de l'Adjudicatari el subministrament, muntatge i instal·lació de la xarxa de distribució d'aigua als equips, des d'aquest punt de la infraestructura general de l'edifici. L'Adjudicatari haurà d'adaptar la pressió de treball, a la pressió disponible pròpia de la xarxa de companyia subministradora d'aigua. En cas de requerir una pressió ajustada o determinada, llavors serà l'Adjudicatari qui s'encarreguara de realitzar les adequacions necessàries per assolir la pressió de treball.
- b) **Punt de desaigua.** L'Adjudicatari haurà de realitzar la instal·lació del drenatge dels equips fins als punts de desaigua mes propers disposats a la coberta.
- c) **Vàlvules.** L'Adjudicatari haurà de subministrar i instal·lar tots els elements per assegurar el correcte funcionament operatiu de la xarxa de distribució d'aigua als equips, com vàlvula de tall general, vàlvules de buidat de la xarxa de distribució, vàlvules de tall individual per cada circuit hidràulic, a banda de les electrovàlvules i vàlvules de drenatge dels equips.
- d) **Manòmetres.** L'Adjudicatari haurà de subministrar i instal·lar manòmetres per verificar en tot moment que el sistema té la pressió hidràulica requerida.
- e) **Comptador d'aigua.** L'Adjudicatari haurà de subministra i instal·lar com a mínim un comptador general del consum d'aigua del sistema. El comptador haurà de permetre la seva telegestió (lectura en remot) per a la seva integració al sistema de control de Logaritme.
- f) **Temperatura de l'aigua d'alimentació.** Els licitadors hauran d'especificar la temperatura màxima que ha de tenir l'aigua a l'entrada dels equips de refredament evaporatiu per al seu correcte funcionament.

- g) **Qualitat de l'aigua.** Els licitadors hauran d'especificar las condicions de qualitat de l'aigua de subministrament, per al correcte funcionament del sistema (com a mínim paràmetres de pH i duresa de l'aigua).

L'Adjudicatari haurà de projectar i executar la xarxa d'aigua del sistema, deixant preparat l'espai i connexions preveient que sigui possible la futura incorporació d'un descalcificador.

- h) **Qualitat de la instal·lació i els materials.** L'Adjudicatari haurà de fer la instal·lació de la xarxa de distribució d'aigua als equips situats a la coberta complint amb les exigències estàndards de qualitat tant dels materials utilitzats, com de la seva instal·lació i canalització, tant per l'interior de la nau, com per la coberta, en aquesta cas utilitzant materials atenent també a minimitzar i prevenir la degradació d'instal·lacions a la intempèrie i l'acció destructiva dels raigs ultraviolats UV. Igual que els materials de l'estructura dels equips.



3.2.10. Instal·lació elèctrica i electronica de senyals febles de control

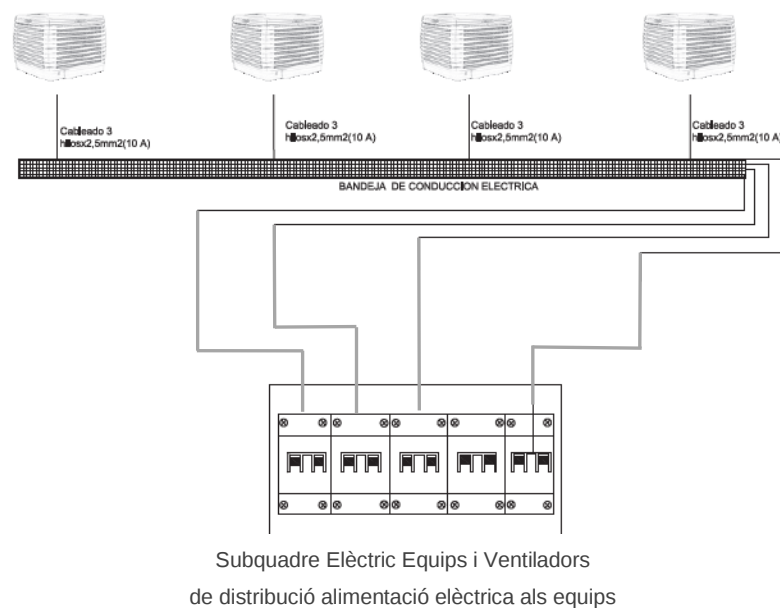
En relació a la instal·lació elèctrica i de senyals febles pel sistema de refredament evaporatiu de la coberta, i per ventiladors de sostre:

- a) **Punt de connexió de xarxa elèctrica.** L'Adjudicatari disposarà d'un punt de connexió elèctric com a punt general per a l'escomesa de la xarxa elèctrica de tot el sistema. Tots els subquadres elèctrics que siguin necessaris per alimentar els diferents circuits elèctrics dels equips, es podran connectar en aquest punt d'escomesa elèctrica del magatzem.
- b) **Materials.** S'haurà d'utilitzar materials i cablejats adequat segon normativa vigent. El cablejat haurà de canalitzar-se sobre safates amb tapa i/o amb conductes o tubs segons normativa.

Per a les connexions elèctriques i electròniques a la coberta, es faran servir caixes de protecció IP65

- c) **Subquadre/s Elèctric/s.** L'Adjudicatari haurà d'instal·lar el/s subquadre/s elèctric/s de distribució per alimentar els equips i ventiladors. Aquest subquadre disposarà de manera centralitzada les proteccions magneto-tèrmiques individuals de cada circuit.

Els equips de refredament evaporatiu hauran de portar incorporat un interruptor d'alimentació elèctrica, per a seva connexió/desconnexió individual, i fusibles de protecció de l'equip.



- d) En general, els materials, equips, proteccions, instal·lació, canalitzacions, s'ajustaran a la normativa vigent, compliran las especificacions del REBT, així com las Instruccions Tècniques Complementaries ITC.
- e) Acabats finals. S'hauran d'etiquetar els equips amb una codificació per facilitar la seva fàcil identificació. De la mateixa manera s'hauran d'identificar els cables amb la codificació segons plànols i esquemes de connexió, per facilitar també la rapida identificació en cas d'intervenció de manteniment.

4. Altres requeriments

L'empresa licitadora haurà de presentar el seu sistema amb els certificats corresponents en relació a:

- Certificats i acreditats amb l'etiqueta o marcat de Conformitat Europea (CE).
- Fitxa tècnica de cadascun dels elements del sistema proposat.
- Durant el procés de subministrament, muntatge i instal·lació, el personal que intervingui disposarà de totes les acreditacions i mesures de seguretat i prevenció de riscos laborals establertes en la legislació vigent, i es formalitzar la documentació de coordinació d'activitats empresarials CAE-PRL.

5. Acta de comprovació inicial del sistema

Un cop formalitzat el contracte, s'iniciarà el subministrament i el termini d'inici d'execució serà de màxim 6 setmanes. L'incompliment d'aquests terminis estarà subjecte a l'aplicació de les corresponents penalitats.

Un cop s'hagi posat en marxa el sistema, s'aixecarà acta inicial. Durant els 3 mesos següents s'haurà de disposar d'elements de control de les condicions de confort ambiental establertes en aquest PPT per tal de poder mesurar i verificar el compliment de la prestació. Si durant aquest període el resultat de la mesura i verificació no fos satisfactori, l'empresa contractista haurà de realitzar totes les correccions necessàries per aconseguir els resultats contractats. Les despeses generades per a l'adequació del sistema anirà a càrrec de l'empresa contractista. L'incompliment o no assoliment de les condicions de confort ambiental establertes al PPT en el termini màxim de 12 mesos comportarà la resolució anticipada del contracte amb la retenció de la garantia definitiva i les següents penalitats en concepte de danys i perjudicis:

- Retirada dels elements instal·lats
- Restitució al moment immediatament anterior a l'inici d'execució de la prestació de la coberta i instal·lacions (mateix estat de la coberta)
- Devolució de l'import efectivament abonat.

6. Planificació i organigrama

- **Acta inicial.** Una vegada formalitzat el contracte entre Logaritme i l'Adjudicatari, es procedirà a la comprovació de l'estat actual de la nau i el seu resultat es formalitzarà en l'acta corresponent.

Les escomeses de les instal·lacions són les existents al centre logístic. En la fase inicial s'haurà de concretar les noves xarxes de distribució a instal·lar i els punts de connexió a la infraestructura general de l'edifici (aigua, electricitat, comunicacions, etc). No s'autoritzen sobre costos, i el projecte es considera un "claus en ma".

- **Planificació i organigrama.** En aquest acta també s'adjuntarà una planificació completa dels treballs, lo més detallat i ajustat possible, i en base als requisits d'aquest PPT, així com un organigrama amb el personal que intervindrà en la obra, a banda de la corresponent tramitació formal de la coordinació d'activitats empresarials de CAE i PRL.
- **Horaris de treball.** L'Adjudicatari podrà programar els treballs per complir amb el termini màxim d'execució previst i compromès. A tal efecte, l'Adjudicatari tindrà disponibilitat per plantejar i adaptar els treballs en qualsevol dia de la setmana, de dilluns a diumenge, i dins de les 24 hores diàries.

7. Documentació final dels treballs realitzats

- L'adjudicatari serà el responsable de redactar i generar tota la documentació as-built, memòria final, plànols, traçat de línies d'aigua i elèctriques, detalls constructius dels muntatges d'equips a la coberta i al sostre, esquemes de connexions, diagrames, i manuals d'operació i manteniment. Els

plànols i els esquemes es lliuraran en sistema CAD, i tota la documentació en format físic (en paper) i en format digital (CD/USB).

- Serà d'obligat compliment que l'Adjudicatari especifiqui un pla de manteniment preventiu tècnic i higiènic, incloent les actuacions recomanades entre aturades prolongades o estacionals (p.e. inici i final de temporada d'estiu).
- Llistat de recanvis i consumibles amb els seus codis d'articles, indicant si fos necessari segons criteri de l'Adjudicatari i/o el fabricant els articles que siguin recomanables disposar en estock de Logaritme.
- L'adjudicatari haurà de formalitzar la documentació final del projecte as-built, i amb el seu visat per un Col·legi Professional corresponent.

8. Prevenció de riscos, ordre i neteja

Una vegada formalitzat el contracte entre Logaritme i l'Adjudicatari, s'haurà de tramitar la corresponent documentació de coordinació d'activitats empresarials (CAE) i de prevenció de riscos laborals (PRL). S'haurà de garantir les disposicions mínimes de seguretat i salut bàsiques que siguin exigides per al correcta i segura execució dels treballs.

L'Adjudicatari haurà d'analitzar, estudiar, desenvolupar i complementar les mesures preventives en un estudi basic, en funció del seu propi sistema d'execució dels treballs, i atenent a l'avaluació de riscos de l'activitat propia del centre logístic.

Els treballs s'hauran de realitzar minimitzant les afeccions a l'activitat del magatzem i del centre logístic.

En general durant tota l'obra s'haurà de prestar especial atenció a l'ordre i la neteja de la zona d'actuació, i s'haurà de minimitzar les molèsties i afectacions a l'activitat del centre logístic.

Es col·locaran senyalitzacions, elements de protecció i tanques de seguretat delimitant la zona afectada per les obres. Per a la col·locació d'aquest elements s'haurà de coordinar amb les indicacions dels responsables de Logaritme, en matèria de coordinació CAE i PRL.

L'Adjudicatari haurà d'estudiar en profunditat les necessitats de l'obra, les possibles interferències, etc., i s'haurà d'adaptar i ajustar per minimitzar l'impacte de les afectacions.

La activitat del centre logístic es de dilluns a dissabte, en torns mati, tarda i nit de 08:00h del mati fins al les 02:00h de la matinada, poden activar torns també en diumenge. Logaritme podrà adaptar i adequar l'activitat del centre en les zones de treball en la que s'hagi d'intervenir per al muntatge i instal·lació dels equips previstos en aquest PPT.

9. Control de Qualitat

l'Adjudicatari haurà de redactar i/o disposar, abans de l'inici dels treball, d'un pla de control de qualitat dels treballs a realitzar objecte d'aquest PPT, atenent a les característiques del mateix. Això contempla els següents aspectes:

- Control de qualitat dels materials a la recepció dels productes, equips i sistemes.

- Control de qualitat de l'execució dels treballs
- Control de qualitat de validació dels resultats
- Control de qualitat de la documentació

Per això, l'Adjudicatari haurà d'establir un sistema de control de qualitat, amb un procés de control i supervisió per realitzar les proves i controls que permetin verificar els resultats esperats abans d'executar els treballs, i que aquests s'ajusten a totes les especificacions del PPT, així com unes adequades condicions de qualitat i amb la normativa d'aplicació.

Aquesta documentació formarà part de la resta de documentació as-built que haurà de lliurar l'Adjudicatari. Entre les verificacions i controls d'execució, com a mínim s'hauran de controlar:

- Comprovar i verificar la correcta execució de la instal·lació i traçats de les línies hidràuliques i elèctriques, comprovar alineació i subjecció.
- Provar hidràulica del sistema, per verificar que no hi hagin fuites, la correcta estanqueïtat i el funcionament correcta dels drenatges i desaigües.

L'Adjudicatari recavarà i lliurarà la documentació de qualitat dels productes, equips i sistemes, en particular dels documents d'identificació dels productes i la que sigui exigida per la normativa d'obligat compliment i/o exigida per Logaritme. Aquesta documentació de qualitat inclou com a mínim els següents documents:

- Documents de producte, equips i sistemes
- Etiquetats i documents de conformitat, distintius de qualitat que ostenten els productes, equips i sistemes subministrats, i marcat CE
- Certificats de les corresponents garanties.

10. Assistència Tècnica i garantia de recanvis

L'Adjudicatari haurà de garantir unes condicions **d'assistència tècnica** durant el període de garantia.

També haurà de presentar les condicions per activar un servei tècnic quan sigui necessari després de finalitzar el període de garantia.

L'Adjudicatari haurà de garantir el subministrament de peces de recanvi i consumibles.

11. Documentació i tramitacions administratives

L'adjudicatari serà el responsable de redactar i generar tota la documentació as-build, memòria final, plànols, esquemes, manuals d'operació i manteniment. Així mateix haurà de gestionar totes les tramitacions administratives que siguin d'aplicació en l'àmbit normatiu, de legalització i visat pel tipus d'instal·lació que sigui executada, davant l'Administració i entitats oficials pertinents, si escau.