

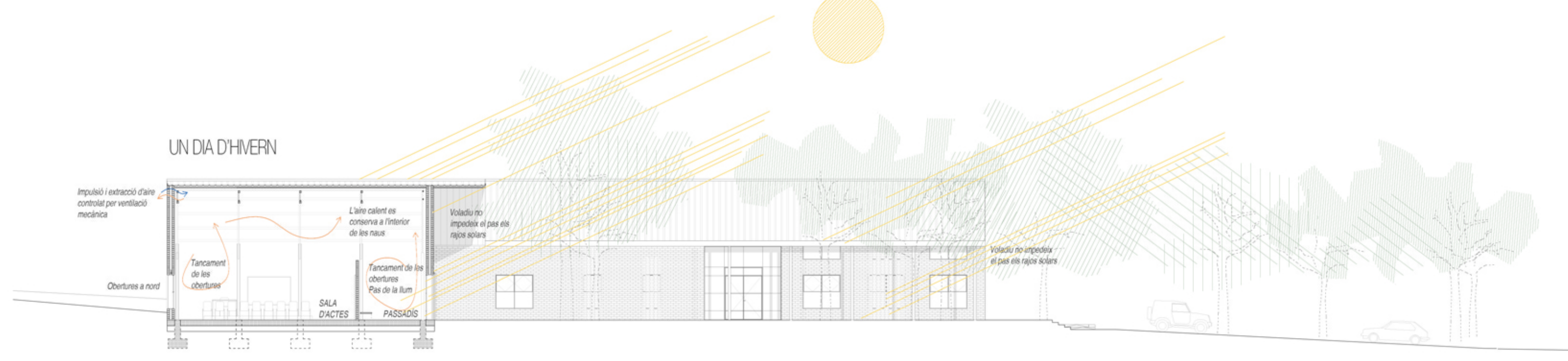
LES INSTAL·LACIONS /

SISTEMES PASSIUS

RADIACIÓ SOLAR I IL·LUMINACIÓ NATURAL

La façana ventilada amb full exterior i interior de madratell és una solució de baix cost i alta eficiència energètica que permet escalfar l'edifici adequadament els espais que queden més exposats a la façana sud i sud-est, com són passadissos i oficines. També els protegeix de la radiació solar a l'estiu, ja que evita la penetració dels rajos solars més incòmodes de l'estiu. La composició de la façana, amb l'ús de gelosies, porticons i persianes, ajuda a crear els ambients i temperatures necessàries a l'interior, propiciant també la ventilació creuada.

La façana fa de pell i disposa de diferents tipus de filtres. L'ús de la gelosia i porticons controlen el pas de la lum natural i la tanisen. Les diferents pells també controlen les visuals des de l'exterior cap a l'interior de l'edifici.



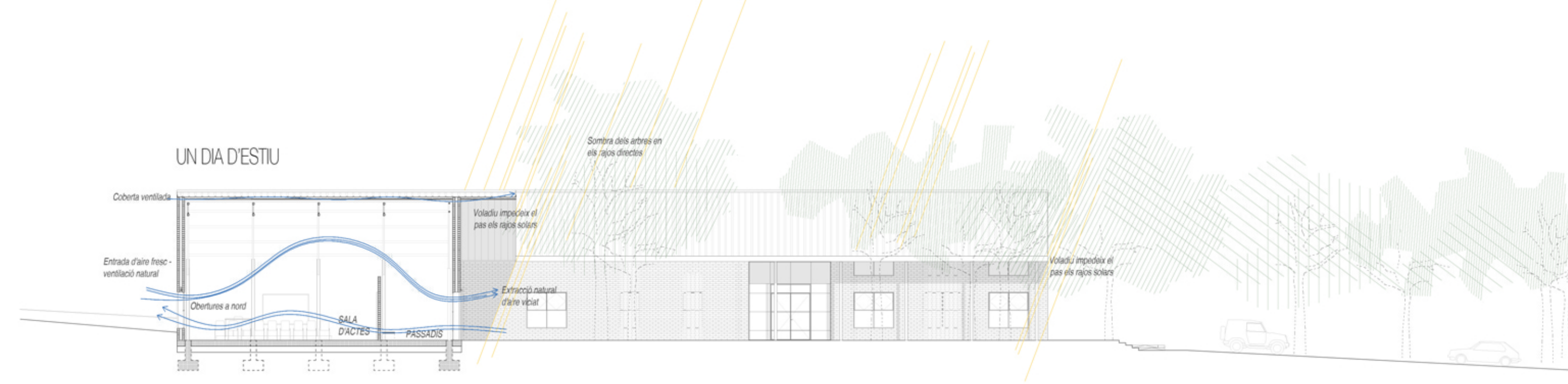
ORIENTACIÓ

El projecte està situat al mig de la pineda. L'orientació predominant és a sud. Els arbres i la sombra que produeixen tant a l'hivern com a l'estiu són un factor molt important a tenir en compte a l'hora de projectar. L'orientació sud-est ens permetrà molts guanyos tèrmics a l'hivern i per això s'hi projecta una façana més opaca, fet que ajudarà a l'opacitat coberta a l'hivern, aprofitant l'inèrcia tèrmica de la façana. A la vegada, tant aquesta, com la façana oest rebren elevats guanyos tèrmics a l'estiu, per això s'hi projecten voladures.

En canvi, en el disseny de la façana nord i est, sobretot a la nord, hi haurà més obertures, i s'hi col·locaran les parts del programa amb els requisits necessaris de no rebre lum solar directe, com són les aules, els laboratoris o la biblioteca.

LA VENTIL·LACIÓ CREUADA

La ventilació s'aconsegueix en el pla horitzontal a través de les obertures a diferents alçades col·locades en el conjunt de façanes. A l'estiu les obertures permetran la ventilació, mentre que l'estanqueïtat de l'envolvent a l'hivern permetrà el guany tèrmic a través de l'incidència de la radiació solar, fent que l'edifici funcioni com un hivernacle.



OCUPACIÓ

Per l'ocupació en cas d'incendis, el recorregut més desfavorable en tot l'edifici és de 38,5 metres (de la cambra frigorífica a la porta de sortida del magatzem). Es tracta d'un edifici d'una sola planta que disposa de més d'una sortida per planta o sortida del recinte, per tant aquesta longitud es considera adequada i sempre que no excedeixi de 50 m segons el CTE.

COOPERATIVA	ESCOLA AGRÀRIA - PLANTA BAIXA	ESCOLA AGRÀRIA - PLANTA +1
magatzem 40m²/pers = 7 pers.	sala d'úsos múltiples 1pers/seient = 54 pers.	magatzem altell 40m²/pers = 2 pers.
botiga 2m²/pers = 25 pers.	aules 1,5m²/pers = 131 pers.	biblioteca 2m²/pers = 45 pers.
bar 1,5 m²/pers = 30 pers.	laboratoris 5m²/pers = 16 pers.	circulació 10m²/pers = 2 pers.
administració 10m²/pers = 4 pers.	taller 5m²/pers = 39 pers.	sala de professors 2m²/pers = 33 pers.
serveis 3m²/pers = 3 pers.	circulació 10m²/pers = 25 pers.	
	espai d'esbarjo 2 m²/pers = 50 pers.	
	serveis públics 3 m²/pers = 10 pers.	
	entrada / hall 2 m²/pers = 30 pers.	
	administració 10 m²/pers = 8 pers.	

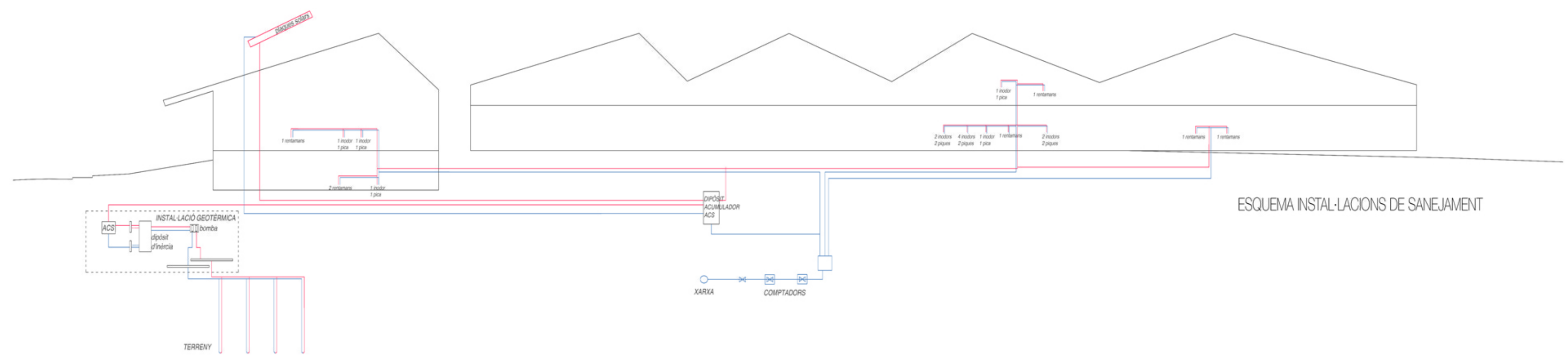
SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

El subministrament d'aigua es realitza mitjançant un comptador comú per a tot l'edifici, situat a la planta baixa i amb accés directe des de l'exterior. L'arqueta enllaça l'edifici amb la xarxa pública. L'aigua de la xarxa pública es rep a una pressió de 44 mda.

BAIXANT 1 (cooperativa)	BAIXANT 4 (WC admin)
3 inodors · 4UD = 12 UD	3 inodors · 4UD = 12 UD
3 rentanans · 1 UD = 3 UD	3 rentanans · 1 UD = 3 UD
2 safareigs · 21 UD = 42 UD	1 safareig · 21 UD = 21 UD
total = 57 UD	total = 36 UD
Ø 90 mm	Ø 90 mm

BAIXANT 2 (WC públics)	BAIXANT 5 (laboratoris)
4 inodors · 4UD = 16 UD	2 rentanans · 21 UD = 42 UD
4 rentanans · 1 UD = 4 UD	
total = 20 UD	total = 42 UD
Ø 75 mm	Ø 90 mm

BAIXANT 3 (WC públics)
3 inodors · 4UD = 12 UD
1 rentanans · 1 UD = 1 UD
1 safareig · 21 UD = 21 UD
total = 34 UD
Ø 90 mm



RECOLLIDA D'AIGUA DE COBERTES

El projecte s'ubica a la zona B, on hi ha un règim pluviomètric diferents on s'utilitza una i=100mm/h, per tant caldrà aplicar el factor de correcció. Li correspon una isoyeta de 50:

$$i = 110 \text{ mm/h} \quad f = 1/100 = 110/100 = 1,1$$

La superfície de recollida d'aigües de cobertes es divideix en 7 sectors:

S ₁ = 426 m²	S ₂ = 284 m²
S ₃ = 112,4 m²	S ₄ = 412,89 m²
S ₅ = 167 m²	S ₆ = 183,61 m²
S ₇ = 149,4 m²	

El següent pas és dimensionar els canonals, mitjançant la taula 4.7 del CTE i tenint en compte el factor de correcció per intensitat pluviomètrica:

S ₁ = 426 · 1,1 = 468,6 m²	C _p = Ø 250 mm
S ₂ = 112,4 · 1,1 = 123,64 m²	C _p = Ø 150 mm
S ₃ = 167 · 1,1 = 183,7 m²	C _p = Ø 200 mm
S ₄ = 149,4 · 1,1 = 164,34 m²	C _p = Ø 150 mm
S ₅ = 284 · 1,1 = 312,4 m²	C _p = Ø 200 mm
S ₆ = 412,89 · 1,1 = 454,17 m²	C _p = Ø 250 mm
S ₇ = 183,61 · 1,1 = 201,97 m²	C _p = Ø 200 mm

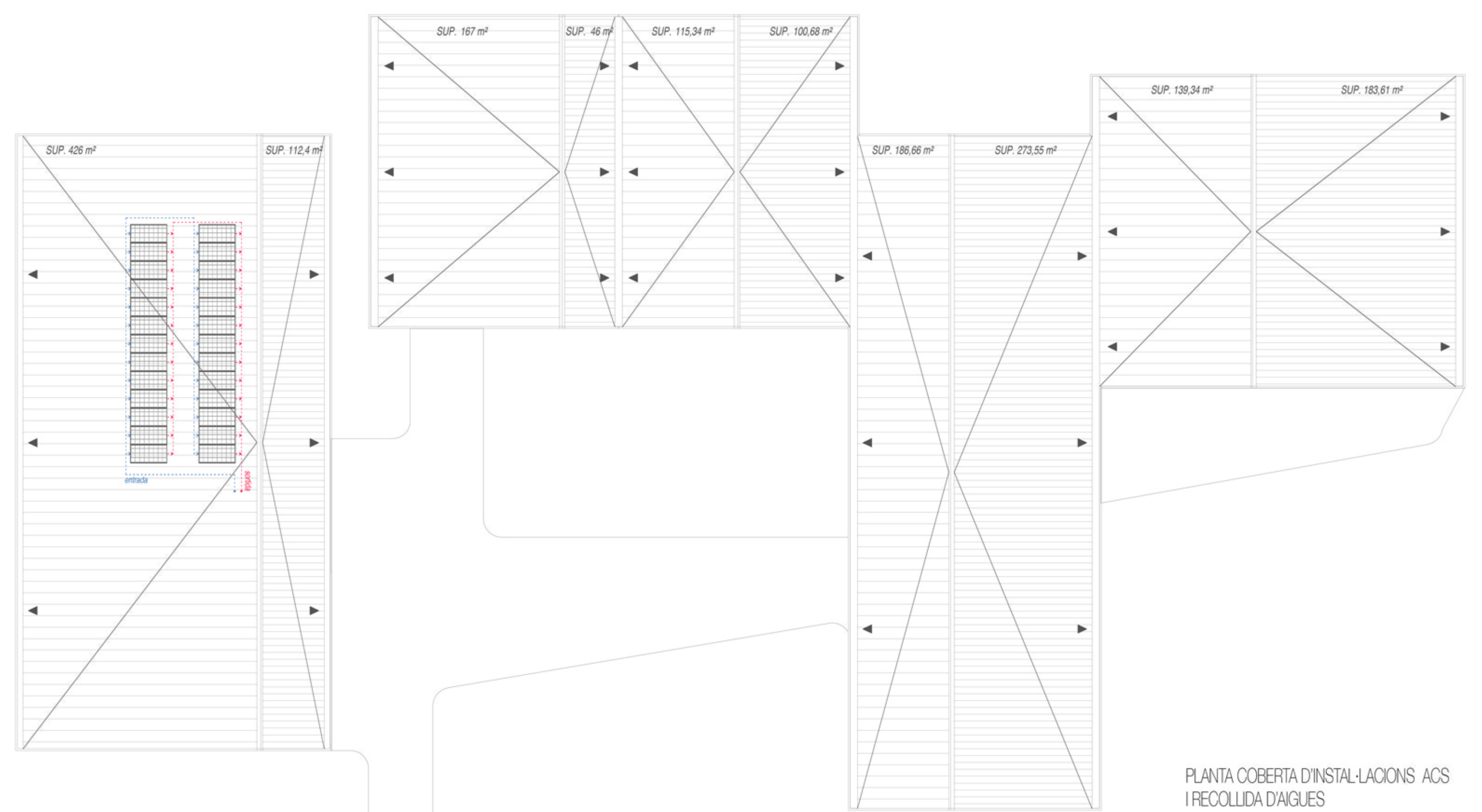
Dimensionat dels baixants pluvials, segons la taula 4.8 del CTE:

B _p = Ø 110 mm
B _p = Ø 75 mm
B _p = Ø 75 mm
B _p = Ø 75 mm
B _p = Ø 90 mm
B _p = Ø 110 mm

Dimensionat dels col·lectors pluvials:

EL diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obté de la taula 4.9 del CTE, en funció del pendent i la superfície a la qual serveixen. Tenint en compte que tindrem un 3% de pendent:

C _p = Ø 110 mm	C _p = Ø 75 mm
C _p = Ø 75 mm	C _p = Ø 90 mm
C _p = Ø 75 mm	C _p = Ø 110 mm



DEMANDA ENERGÈTICA ACS

Segons la taula del CTE 2.2 HE-4, la demanda d'aigua calenta per a una escola per persona és de 4 l/dia, i per a una fàbrica taller (inclorem el magatzem dins d'aquestes característiques) és de 21 l/dia per persona. Tenint en compte que l'escola no és una escola convencional i que no té dubes, sinó que consta d'un espai de tallers i laboratoris; i que la cooperativa no és una fàbrica convencional, sinó que té la funció d'espai per a l'emmagatzematge, es dimensionarà l'instal·lació d'ACS buscant un valor mig equiparable als dos edificis segons les necessitats. Aquest valor serà de 12 l/dia per persona.

Aplicarem la fórmula de la demanda energètica total anual necessària per escalfar la demanda d'ACS, a cobrir amb energia solar.

$$E_{ACS} = \text{consum anual (l/any)} \cdot C_e \cdot \Delta T \cdot \delta \cdot C_s, \text{ on}$$

$$\text{consum anual} = 200 \text{ persones (mitjana)} \cdot 12 \text{ l/dia} \cdot 365 \text{ dies} = 876000 \text{ l/any}$$

$$C_e = \text{calor específic de l'aigua } 1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = \text{increment de temperatura en graus. ACS}=60^\circ\text{C; aigua de subministrament } 13,75^\circ\text{C; } \Delta T = 60 - 13,75 = 46,25^\circ\text{C}$$

$$\delta = \text{pes específic de l'aigua } 1 \text{ kg/l}$$

$$C_s = \text{constitució solar, el percentatge d'aigua que s'hauria d'escalfar amb energia renovable. Mirant el CTE, per a aquesta zona climàtica, la M, i segons la demanda d'ACS, el valor serà del 60\%.$$

$$E_{ACS} = (876000 \cdot 1 \cdot 46,25 \cdot 1) \cdot 60\% = 24.309.000 \text{ kcal/any} = 28.266 \text{ kWh/any}$$

PREDIMENSIONAT DE LES PLAQUES SOLARS SEGONS CTE

Necessitem calcular l'àrea necessària de captadors solars, segons la fórmula:

$$A_{\text{capt}} = E_{ACS} / (I \cdot \alpha \cdot \delta \cdot r), \text{ on}$$

$$I = \text{irradiació solar (per } 20^\circ \text{ d'inclinació): } 17,17 \text{ MJ/m}^2/\text{any} \cdot 0,2778 \text{ kWh/MJ} \cdot 365 \text{ dies} = 1740,98 \text{ kWh/m}^2/\text{any}$$

$$\alpha = \text{coeficient de reducció per orientació i inclinació. La coberta està inclinada } 20^\circ \text{ respecte el pla horitzontal i } 45^\circ \text{ a sud-est, considerarem un } \alpha = 96\%$$

$$\delta = \text{coeficient de reducció per ombres. La coberta sobre la qual disposarem les plaques solars és la única que no rep ombra de cap arbre important, per tant considerarem aquest valor 1}$$

$$r = \text{rendiment mitjà anual de la instal·lació, considerarem que és } 0,4.$$

$$A_{\text{capt}} = 282600 / (1740,98 \cdot 0,96 \cdot 1 \cdot 0,4) = 42,72 \text{ m}^2$$

Suposant que s'utilitzen captadors solars de 2m² on la superfície capadora serà de 1,9m²:

$$A = 42,72 \text{ m}^2 / 1,9 \text{ m}^2 = 22,48 \text{ } \approx \text{24 captadors solars}$$

DIMENSIONAT DELS ACUMULADORS

Aplicarem la fórmula $50 < VA < 90$, on

$$V = \text{totalitat d'acumulació d'aigua solar, encara que sigui fraccionada en varies instal·lacions individuals o col·lectives. Es pot considerar que el volum d'acumulació és de l'ordre de } 50 \text{ a } 90 \text{ l/m}^2.$$

$$A = \text{Àrea de captadors solars}$$

$$50 \cdot A = 50 \cdot 42,72 \text{ m}^2 = 2136 \text{ l/m}^2 < \text{Volum d'acumulació total} < 90 \cdot A = 90 \cdot 42,72 \text{ m}^2 = 3844 \text{ l/m}^2$$

$$2136 \text{ l/m}^2 < \text{Volum d'acumulació total} < 3844 \text{ l/m}^2$$

Escollim en un llistat d'interacumuladors el model **Themor DS/RS de 3000L**, capaç d'acumular un total de 3000 litres, amb una altura de 2,785 m, un diàmetre de 1,48 i una temperatura màxima de servei de 106°.

L'ENERGIA GEOTÈRMICA

Aprofitarem que el projecte es troba envoltat d'un terreny boscos i aïllat de qualsevol altre construcció arquitectònica, per obtenir l'energia calòrica del sòl mitjançant un sistema geotèrmic, en el qual es produeix un intercanvi de calor amb el terreny. Es basa en aprofitar que al subsòl la temperatura és més calenta que a la superfície, en hivern, i en canvi més fresca a l'estiu. L'aigua de la instal·lació es trobarà a una temperatura molt superior a la subministrada per la xarxa. Això reduirà el consum per a aconseguir la temperatura de l'aigua requerida.

