



Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Projecte/Treball Final de Carrera

Estudi: Arquitectura Tècnica. Pla 1998

**Títol: DOCUMENT TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ + ANNEXES
- COBERTES LLUERNARIS CLARABOIES -**

Document: PROJECTE FINAL DE CARRERA

Alumne: JORDI VILALTA RAPAU

Director/Tutor: JOAN FONTÀS SERRAT
Departament: Arquitectura i Enginyeria de la Construcció
Àrea: CONSTRUCCIONS ARQUITECTÒNIQUES

Convocatòria (mes/any): JUNY 2006

INDEX

1-. INTRODUCCIÓ	
1.1 Objecte del projecte	1
1.2 Justificació	1
1.3 Metodologia de treball	2
2-. DTE-CLC-CP	
▪ Introducció	5
▪ Disseny	6
▪ Construcció	9
▪ Càlcul	20
▪ Valoració	24
▪ Control	26
▪ Seguretat	29
▪ Manteniment	31
▪ Criteris de Sostenibilitat	32
3-. DTE-CLC-CT	
▪ Introducció	34
▪ Disseny	35
▪ Construcció	37
▪ Càlcul	43
▪ Valoració	44
▪ Control	45
▪ Seguretat	47
▪ Manteniment	49
▪ Criteris de Sostenibilitat	50
4-. ANNEXES	
▪ Annex 1. Construcció	52
▪ Annex 2. Càlcul	81
▪ Annex 3. Valoració	99
5-. CONCLUSIONS	105
6-. BIBLIOGRAFIA	106
7-. AGRAÏMENTS	107

1-. INTRODUCCIÓ

1.1 Objecte del projecte

El projecte està basat en la revisió a fons de les actuals Normes Tecnològiques de l'Edificació, més concretament la NTE QLC-1973 (Cubiertas Lucernarios Claraboyas), ja que aquesta data de l'any 1973, la qual cosa fa que hagi quedat enrere en temes tan importants per la nostra societat com són la sostenibilitat, la seguretat i salut, els nous materials, les noves tendències, noves tecnologies....

Per això aquest projecte està basat amb la creació d'un Document Tècnic de l'Edificació (DTE), que intenta modernitzar, renovar i revisar les actuals NTE, moltes d'elles ja que com s'ha dit anteriorment han quedat "desfasades" per els nostres dies, però mai vol, ni pot substituir o modificar les actuals NTE.

1.2 Justificació

En la branca de construcció de l'assignatura de projectes se'm va proposar de fer un treball final de carrera basat en la reforma i revisió de les actuals NTE; Normes Tecnològiques de l'Edificació, mitjançant un Document Tècnic de l'Edificació creat i dissenyat junt amb varis companys de la mateixa branca.

A partir d'aquí vaig haver d'escollir una de les NTE actuals per tal d'aprofundir-hi; si sóc sincer em va costar molt escollir un tema, però al meu interès per la llum natural va fer que escollís la NTE-QLC-1973 (Cubiertas Lucernarios Claraboyas) que passarà anomenar-se DTE-CLC-CP / DTE-CLC-CT (Document Tècnic de l'Edificació Cobertes Lluernaris Claraboies – Claraboies Prefabricades – Claraboies Tubulars respectivament.

1.3 Metodologia de treball

La realització d'aquest projecte s'ha dividit en diferents fases.

Una inicial de recerca d'informació, en la qual he estat en contacte continu amb tècnics i responsables d'empreses de claraboies prefabricades i claraboies tubulars; un cop recollida tota la informació necessària, venen una sèrie de fases com són: Fase d'estudi, de disseny i d'execució, per tal de poder fer realitat totes les necessitats detectades en la fase inicial.

La primera fase va estar compartida amb l'assistència a diferents classes amb els companys que realitzem el mateix projecte i el nostre tutor per tal d'establir una sèrie de criteris comuns a tots els nostres projectes, com és ara el format i el disseny del DTE. Un cop recollida la informació necessària i establerts els criteris a seguir de manera individual cadascú ha realitzat el seu propi Document Tècnic de l'Edificació.

**2- DTE-CLC-CP (DOCUMENT TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ- COBERTES
LLUENARIS-CLARBOIES- CLARABOIES PREFABRICADES)**



1 Introducció

1.1 Definició

Element constructiu que ens permet captar la llum natural de l'interior dels edificis, magatzems, naus industrials, ... característica molt important per motius de confort dels usuaris i al mateix temps aconseguir un ús racional de l'energia elèctrica per a la il·luminació. Són un element decoratiu i a la vegada molt pràctic, ja que gràcies a elles podem ventilar, accedir a l'exterior o evacuar el fum provocat per un incendi mitjançant mecanismes d'obertura especials.

Es tracta de peces de formes geomètriques senzilles: semiesferes, piramidals, quadrades o rectangulars, que redueixen el treball a flexió de les primes cúpules de plàstic.

1.2 Índex de Continguts

1. Introducció
2. Disseny
3. Construcció
4. Càlcul
5. Valoració
6. Control
7. Seguretat
8. Manteniment
9. Criteris de Sostenibilitat

1.3 Àmbit d'aplicació

Element prefabricat per la il·luminació, ventilació, sortida a l'exterior i evacuació de fums, situat a la planta coberta dels edificis i naus industrials.

La seva col·locació tant serà en *cobertes planes*, amb i sense càmera d'aire, i a la vegada en cobertes *Ajardinades*, *Transitables* i *no Transitables*.

Com és el cas de *cobertes inclinades* de diferent material d'acabat: les de teula plana o àrab, de pissarra, de zinc, d'acer galvanitzat, de coure, de formigó i de materials sintètics.



2 Disseny

2.1 Informació prèvia

De projecte

Indispensable tots els plànols que fan referència a les plantes i seccions del local a il·luminar, indicant les cotes de plantes, l'alçada i l'ús del local per il·luminar, punts molt necessaris en l'apartat de càlcul.

Plànol de la planta coberta acotat indicant tots els elements singulars que s'hi puguin trobar.

Tipologia estructural

Disposició dels elements estructurals com bigues, jàsseres ... de la planta immediatament inferior a la coberta.

Geogràfica

Coordenades geogràfiques d'emplaçament de l'edifici. Situació i intensitat de la radiació solar.

Disseny tècnic i estètic

Caldrà saber amb exactitud la funció que ha de tenir, ja que pot condicionar considerablement la manera de l'execució de la resta de la coberta.

Criteria informatius de Normativa

Criteria informatius de normativa vigent que ha de complir el DTE-QLC-CP

NBE-CT-79. Condicions tèrmiques en els edificis

NBE-CA-88. Condicions acústiques dels edificis

NBE-QB-90. Impermeabilització de cobertes amb materials bituminosos

NBE-CP1-96. Condicions de protecció contra incendis en els edificis

NBE-AE-88. Accions de l'edificació

Dins el Nou Codi Tècnic de l'edificació (DTE) s'estan revisant totes les normes anteriorment esmentades, però si que ja hi ha un borrador de la NBE-CV. Condicions de ventil·lació dels edificis, que haurà de complir el DTE-QLC-CP

NTP 448 Treballs sobre cobertes de materials lleugers

Article 8 del Real Decret 486/1997 Sobre dispisicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

UNE 72-163-84 sobre nivells mínim de il·luminació

UNE 72-112-85 sobre nivells mínim de il·luminació

DECRET 21/2006 regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

ISO 14.204 referent a paràmetres d'ecoeficiència

ISO 14.205 referent a paràmetres d'ecoeficiència

2.2 Criteria de disseny

En el disseny d'una claraboia és fonamental definir els objectius que es desitgin satisfer. Després que la conveniència de la claraboia hagi estat plenament demostrada, s'ha de valorar cuidadosament el seu tamany i la seva disposició. Així doncs, el proposar un disseny d'una claraboia resulta fonamental definir quins són els objectius, de la mateixa manera que haurem de plantejar-nos si serà necessari algun tancament especial; com impedirem l'aportació excessiva del sol, quines seran les proteccions adequades; i, per últim com evacuarem aquests aportaments amb ventilacions controlades.

Les claraboies es distribuiran de manera homogènia sobre la coberta de la zona a il·luminar evitant la coincidència amb els seus elements estructurals o juntes de dilatació.

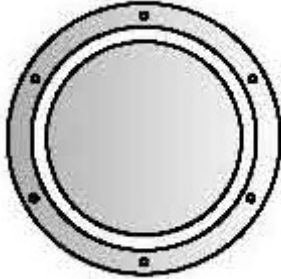
Quan l'activitat que es realitzi en els locals a il·luminar no precisi protecció de l'acció directe dels rajos solars, s'utilitzaran cúpules amb transparència nominal del 92%om les transparents incolores. En els altres cassos s'utilitzaran cúpules difusores de la llum, amb transparències nominals del 73% com translúcides, gel...

En els locals on es puguin produir-se gasos i vapors industrials agressius, serà necessari realitzar un estudi especial de protecció de les claraboies.

Quan es puguin produir efectes de succió sobre la coberta superiors a 50Kg/m2 segons la NTE-ECV; Estructures. Càrregues de Vent, s'haurà de portar a terme un estudi especial per a la fixació de la claraboia.

2.3 Especificació, simbologia i aplicació

CLC-CP-17 Claraboia circular sobre sòcol de fàbrica



La claraboia està formada per dos elements molt importants, la cúpula i el sòcol (en aquets cas és d'obra de fàbrica). La cúpula és la part superior de la claraboia, gràcies a la seva forma, sensiblement esfèrica, permet el pas de la llum a l'interior, independentment de la posició del sol.

La CLC-CP-17 és una claraboia circular sobre sòcol de fàbrica, aquesta serà de polimetacrilat de mitil PMMA, conegut també com a Vidre acrílic, el podem trobar color transparent amb una transmissió lumínica del 93% i de color gel amb una transmissió del 73% i unes pèrdues de reflexió del 5% en els dos cassos.

L'alçada del sòcol de fàbrica sobrepassarà, amb uns 15cm com a mínim la última capa de la coberta, sigui quin sigui el seu acabat.

Es pot arribar a col·locar la cúpula sense sòcol, però la fixació s'ha de realitzar amb unes fixacions adequades per el material de la base.

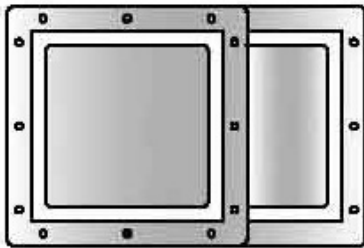
La superfície del muret serà plana i uniforme per evitar tensions i trencaments en la cúpula.

S'impermeabilitzarà fins a la part superior del muret.

Opcionalment, es pot col·locar un cúpula Bivalva per evitar problemes de condensacions segons la zona geogràfica en què ens trobem i així donar un major aïllament tèrmic.

Aquest tipus de claraboia requereix un a mà d'obra més qualificada que en la resta de claraboies ja que la complicació que comporta al executar el sòcol circular.

CLC-CP-18 Claraboia rectangular sobre sòcol de fàbrica



La claraboia està formada per dos elements molt importants, la cúpula i el sòcol (en aquets cas és d'obra de fàbrica). La cúpula és la part superior de la claraboia, que gràcies a la seva forma sensiblement esfèrica permet el pas de la llum a l'interior, independentment de la posició del sol.

La CLC-CP-18 és una claraboia rectangular sobre sòcol de fàbrica, aquesta serà de polimetacrilat de mitil PMMA, conegut també com a Vidre acrílic, el podem trobar color transparent amb una transmissió lumínica del 93% i de color gel amb una transmissió del 73% i unes pèrdues de reflexió del 5% en els dos cassos.

L'alçada del sòcol de fàbrica sobrepassarà, amb uns 15cm com a mínim la última capa de la coberta, sigui quin sigui el seu acabat.

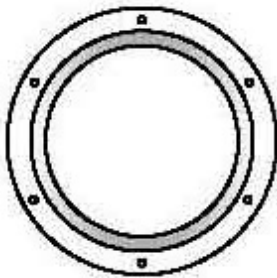
Es pot arribar a col·locar la cúpula sense sòcol, però la fixació s'ha de realitzar amb unes fixacions adequades per el material de la base.

La superfície del muret serà plana i uniforme per evitar tensions i trencaments en la cúpula, que aquesta pot ser parabòlica o piramidal.

S'impermeabilitzarà fins a la part superior del muret.

Opcionalment es pot col·locar un cúpula Bivalva per evitar problemes de condensacions segons la zona geogràfica en què ens trobem i donar un major aïllament tèrmic.

CLC-CP-19 Claraboia circular sobre sòcol prefabricat



La claraboia està formada per dos elements molt importants, la cúpula i el sòcol (en aquest cas és prefabricat i pot ser de polièster reforçat amb fibra de vidre o bé d'acer galvanitzat). La cúpula és la part superior de la claraboia, gràcies a la seva forma, sensiblement esfèrica, permet el pas de la llum al interior, independentment de la posició del sol.

La CLC-CP-19 és una claraboia circular sobre sòcol prefabricat, aquesta serà de polimetacrilat de mitil PMMA, conegut també com a Vidre acrílic, el podem trobar color transparent amb una transmissió lumínica del 93% i de color gel amb una transmissió del 73% i unes pèrdues de reflexió del 5% en els dos cassos.

El sòcol pot ser o bé de polièster o d'acer galvanitzat, en els dos casos incorporarà un aïllament d'espuma de poliuretà "tipus Sandwich", i tindrà una acabat rugós per tal que s'enganxi bé la impermeabilització.

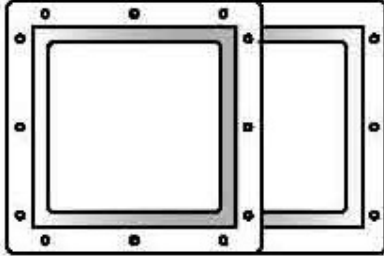
L'alçada del sòcol serà de 15, 25 o 31cm depenguent dels cassos.

La superfície on es fixarà el sòcol serà plana i uniforme per evitar tensions i trencaments en la cúpula, que aquesta pot ser parabòlica o piramidal.

S'impermeabilitzarà fins a la part superior del sòcol.

Opcionalment es pot col·locar un cúpula Bivalva per evitar problemes de condensacions segons la zona geogràfica en què ens trobem i donar un major aïllament tèrmic.

CLC-CP-20 Claraboia rectangular sobre sòcol prefabricat



La claraboia està formada per dos elements molt importants, la cúpula i el sòcol (en aquest cas és prefabricat i pot ser de polièster reforçat amb fibra de vidre o bé d'acer galvanitzat). La cúpula és la part superior de la claraboia, gràcies a la seva forma, sensiblement esfèrica, permet el pas de la llum a l'interior, independentment de la posició del sol.

La CLC-CP-20 és una claraboia rectangular sobre sòcol prefabricat, aquesta serà de polimetacrilat de mitil PMMA, conegut també com a Vidre acrílic, el podem trobar color transparent amb una transmissió lumínica del 93% i de color gel amb una transmissió del 73% i unes pèrdues de reflexió del 5% en els dos casos.

La cúpula la podem trobar en forma parabòlica o bé piramidal.

El sòcol pot ser o bé de polièster o d'acer galvanitzat, en els dos casos incorporarà un aïllament d'espuma de poliuretà "tipus Sandwich", i tindrà una acabat rugós per tal que s'enganxi bé la impermeabilització.

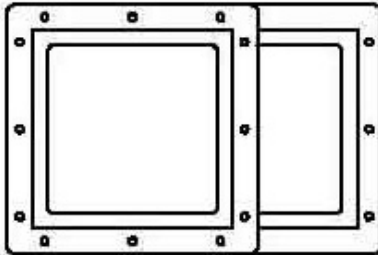
L'alçada del sòcol serà de 15, 25 o 31cm depenguent dels casos.

La superfície on es fixarà el sòcol serà plana i uniforme per evitar tensions i trencaments en la cúpula, que aquesta pot ser parabòlica o piramidal.

S'impermeabilitzarà fins a la part superior del sòcol.

Opcionalment, es pot col·locar un cúpula Bivalva per evitar problemes de condensacions segons la zona geogràfica en què ens trobem i donar un major aïllament tèrmic.

CLC-CP-21 Claraboia rectangular practicable sobre sòcol prefabricat



La claraboia està formada per tres elements molt importants, la cúpula i el sòcol (en aquest cas és prefabricat i pot ser de polièster reforçat amb fibra de vidre o bé d'acer galvanitzat) i opcionalment la cúpula te varis sistemes d'obertura.

Pot ser per Accés a la coberta.

Per a Ventilació natural.

Per evacuació de fums .

I per evacuació de fums i ventilació al mateix temps.

La cúpula és la part superior de la claraboia, gràcies a la seva forma, sensiblement esfèrica, permet el pas de la llum al interior, independentment de la posició del sol.

La CLC-CP-21 és una claraboia rectangular sobre sòcol prefabricat, aquesta serà de polimetacrilat de mitil PMMA, conegut també com a Vidre acrílic, el podem trobar color transparent amb una transmissió lumínica del 93% i de color gel amb una transmissió del 73% i unes pèrdues de reflexió del 5% en els dos casos.

La cúpula la podem trobar en forma parabòlica o bé piramidal.

El sòcol pot ser o bé de polièster o d'acer galvanitzat, en els dos casos incorporarà un aïllament d'espuma de poliuretà "tipus Sandwich", i tindrà una acabat rugós per tal que s'enganxi bé la impermeabilització.

L'alçada del sòcol serà de 15, 25 o 31cm depenen dels casos.

La superfície on es fixarà el sòcol serà plana i uniforme per evitar tensions i trencaments en la cúpula, que aquesta pot ser parabòlica o piramidal.

S'impermeabilitzarà fins a la part superior del sòcol.

Opcionalment, es pot col·locar un cúpula Bivalva per evitar problemes de condensacions segons la zona geogràfica en què ens trobem i donar un major aïllament tèrmic.

2.4 Plànols d'obra

DTE-CLC-CP Plantes

En la planta coberta es representaran segons el seu símbol totes les claraboies amb la seva situació detallada i numerades.

S'acompanyarà una relació de les especificacions que corresponen a cada element i els seus paràmetres.

En la planta d'estructura de coberta es situaran i acotaran els forats corresponents.

Es representarà a Escala 1:100

DTE-CLC-CP Seccions

Es representarà sobre les seccions generals de l'edifici la situació detallada de les claraboies.

Es representarà a Escala 1:100

DTE-CLC-CP Detalls

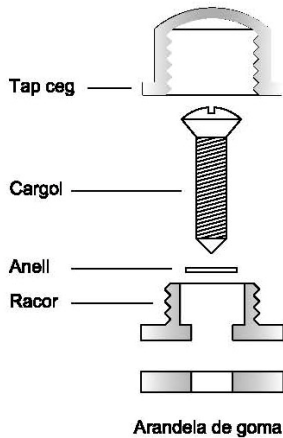
Es representarà gràficament tots els detalls d'entregues en els diferents elements de la coberta i dels elements pels quals no existeix una especificació de la NTE.

Es representarà a Escala 1:20

3 Construcció

3.1 Elements

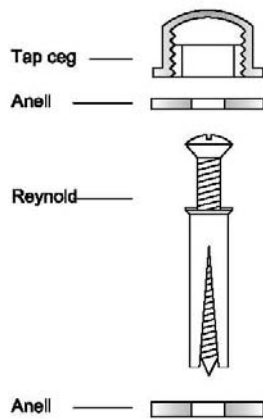
CLC-CP-01 Elements de fixació entre cúpula i sòcol



Conjunt detallat de tots els elements de fixació entre la cúpula i el sòcol de la cúpula, inclou tots els elements per a la correcta execució dom: el tap ceg, el cargol, l'anella, el racor i una arandela de goma.

Tots ells hauran de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les corresponents indicacions.

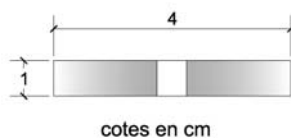
CLC-CP-02 Elements de fixació entre sòcol i suport



Tac tipus "Reynold" per a la correcta fixació del sòcol amb el suport, ja sigui d'obra o prefabricat i inclou: el tap ceg, el anells, i el reynold.

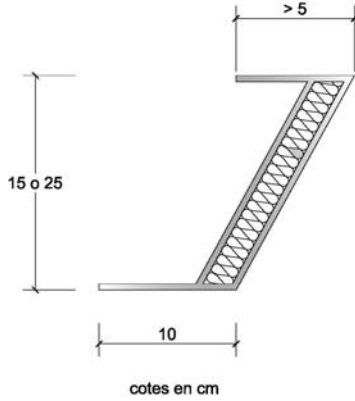
Tots ells hauran de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les corresponents indicacions.

CLC-CP-03 Espuma de poliestirè de baixa densitat



Espuma de poliestirè de baixa densitat de 12Kg/m², per tal de permetre moviments entre cúpules, si col·loquem cúpules bivalves. Haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

CLC-CP-04 Sòcol prefabricat amb resines de polièster



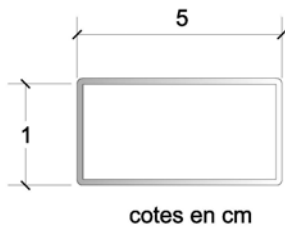
Sòcol fabricat amb resines de polièter reforçat amb fibra de vidre (PRFV), amb aïllament tèrmic lateral tipus "Sandwich" a base d'espuma de poliuretà a fi d'obtenir una major resistència i alt índex d'aïllament.

Es troben disponibles entre 15 i 25 cm, depenent del tipus de coberta on els col·loquem.

L'acabat del sòcol es realitza amb Gel-Coat de color blanc, material altament reflectant per tal d'evitar el màxim de pèrdues de llum.

Hauran de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

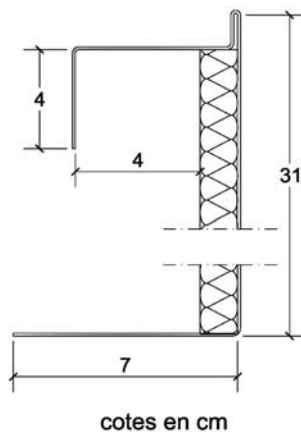
CLC-CP-05 Angul adaptable en el cas de sòcol de fàbrica.



Àngul d'acer galvanitzat en el cas que no es col·loqui la claraboia mitjançant un sòcol prefabricat sinó que es col·loqui sobre un sòcol de fàbrica.

Haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

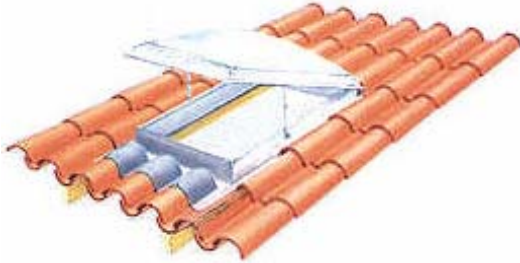
CLC-CP-06 Sòcol recta d'acer galvanitzat



Sòcol recta d'acer galvanitzat amb un tractament anticorrosiu, i recobert, per l'exterior, d'un aïllant tèrmic amb un acabat bituminós sobre el qual es poden soldar, directament, els remats verticals de la impermeabilització.

Haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

CLC-CP-07 Sòcol ondulat per a cobertes Inclinades amb qualsevol acabat de coberta



Sòcol fabricat amb resines de polièter reforçat amb fibra de vidre (PRFV), amb aïllament tèrmic lateral tipus "Sandwich" a base d'espuma de poliuretà a fi d'obtenir una major resistència i alt índex d'aïllament.

Adaptat per a cobertes inclinades amb tot tipus de teula, ja siguin cobertes noves o rehabilitades i adaptable a qualsevol tipus de cúpula i sistema.

L'acabat del sòcol es realitza amb Gel-Coat de color blanc, material altament reflectant per tal d'evitar el màxim de pèrdues de llum.

Mides: 60x40cm / 82x57cm.

Haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

CLC-CP-08 Sòcol grecat per a cobertes metàl·liques o de xapa



Sòcol fabricat amb resines de polièter reforçat amb fibra de vidre (PRFV), amb aïllament tèrmic lateral tipus "Sandwich" a base d'espuma de poliuretà a fi d'obtenir una major resistència i alt índex d'aïllament.

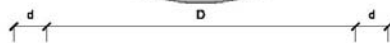
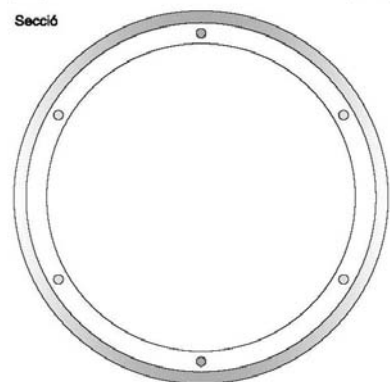
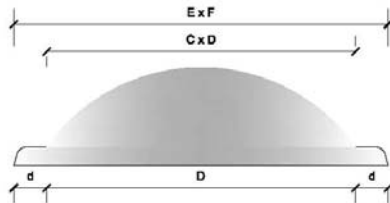
L'acabat del sòcol es realitza amb Gel-Coat de color blanc, material altament reflectant per tal d'evitar el màxim de pèrdues de llum.

Mides: 133 x 88 cm en xapa d'ona petita

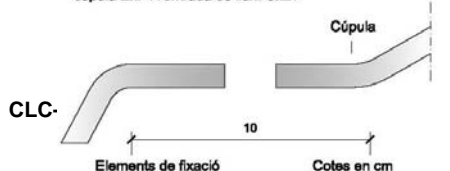
121 x 98 cm en xapa d'ona grossa.

Haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

CLC-CP-09 Cúpula circular



Nota: Les mides de "d" poden variar segons la mida de la cúpula ExF i l'entrada de llum CxD.



De polimetacrilat de mitil (PMMA), el més adient per les seves propietats mecàniques com ara el seu reduït pes, la resistència a tracció, compressió, flexió impacte i abrasió, elasticitat, allargament, absorció a l'aigua i a la contracció; per les seves propietats tèrmiques: calor específic, conductivitat tèrmica, dilatació lineal i transmissió de calor. I per últim, les seves característiques òptiques com: la transmissió lumínica (transparent o gel), pèrdua per reflexió, índex de refracció i absorció lumínica;. En la majoria de casos, s'utilitza en qualsevol coberta amb una pendent màxima de l 25% i una correcta impermeabilització per tot tipus d'acabat de coberta. La seva instal·lació pot ser sobre sòcol prefabricat o de fàbrica.

Les cúpules tenen una transparència nominal del 92% en cas de ser incolores, i del 73% si són color gel.

Les cúpules parabòliques són modelables mitjançant pressió d'aire i un procés de refredament lent, el qual obliga que la cúpula adopti una forma sensiblement esfèrica, ja que és la màxima rigidesa pròpia i resistència mecànica a tot tipus d'esforços

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny.

Aconsellable només per edificació.

Totes elles hauran de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

Construcció

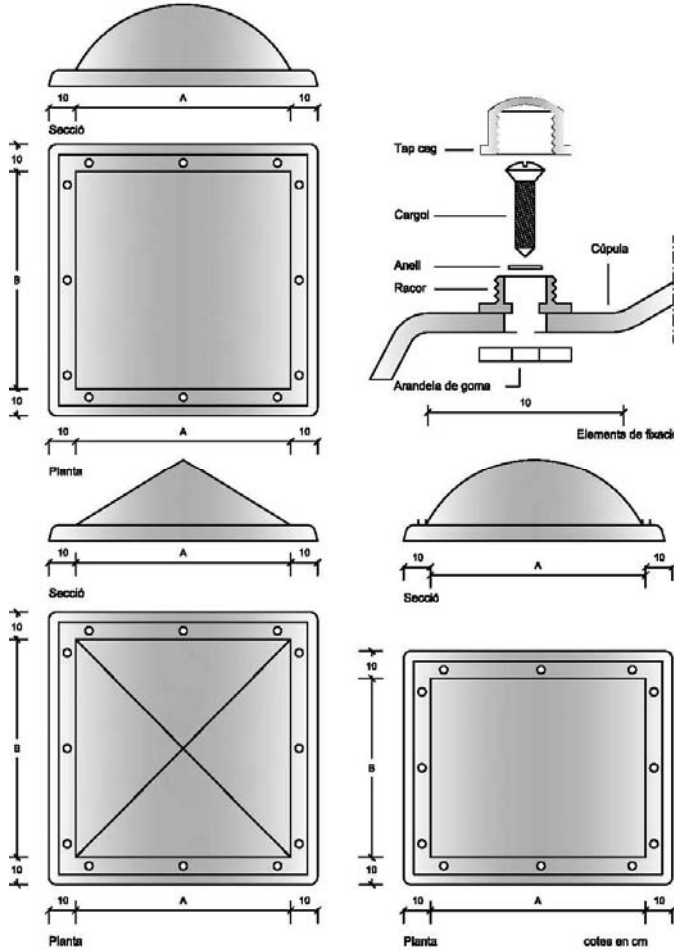
De polimetacrilat de mitil (PMMA), el més adient per les seves propietats mecàniques com ara el seu pes, la resistència a tracció, compressió, flexió impacte i abrasió, elasticitat, allargament, absorció de l'aigua i la contracció; per les seves propietats tèrmiques: calor específic, conductivitat tèrmica, dilatació lineal i la transmissió de calor. I per últim les seves característiques òptiques com: la transmissió lumínica (transparent o gel), la pèrdua per reflexió, l'índex de refracció i l'absorció lumínica; En la majoria de cassos s'utilitza en qualsevol coberta amb una pendent màxima de l 25% i una correcte impermeabilització, per tot tipus d'acabat de coberta. La seva instal·lació pot ser sobre sòcol prefabricat o de fàbrica.

Les cúpules tenen una transparència nominal del 92% en cas de ser incolores i del 73% si són color gel.

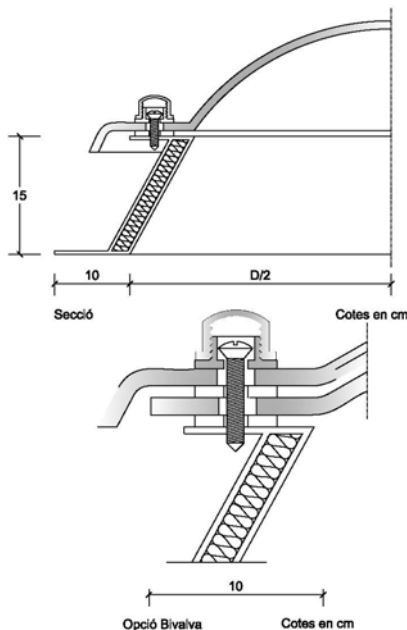
La forma de les cúpules pot ser o bé parabòlica o bé piramidal: Les cúpules parabòliques són modelables mitjançant pressió d'aire i un procés de refredament lent, el qual obliga que la cúpula adopti un forma sensiblement esfèrica, ja que és la màxima rigidesa pròpia i resistència mecànica a tot tipus d'esforços; i la cúpula piramidal s'obté moldejant per embotició, la inclinació de les parets ha set estudiada per tal d'obtenir uns índex elevats de dispersió de la llum. Es fabriquen en un o dos vèrtex (quadrats i rectangulars).

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Aconsellable només per edificació.

Totes elles hauran de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.



CLC-CP-11 Cúpula circular sobre sòcol prefabricat

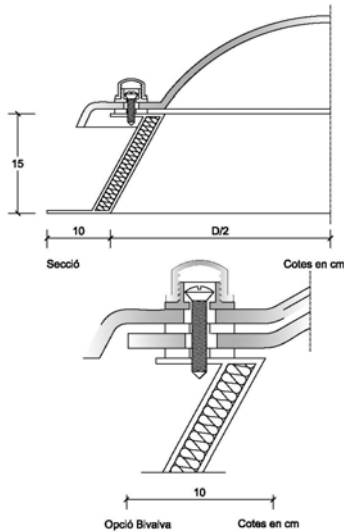


De polimetacrilat de mitil (PMMA), conegut com a Vidre Acrílic aconsellable per edificació. S'utilitza en qualsevol coberta amb una pendent màxima del 25% i una correcte impermeabilització, per tot tipus d'acabat de coberta.

Sòcol de polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV), incorporant un aïllament tèrmic interior tipus a base d'espuma de poliuretà "tipus Sandwich" per tal d'aconseguir una major resistència i un alt índex d'aïllament. La seva part exterior serà rugosa per tal de facilitar el solap amb la impermeabilització i, la part interior serà polida amb un acabat llis, clar i brillant per facilitar la reflexió de la llum.

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

**CLC-CP-12 Cúpula rectangular sobre
sòcol prefabricat**



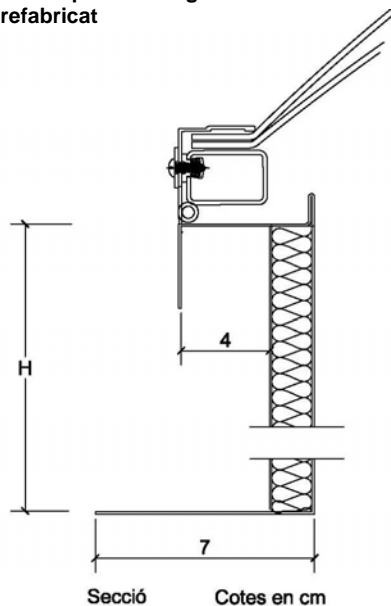
De polimetacrilat de mitil (PMMA), conegut com a Vidre Acrílic, aconsellable per edificació. S'utilitza en qualsevol coberta amb una pendent màxima del 25% i una correcte impermeabilització, per tot tipus d'acabat de coberta.

Sòcol de polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV), incorporant un aïllament tèrmic interior tipus a base d'espuma de poliuretà "tipus Sandwich" per tal d'aconseguir una major resistència i un alt index d'aïllament. La seva part exterior serà rugosa per tal de facilitar el solap amb la impermeabilització i, la part interior serà polida amb un acabat llis, clar i brillant per facilitar la reflexió de la llum.

Les cúpules tenen una transparència nominal del 92% en cas de ser incolores, del 73% si són color gel de polimetacrilat, del 80% en les de policarbonat alveolar i del 60% amb les de policarbonat compacte.

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

**CLC-CP-13 Cúpula rectangular sobre
sòcol prefabricat**



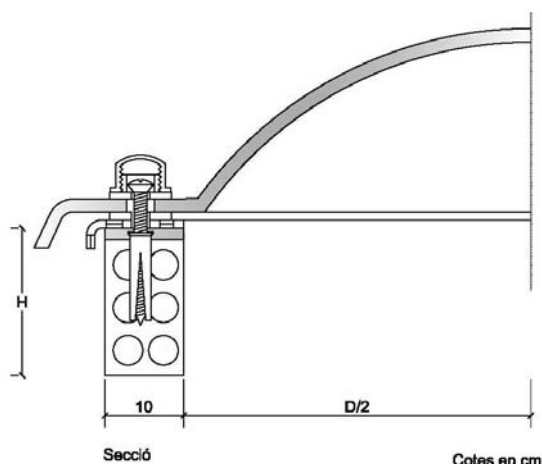
De polimetacrilat de mitil (PMMA), conegut com a Vidre Acrílic, aconsellable per naus industrials. S'utilitza en qualsevol coberta amb una pendent màxima del 25% i una correcte impermeabilització, per tot tipus d'acabat de coberta.

Sòcol d'acer galvanitzat anticorrosiu de directiu recte i recobert per l'exterior d'un aïllant tèrmic amb acabat bituminós, sobre el qual es poden soldar directament els remats d'impermeabilització. Aquests poden ser sòcols amb ventilació permanent i el seu ús es limita amb plaques de policarbonat per a naus industrials.

Les cúpules tenen una transparència nominal del 92% en cas de ser incolores, del 73% si són color gel de polimetacrilat, del 80% en les de policarbonat alveolar i del 60% amb les de policarbonat compacte.

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt hauran de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

**CLC-CP-14 Cúpula circular sobre
sòcol de fàbrica**

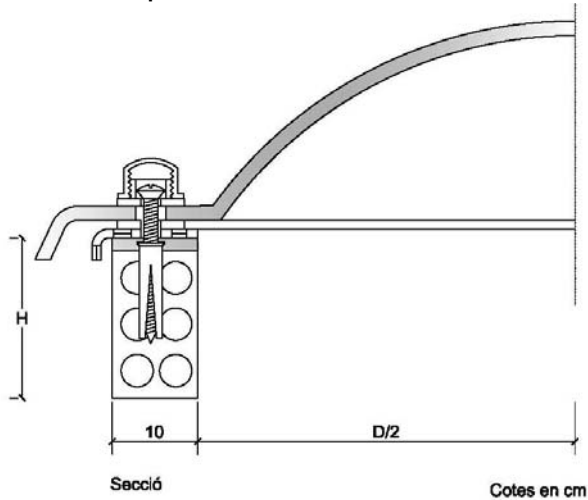


De polimetacrilat de mitil (PMMA), conegut com a Vidre Acrílic, aconsellable per edificació. S'utilitza en qualsevol coberta amb una pendent màxima del 25% i una correcte impermeabilització, per tot tipus d'acabat de coberta.

El sòcol serà una base d'obra de fàbrica amb una alçada mínima de 15cm.

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

CLC-CP-15 Cúpula rectangular practicable sobre sòcol prefabricat.

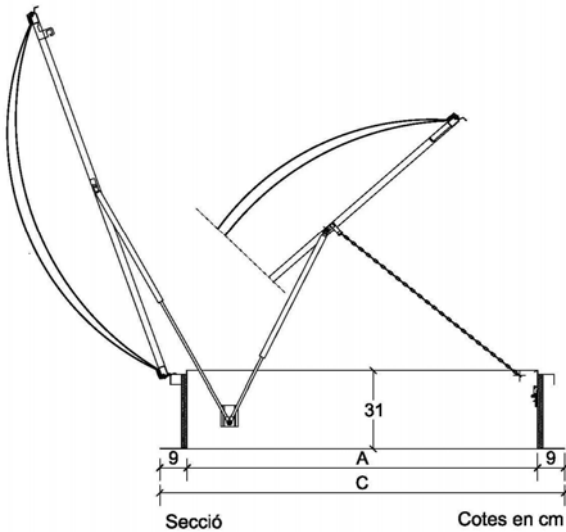


De polimetacrilat de mitil (PMMA), conegut com a Vidre Acrílic, aconsellable per edificació, s'utilitza en qualsevol coberta amb una pendent màxima del 25% i una correcte impermeabilització, per tot tipus d'acabat de coberta.

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt haran de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

CLC-CP-16 Cúpula rectangular practicable sobre sòcol prefabricat.

Cúpula rectangular practicable per accés a coberta



De polimetacrilat de mitil (PMMA), conegut com a Vidre Acrílic, aconsellable per edificació, s'utilitza en qualsevol coberta amb una pendent màxima del 25% i una correcte impermeabilització, per tot tipus d'acabat de coberta.

Sòcol de polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV), incorporant un aïllament tèrmic interior tipus a base d'espuma de poliuretà "tipus Sandwich" per tal d'aconseguir una major resistència i un alt índex d'aïllament. La seva part exterior serà rugosa per tal de facilitar el solap amb la impermeabilització i la part interior serà polida amb un acabat llis, clar i brillant per facilitar la reflexió de la llum.

Sòcol d'acer galvanitzat anticorrosiu de directiu recte i recobert per l'exterior d'un aïllant tèrmic amb acabat bituminós, sobre el qual es poden soldar directament el remats d'impermeabilització, aquests poden ser sòcols amb ventilació permanent.

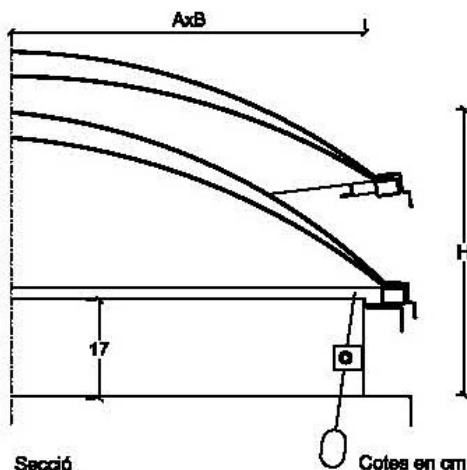
Les cúpules tenen una transparència nominal del 92% en cas de ser incolores, del 73% si són color gel de polimetacrilat, del 80% en les de policarbonat alveolar i del 60% amb les de policarbonat compacte.

Es troben diferents sistemes d'obertura:

Accés a la coberta. És un sistema d'obertura especialment destinat per accedir a la coberta des de l'interior. Aquest sistema no és adequat per la ventilació. Segons quines siguin les dimensions de la claraboia, la seva obertura variarà de 70° fins a 85° i anirà prevista d'un o dos amortidors telescòpics.

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

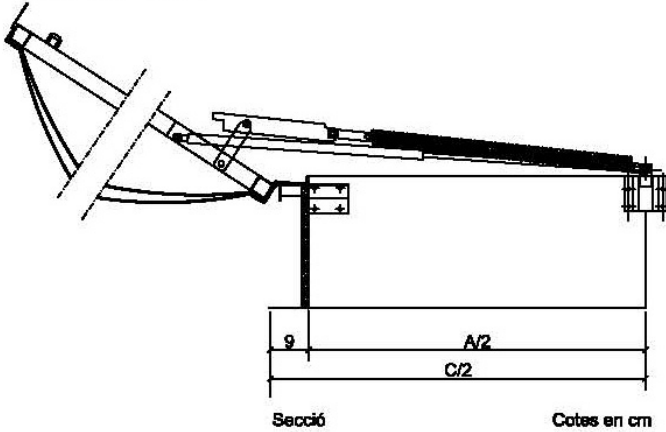
Cúpula rectangular practicable per a ventilació natural



Ventilació natural. És un sistema d'obertura especialment destinat a donar ventilació a lavabos, passadissos, naus industrials, comerços... S'acciona manualment mitjançant una manivela o bé elèctricament. Es pot fixar en qualsevol posició fins a una obertura màxima de 30cm. En altures superiors als 4m és aconsellable sempre col·locar-la elèctrica, i segons les seves dimensions es subministrerà amb motor petit, gran o fins i tot dos motors.

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

Cúpula rectangular practicable per evacuació de fums



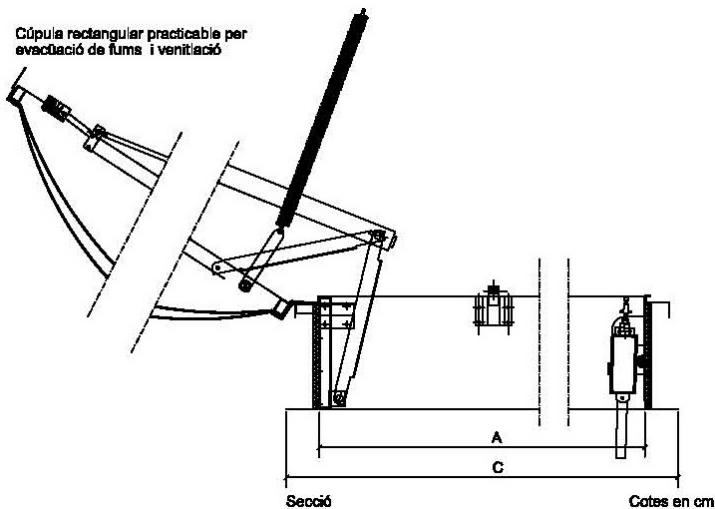
Evacuació de fums. És un sistema d'obertura automàtic destinat a l'evacuació de fums en cas d'incendi. Gràcies a un fusible tèrmic tarat a 70°C, al qual s'obra amb la seva totalitat. A causa del seu sistema contra incendi s'aconsella instal·lar sempre claraboies de grans dimensions.

Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

Evacuació de fums i ventilació natural. És un sistema d'obertura que, a més de reunir les mateixes condicions que la claraboia contra fums automàtica, permet la ventilació mitjançant l'accionament manual d'un torn fixat a la paret. És aconsellable en grans naus no previstes d'aire condicionat ni calefacció, com a magatzems, garatges, centres comercials...

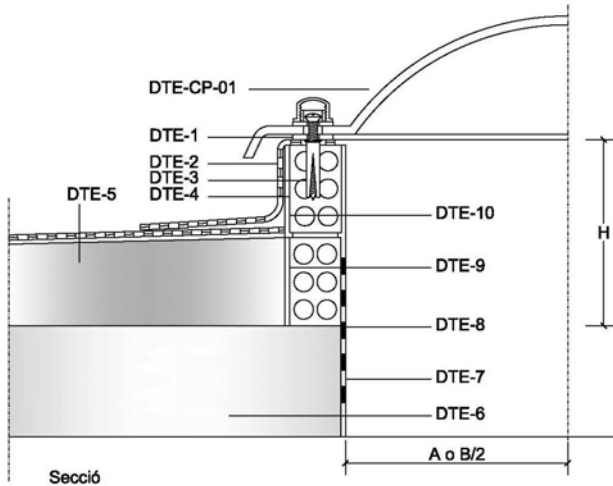
Es troben en diferents diàmetres definits a l'apartat de disseny. Tot el conjunt haurà de tenir concedit el corresponent Document de Idoneïtat Tècnica amb les indicacions corresponents.

Cúpula rectangular practicable per evacuació de fums i ventilació



3.2 Interacció . Interacció dels diferents sistemes amb la coberta

CLC-CP-17 Claraboia circular sobre sòcol de fàbrica amb coberta plana



DTE-CP-01 Cúpula circular de polimetacrilat de mitil. Quedarà fixada al sòcol de fàbrica mitjançant el CLC-CP-02

DTE-1 Espuma de poliestirè de baixa densitat, 12Kg/m2.

DTE-2 Membrana d'impermeabilització amb una làmina autoprotegida al voltant del sòcol fins a la cara interior, i es solaparà uns 30cm a la coberta.

DTE-3 cargol de subjecció entre la cúpula i l'obra que fa de sòcol, es col·locaran a una distància no superior als 30cm

DTE-4 Sòcol de ceràmica mitjançant un maó foradat de 29x14x10, aferrat amb morter M-40 a.

DTE-5 Inclou les diferents capes de la coberta que s'estigui executant a l'obra.

DTE-6 Suport existent executat prèviament.

DTE-7 Revestiment de guix en la cara interior.

DTE-8 Malla per tal d'evitar l'esquerda que es pot produir en la junta.

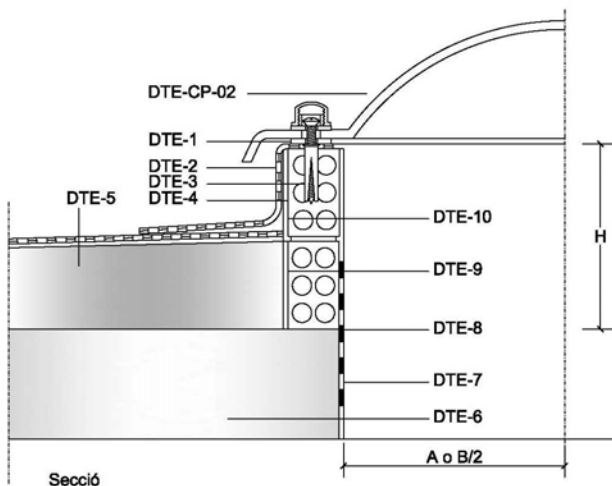
DTE-9 Junta de pòrex per la dilatació dels pendents de la coberta.

DTE- 10 Remolinat del sòcol de fàbrica.

Procés constructiu CLC-CP-17

- Execució Suport.
- Execució sòcol de fàbrica.
- Execució pendents de la coberta
- Remolinar la cara exterior del sòcol de fàbrica
- Impermeabilització de la coberta tinguent en compte els solaps necessaris per la correcta acceptació de la claraboia.
- Execució de la resta de la coberta amb totes les seves capes corresponents.
- Col·locació de l'espuma de poliestirè de baixa densitat per tal que la cúpula no estigui en contacte amb l'obra i aquest pugui tenir els moviments necessaris sense que es trenqui.
- Col·locació de la cúpula circular.
- Col·locació d'espuma de poliestirè de baixa densitat per a la posterior col·locació de la cúpula bivalva.
- Col·locació de la cúpula Bivalva.
- Col·locació dels taps cecs per tal d'evitar possibles filtracions d'aigua a través d'aquest punt.
- Prova de servei de les diferents claraboies executades.
- Col·locació malla per a la cara interior, per evitar fisures
- Enguixat interior.

CLC-CC-18 Claraboia rectangular sobre sòcol de fàbrica en coberta plana



DTE-CP-02 Cúpula rectangular de polimetacrilat de mitil. Quedarà fixada al sòcol de fàbrica mitjançant el CLC-CC-02.

DTE-1 Espuma de poliestirè de baixa densitat, 12Kg/m2.

DTE-2 Membrana d'impermeabilització amb una làmina autoprotegida al voltant del sòcol fins a la cara interior, i es solaparà uns 30cm a la coberta.

DTE-3 cargol de subjecció entre la cúpula i l'obra que fa de sòcol, es col·locaran a una distància no superior als 30cm i com a mínim un a cada cantonada

DTE-4 Sòcol de ceràmica mitjançant un maó foradat de 29x14x10, aferrat amb morter M-40 a.

DTE-5 Inclou les diferents capes de la coberta que s'estigui executant a l'obra.

DTE-6 Suport existent executat prèviament.

DTE-7 Revestiment de guix en la cara interior.

DTE-8 Malla per tal d'evitar l'esquerda que es pot produir en la junta.

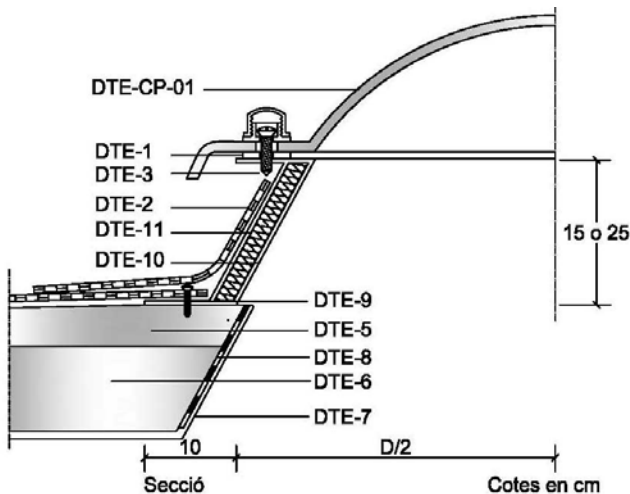
DTE-9 Junta de pòrex per la dilatació dels pendents de la coberta.

DTE-10 Remolinat del sòcol de fàbrica.

Procés constructiu CLC-CP-18

- Execució Suport.
- Execució sòcol de fàbrica.
- Execució pendents de la coberta
- Remolinar la cara exterior del sòcol de fàbrica
- Impermeabilització de la coberta tinguent en compte els solaps necessaris per la correcta acceptació de la claraboia.
- Execució de la resta de la coberta amb totes les seves capers corresponents.
- Col·locació de l'espuma de poliestirè de baixa densitat per tal que la cúpula no estigui en contacte amb l'obra i aquest pugui tenir els moviments necessaris sense que es trenqui.
- Col·locació de la cúpula circular.
- Col·locació d'espuma de poliestirè de baixa densitat per a la posterior col·locació de la cúpula bivalva.
- Col·locació de la cúpula Bivalva.
- Col·locació dels taps cecs per tal d'evitar possibles filtracions d'aigua a través d'aquest punt.
- Prova de servei de les diferents claraboies executades.
- Col·locació malla per a la cara interior, per evitar fisures
- Enguixat interior.
- En cada un dels punts anteriorment esmentats comprovar que tots els elements que arriben a l'obra disposen del corresponent certificat d'origen industrial.

CLC-CC-19 Claraboia circular amb sòcol prefabricat de polièster



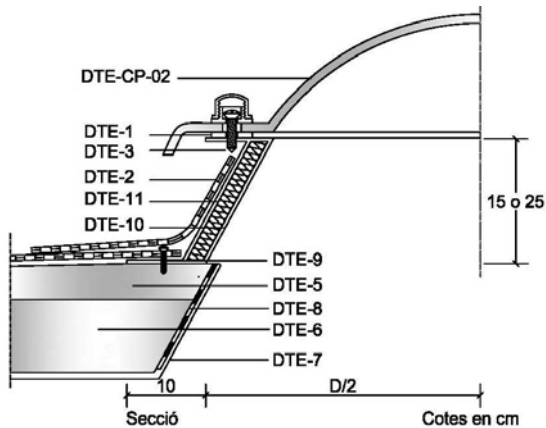
- DTE-CP-01 Cúpula circular de polimetacrilat de mitil. Quedarà fixada al sòcol prefabricat mitjançant la fixació CLC-CC-01, col·locarem l'espuma de poliestirè per tal que la cúpula tingui un cert moviment. La cúpula podrà ser parabòlica o piramidal
- DTE-1 Espuma de poliestirè de baixa densitat, 12Kg/m2.
- DTE-2 Membrana d'impermeabilització amb una làmina autoprotegida al voltant del sòcol fins a la cara interior, i es solaparà uns 30cm a la coberta.
- DTE-3 CLC-CP-01 de subjecció entre la cúpula i el sòcol prefabricat de polièster, es col·locaran cada 30cm.
- DTE-5 Inclou les diferents capes de la coberta que s'estigui executant a l'obra.
- DTE-6 Suport existent executat prèviament.
- DTE-7 Revestiment de guix en la cara interior. Aquest pot ser aplacat de pladur, DM ...
- DTE-8 Malla per tal d'evitar l'esquerda que es pot produir en la junta.
- DTE-9 Cargol de fixació dels sòcol amb el suport
- DTE-10 Aïllament d'espuma de poliuretà.
- DTE-11 Sòcol de resines de polièster prefabricat.

Procés constructiu CLC-CP-19

- Execució Suport, preveure inclinació en l'encofrat.
- Formació de pendents de la coberta.
- Previ a la impermeabilització col·locació del sòcol prefabricat reculat 5cm del forat existent
- Impermeabilització de la coberta tinguent en compte els solaps necessaris per la correcta acceptació de la claraboia.
- Execució de la resta de la coberta amb totes les seves capers corresponents.
- Col·locació de l'espuma de poliestirè de baixa densitat per tal tenir els moviments necessaris.
- Col·locació de la cúpula circular.
- Col·locació d'espuma de poliestirè da baixa densitat per la cúpula bivalva.
- Col·locació de la cúpula bivalva.
- Col·locació dels taps cecs per tal d'evitar possibles filtracions d'aigua a través d'aquest punt.
- Prova de servei de les diferents claraboies executades.
- Col·locació malla per a la cara interior, per evitar fissures
- Enguixat interior

- En cada un dels punts anteriorment esmentats comprovar que tots els elements que arriben a l'obra disposen del corresponent certificat d'origen industrial.

CLC-CP-20 Claraboia rectangular amb sòcol prefabricat de polièster

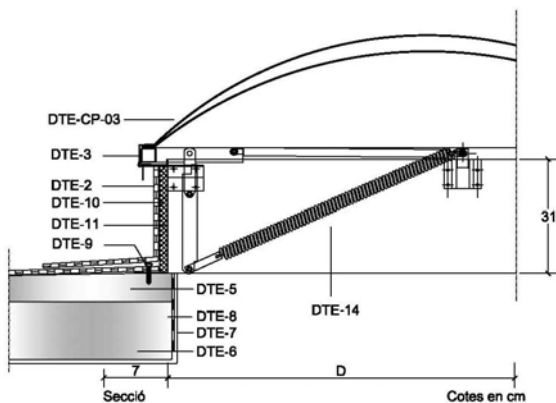


- DTE-CP-01 Cúpula rectangular de polimetacrilat de mitil. Quedarà fixada al sòcol prefabricat mitjançant la fixació CLC-CC-01
- DTE-2 Membrana d'impermeabilització amb una làmina autoprotegida al voltant del sòcol fins a la cara interior, i es solaparà uns 30cm a la coberta.
- DTE-3 CLC-CP-01 de subjecció entre la cúpula i el sòcol prefabricat de polièster, es col·locaran cada 30cm.
- DTE-5 Formació de pendents de la coerta.
- DTE-6 Suport existent.
- DTE-7 Revestiment de guix en la cara interior. Aquest pot ser aplacat de pladur, DM ...
- DTE-8 Malla per tal d'evitar l'esquerda que es pot produir en la junta.
- DTE-9 Cargol de fixació dels sòcol amb el suport
- DTE-10 Aïllament d'espuma de poliuretà.
- DTE-11 Sòcol prefabricat de resines de polièster reforçat

Procés constructiu CLC-CP-20

- Execució Suport.
- Formació de pendents de la coberta.
- Previ a la impermeabilització col·locació del sòcol prefabricat recolat 5cm del forat existent.
- Impermeabilització de la coberta tinguent en compte els solaps necessaris per a la correcta acceptació de la claraboia.
- Execució de la resta de la coberta amb totes les seves capes corresponents.
- Col·locació de l'espuma de polièster de baixa densitat per tal que la cúpula no estigui en contacte amb l'obra i aquest pugui tenir els moviments necessaris sense que es trenqui.
- Col·locació de la cúpula circular.
- Col·locació d'espuma de polièster de baixa densitat per a la posterior col·locació de la cúpula bivalva.
- Col·locació de la cúpula bivalva.
- Col·locació dels tacs cecs per tal d'evitar possibles filtracions d'aigua a través d'aquest punt.
- Acabament de les diferents capes de la coberta.
- Prova de servei de les diferents claraboies executades.
- Col·locació malla per a la cara interior, per evitar fisures
- Enguixat interior
- En cada un dels punts anteriorment esmentats comprovar que tots els elements que arriben a l'obra disposen del corresponent certificat d'origen industrial.

CLC-CP-21 Claraboia rectangular practicable amb sòcol prefabricat d'acer galvanitzat



- DTE-CP-03 Cúpula rectangular de polimetacrilat de mitil. Quedarà fixada al sòcol prefabricat mitjançant la fixació CLC-CC-01
- DTE-2 Membrana d'impermeabilització amb una làmina autoprotegida al voltant del sòcol fins a la cara interior, i es solaparà uns 30cm a la coberta.
- DTE-3 CLC-CP-01 de subjecció entre la cúpula i el sòcol prefabricat de polièster, es col·locaran cada 30cm.
- DTE-5 Formació de pendents de la coberta.
- DTE-6 Suport existent.
- DTE-7 Revestiment de guix en la cara interior. Aquest pot ser aplacat de pladur, DM ...
- DTE-8 Malla per tal d'evitar l'esquerda que es pot produir en la junta.
- DTE-9 Cargol de fixació dels sòcol amb el suport
- DTE-10 Aïllament d'espuma de poliuretà.



DTE-11 Sòcol d'acer galvanitzat.

DTE-14 Sistema d'obertura de la claraboia.

Procés constructiu CLC-CP-21

- Execució Suport.
- Execució de la coberta corresponent.
- Previ a la impermeabilització col·locació del sòcol d'acer galvanitzat, preparat per rebre tots els mecanismes d'obertura corresponents.
- Impermeabilització de la coberta tinguent en compte els solaps necessaris per la correcta acceptació de la claraboia.
- Execució de la resta de la coberta amb totes les seves capes corresponents.
- Col·locació de l'espuma de poliestirè de baixa densitat per tal que la cúpula no estigui en contacte amb l'obra i aquest pugui tenir els moviments necessaris sense que es trenqui.
- Col·locació de la cúpula circular.
- Col·locació d'espuma de poliestirè de baixa densitat per la posterior col·locació de la cúpula bivalva.
- Col·locació de la cúpula.
- Col·locació dels taps cecs per tal d'evitar possibles filtracions d'aigua a través d'aquest punt.
- Col·locació de tots els mecanismes d'obertura per el tipus de sistema que hàgim escollit
- Prova de servei de les diferents claraboies executades.
- Col·locació malla per a la cara interior, per evitar fisures
- Enguixat interior
- En cada un dels punts anteriorment esmentats comprovar que tots els elements que arriben a l'obra disposen del corresponent certificat d'origen industrial.

4 Càlcul

4.1 Càlcul de claraboies

El mètode de previsió de càlcul de la superfície d'il·luminació en funció del local es pot resumir de la següent manera:

1. En el següent mapa es determina la zona geogràfica d'emplaçament i s'obté com a resultat el coeficient de situació "a", que defineix la radiació solar amb Kwh/m².
2. La taula 1 determina el coeficient d'utilització "b", factor fonamental que s'ha de tenir en compte el realitzar un disseny d'il·luminació. En funció de l'ús a què està destinat el local, per tant els Lux necessaris, la transmissió lluminosa de la cúpula, el tipus d'ambient interior i l'altura del local.
3. Es calcula el percentatge de superfície d'il·luminació en relació a la superfície en planta mitjançant la fórmula següent:

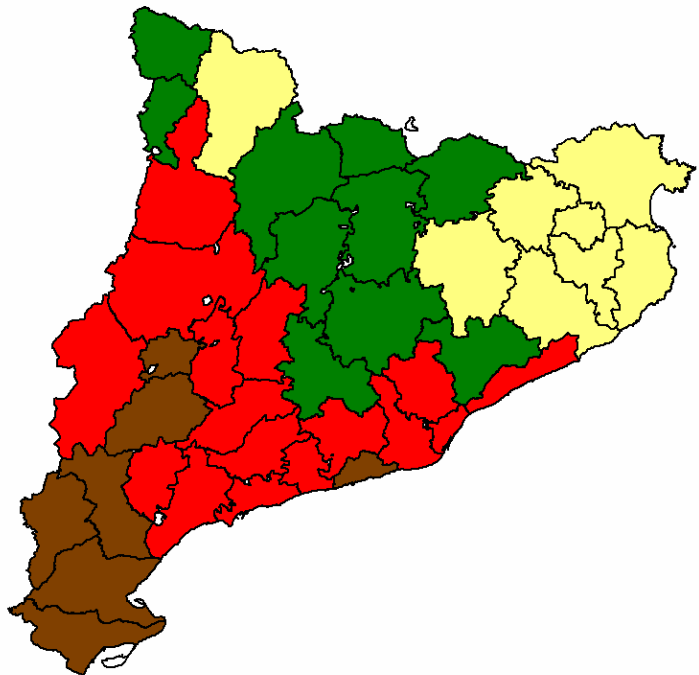
$$\% \text{ Sup. d'il·luminació} = a \times b$$

Mitjançant el percentatge resultant i els metres quadrats del local a il·luminar trobarem **C**, la superfície de claraboies necessàries per il·luminar i a partir de la taula 2, 3, 4 i 5 segons la forma geomètrica de la claraboia sabrem el número de claraboies necessàries per a il·luminar el local.

Coeficient a

Determina les coordenades geogràfiques d'emplaçament en el mapa adjunt.

	ZONA I	14 MJ/m ²
	ZONA II	14'5 MJ/m ²
	ZONA III	15 MJ/m ²
	ZONA IV	15'5 MJ/m ²



Zona 1 = 0,92 - zona 2 = 0,94 - zona 3 = 0,96 - zona 4 = 0,98

Coeficient b

S'obté en la taula 1 i la taula 1.1 a partir del tipus de local a il·luminar, la transparència de la cúpula, la netedat de l'ambient del local en l'interior i l'alçada d'aquesta mesurada des del terra fins a la base de la cúpula.

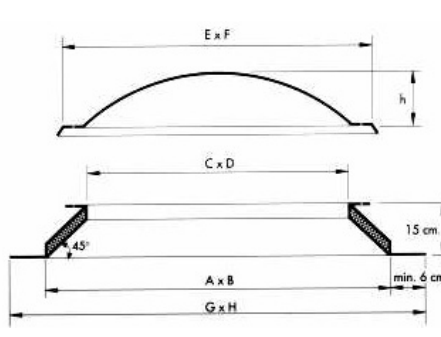
Tenim dos tipus de coeficient, depenent de si es tracte d'una cúpula de polimetacrilat de mitil o be de policarbonat alveolar o compacte.

L'ambient del local es considera net quan en ell no s'hi produeixen fums, vapors o pols.; en cas contrari, l'ambient es considerarà brut i si els gasos són agressius es consultarà al fabricant de claraboies per trobar la cúpula més adient, o una protecció adequada.

Taula 1. Cúpules de polimetacrilat de metil (PMMA).

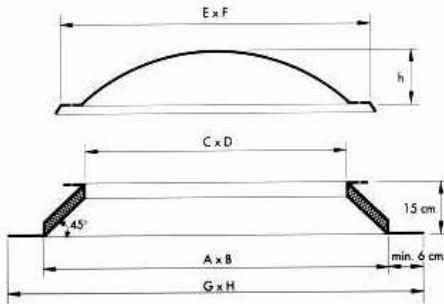
Tipus de local	Incolora gel	Ambient del local	Altura del local en m									
			2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0		
Locals que requereixen un nivell de il·luminació de 100 lux, com: Zones generals dels edificis, zones de circulació, passadissos, escales, cuartos de bany, magatzems, garatges i arxius.	incolora	net	3,6	3,1	2,7	2,5	2,5	2,8	3,1	3,4		
		brut	5,2	4,2	3,4	3,1	3,2	4,0	5,0	6,2		
	gel	net	4,6	3,8	3,2	2,9	2,9	3,4	3,9	4,5		
		brut	6,5	5,1	4,0	3,6	3,9	5,0	6,4	7,9		
Locals que requereixen un nivell de il·luminació de 200 lux, com: escales, cuines, dormitoris, sales d'estar, biblioteques, vestíbuls de locals públics, arxius, museus, i àrees de treball de poca pressió.	incolora	net	7,2	6,2	5,4	5,0	5,0	5,6	6,2	6,8		
		brut	10,2	8,4	6,8	6,2	6,4	8,0	10,0	12,4		
	gel	net	9,2	7,6	6,4	5,8	5,8	6,8	7,8	9,0		
		brut	13,0	10,2	8,0	7,2	7,8	10,0	12,8	15,3		
Locals que requereixen un nivell de il·luminació de 300 lux, com: menjadors i sales d'hotels, restaurants, cafeteries, bars, gimnasos i àrees de treball de pressió mitjana.	incolora	net	10,8	9,3	8,1	7,5	7,5	8,4	9,3	10,2		
		brut	15,6	12,6	11,2	9,3	9,6	12,0	15,0	18,6		
	gel	net	13,8	11,4	9,6	8,7	8,7	10,2	11,7	13,5		
		brut	19,5	15,3	12,0	10,8	11,7	15,0	19,2	23,7		
Locals que requereixen un nivell de il·luminació de 500 lux, com: establiments comercials, sales de conferències, aules, laboratoris i àrees de il·luminació localitzada per a lectura.	incolora	net	18,0	15,5	13,5	12,5	12,5	14,0	15,5	17,0		
		brut	26,0	21,0	17,0	15,5	16,0	20,0	25,0	31,0		
	gel	net	23,0	19,0	16,0	14,5	14,5	17,0	19,5	22,5		
		brut	32,5	25,5	20,0	18,0	19,5	25,0	32,0	39,5		
Locals que requereixen un nivell de il·luminació de 750 lux, com: sales de dibuix, aparadors, i zones de treball de pressió.	incolora	net	27,0	23,3	20,3	18,8	18,8	21,0	23,3	25,5		
		brut	39,0	31,5	25,5	23,3	24,0	30,0	37,5	46,5		
	gel	net	34,5	28,5	24,0	21,8	21,8	25,5	29,3	33,8		
		brut	48,8	38,3	30,0	27,0	29,3	37,5	48,0	59,3		

Taula 2. Superfície C de les Claraboies quadrades



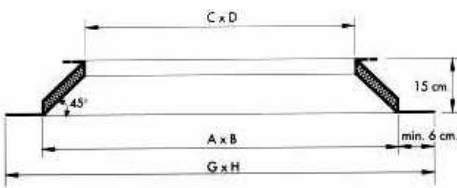
Dimensions		Superfície a il·luminar en claraboies m2									
AxB	CxD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60x60	40x40	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
70x70	51x51	0,26	0,52	0,78	1,04	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60
80x80	60x60	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
90x90	71x71	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
100x100	79x79	0,62	1,24	1,86	2,48	3,10	3,72	4,34	4,96	5,58	6,20
120x120	99x99	0,98	1,96	2,94	3,92	4,90	5,88	6,86	7,84	8,82	9,80
140x140	120x120	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
150x150	130x130	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21	16,90
160x160	139x139	1,93	3,86	5,79	7,72	9,65	11,58	13,51	15,44	17,37	19,30
180x180	161x161	2,59	5,18	7,77	10,36	12,95	15,54	18,13	20,72	23,31	25,90
200x200	180x180	3,24	6,48	9,72	12,96	16,20	19,44	22,68	25,92	29,16	32,40
numero de claraboies		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Taula 3. Superfície C de les Claraboies rectangulars



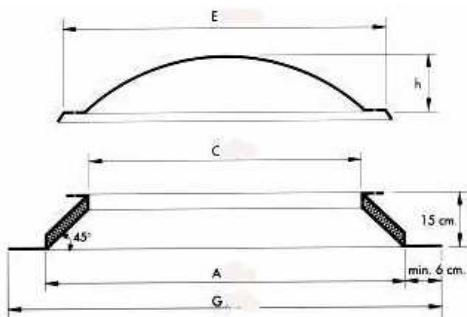
Dimensions		Superfície a il·luminar en claraboies m2									
Forjat	llum										
50x100	30x80	0,27	0,54	0,81	1,08	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70
69x90	40x69	0,27	0,54	0,81	1,08	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70
70x100	51x81	0,41	0,82	1,23	1,64	2,05	2,46	2,87	3,28	3,69	4,10
90x120	69x99	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80
100x150	79x129	0,89	1,78	2,67	3,56	4,45	5,34	6,23	7,12	8,01	8,90
100x200	80x178	1,42	2,84	4,26	5,68	7,10	8,52	9,94	11,36	12,78	14,20
150x200	132x182	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00
160x240	135x218	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	27,00	30,00
200x300	175x276	4,83	9,66	14,49	19,32	24,15	28,98	33,81	38,64	43,47	48,30
numero de claraboies		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Taula 4. Superfície C de les Claraboies piramidals



Dimensions		Superfície a il·luminar en claraboies m2								
AxB	CxD									
60x60	40x40	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44
70x70	50x50	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
80x80	60x60	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24
90x90	71x71	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
100x100	79x79	0,62	1,24	1,86	2,48	3,10	3,72	4,34	4,96	5,58
120x120	99x99	0,98	1,96	2,94	3,92	4,90	5,88	6,86	7,84	8,82
150x150	130x130	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21
200x200	165x165	2,72	5,44	8,16	10,88	13,60	16,32	19,04	21,76	24,48
numero de claraboies		1	2	3	4	5	6	7	8	9

Taula 5. Superfície C de les Claraboies circulars



Dimensions		Superfície a il·luminar en claraboies m2								
Forjat	llum									
60	40	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35
70	51	0,21	0,42	0,63	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68	1,89
80	60	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70
100	79	0,51	1,02	1,53	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	4,59
120	99	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20
150	130	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80	12,15
200	180	2,58	5,16	7,74	10,32	12,90	15,48	18,06	20,64	23,22
numero de claraboies		1	2	3	4	5	6	7	8	9

4.2 Condensacions

En aquest apartat calcularem les possibles condensacions per les diferents comarques del territori català, agrupades entre elles en set zones diferenciades, i així poder decidir si col·loquem una tipus o un altre de claraboia, segons la situació geogràfica en què ens trobem.

- Zona 1. Comarques de Girona
- Zona 2. Comarques de Barcelona
- Zona 3. Comarques de Tarragona
- Zona 4. Comarques de l'Ebre
- Zona 5. Comarques de Ponent
- Zona 6. Alt Pirineu
- Zona 7. Comarques Centrals



- Zona 1. Claraboia amb cúpula Bivalva
- Zona 2. Claraboia amb cúpula Bivalva
- Zona 3. Claraboia amb cúpula Bivalva
- Zona 4. Claraboia amb cúpula Bivalva
- Zona 5. Claraboia amb cúpula Bivalva
- Zona 6. Claraboia amb cúpula Bivalva
- Zona 7. Claraboia amb cúpula Bivalva

Nota: En tot el territori Català no és necessari col·locar cap cúpula Trivalva, però per seguretat en la zona 6 de l'Alt Pirineu seria aconsellable, ja que el càlcul de condensacions és molt pròxim a donar positiu.

4.3 Exemple

Característiques del local a il·luminar:

Local situat a Girona destinat a aula docent amb una superfície de 15m x 6m i una alçada de 4m. L'ambient del local es considerarà net, s'utilitzaran claraboies amb una transparència nominal del 93%, incolores, i aquestes seran quadrades de 120 x 120 d'entrada neta de llum, ja que no tenim problemes amb l'estructura de la planta coberta.

Coeficient a: 0,96 (mapa)

Coeficient b: 12,5 (taula 1)

Percentatge resultant és de $0,96 \times 12,3 = 11,81\%$ (formula)

Local: $15 \times 6 = 90\text{m}^2$ (àrea del local)

$C = 90 \times 11,81 / 100 = 10,63\text{m}^2$

Mitjançant la taula 2 i agafant la fila de les claraboies de 120 x 120 i la columna de l'entrada de llum, obtenim que per cobrir les necessitats lumíniques de l'aula tindrem:

8 Claraboies de 120 x 120 d'entrada de llum i un forat d'obra necessari de 140 x 140

Segons la situació geogràfica en què ens trobem i amb l'ajut del mapa 2 (condensacions), observem que podem col·locar una claraboia amb cúpula Bivalva sense risc de patir possibles condensacions.

5 Valoració

5.1 Criteri d'amidament

El criteri d'amidament per totes les claraboies sempre serà el de la **unitat**, és a dir, considerarem tot el treball com un sol conjunt col·locat a l'obra.

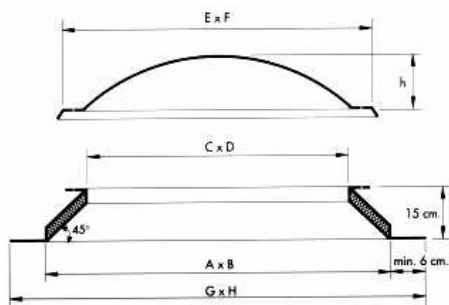
5.2 Criteri de valoració

La valoració de cada especificació s'obté entrant a les taules corresponents de les mides i sistemes d'obertura de les claraboies; si es tracta de claraboies amb sòcol prefabricat, el seu preu el dóna directa la taula, però si es tracta de claraboies amb sòcol de fàbrica se l'hi sumarà l'import de la taula 5.

En cas de tractar-se de claraboies amb el sistema d'obertura per evacuació de fums, no quedarà més remei de consultar la casa comercial la qual ens subministra la claraboia, ja que aquesta només es pot aconseguir amb sòcol prefabricat metàl·lic i el preu del metall varia considerablement d'un dia per l'altre.

Els preus unitaris de les taules següents estan inclosos, a més a més de tot el material de fixació, la mà d'obra directa, la indirecta i els mitjans auxiliars.

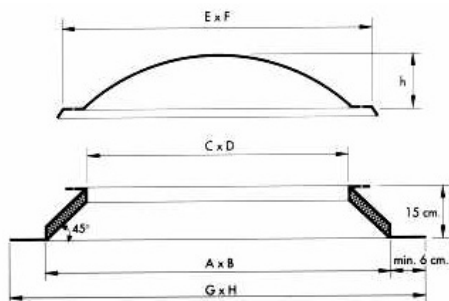
Taula 1 Valoració de les Claraboies quadrades segons el Seu Sistema d'obertura.



AxB	Cx D	Sistema d'obertura				
		1	2	3	4	5
60x60	40x40	100 €	212 €	250 €	676 €	36 €
70x70	51x51	114 €	228 €	262 €	686 €	44 €
80x80	60x60	144 €	258 €	294 €	718 €	64 €
90x90	71x71	154 €	268 €	308 €	738 €	74 €
100x100	79x79	168 €	288 €	324 €	748 €	78 €
120x120	99x99	218 €	376 €	388 €	810 €	108 €
140x140	120x120	290 €	478 €	510 €	1.050 €	166 €
150x150	130x130	352 €	544 €	576 €	1.122 €	206 €
160x160	139x139	396 €	588 €	626 €	1.174 €	248 €
180x180	161x161	472 €		928 €	1.414 €	292 €
200x200	180x180	602 €		1.040 €	1.424 €	406 €

Sistema d'obertura: 1 il·luminació zenital; 2 Accés a coberta; 3 Ventilació manual; 4 Ventilació elèctrica; 5 Cúpules soles en cas d'escollir l'opció de cúpula bivalva

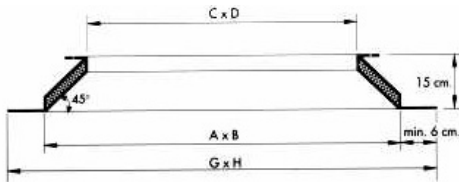
Taula 2 Valoració de les Claraboies rectangulars segons el Seu sistema d'obertura



AxB	Cx D	Sistema d'obertura				
		1	2	3	4	5
50x100	30x80	124 €	238 €	278 €	738 €	49 €
69x90	40x69	128 €	242 €	280 €	748 €	52 €
70x100	51x81	148 €	266 €	302 €	768 €	64 €
90x120	69x99	190 €	342 €	372 €	804 €	82 €
100x150	79x129	260 €	440 €	468 €	1.024 €	140 €
100x200	80x178	354 €	576 €	614 €	1.114 €	208 €
150x200	132x182	498 €		776 €	1.226 €	336 €
160x240	135x218	612 €		1.080 €	1.538 €	408 €
200x300	175x276	884 €				626 €

Sistema d'obertura: 1 il·luminació zenital; 2 Accés a coberta; 3 Ventilació manual; 4 Ventilació elèctrica; 5 Cúpules soles en cas d'escollir l'opció de cúpula bivalva

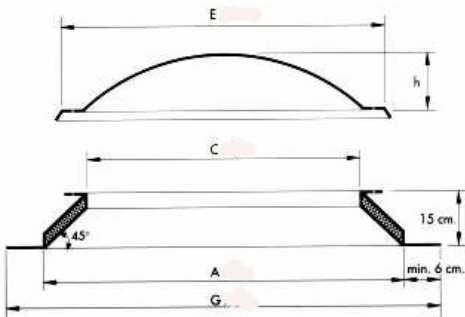
Taula 3 Valoració de les Claraboies piramidals segons el Seu Sistema d'obertura.



AxB	CxD	1	2	3	4	5
60x60	40x40	110 €	218 €	256 €	730 €	45 €
70x70	51x51	122 €	236 €	272 €	750 €	54 €
80x80	60x60	158 €	272 €	308 €	780 €	80 €
90x90	71x71	168 €	286 €	324 €	810 €	86 €
100x100	79x79	184 €	306 €	338 €	814 €	96 €
120x120	99x99	238 €	410 €	412 €	866 €	130 €
150x150	130x130	390 €	586 €	620 €	1.178 €	260 €
200x200	180x180	602 €		1.150 €	2.058 €	416 €

Sistema d'obertura: 1 il·luminació zenital; 2 Accés a coberta; 3 Ventilació manual; 4 Ventilació elèctrica; 5 Cúpules soles en cas d'escollir l'opció de cúpula bivalva

Taula 4 Valoració de les Claraboies circulars segons el Seu Sistema d'obertura.



A	C	1	2
60	40	96 €	38 €
70	51	116 €	48 €
80	60	158 €	66 €
100	79	178 €	80 €
120	99	226 €	110 €
150	130	354 €	216 €
200	180	592 €	410 €

Sistema d'obertura: 1 il·luminació zenital; 2 Accés a coberta;

Nota: Per obtenir el preu d'una claraboia Bivalva només s'haurà de sumar el preu d'una cúpula sola en el preu de la claraboia escollida.

Exemple: Claraboia quadrada d'accés a coberta de 60x60cm bivalva:
Claraboia d'accés a coberta 212€ + 1 cúpula sola de 60x60 36€, preu final de la claraboia = **248€**

Aquests preus no contempen les claraboies amb sòcol de fàbrica, per tant a la taula 5 podem observar un preu m³ de sòcol segons si està executat amb maó calat per revestir o bé per maó calat per deixar vist.
(Nota: dades extretes de la base de dades de ITEC 2006).

Taula 5 €/m³

Maó calat per revestir	Maó calat per deixar vist
383,66€/m³	516,91€/m³

Exemple: Si la claraboia anterior fós amb sòcol de fàbrica amb maó calat per revestir el seu preu seria el següent.

Sòcol de 60x60 = 0,36m² x 0,30m (h del sòcol) = 0,11m³.
Per tan 0,11m³ X 383,66€/m³ = 42,20€

Llavors només hem de sumar els preus de les cúpules soles, ja que no necessitem el sòcol prefabricat, per tant tindriem 42,20€ + (36*2) = 114,2€



6 Control

6.1 Control dels elements

Els elements i equips d'origen industrial tindran que complir les condicions funcionals i de qualitat fixades en les DTE així com les corresponents normes i disposicions vigents relatives a la fabricació i control industrial o, en el seu defecte, les normes UNE que s'indiquen.

CLC-CP-01 Elements de fixació entre cúpula i sòcol

S'haurà de comprovar que aquest material arribi a l'obra amb el Certificat d'origen Industrial que acrediti el compliment de totes les normes i disposicions que fan referència en aquest material.

Les especificacions CLC-CP-02, CLC-CP-03, CLC-CP-04, CLC-CP-05, CLC-CP-06, CLC-CP-07, CLC-CP-08 compliran les mateixes condicions que les esmentades anteriorment.

CLC-CP-09 Cúpula circular

ISO 7823-1:98; UNE-EN ISO 7823-1:96; i les UNE 53021; 53022; 53023; 53025; 53026; 53027; 53028; 53033; 53035; 53037; 53039; 53043; 53046; 53048; 53069; 53070; 53071; 53075; 53081; 53083; 53087; 53089; 53090; 52091; 53092; 53097; 53121; 53126; 53127; 53130; 53137; 53144

CLC-CP-10 Cúpula rectangular

ISO 7823-1:98; UNE-EN ISO 7823-1:96; i les UNE 53021; 53022; 53023; 53025; 53026; 53027; 53028; 53033; 53035; 53037; 53039; 53043; 53046; 53048; 53069; 53070; 53071; 53075; 53081; 53083; 53087; 53089; 53090; 52091; 53092; 53097; 53121; 53126; 53127; 53130; 53137; 53144

En el control de tots els elements anteriorment esmentats s'haurà de comprovar que aquest material arribi a l'obra amb el Certificat d'origen Industrial que acrediti el compliment de totes les normes i disposicions que fan referència en aquest material.

6.2 Control dels Sistemes

CLC-CP-11 Cúpula circular sobre sòcol prefabricat

ISO 7823-1:98; UNE-EN ISO 7823-1:96; i les UNE 53021; 53022; 53023; 53025; 53026; 53027; 53028; 53033; 53035; 53037; 53039; 53043; 53046; 53048; 53069; 53070; 53071; 53075; 53081; 53083; 53087; 53089; 53090; 52091; 53092; 53097; 53121; 53126; 53127; 53130; 53137; 53144

CLC-CP-12 Cúpula rectangular sobre sòcol prefabricat

ISO 7823-1:98; UNE-EN ISO 7823-1:96; i les UNE 53021; 53022; 53023; 53025; 53026; 53027; 53028; 53033; 53035; 53037; 53039; 53043; 53046; 53048; 53069; 53070; 53071; 53075; 53081; 53083; 53087; 53089; 53090; 52091; 53092; 53097; 53121; 53126; 53127; 53130; 53137; 53144

CLC-CP-13 Cúpula rectangular sobre sòcol prefabricat

ISO 7823-1:98; UNE-EN ISO 7823-1:96; i les UNE 53021; 53022; 53023; 53025; 53026; 53027; 53028; 53033; 53035; 53037; 53039; 53043; 53046; 53048; 53069; 53070; 53071; 53075; 53081; 53083; 53087; 53089; 53090; 52091; 53092; 53097; 53121; 53126; 53127; 53130; 53137; 53144

CLC-CP-14 Cúpula circular sobre sòcol de fàbrica

ISO 7823-1:98; UNE-EN ISO 7823-1:96; i les UNE 53021; 53022; 53023; 53025; 53026; 53027; 53028; 53033; 53035; 53037; 53039; 53043; 53046; 53048; 53069; 53070; 53071; 53075; 53081; 53083; 53087; 53089; 53090; 52091; 53092; 53097; 53121; 53126; 53127; 53130; 53137; 53144

CLC-CP-15 Cúpula rectangular sobre sòcol de fàbrica

ISO 7823-1:98; UNE-EN ISO 7823-1:96; i les UNE 53021; 53022; 53023; 53025; 53026; 53027; 53028; 53033; 53035; 53037; 53039; 53043; 53046; 53048; 53069; 53070; 53071; 53075; 53081; 53083; 53087; 53089; 53090; 52091; 53092; 53097; 53121; 53126; 53127; 53130; 53137; 53144

CLC-CP-16 Cúpula rectangular practicable sobre sòcol prefabricat.

ISO 7823-1:98; UNE-EN ISO 7823-1:96; i les UNE 53021; 53022; 53023; 53025; 53026; 53027; 53028; 53033; 53035; 53037; 53039; 53043; 53046; 53048; 53069; 53070; 53071; 53075; 53081; 53083; 53087; 53089; 53090; 52091; 53092; 53097; 53121; 53126; 53127; 53130; 53137; 53144



6.3 Control de la interacció

CLC-CP-17 Claraboia circular sobre sòcol de fàbrica amb coberta plana i inclinada

controls a realitzar	numero de controls	Condicció de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua

CLC-CP-18 Claraboia rectangular sobre sòcol de fàbrica

controls a realitzar	numero de controls	Condicció de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua

CLC-CP-19 Claraboia circular amb sòcol prefabricat de poliéster

controls a realitzar	numero de controls	Condicció de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua



Control

CLC-CP-20 Claraboia rectangular amb
sòcol prefabricat de polièster

controls a realitzar	numero de controls	Condició de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua

CLC-CP-21 Claraboia rectangular practicable
amb sòcol prefabricat d'acer galvanitzat

controls a realitzar	numero de controls	Condició de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua
mecanismes	A cada sistema	no funcionament



7 Seguretat

7.1 Definició

En aquest apartat trobarem totes les mesures necessàries, ja siguin individuals o col·lectives, per tal de realitzar els treballs d'execució de claraboies amb tota seguretat, sempre complint amb el **Real Decret 1627/1997** sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció i amb la **NTP 448** Treballs sobre cobertes de materials lleugers.

7.2 Mesures preventives

La instal·lació de claraboies precisa treball d'alçada amb el conseqüent risc de caigudes o bé des d' escales, bastides, teulats o possibles forats realitzats en l'àtic.

S'han d'extremar les precaucions per a minimitzar el riscs de possibles ferides i danys personals que poden ser, sense estar limitats, els següents:

Risc de caigudes de materials i objectes des de alçades considerables. Cal senyalitzar l'àrea de treball adequadament i protegir-la mitjançant proteccions contra les caigudes i cintes d'avertència de treballs perillosos.

Possible trencament d'objectes. S'aconsella la seva retirada abans de començar amb els treballs.

Riscs de caiguda de persones. Evitar treballs sobre superfícies humides, i utilitzar calçat adient amb botes homologades de seguretat. I en el teulat utilitzar l'arnés de seguretat.

Fer servir escales de mà homologades fortes i segures.

Treballar només amb bones condicions atmosfèriques, per tant, suspendrem els treballs en cas de neu, pluja o fort vent.

Quan es treballi a l'última planta cal tenir cura d'on trepitgem, només trepitjar l'estructura i no el fals sostre. Assegurar-se que tots els espais on trepitgem són segurs i estables.

Reduir el risc de foc i electrificació, o danys personals seguint les normes bàsiques de Seguretat i Salut, quan s'estiguin utilitzant eines elèctriques. Sempre utilitzarem guants de seguretat i dispositius de seguretat pels ulls a més d'assegurar l'àrea de treball, aquesta estarà neta de cables elèctrics, bombes de calor o qualsevol altre font de foc.

Quan estigui treballant en zones de pols utilitzarem màscares de protecció per evitar irritació pulmonar. Els espais dels àtics poden ser estrets, foscos i sotmesos a temperatures extremes.

Atenció amb les petits talls.

Les claraboies s'hauran de muntar i construir de manera que puguin suportar una càrrega estàtica de 90Kg aplicats perpendicularment sobre qualsevol punt de la superfície. A més, s'han d'instal·lar per sobre del nivell normal del terra de la coberta.

Per la ja construïdes és convenient protegir els seus costats mitjançant baranes de suficient resistència de forma que es diferenciïn de la resta de la coberta en cas d'haver-hi neu o pols.

Per reforçar la seguretat es poden col·locar cartells de prohibició que indiquin "No assentar-se, no trepitjar o no saltar"

7.3 Proteccions col·lectives

- . XARXES DE SEGURETAT
- . BARANES DE PROTECCIÓ
- . PASSAREL·LES
- . CABLES DE VIDA
- . TELES METÀL·LIQUES

Aquestes mesures seran de manera fixa o eventual per tal d'evitar caigudes dels operaris que es trobin a la coberta.

7.4 Proteccions individuals

- . CASC
- . CINTURÓ DE SEGURETAT
- . ARNÉS
- . SABATES DE SEGURETAT
- . GUANTS DE PROTECCIÓ PER A LA MANIPULACIÓ DE PRODUCTE AGRESSIUS
- . ULLERES PROTECTORES
- . ROBA DE TREBALL ADEQUADA

7.5 Anàlisi i avaluació dels riscos

Activitat: Treballs a coberta

Riscos	Proteccions			Probabilitat			Conseqüències			Estimació de risc
	IND	Col	M.p	ll	p	p	ll	g	m	
Caiguda de persones difernet nivell		x			x				x	x
Caiguda de persones al mateix nivell			x		x		x			x
caiguda d'objectes o elements per desplomar-se			x	x				x		x
Caiguda d'objectes o elemetns per manipulació			x		x			x		x
Ciguda d'objectes o elemtns despresos			x		x			x		x
Trepitjades sobre objectes o elements			x			x			x	x
Cops contra objectes o elements	x				x		x			x
Talls i cops per objectes i eines	x				x		x			x
Projecció de fragments de particules	x				x			x		
Sobreesforços	x			x				x		x
Contactes elèctrics directes amb elements			x		x				x	x
Contactes amb substàncies corrossives	x			x				x		x
Exposició a radiacions	x					x		x		x



8 Manteniment

8.1 Manual d'ús

Precaucions

Quan el local a il·luminar per claraboies s'hagi de destinar a usos que produeixen gasos o vapors que puguin danyar-les, s'estudiarà el possible efecte nociu sobre elles i, si procedeix, les mesures de protecció adequades.

L'accés a la coberta s'efectuarà només pel personal especialitzat
No es trepitjarà a sobre de les claraboies.

Prescripcions

Si la cúpula de la claraboia resultés danyada a conseqüència de circumstàncies imprevisibles i es produïssin filtracions o riscos d'esllavissaments, s'hauria d'avisar el personal especialitzat.

Prohibicions

Està prohibit recolzar elements sobre les claraboies i utilitzar per la neteja materials incompatibles amb el material de la claraboia.

En els locals que s'il·luminen per claraboies no es produiran gasos o vapors que puguin danyar el material d'aquestes.

No recolzar elements sobre les claraboies.

No utilitzar per la neteja materials incompatibles amb el material de la claraboia.

8.2 Manual de manteniment

A continuació s'observen les tres fases de l'edifici i el manteniment que s'haurà de portar a terme en cada una d'elles i qui en serà el responsable.

FASE DE PROJECTE

1. Com que es tracta d'un element que trenca la coberta amb un material transparent, ha d' aconseguir recuperar l'absoluta continuïtat de les característiques protectores que en les parts opaques de la coberta s'aconsegueixen sobreposant diferents materials, i a més a més, ha de garantir l'estanquitat, la protecció tèrmica, les condensacions, la protecció acústica, la sobre il·luminació..., caldrà estudiar molt acuradament les seccions constructives

FASE DE EXECUCIÓ

1. S'haurà de tenir especial cura amb les entregues de la resta de la coberta, especialment amb la impermeabilització
2. Vigilar amb les fixacions de la mateixa claraboia

FASE DE UTILITZACIÓ

USUARI

1. Inspecció visual cada vegada que plougui, nevi o faci forts vents, i comprovar l'aparició d'humitats a l'interior de l'edifici, existència de trencaments o desprendiments de la claraboia i dels elements d'acabat.
2. Cada dos anys es comprovarà l'estat de la claraboia, del dispositiu d'obertura, de la membrana impermeabilitzant i dels elements de subjecció.
3. En el cas de se observada alguna deficiència, aquesta serà estudiada pel personal qualificat, el qual dictaminarà la seva importància i perillositat, en el seu cas, les reparacions que s'hagin de realitzar.

ESPECIALISTA

1. No té cap mena de manteniment

TÈCNIC COMPETENT

1. Les reparacions que siguin necessàries efectuar, per deteriorament o altres obres realitzades que li afectin, es realitzaran per personal qualificat, amb materials i execució d'anàlegs als de la construcció original.



9 Criteris de sostenibilitat

9.1 Introducció

Amb la finalitat d'evitar que les pautes actuals en l'edificació comprometin la capacitat de les generacions futures per satisfer les seves pròpies necessitats cal seguir uns criteris d'eficiència energètica en els edificis, per tal d'iniciar un procés de canvi social en la manera de concebre, dissenyar, construir i utilitzar els edificis, des de la perspectiva de la sostenibilitat ambiental.

L'objectiu d'aquest capítol és incorporar paràmetres d'eficiència en els edificis de nova construcció, en els procedents de reconversió d'antiga edificació i/o als resultants d'obres de gran rehabilitació, destinats a qualsevol dels usos següents:

- . Habitatge
- . Residencial col·lectiu
- . Administratiu
- . Docent
- . Hospitalari
- . Esportius, piscines i gimnasos

9.2 Paràmetres d'eficiència relatiu a l'energia

L'obertura de les cobertes i de les façanes orientades a sud-est (+90°) han de disposar d'un element o d'un tractament protector situat a l'exterior o entre dos vidres, de manera que el factor solar S de la part envidrada de l'obertura sigui igual o inferior al 35%.

Les obertures de façanes i cobertes dels espais habitables disposaran de vidres dobles o bé d'altres solucions que assegurin un coeficient mitjà de transmissió tèrmica de la totalitat de l'obertura < a 3,30 w/m²K.

9.3 Paràmetres d'eficiència relatiu als materials i sistemes constructius

Utilitzar matèries procedents de la mateixa zona de treball.

Reduir el coeficient de transmissió tèrmica dels diferents tancaments exteriors en un 30% respecte als paràmetres fixats per la normativa d'aïllament tèrmic d'obligat compliment aplicable.

En el cas que hi hagi una fase de demolició prèvia, reutilització dels residus petris generats en la construcció del nou edifici.

Que les diferents entitats privatives de l'edifici disposin d'una ventilació creuada natural. Tots els elements hauran de disposar d'un distintiu de garantia de qualitat ambiental de la Generalitat de Catalunya, etiqueta ecològica de la Unió Europea, marca AENOR Medioambient, o qualsevol altra etiqueta ecològica tipus 1, d'acord amb la norma ISO 14.204 o tipus III, d'acord amb la norma ISO 14.205.

9.4 Paràmetres d'eficiència relatiu als residus

Caldrà incorporar al projecte executiu un pla de gestió de residus de la construcció, d'acord amb la normativa vigent en matèria residus de la construcció. S'hauran de quantificar els residus que es generaran per tipologies i fases de l'obra o de l'enderroc, tot definint les operacions de destriament o recollida selectiva que es preveu realitzar a l'obra, especificant la reutilització in situ i/o identificant els gestors de residus autoritzats que s'utilitzaran, preferentment per la via de la seva valorització.

**3- DTE-CLC-CT (DOCUMENT TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ- COBERTES
LLUENARIS-CLARBOIES- CLARABOIES TUBULARS)**



1 Introducció

1.1 Definició

Element constructiu que ens permet captar la llum del sol mitjançant cúpules situades a la coberta dels edificis i la transporta fins espais foscos o sense finestres utilitzant un conducte altament reflectant el qual capta la llum de l'exterior, la transporta i, finalment la difumina i l'expandeix.

El resultat són espais lluminosos i plens de vida gràcies a la llum natural, Transformant completament aquests espais i estalviant energia, utilitzant una font gratuïta i sostenible que no necessita manteniment. Les claraboies tubulars ofereixen una alternativa a la llum artificial (cada vegada més costosa), reduint l'ús de l'electricitat entre un 50% i un 80%.

Les Claraboies tubulars no transmeten sorolls exteriors o interiors, són silencioses i no necessiten manteniment. No afecten a la climatització del local, ja que no aporten calor per l'afecte lupa ni tenen pèrdues del mateix. S'instal·len en al mateix dia i sense reformes estructurals.

1.2 Index de Continguts

1. Introducció
2. Disseny
3. Construcció
4. Càlcul
5. Valoració
6. Control
7. Seguretat
8. Manteniment
9. Criteris de Sostenibilitat

1.2 Àmbit d'aplicació

Element prefabricat per la il·luminació en l'interior de les vivendes, magatzems, naus industrials, centres comercials,... es troba situat a la planta coberta.

Existeixen models de diàmetres 25cm, 35cm i 53cm adaptant-se a les necessitats de l'il·luminació o mides del local. Els models de 25cm i de 35cm de diàmetre són ideals per a vivendes, els de 53cm són recomanats pe naus industrials, magatzems, local públics..

La seva aplicació es realitzarà en cobertes planes, ja siguin, Ajudinades, Transitables i no Transitables; i en cobertes inclinades amb acabat de teula plana o àrab, de pissarra, de zinc, d'acer galvanitzat, de coure, de formigó i de materials sintètics.

2 Disseny

2.1 Informació prèvia

De projecte

Indispensable en tots els plànols que fan referència a les plantes i seccions del local per a il·luminar, indicant les cotes de plantes, l'alçada i l'ús del local a il·luminar, punts molt necessaris en l'apartat de càlcul.

Plànol de la planta coberta acotat indicant tots els elements singulars que s'hi puguin trobar.

Tipologia estructural

Disposició dels elements estructurals com bigues, jàsseres ... de la planta immediatament inferior a la coberta.

Geogràfica

Coordenades geogràfiques d'emplaçament de l'edifici. Situació i intensitat de la radiació solar.

Críteris informatius de Normativa

Críteris informatius de normativa vigent que ha de complir el DTE-QLC-CC

NBE-CT-79. Condicions tèrmiques en els edificis

NBE-CA-88. Condicions acústiques dels edificis

NBE-QB-90. Impermeabilització de cobertes amb materials bituminosos

NTP 448 Treballs sobre cobertes de materials lleugers

Article 8 del Real Decret 486/1997 Sobre dispiscions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

DECRET 21/2006 regula l'adopció de críteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

ISO 14.204 referent a paràmetres d'ecoeficiència

ISO 14.205 referent a paràmetres d'ecoeficiència

UNE 72-163-84 sobre nivells mínim de il·luminació

UNE 72-112-85 sobre nivells mínim de il·luminació

2.2 Críteris de disseny

Les claraboies tubulars es distribuiran de manera homogènia sobre la coberta de la zona a il·luminar evitant la coincidència amb els seus elements estructurals o juntes de dilatació.

Per edificació quan els espais a il·luminar no superin els 14m² es col·locarà la CLC-CT-07 de diàmetre 25cm i una alçada màxima de 6m i en locals de més de 14m² fins a 23m² es col·locarà la CLC-CT-08 de diàmetre 35.

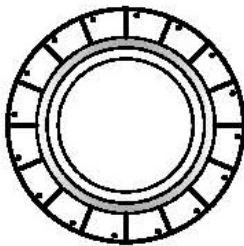
Els locals que superin aquests m² s'haurà de realitzar el càlcul per tal de saber el número d'unitats a col·locar.

Per naus industrials, centres comercials, magatzems, locals públics... es col·locarà el CLC-CT-09 que farà 53cm de diàmetre i com a màxim amb una alçada de 12m en cas de tenir fals sostre, disposem d'un sostre obert col·locarem el CLC-CT-10 que no té límit d'alçada.

En els locals que puguin produir-se gasos i vapors industrials agressius, serà necessari realitzar un estudi especial de protecció de les claraboies tubulars.

2.3 Especificació, simbologia i aplicació

CLC-CT-07 Claraboia tubular d e 25Ø per a h:



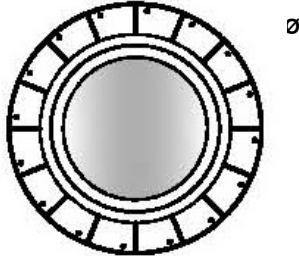
DTE-CT-07 Claraboia Tubular de cúpula parabòlica i diàmetre del conducte que condueix la llum de l'exterior a l'interior de 25cm.

L'alçada de la cúpula sobrepassarà com a mínim 15cm l'última capa de la coberta, ja sigui plana o inclinada.

S'utilitzarà per a vivendes per a il·luminar espais de petits com: passadissos, banys...

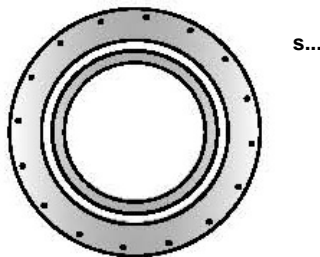
Es caracteritza per la seva ràpida i fàcil instal·lació; no necessitat reformes estructurals, molèsties o brutícies.

CLC-
per a



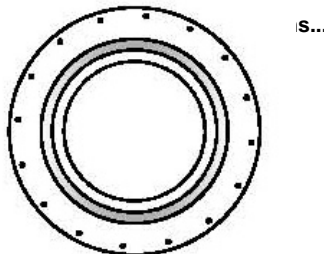
DTE-CT-08 Claraboia Tubular de cúpula parabòlica i diàmetre del conducte que condueix la llum de l'exterior a l'interior de 35cm. L'alçada de la cúpula sobrepassarà com a mínim 15cm de l'última capa de la coberta, ja sigui plana o inclinada. S'utilitzarà per a vivendes per a il·luminar espais de fins a 23m². Es caracteritza per la seva ràpida i fàcil instal·lació; no necessitat de reformes estructurals, molèsties o brutícies.

CLC-
per a
Que



DTE-CT-09 Claraboia Tubular de cúpula parabòlica i diàmetre del conducte que condueix la llum de l'exterior a l'interior de 53cm. L'alçada de la cúpula sobrepassarà com a mínim 15cm de l'última capa de la coberta, ja sigui plana o inclinada. S'utilitzarà per a locals públics, naus industrials, magatzems... Sempre que aquestes dependències tinguin fals sostre, perquè si són a sostre obert utilitzarem la CLC-CC-10. Es caracteritza per la seva ràpida i fàcil instal·lació; no necessitat de reformes estructurals, molèsties o brutícies.

CLC-
Per a
Que



DTE-CT-10 Claraboia Tubular de cúpula parabòlica i diàmetre del conducte que condueix la llum de l'exterior a l'interior de 53cm. L'alçada de la cúpula sobrepassarà com a mínim 15cm de l'última capa de la coberta, ja sigui plana o inclinada. S'utilitzarà per a locals públics, naus industrials, magatzems... Sempre que aquestes dependències no disposin de fals sostre, és a dir a sostre obert. Es caracteritza per la seva ràpida i fàcil instal·lació; no necessitat de reformes estructurals, molèsties o brutícies. En aquest cas la seva instal·lació es pot realitzar sempre des de la planta coberta, sense necessitat d'accedir a l'interior del recinte.

2.4 Plànols d'obra

DTE-CLC-CT Plantes

En la planta coberta es representaran segons el seu símbol totes les claraboies amb la seva situació detallada i numerades. S'acompanyarà una relació de les especificacions que corresponen a cada element i els seus paràmetres. En la planta d'estructura de coberta es situaran i acotaran els forats corresponents. Es representarà a Escala 1:100

DTE-CLC-CT Seccions

La situació detallada de les claraboies es representarà sobre les seccions generals de l'edifici. Es representarà a Escala 1:100

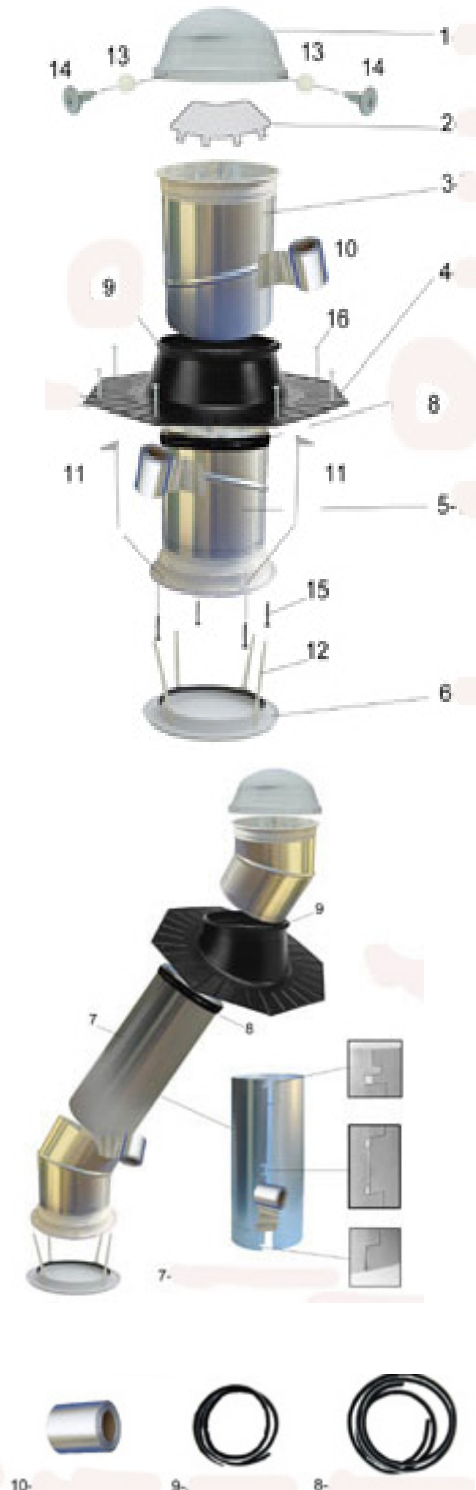
DTE-CLC-CT Detalls

Es representarà gràficament tots els detalls d'entregues en els diferents elements de la coberta i dels elements pels quals no existeix una especificació de la NTE. Es representarà a Escala 1:20

3 Construcció

3.1 Elements

CLC-CT-01 Conjunt d'elements de les CT per edificació



1 Cúpula: Acrílic moldejat per injecció, resistent als impactes, amb característiques protectores contra els rajos UV, essent pràcticament indestructible per la seva increïble resistència, amb una transmissió optimitzada de la llum visible del 92%.

Els cargols de la cúpula són resistents a la corrosió i les arandel·les dels cargols permeten l'expansió de la cúpula i la base del sostre pot ser diferent segons els cas de coberta en què ens trobem, evitant l'estranyament del material i assegurant la seva durabilitat.

Incorpora la tecnologia Raybender a l'interior de la cúpula. Consisteix amb una òptica en el seu interior que redirigeix la llum que passa en un angle més agut i la transfereix cap a l'interior del conducte reduint el número de vegades que la llum rebota en el seu interior, per així donar una major intensitat de llum.

Incorpora l'**anell de la cúpula**, realitzat amb una material polimèric dissenyat amb petits canalons que canalitzen cap a fora l'accés d'humitat i condensació. També ajuda a trencar la barrera termal entre l'interior i l'exterior per minimitzar la pèrdua o guany de calor.

2 Captador de llum: Muntat a l'interior de la cúpula, orientat cap a l sud solar per interceptar els rajos solars directes que no estan entrant per l'obertura de la claraboia tubular.

3 Conducte superior: Fabricat amb fulles d'alumini, amb un acabat de plata altament reflectant. Són tubs Spectralight Infinity (material que no produeix pèrdues o aberracions de color. La pèrdua de llum per rebots en l' interior del tub dels rajos solars són insignificants).

Tots els conductes incorporen una junta d'expansió per tal d'absorbir els moviments d'expansió i contracció que el sistema de tubs pot patir degut a la flexió, a les corrents d'aire o pel pes del mateix sistema.

4 Base de la coberta: Depenen del tipus de teulat en què ens trobem. Aquesta pot ser de metall, d'una sola peça recoberta amb una capa protectora, que complementa el materials del teulat; o bé de polipropilè també d'una sola peça.

5 Conducte inferior: De les mateixes característiques que el tub superior.

6 Difusor: Els difusors estan fets d'un material acrílic resistent a l'impacte, estan dissenyats per reduir l'enlluernament causat pel brillar de la llum i proporcionant una difusió d'aquesta excel·lent. Protegeixen dels rajos UV i la junta del difusor impedeix les filtracions d'aire i insectes.

Hi ha diferents tipus de difusors segons el model escollit.

7 Conducte d'extensió: De les mateixes característiques que el tub superior.

8 Junta de dilatació Borlet porós amb base de polímer i pel mínim de 0,25 polsades.

9 Junta de la cúpula: realitzat amb una material polimèric dissenyat amb petits canalons que canalitzen cap a fora l'accés d'humitat i condensació. També ajuda a trencar la barrera termal entre l'interior i l'exterior per tal de minimitzar la pèrdua o guany de calor.

10 Cinta d'alumini: Cinta adhesiva per tal de dissimular les unions dels diferents tubs, ja que consisteix amb una unió telescòpica.

11 Tirants: Per a la subjecció de l'anell al sostre.

Construcció



12 Brides: Brides per a la subjecció del difusor amb l'anell del sostre.

13 Arandel·les: Arandel·les del cargol de la cúpula.

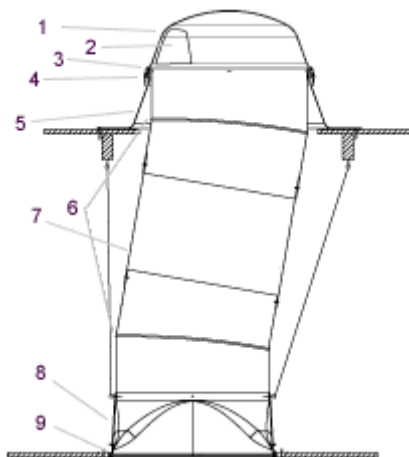
14 Cargol 1: Cargol de la cúpula.

15 Cargol 2: Cargol del sostre.

16 Cargol 3: Cargol de la base

17 Cargol 4: Cargol per a fixar el diferents conductes.

CLC-CT-02 Conjunt d'elements de les CT per us industrial



1 Cúpula: Acrílic moldejat per injecció, resistent als impactes, amb característiques protectores contra els rajos UV, essent pràcticament indestructible per la seva increïble resistència, amb una transmissió optimitzada de la llum visible del 92%.

Els cargols de la cúpula són resistents a la corrosió i les arandel·les dels cargols permeten l'expansió de la cúpula, la base del sostre pot ser diferent segons el cas de coberta en què ens trobem, evitant l'estrenyament del material i assegurant la seva durabilitat.

Incorpora la tecnologia Raybender a l'interior de la cúpula que consisteix amb una òptica en el seu interior que redirigeix la llum que passa en un angle més agut i la transfereix cap a l'interior del conducte reduint el número de vegades que la llum rebota en el seu interior, per així donar una major intensitat de llum.

Incorpora l'**anell de la cúpula**, realitzat amb una material polimèric dissenyat amb petits canalons que canalitzen cap a fora l'accés d'humitat i condensació. També ajuda a trencar la barrera termal entre l'interior i l'exterior per minimitzar la pèrdua o guany de calor.

2 Captador de llum: Muntat a l'interior de la cúpula, orientat cap a l sud solar per interceptar els rajos solars directes que no estan entrant per l'obertura de la claraboia tubular.

3 El material de sallat permeable de la cúpula atrapa els insectes i la pols, permeten la sortida d'humitat. Es tracta d'un borlet porós negre amb pèl de 0,40 polsades

4 L'anell de la cúpula té un canal de condensació per expulsar la humitat condensada. Material ABS blanc i anticorrosiu moldejat per injecció.

5 Base de la coberta: Depenent del tipus de teulat en què ens trobem, aquesta pot ser de metall d'una sola peça recobert amb una capa protectora que complementa els materials del teulat; o bé de polipropilè també d'una sola peça

6 Adaptadors d'angle pels conductes. Tenen una inclinació de 30º. Tenen les mateixes qualitats que els diferents conductes

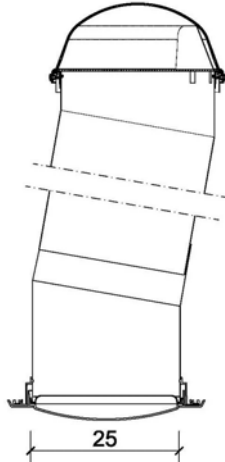
7 Torreta d'extensions de 60cm de longitud. Les propietats són les mateixes que la resta de conductes i colzes.

8 Caixa de transició de 60x60cm. S'ajusta a una sostre mitjançant uns tirants subjectats a les bigues.

9 Panell quadrat del difusor. S'ajusta a la caixa de transició i complementa la instal·lació

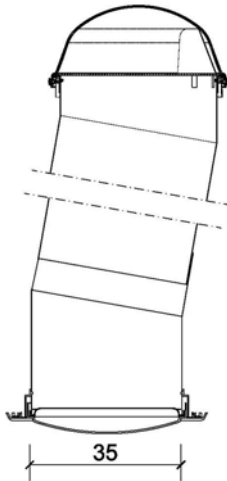
3.2 Sistemes.

CLC-CT-03 Cúpula amb conducte de 25cm de Ø per habitatges.



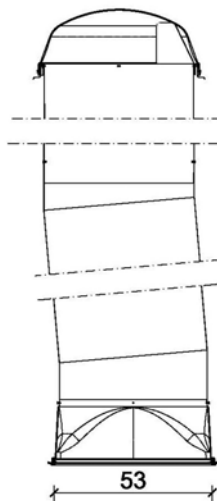
Secció Cotes en cm

CLC-CT-04 Cúpula amb conducte de 35cm de Ø per habitatges.



Secció Cotes en cm

CLC-CT-05 Cúpula amb conducte de 53cm de Ø per locals amb fals sostre



Secció Cotes en cm

Recomanat per habitatges. Està format per un conducte de diàmetre 25cm, ofereix un alt rendiment amb un disseny compacte i elegant. Està pensat per a il·luminar qualsevol habitació d'una vivenda; banys, cuines, caixes d'escala, sales d'estar, passadissos i subterranis, són entre d'altres, els destins més habituals de la CLC-CT-01.

Aconsellable per espais de fins a 14m² i una alçada no superior als 6m. Si la superfície a il·luminar i l'alçada són superiors és aconsellable el CLC-CT-04.

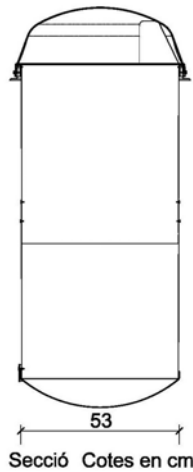
Recomanat per habitatges. Està format per un conducte de diàmetre 25cm, ofereix un alt rendiment amb un disseny compacte i elegant. Està pensat per a il·luminar qualsevol habitació d'una vivenda; banys, cuines, caixes d'escala, sales d'estar, passadissos i subterranis, són entre d'altres, els destins més habituals de la CLC-CT-02.

Aconsellable per espais superiors a 23m² i una alçada no superior als 9m. Si la superfície i l'alçada són més grans haurem d'entrar amb el càlcul per saber les unitats que hi posem, o bé utilitzarem la CLC-CT-05 o la CLC-CT-06, també utilitzat amb edificació.

Recomanat per a il·luminar espais grans com locals públics, centres comercials, naus industrials ..., està format per un conducte circular de diàmetre 53cm, i permet fer una transició d'un tub rodó a un difusor quadrat; aquest es pot instal·lar en qualsevol fals sostre en què ens trobem.

Aconsellable no superar els 12m d'alçada, si és superior col·locarem la CLC-CT-06

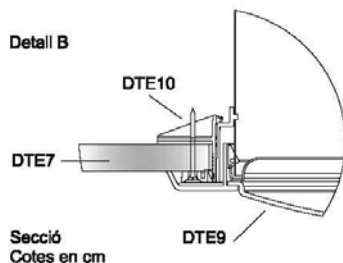
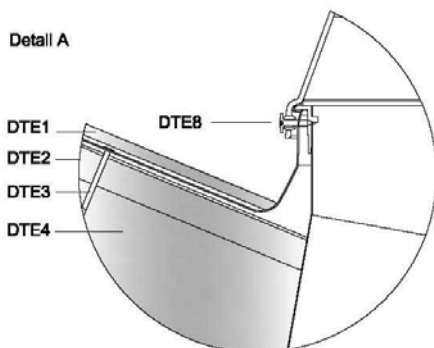
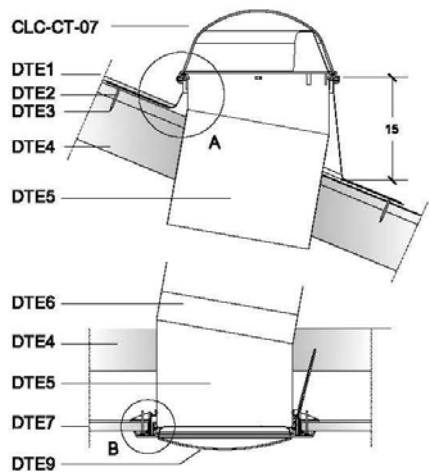
CLC-CT-06 Cúpula amb conducte de 53cm de Ø per a locals sense fals sotre



Ideal per a il·luminar espais grans com locals públics, centres comercials, naus industrials ... Està format per un conducte circular de diàmetre 53cm, pensat per anar amb sostres oberts de grans magatzems i/o fàbriques.
No té alçada limitada.

3.3 Interacció . Interacció dels diferents sistemes amb la coberta

CLC-CC-07 Claraboia tubular d e 25Ø Per a habitatges



DTE-CT-07 Claraboia Tubular per a forjat inclinat.

DTE 1 Acabat de la coberta.

Aquest pot ser de teula àrab, mixta, pissarra, de ciment..., per cada a una de les diferents teules variarà la base de la cúpula la qual s'adaptarà per a cada cas.

DTE 2 Capa de suport de la base (solera d'encadellat ceràmic o forjat de formigó).

DTE 3 fixació de la base a la solera o al forjat.

DTE 4 Forjat existent, ja sigui de formigó armat, ceràmic o fusta..

DTE 5 Conducte circular d'alumini de Ø 25cm.

DTE 6 Colze adaptador d'alumini pels diferents trams del conducte.

DTE 7 Fals sostre existent, ja sigui de pladur, planxa staff, plaques, o simplement enguixat.

DTE 8 Sistema de fixació de la cúpula i la base de la claraboia tubular.

DTE 9 Difusor, que segons el model de claraboia pot ser d'un tipus i o d'un altre.

DTE 10 Sistema de fixació difusor i fals sostre existent.

Procés constructiu de la CLC-CT-07.

En obres de reforma iniciarem els treballs amb l'elecció de la localització del difusor, amb un espai mínim entre bigues de 268mm.

Seleccionar la situació a la coberta i retirar les teules que obstaculitzen la instal·lació.

Realitzar el forat del sostre.

Instal·lació en el centre del conjunt del tub inferior. (de manera provisional)

Instal·lació de la base dels sostres.

Muntatge de tot el conducte superior, col·locant l'anell de la cúpula.

Introduir el captador de llum i col·locar la cúpula amb totes les seves fixacions.

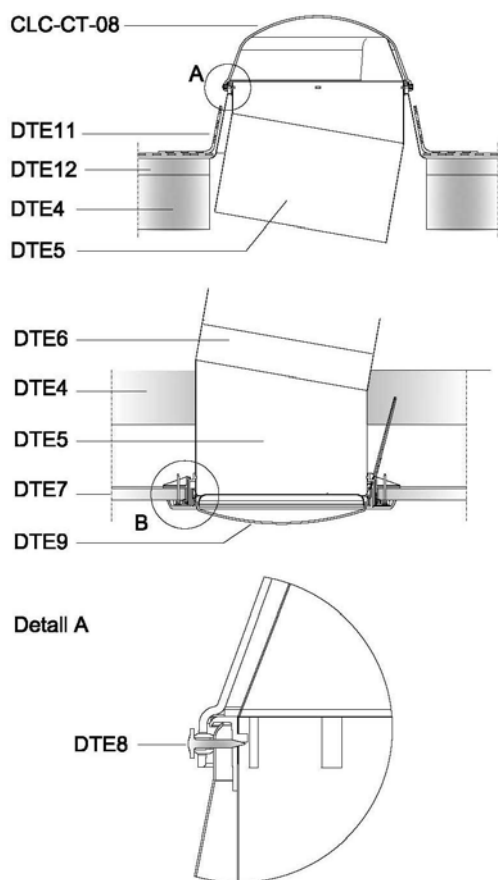
Connectar el muntatge del tub inferior amb el tub superior. Utilitzarem els colzes i conductes necessaris per a la correcta execució i no ens oblidarem de la junta d'expansió.

Reiniciarem el muntatge, ja definitiu, del tub inferior i col·locarem les brides i clips del difusor, finalment el col·locarem.

En obra nova s'haurà de preveure en fase d'estructura els forats necessaris pel pas de conductes.

En fase de coberta es tindrà en compte la realització del forat de la coberta com si es tractés d'un conducte de ventilació.
Els treballs a seguir pel muntatge de la CLC-CT-07 seran els mateixos anteriorment esmentats.

CLC-CC-08 Claraboia tubular d e 35Ø
Per a habitatges

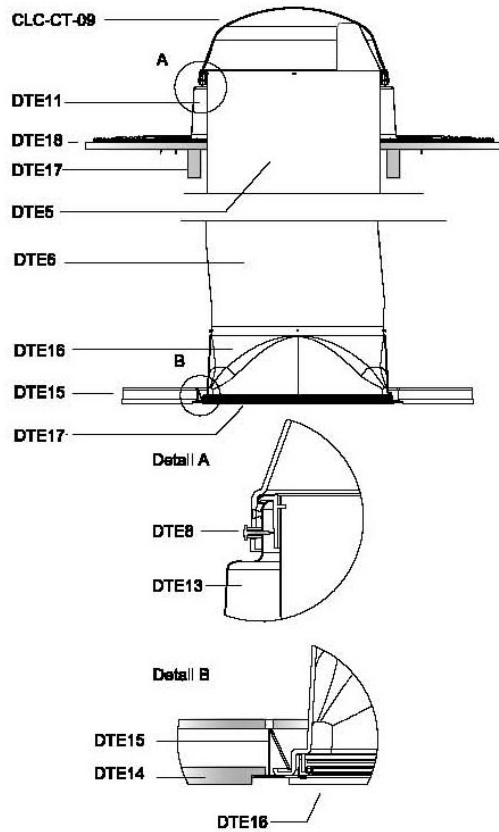


DTE-CT-08 Claraboia tubular per a coberta plana.
DTE4 Forjat existent, ja sigui de formigó armat, ceràmic o fusta.
DTE5 Conducte circular d'alumini Ø35cm.
DTE6 Colze adaptador d'alumini per el diferents trams del conducte.
Fals sostre existent, ja sigui de pladur, planxa staff, plaques....
DTE 8 Sistema de fixació de la cúpula i la base de la claraboia tubular.
DTE 9 Difusor, que segons el model de claraboia pot ser d'un tipus i o d'un altre.
DTE 10 Sistema de fixació difusor i fals sostre existent, mitjançant l'anell del difusor i el difusor..
DTE 11 Membrana impermeabilitzant de la coberta amb el seu solapament corresponent a la base de la cúpula.
DTE 12 Diferents capes de la coberta plana, aquesta poden variar segons el tipus de coberta existent.

Procés constructiu de la CLC-CT-08

En obres de reforma iniciarem els treballs amb l'elecció de la localització del difusor, amb un espai mínim entre bigues de 362mm.
Seleccionar la situació a la coberta, i retirar les teules que obstaculitzen la instal·lació.
Realitzar el forat del sostre.
Instal·lació en el centre del conjunt del tub inferior. (de manera provisional)
Instal·lació de la base dels sostre.
Muntatge de tot el conducte superior, col·locant l'anell de la cúpula.
Introduir el captador de llum i col·locar la cúpula amb totes les seves fixacions.
Connectar el muntatge del tub inferior amb el tub superior, utilitzarem els colzes i conductes necessaris per a la correcta execució i no ens oblidarem de la junta d'expansió.
Reiniciarem el muntatge, ja definitiu, del tub inferior i col·locarem les brides i clips del difusor i el col·locarem.
En obra nova s'haurà de preveure en fase d'estructura els forats necessaris pel pas de conductes.
En fase de coberta es tindrà en compte la realització del forat a ella com si es tractés d'un conducte de ventilació.
Els treballs a seguir per el muntatge de la CLC-CT-08 seran els mateixos que els anteriorment esmentats.

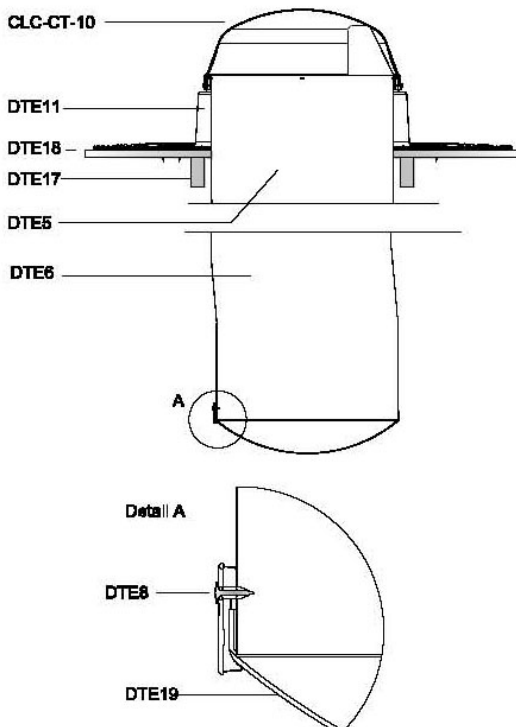
CLC-CC-09 Claraboia tubular d e 53Ø
Per a locals públics, naus, magatzems...
Que disposin de fals sostre



DTE-CT-09 Claraboia tubular per a coberta lleugera i fals sostre.
DTE5 Conducte circular d'alumini Ø35cm.
DTE6 Colze adaptador d'alumini pelsl diferents trams del conducte.
DTE8 Sistema de fixació de la cúpula i la base de la claraboia tubular.
DTE11 Base de la cúpula adaptada a una coberta lleugera.
DTE13 Base de la cúpula
DTE14 Fals sostre de pladur
DTE15 Fixació del fals sostre i l'anell del difusor
DTE16 Caixa del difusor de 60x60cm el qual s'hi ajusta el panell del quadre del difusor
DTE17 Entrebogat a la coberta lleugera ens servirà per lligar-hi uns tirants per tal de subjectar la caixa del difusor
DTE18 Acabat de la coberta lleugera

Procés constructiu de la CLC-CT-09
Serà igual que el procés de la claraboia tubular CLC-CT-08

CLC-CC-10 Claraboia tubular d e 53Ø
per a locals públics, naus, magatzems...
que no disposin de fals sostre



DTE-CT-10 Claraboia tubular per coberta lleugera sense fals sostre.
DTE5 Conducte circular d'alumini Ø35cm
DTE6 Colze adaptador d'alumini pels diferents trams del conducte.
DTE8 Sistema de fixació de la cúpula i la base de la claraboia tubular.
DTE11 Base de la cúpula per a coberta lleugera.
DTE17 Entrebogat de la coberta.
DTE18 Acabat de la coberta lleugera
DTE19 Difusor especial per a la claraboia de sostre obert

Procés constructiu de la CLC-CT-10
Serà igual que el procés de la claraboia tubular CLC-CT-08, excepte en la fase de la unió amb el fals sostre.

4 Càlcul

4.1 Càlcul de claraboies

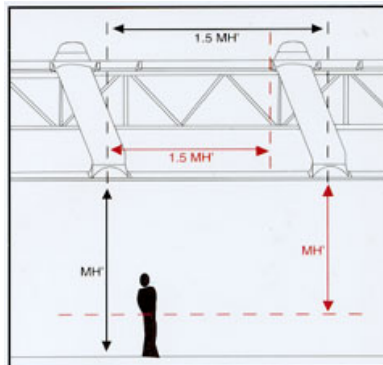
El mètode de previsió de càlcul de la superfície d'il·luminació en funció del local es pot resumir de la següent manera:

1. En la següent taula es defineixen les característiques de les diferents claraboies tubulars, la qual segons el seu diàmetre, l'àrea a il·luminar, l'alçada d'il·luminació recomanada i les diferents distàncies entre murs o parets escollim la claraboia més adequada per a les nostres característiques.

Taula 1 Característiques de les Claraboies tubulars

	CT-07 (d.25)	CT-08 (d.35)	CT-09 (sostre tancat)	CT-10 (sostre obert)
Àrea il·luminada	fins a 14m ² (en residències)	fins a 23m ² (en residències)	1	Consultar un tècnic
Alçada màxima recomanada	6m	9m	12m	no aplicable
Desde murs o parets	espai < 0,5xMH (1,0xMH=màxim)	espai < 0,5xMH (1,0xMH=màxim)	espai < 0,5xMH (1,0xMH=màxim)	espai < 0,5xMH (1,0xMH=màxim)
Entre unitats	1,0xMH < espai < 1,3xMH (màx. espai = 1,5MH)	1,0xMH < espai < 1,3xMH (màx. espai = 1,5MH)	1,0xMH < espai < 1,3xMH (màx. espai = 1,5MH)	1,0xMH < espai < 1,3xMH (màx. espai = 1,5MH)

Taula 2 Característiques de les distàncies en les Claraboies tubulars



Notes:

CT-07 – CT-08 Els espais tancats no tindran que ser més grans que 25m² i no tindran que tenir separacions que divideixin l'espai en zones de treball més petites.

CT-07 Exemple dels espais on es recomana la seva instal·lació són oficines, cuines, banys petites sales de reunions i menjadors.

CT-08 Exemple d'espais oberts, són oficines sense separadors, passadissos, sales d'espera, aules i menjadors de restaurants.

CT-09 (1) Són recomanables a tots aquells espais industrials o grans zones residencials

CT-10 Espais de sostre obert son els magatzems, passadissos, supermercats, fàbriques i zones de descàrrega en fàbriques i magatzems.

4.2 Exemple

Local a il·luminar: bany de 6m² a planta baixa en una vivenda de planta baixa + 1.
Alçada a il·luminar: 0,30m (forjat planta coberta) + 2,60 (alçada neta P1) + 0,3m (forjat planta primera) + 2,40 (terra del bany) = **5,60m**

En la taula nº1 totes les dades donen a una **CT-07**, al no superar el m² recomanables amb una sola claraboia serà suficient per il·luminar l'estança.

Al haver-hi només una claraboia no cal observar la taula 2.

5 Valoració

5.1 Criteri d'amidament

El criteri d'amidament per a totes les claraboies sempre serà el de **ml**.

5.2 Criteri de valoració

La valoració de cada especificació s'obté entrant a les taules corresponents del tipus de claraboia que hem triat. Amb els ml de conducte que col·loquem tenim el preu de tota la unitat completa, aquests preus unitaris de les taules tenen inclosos, a més de tot el material de fixació i impermeabilització, la mà d'obra directa, la indirecta i els mitjans auxiliars.

Taula 1 per a la valoració de la CLC-CT-07 i 08

25cm		35cm	
Long. (m)	PREU	Long. (m)	PREU
0,50	521,00 €	0,50	638,28 €
1,00	601,36 €	1,00	727,57 €
1,50	681,72 €	1,50	816,86 €
2,00	762,08 €	2,00	906,15 €
2,50	842,44 €	2,50	995,44 €
3,00	922,80 €	3,00	1.084,73 €
3,50	1.003,16 €	3,50	1.174,02 €
4,00	1.083,52 €	4,00	1.263,31 €
4,50	1.163,88 €	4,50	1.352,60 €
5,00	1.244,24 €	5,00	1.441,89 €
5,50	1.324,60 €	5,50	1.531,18 €
6,00	1.404,96 €	6,00	1.620,47 €
6,50	1.485,32 €	6,50	1.709,76 €
7,00	1.565,68 €	7,00	1.799,05 €

Taula 2 per a la valoració de la CLC-CT-09 i 10

53cm		53cm	
Difusor quadrat 60x60		Difusor circular 53cm ø	
Long. (m)	PREU	Long. (m)	PREU
1,00	1.080,00 €	1,00	835,00 €
1,50	1.198,68 €	1,50	953,68 €
2,00	1.317,36 €	2,00	1.072,36 €
2,50	1.436,04 €	2,50	1.191,04 €
3,00	1.554,72 €	3,00	1.309,72 €
3,50	1.673,40 €	3,50	1.428,40 €
4,00	1.792,08 €	4,00	1.547,08 €
4,50	1.910,76 €	4,50	1.665,76 €
5,00	2.029,44 €	5,00	1.784,44 €
5,50	2.148,12 €	5,50	1.903,12 €
6,00	2.266,80 €	6,00	2.021,80 €
6,50	2.385,48 €	6,50	2.140,48 €
7,00	2.504,16 €	7,00	2.259,16 €
7,50	2.622,84 €	7,50	2.377,84 €
8,00	2.741,52 €	8,00	2.496,52 €
8,50	2.860,20 €	8,50	2.615,20 €
9,00	2.978,88 €	9,00	2.733,88 €
9,50	3.097,56 €	9,50	2.852,56 €
10,00	3.216,24 €	10,00	2.971,24 €
10,50	3.334,92 €	10,50	3.089,92 €
11,00	3.453,60 €	11,00	3.208,60 €
11,50	3.572,28 €	11,50	3.327,28 €

5.3 Exemple

Il·luminar un bany de 7m² amb una alçada a planta baixa d'una vivenda unifamiliar de PB+1. La nostra elecció serà instal·lar una CLC-CT-07, per tant el seu preu el trobarem a la taula 1 a la columna de 25cm de ø i la fila dels 3,5m.

Resultat = 1003,16€



6 Control

6.1 Control dels elements

Els elements i equips d'origen industrial hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat fixades en les DTE, així com les corresponents normes i disposicions vigents relatives a la fabricació i control industrial o, en el seu defecte, les normes UNE que s'hi indiquen.

CLC-CT-01 Conjunt d'elements De les CT per edificació

S'haurà de comprovar que aquest material arribi a l'obra amb el Certificat d'origen Industrial que acrediti el compliment de totes les normes i disposicions que fan referència d'aquest material.

6.2 Control dels Sistemes

CLC-CT-02 Cúpula circular sobre sòcol prefabricat

S'haurà de comprovar que tot el material que forma el sistema arribi a l'obra amb el Certificat d'origen Industrial que acrediti el compliment de totes les normes i disposicions que fan referència d'aquest material.

Les especificacions CLC-CT-03, CLC-CT-04 i CLC-CT05, tindran el mateix control que la CLC-CT-02

6.3 Control de la interacció

CLC-CT-07 Claraboia tubular de 25Ø per a habitatges

controls a realitzar	numero de controls	Condicció de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua

CLC-CT-08 Claraboia tubular de 35Ø per a habitatges

controls a realitzar	numero de controls	Condicció de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua



Control

CLC-CT-09 Claraboia tubular de 53Ø
per a locals públics, naus, magatzems...
que disposin de fals sostre

controls a realitzar	numero de controls	Condicció de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua

CLC-CT-10 Claraboia tubular de 53Ø
per a locals públics, naus, magatzems...
que no disposin de fals sostre

controls a realitzar	numero de controls	Condicció de no acceptació
Replanteig del forats	A cada forat	Variació superior a 2cm
Execució del sòcol	A cada Claraboia	Execució diferent a la de projecte
Alçada del sòcol	A cada sòcol	No superar amb 15cm la la última capa de la coberta
Impermeabilització	A totes les entregues	Execució diferent a la especificada per la D.F
Cúpula	A totes les cúpules	Si es troba malmesa
Fixació al sòcol	A cada sòcol	Fixació deficient
Estanquitat	A cada interacció	filtració d'aigua



7 Seguretat

7.1 Definició

En aquest apartat trobarem totes les mesures necessàries, ja siguin individuals o col·lectives per tal de realitzar els treballs d'execució de claraboies amb tota seguretat, sempre complint amb el **Real Decret 1627/1997** sobre Disposicions Mímines de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció i amb la **NTP 448** Treballs sobre cobertes de materials lleugers

7.2 Mesures preventives

La instal·lació de claraboies precisa treball d'alçada amb el conseqüent risc de caigudes o bé des d' escales, bastides, teulats o possibles forats realitzats en l'àtic.

S'han d'extremar les precaucions per a minimitzar el riscs de possibles ferides i danys personals que poden ser, sense estar limitats, els següents:

Risc de caigudes de materials i objectes des d' alçades considerables. Senyalitzar l'àrea de treball adequadament i protegir-la mitjançant proteccions contra les caigudes i cintes d'avertència de treballs perillosos.

Possible trencament o brutícia d'objectes. S'aconsella la seva retirada abans de començar amb els treballs.

Riscs de caiguda de persones. Evitar treballs sobre superfícies humides, i utilitzar calçat adient amb botes homologades de seguretat. En el teulat utilitzar l'arnés de seguretat.

Fer servir escales de mà homologades, fortes i segures.

Treballar només amb bones condicions atmosfèriques, suspendrem els treballs en cas de neu, pluja o fort vent.

Quan es treballi a l'última planta tenir cura d'on trepitgem, només trepitjar l'estructura i no el fals sostre. Assegurar-se que tots els espai on trepitgem són segurs i estables.

Reduir el risc de foc i electrificació, o danys personals seguint les normes bàsiques de Seguretat i Salut, quan s'estiguin utilitzant eines elèctriques. Sempre utilitzarem guants de seguretat i dispositius de seguretat pels ulls. A més d'assegurar l'àrea de treball, aquesta estarà neta de cables elèctrics, bombes de calor o qualsevol altre font de foc.

Quan estigui treballant en zones de pols utilitzarem màscares de protecció per evitar irritació pulmonar. Els espais dels àtics poden ser estrets, foscos i sotmesos a temperatures extremes.

Atenció amb els petits talls.

Les claraboies s'hauran de muntar i construir de manera que puguin suportar una càrrega estàtica de 90Kg aplicats perpendicularment sobre qualsevol punt de la superfície. A més, s'han d'instal·lar per sobre del nivell normal del terra de la coberta.

Per les ja construïdes, és convenient protegir els seus costats mitjançant baranes de suficient resistència de forma que es distingeixin del resta de la coberta en cas d'haver-hi neu o pols.

Per reforçar la seguretat es poden col·locar cartells de prohibició que indiquin "No assentar-se, no trepitjar o no saltar"

7.3 Proteccions col·lectives

- . XARXES DE SEGURETAT
- . BARANES DE PROTECCIÓ
- . PASSAREL·LES
- . CABLES DE VIDA
- . TELES METÀL·LIQUES

Aquestes mesures seran de manera fixa o eventual per tal d'evitar caigudes dels operaris que es trobin a la coberta

7.4 Proteccions individuals

- . CASC
- . CINTURÓ DE SEGURETAT
- . ARNES
- . SABATES DE SEGURETAT
- . GUANTS DE PROTECCIÓ PER A LA MANIPULACIÓ DE PRODUCTE AGRESSIUS
- . ULLERES PROTECTORES
- . ROBA DE TREBALL ADEQUADA

7.5 Anàlisi i avaluació dels riscos

Activitat: Treballs a coberta

Riscos	Proteccions			Probabilitat			Conseqüències			Estimació de risc
	IND	Col	M.p	ll	p	p	ll	g	m	
Caiguda de persones diferent nivell		x				x			x	x
Caiguda de persones al mateix nivell						x	x			x
caiguda d'objectes o elements per desplomar-se						x		x		x
Caiguda d'objectes o elements per manipulació						x		x		x
Caiguda d'objectes o elements despresos						x		x		x
Trepitjades sobre objectes o elements									x	x
Cops contra objectes o elements	x					x		x		x
Talls i cops per objectes i eines	x					x		x		x
Projecció de fragments de partícules	x					x		x		
Sobreesforços	x					x		x		x
Contactes elèctrics directes amb elements						x			x	x
Contactes amb substàncies corrosives	x					x			x	x
Exposició a radiacions	x							x		x



8 Manteniment

8.1 Manual d'us

Precaucions

Quan el local a il·luminar per claraboies s'hagi de destinar a usos que produeixen gasos o vapors que puguin danyar-les, s'estudiarà el possible efecte nociu sobre elles i, si procedeix, les mesures de protecció adequades.

L'accés a la coberta s'efectuarà només per personal especialitzat
No es trepitjarà damunt les claraboies.

Prescripcions

Si la cúpula de la claraboia resultés malmesa per circumstàncies imprevistes i es produïssin filtracions o riscos d'esllevissaments, s'hauria d'avisar el personal especialitzat.

Prohibicions

Està prohibit recolzar elements sobre les claraboies i utilitzar en la neteja materials incompatibles amb el material de la claraboia.

En els locals que s'il·luminen per claraboies, no es produiran gasos o vapors que pugin danyar el material d'aquestes.

No recolzar elements sobre les claraboies.

No utilitzar en la neteja materials incompatibles amb el material de la claraboia.

8.2 Manual de manteniment

A continuació s'observen les tres fases de l'edifici i el manteniment que s'haurà de dur a terme en cada una d'elles i qui n'és el responsable de portar-lo terme:

FASE DE PROJECTE

1. Ja que es tracta d'un element que trenca la coberta amb un material transparent,
2. s'ha d'aconseguir recuperar l'absoluta continuïtat de les característiques protectores que en les parts opaques de la coberta, aquestes s'aconsegueixen sobreposant diferents materials, ha de garantir l'estanquitat, la protecció tèrmica, les condensacions, la protecció acústica, l'excés de llum..., caldrà estudiar molt acuradament les seccions constructives

FASE DE EXECUCIÓ

1. S'haurà de tenir especial cura amb les entregues de la resta de la coberta, especialment amb la impermeabilització
2. Vigilar amb les fixacions de la mateixa claraboia

FASE DE UTILITZACIÓ

USUARI

1. No té cap tipus de manteniment

ESPECIALISTA

1. No té cap tipus de manteniment

TÈCNIC COMPETENT

1. Les reparacions que siguin necessàries efectuar, per deteriorament o altres obres realitzades que l'afectin, es realitzarà per personal qualificat, amb materials i execució d'anàlegs als de la construcció original.



9 Criteris de sostenibilitat

9.1 Introducció

Amb la finalitat d'evitar que les pautes actuals en l'edificació comprometin la capacitat de les generacions futures per satisfer les seves pròpies necessitats cal seguir uns criteris d'ecoeficiència energètica en els edificis, per tal d'iniciar un procés de canvi social en la manera de concebre, dissenyar, construir i utilitzar els edificis, des de la perspectiva de la sostenibilitat ambiental.

L'objectiu d'aquest capítol és incorporar paràmetres d'ecoeficiència en els edificis de nova construcció, en els procedents de reconversió d'antiga edificació i/o als resultants d'obres de gran rehabilitació, destinats a qualsevol dels usos següents:

- . Habitatge
- . Residencial col·lectiu
- . Administratiu
- . Docent
- . Hospitalari
- . Esportius, piscines i gimnasos

9.2 Paràmetres d'ecoeficiència relatiu a l'energia

L'obertura de les cobertes i de les façanes orientades a sud-est (+90°) han de disposar d'un element o d'un tractament protector situat a l'exterior o entre dos vidres, de manera que el factor solar S de la part envidrada de l'obertura sigui igual o inferior al 35%.

Les obertures de façanes i cobertes dels espais habitables disposaran de vidres dobles o bé d'altres solucions que assegurin un coeficient mitjà de transmissió tèrmica de la totalitat de l'obertura $< a 3,30 \text{ w/m}^2\text{K}$.

9.3 Paràmetres d'ecoeficiència relatiu als materials i sistemes constructius

Utilitzar matèries procedents de la mateixa zona de treball.

Reduir el coeficient de transmissió tèrmica dels diferents tancaments exteriors en un 30% respecte als paràmetres fixats per la normativa d'aïllament tèrmic d'obligat compliment aplicable.

En el cas que hi hagi una fase de demolició prèvia, reutilització dels residus petris generats en la construcció del nou edifici.

Que les diferents entitats privatives de l'edifici disposin d'una ventilació creuada natural. Tots els elements hauran de disposar d'un distintiu de garantia de qualitat ambiental de la Generalitat de Catalunya, etiqueta ecològica de la Unió Europea, marca AENOR Medioambient, o qualsevol altra etiqueta ecològica tipus 1, d'acord amb la norma ISO 14.204 o tipus III, d'acord amb la norma ISO 14.205.

9.4 Paràmetres d'ecoeficiència relatiu als residus

Caldrà incorporar al projecte executiu un pla de gestió de residus de la construcció, d'acord amb la normativa vigent en matèria residus de la construcció. S'hauran de quantificar els residus que es generaran per tipologies i fases de l'obra o de l'enderroc, tot definint les operacions de destriament o recollida selectiva que es preveu realitzar a l'obra, especificant la reutilització in situ i/o identificant els gestors de residus autoritzats que s'utilitzaran, preferentment per la via de la seva valorització.

APRTAT ANNEXES DTE. CLC-CP / CLC-CT

ANNEX 1 CONSTRUCCIÓ

ANNEX 2 CÀLCUL

ANNEX 3 VALORACIÓ

ANNEX 1. CONSTRUCCIÓ

Aquest annex inclou:

1-.Les indicacions d'una casa comercial per tal de saber les instruccions de muntatge per a la instal·lació completa d'una claraboia tubular, ja sigui en reformes o obra nova, i en especial els passos a seguir per la instal·lació de la base de la coberta que escollim en cada cas, ja que depenen del tipus d'acabat de coberta utilitzarem una base o una altre.

I tots els accessoris que disposen aquest tipus de claraboia.

NOTA: Nota: La casa comercial SOLATUBE (SOLTECNIC) no anomena de la mateixa manera les claraboies tubulars, per tant per no ocasionar problemes de nomenclatura es defineixen a continuació les diferents equivalències:

CLC-CT-07 equival a la SERIE BRIGHTEN UP 25CM

CLC-CT-08 equival a la SERIE BRIGHTEN UP 35CM

CLC-CT-09 equival a la SERIE SOLAMASTER 53CM

CLC-CT-10 equival a la SERIE SOLAMASTER 53CM S.O

2-. En aquest apartat hi trobem còpies d'un catàleg d'una casa comercial de Claraboies Prefabricades per tal de veure les propietats mecàniques, tèrmiques i òptiques de les cúpules de metacrilat, els diferents sistemes d'obertura, i les diferents dimensions dels diferents tipus de claraboies. També hi podem trobar les indicacions de muntatge que ells aconsellen.

ANNEX 2. CÀLCUL

Aquest annex inclou totes les dades que s'han fet servir per realitzar els càlculs referents:

1-. El càlcul de les mitjanes de les mínimes en les diferents comarques catalanes per tal de saber si es produeixen condensacions en les diferents zones geogràfiques de Catalunya per a les CLC-CP.

Nota: per el càlcul de les condensacions s'ha agafat com a referència les següents dades:

Temperatura interior: 21°C

Temperatura exterior: Depenen de la zona geogràfica (dades extretes del departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.)

Humitat relativa: 50%

Les formules utilitzades per el càlcul s'han tret de la NBE-CT-79,

2. Per el càlcul de la radiació solar a les diferents comarques de Catalunya s'han agafat les dades que dona el departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.

ANNEX 3. VALORACIÓ

Aquest annex inclou una sèrie de descompassats de la base de dades de l'ITEC per tal de poder saber amb exactitud els rendiments i material per tal d'executar una claraboia prefabricada ja sigui amb sòcol amb sòcol de fàbrica, com amb sòcol prefabricat.

Nota: En aquest apartat no hi ha descompassats de les claraboies tubulars.

5-. CONCLUSIONS

Amb les dades d'aquesta memòria tècnica, annexes, detalls constructius i esquemes adjunts, queden correctament explicats els diferents punts els quals fa referència el Document Tècnic de l'Edificació i aquests s'ajusten a la normativa vigent.

Els objectius proposats a l'inici del projecte han estat complerts i valoro molt positivament els coneixements adquirits tant en l'elaboració d'aquest projecte, com en els anys realitzant els estudis d'Arquitectura Tècnica, ja que han estat fonamentals per tal de poder solucionar diferents problemes que se m'han presentat al llarg del projecte.

Una vegada finalitzat són moltes les idees de futur que se'm passen pel cap, aquest projecte m'ha obert moltes portes i ha creat en mi, moltes inquietuds sobre certs temes que desconeixia i que ara m'entusiasmen.

Val a dir, que en un principi creia que la realització d'un projecte com a treball final de carrera no seria tant complicat ni de trobar informació teòrica, ni de contactar personalment amb tècnics d'aquest tema; però com he dit abans un cop iniciat el treball i trobant bona font d'informació el treball se't fa més amè.

Qui sap?, possiblement aquest ha estat el primer projecte d'una llarga i apassionant carrera d'Arquitecte Tècnic.

6-. BIBLIOGRAFIA

Paricio, Ignacio: Las Claraboyas. Editorial Bisagra. Edició octubre 2000 ISBN : 84-931320-1-2

Garcia Isabel: Lucernarios horizontales y verticales en plastico. Treball fi de carrera publicat 1989. Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona

Torres Elias: Llum Zenital. Publicat BCN, COAC DL 2005

Moreno Santiago: Ventilacion natural de un edificio, incluyendo enfriamiento nocturno, iluminacion natural y evacuación de humos. Publicat BCN Fira de BCN construmat 1989

NTE- QLC.1973. Normes tècniques de l'edificació.

NBE CT-79 Condicions tèrmiques en els edificis, aprovat pel Real Decret 2429/ 1979, del 6 de juliol.

ITEC, Institut d'ecologia de la construcció.

Institut nacional de Seguretat i Higiene en el treball

Webs d'interès:

<http://www.maydisa.com>

<http://www.plasticosmatilla.com>

<http://www.axter.es>

<http://www.cbcriber.com>

<http://www.soltecnic.com>

<http://www.teclusol.com>

7-. AGRAÏMENTS

És difícil elaborar una llista d'agraïments i no oblidar-se de ningú. En qualsevol cas, crec que és fonamental intentar-ho, alhora que demano disculpes a aquelles persones que he oblidat.

Agraïments:

- Al tutor del projecte, el Sr. Joan Fontàs Serrat, professor de la Universitat de Girona i Arquitecte.
- El professor de la Universitat de Girona i Arquitecte Gabriel Barbeta Solà
- El Sr. Jaume Mitjavila Babot, Arquitecte Tècnic de l'empres AXTER
- El Sr. Jordi López Querol, Gerent de l'empresa SOLTECNIC
- El Sr. Juan Luis Carrascal, Tècnic de l'empresa TECLUSOL