

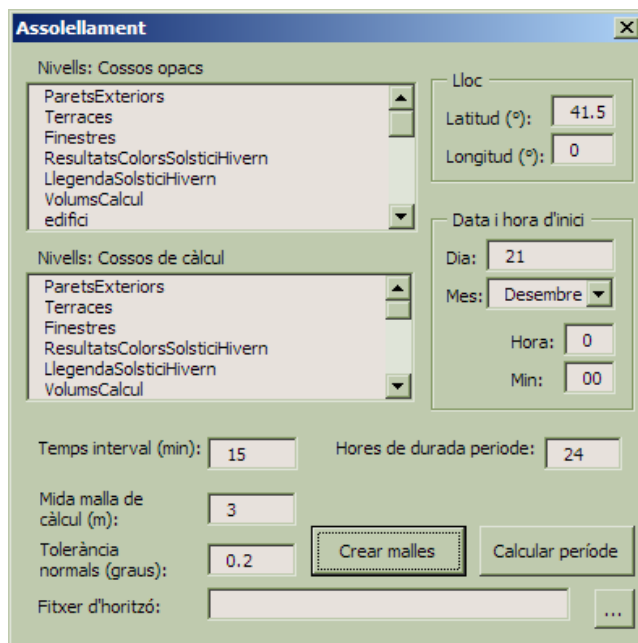
Funcionalitats implementades a l'aplicació d'anàlisi d'asselellament

Generació de malles de triangles

La generació de malles és el primer pas a realitzar per efectuar un anàlisi d'asselellament mitjançant aquesta aplicació. Les obtindrem a partir d'un model tridimensional previ dels volums o superfícies que volem analitzar (en general es tractarà de volums d'edificis o superfícies de l'espai públic, carrers o places)

Una malla està constituïda per un conjunt tridimensional de triangles que tenen vèrtexs i arestes comuns, i que constitueix una representació d'un volum o superfície generals. Per generar les malles amb l'aplicació, indicarem una mida màxima dels triangles per tal d'obtenir una major o menor densitat d'aquests. En el cas de superfícies corbes, també es pot fixar la màxima desviació de la normal a la superfície entre vèrtexs consecutius per tal de seguir millor seva curvatura. La major o menor densitat de triangles ens permetrà realitzar modelitzacions de més o menys precisió en funció de les nostres necessitats, a costa d'un major o menor temps de càlcul.

Distingirem dos tipus de malla: malla de càlcul i malla de cossos opacs. La malla de càlcul és la que representa les superfícies que volem analitzar, i és on obtindrem les hores de sol incident acumulades o l'energia radiant en un període de temps. La malla opaca, com el seu nom indica, representa les superfícies que faran ombra sobre la malla de càlcul.



Per crear les malles s'indiquen els nivells o capes dels fitxers *dgn* que contenen els volums o superfícies que volem mallar en el diàleg corresponent de l'aplicació.

El conjunt de triangles obtingut a partir d'un volum o superfície concrets pot etiquetar-se amb un nom que l'identifiqui. Això ens permetrà posteriorment obtenir estadístiques dels paràmetres d'asselellament per edifici o altres subconjunts de triangles que haguem identificat. El procediment d'identificació es realitza en MicroStation mitjançant etiquetes amb camps predefinitos (*tags*).

Una vegada creades les malles es pot procedir al càlcul dels mapes d'energia radiant incident o de les hores nominals de sol incidents.

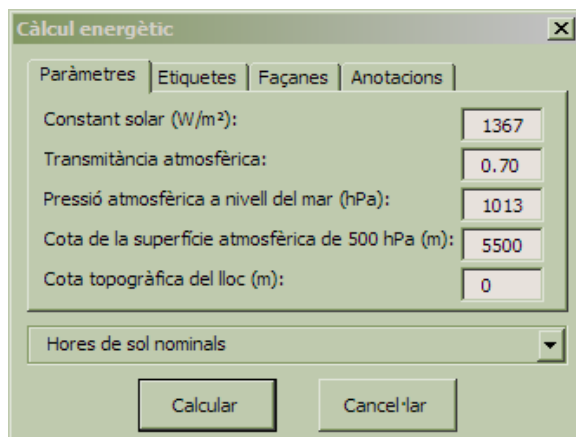
Anàlisi d'asselellament

En aquest apartat s'obtenen els mapes d'asselellament incident sobre les superfícies d'anàlisi. Poden obtenir-se les hores de sol nominals incidents o l'energia radiant acumulada en un període donat de temps, introduint data i hora d'inici de l'anàlisi i la seva durada. Aquests valors s'indiquen al diàleg principal de l'aplicació. La integració es realitza amb un increment de temps que també fixa l'usuari.

Per a l'anàlisi d'hores nominals de sol només es necessita fixar la latitud del lloc. El càlcul de l'energia radiant incident es basa en les següents hipòtesis:

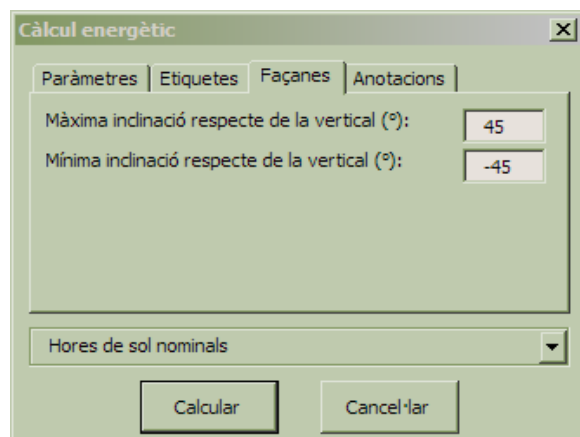
- Només es considera la radiació solar directa, no es tenen en compte la radiació difusa dels voltants del disc solar ni la procedent de la resta de la volta celeste.

- L'absorció atmosfèrica se suposa que segueix una llei exponencial, en funció del gruix equivalent d'atmosfera que travessen els raigs solars. Per tal d'obtenir aquest gruix equivalent d'atmosfera cal indicar la cota topogràfica del lloc d'anàlisi.

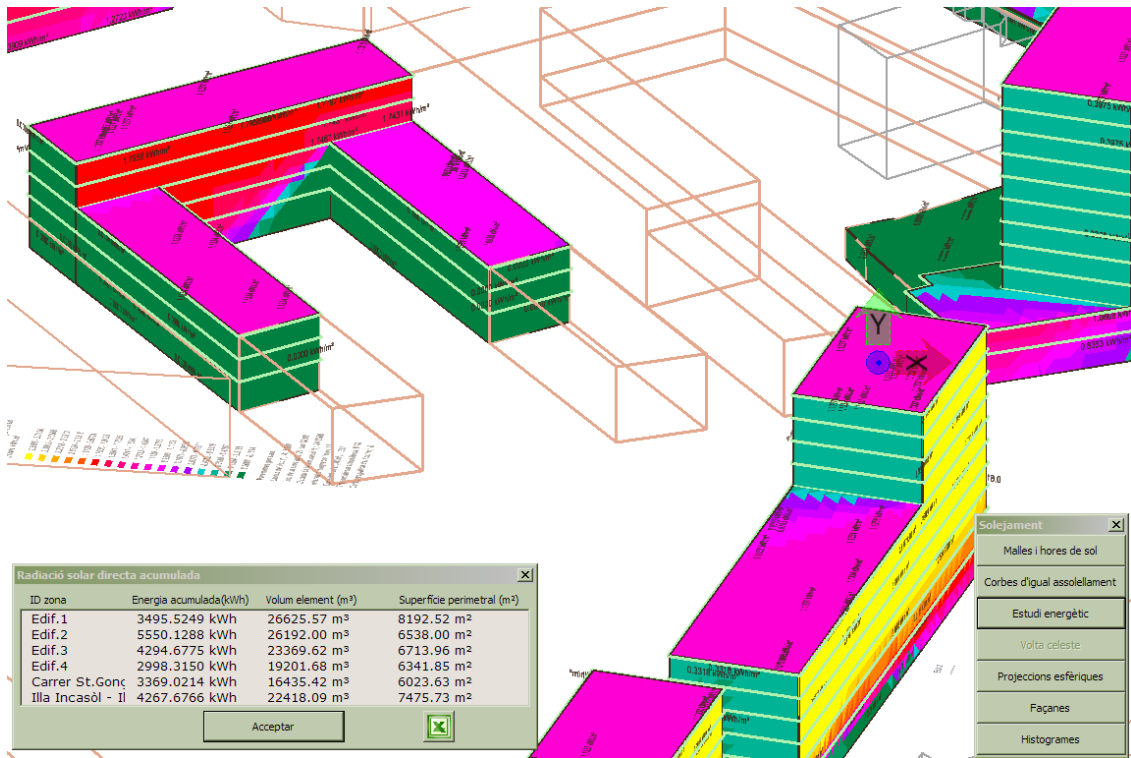


- S'obtenen hores nominals o energia *potencials*, es a dir, en absència de nuvolositat. L'efecte de la variabilitat de la transparència de l'atmosfera es té en compte amb un paràmetre de transmittància mitjana, que pot configurar l'usuari.

L'aplicació inclou la possibilitat de discriminar de manera automàtica les superfícies que formen les façanes d'un edifici. Donat un conjunt de triangles que representen l'envolupant total de l'edifici, l'usuari pot indicar quins triangles conformen la façana indicant les inclinacions màxima i mínima respecte de la vertical que pot tenir un triangle perquè es consideri que pertany a una façana.



Al final del procés de càlcul s'obtenen mapes de colors que indiquen les hores de sol o energia incident sobre les diferents superfícies. També s'obtenen quadres resum per volum o superfície etiquetada, amb distinció automàtica de la part corresponent a les façanes, d'acord amb els criteris indicats més amunt. Aquests quadres es poden exportar a format excel per al seu posterior tractament.



Identificació de l'element	Energia incident total (kWh)	Energia incident façanes (kWh)	Volum de l'element (m³)	Superfície total de l'element (m²)	Superfície lateral de l'element (m²)	Energia mitja per volum (kWh/m³)	Energia mitja per superfície total (kWh/m²)	Energia mitja per superfície façanes (kWh/m²)
Edif. 1	3495,5249	2395,7329	26625,57	8192,52	4334,26	0,1313	0,4267	0,5527
Edif. 2	5550,1288	4301,8610	26192,00	6538,00	4266,00	0,2119	0,8489	1,0084
Edif. 3	4294,6775	3335,9123	23369,62	6713,96	3769,12	0,1639	0,6397	0,9806
Edif. 4	2998,3150	1897,2091	19201,68	6341,85	2844,02	0,1561	0,4728	0,6460
Carrer St Gonçal - Edif. 1	3369,0214	1869,0245	16435,42	6023,63	3339,89	0,2050	0,5593	0,5596
Illa Incasobl - Illa tancada	4267,6766	2634,6078	22418,09	7475,73	4206,02	0,1904	0,5709	0,6264
TOTALS	23975,3442	16374,3477	134242,38	41285,69	22778,32	0,1786	0,5807	0,7189

Histogrames de resultats

Realitzat el càlcul d'asseïllament, es poden realitzar estadístiques de les diferents fraccions de la superfície de l'edifici (o de la superfície d'anàlisi que es tracti) que reben un interval determinat d'energia o d'hores de sol. L'estadística es pot fer per a la superfície envoltant total o per només les façanes. Aquestes estadístiques es representen gràficament mitjançant histogrames que s'exporten a format excel.

Generació d'histogrames diaris

Paràmetres actuals:

Latitud: 41.5°
Instant inicial: 21/Desembre 00:00
Durada anàlisi: 24 h
Interval integració: 15 min

Generar

Façanes Tot l'edifici

Determinació de façanes

Angle màxim (°): 45
Angle mínim (°): -45

Interval estudi

Hora inicial: 0 (21/12 00:00)
Hora final: 24 (22/12 00:00)

Nombre de categories: 16 Tipus d'histograma: Hores de sol nominals

Visualització d'histogrames

Edifici: Illa Incasòl - Illa tancada

Tipus estadística: Percentatge de superfície

Paràmetres de l'histograma:

Tipus d'histograma: Hores de sol nominals
Temps inicial d'histograma: (21/12 00:00)
Temps final d'histograma: (22/12 00:00)

L'usuari pot indicar el nombre de categories que contindrà l'histograma i l'interval temporal d'estudi. Poden obtenir-se estadístiques per percentatge de superfície absoluta, o acumulatius per percentatge de superfície superior o inferior a cada una de les categories indicades.

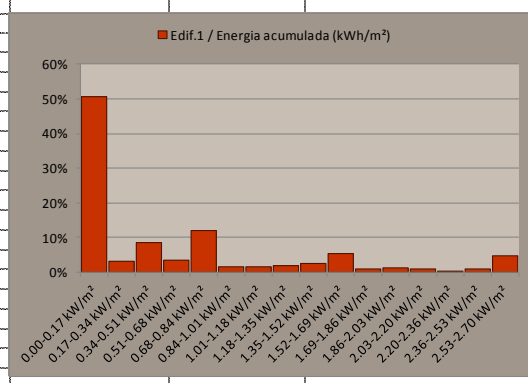
Solejament: histogrames de percentatge de superfície per edificis

Nom de l'estudi ...	
Adreça del fitxer CAD:	U:\Energia\Comparatiu\IlesIncasol20150202
Nom del fitxer CAD:	Proposta B.dgn
Nom del model:	Default
Data i hora càlcul:	17/10/2016 - 09:47:15

Latitud del lloc (°):	41,5000	Cota topogràfica del lloc (m):	0
Instant d'inici de la simulació:	21-des 00:00	Envoltant considerada:	Façanes (angles -45° / 45°)
Durada de la simulació (hores):	24,0000	Interval d'estudi:	(21/12 00:00) - (22/12 00:00)
Interval d'integració (minuts):	15	Nombre de categories:	16
Constant solar (W/m²):	1367	Tipus d'histograma:	Densitat d'energia (kWh/m²)
Transmitància atmosfèrica:	0,70	Tipus d'estadística:	% absolut de superfície
Cota de la superfície de 500 hPa (m):	5500	Mida de la malla de càlcul (m):	3,00

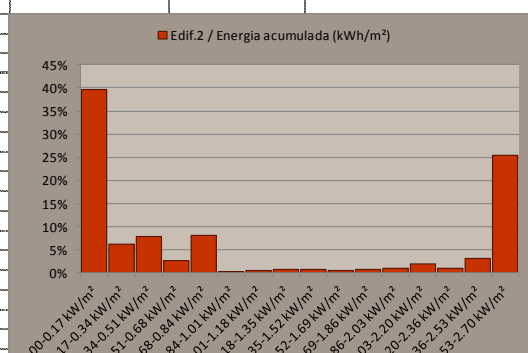
Identificador: Edif.1 Superfície de càlcul: 4334,26 m²

Energia kWh/m²	% de superfície	Superfície (m²)
0.00-0.17 kW/m²	50,70 %	2197,27
0.17-0.34 kW/m²	3,22 %	139,50
0.34-0.51 kW/m²	8,48 %	367,66
0.51-0.68 kW/m²	3,40 %	147,26
0.68-0.84 kW/m²	11,89 %	515,17
0.84-1.01 kW/m²	1,62 %	70,33
1.01-1.18 kW/m²	1,67 %	72,36
1.18-1.35 kW/m²	2,07 %	89,65
1.35-1.52 kW/m²	2,52 %	109,03
1.52-1.69 kW/m²	5,44 %	235,85
1.69-1.86 kW/m²	1,08 %	46,67
1.86-2.03 kW/m²	1,31 %	56,64
2.03-2.20 kW/m²	0,89 %	38,39
2.20-2.36 kW/m²	0,01 %	0,48
2.36-2.53 kW/m²	1,08 %	46,86
2.53-2.70 kW/m²	4,64 %	201,14



Identificador: Edif.2 Superfície de càlcul: 4266,00 m²

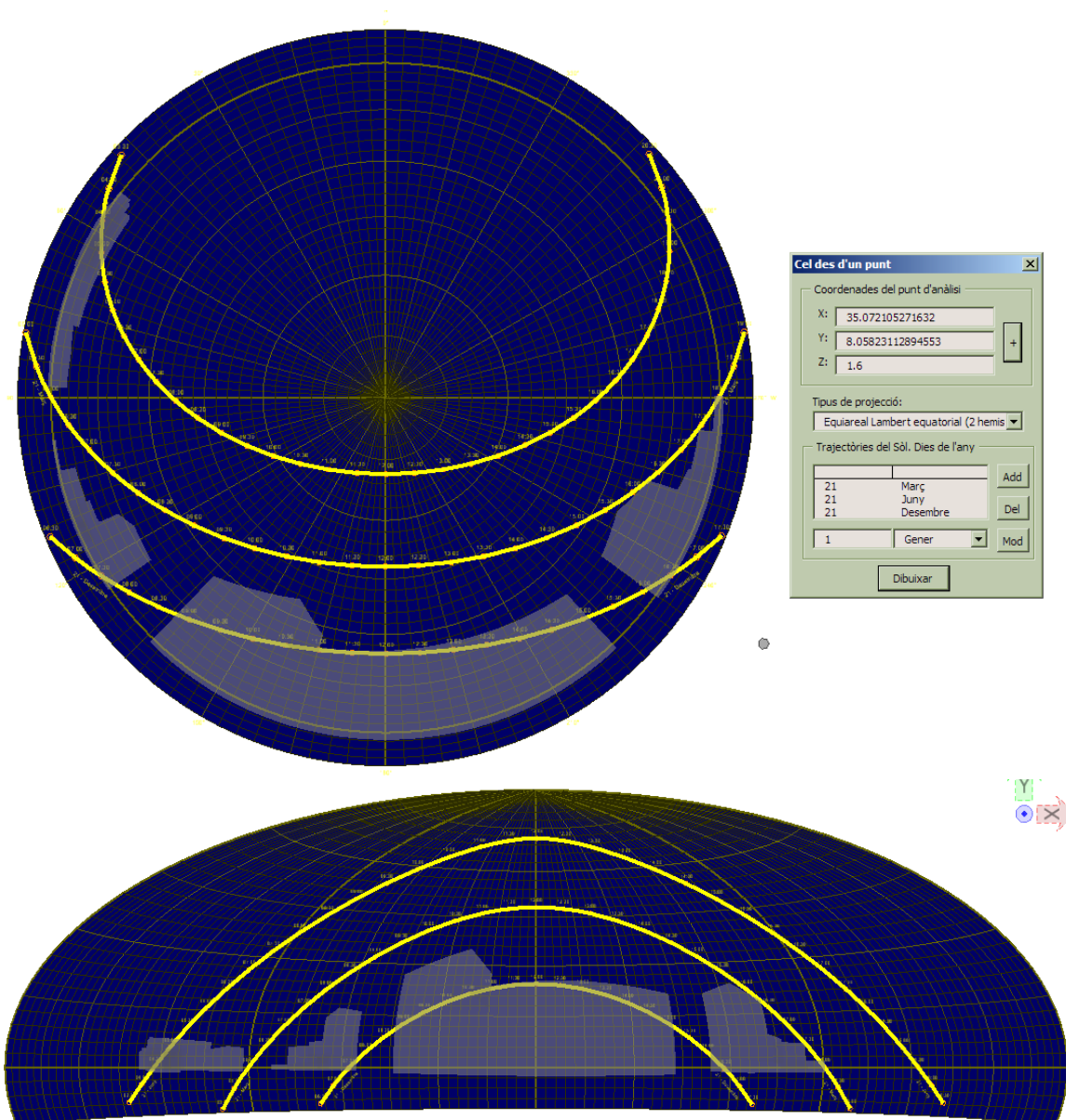
Energia kWh/m²	% de superfície	Superfície (m²)
0.00-0.17 kW/m²	39,69 %	1693,24
0.17-0.34 kW/m²	6,14 %	261,87
0.34-0.51 kW/m²	7,74 %	330,24
0.51-0.68 kW/m²	2,68 %	114,44
0.68-0.84 kW/m²	8,00 %	341,41
0.84-1.01 kW/m²	0,25 %	10,78
1.01-1.18 kW/m²	0,55 %	23,51
1.18-1.35 kW/m²	0,67 %	28,38
1.35-1.52 kW/m²	0,81 %	34,53
1.52-1.69 kW/m²	0,40 %	17,26
1.69-1.86 kW/m²	0,81 %	34,53
1.86-2.03 kW/m²	1,01 %	43,16
2.03-2.20 kW/m²	1,82 %	77,68
2.20-2.36 kW/m²	1,06 %	45,31
2.36-2.53 kW/m²	3,04 %	129,52



Representació de la volta celeste des d'un punt

Aquesta funcionalitat complementària permet obtenir una projecció de l'esfera celeste observada des d'un punt amb representació dels volums de càlcul i de les trajectòries solars per a diferents dies de l'any. Això permet analitzar a quines hores és visible el sol des del punt d'interès per a diferents dates i hores. Les hores que hi apareixen són hores solars aproximades, doncs, a l'actualitat, l'aplicació té en compte l'obliquïtat de l'eclíptica però obvia la part de l'equació de temps deguda a l'el·lipticitat de l'òrbita terrestre.

Hi ha diferents projeccions disponibles: equirectangular cilíndrica, equiareal Lambert cilíndrica, estereogràfica zenital, equiareal Lambert zenital, i equiareal Lambert equatorial de dos hemisferis.



Característiques tècniques de l'aplicació

Aplicació VBA per a l'entorn de treball MicroStation. Requereix un producte comercial Bentley d'aquesta sèrie per a la seva utilització (sèries V8i). Per a la triangulació de superfícies i volum s'utilitzen funcions MDL del SDK de MicroStation. Incorpora objectes Windows i Excel per a la exportació de dades a format xls. Anàlisi i programació realitzats a l'Institut Català del Sòl.

