structural fabricatiOn

shape & optimization

shape finding

el projecte fa una exploració sobre la forma a través de l'estudi de l'estructura i els seus òptims. És a través de fer treballar el material amb la màxima eficiència quan emergeixen geometries, que en la seva complexitat, es regeixen per un ordre lògic. Formes que responen a les solicitacions externes, que van modelant l'esquelet de l'organisme, adaptant-se a l'entorn i al programa. Així el genotip (codi genètic) de l'edifici garanteix un comportament estructural óptim

genome & fenotipes

de la lectura i profund anàlisis de la llacuna se n'extreuen vectors d'informació del lloc (orientació, vents, corrents, sediments, fluxe de gent, etc.) i l'emplaçament específic. Algaerythm representa el fenotip (modificació del organisme en funció del entorn), l'efecte que els vectors d'informació tenen sobre l'edifici (organisme)

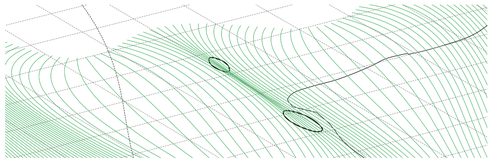
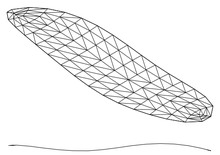


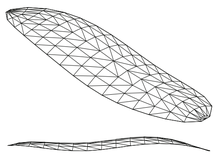
diagrama vectors inicials

surface relaxation

la superfície del programa és repartida per territori i va agafant forma a través dels camps vectorials d'informació. Un cop estabilitzat el sistema, es cubreix l'espai (fig.1), per trobar la forma d'aqueta coberta, es relaxa una malla per tal d'obtenir una superfície que treballi només a compressió. El mètode utilitzat es basat en un sistema de molles i partícules conegut amb el nom de dynamic relxation (enrique soriano i pep tornabell).



malla sense relaxar

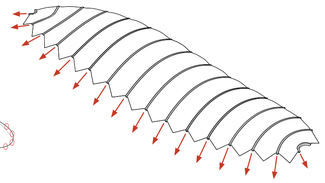


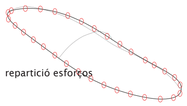
malla relaxada (form finding)

structural discretization

per suportar les empentes de la coberta i a la vegada generar un espai al se dessota es discretitza el perímetre que ha de suportar-la en 32 parts iguals (aprox.). Es calcula el vector resultant (acció) dels 32 nous suports, a través dels quals es traçaran les línies directrius de les peces de suport (pilars).

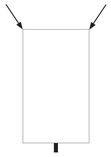
solicitacions coberta





repartició esforços

topologicaly optimized

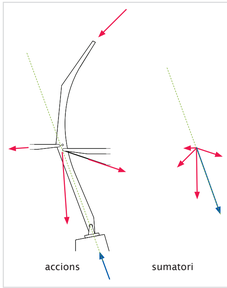


definits els estats tensionals del perímetre, i a través d'un algorítme d'optimització topològica (www.sawapan.org), es busca i optimitza l'element estructural encarregat de transmetre les forces de la coberta al terre. Es mostren les diferents iteracions així com els estats tensionals de la peça definitiva.

estat inicial de càrregues

geometry constrains

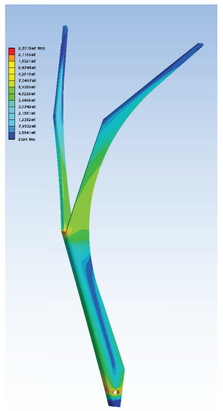
a través de l'estudi de les diferents solicitacions de l'element, s'estableixen unes restriccións o regles en la geometria per tal d'assegurar una òptima transmissió de les forces al terre. Aquestes "regles" de disseny, en comptes de restringir o limitar la formalitat de l'estructura, n'explota les possibilitats morfològiques però sempre des de la integritat estructural i constructiva.



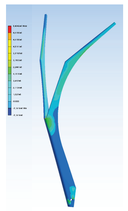
structural analysis & confirmation

la peça dissenyada és introduïda en un programa de càlcul estructural i se li realitza un anàlisis per elements finits per tal d'obtenir-ne tant la deformació com els esforços a què estroba sotmés l'element estructural. És a través de l'estudi dels diferents comportaments resistents de la peça, en funció de les seves restriccións, que es defineixen els enllaços òptims entre els elements que li transmeten empentes i ella mateixa.

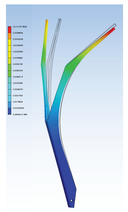
També se n'extreu informació vectorial de les tensions, que serà utilitzada posteriorment a l'hora de la fabricació de la peça.



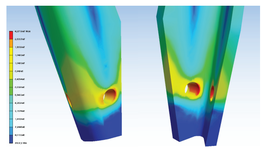
VonMises estrés



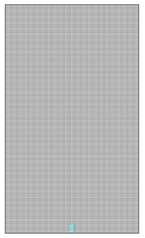
esforç tallant



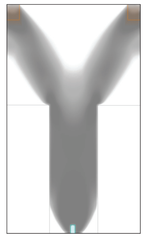
deformació



detall de la articulació en càrrega (contact analysis)



espai discretitzat inicial

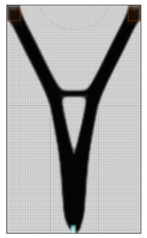


primera iteració

tercera iteració

quinta iteració

sexta iteració



dècima iteració

distribució tensional

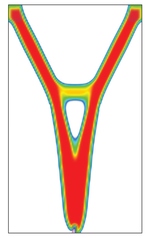
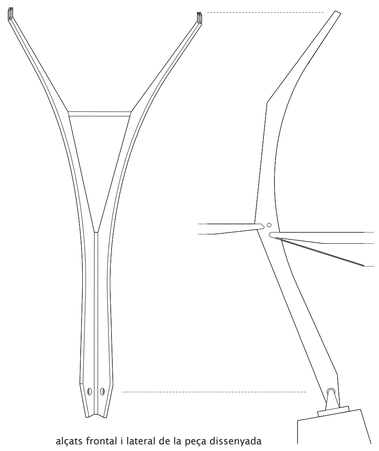
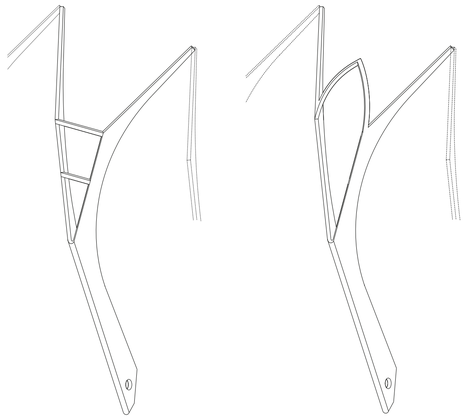
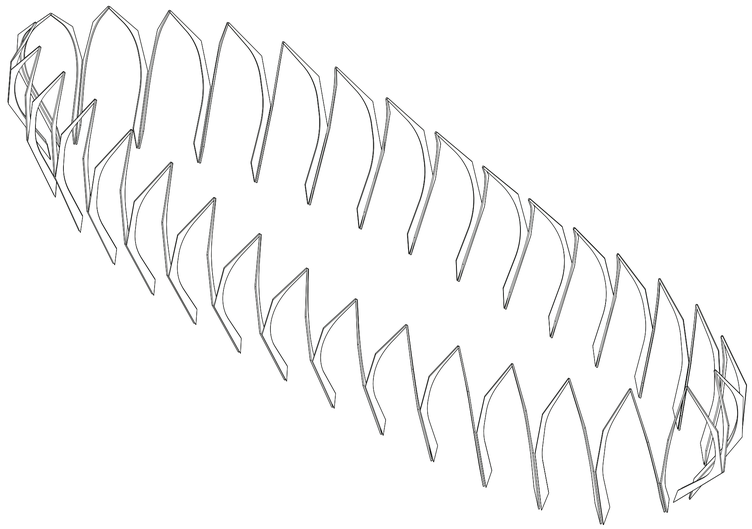


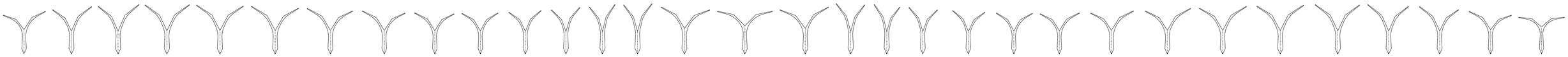
diagrama esforç





alçats frontal i lateral de la peça dissenyada



laser cutting

document de CAE on es mostren les línies de tall i de dobleg dels elements estructurals. Aquí es mostren de forma extesa, però abans de ser enviats a la màquina de tall (laser, CNC, waterjet, plasma) se n'optimitza la distribució a la plnxa per tal d'estalviar, tant hores de laser, com sobretot material.
Cada peça va indexada per facilitar-ne el muntatge.