PINTURA GEOMÈTRICAMENT DALINIANA

Curs 2010-2011

IES OLIVAR GRAN

desembre 2010

Departament de dibuix

PINTURA GEOMÈTRICAMENT DALINIANA

PINTURA GEOMÈTRICAMENT DALINIANA

Curs 2010-2011

IES OLIVAR GRAN

desembre 2010

Departament de dibuix

“El fet que jo mateix no comprengui el sentit de les meves pintures en el moment en què les pinto, no vol dir que no en tinguin. Al contrari, és un sentit tan pregó, tan sistemàtic i complex, que exigeix que la seva interpretació sigui absolutament científica.”

Salvador Dalí

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 7

1.1 MOTIVACIÓ 7
1.2 OBJECTIU 7
1.3 METODOLOGIA 8
1.4 DIFICULTATS 8

2 GEOMETRIA 9

2.1 DEFINICIÓ 9
2.2 CLASSIFICACIÓ 9
2.2.1 GEOMETRIA EUCLIDIANA 9
2.2.2 GEOMETRIA PLANA 10
2.2.3 GEOMETRIA DE L'ESPAI 11
2.2.4 GEOMETRIA DESCRIPTIVA 11
2.2.5 GEOMETRIA AFÍ 11
2.2.6 GEOMETRIA PROJECTIVA 11
2.2.7 GEOMETRIA NO EUCLIDIANA 13
2.2.8 GEOMETRIA SINTÈTICA 13
2.2.9 GEOMETRIA ANALÍTICA 13
2.2.10 GEOMETRIA DIFERENCIAL 14
2.2.11 GEOMETRIA ALGÈBRICA 14
2.2.12 GEOMETRIA NO COMMUTATIVA 14
2.3 HISTÒRIA DE LA GEOMETRIA DINS L'ART 15
2.3.1 PREHISTÒRIA 15
2.3.2 ART EGIPCI 15
2.3.3 ART GREC 16
2.3.4 ART ROMÀNIC 16
2.3.5 ART GÒTIC 17
2.3.6 RENAIXEMENT 17
2.3.7 ART MODERN 19

3 SALVADOR DALÍ 20

3.1 BIOGRAFIA 20

3.2 TRAJECTÒRIA ARTÍSTICA 24

4 ANÀLISI DEL TRACTAMENT DE LA GEOMETRIA DINS L'OBRA DE DALÍ 25

4.1 LA SECCIÓ ÀURIA 25

4.1.1 EL RECTANGLE AURI 26

4.1.1.1 L'últim sopar 26

4.1.1.2 Naturalesa morta viva 27

4.1.2 L'ESPIRAL ÀURICA 28

4.1.2.1 Semitaza gigante volante, con anexo inexplicable de cinco metros de longitud 29

4.1.3 TRIANGLE AURI 30

4.1.3.1 Crist de Sant Joan de la Creu 32

4.1.3.2 Leda atòmica 33

4.2 GEOMETRIA PROJECTIVA 35

4.3 LA COLA DE GOLONDRINA 36

5 CÚPULA GEODÈSICA 38

6 CONSTRUCCIÓ DE LA MAQUETA 39

6.1 DESCRIPCIÓ DELS MATERIALS ESCOLLITS 39

6.2 PRESSUPOST ESTIMAT 39

6.3 ELECCIÓ DE L'ESCALA DE REPRESENTACIÓ 40

6.4 CONSTRUCCIÓ DE LES PECES PAS A PAS 40

6.5 CONSTRUCCIÓ FINALITZADA 41

7 CONCLUSIONS 42

8 AGRAÏMENTS 43

9 BIBLIOGRAFIA 44

10 ANNEXOS I

ANNEX 1 – PLÀNOLS I INFORMACIÓ PROPORCIONADA i

ANNEX 2 – INFORMACIÓ ADDICIONAL vi

ANNEX 3 – SUPORT FOTOGRÀFIC viii

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Motivació

Amb el nom de **Pintura geomètricament daliniana** començo un treball que basa el seu estudi en l'anàlisi de la geometria que utilitzava Salvador Dalí en una part important de la seva obra. La recerca ha partit de les seves obres d'art més conegudes universalment, precisament amb l'objectiu de fer possible que qui les hagi vist moltes vegades pugui anar una mica més enllà i hi trobi un significat completament diferent del que s'imaginava.

Vaig començar a pensar en aquest possible treball de recerca, sense ser-ne però del tot conscient, un dia al Museu Dalí de Figueres, concretament mirant *Leda atòmica*. Després d'una estona observant els detalls del quadre em vaig adonar que cap objecte es toca l'un amb l'altre. Aquest fet em va cridar l'atenció i em va interessar, i a partir d'aquell moment vaig voler saber el perquè.

Quan, a mitjan del curs passat, vaig haver d'escollir el tema per al treball de recerca vaig veure que tenia l'oportunitat de contestar les preguntes que em voltaven pel cap des de la darrera visita al Museu Dalí.

Ha estat, doncs, l'interès personal per conèixer els fonaments matemàtics, gràfics i tècnics que Dalí va utilitzar en les seves representacions i creacions -els quals li van permetre fer una obra particular partint d'un entorn que a ell li era pròxim i a nosaltres també: l'Empordà- el motiu que m'ha portat a escollir aquest tema i no un altre.

1.2 Objectiu

Un dels fills més universals de la ciutat de Figueres és Salvador Dalí i Domènech (1904-1989). Figueres és la ciutat que el va veure néixer i el va veure morir i on té la seva obra màxima, el Teatre-Museu, espai on es condensen totes les seves obsessions i tota la seva simbologia fins a convertir-lo en el que s'ha anomenat "teatre de la memòria". Aquesta fou la seva darrera gran obra, que va culminar amb la construcció de la cúpula geodèsica que presideix i universalitza l'espai figuerenc.

L'estructura transparent i perfectament equilibrada sota la qual descansa el geni figuerenc és el punt de partida d'aquest treball de recerca, l'objectiu del qual és demostrar que

Salvador Dalí no era únicament un artista surrealista, sinó que alguns dels seus quadres es basaven en la ciència matemàtica, concretament en la geometria, gràcies a la influència d'alguns matemàtics i científics al llarg de la seva trajectòria artística.

I precisament, de la mateixa manera que la cúpula daliniana clou el projecte vital de l'artista, en aquest treball de recerca és l'exercici pràctic que ha estat possible dur a terme gràcies als plànols facilitats pel Col·legi d'Arquitectes de Catalunya.

1.3 Metodologia

El primer pas ha estat recollir informació sobre el tema proposat (biblioteca, Internet i la que m'han pogut facilitar el Centre d'Estudis Dalinians i el Col·legi d'Arquitectes de Catalunya). Després l'he analitzada, ordenada i classificada. Finalment, he elaborat un projecte pràctic: la cúpula geodèsica del Teatre-Museu Dalí a escala reduïda.

1.4 Dificultats

En iniciar un treball sobre la trajectòria vital i artística de Salvador Dalí és important assumir que hi ha un enorme volum d'informació que cal treballar i analitzar per poder aprofundir en l'estudi de la seva obra. Superada aquesta dificultat inicial, en el meu cas concret un segon problema va ser constatar que en la bibliografia consultada el tema de l'ús de la geometria en l'obra de Dalí no era gaire extens.

També vaig tenir algunes complicacions en la construcció de la cúpula, perquè el Col·legi d'Arquitectes de Catalunya només em va facilitar els plànols i les mides de les peces d'una rèplica de la cúpula original. Si volia aconseguir les mateixes peces de mida diferent el cost hauria estat molt elevat, per això vaig haver de buscar una alternativa.

2 GEOMETRIA

2.1 Definició

La geometria és una part de les matemàtiques basada en la intuïció d'espai. El nom prové de la seva primera aplicació: la mesura de la Terra. Alguns dels apartats en què es divideix la geometria fan referència a la natura dels objectes d'estudi i al mètode emprat. Encara que els primers a utilitzar-la van ser els babilònics i els egipcis, com a ciència teòrica la iniciaren els grecs, des de Pitàgores fins a Aristòtil, passant també per Plató.

Això no obstant, els geòmetres purs apareixen a Alexandria i a la Magna Grècia: són Euclides, Arquimedes i Apol·loni.

2.2 Classificació

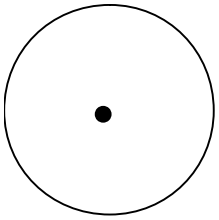
2.2.1 Geometria euclidiana

És la geometria que utilitza els cinc postulats d'Euclides, que diuen:

- Donats dos punts qualsevol, es pot traçar una recta que els uneix

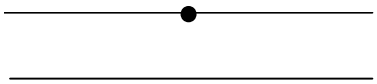
- Tota línia recta pot ser allargada indefinidament

- Donat un punt qualsevol, es pot traçar una circumferència amb radi arbitrari i el centre en el punt esmentat.



- Tots els angles rectes són iguals entre ells

- Donada una recta i un punt exterior, només es pot traçar per aquest una recta paral·lela a la recta donada.



2.2.2 Geometria plana

És la part de la geometria que inclou les figures que estan representades en un pla. Els elements físics plans constitueixen el suport de l'espai en dues dimensions. Un exemple de figures geomètriques planes són els polígons (triangles, quadrilàters...).

2.2.3 Geometria de l’espai

És la part de la geometria on els punts de les figures no estan tots en un mateix pla, és a dir, que s'ocupa de les figures en l'espai de tres dimensions.

2.2.4 Geometria descriptiva

És la geometria que tracta la representació gràfica de figures de l'espai per tal de resoldre problemes per mitjà d'operacions efectuades en un pla. Els mètodes de la geometria descriptiva permeten deduir i construir allò que s'ha dibuixat, amb la seva forma, mesures i relacions geomètriques.

Aquesta geometria és molt utilitzada en el dibuix tècnic, en canvi des del punt de vista matemàtic no rep cap atenció.

2.2.5 Geometria afí

En aquesta geometria no es considera el tercer ni el quart postulat d'Euclides. Estudia les propietats geomètriques que es mantenen inalterables per les transformacions lineals i les translacions. Té la particularitat que no es poden mesurar angles ni comparar distàncies sobre rectes que tinguin direccions diferents.

2.2.6 Geometria projectiva

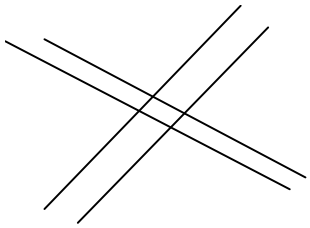
Estudia les propietats de les figures independentment de la idea de mesura. La geometria projectiva estudia els termes de perspectiva i horitzó.

Hi ha dues aproximacions:

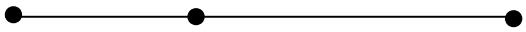
- Des del punt de vista analític: parteix de la definició d'espai projectiu associat a un espai vectorial.
- Des del punt de vista sintètic: parteix d'aquests tres axiomes:

- Dos punts determinen una recta (dues rectes es tallen en un punt)

- Dues rectes que recolzen dues rectes que es tallen també es tallen



- En tota recta hi ha almenys tres punts



Un dels principis bàsics de la geometria projectiva és el principi de dualitat. El teorema de Desargues, fonamental en la geometria projectiva, demostra el lligam entre l'àlgebra lineal i la geometria.

2.2.7 Geometria no euclidiana

És aquella que nega el cinquè postulat d'Euclides, que diu: “Atès un punt exterior a una recta, només es pot traçar una paral·lela a la recta donada”. Matemàtics posteriors demostraren que prescindint del cinquè postulat i suposant l'existència de més d'una paral·lela s'obté una teoria geomètrica en què la suma dels angles d'un triangle és menor de 180º.

Abans dels descobriments esmentats, altres matemàtics van estar a punt de treure a la llum la geometria hiperbòlica, però els va faltar acceptar la possibilitat d'una geometria diferent de la clàssica.

2.2.8 Geometria sintètica

És una geometria oposada a la geometria analítica. Parteix dels axiomes comentats anteriorment i dedueix els teoremes emprant les regles de la lògica i refusa les propietats analítiques de les figures.

2.2.9 Geometria analítica

Estudia les propietats de les línies i superfícies representades per mitjà d'equacions. El principi de la geometria analítica consisteix a identificar els punts del pla amb parelles de nombres (x,y). Per tant, les rectes corresponen a les equacions lineals en x i y.

Pot ser considerada com la geometria dels espais vectorials, ja que tracta de l'estructura lineal de l'espai.

Els problemes principals d'aquesta geometria són: l'estudi d'equacions de varietats lineals, les transformacions lineals, els canvis de coordenades i les formes multilineals. De fet, també podem dir que la geometria analítica és la part geomètrica de l'àlgebra lineal.

2.2.10 Geometria diferencial

La geometria diferencial del s. XVII està relacionada amb l'estudi de corbes, la determinació de tangents, les normals, la representació gràfica, etc. Pel que fa a l'estudi de superfícies, L. Euler va ser el primer a publicar-ne un treball sistemàtic, on hi ha els conceptes de curvatura principal i seccional i es donen equacions de corbes geodèsiques.

2.2.11 Geometria algèbrica

És la geometria que estudia les corbes i superfícies definides per les equacions algebraiques.

El llenguatge espectral ha esdevingut bàsic en geometria algèbrica i permet donar una visió geomètrica de molts problemes algèbrics. Com a creador de la geometria algèbrica cal esmentar Riemann; el seu treball sobre funcions complexes va ser adaptat al cas algèbric. També cal destacar A. Grothendieck com a exponent principal de la nova geometria algèbrica.

2.2.12 Geometria no commutativa

És la geometria que estudia les estructures algebraiques en les quals l'operació fonamental no és pas commutativa.

2.3 Història de la geometria dins l'art

2.3.1 Prehistòria

L'inici de l'art a la prehistòria data de l'època del paleolític (fa més de 30.000 anys aC).

Segurament, les figures geomètriques als pictogrames (dibuix o jeroglífic que comunica continguts o descriu objectes sense relació amb la forma fonètica) dels homes primitius hi eren d'una manera inconscient. Les figures geomètriques també són presents a l'ornamentació esquemàtica i abstracta.

Pictograma

2.3.2 Art egipci

Pel que fa a la pintura, utilitzaven la proporció del cos humà. Del front a la base del coll, dos quadrats; del coll als genolls, deu quadrats; dels genolls a les plantes dels peus, sis quadrats. Per als cabells s'hi afegia un quadrat. Una figura asseguda ocupava quinze quadrats (tot el cos de perfil, menys els ulls frontals).

Pel que fa a l'arquitectura egípcia, les construccions més conegudes són les piràmides (poliedre que té com a base un polígon qualsevol i les altres cares són triangles que tenen un vèrtex en comú), utilitzades antigament com a sepulcre.

Les proporcions d'algunes piràmides (com les de Giza) són molt semblants a les de la proporció àuria. Per tant, sembla que els primers que van utilitzar la raó àuria van ser els antics egipcis, encara que no se sap si conscientment o a l'atzar.

També sabem que utilitzaven freqüentment la columna en uns capitells inspirats en la flora de les ribes del Nil.

2.3.3 Art grec

L'època grega, pel que fa a l'art pictòric, se l'ha anomenada època fosca, ja que només s'han trobat reproduïdes formes bàsiques geomètriques en els dissenys de les peces de ceràmica.

En canvi, pel que fa a l'escultura, construïen joves atletes guanyadors dels jocs amb una perfecta proporció basada en la simetria.

L'arquitectura grega serà determinada per l'equilibri, l'ordre, la proporció i la mesura. El monument més important per als grecs és el temple, on destaquen tres estils diferents: dòric, jònic i corinti.

Temple d'estil dòric

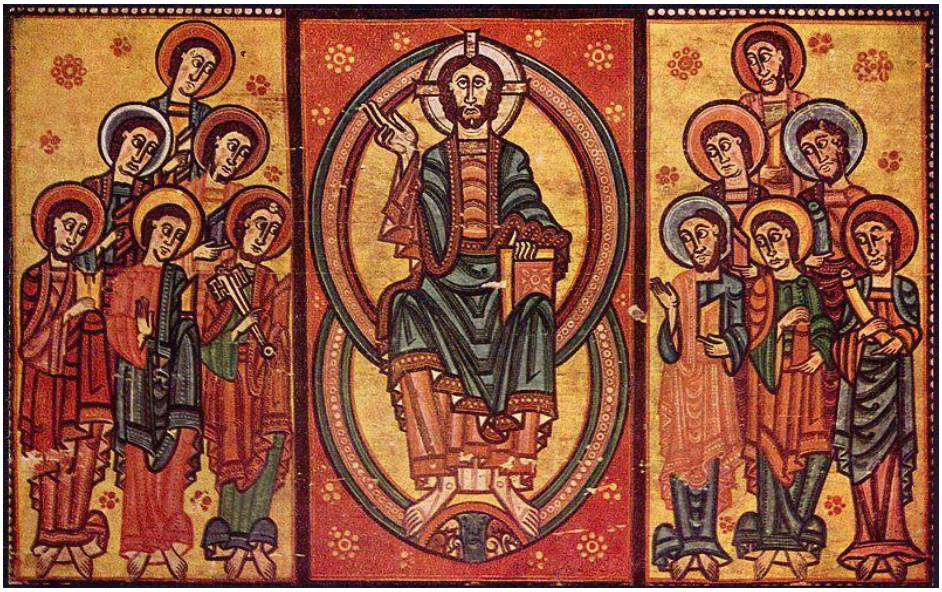
2.3.4 Art romànic

La pintura romànica és bidimensional, i té un gran suport de la arquitectura. Les figures es dibuixen seguint els eixos verticals i horitzontals de simetria.

N'és un exemple el **Frontal de la Seu d'Urgell o dels Apòstols**, on trobem principis estilístics de l'art romànic, com la simetria bilateral, la inexistència d'un fons, la perspectiva jeràrquica i la geometrització antinaturalista de les formes, tal com es pot observar als plecs de les robes.

Pel què fa a l'arquitectura, els edificis principals són les esglésies, les catedrals i els monestirs, caracteritzats per arcs de mig punt a les columnes i les plantes basilicals o de

creu llatina. També sabem que els murs exteriors es decoraven amb relleus geomètrics, bandes verticals, etc.



***Crist i els apòstols*, Katalanischer Meister**

2.3.5 Art gòtic

A l'estil gòtic italià desapareix la línia negra. Els artistes volen utilitzar l'estudi de l'espai, la perspectiva lineal, la coloració objectiva, la llum i la degradació dels colors. Alguns autors d'aquesta època són Bartolomé Bermejo i Lluís Dalmau.

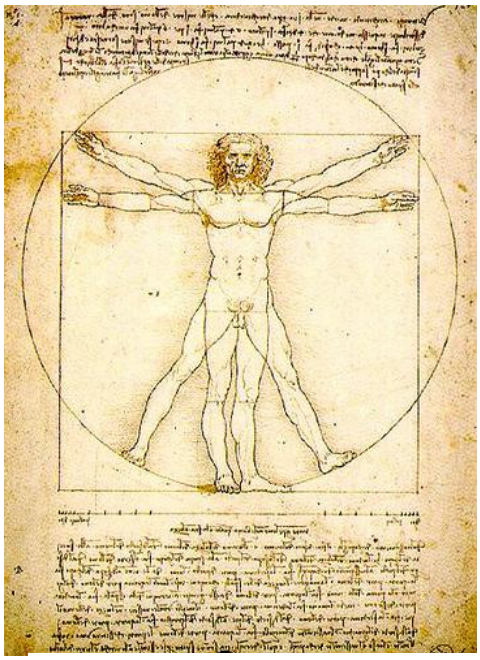
L'edifici arquitectònic principal és la catedral i es caracteritzava per tenir una planta de creu llatina i les capilles deixen de ser semicirculars per fer-se poligonals.

2.3.6 Renaixement

Contemporàniament al Renaixement es difon l'humanisme (moviment de renovació dels estudis clàssics que arrelà en la literatura italiana i s'imposà per tot Europa), fet que influeix molt en la pintura. També sabem que els artistes renaixentistes utilitzaven de forma habitual la perspectiva i la geometria, per exemple:

Albrecht Dürer (1471-1528). A partir de l'any 1500 comença a tenir un gran interès per les matemàtiques, tal com s'aprecia a les obres *Autoretrat amb perruca* (on les dimensions del cap estan construïdes proporcionalment), *Adam i Eva* (on utilitza el regle i el compàs), *Vida de la Verge* (on fa ús de la perspectiva) i per últim *Malenconia,* la seva obra més important sobre les matemàtiques.

Leonardo da Vinci (1452-1519). Durant la seva estada a Milà, Leonardo s'interessa molt per la geometria, i fins i tot participa en la il·lustració de la *Divina proportione,* de Pacioli. També estudia Euclides, fet que es veu representat a la seva obra *L'Home de Vitruvi*, en la qual Leonardo utilitza el número d'or. L'home representa el centre de l'Univers i és la mesura de totes les coses (idees principals del Renaixement). La secció àuria divideix l'home tallant pel melic o horitzontalment, per on s'acaba l'espatlla.



***L'home de Vitruvi,* Leonardo da Vinci**

L'arquitectura busca la seva inspiració en una interpretació pròpia de l'art clàssic. Encara que això també es veu en la pintura, es percep més en l'àmbit arquitectònic ja que es considera model perfecte de les belles arts. Un dels autors més destacats en aquest àmbit és:

Abraham Bosse (1602-1676). Quan l'arquitecte Girard Desargues va obrir a París un taller per a l'ensenyament de la tècnica de la perspectiva lineal, Bosse s'hi va apuntar. Aquest va publicar una sèrie de tractats sobre la perspectiva. Una de les seves obres és *Traité des pratiques géométrales et perspectives*.

2.3.7 Art modern

Durant l'època moderna neixen molts moviments artístics. Primer de tot, es manifesten els moviments romàntics i realistes. Més tard, sorgeix l'impressionisme i el postimpressionisme. I abans de la Primera Guerra Mundial apareixen el cubisme, el fauvisme, l'expressionisme, el futurisme i el surrealisme. Alguns dels autors d'aquests moviments són:

Paul Cézanne (1839-1906). Pintor considerat el pare de l'art modern. Va ser conegut sobretot per ser un pintor postimpressionista i pioner del cubisme que creia que tot a la natura es reduïa al cub, l'esfera i el cilindre.

Pablo Picasso (1881-1973). Pintor considerat creador del moviment cubista. Totes les obres d'aquest moviment són creades a partir de formes geomètriques. Dues de les seves obres més coneguda són *Guernica* i *Les demoiselles d'Avignon.*

***Guernica*, de Pablo Picasso**

***Les Demoiselles d'Avignon*, de Pablo Picasso**

3 SALVADOR DALÍ

3.1 Biografia

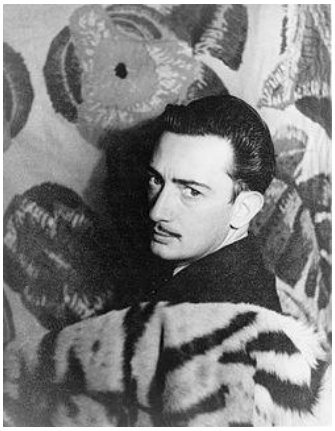
Salvador Dalí Domènech, fill de Salvador Dalí Cusí i de Felipa Domènech, va néixer a Figueres l'11 de maig de 1904. El batejaren amb el mateix nom que el seu germà gran, mort el primer d'agost de 1903 quan només tenia vint-i-un mesos. Aquest fet explica que Salvador Dalí fos un nen tan consentit pels seus pares. Quatre anys més tard va néixer la seva germana, Anna Maria.

Dalí va mostrar interès per la pintura des de molt petit. En una exposició que es va fer a Nova York, s'hi exposà una petita composició a l'oli anomenada *Landscape* amb data de 1910. Més endavant, però, es va saber que en realitat era de 1915, quan Dalí tenia onze anys.

Estudià als Fossos de Figueres, i més tard als Maristes per preparar-se pel batxillerat. Sabem que a part de interessar-se per les assignatures, bona part del temps el dedicà a sorprendre companys i professors (queia per les escales, es donava cops expressament i anunciava el moment en què ho faria). El seu pare, en veure que tenia qualitats per la pintura el va matricular a l'Escola d'Arts i Oficis de Figueres. Aquí va conèixer Carme Roget, amb qui hi va mantenir una relació.

El 1921 morí la seva mare, i un temps després el seu pare es casà amb la seva cunyada.

Quan Dalí acabà el batxillerat, el 1922, es traslladà a Madrid per ingressar a la Escuela de Bellas Artes de San Fernando. S'instal·là a la Residencia de Estudiantes, on va conèixer Federico García Lorca y Luis Buñuel, entre d'altres.



Salvador Dalí, 1939

Les actituds extravagants de Dalí cridaren l'atenció dels seus nous amics de Madrid. Quan volia sobtar els vianants desconeguts, avançava pel carrer d'Alcalà fent salts d'un metre sense descompondre l'actitud general ni la del rostre, ja que simulava que aquella era la seva manera normal de caminar.

El 1923 el van privar d'anar a classe perquè criticava la incompetència dels seus professors, i tres anys més tard el van expulsar definitivament. L'any 1925 fou una data important en la biografia daliniana, ja que entre el 14 i el 27 de novembre s'exposaren al passeig de Gràcia unes quantes obres seves. Més tard es traslladà a París, on va conèixer Picasso.

L'any 1929 Dalí va ser presentat a Paul Éluard i a la seva dona, Helène Diàkanov (Gala), de la qual, malgrat haver-la vist ja en fotografia, va quedar ben enamorat. Iniciaren una relació que provocà la ruptura entre Dalí i el seu pare, qui no aprovava que el seu fill estigués amb una dona casada, russa i deu anys més gran que ell.

Tot i que Éluard ja sabia que Gala mantenia una relació amb Dalí, van continuar casats, perquè s’imaginava que seria un afer passatger, com d’altres que Gala havia tingut.

En la seva estada a París, Dalí va entrar a formar part del grup surrealista amb l'ajuda de Gala. Va realitzar dues pel·lícules amb Luis Buñuel: *Un chien andalou* i *L'âge d'or*. L’estrena de *L'âge d'or* el 28 de novembre de 1930 va causar escàndol perquè les organitzacions d'extrema dreta interromperen la projecció i destrossaren obres d'alguns pintors, com ara de Dalí, penjades al vestíbul. La pel·lícula s'havia filmat al cap de Creus, i hi sortien nombrosos esquelets vestits amb casulles i cofats amb mitres (dignitat de bisbe).

Durant l'època en què Dalí es considerà surrealista va fer diverses exposicions amb quadres d'aquest nou moviment.

El 1934 s’enfrontà per primera vegada als surrealistes a causa del quadre *El enigma de Guillermo Tell*, i va ser André Breton qui, cansat de les contínues excentricitats del pintor català i de la seva tècnica reaccionària, el va expulsar del grup. No obstant això, Dalí va continuar la pràctica del surrealisme un quants anys més, i després inicià noves tècniques pictòriques.

El 1933 va fer el seu primer viatge als Estats Units i inaugurà la primera exposició a Nova York, amb molt d’èxit de públic i de crítica.

El 30 de gener de 1934, després que Gala i Éluard es separessin, Dalí i la seva companya es van casar pel civil a París. El mes de novembre del mateix any, va viatjar a Nova York per inaugurar la seva segona exposició.

El 1938 va conèixer Sigmund Freud, refugiat a Londres després de la invasió nazi d'Àustria. Un any més tard va viatjar de nou a Nova York, on destrossà l'aparador d'una botiga perquè la direcció de l'establiment havia fet canvis en la decoració dissenyada pel pintor. Va ser detingut i posteriorment alliberat, i va tornar a París.

Quan va començar la Segona Guerra Mundial, Dalí i Gala van establir la seva residència a Nova York fins a l'any 1948. En arribar-hi, Dalí va proclamar la mort del surrealisme, i durant aquest temps participà en projectes de la indústria cinematogràfica americana (va col·laborar amb Alfred Hitchcock i amb Walt Disney).

El 1948 Gala i Dalí van tornar a Portlligat, i el 21 de setembre de 1950 morí el pare del pintor deixant tots els seus béns a la seva germana, Anna Maria. Aquest mateix any Dalí va començar a treballar en el disseny de joies.

El 1954 anuncià el seu renaixement com a artista nuclear en una conferència a Roma, en la qual sortí de l'interior d'un cub metafísic. En aquests anys dissenyà una vaixella, una ampolla per al conyac, roba de platja, esportiva i d'estar per casa, pentinats i cendrers.

El gener de 1964 comunica per carta a l'alcalde de Figueres Ramon Guardiola la seva intenció de "començar el museu per la teulada" amb una cúpula transparent dissenyada per l'arquitecte Richard Buckminster Fuller. El projecte l'acabarà fent el jove arquitecte Emilio Pérez Piñero, l'únic que a Espanya feia aquest tipus d'estructures.

El 1970 va fer anuncis de productes diversos i dissenyà mobiliari. Va comprar el castell de Púbol, la residència on Gala rebia els seus amants, i al qual Dalí només tenia accés si la seva dona el convidava per escrit.

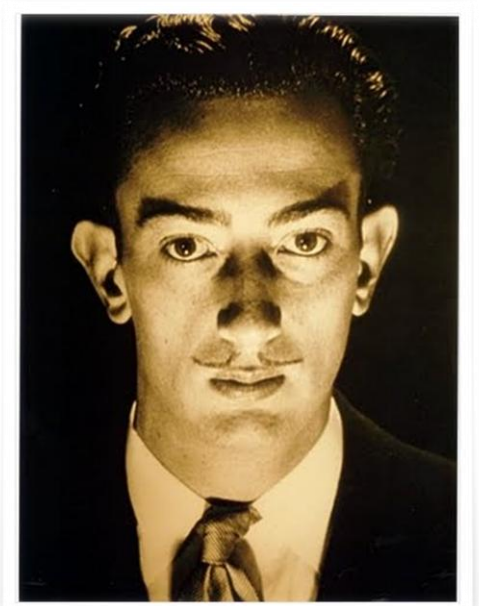
El 28 de setembre de 1974 s'inaugurà el Teatre-Museu Dalí de Figueres.

El 15 d'agost de 1981 els Reis d'Espanya van visitar Dalí i Gala a Portlligat i el Govern espanyol li va concedir la Gran Creu de l'Orde de Carles III.

El 10 de juny de 1982 morí Gala, que fou enterrada a la cripta del seu castell, a Púbol.

El 9 d'octubre de 1983 anuncia que "d'ara endavant la torre Gorgot es dirà Torre Galatea" com un monument a tots els enigmes. La torre, segons Dalí, contindrà "tant les relíquies secretes del viatge dels Argonautes sota la inscripció 'Prohibit a tots aquells que no siguin pas herois' com la Caverna dels Enigmes". També proposa que en altres parts de l'edifici es destini una sala a projeccions amb una inscripció sota la porta que digui "no es permet l'entrada als crítics d'art" i s'estudiïn els nous descobriments científics i estètics derivats de les teories del matemàtic René Thom.

A final de novembre de 1988, Dalí va ser ingressat a causa d'una insuficiència respiratòria, i a un quart d'onze del matí del 23 de gener de 1989 va morir a conseqüència d'una aturada cardiorespiratòria. Tenia 84 anys. Dos dies més tard, fou enterrat sota la cúpula del Teatre-Museu de Figueres.



Salvador Dalí

3.2 Trajectòria artística

Entre els anys 1920 i 1923 Dalí va ser considerat un autor impressionista, seguint l'exemple de Ramon Pichot (pintor català amic de Salvador Dalí, Pablo Picasso i Santiago Rusiñol. La seva obra al principi era impressionista, però després es decantà cap al modernisme simbòlic). De ben petit, quan va descobrir aquesta altra manera de pintar, ja va manifestar que ell seria un pintor impressionista en considerar-se capaç de pintar d'aquella manera menys rígida. Però aquest pensament durà pocs anys.

Després de la mort de la seva mare, es traslladà a Madrid per estudiar a la *Escuela de Bellas Artes de San Fernando,* on va rebre classes de Le Corbusier, Valéry, Aragon, Ravel, Stravinski, Bergson i Einstein, entre d'altres. La curiositat i l'ànsia de coneixements de Dalí eren enormes. Va apassionar-se pel divisionisme, el cubisme, el constructivisme rus i la metafísica italiana, ansiós per experimentar totes les tècniques i estils. Després de ser expulsat, Dalí va visitar Picasso. En aquests anys va pintar les seves obres cubistes utilitzant colors bàsics (negre, blanc, terrosos i verd). No era només un neocubista, perquè utilitzà totes les tècniques que havia après de petit en composicions articulades i de línies sinuoses.

Al cap d'un temps de ser expulsat de la Escuela de Bellas Artes de San Fernando, Dalí va marxar a París, on entrà a formar part del grup surrealista. El surrealisme va néixer com a conseqüència del dadaisme i l'avantguarda, i es fonamentava en l'exploració de l'univers dels somnis i del món desconegut del subconscient. Es tractava d'explorar una realitat que va més enllà del que veiem, mantenint un lligam amb la psicoanàlisi. Totes aquestes característiques les trobem en els quadres que va pintar Dalí durant aquesta època, i que són els més coneguts arreu del món.

Després del llançament de la bomba atòmica a Hiroshima, Dalí va considerar que era un autor exsurrealista. El fet del llançament de la bomba el va trastornar tant que inicià noves investigacions existencials i artístiques que el van portar de les teories de la psicoanàlisi a les de la física nuclear.

A finals dels anys quaranta, Dalí va redescobrir el Renaixement italià i s'acostà a un profund misticisme religiós. D'alguna manera, aquest fet i el pas de les teories de la psicoanàlisi a les de la física nuclear van suposar la fi de l'experiència surrealista.

4 ANÀLISI DEL TRACTAMENT DE LA GEOMETRIA DINS L'OBRA DE DALÍ

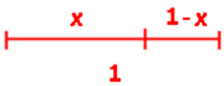
4.1 La secció àuria

La secció àuria és la divisió harmònica d'un segment en mitjana i extrema raó. També es pot anomenar número d'or, representat amb la lletra grega Φ (fi). Es pot trobar el valor d'aquest número fent una simple equació de segon grau:

$$x^2 + x - 1 = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1.61803398\ldots$$

A la qual s'arriba seguint la proporció àuria que diu:

$$\frac{segment\ major}{segment\ menor} = \frac{segment\ total}{segment\ major} \quad \Rightarrow$$



$$\Rightarrow \frac{1-x}{x} = \frac{x}{1}$$

$$\frac{1-x}{x} = \frac{x}{1} \quad \Rightarrow \quad 1 - x = x^2 \quad \Rightarrow \quad x^2 + x - 1 = 0$$

Aquesta proporció es va descobrir gràcies al pentàgon estrellat. Encara que era el símbol de l'escola pitagòrica, ja havia aparegut anteriorment a l'art babilònic.

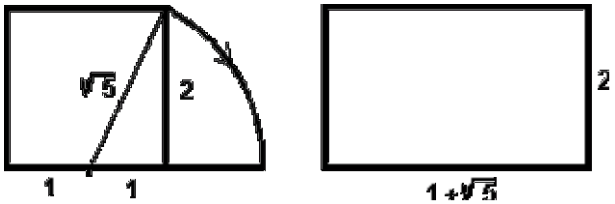
Si dibuixem un pentàgon regular i després hi tracem totes les diagonals, podem veure que es forma un altre pentàgon, més petit, i cada un d'aquests punts divideix el segment en dos trossos diferents, de tal manera que la proporció entre tota la diagonal i el tros més gran és la mateixa que la proporció entre el tros més gran i el més petit de la diagonal.

Aquesta proporció no es va conèixer com a secció àuria fins que Kepler va escriure:

"La Geometria té dos grans tresors, un és el Teorema de Pitàgores, l'altre, la divisió d'un segment en mitjana i extrema raó. El primer el podem comparar amb una mida d'or, i el segon el podríem considerar com una joia preciosa."

4.1.1 El rectangle auri

És un rectangle harmoniós en les seves dimensions. Per dibuixar-lo, fem un quadrat i marquem el punt mig d'un dels seus costats, l'ajuntem amb un dels vèrtexs del costat oposat i dibuixem un arc de circumferència agafant com a centre el punt mig i fent l'arc des del vèrtex fins al costat inicial. D'aquesta manera obtenim el costat gran del rectangle.



Una altra propietat d'aquest rectangle és que si se'n col·loquen dos d'iguals (un de vertical i l'altre d'horitzontal) se'n forma un altre però de dimensions més grans.

Els egipcis van fer servir aquesta proporció en la construcció de la piràmide de Keops, i els grecs van utilitzar el rectangle auri en la construcció del Partenó.

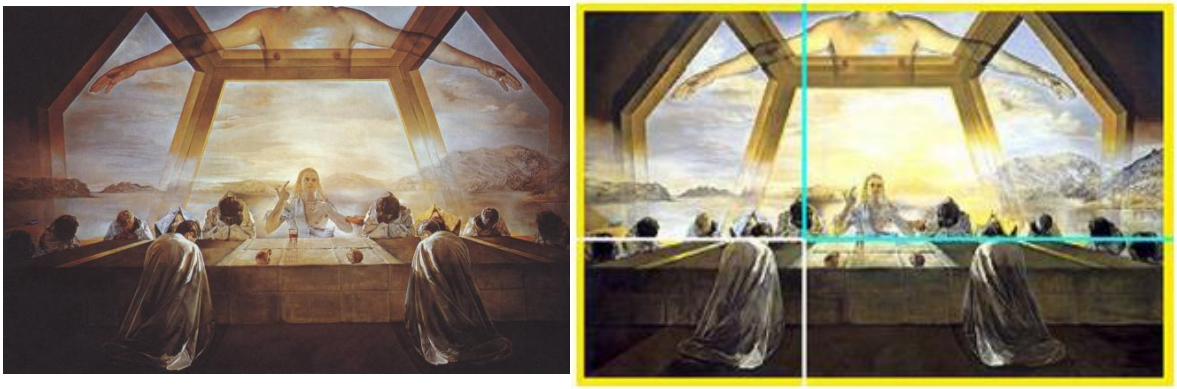
4.1.1.1 L'últim sopar

Aquest quadre representa el tema clàssic i religiós de l'últim sopar que utilitza també Leonardo Da Vinci, però amb la diferència que Dalí dibuixa l'escena dins d'un dodecaedre de cares pentagonals.

En aquesta pintura, Dalí utilitza la proporció àuria en les dimensions del quadre, ja que les seves mides són 167x268 cm i 268/167 = 1,6... (el número fi). Tal com podem observar a la imatge següent, també utilitza la proporció àuria en la divisió que forma la línia recta de la taula, mostrant així dos rectangles auris.

A més, Dalí ho dibuixa tot dins d'un dodecaedre (format per dotze pentàgons, igual que el nombre d'apòstols).

Gràcies a la taula, també podem veure que està dibuixat amb perspectiva, la qual cosa significa que ha de tenir un punt de fuga, situat segurament a la figura de Jesús.



L'últim sopar

Dalí va pintar aquest quadre el 1955, en l'època que es considerava exsurrealista. En aquest quadre podem observar algunes de les característiques d'aquest nou moviment: barreja la mística amb la ciència matemàtica (la geometria).

4.1.1.2 Naturalesa morta viva

En aquest quadre, que data de l'any 1956, Dalí ens mostra una teoria científica: tots els àtoms s'atrauen, però també es repel·leixen. És per això que tots els objectes estan volant, però cap d'aquests es toca amb l'altre.

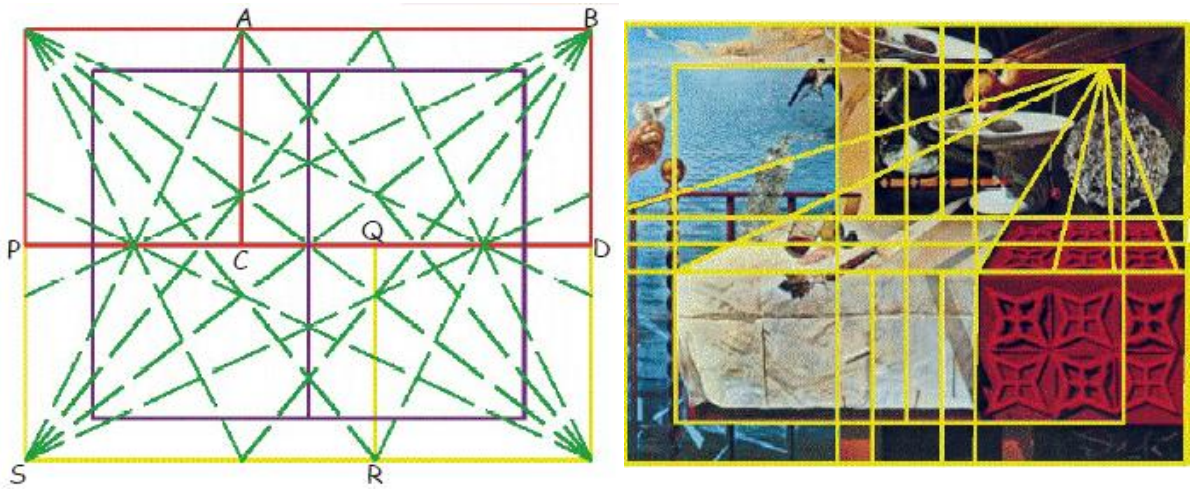
Aquesta teoria Dalí la va utilitzar en molts quadres durant la seva època de exsurrealista, quan tenia molt d'interès per la ciència.

Però com ja heu vist, l'eix central del treball no són ni la ciència ni els àtoms, sinó la geometria. Si ens fixem bé en *Naturalesa morta viva,* si l'analitzem a fons, podem veure que es divideix en rectangles àurics, dos dels quals són ABCD i PQRS que, com ja he dit abans, els seus costats estan en proporció àuria.

Naturalesa morta viva

A les imatges següents podem observar que tots els objectes i animals que Dalí dibuixa no estan col·locats d'una manera arbitrària, sinó que surten d'un focus situat a dalt i a la dreta. Però si ens hi fixem més, veiem que hi ha un punt de fuga a cada vèrtex del rectangle.

El punt de fuga o focus és propi de la geometria projectiva.



Naturalesa morta viva

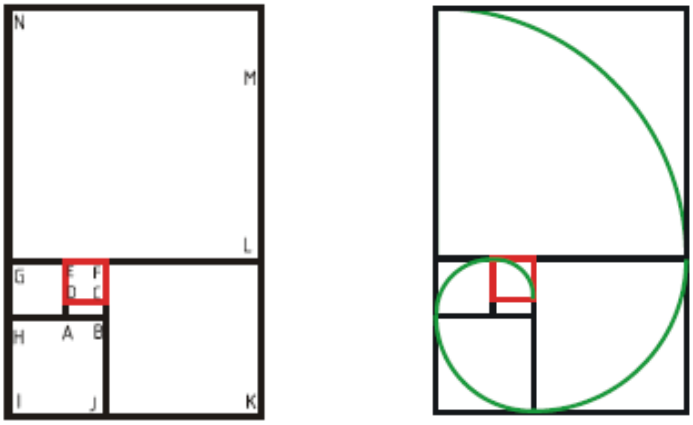
En aquest quadre, que a simple vista sembla senzill com si tot hagués estat dibuixat arbitràriament, Dalí hi amaga diversos principis matemàtics.

4.1.2 L'espiral àurica

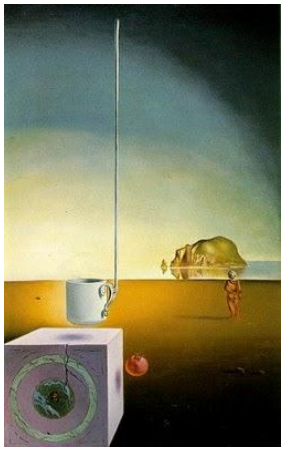
Si a un rectangle auri li restem la superfície d'un quadrat de costat igual al costat menor del rectangle, el rectangle resultant també és un rectangle auri.

Aquesta propietat produeix la descomposició del rectangle auri en quadrats i rectangles auris menors que serveixen de guia per dibuixar l'espiral àurica, que és molt similar a l'espiral logarítmica.

Una altra manera de construir-lo és partint del rectangle ABEF i afegint quadrats al costat major fins a obtenir la resta de rectangles auris. Un cop construïts, els unim amb un arc de circumferència que va d'un vèrtex del quadrat al vèrtex oposat, tal com s'observa a les imatges següents:



4.1.2.1 Semitaza gigante volante, con anexo inexplicable de cinco metros de longitud



Semitaza gigante volante, con anexo inexplicable de cinco metros de longitud

En aquest quadre Salvador Dalí utilitza, com a moltes altres obres seves, el paisatge de Cadaqués com a fons i els objectes flotants.

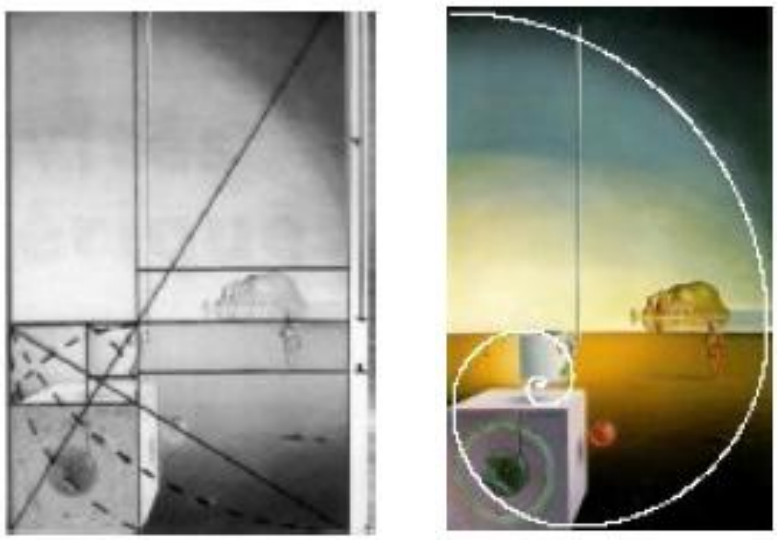
El quadre té unes mides de 50x31 cm de costat, i si calculem la seva proporció 50/31=1,6... és igual que la proporció àuria.

D'altra banda, aquest annex "inexplicable" del quadre es pot explicar perfectament: és l'element que Dalí utilitza per justificar les mides d'aquest quadre.

En aquesta obra, dividida en rectangles auris de mides diferents, els objectes que hi apareixen Dalí els utilitza com a elements clau precisament per construir aquests rectangles.

Començant per la tassa, s'obtenen una sèries de rectangles auris que s'uneixen gràcies a l'espiral àurica.

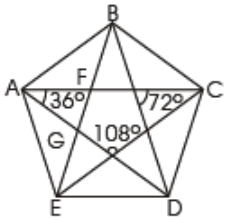
Aquesta espiral, com podem observar a la imatge, separa les dues tonalitats que utilitza Dalí al quadre, separa els tons més foscos dels més clars.



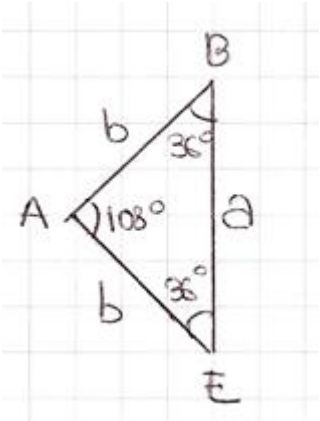
Semitaza gigante volante con anexo inexplicable de cinco metros de longitud

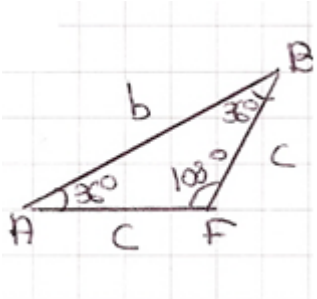
4.1.3 Triangle auri

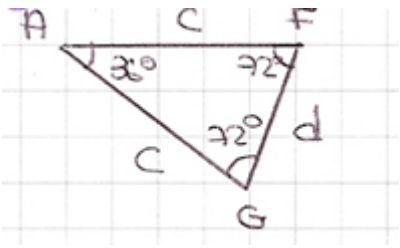
Si agafem un pentàgon regular i li dibuixem les seves diagonals, veiem que només apareixen tres angles diferents de 36º, 72º i 180º. Si triem els triangles isòsceles ABE, ABF i AFG i els anomenem per exemple BE=a, AB=AE=b, AF=AG=BF=c i GF=d compleixen que a>b>c>d



Si agafem aquests triangles per separat i apliquem el teorema del sinus obtenim:







$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

$$\frac{a}{\sin 108°} = \frac{b}{\sin 36°}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin 108°}{\sin 36°}$$

$$\frac{a}{b} = 1{,}61803398$$

$$\frac{c}{\sin C} = \frac{b}{\sin F}$$

$$\frac{c}{\sin 36°} = \frac{b}{\sin 108°}$$

$$\frac{b}{c} = \frac{\sin 108°}{\sin 36°}$$

$$\frac{b}{c} = 1{,}61803398$$

$$\frac{d}{\sin A} = \frac{c}{\sin G}$$

$$\frac{d}{\sin 36°} = \frac{c}{\sin 72°}$$

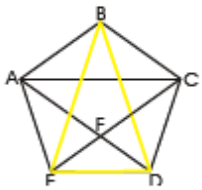
$$\frac{c}{d} = \frac{\sin 72°}{\sin 36°}$$

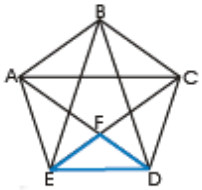
$$\frac{c}{d} = 1{,}61803398$$

Per tant:

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = el\ número\ d'or$$

I per tant, quan els costats d'un triangle estan en proporció àuria, aquesta figura rep el nom de triangle auri.



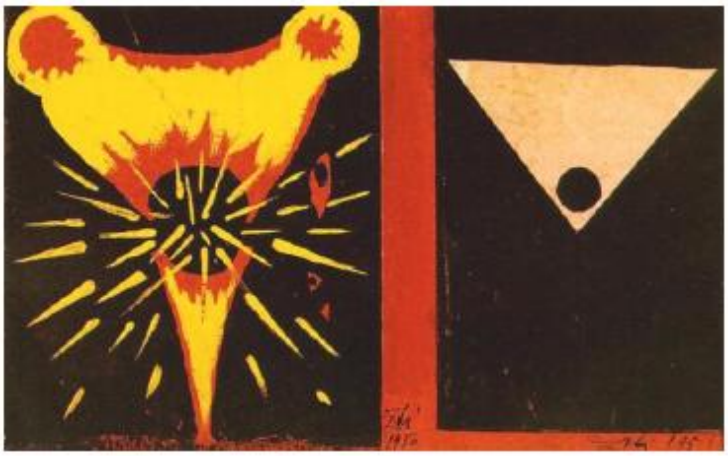


4.1.3.1 Crist de Sant Joan de la Creu

Es tracta d'una de les pintures religioses més famoses de Salvador Dalí, datada l'any 1951.

Tal com explica l'autor, dibuixà aquest quadre després del que ell anomenà un "somni còsmic", on va veure aquesta imatge en color i on l'home de la creu representava el nucli de l'àtom. Més tard, aquest nucli va adoptar un sentit metafísic i Dalí creia que Crist era la unitat de l'Univers.

Dalí explicava: "Vaig concebre de forma geomètrica un triangle i un cercle que resumien estèticament totes les meves experiències anteriors, i vaig inscriure Crist en aquest triangle".

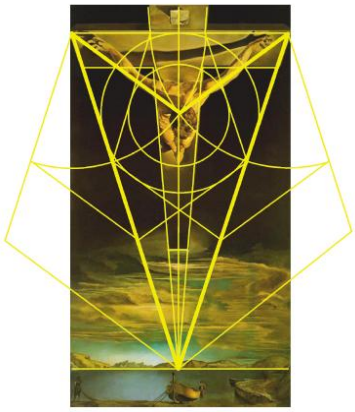


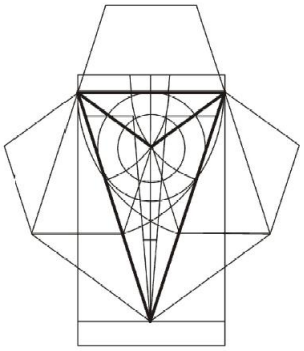
Estudi de *Crist de Sant Joan de la Creu*

Dalí divideix l'obra en dues parts, la superior i la inferior, i és en aquesta darrera on representa la badia de Portlligat (com a la majoria de quadres seus). Totes dues estan separades per una gran diferència d'il·luminació, però unides per la coincidència del punt de fuga.

Aquest quadre és conegut sobretot per l'ús que hi fa Dalí de la perspectiva, però si l'analitzem detalladament veiem que està format per un triangle auri. Gràcies a les explicacions de com es construïa un triangle auri, exposades anteriorment, podem arribar als dibuixos següents:

Crist de Sant Joan de la Creu





4.1.3.2 Leda atòmica

A *Leda atòmica* (1949), en què Gala li serveix de model per a aquesta exaltació del mite de Leda, Dalí fa referència a l'art clàssic i religiós, a la mitologia i a les explosions atòmiques, i pinta la seva musa rodejada dels símbols del seu univers particular (les roques del darrere de Leda recorden els penya-segats propers a cap Norfeu).

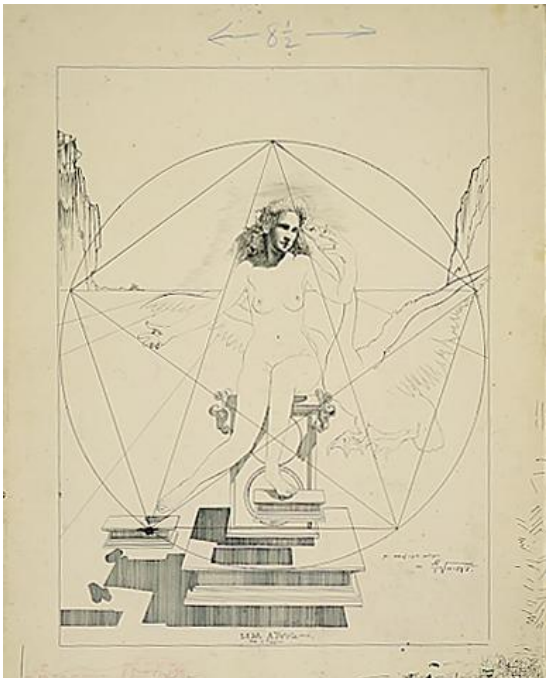
El pintor s'inspira en el personatge de la mitologia grega, segons la qual Leda s'uní amb Zeus, que havia adoptat la forma d'un cigne, i concebé un ou del qual nasqueren Pòl·lux i Helena; la mateixa nit, s'uní també amb el seu marit humà Tíndar, i concebé Càstor i Clitemnestra.

Hi ha altres llegendes més antigues sobre Leda i el cigne, però aquesta és la més coneguda i és la que ha inspirat notables obres artístiques (per exemple *Leda i el cigne,* de Leonardo da Vinci, al Museu del Louvre).

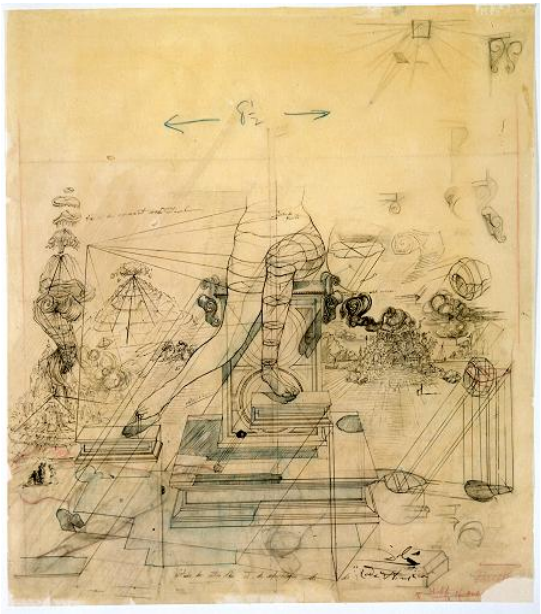
La posició de Gala (o Leda) en aquest quadre respecte al cigne representa la puresa, com l'amor que sentia Dalí per la seva companya.

Si ens fixem en els objecte, podem observar que tots estan flotant, que cap toca a terra. Una altra vegada Dalí demostra el seu coneixement científic, ja que els objectes representen àtoms fluctuants.

Leda atòmica



Dibuix preparatori de *Leda atòmica*



Dibuix preparatori de *Leda atòmica*

Dibuix preparatori de *Leda atòmica*

4.2 Geometria projectiva

Estación de Perpiñán, obra realitzada l'any 1965 en la qual Dalí reflexiona sobre l'infinit, representat per quatre focus de llum que s'uneixen en el centre o punt de fuga.

***L'Àngelus*, Jean F. Millet**

Aquestes mateixes figures d'un agricultor i la seva dona fent pregària es troben en el quadre *La estación de Perpiñán,* de Salvador Dalí, en primer pla.

Aquest és un quadre anomenat *L'Àngelus,* de l'artista francès Jean-François Millet.

A la part inferior del quadre, impulsat pels seus records, Dalí hi dibuixa Gala, que en aquells anys havia assumit el paper d'esposa, mare i germana.

L'artista va afirmar que el cel es troba en el centre del pit de l'home que posseeix la fe, perquè la seva mística no era només religiosa, sinó també nuclear i al·lucinògena.

***L'estació de Perpinyà*, Salvador Dalí**

4.3 La cola de golondrina

És l'última obra que pinta Dalí. És de l'any 1983. Tota la vida de l'artista, les seves innombrables experiències, les passions i les obsessions es van ajuntar en el silenci d'unes poques línies geomètriques i essencials.

***La cola de golondrina*, Salvador Dalí**

La silueta del violoncel, dibuixada a mitges, retorna a qui estima i coneix l'obra de l'artista els records juvenils de les vetllades passades amb la família Pichot.

Els dos signes que estan a la part superior en negreta representen la vida que va viure a Hollywood (la música, els espectacles).

El signe que es veu a la part inferior, de color vermell, representa la passió.

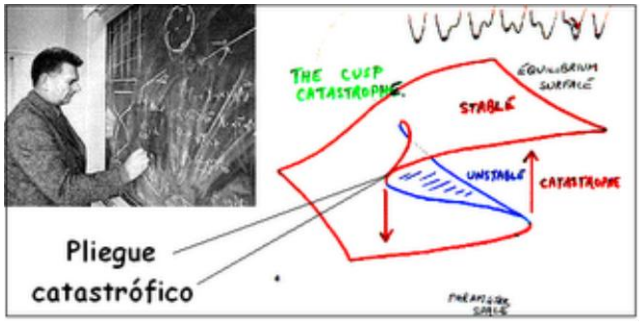
La teoria de les catàstrofes explica una nova manera de considerar les transformacions que es produeixen d'una manera brusca o imprevista, aplicant la topologia (estudi de les propietats d'aquells cossos geomètrics que són inalterables a transformacions contínues).

Un exemple de catàstrofe seria l'esfondrament d'un edifici.

Si transformem en termes matemàtics aquests fenòmens que anomenem catàstrofes veiem que són formes geomètriques abstractes que simbolitzen els processos que generen discontinuïtats en la realitat.

René Thom va demostrar que per als sistemes en què intervenen una o dues variables i en els quals influeixen fins a quatre paràmetres hi ha set ruptures o catàstrofes

elementals definides per funcions matemàtiques a les quals es van donar els següents noms: plecs, cúspides, cues de milano, papallones i melics (el·líptic, hiperbòlic, paràbola).



Teoria de les catàstrofes

5 Cúpula geodèsica

Una cúpula geodèsica és un políedre convex, amb cares triangulars i tots els seus vèrtexs en una superfície esfèrica.

Per a una esfera geodèsica es compleix el teorema d'Euler:

Nombre de cares + Nombre de vèrtexs – Nombre d'arestes = 2

$$C + V - A = 2$$

I per a una cúpula geodèsica es compleix que:

$$C + V - A = 1$$

Dalí decidí construir el museu a l'antic Teatre Municipal de Figueres. A partir de la portada de la revista *Time* de gener de 1964 sobre cúpules reticulars, Dalí concretà la idea de construir una cúpula geodèsica que presidís la teulada del seu Museu. I així ho va comunicar a qui aleshores era l'alcalde de la ciutat, Ramon Guardiola: la seva intenció era "començar el museu per la teulada".

Dalí i Emilio Pérez Piñero (l'únic arquitecte a Espanya que feia aquest tipus d'estructures geodèsiques) van dissenyar la cúpula daliniana (cúpula geodèsica formada per 6 barres horitzontals).

A causa d'un accident mortal de circulació l'any 1972, Emilio Pérez no va poder veure la cúpula acabada.

6 Construcció de la maqueta

6.1 Descripció dels materials escollits

Cola: la que s'ha utilitzat permet encolar qualsevol material. Els elements s'uneixen entre si mitjançant una capa d'adhesiu formada en endurir-se la cola.

Filferro: és un fil d'acer, i vaig decidir d'utilitzar-lo per la seva gran flexibilitat i tenacitat, propietats fonamentals a l'hora de construir les peces.

Terminals: he utilitzat terminals de cables.

Eines: per a la construcció d'aquesta maqueta he utilitzat un regle d'acer de 30 cm, llapis i un pelacables.

6.2 Pressupost estimat

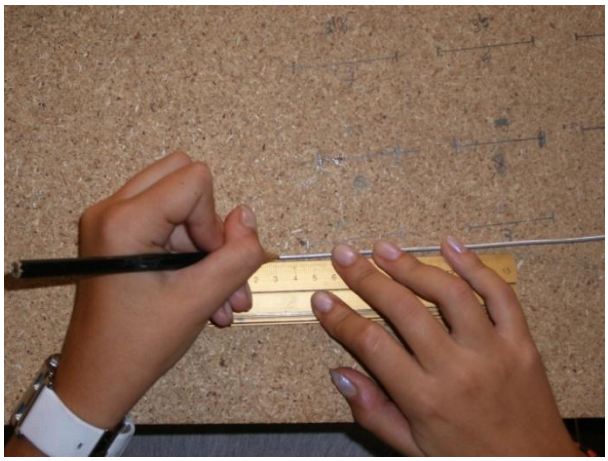
Un cop escollit el material necessari, vaig poder elaborar una taula amb el pressupost estimat:

Quantitat	Material	Preu unitari (€)	Preu total (€)
2	Filferro 2,5 mm de diàmetre	9	18
360	Cargol cilíndric 3x1	0,05	17,4
1200	Terminals A-2543-R	8,5 (100 u)	102
1	Pintura color metal·litzat	7,3	7,3
1	Cola instantània	3,15	3,15
		TOTAL	147,85

6.3 Elecció de l'escala de representació

La cúpula del Teatre-Museu Dalí de Figueres medeix 14,77 metres. Partint d'aquesta dada he considerat òptima una escala d'1:30, per la facilitat a l'hora de construir les peces.

6.4 Construcció de les peces pas a pas



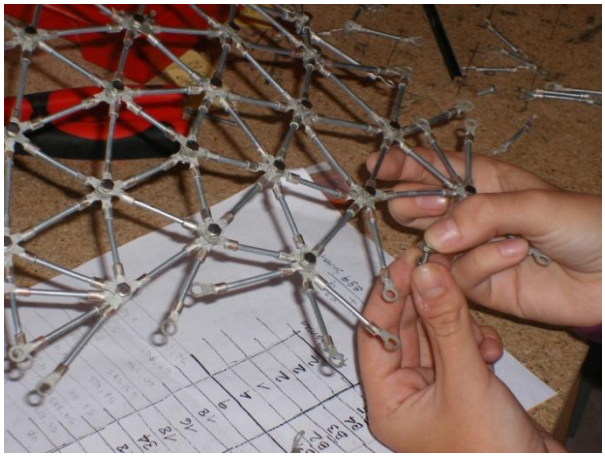
1. Marcar les mides de les peces

2. Tallar les peces de filferro

3. Treure el plàstic dels terminals

4. Ajuntar el filferro amb els terminals

5. Enganxar les peces



6. Muntar la cúpula geodèsica

6.5 Construcció finalitzada

7 Conclusions

Dalí va morir a l'hospital de Figueres el dia 23 de gener de 1989. Dos dies després fou enterrat en una cripta construïda sota l'antic escenari del teatre, just al centre de la cúpula. En una de les darreres entrevistes que concedí va afirmar que si hagués d'escollir una obra de tota la seva producció es quedaria amb el Teatre-Museu de Figueres ja que, com he esmentat en el treball, ell el va concebre com una obra única.

El meu treball també es concreta amb un dels elements més característics de l'edifici dalinià de Figueres: la cúpula geodèsica. Així doncs, la recerca duta a terme per treballar la hipòtesi que justifica el meu estudi -és a dir, que Salvador Dalí era un bon coneixedor de la geometria i que la va aplicar reiteradament als seus quadres, fent ús del triangle auri, del rectangle auri i de l'espiral àurica- culmina amb la reproducció a escala reduïda d'una de les últimes creacions del geni figuerenc, i que respon també a càlculs estrictament matemàtics. He de reconèixer, però, que la dificultat que ha representat la construcció de la cúpula (duta a terme gràcies als plànols facilitats pel Col·legi d'Arquitectes) en algun moment em va fer pensar que seria incapaç d'acabar-la.

Em satisfà, per tant, acabar el treball de recerca amb els objectius que m'havia proposat assolits. A partir de l'estudi dels quadres més coneguts de Salvador Dalí es demostra que, malgrat l'etiqueta d'artista surrealista, va saber conrear amb èxit diversos estils.

Amb aquest estudi d'una part de l'obra del figuerenc més universal que ha donat la ciutat de Figueres, així com de la seva trajectòria vital, he arribat a la conclusió que Dalí va dur més enllà dels seus quadres la seva particular visió del món. Les seves excentricitats van fixar una personalitat que el va fer atractiu a la resta de la societat, i que com a geni li van oferir la possibilitat d'aconseguir el que segurament volia: ser diferent dels altres, ser "especial". Personalment, crec que ho va aconseguir.

8 Agraïments

A Cèlia Sors, tutora del meu treball de recerca, i a l'equip de professors de l'institut Olivar Gran; a Carme Ruiz, del Centre d'Estudis Dalinians; a Maria Planas, del Col·legi d'Arquitectes; a Camil·la Massot, filòloga, i molt especialment a Vicenç Martínez, el meu pare, qui m'ha proporcionat les eines i els materials necessaris per a la construcció de la cúpula, i a Carme Mach, la meva mare, per la paciència en els moments en què els nervis ens juguen males passades. A tots ells, i als que d'una manera o altra han fet possible aquesta **Pintura geomètricament daliniana**, moltes gràcies.

9 Bibliografia

BUHIGAS TALLON, Jaime. *La divina geometría.* Madrid: La esfera de los libros, 2008

B. BOYER, Carl. *Historia de la matemática.* Madrid: Alianza, 2001

BORGHESI, Silvia. *Art Book Dalí.* Electa bolsillo, 2004

ROMERO, Lluís. *Salvador Dalí.* Barcelona: Edicions 62, 1992

El país de Dalí. Ajuntament de Figueres i Consorci del Museu de l'Empordà. Figueres, 2004

Salvat Junior. Barcelona: Salvat, SA de Ediciones, 1972

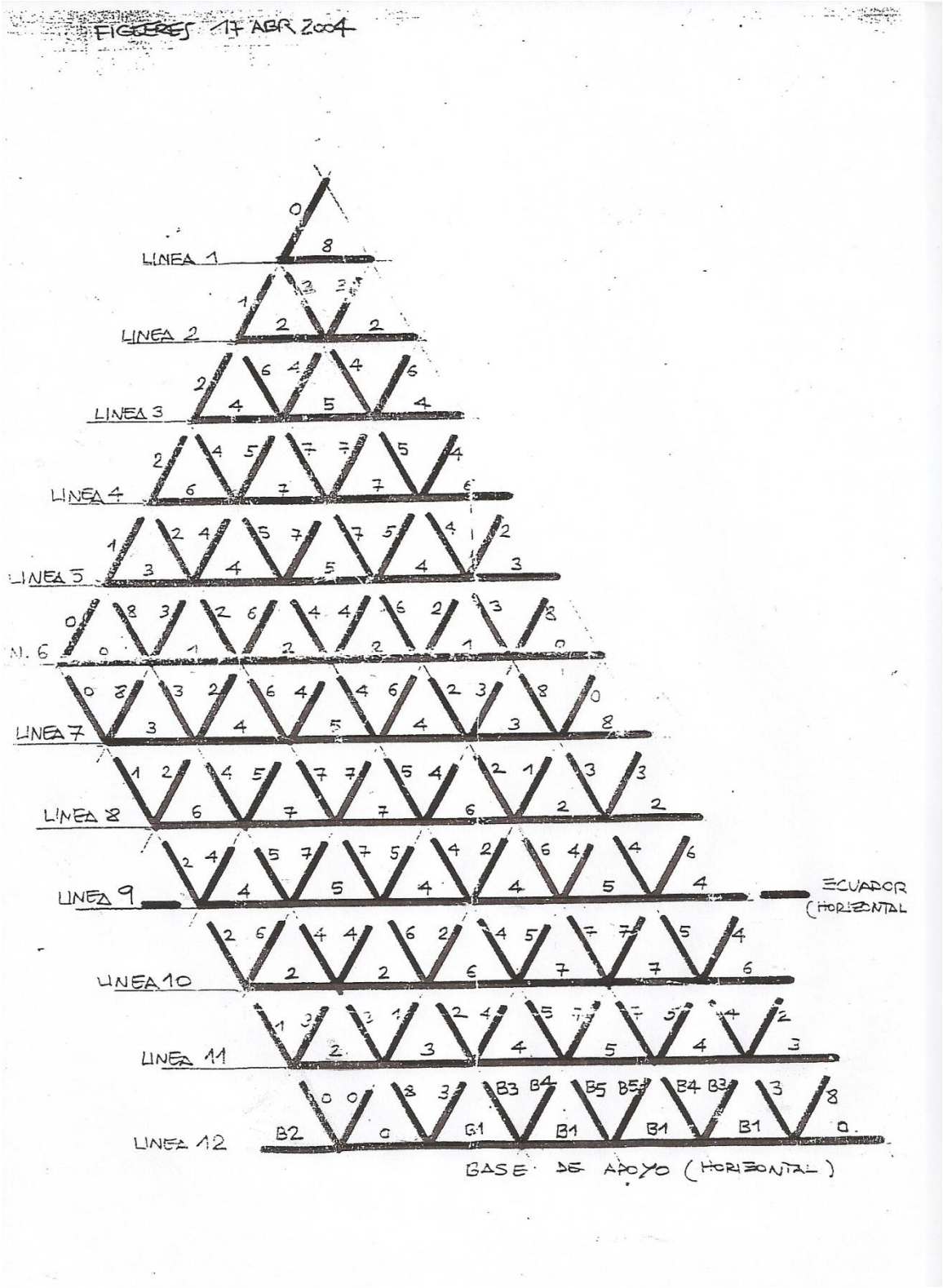
Diccionario enciclopédico universal. Credsa, 1970

www.enciclopedia.cat

10 ANNEXOS

ANNEX 1 – PLÀNOLS I INFORMACIÓ PROPORCIONADA

Els plànols i la informació facilitada pel Col·legi d'Arquitectes de Catalunya són els plànols de projecte i tota la informació necessària per construir la cúpula geodèsica, alguns dels quals reprodueixo seguidament.


FIGUERES 17 ABR 2004
LINEA 1
LINEA 2
LINEA 3
LINEA 4
LINEA 5
N. 6
LINEA 7
LINEA 8
LINEA 9
ECUADOR (HORIZONTAL
LINEA 10
LINEA 11
LINEA 12
BASE DE APOYO (HORIZONTAL)

14 ABR 2004

Cada Equipo: (5 equipos).

BARRA	uds
0	10
1	8
2	24
3	18
4	34
5	18
6	16
7	18
8	9
B1	4
B2	1
B3	2
B4	2
B5	2
TOTAL 14 TIPOS	166 barras

166 x 5 = 830
+ 9
TOTAL 839 barras.

Para DOLORS LLORÀ
FAX 972 67 85 01 (4 Fulles)

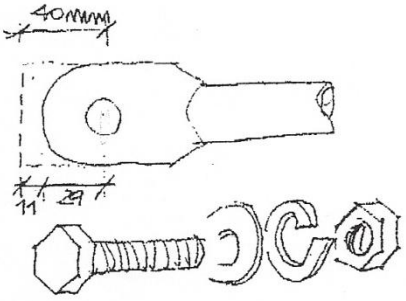
Luis Sánchez-Cuenca 616974233
Arquitecto
N.I.F. 00.529.303-G
Lorenzana, 44, ent., 3.º - 17002 GIRONA
Tel. 972 20 83 70 - Fax 972 21 47 13

12 Gener 2004
CUPULA ANY DALI en Figueres

DESCRIPCIÓ

E 1/2.5

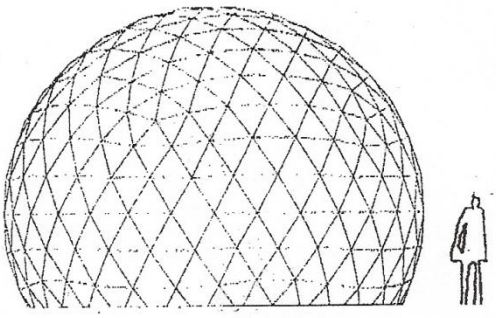
Diam. nominal	5.91 m. (Diam. cúpula real 14.77 m)
Diam. en la base	5.28 m (nominal)
Alçada	4.32 m
Nº de barres	825 uds (9 tipos)
Nº de nusos	286 uds
Long. barres	entre 48 cms y 64 cms
Long. total	486 m (nominal)
	552 m (incl. extrems de 4 cms.)



Alumini 6063 – qualitat T0
Diam. 38x 3 mm
Pes 0.924 kg/ml

Métric normal acer cincat
Diam. 14x80 mm.

Pes barras	510 kg.
Pes cargols	48 kg.
Total	: 558 kg.



ANNEX 2 – INFORMACIÓ ADDICIONAL

Informació addicional necessària per dur a terme la cúpula geodèsica.

BARRA	UNITATS	MIDA (Ø=5,91m)	MIDA (Ø=0,5m)
0	10	48 cm	4 cm
1	8	55,3 cm	4,6 cm
2	24	59,8 cm	5 cm
3	18	53,7 cm	4,5 cm
4	34	58,4 cm	4,9 cm
5	18	63,5 cm	5,3 cm
6	16	60,7 cm	5,1 cm
7	18	63,3 cm	5,4 cm
8	9	56,2 cm	4,7 cm
B1	4	55,3 cm	4,6 cm
B2	1	59,8 cm	5 cm
B3	2	53,7 cm	4,5 cm
B4	2	58,4 cm	4,9 cm
B5	2	63, 5 cm	5,3 cm

Les mesures utilitzades per construir la cúpula geodèsica a una escala d'1:30 són les següents:

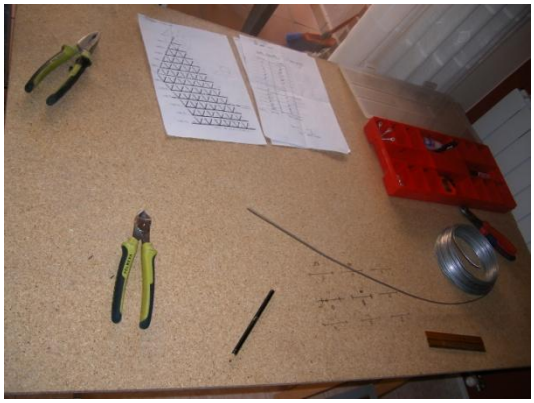
BARRA	MIDA DE LA PEÇA TOTAL	MIDA DE LA PEÇA DE FILFERRO
0	4 cm	2,4 cm
1	4,6 cm	3 cm
2	5 cm	3,4 cm
3	4,5 cm	2,9 cm
4	4,9 cm	3,3 cm
5	5,3 cm	3,7 cm
6	5,1 cm	3,5 cm
7	5,4 cm	3,8 cm
8	4,7 cm	3,1 cm
B1	4,6 cm	3 cm
B2	5 cm	3,4 cm
B3	4,5 cm	2,9 cm
B4	4,9 cm	3,3 cm
B5	5,3 cm	3,7 cm

Per tant, gràcies a aquesta taula podem veure que la distància entre el cargol i el filferro és de 0,8 cm.

DESCRIPCIÓ DE LA MAQUETA

ESCALA	1:30
DIÀMETRE NOMINAL	0,5 metres
DIÀMETRE DE LA BASE	0,44 metres
ALÇADA	0,36 metres
NOMBRE DE BARRES	825 unitats
NOMBRE DE NUSOS	286 unitats
LONGITUD BARRES	Entre 4 cm i 6 cm

ANNEX 3 – SUPORT FOTOGRÀFIC

El Col·legi d'Arquitectes de Catalunya em va facilitar les fotografies en el moment de construir la rèplica de la cúpula geodèsica a una escala d'1:2,5. Tot seguit, una selecció d'aquelles que m'han estat més útils en el procés d'elaboració de la maqueta.

Fotografies dels materials utilitzats per construir la maqueta.