Sistemes compositius

Creació i aplicació

Universitat Oberta de Catalunya

Índex

1. Introducció als sistemes compositius
2. Proporció àuria
3. Rectangle arrel de 2 / arrel de 3 / arrel de 4 / arrel de 5
4. Dobles diagonals o cànon de Van der Graaf
5. Villard de Honnecourt
6. Aplicació pràctica dels sistemes compositius en l'àmbit del disseny gràfic

Autoria: Sheila González

PID_00268454

Primera edició: febrer 2020

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Realització editorial: FUOC

Sistemes compositius

1. Introducció als sistemes compositius

Dins de l'àmbit del disseny gràfic i la comunicació visual entenem per composició la distribució d'elements en un espai o superfície gràfica.

En un primer cop d'ull pot semblar que els elements gràfics d'un cartell, d'una publicació o d'una tanca publicitària estan distribuïts de forma casual o aleatòria, però si els analitzem amb més deteniment i atenció, podrem comprovar com darrere de la imatge apareixen unes estructures gràfiques que anomenem *retícules*. Aquestes retícules estan definides a partir de sistemes proporcionals com són la proporció àuria, o els sistemes de descomposició harmònica de Van der Graaf i Villard de Honnecourt.

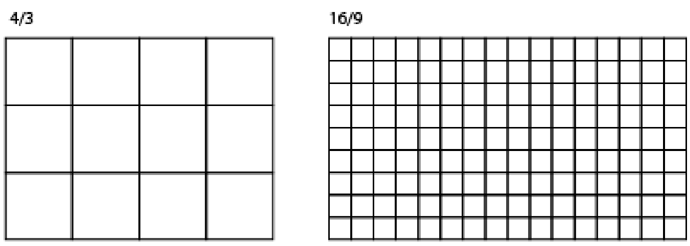
Sobre el concepte de proporció

El concepte de proporció, àmpliament relacionat amb la bellesa és clau per poder comprendre els sistemes compositius i aplicar-los a l'àmbit del disseny.

Carlos Plasencia i Manuel Martínez defineixen proporció com a:

> *"Relació en quant a magnitud, quantitat o grau d'una cosa respecte a una altra o d'una part amb el tot."*
>
> *(Plasencia, Martínez, 2007)*

Tenint en compte aquesta definició podem establir, doncs, que la proporció és una relació matemàtica que s'estableix entre diferents elements. Un exemple quotidià seria la proporció estàndard de les pantalles de televisió que es pot correspondre amb 4/3 o a 16/9 i que marquen raons numèriques simples:



Un altre exemple serien les proporcions que no estableixen una relació simple sinó que sorgeixen a partir d'una seqüència de sumes com seria la definida per Fibonnaci, que dona lloc al que s'anomena *proporció àuria* i que està present de forma àmplia en la natura.

0-1-1-2-3-5-8-13-21-34-...

Tradicionalment, el concepte de proporció s'ha associat al concepte de *bellesa*; els sofistes van definir-la com a «allò que resulta agradable a la vista i a l'oïda»; els estoics com a «allò que posseeix una proporció adequada i un color atractiu», més tard es va associar a la simetria i a l'harmonia, però la teoria general de la bellesa deia, segons Tatarkiewicz, que «la bellesa consisteix en les proporcions de les parts, per ser més precisos, en les proporcions i l'ordenament de les partes i en les seves interrelacions». El mateix autor ho exemplifica així:

> *"Fent referència a l'arquitectura: d'aquesta manera, es podria dir que la bellesa d'un pòrtic sorgeix del volum, el nombre i l'ordre de les columnes. Quelcom semblant succeeix amb la música, amb l'excepció que en aquest cas les relacions són temporals i no espacials."*
>
> *(Tatarkiewicz, 2002)*

La definició de Tatarkiewich de la bellesa en l'arquitectura és absolutament extrapolable a l'àmbit del disseny. Per generar productes gràfics atractius i «bells» caldrà, per tant, dominar els sistemes proporcionals i distribuir els elements (imatges, tipografies, il·lustracions, etc.) sobre la superfície gràfica d'acord amb el sistema triat. Evidentment, caldrà combinar aquest domini amb qüestions comunicatives, atès que el disseny gràfic, a diferència de l'art, a més de la forma, porta implícita també la funció comunicativa. En aquest punt entren en joc aspectes com la llegibilitat, la lecturabilitat, la jerarquia, etc.

Aquest dossier té com a finalitat recollir els principals sistemes proporcionals que s'apliquen en l'àmbit del disseny i definir la seva construcció geomètrica per tal de poder servir de base per a la generació de retícules modulars per a productes gràfics.

2. La proporció àuria

La proporció àuria és també coneguda com a *divina proporció*, *secció àuria*, *número auri* o número *phi*.

La proporció àuria no respon a un nombre natural ni a una fracció, correspon a un número dels considerats irracionals: 1,6180339887… Es tracta d'un dels sistemes proporcionals més comuns i això és degut a la seva gran presència en les formes naturals: la distribució de les llavors d'una poma, la distribució dels pètals d'una rosa i l'espiral de la closca d'un nàutil, per exemple, responen a patrons que compleixen amb aquest sistema. També és una de les proporcions més utilitzades en l'àmbit de l'art. Molts pintors de totes les èpoques han treballat les seves composicions d'acord amb ella.

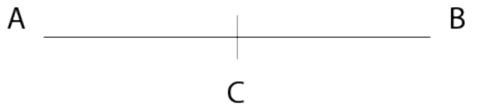
Hi ha diferents formes gràfiques de representar la proporció àuria. Es pot fer a partir d'un segment, d'un quadrat, d'un pentàgon o d'un triangle auri.

2.1. La proporció àuria d'un segment

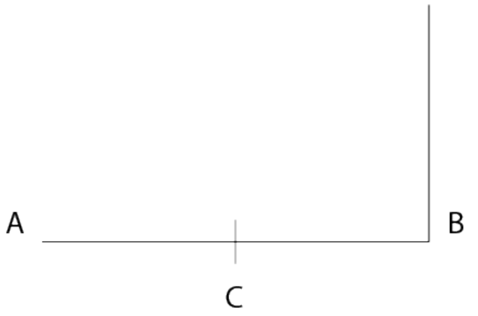
2.1.1. Passos constructius

1. Traçarem un segment de la distància que ens interessi (A-B)

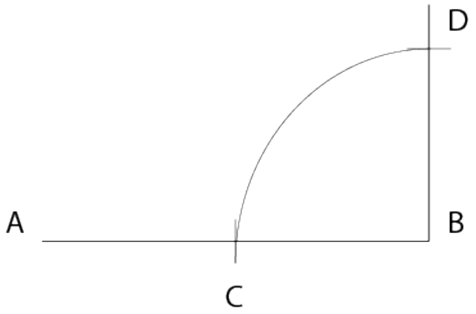
2. Buscarem la mediatriu del segment A-B per determinar-ne la meitat (C).



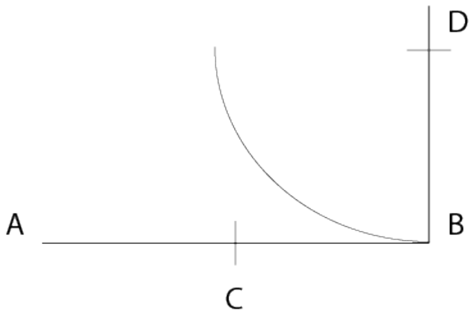
3. Aixecarem una perpendicular des de B.



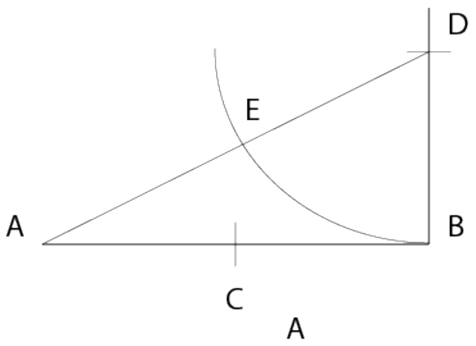
4. Transportarem mitjançant un arc la distància C-B fins a la perpendicular que s’aixeca des de B, aquest arc ens donarà el punt D.



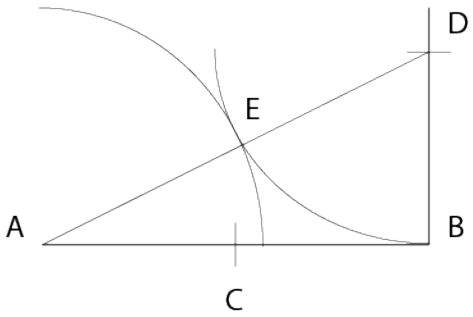
5. Des de D traçarem un arc amb distància D-B



6. Unirem A amb D amb una recta que tallarà l’arc que uneix D-B en un punt que li direm E.



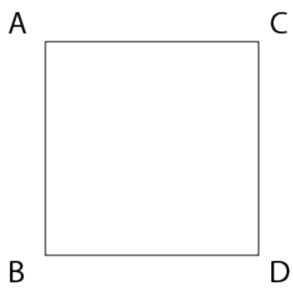
7. La distància entre A i E serà la secció àuria del segment A-B. Si dibuixem un arc amb centre A i radi A-E, i el creuem sobre el segment A-B, tindrem el segment auri transportat a sobre del segment principal.



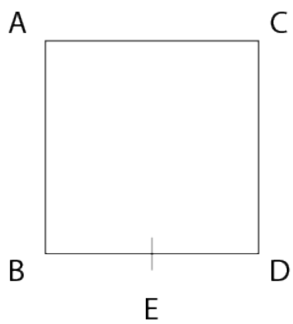
2.2. La proporció àuria a partir d'un quadrat

2.2.1. Passos constructius

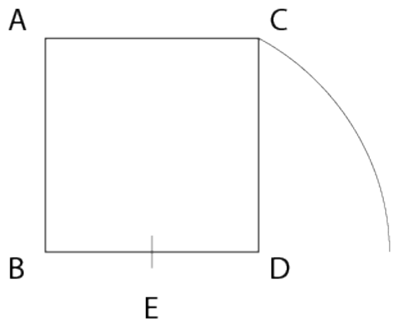
1. Dibuixarem un quadrat. La mesura del quadrat serà l'alçada del rectangle auri.



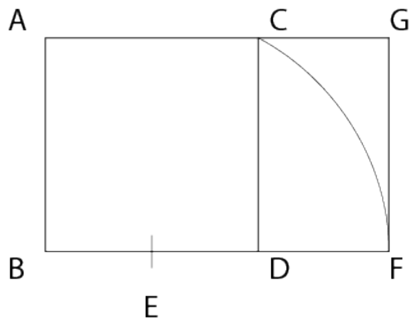
2. Buscarem la mediatriu de la base del quadrat. Aquest pas ens donarà el punt E.



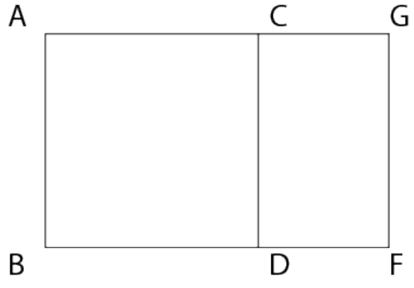
3. Amb centre a E traçarem un arc de radi E-C.



4. Si prolonguem l’horitzontal inferior en el punt d’encreuament amb l’arc tindrem F, des del qual traçarem una perpendicular cap a amunt que ens definirà el final del rectangle auri. Prolongarem A-C fins que es creui amb la perpendicular aixecada des de F.



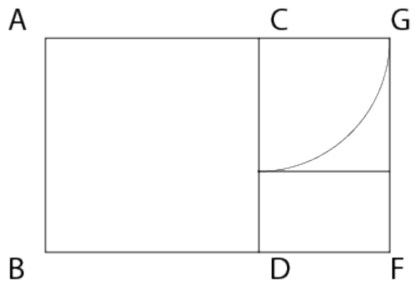
El rectangle resultant A-B-G-F és un rectangle auri. De la mateixa manera, el rectangle C-D-G-F també és un rectangle auri.



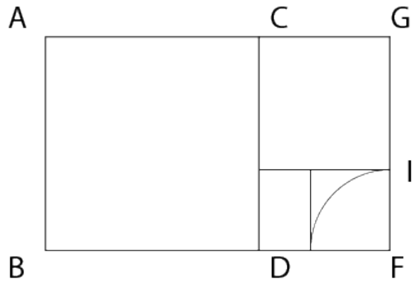
2.2.2. Construcció de l'espiral àuria

A partir del rectangle auri anterior dividirem el rectangle C-D-F-G en nous rectangles auris més petits a partir dels quals podrem traçar els arcs que donaran lloc a l'espiral àuria, també coneguda com a espiral de Durero.

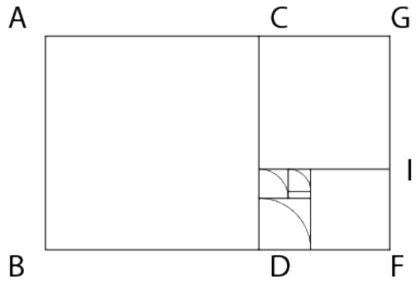
1. Transportarem la distància C-G sobre la recta C-D i traçarem una perpendicular a aquest punt. Això ens dibuixa un quadrat i un nou rectangle auri.



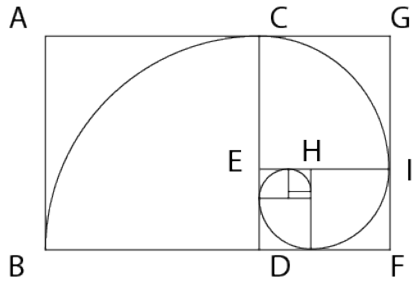
2. Del nou rectangle auri, agafarem el costat petit F-I i el transportarem sobre la recta D-F amb centre a F, per posteriorment traçar la perpendicular i tenir un nou rectangle auri.



3. Repetirem el procés tantes vegades com es consideri necessari o fins que els materials de dibuix ens ho permetin.



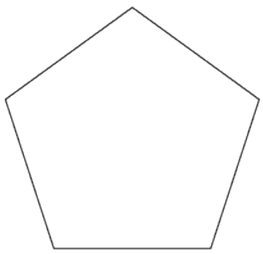
4. Per dibuixar l'espiral àuria traçarem arcs de 90º en els quadrats que s'aniran enllaçant fins a formar l'espiral completa. Amb centre a D traçarem un arc de B a C amb radi B-D. Enllaçarem l'arc anterior traçant un arc amb centre a E que unirà C amb I amb radi E-C. Enllaçarem l'arc anterior traçant un arc amb centre a H amb radi H-I. I així successivament fins a arribar a completar l'espiral.



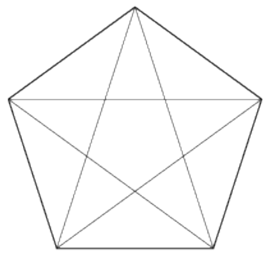
2.3. La proporció àuria a partir d'un pentàgon/estrella

2.3.1. Passos constructius

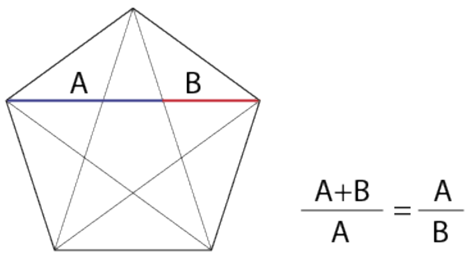
1. Dibuixarem un pentàgon regular. En un pentàgon regular, el costat del polígon està en proporció àuria amb la seva diagonal.



2. Traçarem les línies diagonals que uneixen els vèrtexs interiors del pentàgon entre ells de manera que ens apareixerà una estrella de 5 puntes.



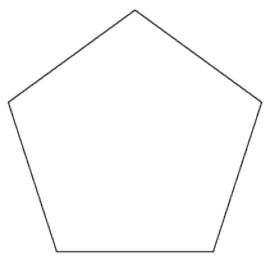
3. Els talls que es donen entre les diagonals responen a la divina proporció o proporció àuria. Ja que A+B/A = A/B



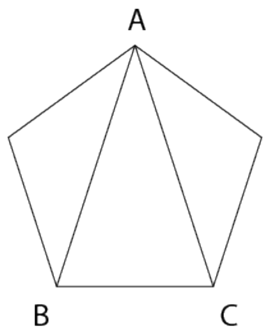
2.4. La proporció àuria a partir d’un triangle

2.4.1. Passos constructius

1. Dibuixarem un pentàgon regular.

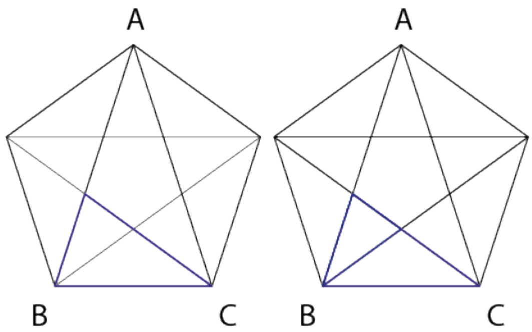


2. Un triangle auri és aquell que va del punt superior del pentàgon als dos punts que en marquen les bases. (A-B-C). Això és així perquè la diagonal del triangle i el costat del pentàgon estan en proporció àuria.

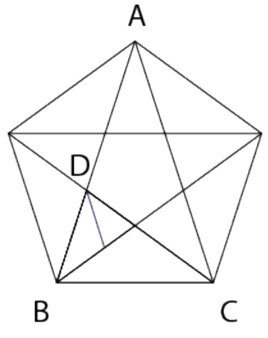


3. Dibuixarem el pentagrama que determina el pentàgon unint els seus vèrtexs.

4. Detectarem que es produeixen un seguit d'interseccions que ens marquen nous triangles auris continguts dins del triangle principal.



5. Si tracem, des del vèrtex D del triangle més petit, una paral·lela al costat del pentàgon tindrem de nou un triangle auri.

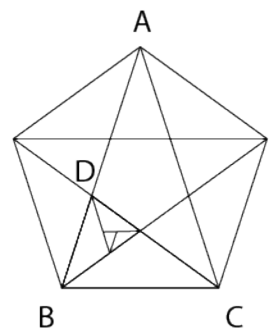


6. Repetint aquesta operació aconseguim una successió de triangles auris.

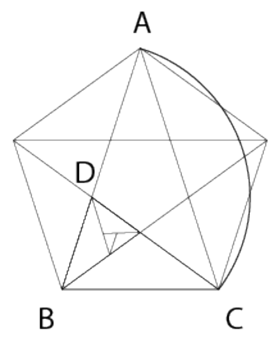
2.4.2. Construcció de l'espiral àuria

A partir del pentàgon regular i la seva divisió en triangles auris més petits podrem traçar els arcs que donaran lloc a l'espiral àuria.

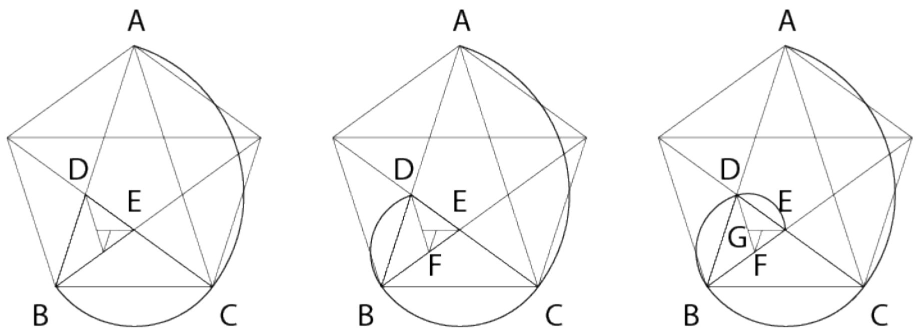
1. Seguirem els passos del punt anterior fins a aconseguir una successió suficient de triangles proporcionals.



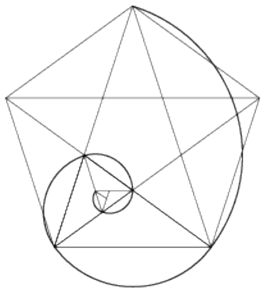
2. Amb centre a D i radi D-A traçarem un arc que unirà A amb C.



3. Amb centre a E i radi E-C traçarem un arc que unirà C amb B. Repetirem els mateixos passos amb centre a F i a G.



4. Enllaçant els arcs de forma infinita aconseguim l'espiral àuria.

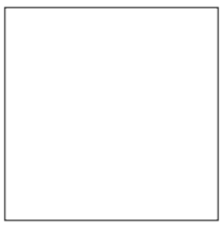


3. Rectangle arrel de 2 / arrel de 3 / arrel de 4 / arrel de 5

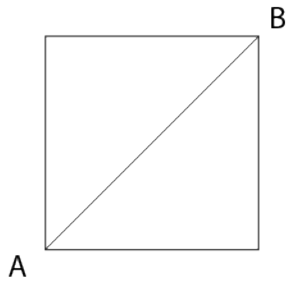
Els rectangles *arrel* tenen la característica de poder subdividir-se de forma infinita. D'aquesta manera, un rectangle arrel de 2 es podrà subdividir en 2 rectangles més proporcionals de forma infinita. El rectangle arrel de 3 es podrà subdividir en 3 rectangles proporcionals, l'arrel de 4 en 4, i l'arrel de 5 en 5.

3.1. Passos constructius del rectangle arrel de 2

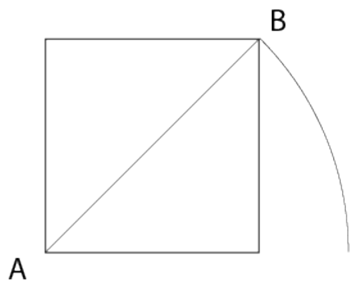
1. Dibuixarem un quadrat.



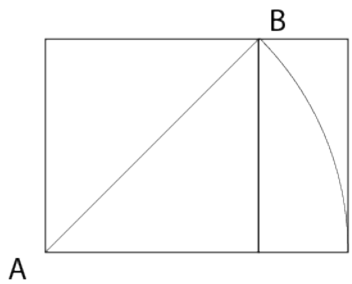
2. Traçarem la diagonal del quadrat d'A a B.



3. Traçarem un arc amb centre A i radi A-B.

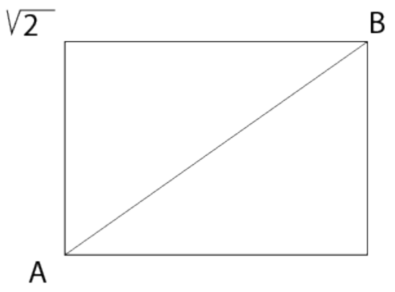


4. Allargarem la base del quadrat fins a la intersecció amb l'arc i tancarem la figura en un nou rectangle.

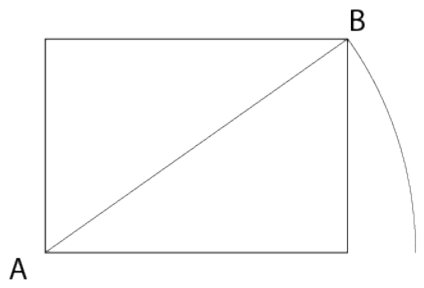


3.2. Passos constructius del rectangle arrel de 3

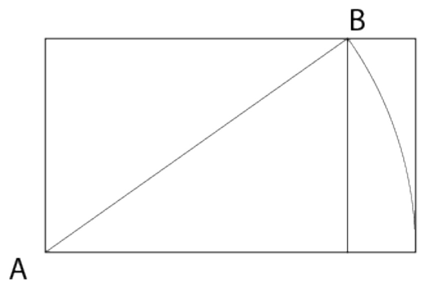
1. Partint d'un rectangle arrel de 2, traçarem la diagonal d'A a B.



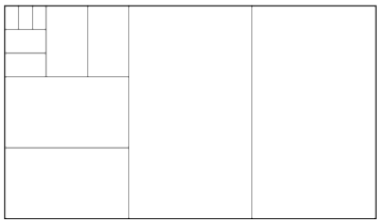
2. Traçarem un arc amb centre A i radi A-B.



3. Allargarem la base del rectangle arrel de 2 fins a la intersecció amb l'arc i tancarem la figura en un nou rectangle arrel de 3.

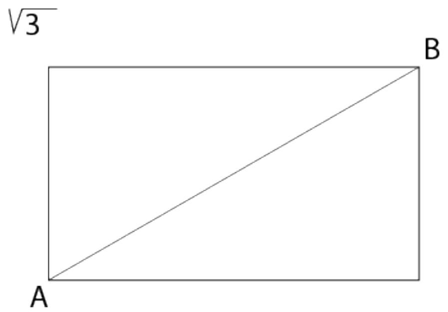


4. El rectangle arrel de 3 es pot subdividir generant nous triangles proporcionals a arrel de 3. Cal dividir el rectangle principal en terços i anar subdividint posteriorment els rectangles més petits.

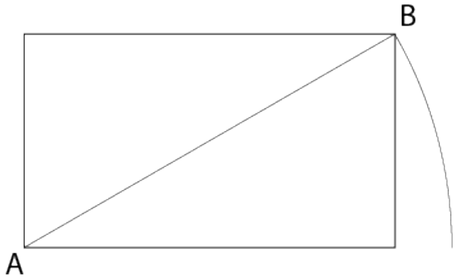


3.3. Passos constructius del rectangle arrel de 4

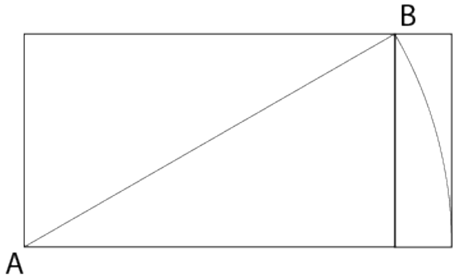
1. Partint d'un triangle arrel de 3 traçarem la diagonal d'A a B.



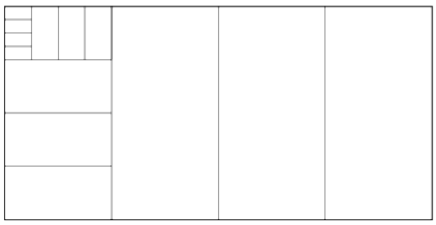
2. Traçarem un arc amb centre A i radi A-B.



3. Allargarem la base del rectangle arrel de 3 fins a la intersecció amb l'arc i tancarem la figura en un nou rectangle arrel de 4.

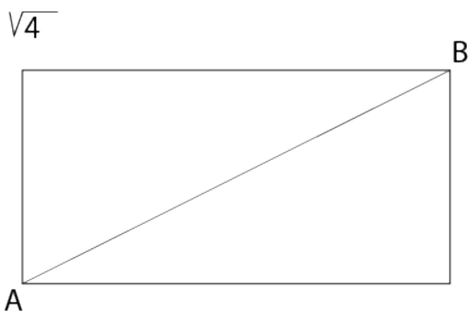


4. El rectangle arrel de 4 es pot subdividir generant nous triangles proporcionals a arrel de 4. Cal dividir el rectangle principal en 4 i anar subdividint posteriorment els rectangles més petits.

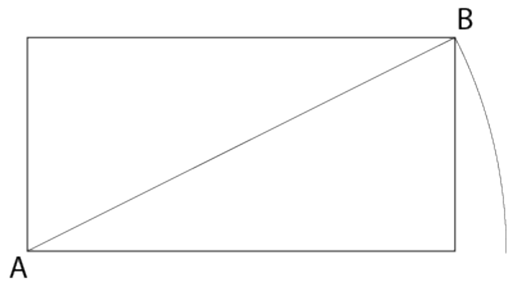


3.4. Passos constructius del rectangle arrel de 5

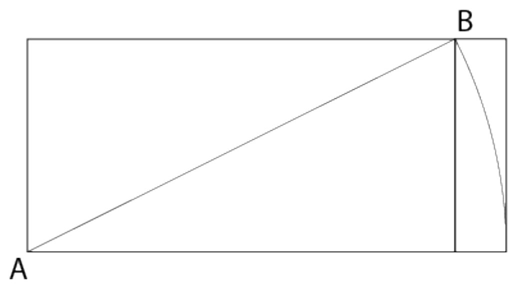
1. Partint d'un triangle arrel de 4 traçarem la diagonal d'A a B.



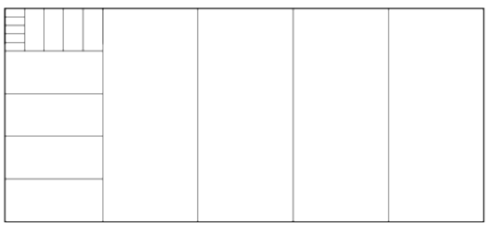
2. Traçarem un arc amb centre A i radi A-B.



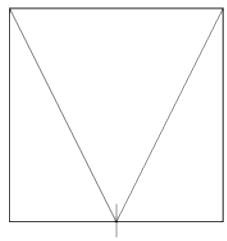
3. Allargarem la base del rectangle arrel de 4 fins a la intersecció amb l'arc i tancarem la figura en un nou rectangle arrel de 5.



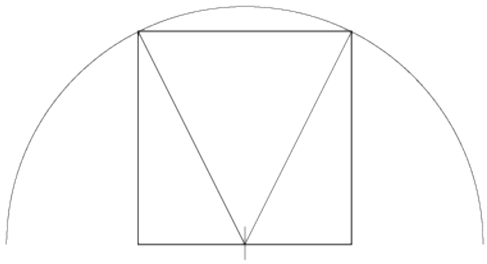
4. El rectangle arrel de 5 es pot subdividir generant nous triangles proporcionals a arrel de 5. Cal dividir el rectangle principal en 5 i anar subdividint posteriorment els rectangles més petits.



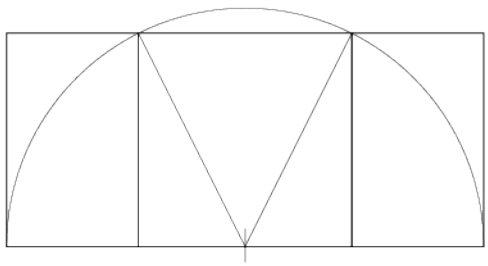
5. També es pot construir el rectangle arrel de 5 a partir d'un quadrat. Sobre aquest caldrà buscar la mediatriu a la base i traçar des d'aquest punt dues diagonals que la uneixin amb els vèrtexs superiors del quadrat.



6. Amb centre a la mediatriu, traçarem un arc de 180º amb radi A-B.



7. Allargarem la base del quadrat fins a la intersecció amb l'arc i tancarem la figura en un rectangle arrel de 5.

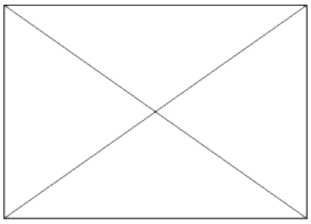


4. Dobles diagonals o cànon de Van der Graaf

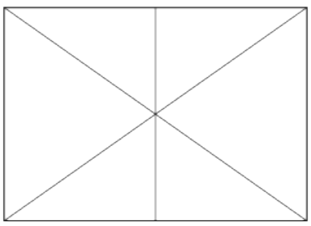
El cànon de Van der Graaf ens dona una descomposició estàtica basada en les diagonals de la pàgina. També és conegut com a *sistema de dobles diagonals*. Es tracta d'un sistema que va ser utilitzat per definir el format de pàgina dels primers llibres impresos per l'aliança Gutenberg, Fust i Schöffer.

4.1. Passos constructius

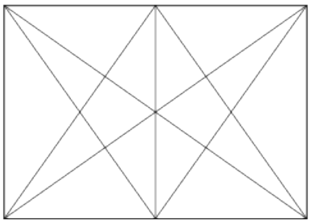
1. Traçarem les diagonals del rectangle.



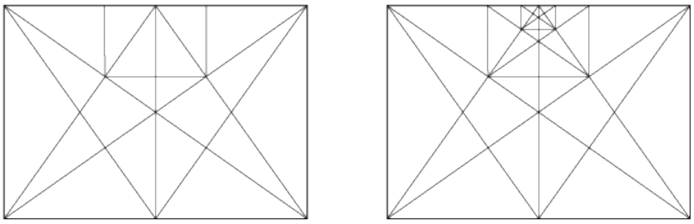
2. Traçarem la vertical que travessa el punt d'intersecció de les dues diagonals. Això donarà com a resultat dos rectangles verticals.



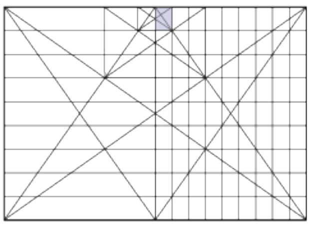
3. Traçarem les diagonals dels dos rectangles verticals.



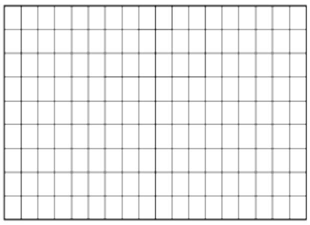
4. Buscarem els punts d'intersecció entre les diagonals originals i les segones que hem traçat. Aixecarem les verticals des d'aquests punts i les unirem en l'horitzontal. Això ens donarà un nou rectangle horitzontal on podrem tornar a repetir el mateix sistema fins a trobar la dimensió modular que ens interessi.



5. Escollirem el mòdul de la dimensió que ens interessi, i amb les seves dimensions dibuixarem les horitzontals i les verticals per generar la diagramació completa.



6. Eliminarem les línies constructives.

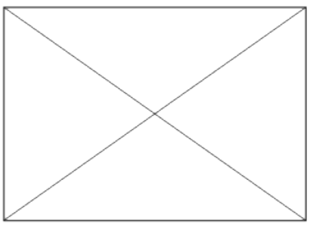


5. Villard de Honnecourt

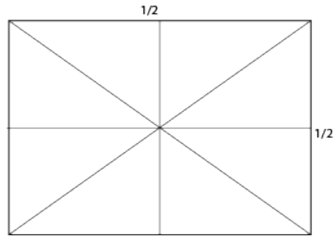
El sistema de Villard de Honnecourt també està basat en les diagonals de la pàgina, però a diferència del cànon de Van der Graaf, ens dona una descomposició dinàmica que té com a resultat una modulació progressiva de la pàgina.

5.1. Passos constructius

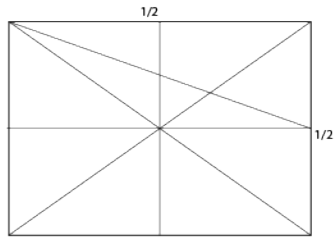
1. Traçarem les diagonals del rectangle.



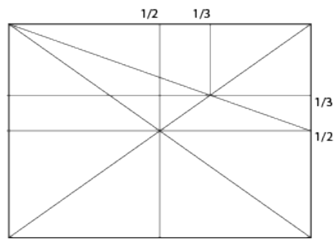
2. Aixecarem la vertical de la intersecció que sorgeix de l'encreuament de les dues diagonals i traçarem l'horitzontal des del mateix punt d'intersecció. Aquestes dues rectes ens marcaran la divisió del format en ½.



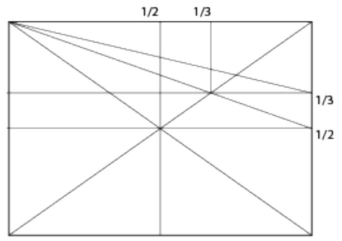
3. El rectangle horitzontal inicial ha quedat dividit en 2 rectangles verticals que al mateix temps estan dividits horitzontalment. Des del vèrtex superior esquerre del rectangle principal, traçar una diagonal fins a la divisió ½. Això ens generarà un punt d'intersecció amb la diagonal del rectangle principal.



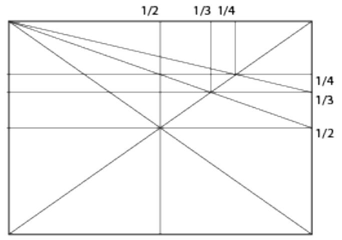
4. Des del punt d'intersecció aixecarem la vertical i traçarem l'horitzontal. Aquestes dues rectes ens marcaran la divisió del format en ⅓.



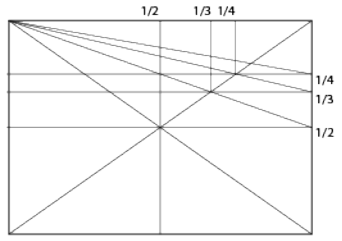
5. Des del vèrtex superior esquerre del rectangle principal, traçarem una diagonal fins a la divisió ⅓. Això ens generarà un punt d’intersecció amb la diagonal del rectangle principal.



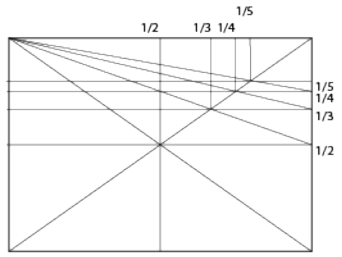
6. Des del punt d’intersecció aixecarem la vertical i traçarem l’horitzontal. Aquestes dues rectes ens marcaran la divisió del format en ¼.



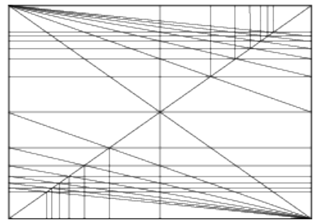
7. Des del vèrtex superior esquerre del rectangle principal, traçarem una diagonal fins a la divisió ¼. Això ens generarà un punt d’intersecció amb la diagonal del rectangle principal.



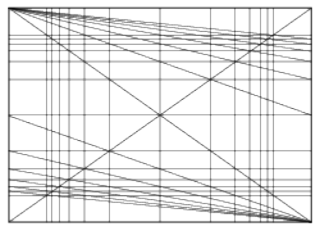
8. Des del punt d'intersecció, aixecarem la vertical i traçarem l'horitzontal. Aquestes dues rectes ens marcaran la divisió del format en ⅕.



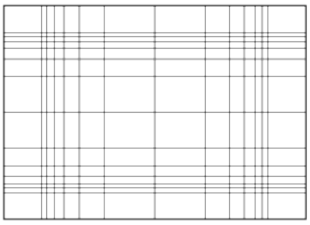
9. Repetirem el mateix sistema fins a trobar la dimensió modular que ens interessi i duplicarem l'operació en el quadrant inferior del rectangle.



10. Allargarem les verticals per tal d'obtenir una divisió vertical completa.



11. Eliminarem les línies constructives diagonals.



6. Aplicació pràctica dels sistemes compositius en l'àmbit del disseny gràfic

Com hem vist en les pàgines anteriors, els sistemes proporcionals i de descomposició harmònica tradicionals ens donen un conjunt matemàtic de relacions i raons que podem dibuixar a través de la geometria, tot generant estructures gràfiques harmòniques i proporcionals sobre les quals distribuir els elements dels productes gràfics.

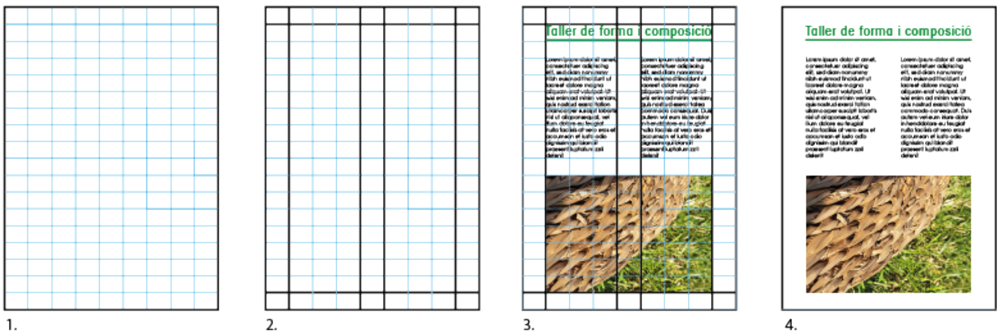
De tots ells podem extreure el que anomenem *mòdul*. El mòdul és una unitat que prenem per tal d'establir les relacions de proporció. El mòdul ens permet diagramar la pàgina o obtenir una estructura gràfica inicial sobre la qual establir la retícula de disseny.

Si prenem com a exemple el sistema de Van der Graaf, podem:

1. Definir el mòdul i establir amb ell un sistema modular de la pàgina.
2. Marcar les línies estructurals bàsiques que defineixen la retícula (marcades en negre). En aquest cas, però, els marges podrien ser columnes, per exemple.
3. Encaixar les caixes de text i els elements compositius en les línies reticulars.
4. Obtenir una composició definitiva harmònica i proporcional.

Les possibilitats reticulars que ens dona un sistema modular són infinites i la definició de la retícula dependrà de l'encàrrec, del format o d'allò que vulguem comunicar.

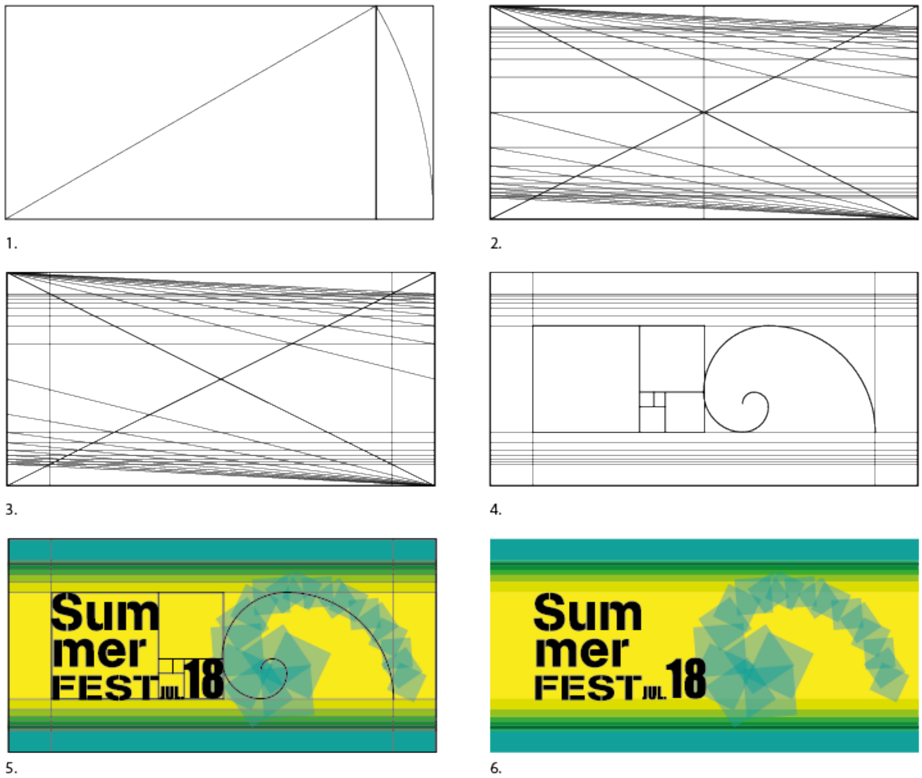
Així, en el següent exemple podem veure que, partint del mateix sistema modular, podem generar una retícula absolutament diferent.



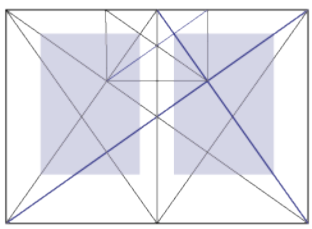
Els sistemes no són tancats ni excloents, és més, són combinables i flexibles, es poden fer servir tant en format vertical com en format horitzontal.

En aquest exemple podem veure com:

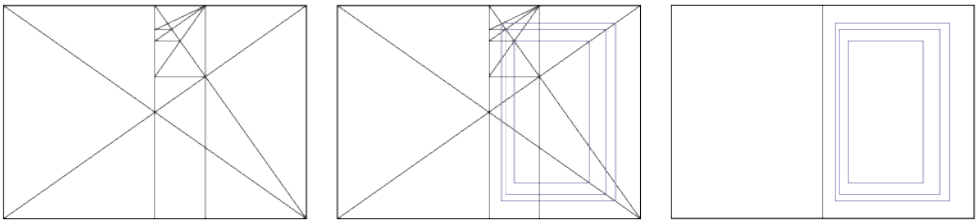
1. Definim el format a partir d'arrel de 4.
2. Definim la reticulació progressiva horitzontal amb el sistema de Villard de Honnecourt.
3. Determinem els marges verticals a partir de Villard de Honnecourt, deixant un espai interior equivalent a 2 rectangles de proporció àuria.
4. Dividim l'espai interior en una seqüència àuria de quadrats i dibuixem una espiral.
5. Distribuïm els elements de la composició final.
6. Tenim la composició generada de forma harmònica.



El sistema de dobles diagonals és el que s’ha fet servir tradicionalment per definir els marges de la doble pàgina d’una publicació. Aquests marges es defineixen sobre les diagonals de la doble pàgina, creuades amb les diagonals de la pàgina simple aixecades i unides al mateix temps amb les seves diagonals. L’encreuament d’aquesta darrera diagonal amb la diagonal de la pàgina simple ens delimita els marges, tal com mostra la imatge inferior.



El sistema de Villard de Honnecourt també s’ha fet servir per definir la caixa de text en l’àmbit editorial. Com mostra la imatge següent, aquest sistema ofereix un conjunt infinit i progressiu de possibles configuracions de pàgina sempre de forma proporcional i harmònica.



7. Bibliografia

Plasencia, Carlos i Martínez, Manuel (2007). *Las proporciones humanas y los cánones artísticos*. València: Editorial de la UPV.

Tatarkiewicz, Władysław (2002). *Historia de 6 ideas: arte, belleza, forma, creatividad, mímesis, experiencia estética*. Madrid: Editorial Tecnos.