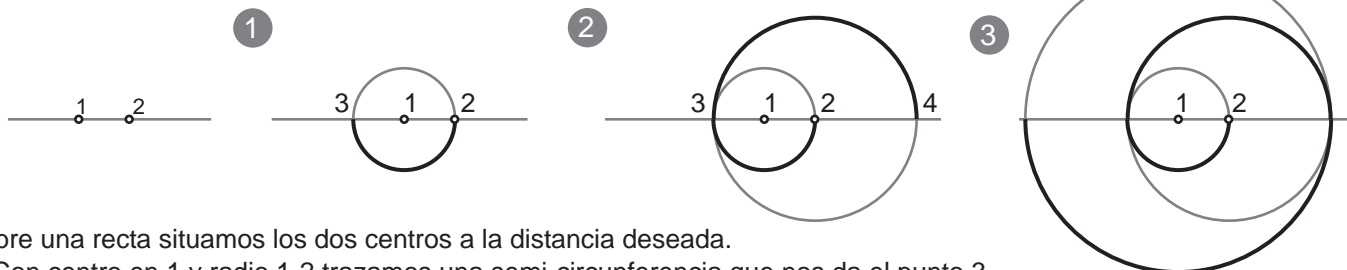


Una espiral es una curva abierta y plana que da vueltas alrededor de un punto alejándose de él. El paso de la espiral es la distancia entre dos vueltas o espiras consecutivas. A las espirales también se les denomina volutas, aunque una voluta también podría llamarse espiral poligonal. Una espiral poligonal es una curva formada por arcos tangentes interiores entre sí con centros en los vértices de un polígono.

Trazado de una espiral de dos centros:



Sobre una recta situamos los dos centros a la distancia deseada.

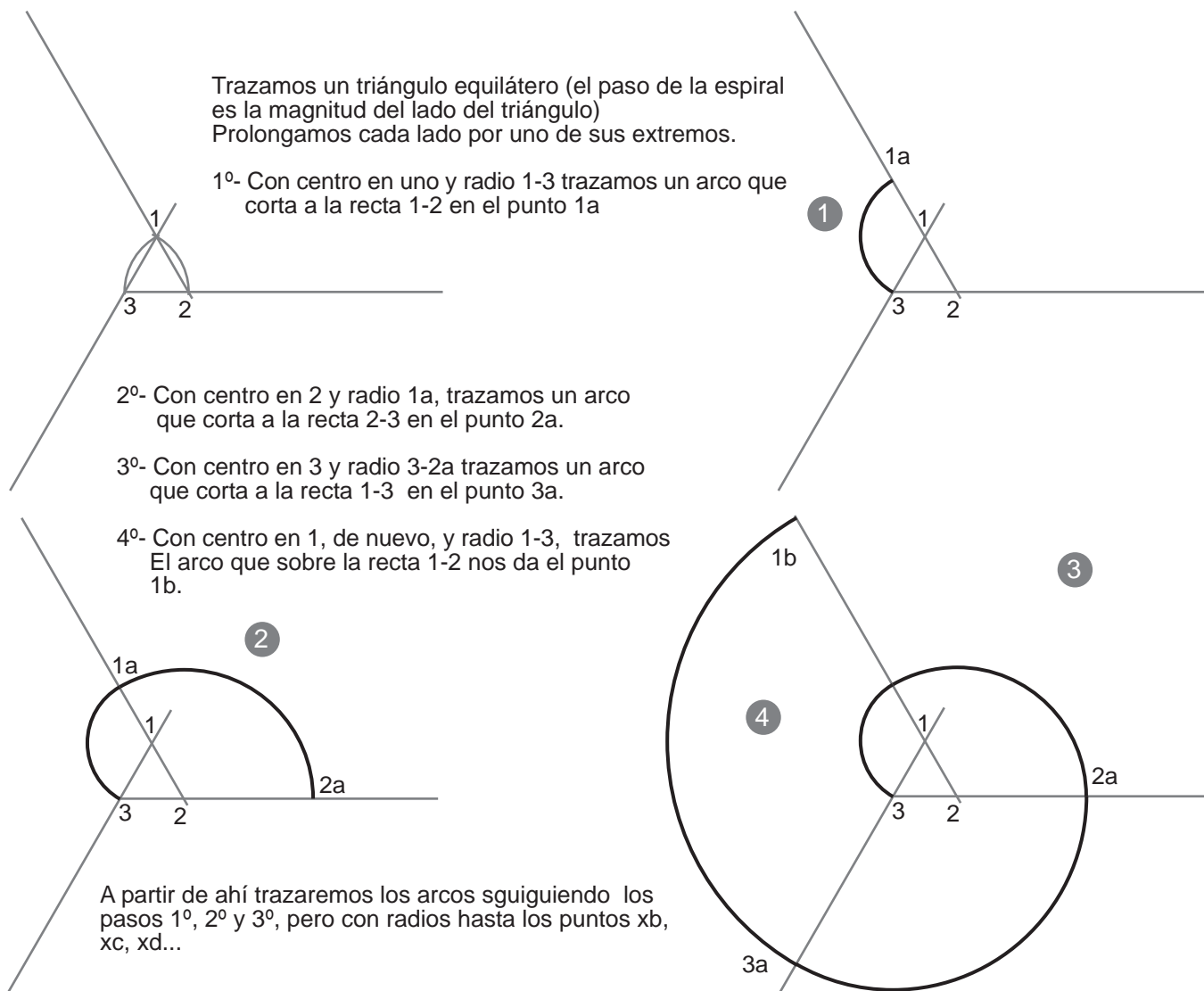
1º- Con centro en 1 y radio 1-2 trazamos una semi-circunferencia que nos da el punto 3.

2º- Con centro en 2 y radio 2-3 trazamos una semi-circunferencia, en el lado opuesto a la primera. Obtenemos el punto 4.

3º- Con centro en 1, de nuevo, trazamos una semicircunferencia de radio 1-4, obteniendo el punto 5.

Se trata de alternar los centros uno y dos, trazando semi-circunferencias, siempre en el mismo lado para cada centro y abriendo el compás el radio máximo posible en cada paso.

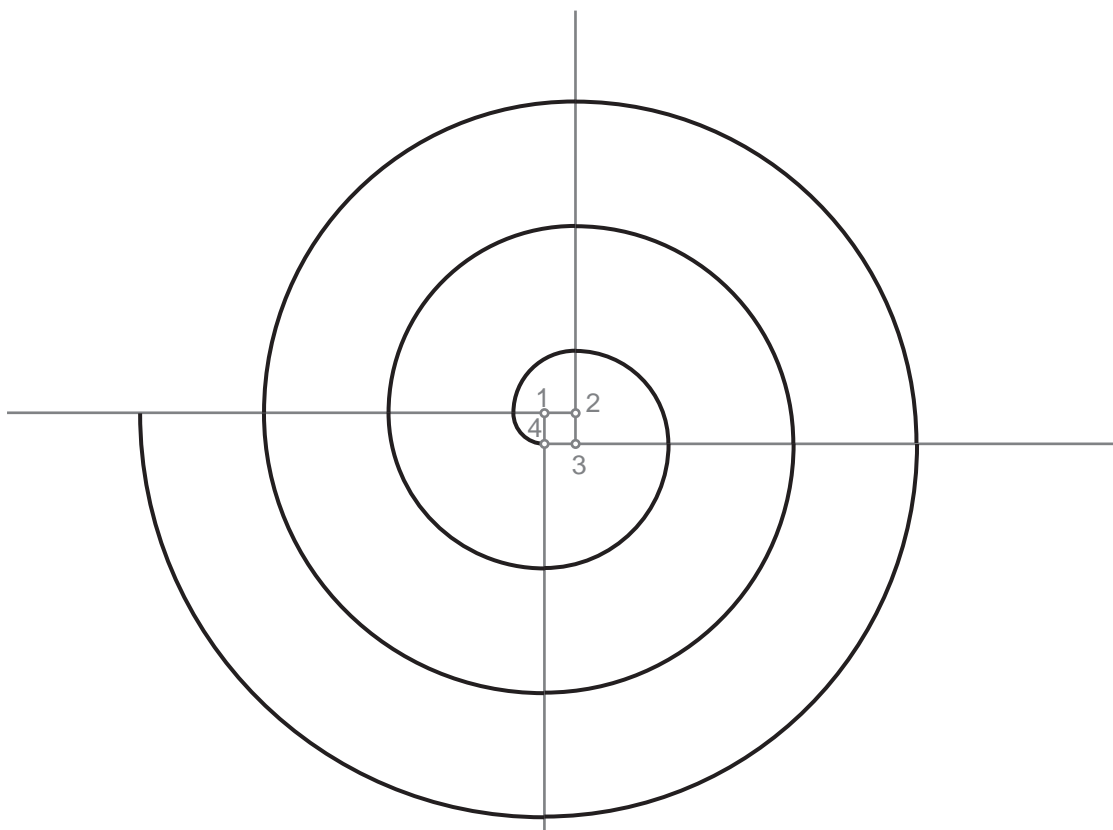
Trazado de una espiral de tres centros situados en los vértices de un triángulo equilátero:



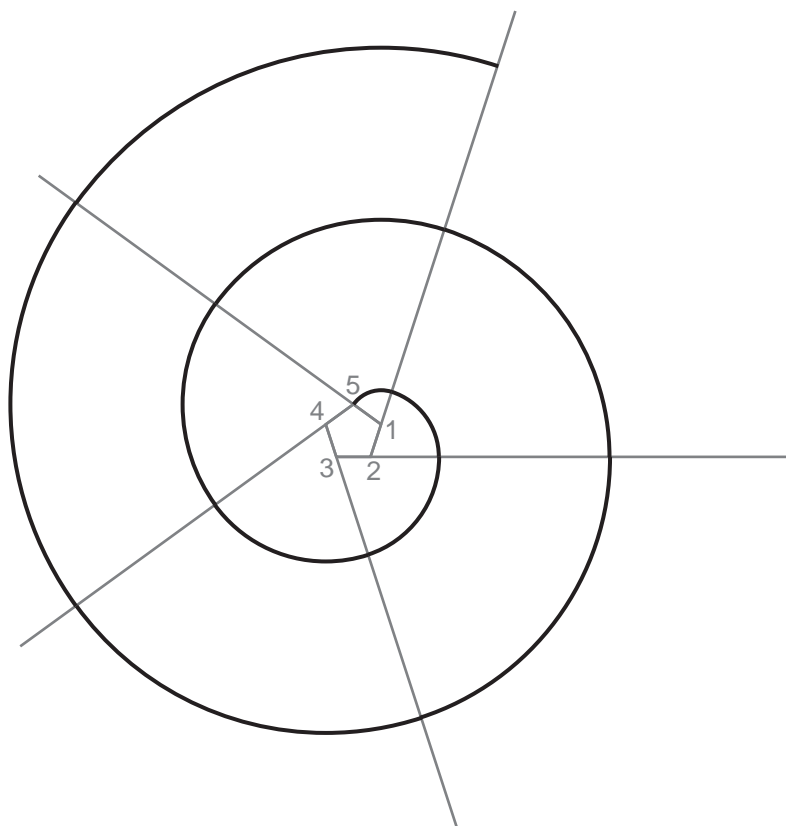
Observar, en ambas espirales, como cada sector de arcos siempre tiene el mismo centro, es decir, para formar la espiral trazamos arcos concéntricos. El diámetro o radio de cada arco va incrementándose sucesivamente en función del paso y del nº de centros.

Demás espirales poligonales todas se trazan siguiendo el mismo procedimiento que la espiral de tres centros. En esta página se muestran dos espirales de cuatro y de cinco centros pero se puede seguir aumentando el número de vértices.

Trazado de una espiral de cuatro centros situados en los vértices de un cuadrado:



Trazado de una espiral de cinco centros situados en los vértices de un pentágono regular:



En 1525 Alberto Durero publica una obra titulada "Instrucción sobre la medida con regla y compás de figuras planas y sólidas". Era un libro que trataba de enseñar a los artistas, pintores y matemáticos de la época métodos para trazar figuras geométricas.

En el libro Durero explica el trazado con regla y compás algunas espirales y entre ellas una que pasará a la historia con su nombre: la Espiral de Durero, también llamada Espiral aurea

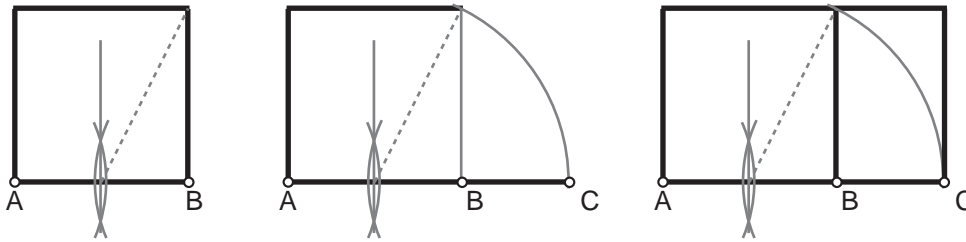
Mientras la espiral arquimediana y la espiral logarítmica no pueden ser trazadas con compás, la espiral aurea se compone de cuartos de circunferencia tangentes interiores entre sí. Los radios de dos arcos consecutivos responden a la proporción aurea, el trazado de esta espiral tiene una gran similitud a una espiral logarítmica de salto angular 90° y razón Phi (el número aureo).

Las espirales logarítmicas tienen una presencia notable en la naturaleza y más concretamente la espiral logarítmica aurea.

Trazado de la espiral de durero:

La espiral de Durero queda encajada en un rectángulo aureo, por lo que necesitamos recordar como trazar este rectángulo.

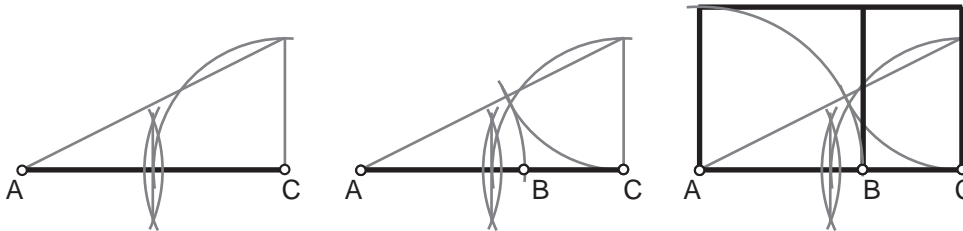
Partiendo de un cuadrado (el lado del cuadrado es el menor del rectángulo):



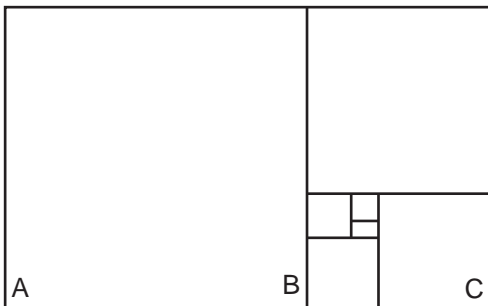
En cualquier caso finalmente obtenemos un rectángulo aureo que contiene un cuadrado y otro rectángulo aureo.

Este rectángulo aureo más pequeño podemos dividirlo en otro cuadrado y otro rectángulo aureo menor.

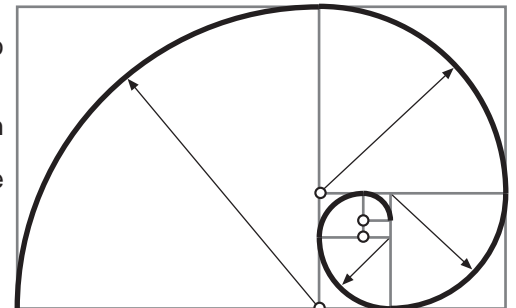
Partiendo de un segmento (el segmento es el lado mayor del rectángulo):



Este proceso podemos repetirlo cuantas veces deseemos o podamos. De igual modo podemos añadir al lado mayor un cuadrado para conseguir otro rectángulo aureo mayor sucesivamente.



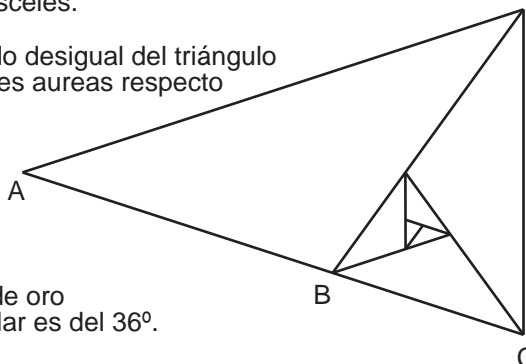
Habiendo dividido el rectángulo de este modo, trazamos la espiral uniendo los vértices opuestos de cada cuadrado con arcos de circunferencia, con centro en otro de los vértices de cada cuadrado, de modo que los arcos sean enlaces de circunferencias tangentes interiores.



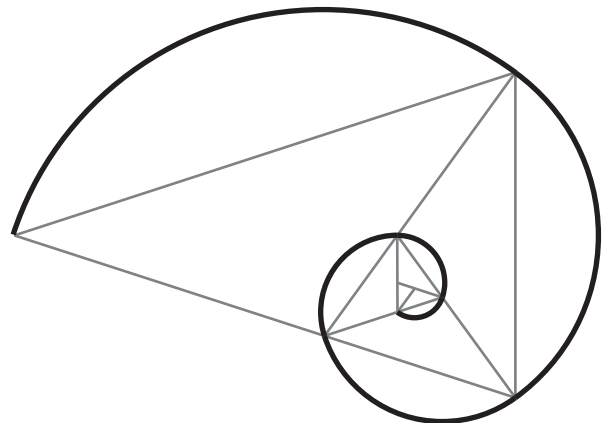
A este tipo de crecimiento, en el que partes sucesivas, son semejantes (misma forma pero distinto tamaño) y que aumentan de tamaño en proporción geométrica dispuestas de forma similar en torno a un centro se le denomina crecimiento gnómico. Este tipo de crecimiento es común en la naturaleza y es objeto de estudio de la geometría fractal.

Existe otro tipo de espiral gnómica aurea derivada de un triángulo isósceles.

En este caso el lado desigual del triángulo cumple proporciones aureas respecto al lado repetido.



El factor de crecimiento sigue siendo el número de oro pero el salto angular es del 36° .

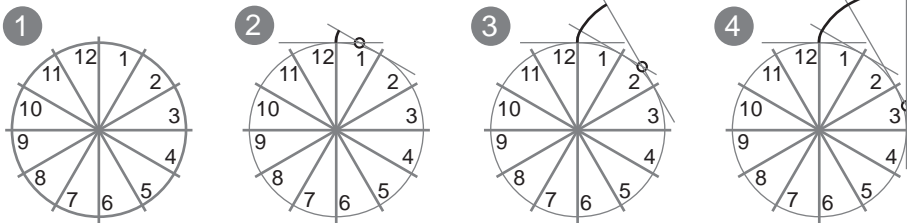


La evolvente del círculo o de la circunferencia es la curva que genera un punto sobre una tangente a una circunferencia cuando la tangente rueda alrededor de la circunferencia manteniéndose siempre tangente a esta.

En el caso de que punto generador se sitúe en extremo de la tangente se denomina normal, siendo alargada o acortada si se toma un punto en la perpendicular a la tangente por el extremo por el exterior o el interior de esta.

La evolvente de un circunferencia se emplea en la construcción de los dientes de engranajes.

Trazado de la evolvente del círculo:



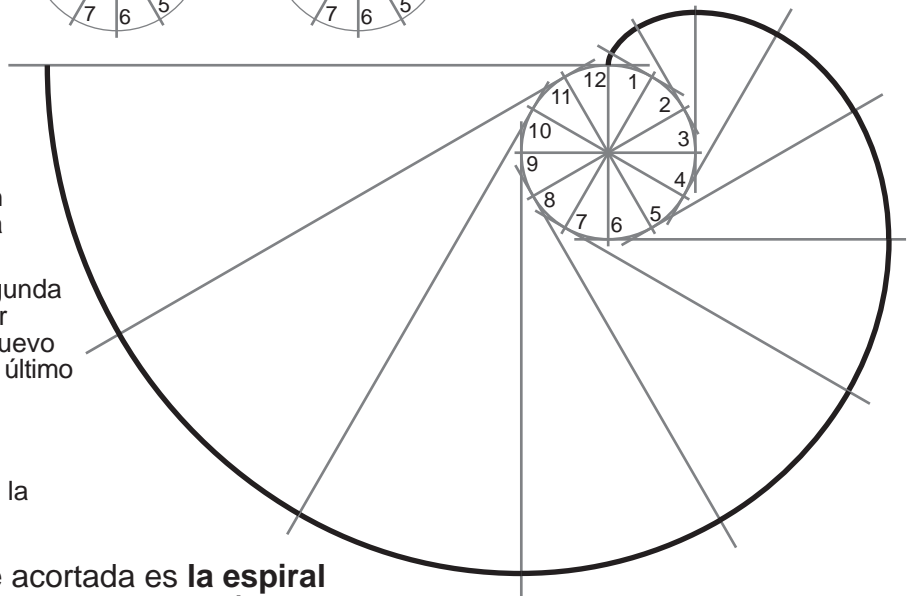
1º- Dividimos la circunferencia en un nº de partes iguales. Doce partes es un buen número.

2º- Trazamos una tangente a la circunferencia por la última división, prolongándola en sentido hacia la primera división.

Trazamos la tangente por la primera división. El punto donde estas se cortan será el centro del arco con radio hasta la última división.

3º- Trazamos una tangente por la segunda división, donde esta corta a la anterior tangente encontramos el centro del nuevo arco con radio hasta la intersección del último arco con la última tangente.

4º- Seguimos el mismo proceso consecutivamente hasta completar la operación con todas las divisiones de la circunferencia.



Un caso particular de evolvente acortada es **la espiral de Arquímedes**. Se define como el lugar geométrico de un punto moviéndose a velocidad constante sobre una recta que gira sobre un punto de origen fijo a Velocidad Angular constante.

Trazado de la espiral de arquímedes:

1º- Dividimos la circunferencia en un número de partes iguales (en este caso la hemos dividido en doce partes iguales).

2º- Dividimos un radio en el mismo número de partes iguales. Este radio tendrá el nº de división nº 12 y en su extremo perteneciente a la circunferencia tendrá el último punto que obtengamos de la espiral. El radio sobre el que efectuamos se corresponde con la división de la circunferencia nº 12.

3º- Llevamos la distancia desde el centro de la circunferencia hasta la división del radio nº 01 al radio divisor nº 1.

4º- Llevamos la distancia desde el centro hasta la división del radio nº 02 al radio divisor nº 2.

5º- Así procedemos sucesivamente con todos los radios divisores. Cada punto obtenido sobre las divisiones de círculo es un punto de la espiral que trazamos a mano alzada.

