

Título Estudio sobre el Desarrollo de las Formas en Diseño

Tipo de Producto Libro

Autores Gilligan, Alejandro & Martino, Damián

Código del Proyecto y Título del Proyecto

A14S08 - Hábitat Móvil

Responsable del Proyecto

Cereghetti, Jorge

Línea

Hábitat

Área Temática

Arquitectura

Fecha

Julio 2015

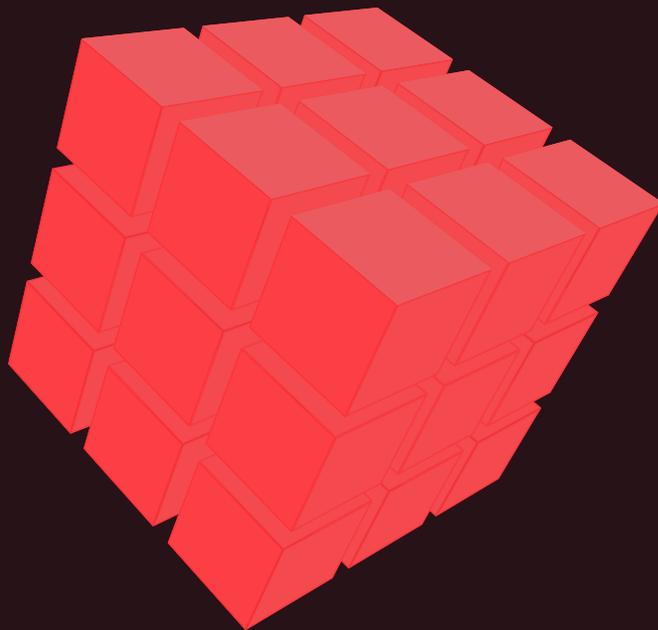
INSOD

Instituto de Ciencias Sociales y Disciplinas
Proyectuales

UADE 

Estudio sobre el Desarrollo de las Formas en Diseño

Instituto de Ciencias Sociales y
Disciplinas Projectuales I
Facultad de Arquitectura y Diseño I
Fundación UADE



Alejandro T. Gilligan
Damián F. Martino

Gilligan, Alejandro

Estudio sobre el desarrollo de las formas / Alejandro Gilligan ; Damián Martino -
1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires ; Ediciones UADE - Universidad
Argentina de la Empresa, 2017.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-519-159-4

1. Morfología. 2. Reconocimiento de Formas. I. Martino, Damián II. Título
CDD 740

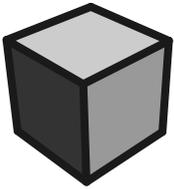
ESTUDIO SOBRE EL DESARROLLO DE LAS FORMAS EN DISEÑO

**Alejandro T. Gilligan
Damián F. Martino**

ÍNDICE



Introducción.
Espacio Euclídeo.
El punto. Posición en el espacio.
Sistema de ejes cartesianos.
Punto. Sistema de vistas y perspectiva.
Recta. Sistema de vistas y perspectiva.
Plano. Sistema de vistas y perspectiva.
Prisma (cubo). Sistema de vistas y perspectiva.

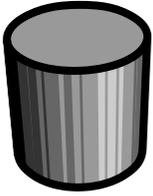


El cubo.
Introducción.
Partes componentes.
El cubo en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.
Representación. Valores de línea.
Posición en el espacio y convenciones.
Generación. Sistemas de directriz y generatriz. Multiplicidad de sistemas generativos.
El cubo como volumen: superposición de planos.
El cubo como superficie: composición de caras planas.
El cubo y el hombre.
Cortes y particiones: medianas, diagonales.
Obtención de prismas mediante operaciones de escala.



La esfera.
Introducción.
Partes componentes.
La esfera en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.
Representación. Valores de línea.
Generación. Sistemas de directriz y generatriz. Multiplicidad de sistemas generativos.
La esfera como volumen: superposición y combinaciones de planos.
La esfera y el hombre.
Cortes y particiones: medianas, diagonales.

ÍNDICE



El cilindro.
Introducción.
Partes componentes.
El cilindro en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.
Representación. Valores de línea.
Posición en el espacio y convenciones.
Generación. Sistemas de directriz y generatriz. Multiplicidad de sistemas generativos.
El cilindro como volumen: superposición y combinaciones de planos.
Superficie cilíndrica. Desarrollo plano.
El cilindro y el hombre.
Cortes y particiones: medianas, diagonales.
Reinterpretación de sistemas generativos.



El cono.
Introducción.
Partes componentes.
El cono en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.
Representación. Valores de línea.
Generación. Sistemas de directriz y generatriz. Multiplicidad de sistemas generativos.
El cono como volumen: superposición y combinaciones de planos.
Superficie cónica. Desarrollo plano.
El cono y el hombre.
Cortes y particiones: medianas, diagonales.
Origen de curvas cónicas a partir de cortes rectos.
Reinterpretación de sistemas generativos.



Combinaciones y composición.
Introducción.
El vaso.
La botella.
El martillo.
La mesa.
El carro.
La bicicleta.
La casa.
El acueducto.
El castillo

INTRODUCCIÓN

Como docentes en Morfología, o Estudio y Teoría de la Forma, entendemos que en los ejercicios planteados en los diferentes talleres de la materia, puede el alumno manifestarse con una libertad creativa que carece de las estructuras que guían los procesos de los talleres de Diseño.

En rigor, deberíamos decir que las estructuras son otras, de una naturaleza diferente, y si queremos comprender, trabajar, definir, describir y hablar de la Forma, es necesario conocer su plano sintáctico, donde confluyen aspectos geométricos, técnicos, y de entidades que la componen, como también su plano semántico, de significaciones, evocaciones, y lecturas que la definen.

Este primer módulo describe de manera clara e inherentemente gráfica esas definiciones y descripciones necesarias para comenzar a registrar la Forma con certezas, para dar palabras a lo que carecía de nombre, para dar precisión a lo impreciso.

Si el manejo del lenguaje de las palabras es condición para expresarnos clara y efectivamente, el conocimiento del lenguaje de las formas es condición para dar respuestas efectivas a cualquier requerimiento de Diseño.

Por último, una observación de la práctica y dinámica de clase: si bien la generación de forma puede ser inmediata, el desarrollo, concreción de sus variables y comprensión de sus significados es un proceso que incluye observación, creación y corrección para que el resultado madure y crezca.

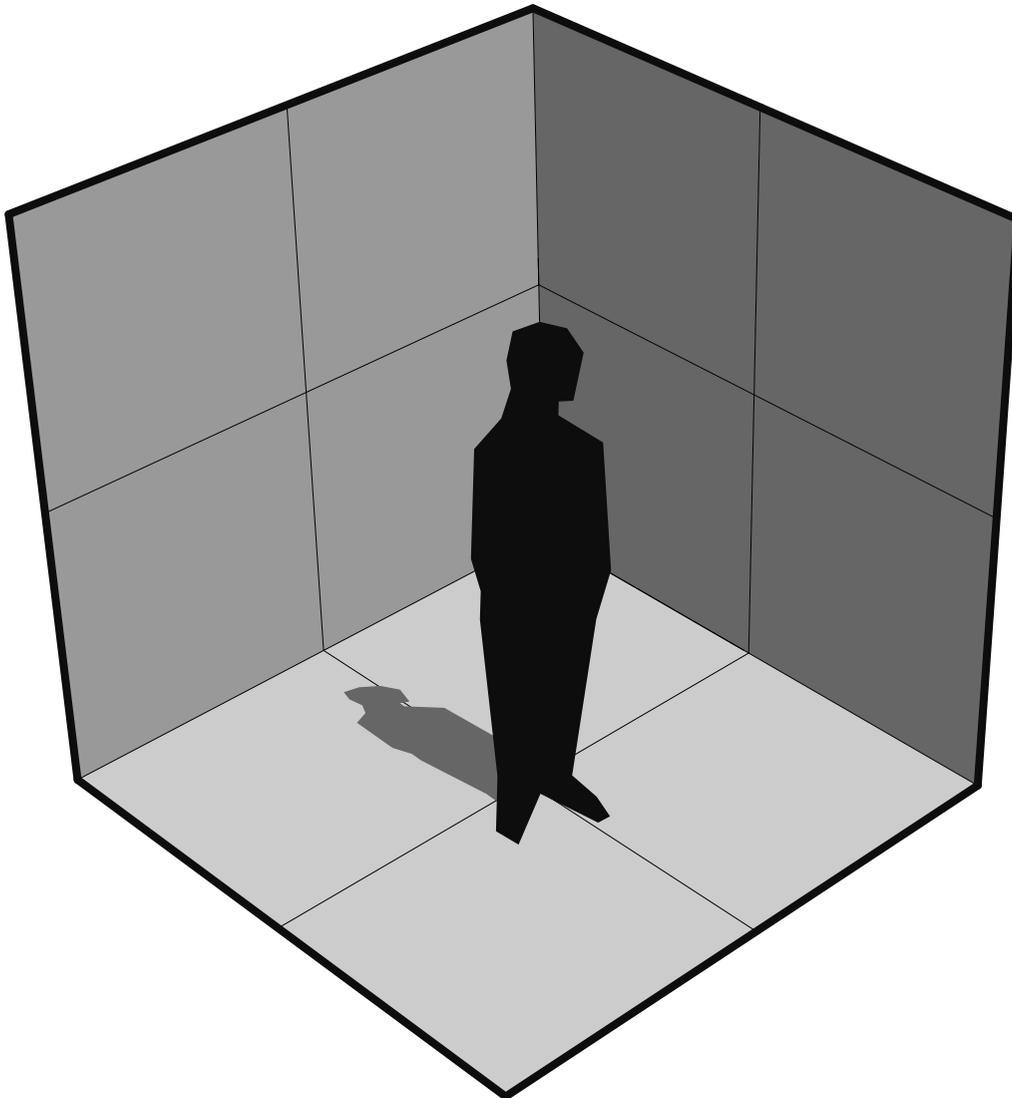
ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA



Espacio Euclídeo.

Todas las figuras, formas y elementos que son objeto de estudio de la morfología tienen algo en común: existen dentro de un *espacio* geométrico, o espacio euclídeo (de la geometría euclidiana).

Más adelante veremos que hay varios tipos de espacio; por ahora imaginemos ese espacio geométrico como el interior de una caja, o de una habitación, donde nos podemos situar:



Este espacio interior será, de aquí en adelante, nuestra herramienta para analizar y comprender las características y propiedades de dichas figuras, formas y elementos.

ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA



El punto. Posición en el espacio.

Se considera al punto como la unidad mínima de la forma. Euclides intentó definirlo como “*lo que tiene posición pero no dimensión*”.

Es la entidad más simple; es indivisible y geoméricamente adimensional. Esto significa que se puede establecer su posición en el espacio mediante coordenadas, pero que no tiene tamaño ni ocupa lugar.

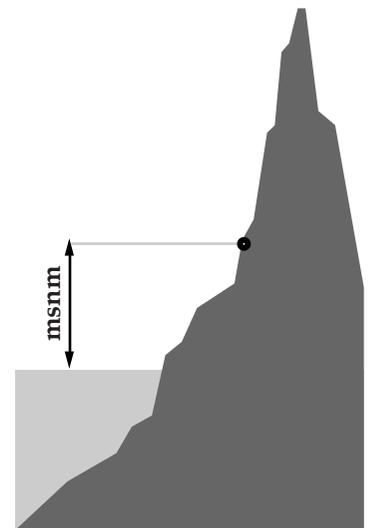
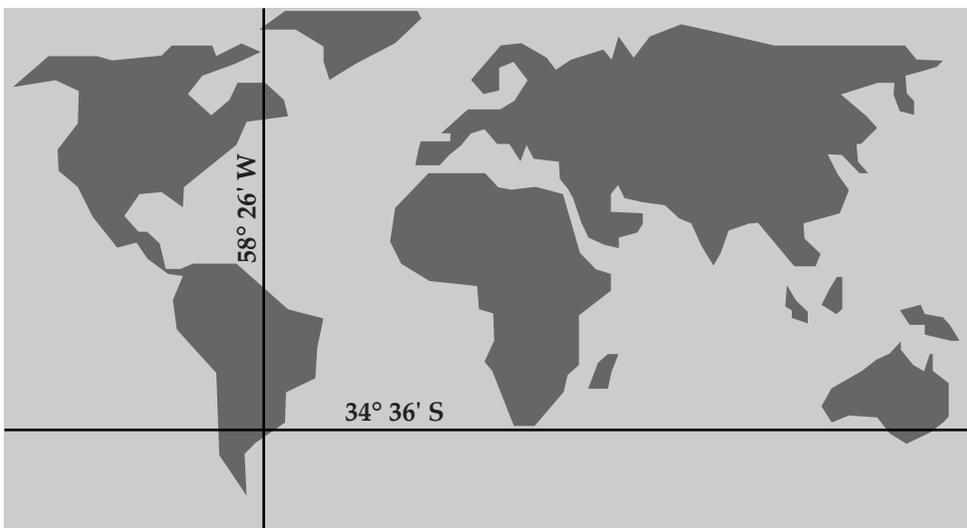
En cuanto a la construcción de un punto, su adimensionalidad no permite su concreción material. Un punto no tiene existencia real, su importancia radica en su condición de elemento a partir del cual podemos generar otros más complejos.

Hablamos de la *posición* de un punto; es el lugar donde está situado, especialmente dentro de una serie u orden.

Pero ese lugar en el espacio no es algo absoluto, sino relativo; es decir, se define en función de otra posición de referencia u origen. Por ejemplo, cuando decimos que una ciudad se encuentra a tantos metros sobre el nivel del mar, hablamos de una altura relativa.

Cuando medimos con una cinta métrica o una regla, estamos tomando el valor de una distancia recta entre dos puntos. Decidimos que un punto es el cero y determinamos la posición de otro punto de acuerdo al valor escalar desde ese origen.

En geometría, para determinar unívocamente la posición de un punto u otro objeto se establece un sistema de coordenadas; números que expresan los valores de la distancia de ese punto con respecto al punto de referencia. Un ejemplo corriente es el sistema que asigna longitud y latitud para localizar coordenadas geográficas. De esa manera, se describe la posición de una ciudad según su ubicación respecto a ciertas referencias (el nivel del mar, el Meridiano de Greenwich, el Ecuador).



ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA



Sistema de ejes cartesianos.

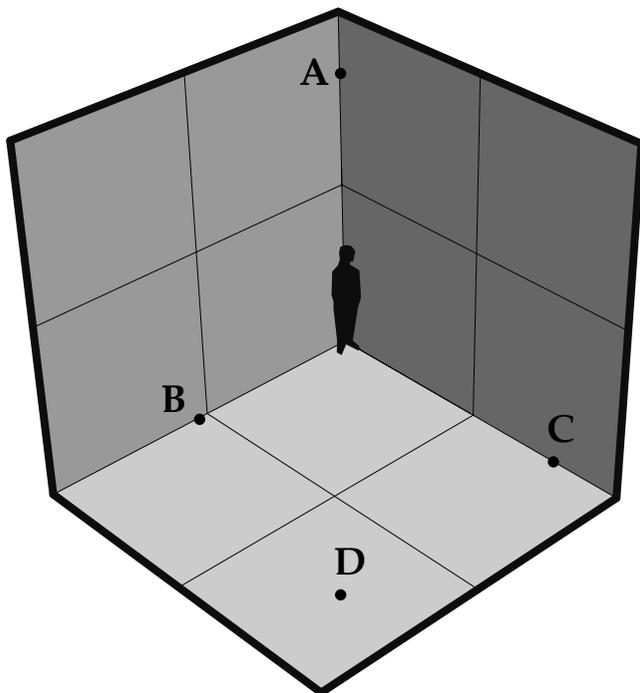
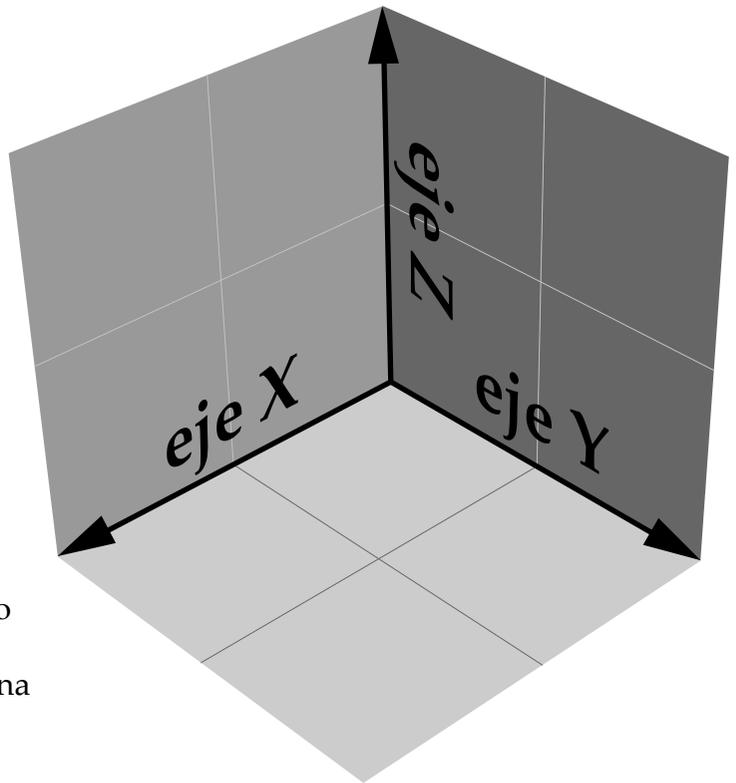
Anteriormente mencionamos que para hablar de posición es necesario establecer un sistema de referencias o coordenadas.

Si nos referimos a la geometría euclidiana, nos encontraremos con la definición de un punto origen de coordenadas, ubicado en la intersección de tres rectas perpendiculares entre sí.

Imaginemos un espacio abstracto, donde tres rectas se cruzan en un mismo punto formando ángulos rectos entre sí. Llamemos a esas tres rectas **X**, **Y** y **Z**.

Así como la posición de una ciudad se compone de información complementaria (latitud, longitud y altura), la posición de cualquier punto o conjunto de puntos en este espacio tridimensional estará compuesta por coordenadas o valores para cada una de estas rectas.

Por ejemplo, imaginemos que un observador se sitúa en este punto de origen. Su manera de describir ese espacio y los elementos que lo componen será relativa a su posición:



“El punto A está justo encima de mí”.

“El punto B está a mi derecha”.

“El punto C está frente a mí”.

“El punto D está frente a mí, y a la derecha”.

De la misma manera, en un sistema de ejes cartesianos se definen las coordenadas en función al punto de origen:

“El punto A está sobre el eje Z”.

“El punto B está sobre el eje X”.

“El punto C está sobre el eje Y”.

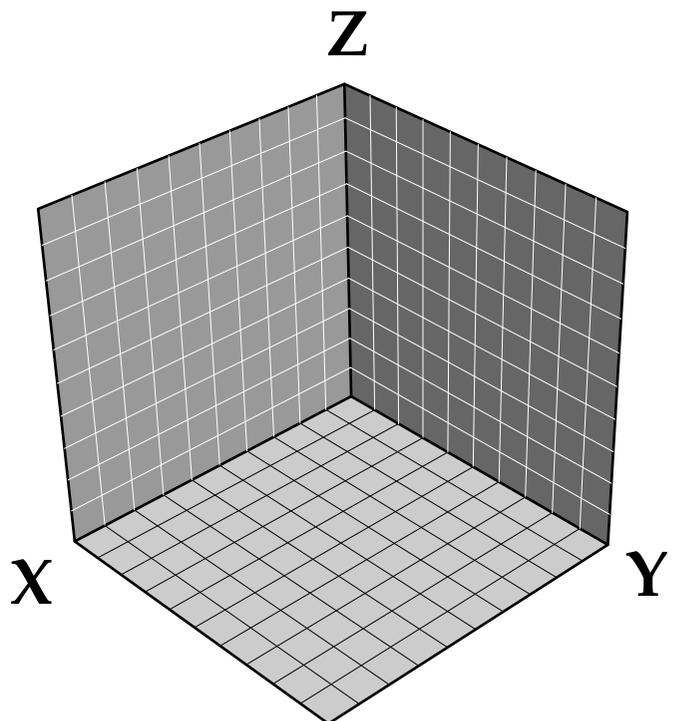
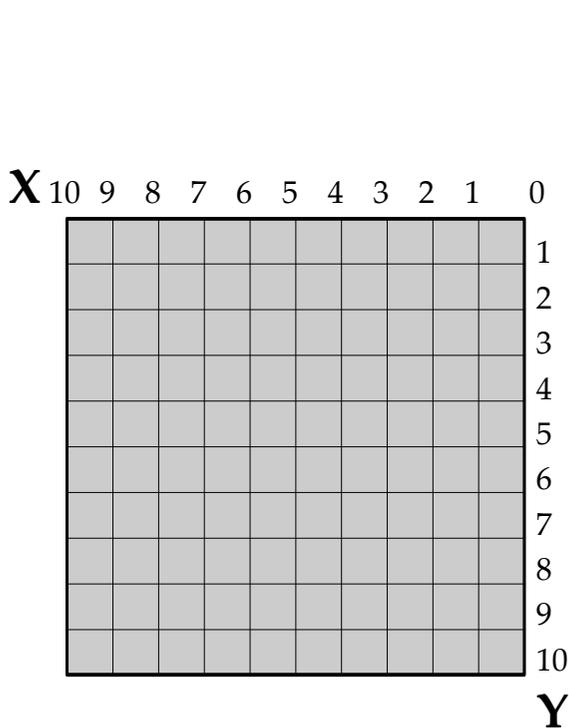
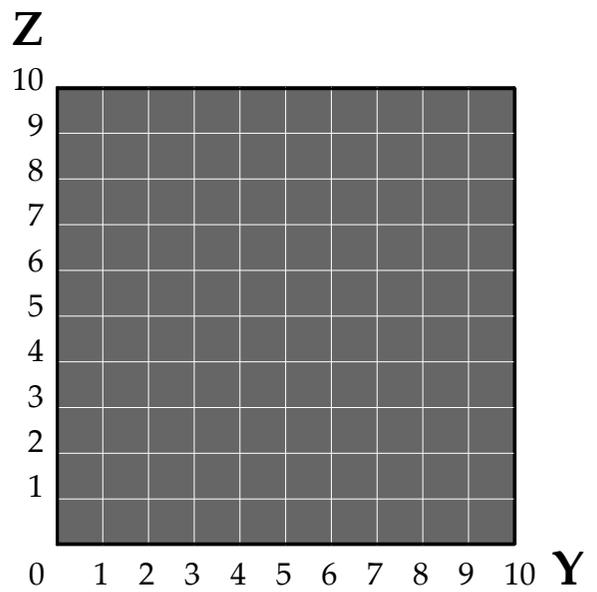
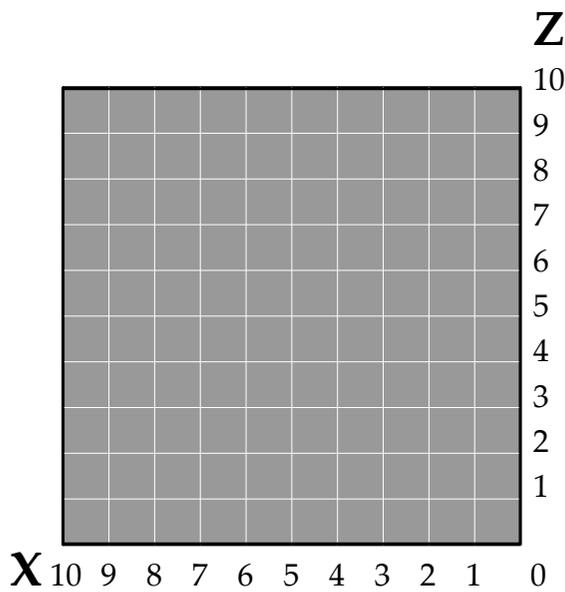
“El punto D está sobre el plano XY”.

ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA



Pero todas estas descripciones de posición están incompletas: falta saber el valor de la distancia de cada uno de estos puntos al origen.

Sin pensar todavía en unidades, vamos a dividir cada segmento recto en diez partes iguales. La proyección de estas divisiones en cada uno de los planos formados por las rectas dará origen a una cuadrícula ortogonal (que forma ángulos rectos):



ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA

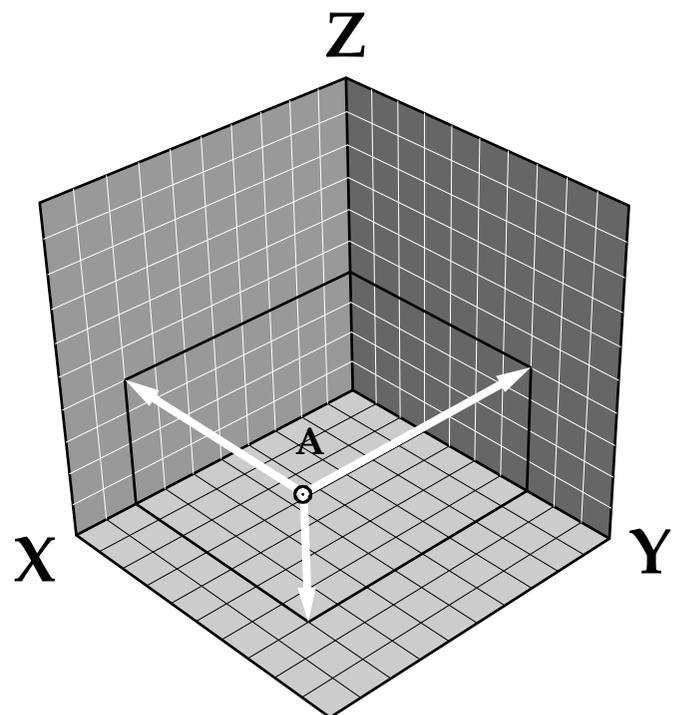
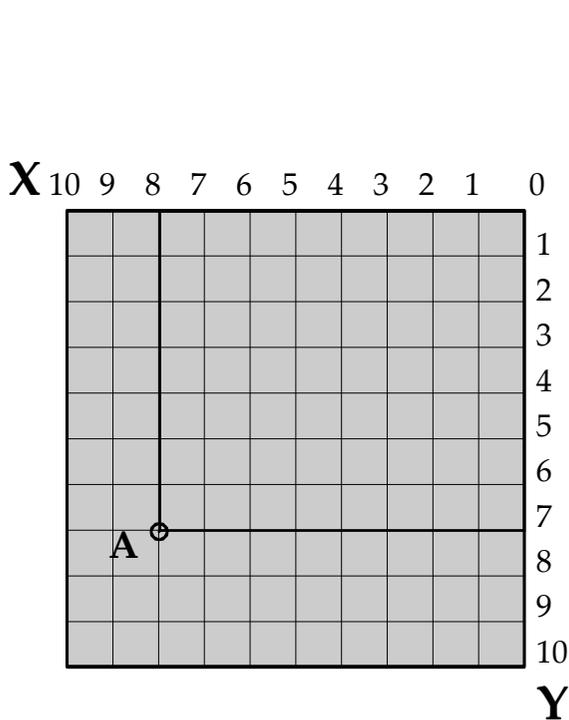
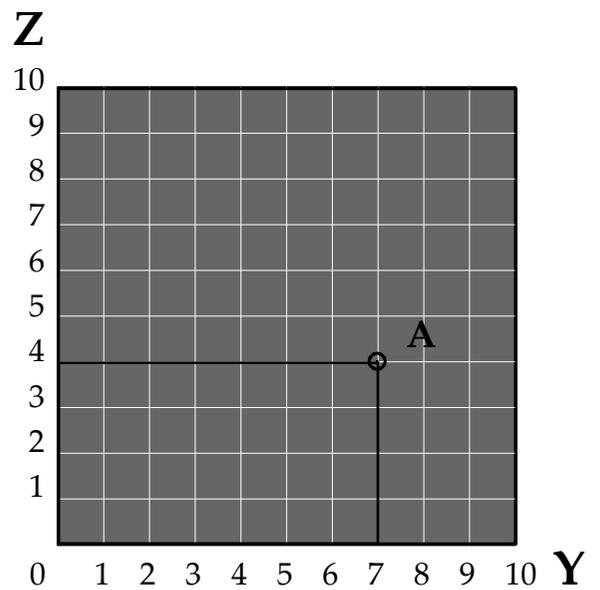
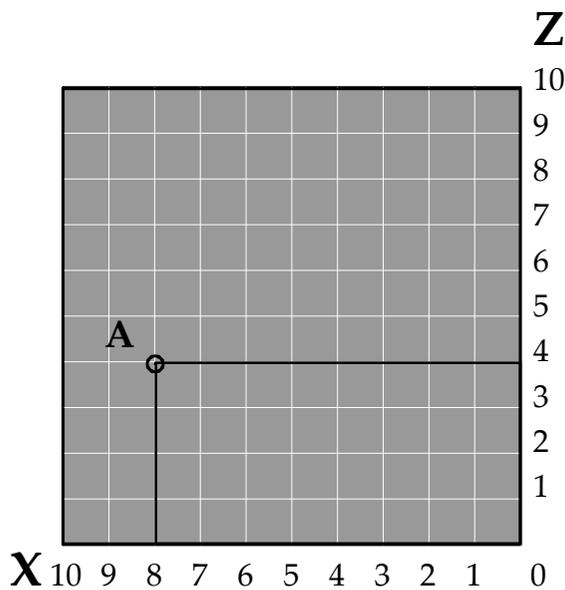


Ahora estoy en condiciones de ubicar un punto en cualquier posición, y asignarle un valor a cada una de las proyecciones sobre las rectas X, Y y Z.

La posición del punto que vemos a continuación podría describirse de la siguiente manera:

El punto A se encuentra a ocho unidades en X, siete unidades en Y, y cuatro unidades en Z.

Las coordenadas del punto A son 8,7,4 (X, Y, Z).



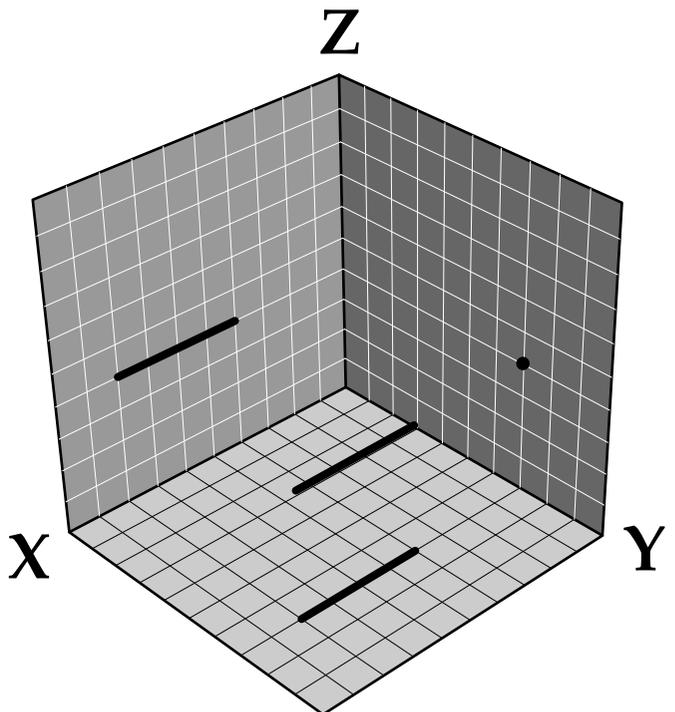
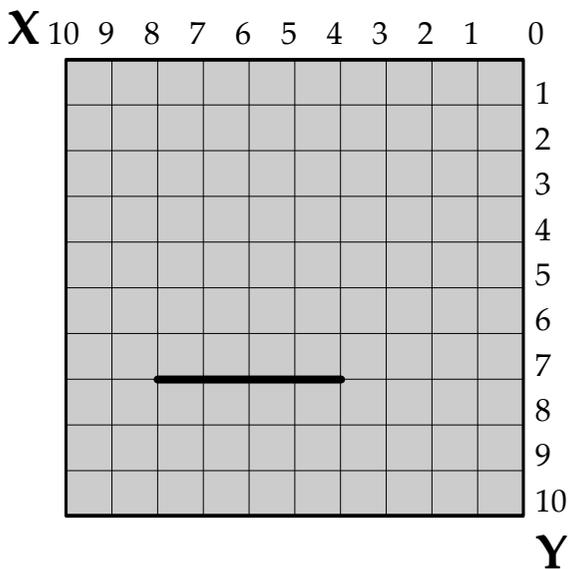
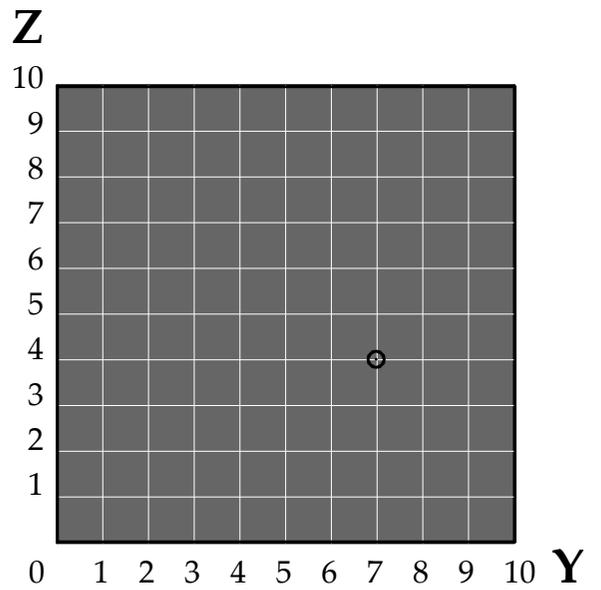
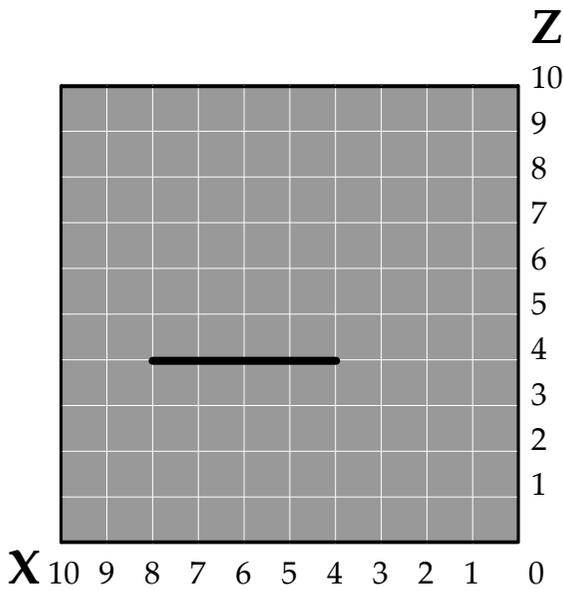
ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA



Si agrupamos un conjunto de puntos en sucesión continua, obtenemos una *línea*. Siguiendo con nuestro ejemplo, imaginemos que el punto A se repite a sí mismo infinitamente, modificando en cada repetición su posición en una sola dirección (X).

Esta línea recta tendrá coordenadas de principio y fin en los planos XZ y XY. La diferencia entre estas coordenadas se relaciona con la *longitud* de la línea, una magnitud que el punto no tiene.

En el plano ZY continuará siendo percibida y definida con coordenadas de posición.

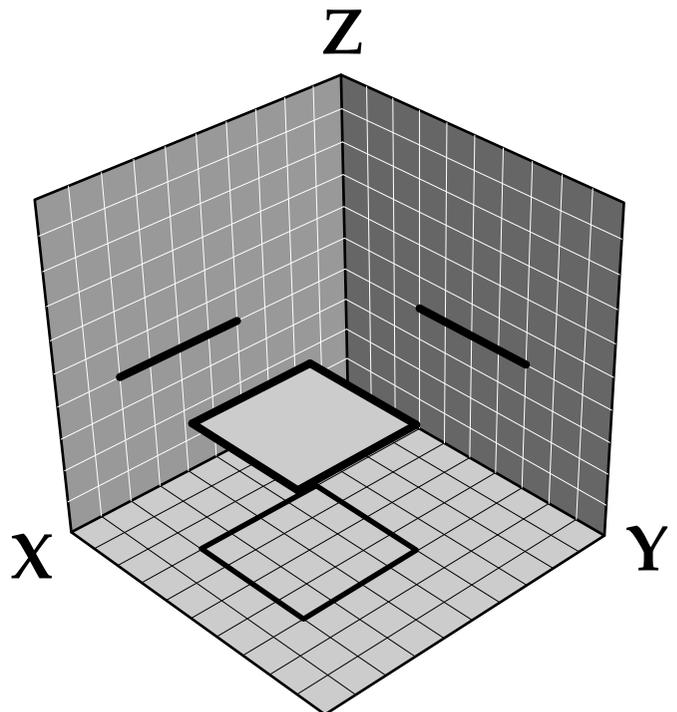
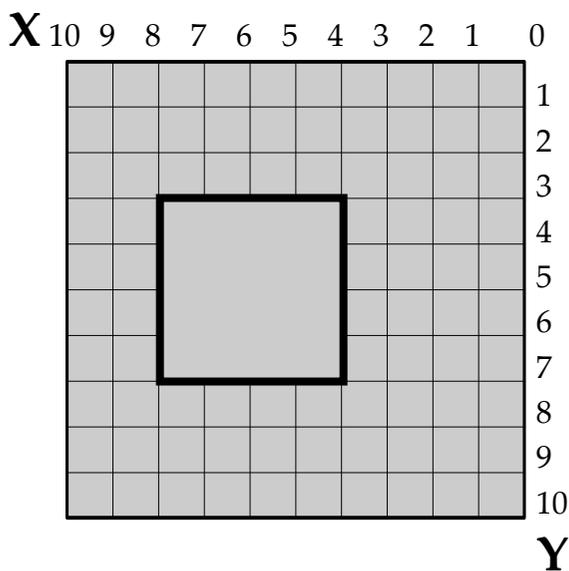
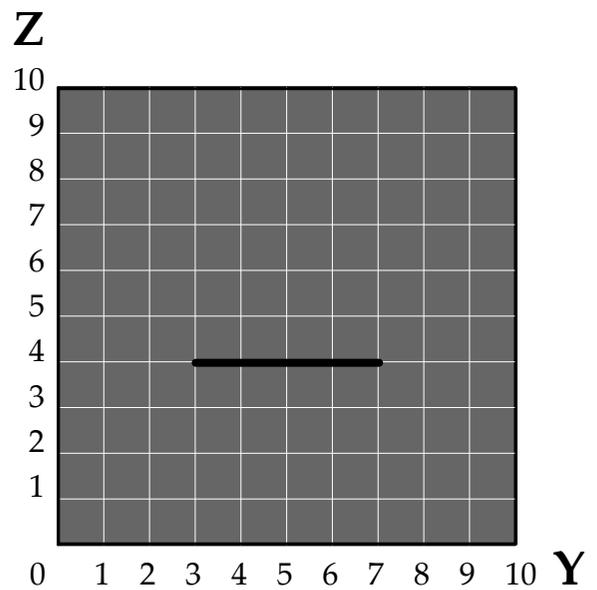
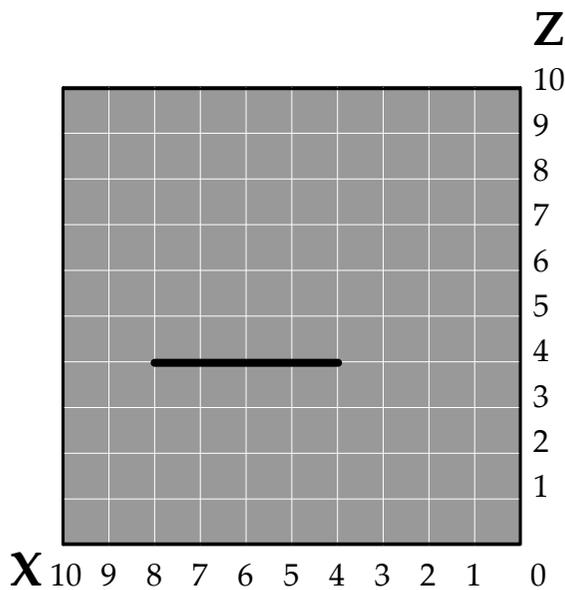


ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA



Cuando aplicamos la misma operación de sucesión continua a la línea, en dirección perpendicular a la longitud (Y o Z), obtenemos un plano o superficie plana (horizontal en este caso). Esta nueva extensión origina a su vez una nueva magnitud, el *área* o *superficie*, que se aprecia en el plano XY.

Entonces, para definir un plano contamos con coordenadas de posición, longitud de sus lados rectos y extensión del área.

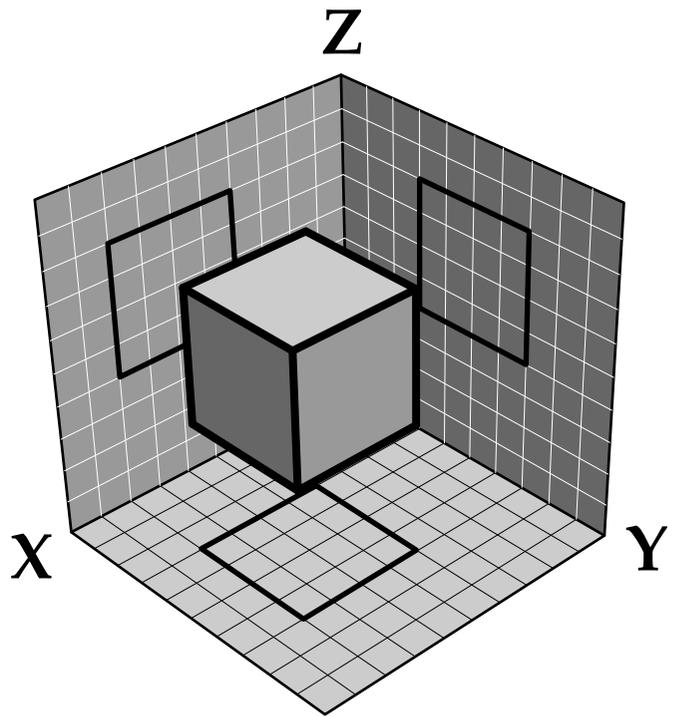
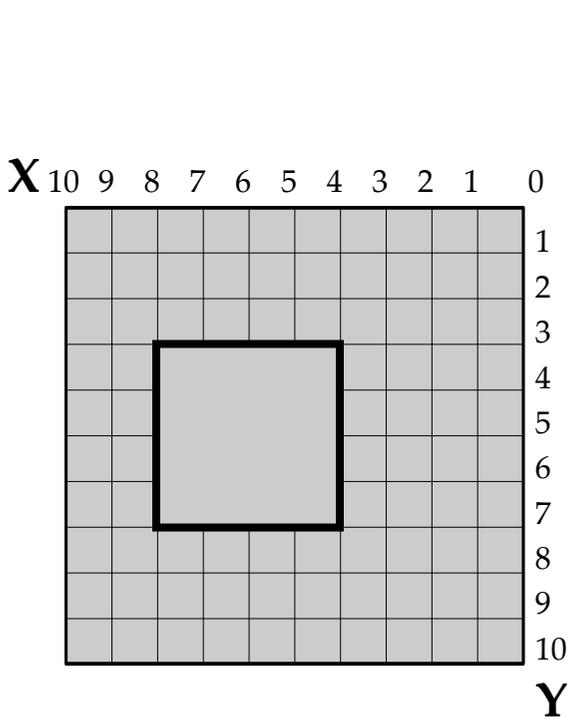
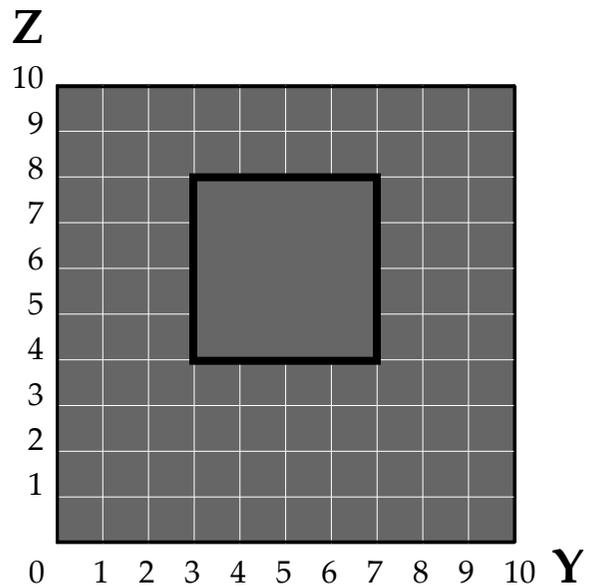
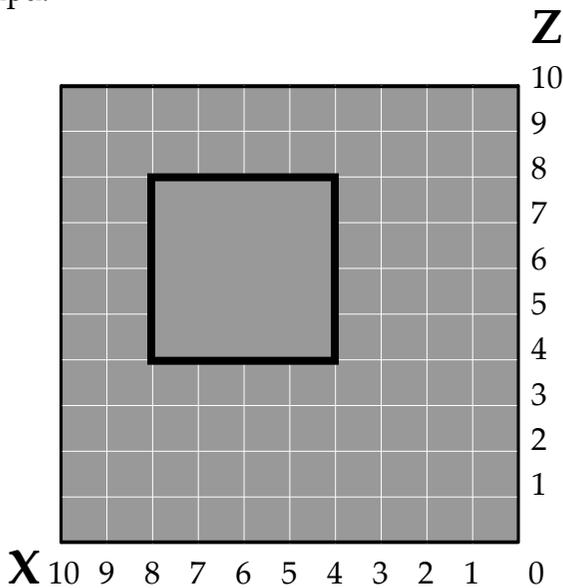


ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA

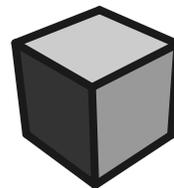


Partimos de un punto en una posición determinada. La repetición de ese punto en dirección X genera una línea. La misma operación aplicada sobre la línea en dirección Y origina un plano. Si reiteramos la secuencia sobre el plano y en dirección Z, obtendremos un *cuerpo* geométrico o *volumen* (un prisma recto en este caso).

Para definir un cuerpo disponemos de coordenadas de posición; longitud de sus lados rectos; extensión de sus áreas en los planos XZ, YZ y XY; y volumen entendido como el espacio que ocupa.



EL CUBO

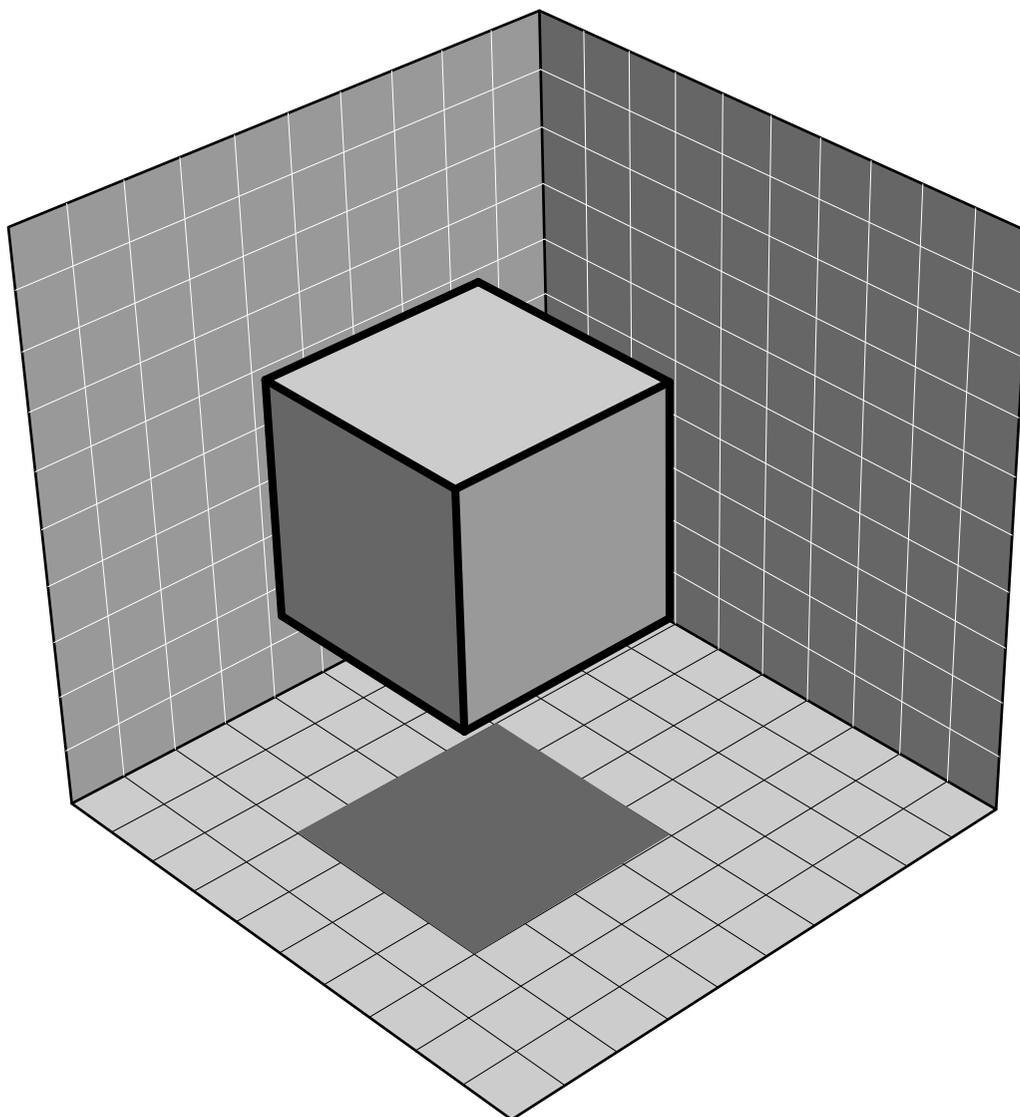


Introducción.

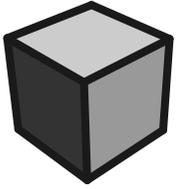
El cubo es un poliedro, es decir un cuerpo geométrico limitado por caras planas.

Dentro de esta categoría es un poliedro *regular*, lo que significa que sus caras planas o lados son iguales entre sí (cuadrados congruentes), y todos los ángulos formados entre cada par de caras o *diedro* son de 90° (ángulos rectos).

El cubo tiene seis lados, cada uno de ellos paralelo a su opuesto.



EL CUBO



Partes componentes.

Llamamos aristas de un cubo a las líneas rectas donde se intersectan dos lados.

Son vértices los puntos de convergencia de dos o más aristas.

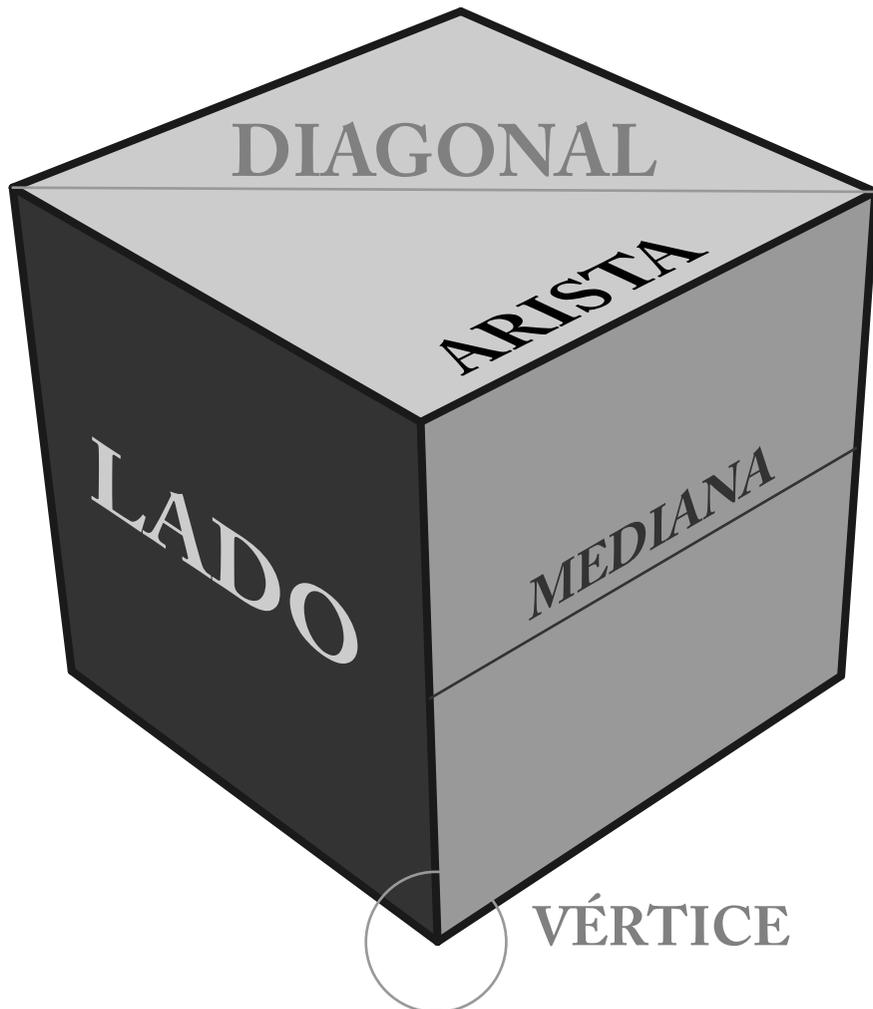
En todos los vértices de un cubo confluyen tres lados y tres aristas.

Como poliedro regular el cubo tiene seis lados cuadrados, ocho vértices y doce aristas.

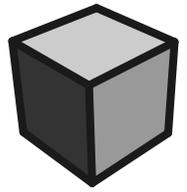
Dentro del espacio plano de cada uno de los lados del cubo aparecen nuevos elementos geométricos: diagonales y medianas.

Las diagonales son líneas rectas que unen vértices no consecutivos de un lado.

Las medianas son líneas rectas que unen los puntos medios de las aristas opuestas de un lado.

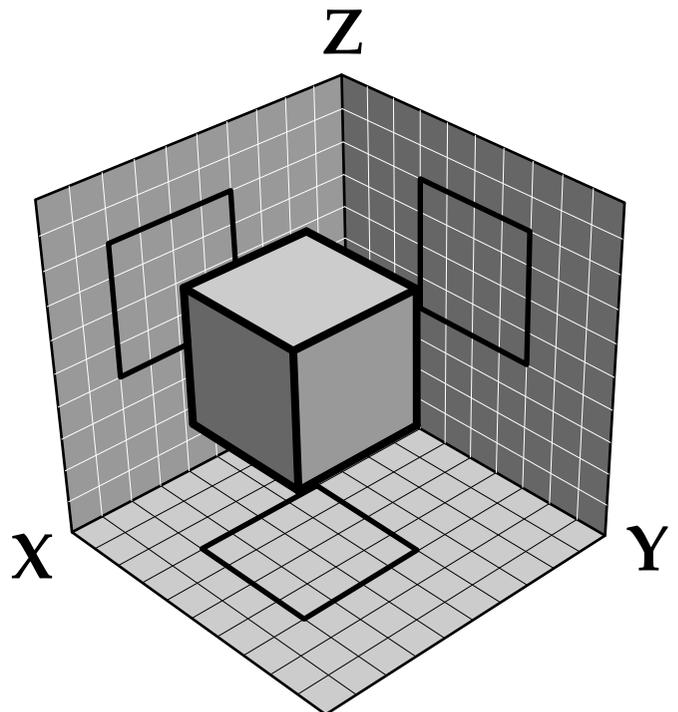
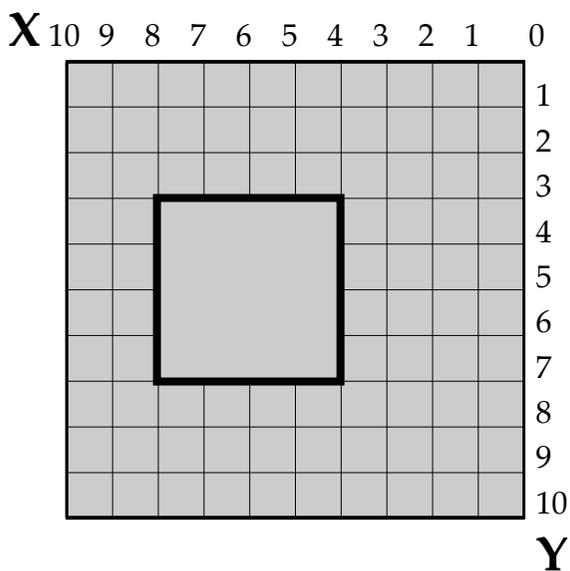
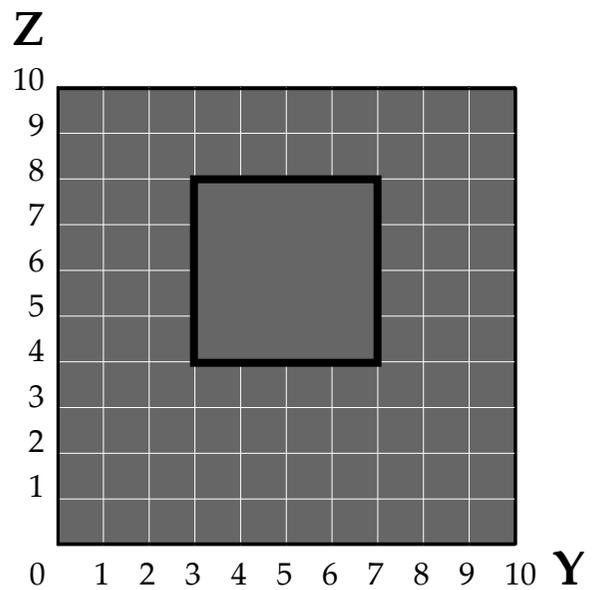
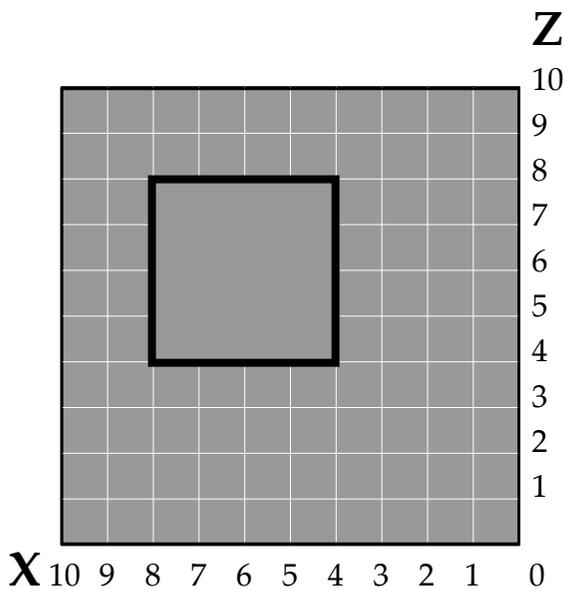


EL CUBO

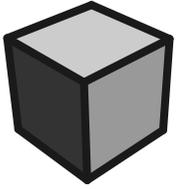


El cubo en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.

Los lados de un cubo son ortogonales, esto significa que están en ángulo recto. Esta característica, sumada a la congruencia de esos lados, resulta en que sus proyecciones planas o vistas sean idénticas. Esta definición se relaciona con la orientación del cubo en el espacio, como veremos más adelante.



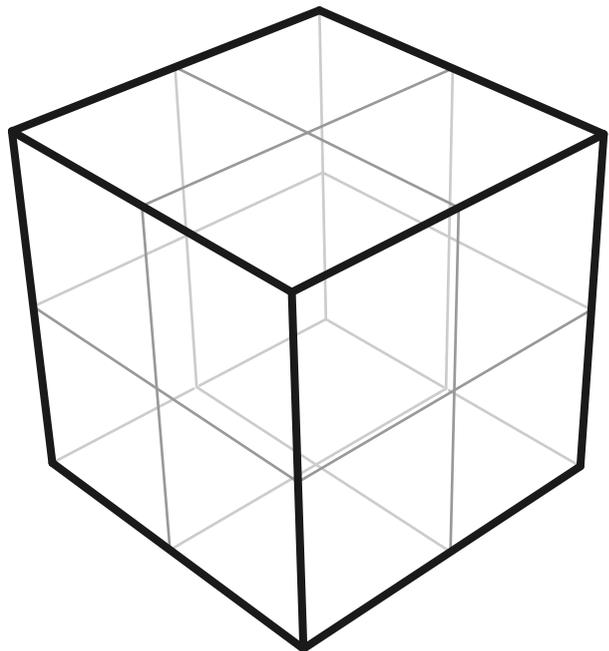
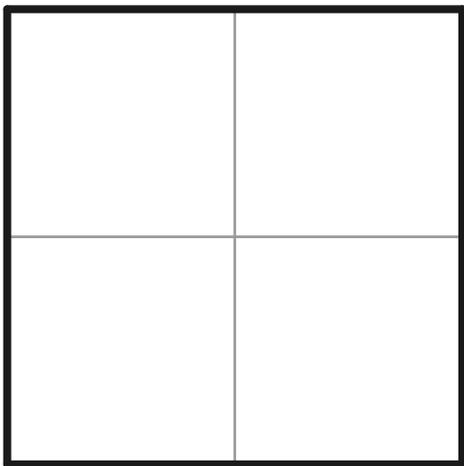
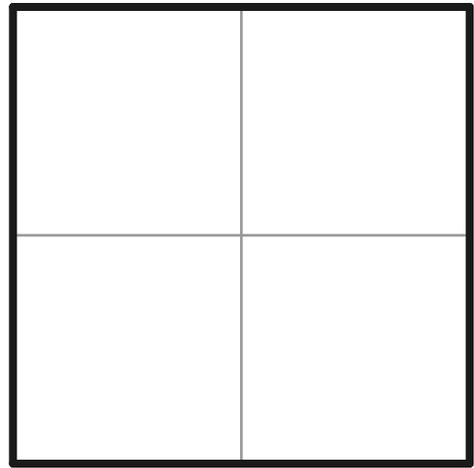
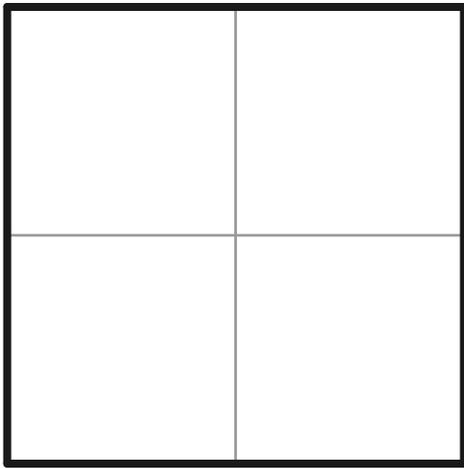
EL CUBO



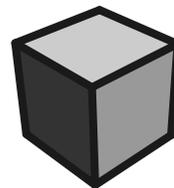
Representación. Valores de línea.

La estructura formada por aristas, medianas y diagonales determina una referencia abstracta ideal para la ubicación en el espacio.

La regularidad de medianas y diagonales de sus caras cuadradas, y la repetición de ángulos rectos, brinda un marco de líneas muy útil para inscribir en su interior cualquier forma y tomar referencias de construcción.

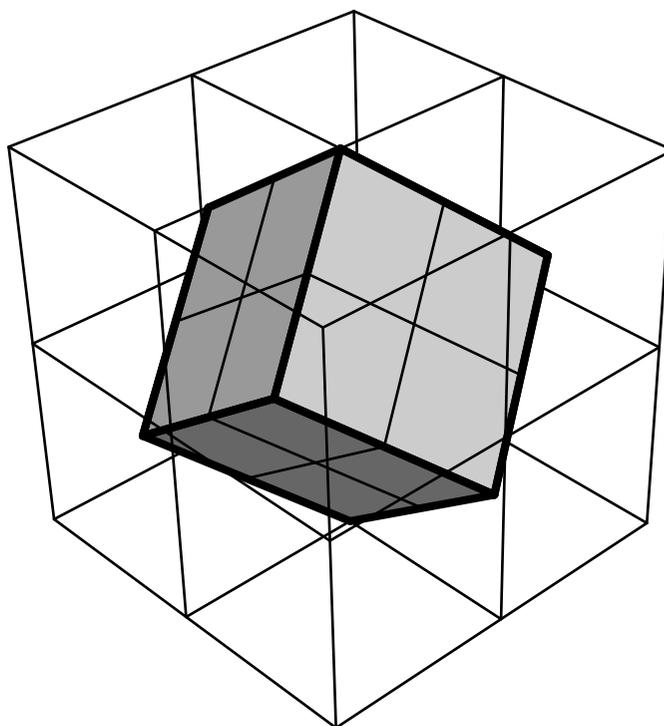
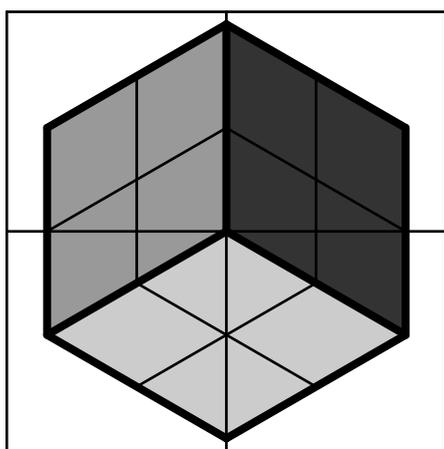
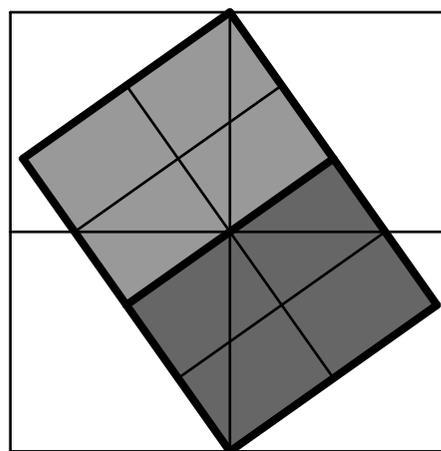
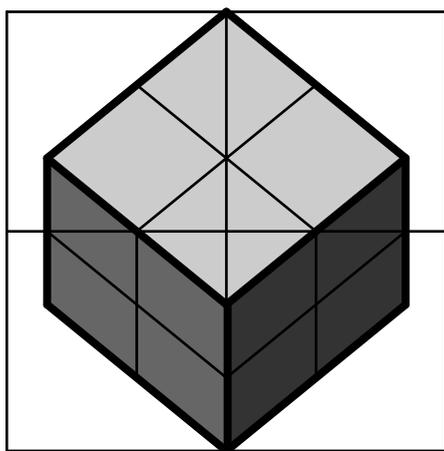


EL CUBO

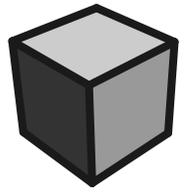


El cubo en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.

Existe una convención respecto a la posición del cubo en el espacio. Sin embargo, a continuación vemos qué distintas son las proyecciones o vistas de ese mismo poliedro si lo ubicamos alineando dos vértices opuestos con la mediana del cubo que lo inscribe:



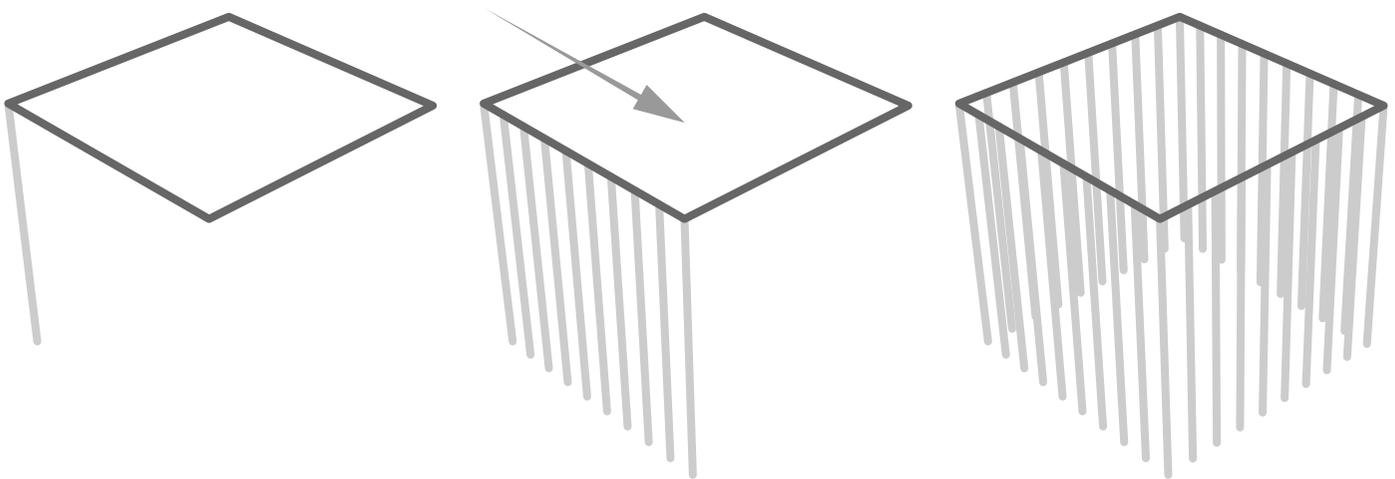
EL CUBO



Generación. Sistemas de directriz y generatriz.

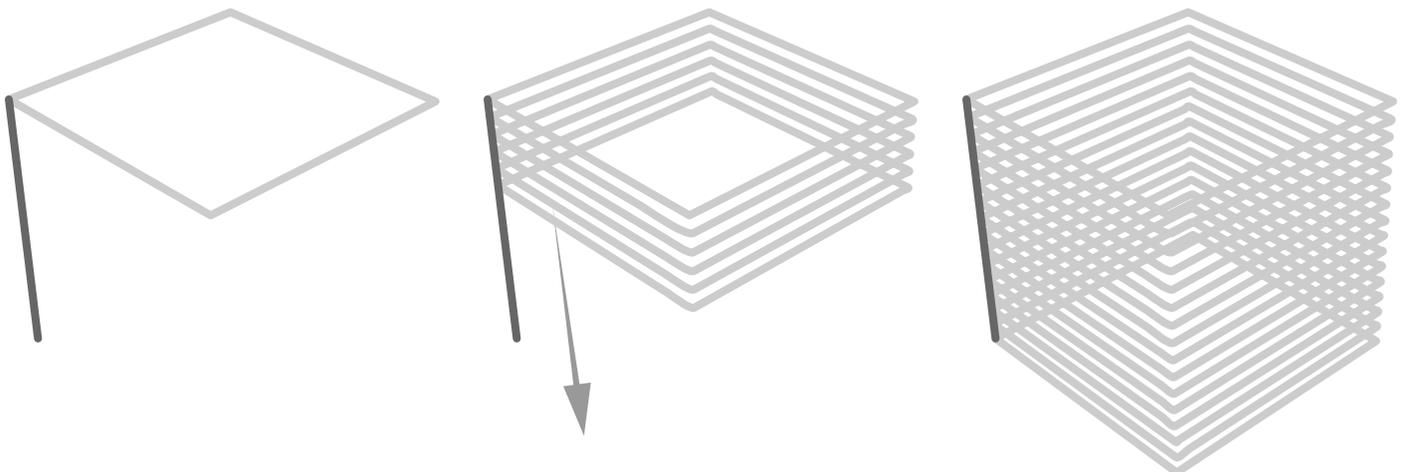
Una lectura generativa del cubo tiene como elemento organizador (directriz) al cuadrado, entendido como cuatro líneas rectas iguales coplanares que se intersectan a 90° por sus extremos.

Y como elemento generador una línea recta congruente con el lado del mismo cuadrado. La línea recta se traslada en forma paralela repitiéndose infinitamente a través de la directriz cuadrada. Repitiendo esta operación en todos los lados, obtenemos una superficie cúbica.

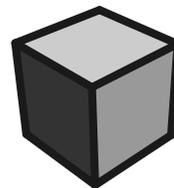


Otra lectura de generación posible es aquella en la que el elemento director es ahora la línea recta vertical, que en el caso anterior funcionó como generatriz. A través de esta línea se traslada en sucesión continua un cuadrado cuyos lados son congruentes a la línea recta.

Los mismos elementos, alternando sus roles de directriz y generatriz, dan forma a distintas interpretaciones de la superficie.



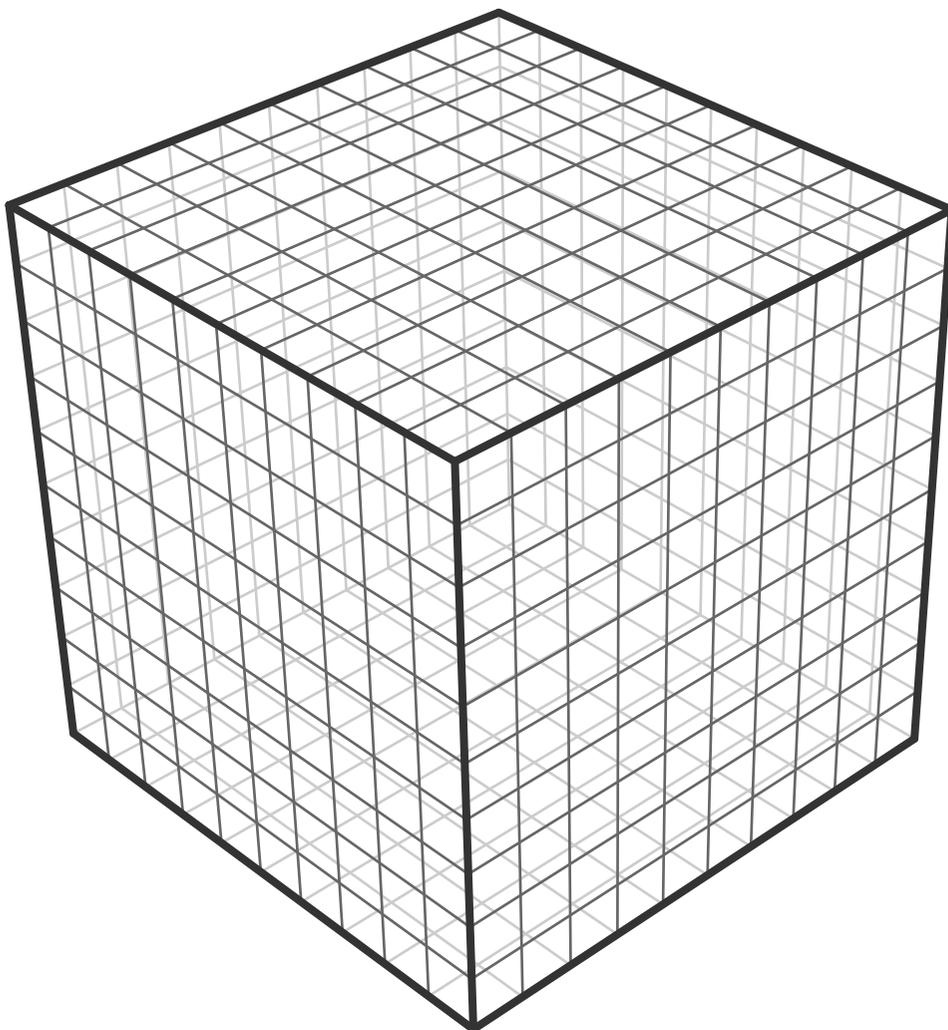
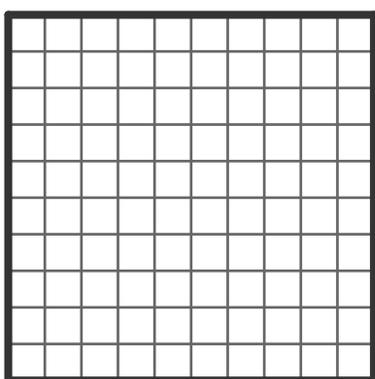
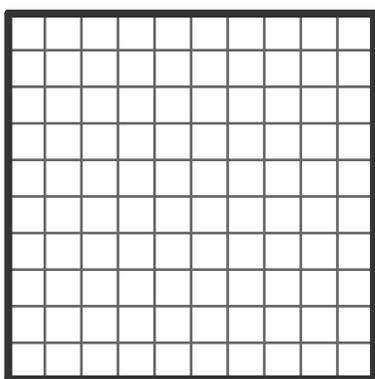
EL CUBO



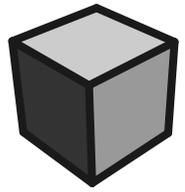
Multiplicidad de sistemas generativos.

Estos sistemas generativos de líneas conviven y coexisten en la misma superficie.

A continuación vemos cómo las dos propuestas de generación mencionadas anteriormente pueden combinarse o superponerse. De esta manera se crea una *grilla* de líneas rectas o retícula ortogonal que funciona como una síntesis comunicacional de las infinitas líneas que componen una superficie.



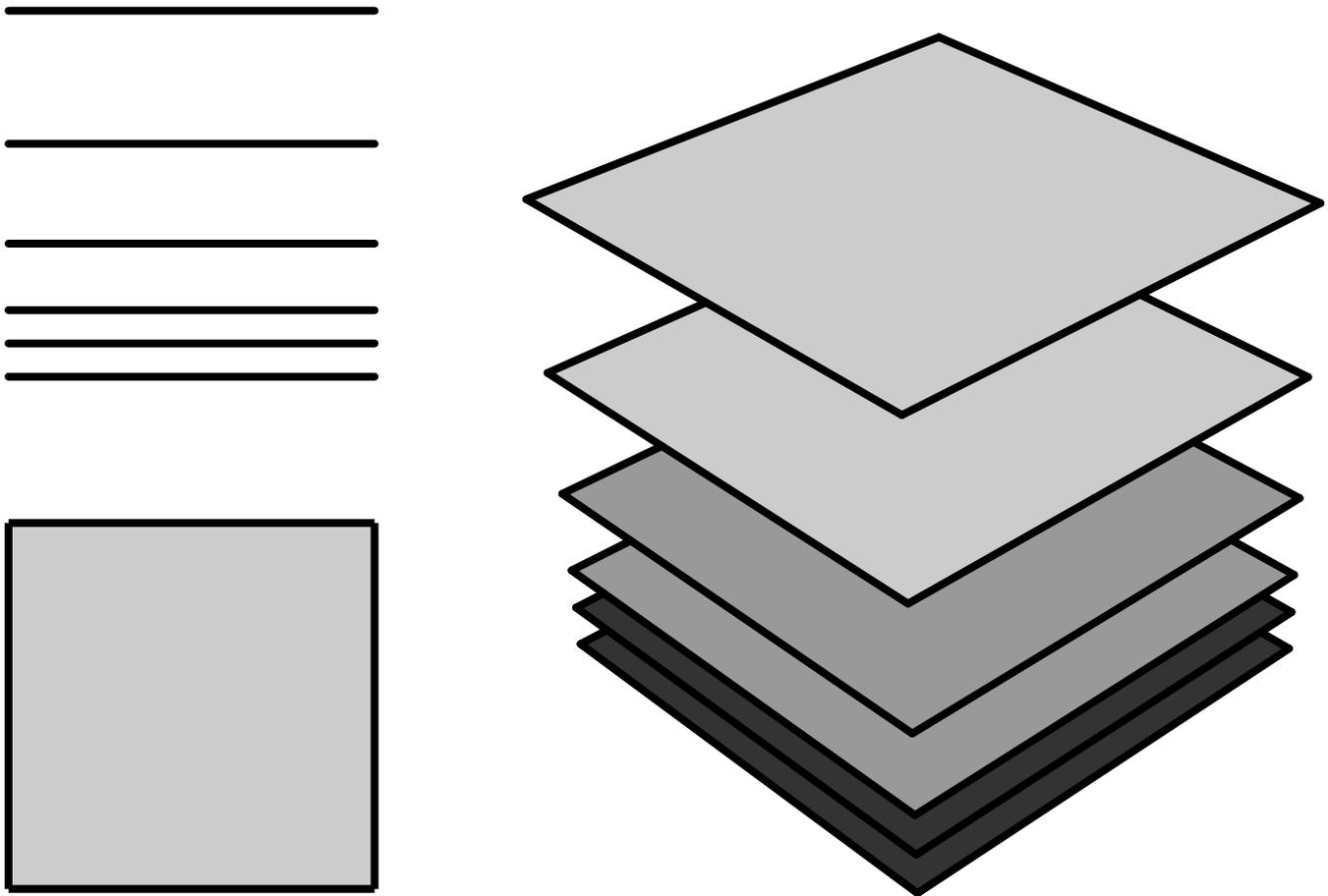
EL CUBO



El cubo como volumen. Superposición de planos.

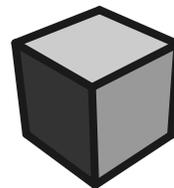
Guiándonos por los sistemas generativos de líneas, podemos pensar en la construcción de un cubo a partir de áreas cuadradas paralelas, superpuestas infinitamente. O mejor dicho, y refiriéndonos al mundo material, hasta que la suma de los espesores de los planos cuadrados iguala el valor de su arista.

Las áreas llenan el espacio interior del cuerpo geométrico, obteniendo de esta manera un volumen sólido o macizo.



La orientación de los planos cuadrados es indistinta, siempre y cuando estén paralelos a alguna de las caras del cubo que se desea obtener. En la imagen de ejemplo vemos planos horizontales, pero podríamos obtener un cubo por superposición de cuadrados verticales mediante el mismo método.

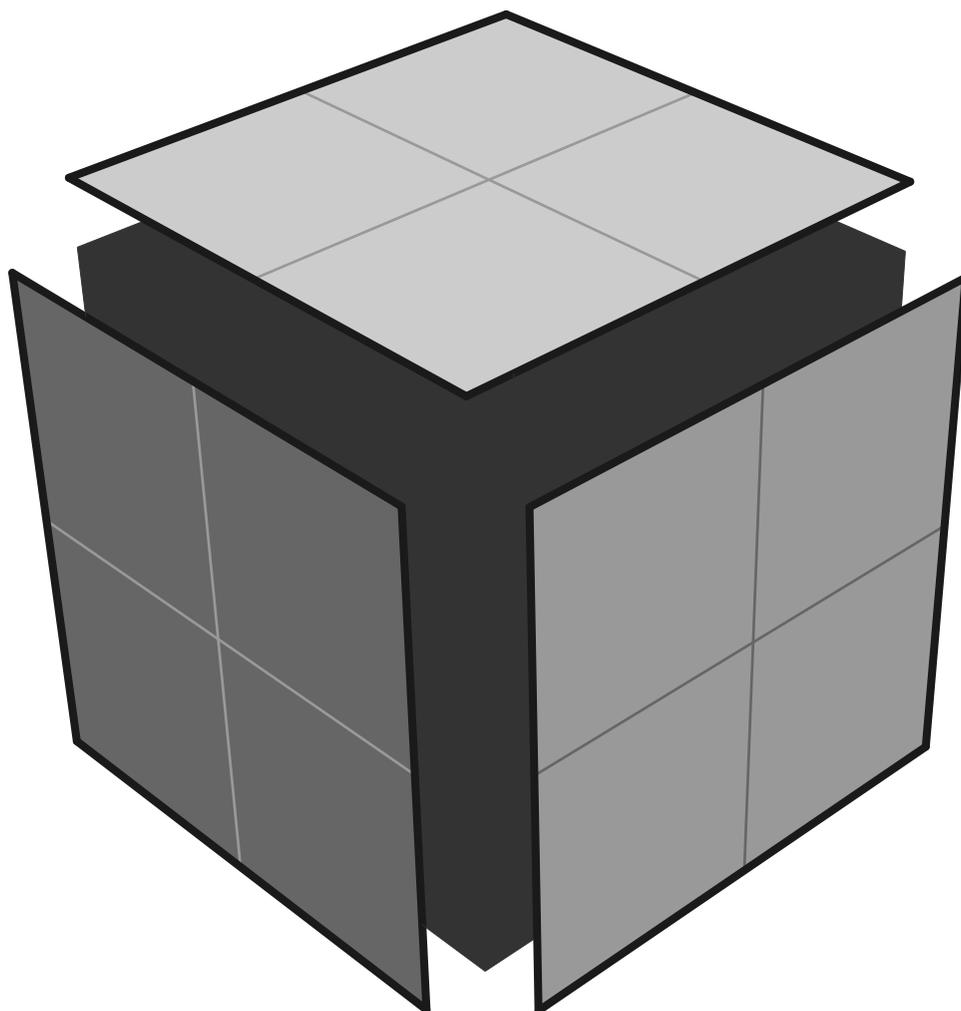
EL CUBO



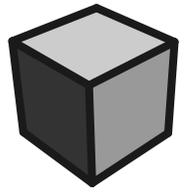
El cubo como superficie. Composición de caras planas.

Una lectura generativa posible es aquella que tiene como componentes superficies laminares cuadradas. Estas superficies dispuestas de cierta forma, constituyen las caras planas del cubo. Por composición de planos cuadrados unidos por sus bordes se puede ensamblar una superficie cúbica, o una caja de lados cuadrados.

La diferencia fundamental con el ejemplo anterior es que en este caso el cubo es una superficie, una cáscara hueca que delimita un espacio interno.



EL CUBO



El cubo y el hombre.



A lo largo de la historia de la humanidad, distintas culturas en todo el mundo adoptaron y utilizaron la forma del cubo para materializar infinidad de objetos.

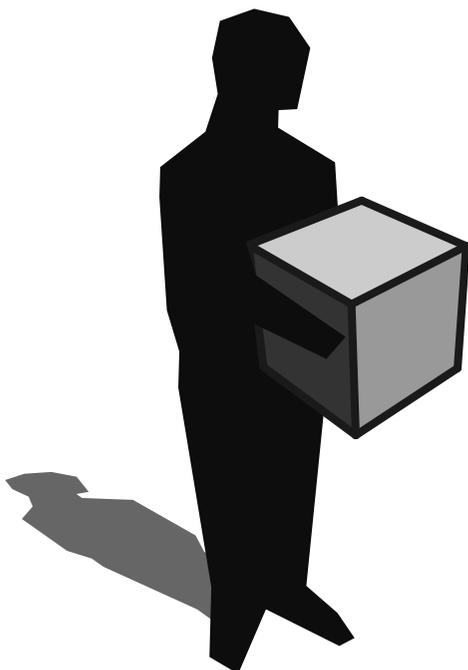
Es una forma que no se encuentra con mucha frecuencia en el mundo natural, al menos en una escala fácilmente perceptible por las personas (la pirita o la galena son minerales que cristalizan en forma cúbica).

Sin embargo, el hombre indudablemente se ha apropiado de ella, ha encontrado y sigue descubriendo aplicaciones objetuales.

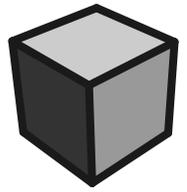
Pensemos cuántos de los objetos que nos rodean en este momento utilizan la forma de un cubo o alguna otra forma derivada, producto de variaciones de proporción.

Desde cajas y recipientes, hasta edificios y ciudades enteras diagramadas como una cuadrícula; es evidente que el cubo es un cuerpo geométrico que el hombre comprende con facilidad y dispone del espacio en función a esta configuración. Como elemento organizador, de guardado o de estibación, el cubo permite una ocupación efectiva de dicho espacio, con capacidad de alineamiento y superposición.

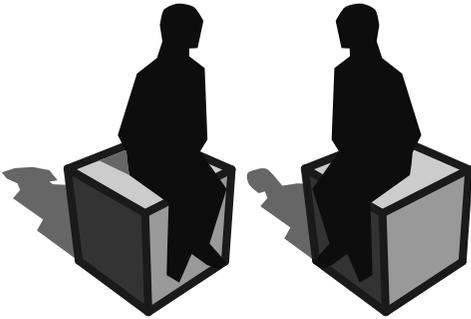
Ya sea el cubo como volumen o como superficie, o los elementos característicos de su composición (vértices, aristas rectas, ortogonalidad) es indudable que los rasgos culturales de la mayoría de la especie humana tienen una relación estrecha con esta forma.



EL CUBO

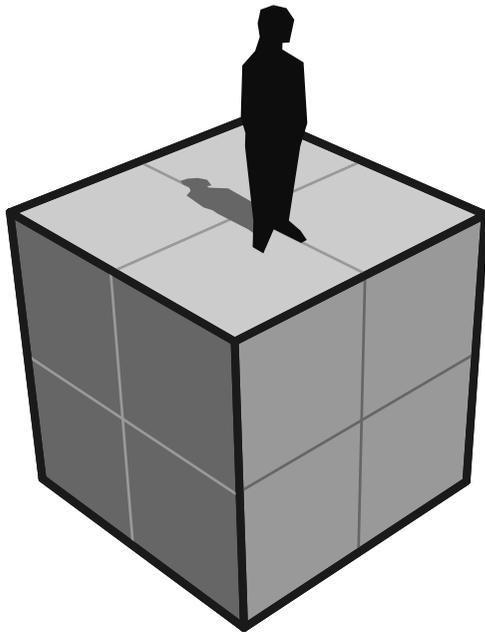


El cubo y el hombre.



Tal es así que sus características le confieren versatilidad, capacidad de adaptación a las necesidades humanas en distintas escalas.

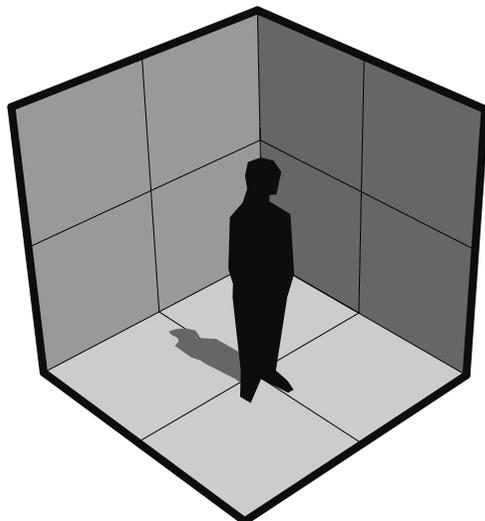
Provee planos estables de apoyo horizontal tanto de trabajo como de descanso, para las personas y para otros objetos.



Como contenedor, como superficie autoportante de apoyo y elevación, el volumen cúbico y los prismas rectos que derivan de sus deformaciones dan forma a gran cantidad de estructuras proyectadas por el hombre.

Como elemento constructivo, su capacidad de combinarse consigo mismo por adición consecutiva fue y es la propiedad de la forma que fundamenta su aplicación en bloques, ladrillos o adoquines para cubrir una superficie o levantar paredes verticales.

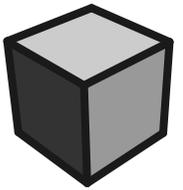
A mayor escala, es relevante la significación del cubo como espacio interno, constituyendo objetos habitables.



La percepción de sus lados, aristas y vértices adquiere un sentido distinto cuando son elementos que conforman el espacio que nos rodea.

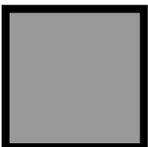
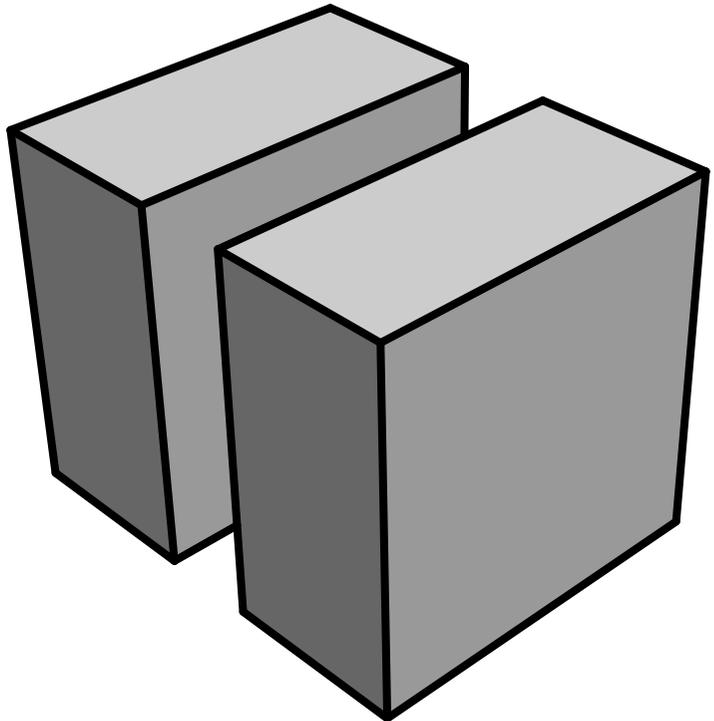
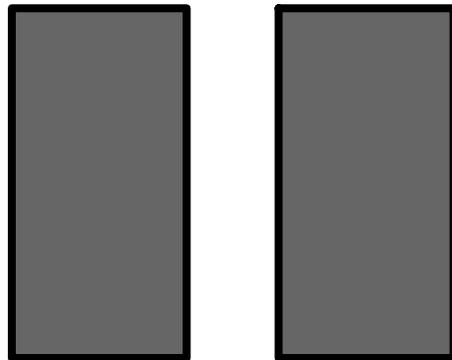
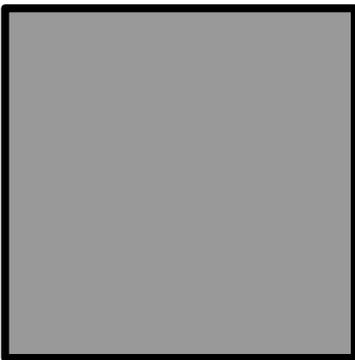
Vigas, columnas, zócalos... elementos constructivos dispuestos ortogonalmente y organizados para componer espacios prismáticos rectos.

EL CUBO



Cortes y particiones: Medianas.

Si cortamos al cubo por un plano medio vertical obtendremos dos prismas que tendrán al menos dos caras cuadradas congruentes con las caras del cubo. El corte plano vertical que pasa por las medianas de caras opuestas determina dos prismas iguales.

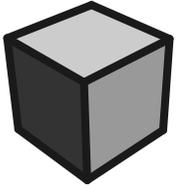


SECCIÓN CUADRADA

La sección que aparece cuando cortamos un cubo por un plano medio es un cuadrado.

Dicho polígono será congruente con los lados del cubo.

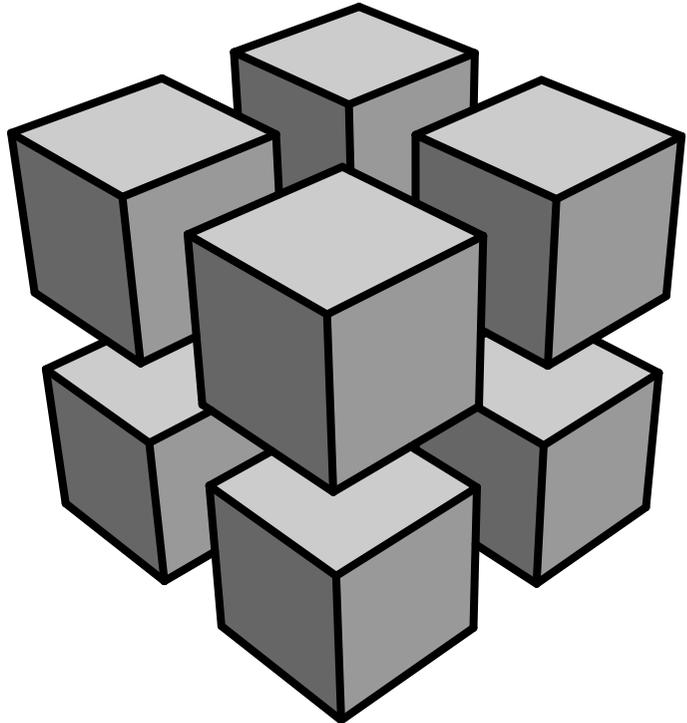
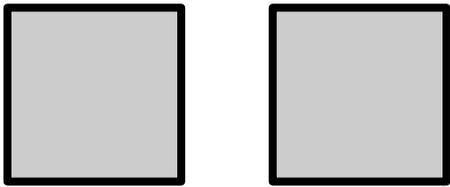
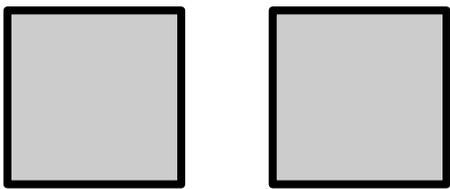
EL CUBO



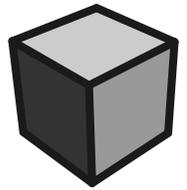
Cortes y particiones: Medianas.

Si cortamos al cubo por los planos correspondientes a las medianas de todas sus caras, obtendremos ocho cubos iguales entre sí cuyo tamaño o volumen será la octava parte del cubo original.

Inversamente, podemos componer un cubo por adición de cubos de menor tamaño.

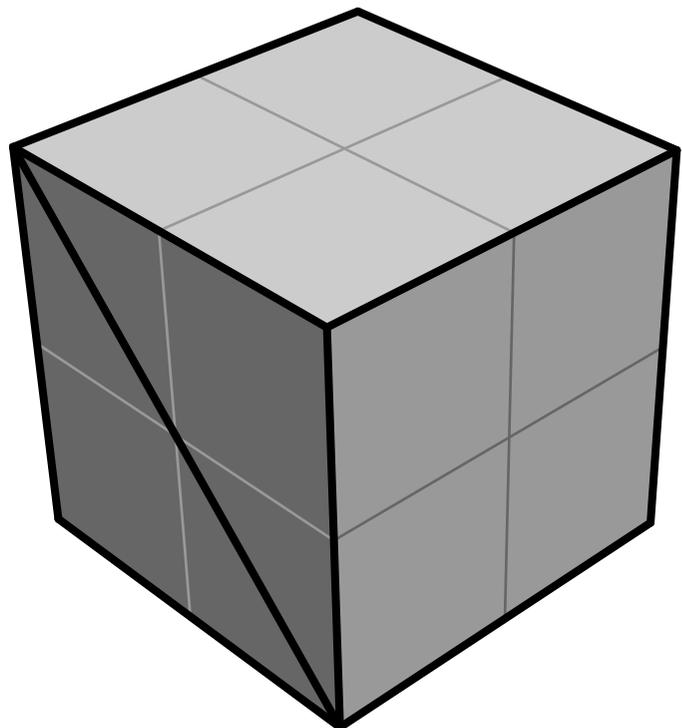
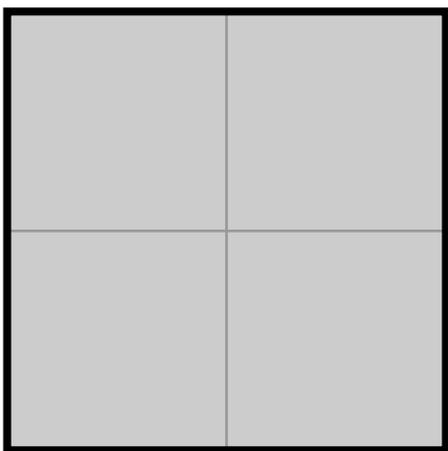
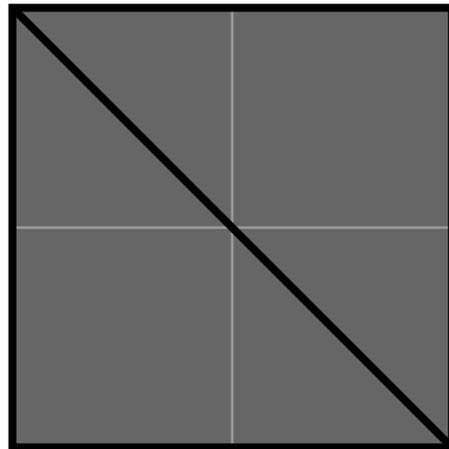
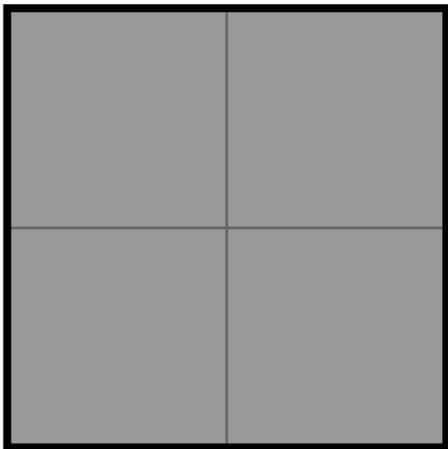


EL CUBO

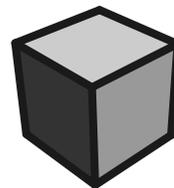


Cortes y particiones: Diagonales.

A continuación, vamos a cortar al cubo por un plano correspondiente a la diagonal de un lado. En las vistas rebatidas podemos observar que este corte, en principio, sólo afecta a un par de lados opuestos del poliedro. Los lados restantes parecen quedar intactos.

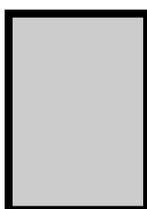
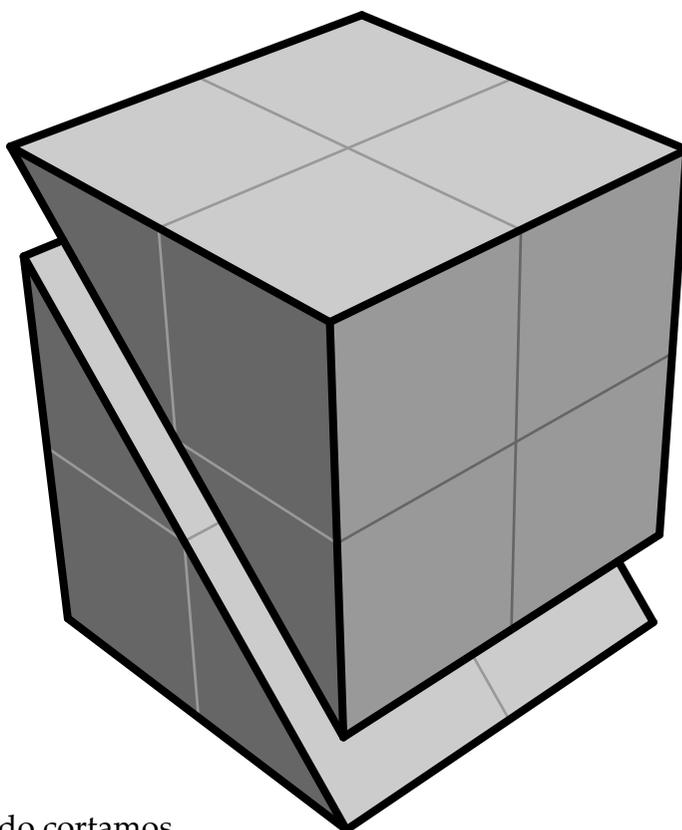
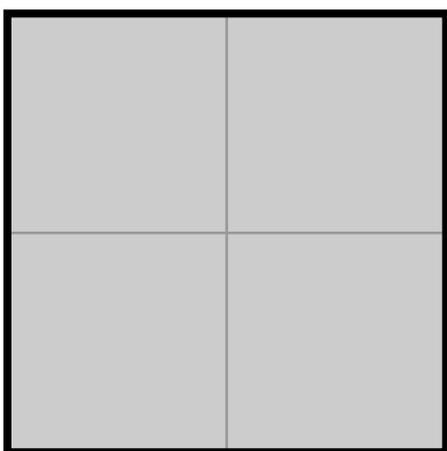
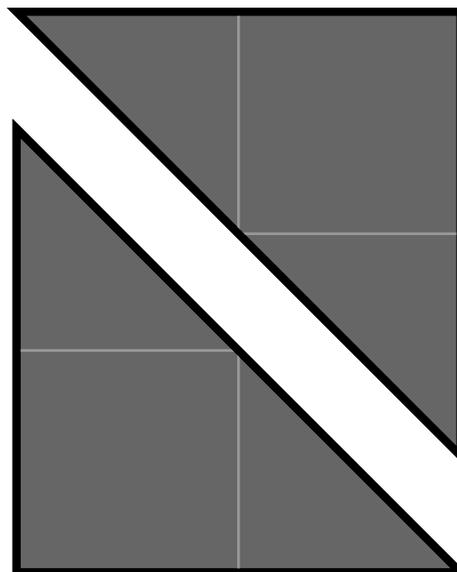
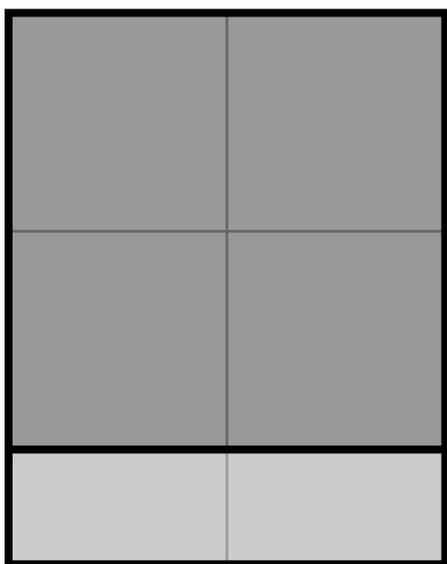


EL CUBO



Cortes y particiones: Diagonales.

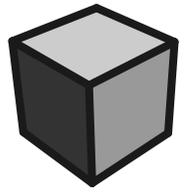
Al separar las piezas aparece una cara rectangular.



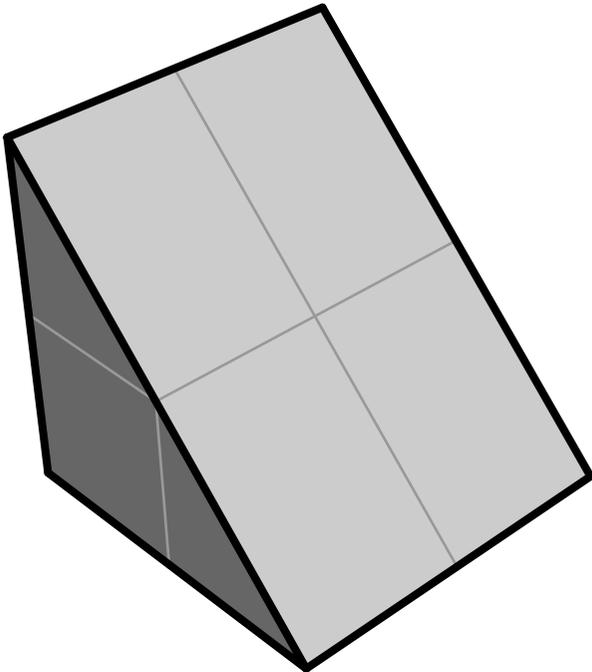
SECCIÓN RECTANGULAR

La sección que aparece cuando cortamos un cubo por un plano diagonal es un rectángulo, de dimensiones correspondientes a las diagonales y las aristas del cubo.

EL CUBO



Cortes y particiones: Diagonales.



A partir del corte plano en diagonal obtuvimos el poliedro que vemos a la izquierda. Lo podemos definir como un **prisma recto triangular**, ya que cuenta con un par de caras triangulares paralelas y congruentes. Los lados restantes son cuadrados y un rectángulo.

Los lados laterales son triángulos rectos, ya que conservan el ángulo recto del cubo.

Las medidas de sus catetos serán congruentes con aquellas de las aristas del cubo, y la hipotenusa tendrá el mismo valor que la diagonal del cubo.

Las caras restantes del prisma corresponderán a dos caras cuadradas del cubo, y una cara rectangular.

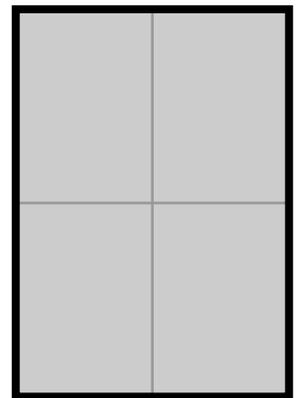
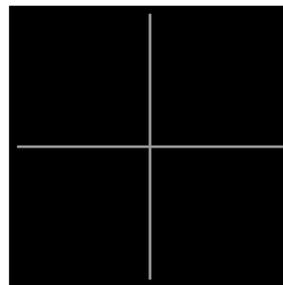
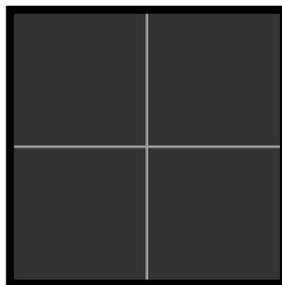
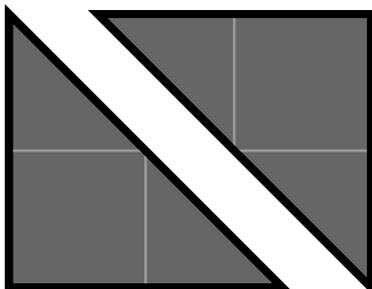
Las aristas de esa nueva cara rectangular se definen de la siguiente manera:

Dos aristas iguales a los lados de las caras cuadradas del cubo.

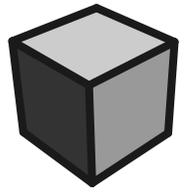
Dos aristas correspondientes a las hipotenusas de los triángulos rectángulos.



A partir del siguiente desarrollo plano componer un prisma triangular recto:



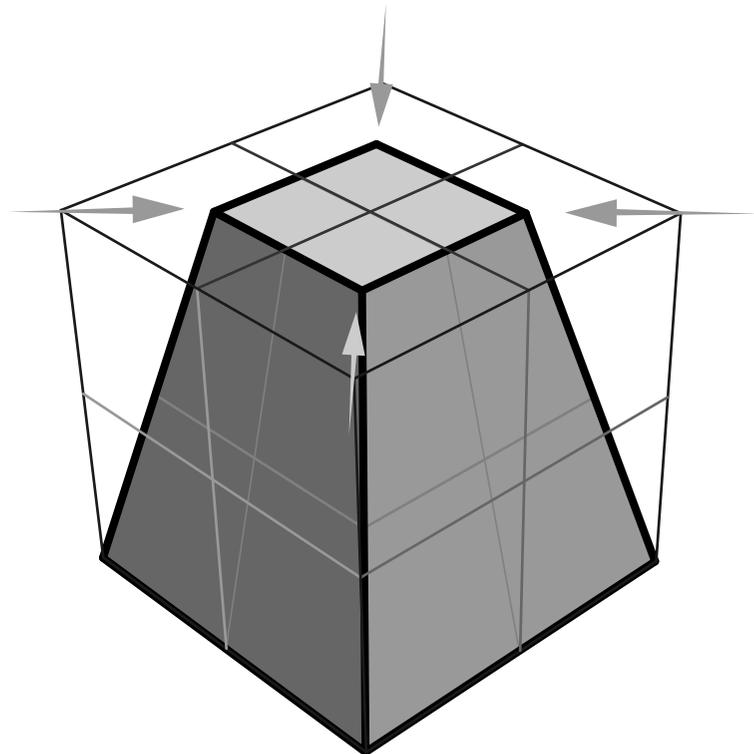
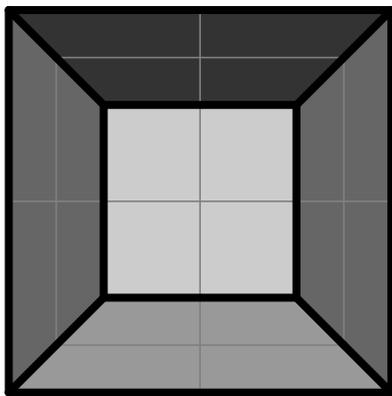
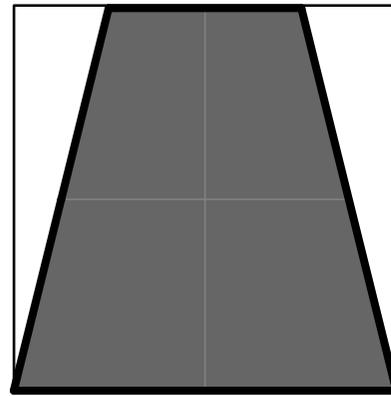
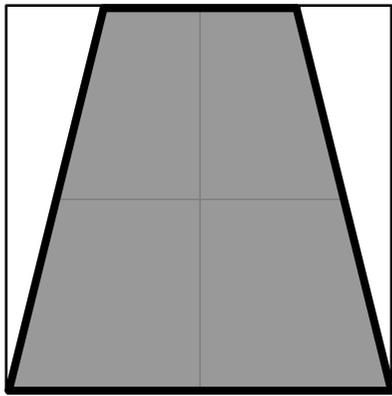
EL CUBO



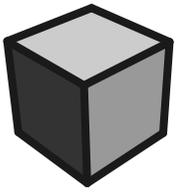
Obtención de prismas mediante operaciones de escala.

El cubo es un tipo particular de prisma. Sabemos que se pueden obtener prismas a partir de cortes planos del cubo. Otro enfoque posible es pensar en el cubo como un poliedro susceptible de ser transformado escalando alguno de sus componentes.

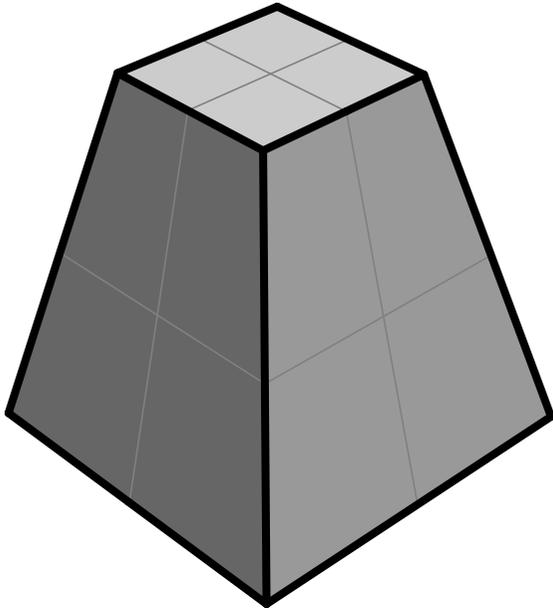
Por ejemplo: ¿Qué sucedería si reducimos un lado del cubo, de tal manera que sus vértices se aproximen progresivamente al centro del cuadrado? Las cuatro aristas deberían inclinarse y extenderse para seguir uniendo los vértices de las caras opuestas.



EL CUBO



Obtención de prismas mediante operaciones de escala.



Si se cumplen todas las condiciones, obtenemos un poliedro como el que se ve a la izquierda.

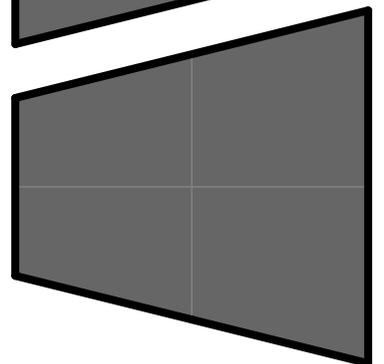
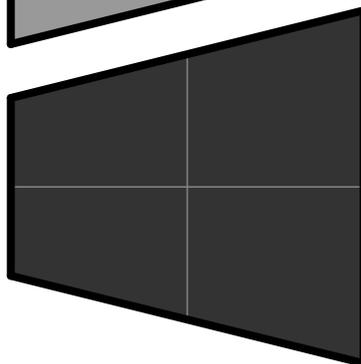
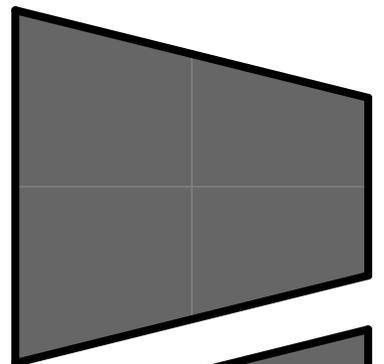
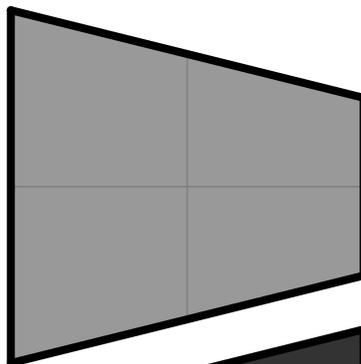
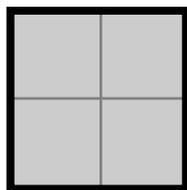
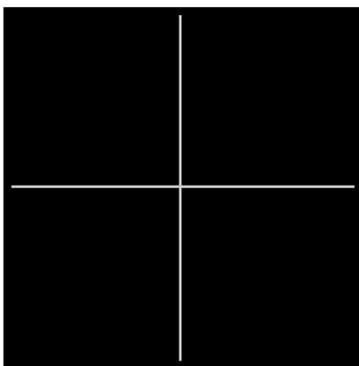
También podría obtenerse a partir de cuatro cortes oblicuos laterales al cubo.

Sus caras superior e inferior son cuadrados paralelos de distinta medida. Los laterales son polígonos llamados trapecios isósceles, que cuentan con dos aristas paralelas y otras dos oblicuas. Las aristas oblicuas son congruentes. Los ángulos internos de los trapecios isósceles se organizan en dos pares iguales.

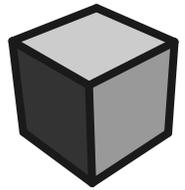
Esta figura es conocida como **pirámide cuadrangular truncada**. A continuación definiremos qué es una pirámide, y cómo a partir de una operación de corte por un plano podemos obtener este poliedro.



A partir del siguiente desarrollo plano componer una pirámide cuadrangular truncada:



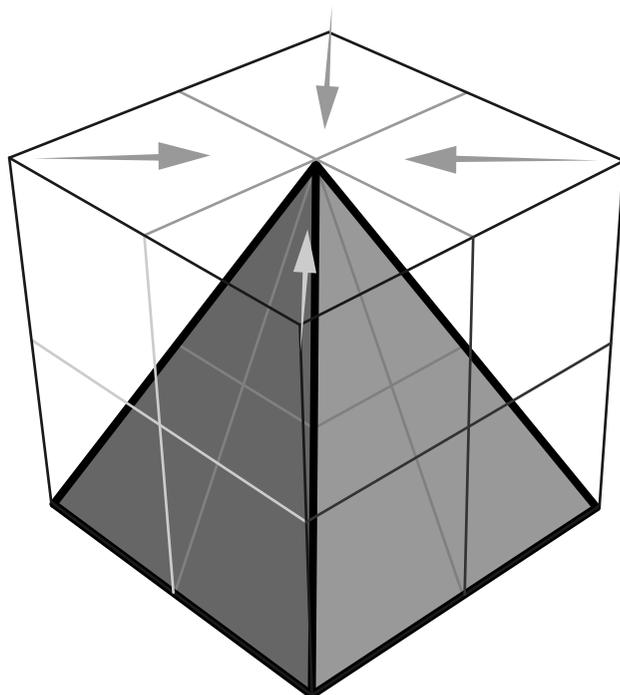
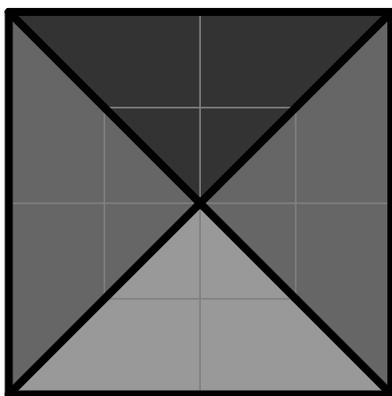
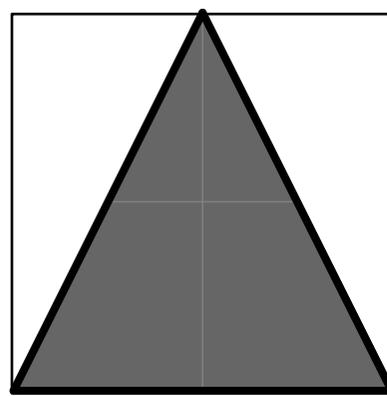
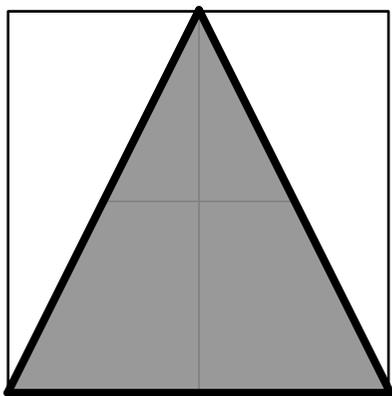
EL CUBO



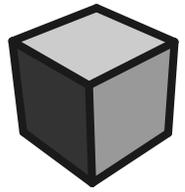
Obtención de prismas mediante operaciones de escala.

Si continuamos con la operación de escalamiento por reducción del cuadrado hasta que coincidan todos los vértices de esa cara en un solo punto, obtenemos una pirámide recta de base cuadrada. Dicho de otra manera, reemplazamos la cara superior del cubo por un vértice, donde confluyen las cuatro aristas laterales.

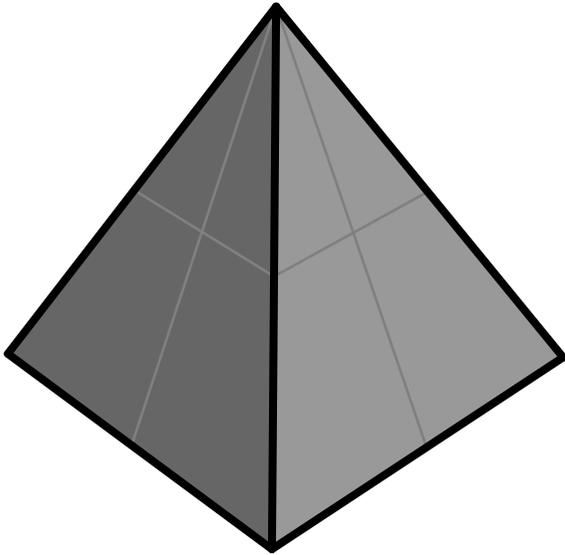
Esta figura puede obtenerse, también partiendo del cubo, aplicando cortes rectos con planos oblicuos que pasen por un vértice y por el punto medio de una de las aristas no consecutivas:



EL CUBO



Obtención de prismas mediante operaciones de escala.



La pirámide tiene como elemento distintivo ese punto, producto de la reducción de la cara del cubo, que recibe el nombre vértice, ápice o cúspide.

Dicho punto coincide en línea recta vertical con el centro de la cara cuadrada, o base.

Las caras de la pirámide cuadrangular quedan definidas de la siguiente manera:

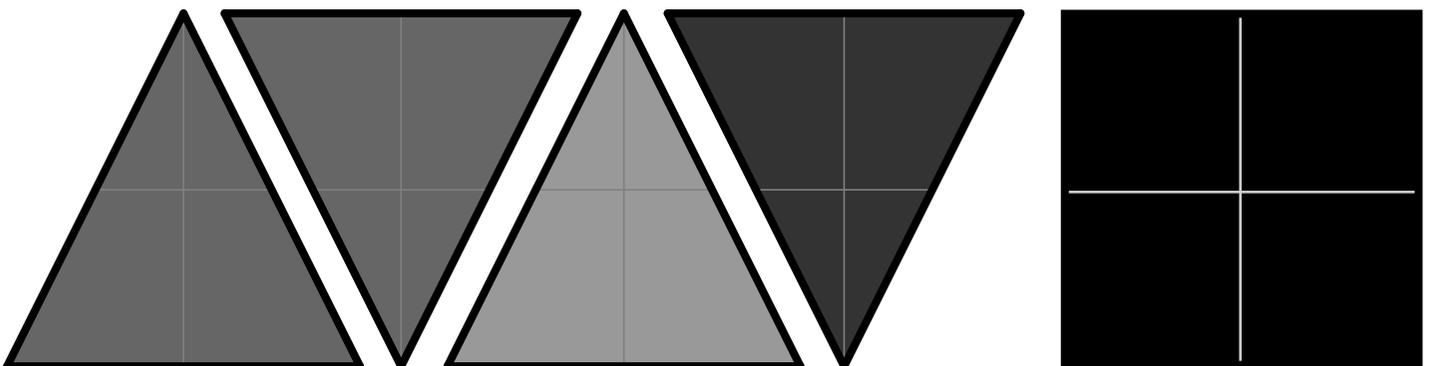
Una base, o cara cuadrada congruente con el lado cuadrado del cubo.

Cuatro caras triangulares isósceles, congruentes en dimensiones y ángulos.

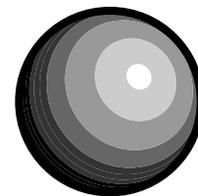
Existen muchos tipos distintos de pirámides, dependiendo de las proporciones entre sus aristas, las características de los triángulos que componen sus lados, o la distancia de la base al ápice.



A partir del siguiente desarrollo plano componer una pirámide cuadrangular recta:

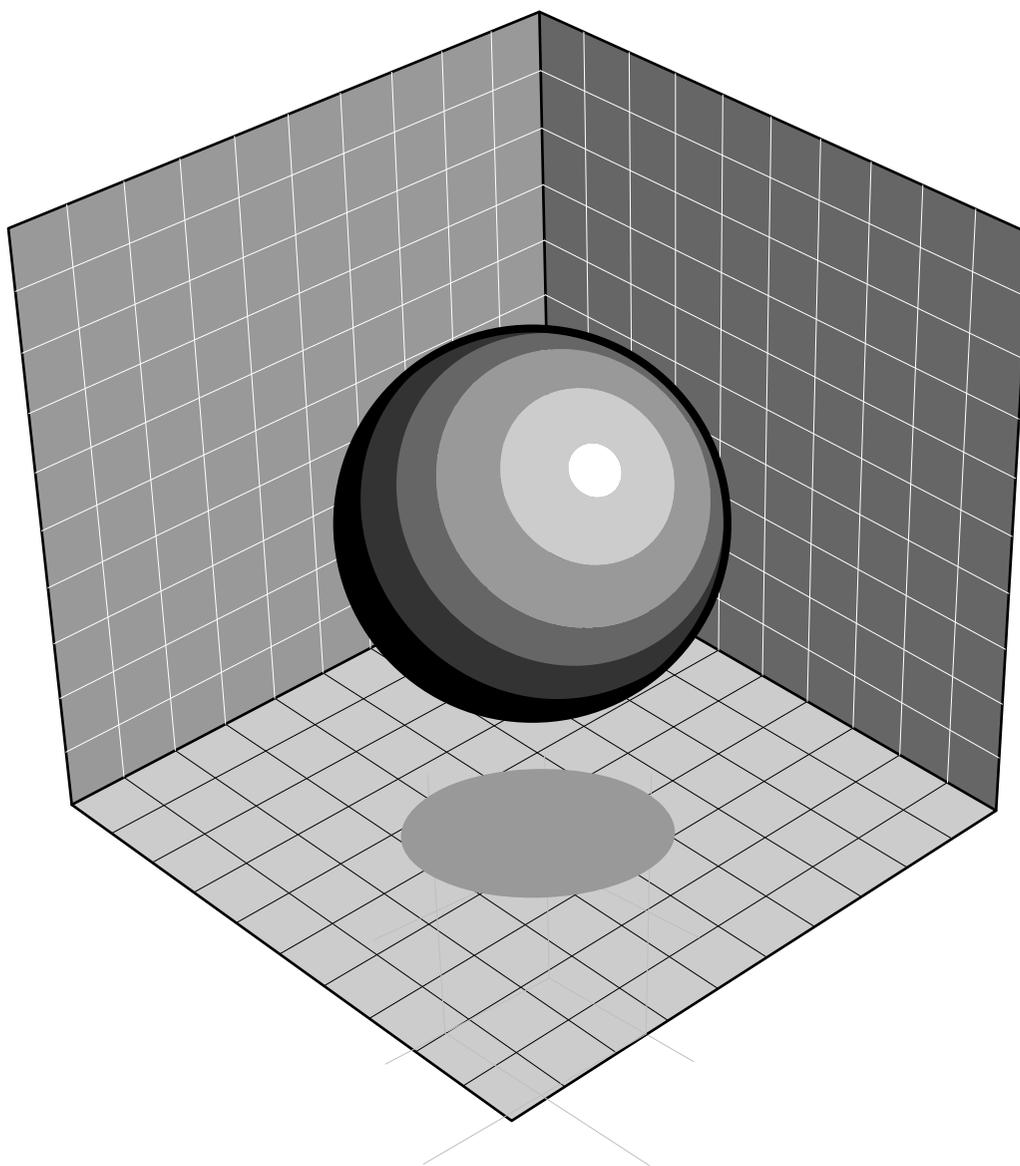


LA ESFERA



Introducción.

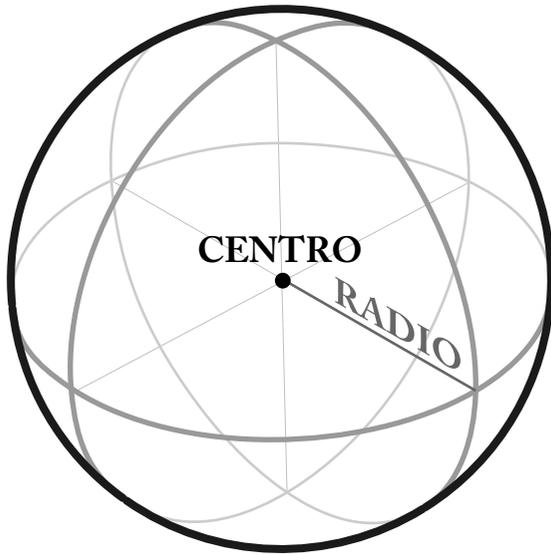
La esfera es un cuerpo tridimensional delimitado por una superficie continua de doble curvatura. El término "esfera" proviene del término griego $\sigma\phi\alpha\acute{\iota}\rho\alpha$, *sphaîra*, que significa "pelota". Habitualmente, se emplea la palabra *bola* para referirse al volumen circunscrito por una esfera. La característica distintiva de esta figura es que cualquier corte plano o sección de la esfera es una circunferencia. Es el único cuerpo que tiene esta propiedad.



LA ESFERA



Partes componentes.



Una esfera es el conjunto de todos los puntos en el espacio que son equidistantes de un punto llamado centro.

Un radio de una esfera es un segmento rectilíneo que une el centro y cualquier punto de la esfera. Un punto se encuentra en el interior o bien en el exterior de una esfera según su distancia al centro sea menor o mayor que la medida del radio.

Un diámetro de una esfera es un segmento rectilíneo que pasa por el centro y que tiene sus puntos extremos sobre la esfera. El diámetro de una esfera es el doble de largo que el radio.

El conjunto de puntos equidistantes del centro constituye la superficie esférica: una cáscara hueca que limita y contiene un espacio esférico en su interior. La unión del interior con la superficie se denomina “bola cerrada”; es decir, el término “esfera” se refiere al cuerpo geométrico entendido como una superficie, y por “bola cerrada” nos estamos refiriendo a la esfera como volumen sólido o macizo.

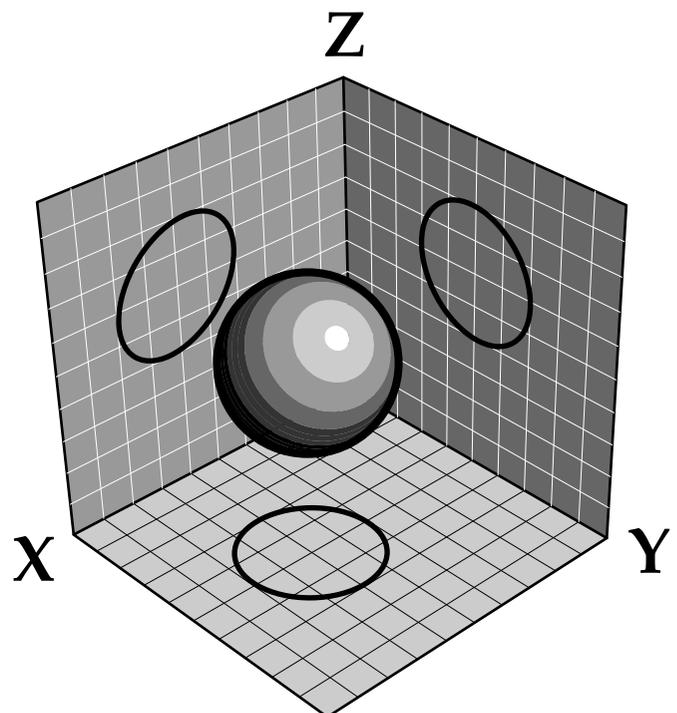
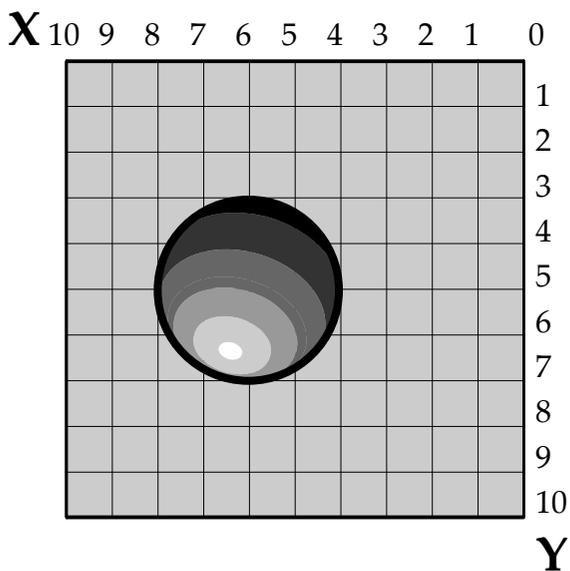
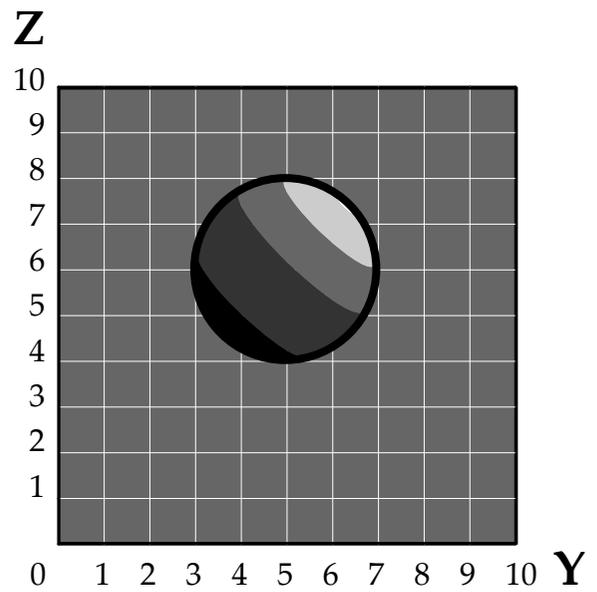
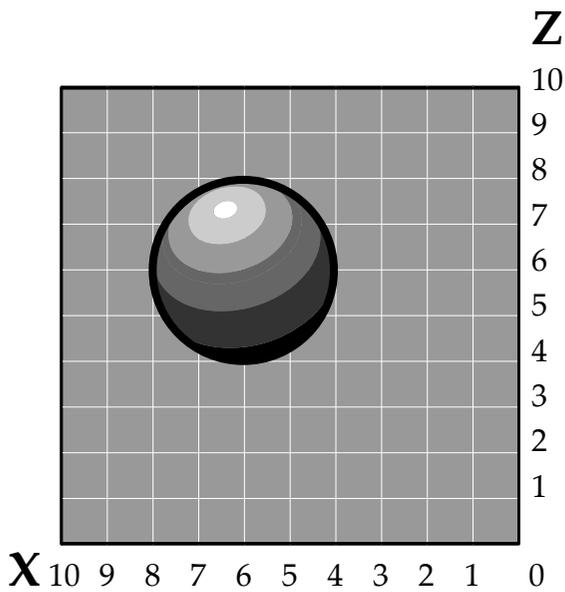


LA ESFERA



La esfera en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.

La silueta o el contorno de la esfera siempre es circular, independientemente de su orientación o posición. Para definir la siguiente esfera en el espacio bastaría con enunciar las coordenadas de su centro en X, Y y Z y el valor de su radio.



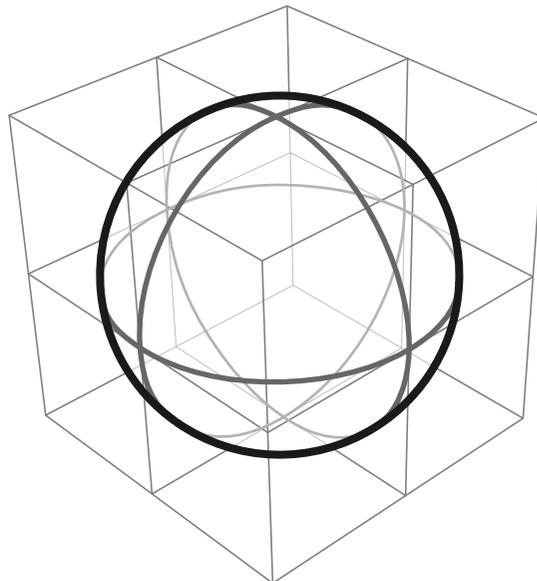
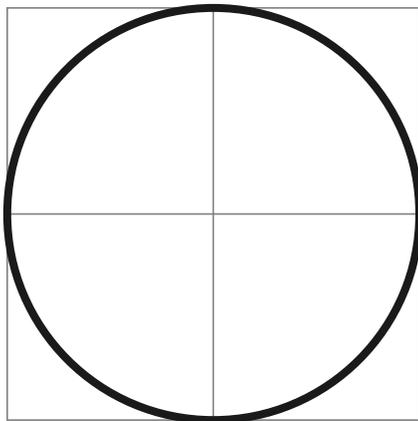
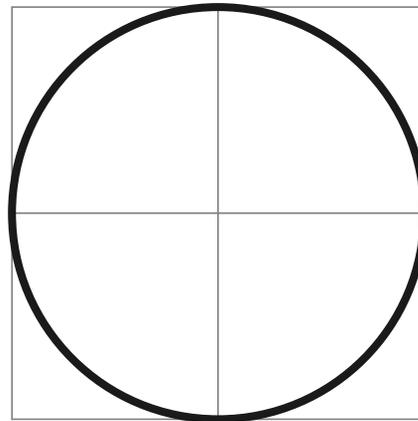
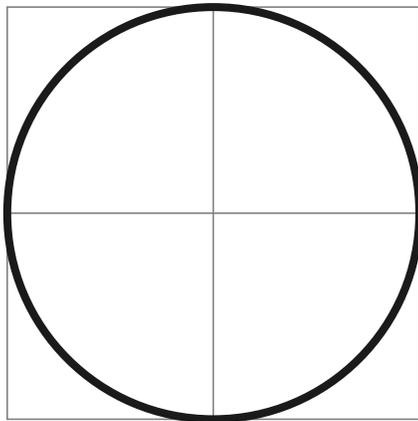
LA ESFERA



Representación. Valores de línea.

Todas las vistas o proyecciones, incluso la perspectiva, muestran el contorno o la silueta de la esfera como circular.

Basándonos en las medianas del cubo que la inscribe, podemos definir circunferencias que atraviesan la esfera denominadas "círculos máximos" o "ecuador" cuando son coplanares al centro de la esfera y su radio es el mismo que el de la superficie.



LA ESFERA



Generación. Sistemas de directriz y generatriz.



La superficie esférica es una superficie de revolución, que se genera a partir de la rotación de una circunferencia alrededor de un eje virtual que pasa por el centro de dicha curva. Ambos elementos deben estar en el mismo plano, o ser *coplanares*, para cumplir las condiciones de generación de una esfera.

En este caso, la generatriz de la esfera es una circunferencia, y la directriz es un eje, una recta virtual que dirige la generación pero no forma parte concreta de la superficie.

De acuerdo con este sistema generativo, la intersección del eje con la circunferencia define dos semicírculos. Cada uno de estos semicírculos se denomina meridiano, y los extremos de estas curvas convergen en dos puntos denominados polos de la esfera. Dos semicírculos opuestos constituirán uno de los círculos máximos de la esfera.

A medida que la circunferencia se repite infinitamente en sucesión continua, la rotación de cada punto de la generatriz origina otras circunferencias cuyos centros también intersectan al eje de rotación. Sin embargo, no son coplanares, sino perpendiculares a él.

Estas circunferencias resultantes se denominan paralelos. A continuación analizaremos un sistema generativo donde son protagonistas.

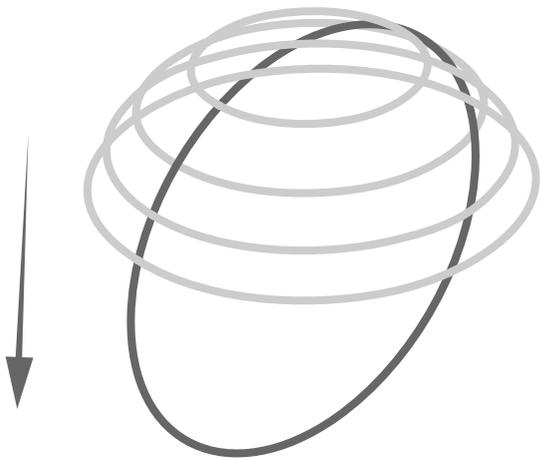
LA ESFERA



Generación. Sistemas de directriz y generatriz.

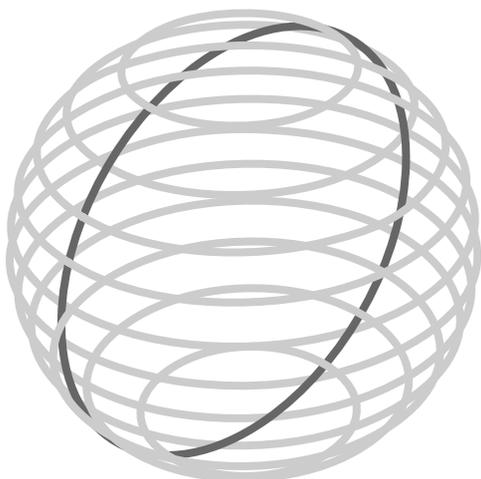


La rotación o revolución no es la única manera de obtener una superficie esférica a partir de curvas. En este caso, a partir de una circunferencia directriz, se determina un punto cualquiera de dicha curva que constituirá un polo de la esfera. Los puntos adyacentes al polo definirán la generatriz, otra circunferencia perpendicular a la directriz cuyo diámetro será la distancia recta entre esos puntos.



A medida que avanzamos sobre los puntos de la directriz aumenta la distancia entre cada par, dando origen a circunferencias de diámetro variable y paralelas entre sí. Es debido a esta condición que dichas líneas se denominan "paralelos" de una esfera.

El paralelo cuyo centro coincide con el de la directriz será un círculo máximo o ecuador de la esfera, y desde esa curva en adelante la transformación de las generatrices será decreciente. En cualquier caso, es la directriz circular la que ordena la transformación.



La directriz también termina siendo un círculo máximo de la esfera.

En esta última imagen se puede apreciar cómo estos paralelos pueden ser interpretados como trayectorias de la rotación de los puntos de la directriz.

LA ESFERA

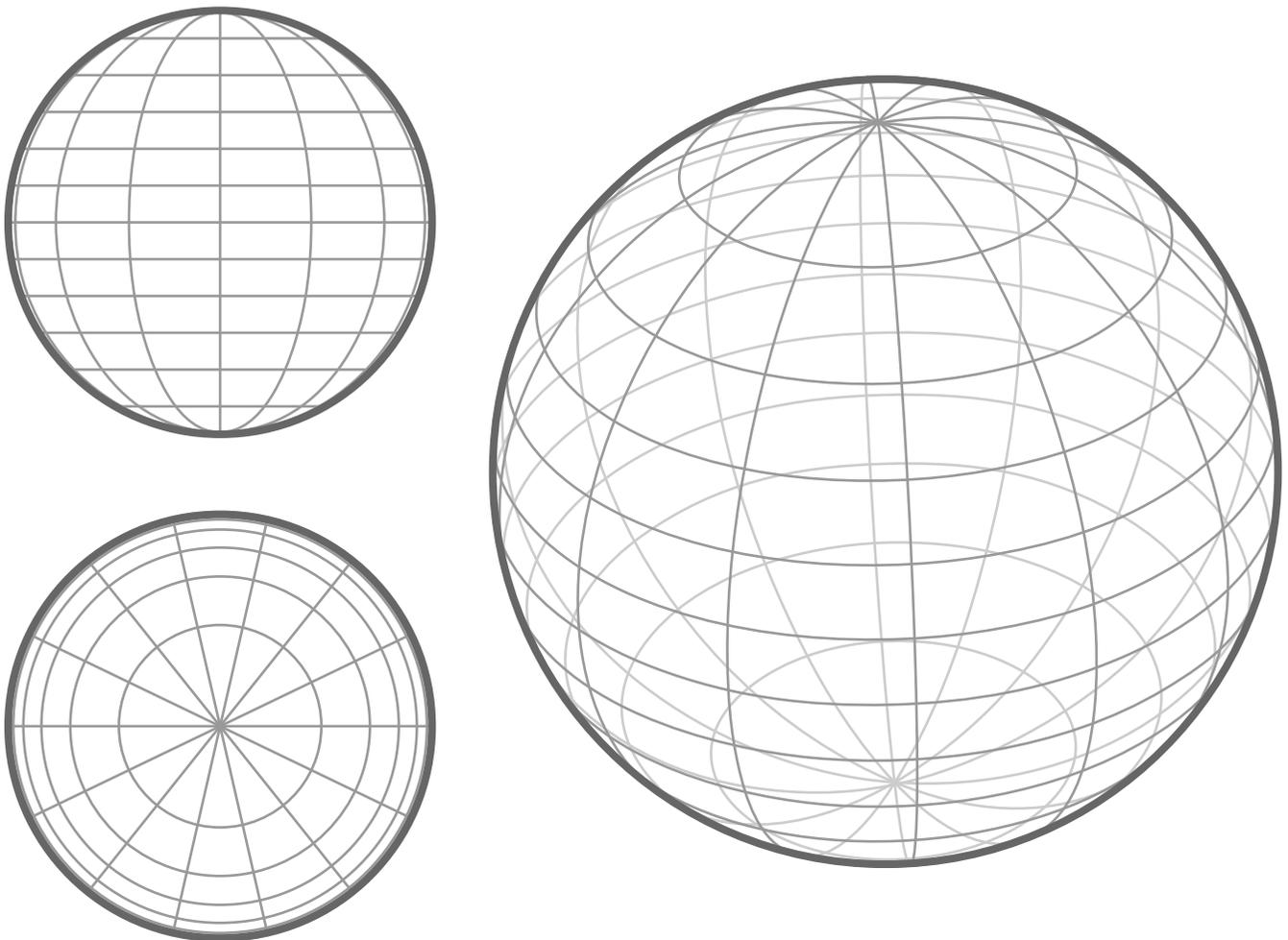


Multiplicidad de sistemas generativos.

Ambos sistemas generativos de líneas conviven y coexisten en la misma superficie.

A continuación vemos cómo las dos propuestas de generación mencionadas anteriormente pueden combinarse o superponerse para originar una *grilla* de circunferencias que funciona como una síntesis comunicacional de las infinitas líneas que componen una superficie.

Esta imagen resulta familiar; es la que se utiliza para representar la Tierra con sus paralelos, meridianos y polos:



El planeta Tierra no es una esfera, sino un esferoide oblato, achatado en los polos y abultado en el Ecuador. Aún así, por convención, se representa como una esfera geométrica ideal.

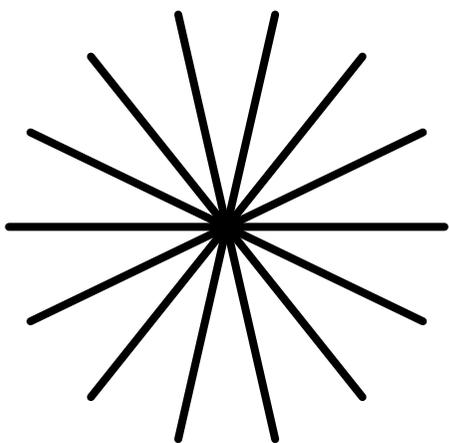
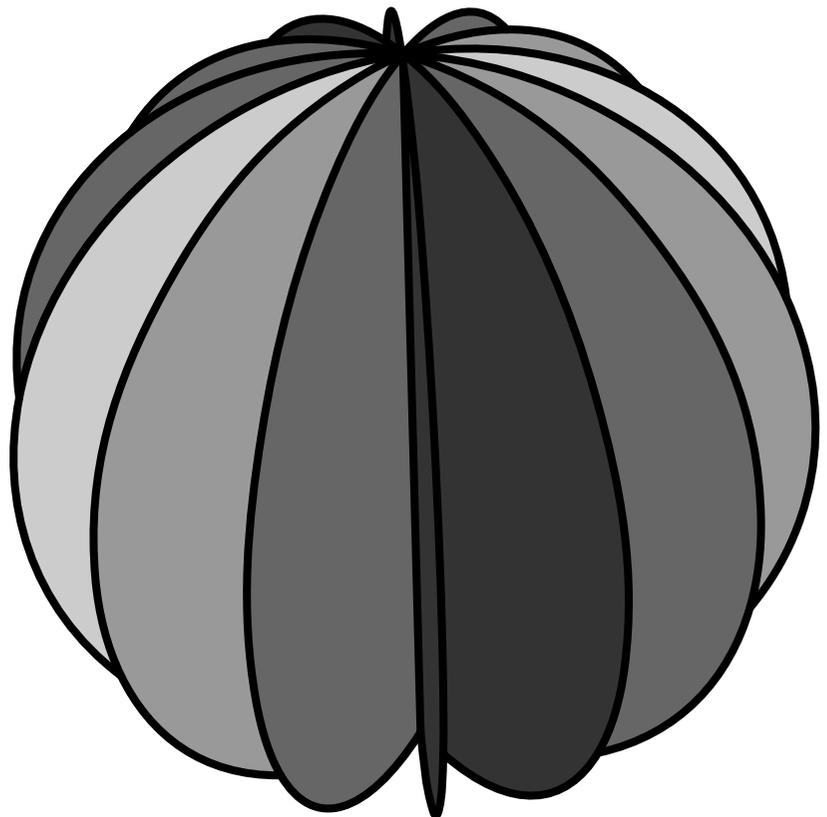
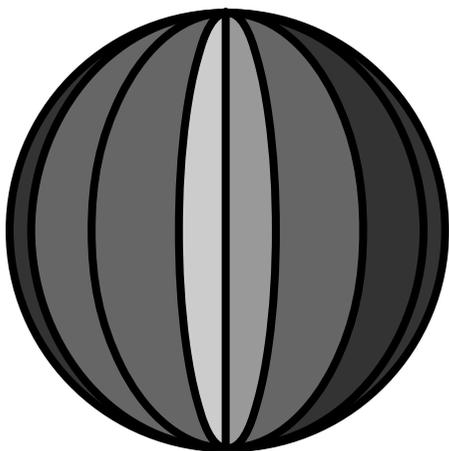
LA ESFERA



La esfera como volumen. Rotación de planos.

Guiándonos por los sistemas generativos de líneas, podemos pensar en la construcción de una esfera a partir de áreas semicirculares paralelas, convergentes alrededor de un eje.

Si a cada semicircunferencia o meridiano corresponde un área semicircular, es posible construir un modelo de una esfera mediante la sucesión continua de semicírculos cuyos lados rectos confluyen en un eje.



LA ESFERA

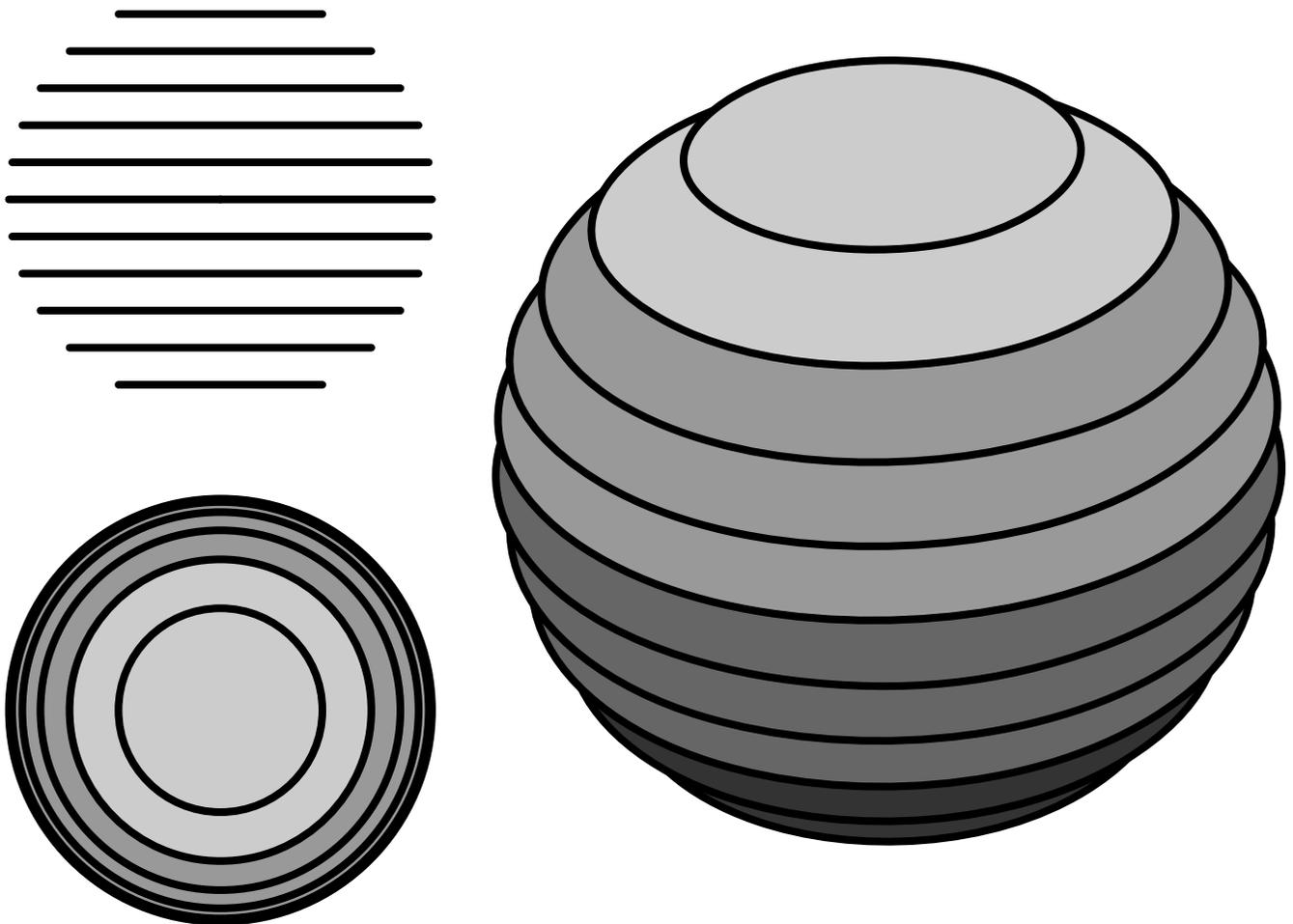


La esfera como volumen. Superposición de planos.

Siguiendo la lógica de los sistemas generativos, podemos pensar en la construcción de una esfera a partir de áreas circulares paralelas, superpuestas infinitamente.

Las áreas llenan el espacio interior del cuerpo geométrico, obteniendo de esta manera un volumen sólido o macizo. Un área circular se denomina "círculo", mientras "circunferencia" es el término utilizado para referirse a la línea circular.

Podemos entonces construir una esfera utilizando círculos superpuestos, cuyos diámetros estarán dispuestos siguiendo el perímetro de una generatriz circular virtual, perpendicular a los círculos.



Los centros geométricos de cada uno de estos planos pueden ser vinculados por una línea recta.

LA ESFERA



La esfera y el hombre.



Acaso sean las propiedades únicas de la esfera en el mundo material las que propiciaron la utilización de esta forma en innumerables objetos y artefactos. La fascinación que despierta en las personas como elemento capaz de rodar en todas las direcciones, y su relación con el cuerpo humano, hacen de las pelotas un componente central e histórico en gran cantidad de deportes.

Desde masas apelmazadas de fibras vegetales cubiertas con cuero en la antigua China, pasando por las primeras aplicaciones del caucho vegetal en la América precolombina, hasta estudios de laboratorio para estudiar la aerodinamia en distintas situaciones, controlar una pelota con el cuerpo es un anhelo cada vez más difundido y vigente, y una actividad de competición profesionalizada.

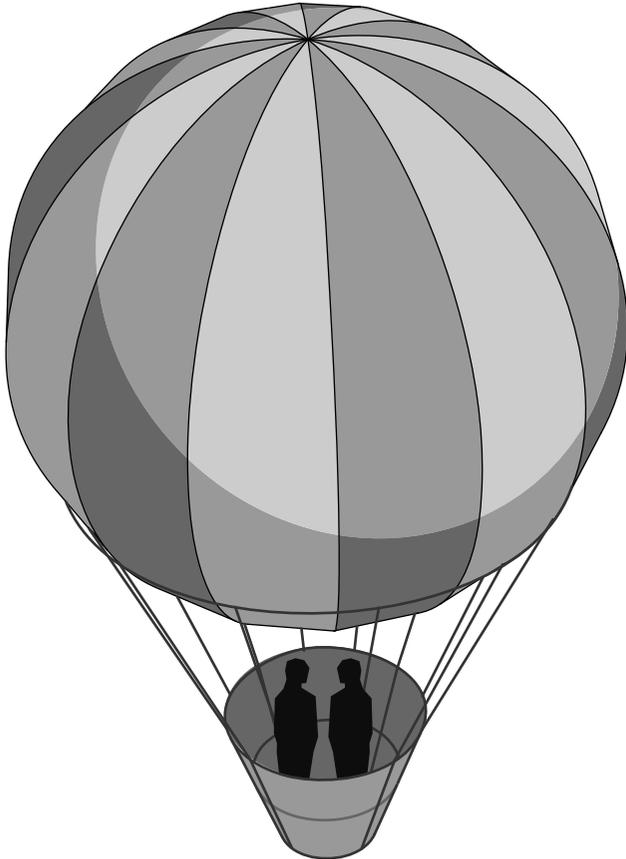
Y si hablamos de fascinación del hombre, no podemos dejar de mencionar la luz y el fuego. La invención de métodos artificiales de iluminación como velas o lámparas de aceite derivó en el desarrollo de pantallas capaces de proteger esa llama sin quitarle capacidad de difundir la luz. Desde las lámparas de papel de la antigua China, hasta las bombillas eléctricas, la esfera como forma acompañó siempre la noción de difusor de luz en múltiples direcciones.



LA ESFERA



La esfera y el hombre.



También sus propiedades como espacio contenedor fueron reconocidas y valoradas hasta el día de hoy.

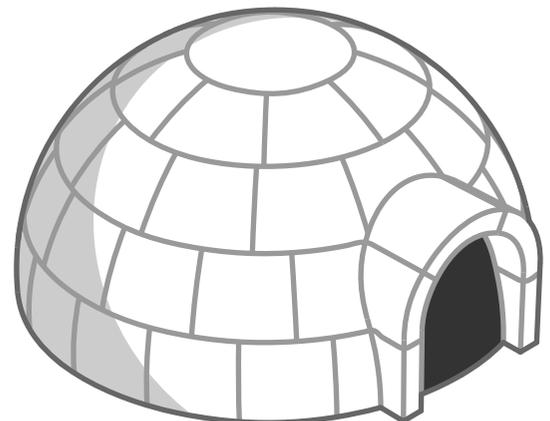
Cántaros, cantimploras, recipientes capaces de alojar y transportar líquidos, de resistir y distribuir uniformemente fuerzas y presiones internas y externas, son algunos ejemplos del vasto campo de aplicación de la esfera en el mundo de los objetos.

Sus propiedades particulares como contenedor de gases pueden apreciarse en una pompa de jabón, que adopta naturalmente esa forma buscando el equilibrio; tanques de gas licuado de petróleo; o globos aerostáticos tripulados que han marcado los inicios de la aviación moderna.

Como objeto habitable la esfera también goza de un papel protagónico en distintas culturas, y en diferentes lugares y épocas.

Un domo es un elemento arquitectónico similar al hemisferio superior de una esfera. Existen indicios de que las primeras viviendas construidas por el hombre tenían esta forma.

Desde entonces se ha recurrido a la esfera como elemento estructural y decorativo en cúpulas, estadios y todo tipo de construcciones cubiertas.

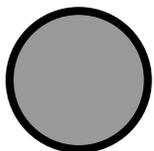
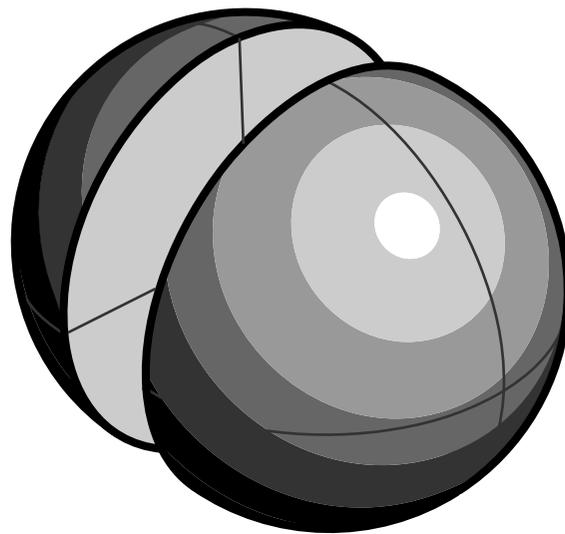
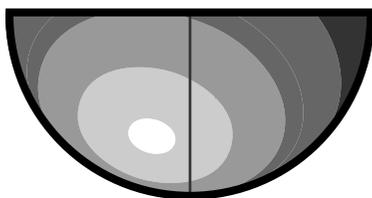
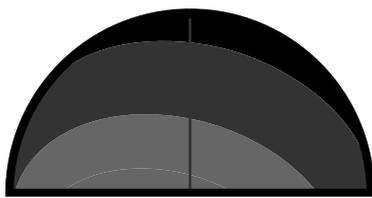
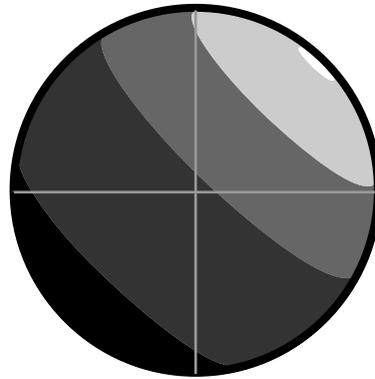
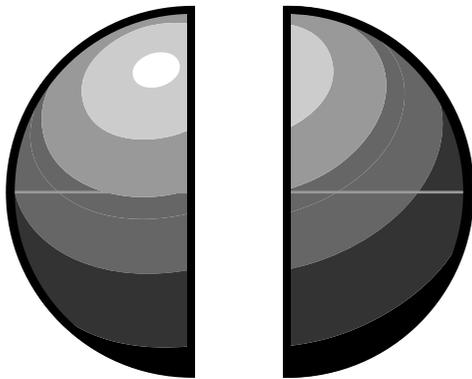


LA ESFERA



Cortes y particiones: Medianas.

Si un plano intersecta a una esfera, la intersección es un círculo. Si el plano contiene un diámetro de la esfera, el círculo se llama "círculo máximo"; en caso contrario, se llama "círculo menor". Todos los círculos máximos de una esfera son congruentes. Todo círculo máximo biseca a la esfera en dos superficies llamadas hemisferios.



SECCIÓN CIRCULAR

La sección que aparece cuando cortamos una esfera por un plano medio es un círculo máximo.

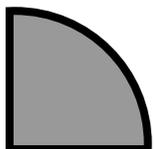
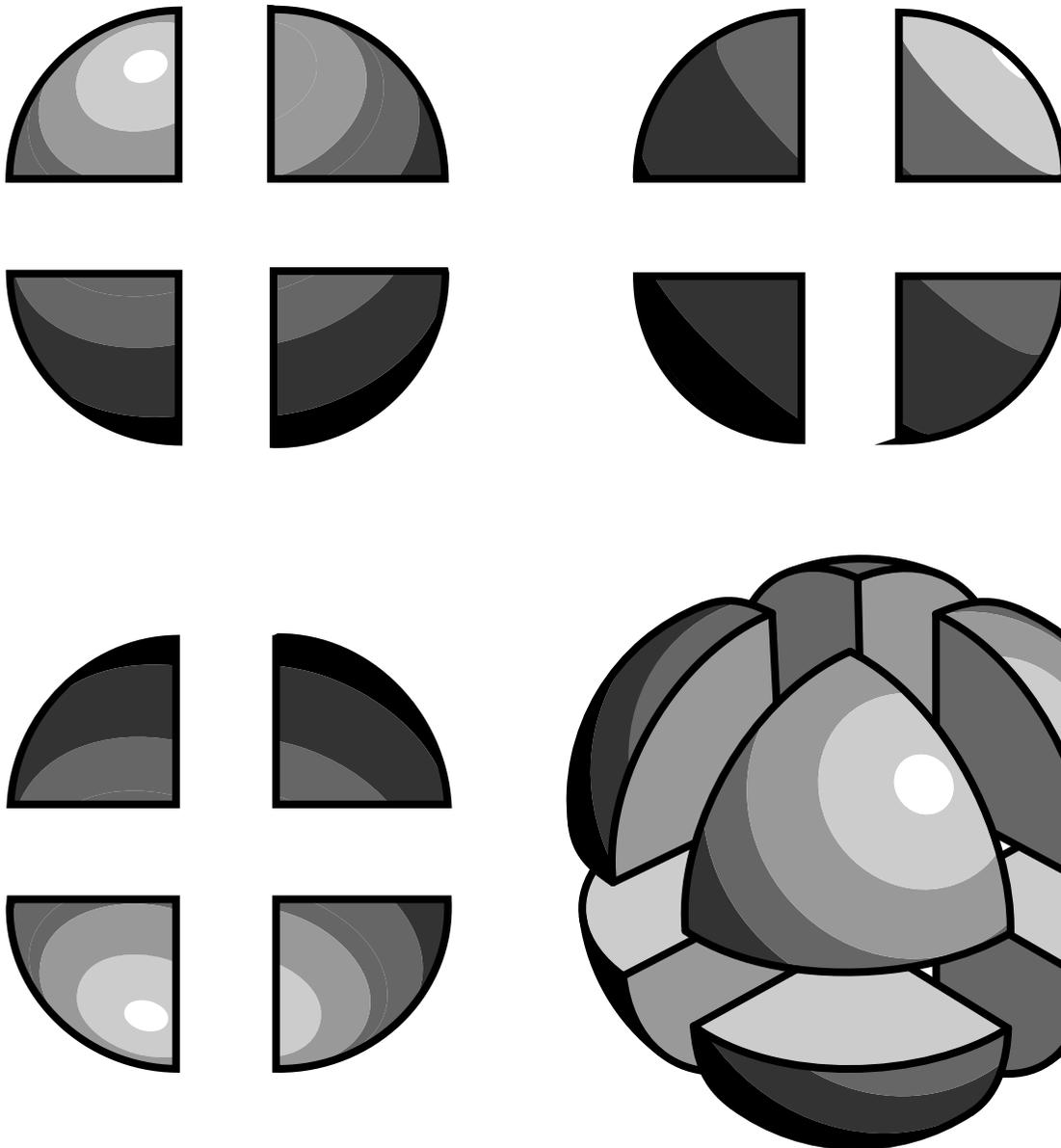
Un corte plano a la esfera en cualquier dirección resultará en una sección circular.

LA ESFERA



Cortes y particiones: Medianas.

Si cortamos una esfera con planos medios ortogonales, el cuerpo geométrico quedará dividido en ocho piezas iguales. Cada una de ellas estará compuesta por tres caras planas cuadrantes (o un cuarto de círculo), ortogonales, y una cara conformada por la octava parte de la superficie esférica.



SECCIÓN: CUADRANTE

La sección que aparece cuando cortamos una esfera por tres planos medios ortogonales es un cuadrante, o un cuarto de círculo.

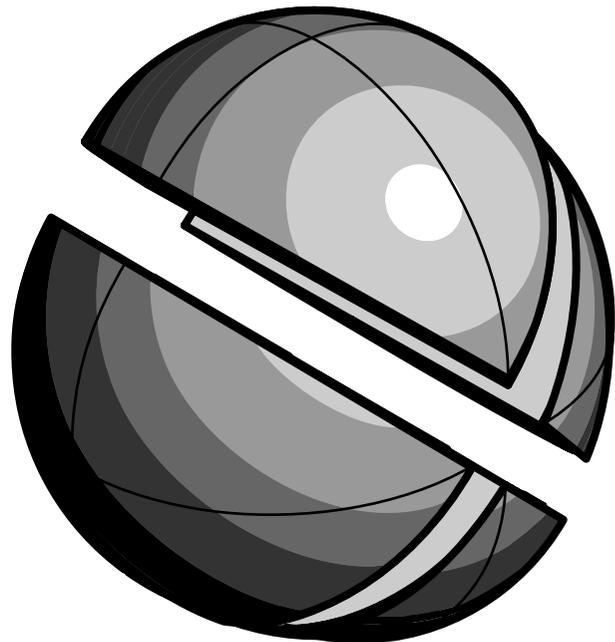
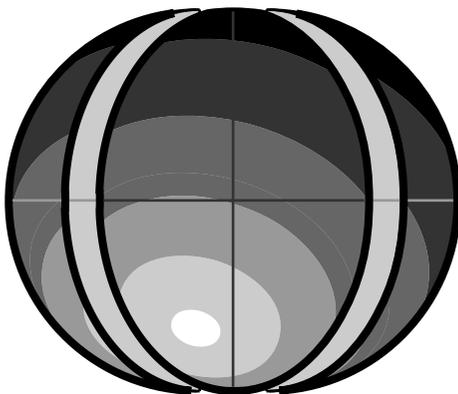
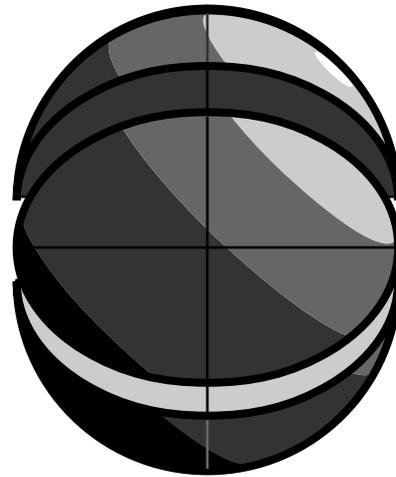
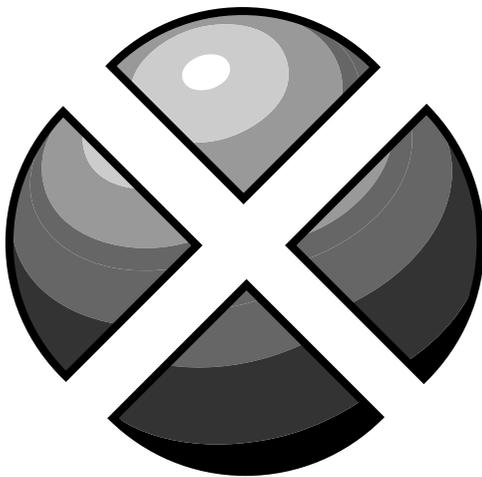
LA ESFERA



Cortes y particiones: Diagonales.

Para la esfera es indistinta la dirección de los planos de corte. Siempre que sean cortes rectos, la sección obtenida será circular.

En este caso, la combinación de dos cortes simultáneos mediante planos ortogonales da como resultado una sección semicircular.



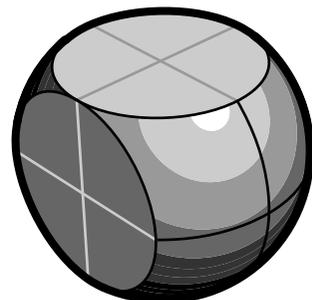
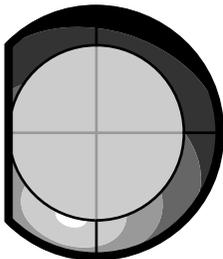
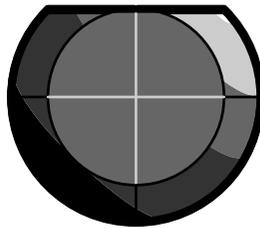
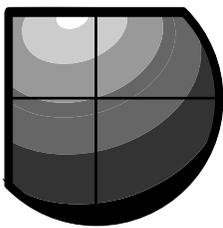
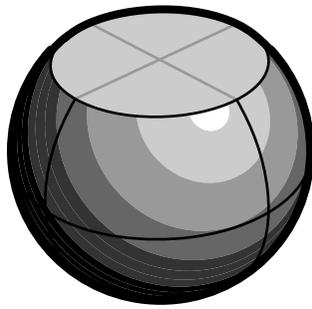
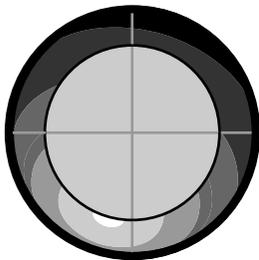
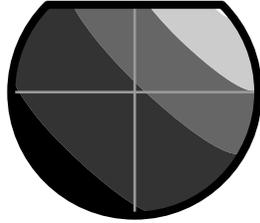
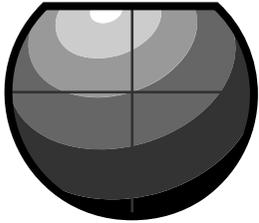
SECCIÓN SEMICIRCULAR

La sección que aparece cuando cortamos una esfera por dos plano medios es un semicírculo.

LA ESFERA



Cortes y particiones.



Ahora sabemos que obtendremos una sección circular independientemente del corte, su ubicación relativa a la esfera, o su inclinación... siempre y cuando dicho corte sea recto.

Partiendo de esta premisa, realizaremos una serie de cortes rectos que muestren como resultado seccionamientos planos circulares que formen ángulos rectos entre sí.

En el primer corte podemos apreciar uno de los círculos menores, producto de seccionar la esfera por un plano que no contenga su diámetro.

Luego repetimos el corte, con el objetivo de obtener un círculo menor congruente al anterior, pero con dos condiciones más: que forme un ángulo recto con la primera sección circular, y que ambas caras planas coincidan en un punto tangente.

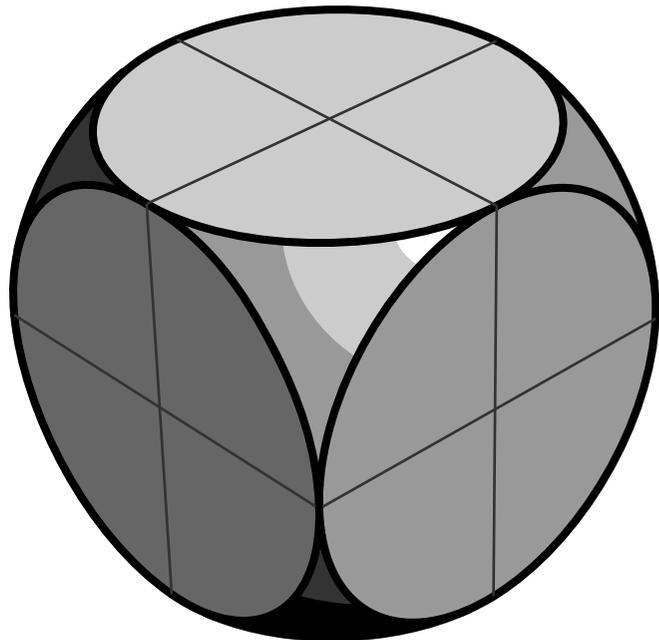
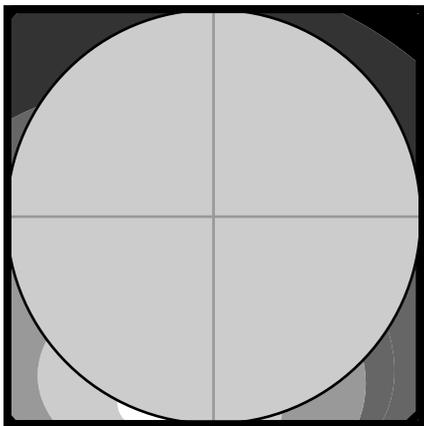
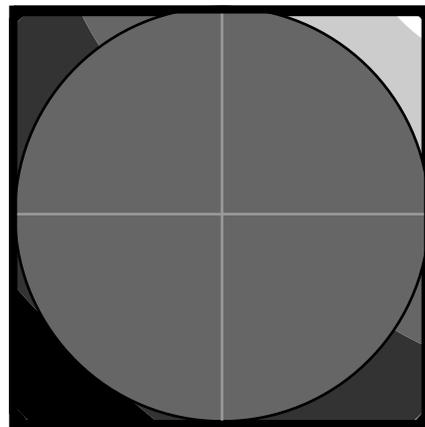
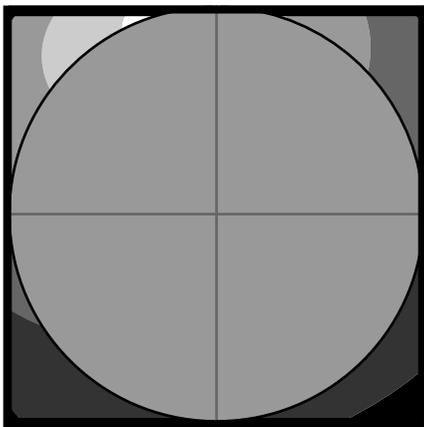
La operación se repite hasta llegar a la obtención de seis caras circulares ortogonales y congruentes, organizadas en pares de lados paralelos opuestos.

LA ESFERA

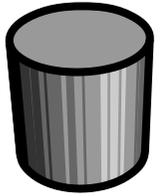


Cortes y particiones.

La figura que vemos a continuación, ¿es una esfera seccionada?, ¿es un cubo cuyos vértices fueron redondeados o *esferizados*?, ¿es una intersección entre un cubo y una esfera?

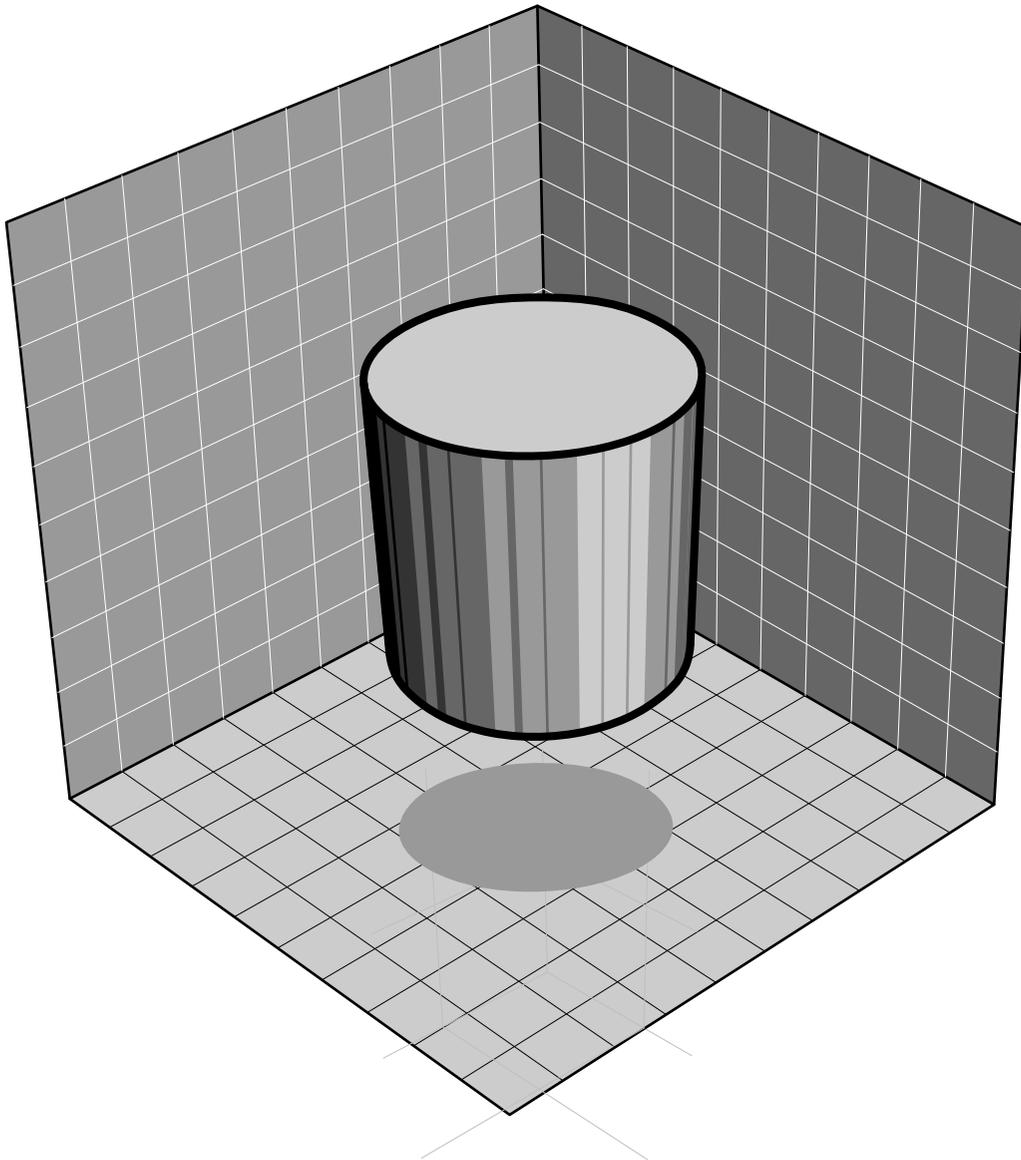


EL CILINDRO

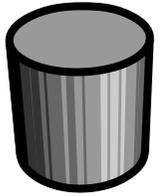


Introducción.

Un cilindro es una superficie generada por una recta que se mueve paralela a sí misma y que interseca a una curva plana. Existen muchos tipos de cilindros, en este capítulo nuestro objeto de estudio será el cilindro circular recto; circular porque sus bases congruentes son círculos; y recto porque las líneas rectas que conforman la superficie cilíndrica son perpendiculares a las bases, paralelas y congruentes entre sí.



EL CILINDRO



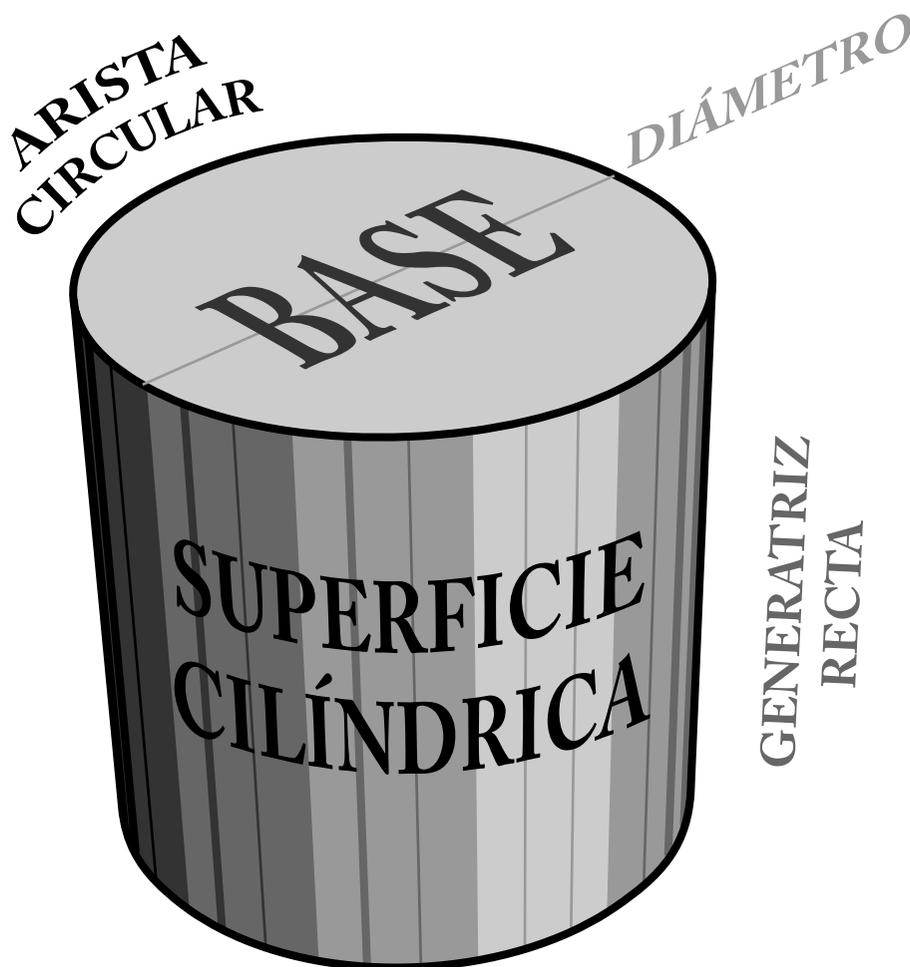
Partes componentes.

Los lados circulares, paralelos y congruentes del cilindro circular recto se denominan “bases”.

Dichos elementos están circunscriptos por aristas, circulares en este caso. Estas aristas, o en todo caso, una de ellas, funcionan como directriz de la superficie cilíndrica.

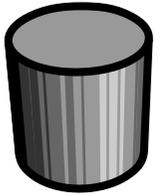
El diámetro de los círculos de las bases es igual al diámetro del cilindro.

La generatriz recta es un segmento rectilíneo que recorre el perímetro circular de la arista, dando forma a la superficie cilíndrica propiamente dicha.



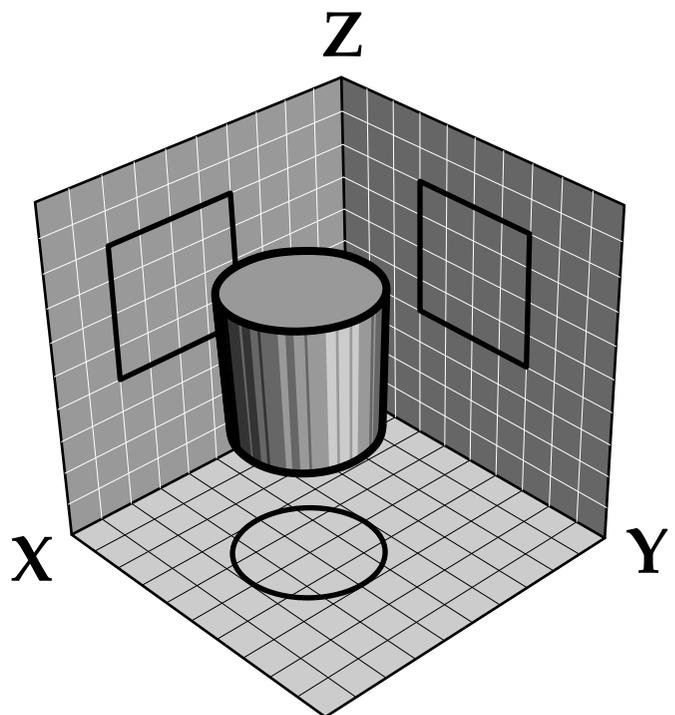
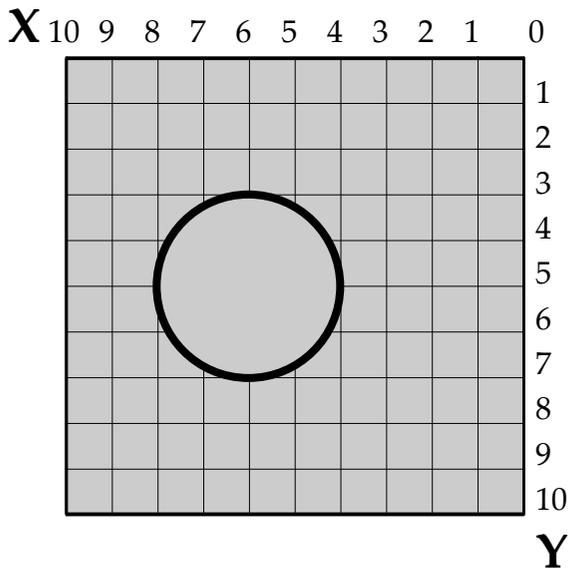
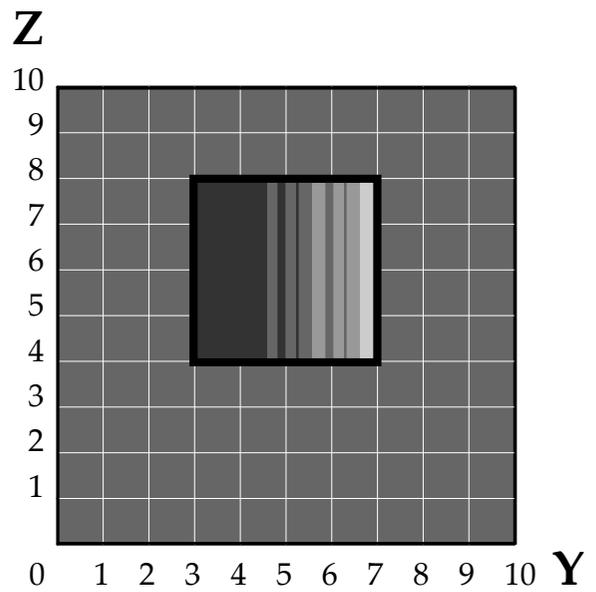
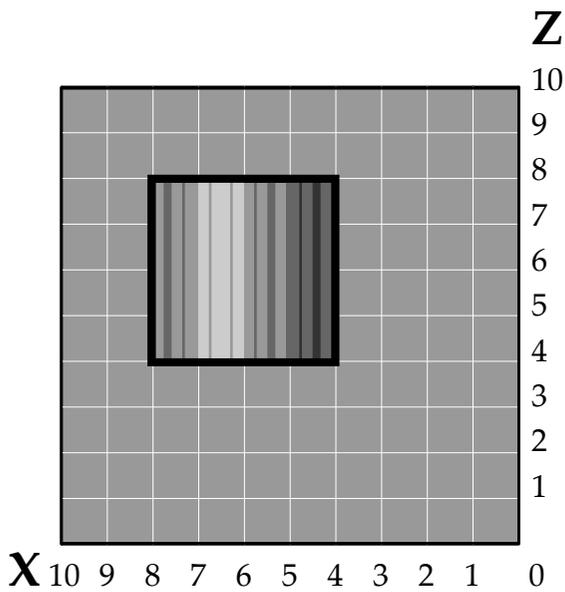
La información mínima indispensable para definir un cilindro es la relación entre el diámetro y la altura o longitud, según cómo esté dispuesto en el espacio. Esta magnitud es la medida lineal de la generatriz recta, y es igual a la distancia entre las bases.

EL CILINDRO

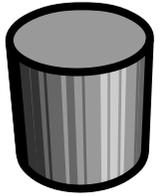


El cilindro en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.

El contorno de las proyecciones del cilindro es circular o cuadrado, dependiendo de su orientación en el espacio. Las bases circulares en la perspectiva cónica se perciben como elipses, producto de la deformación de ese enfoque particular.



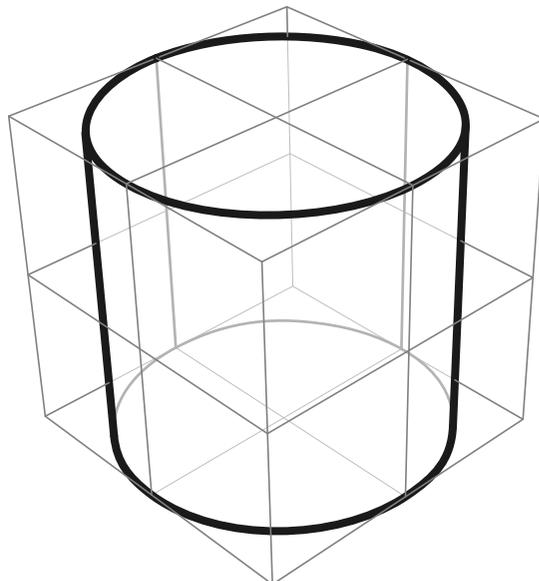
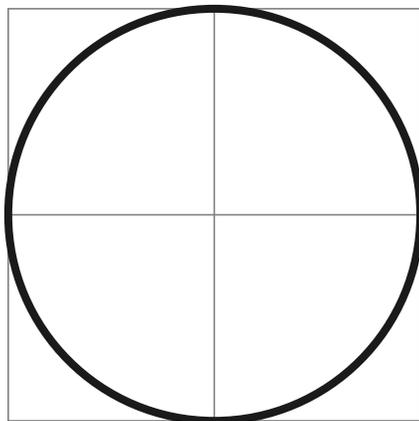
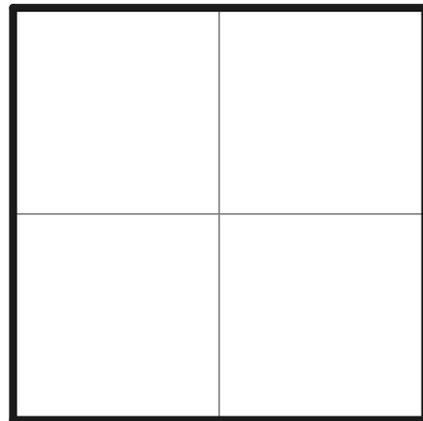
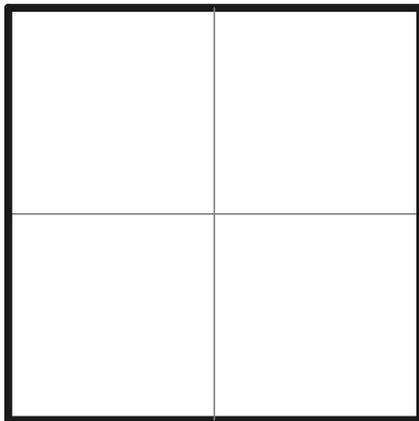
EL CILINDRO



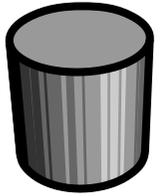
Representación. Valores de línea.

El cilindro que tomamos como objeto de estudio tiene ciertas particularidades que se evidencian en el siguiente sistema de representación.

Su altura y su diámetro tienen la misma medida, lo que significa que las vistas laterales de la superficie cilíndrica se representan como cuadrados. Esto es producto del paralelismo entre las bases y las rectas generatrices diametralmente opuestas por un lado, y de la ortogonalidad entre las bases circulares y las líneas rectas por otro.



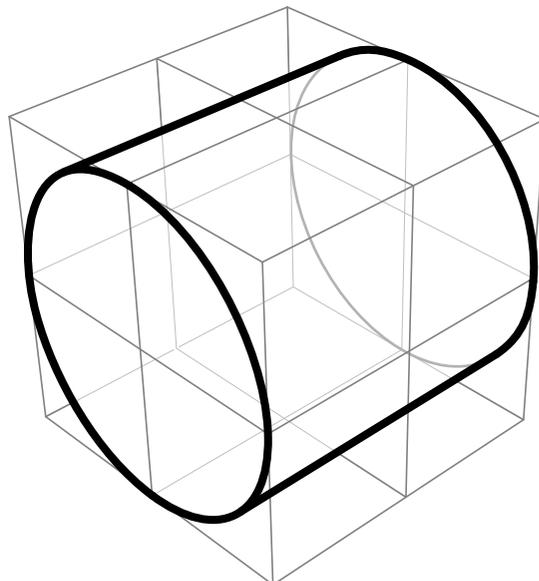
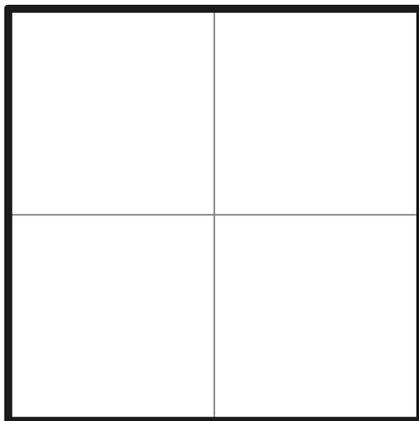
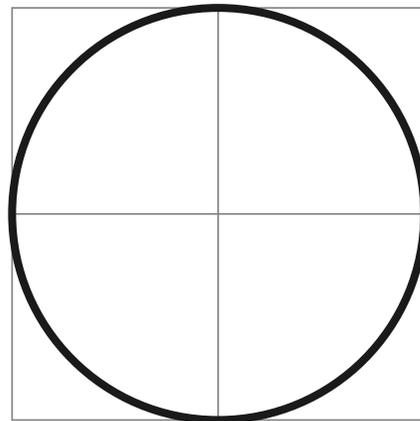
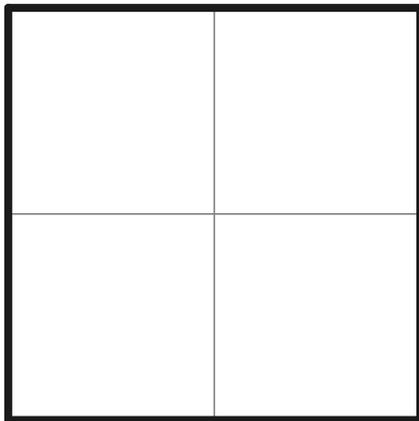
EL CILINDRO



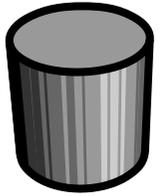
Posición en el espacio y convenciones.

La imagen a continuación demuestra que la disposición del sistema de vistas rebatidas es esencial para una correcta comprensión de la posición en el espacio de un cilindro.

Según se ubiquen las proyecciones planas entre sí, dicha información será interpretada de una u otra manera, especialmente en estos casos donde algunas vistas ofrecen cierta ambigüedad (un cuadrado no otorga información suficiente sobre la superficie cilíndrica; un sistema de vistas, sí).

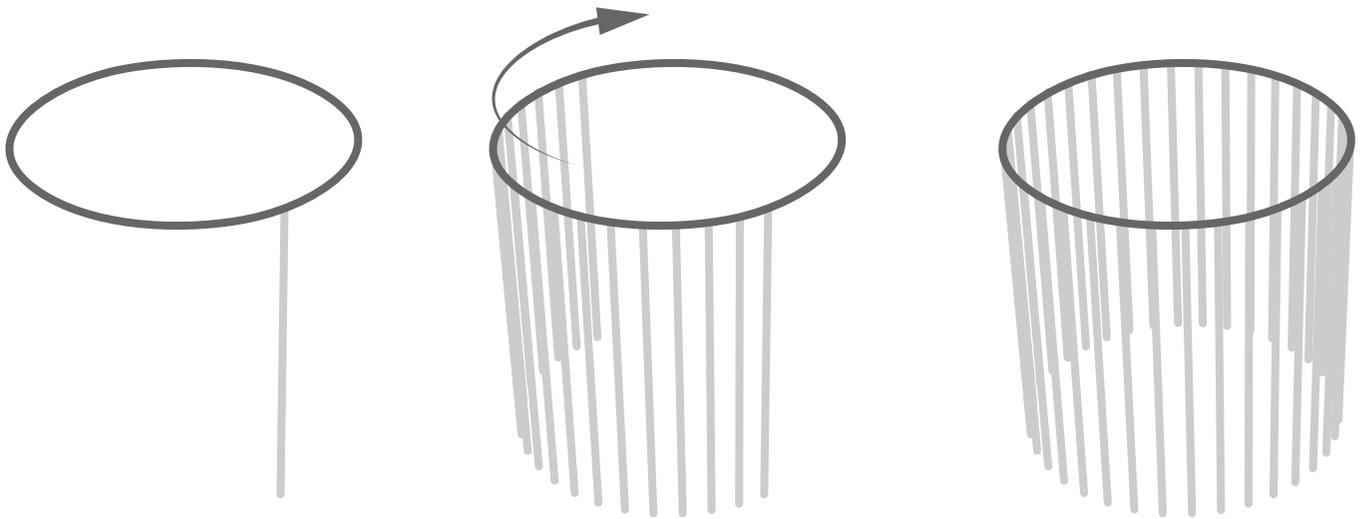


EL CILINDRO

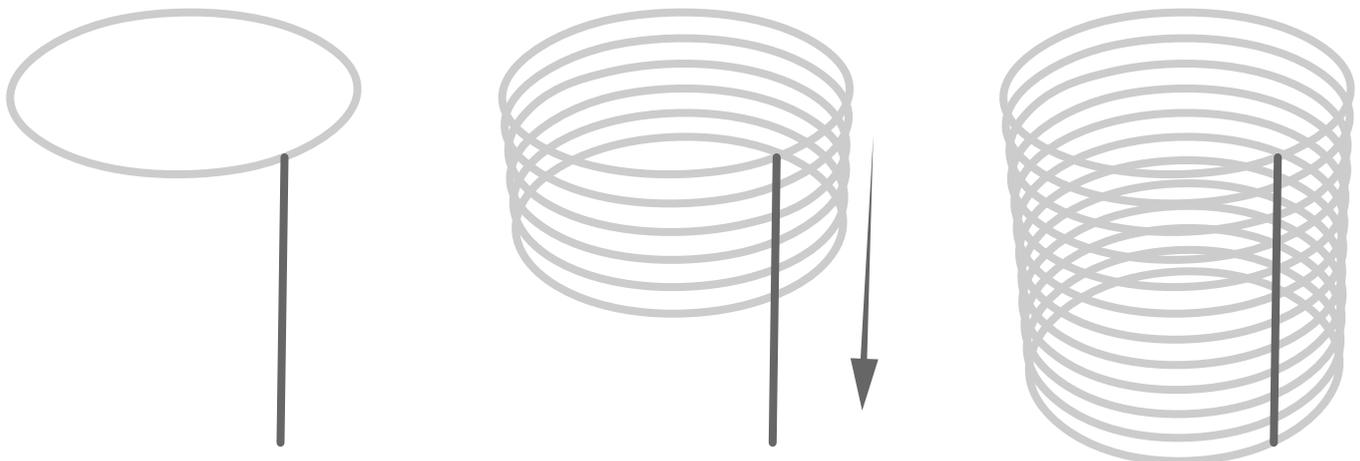


Generación. Sistemas de directriz y generatriz.

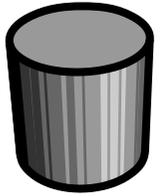
La superficie cilíndrica es generada por una recta que se mueve paralela a sí misma (generatriz), y que intersecta ortogonalmente a una curva plana dada (directriz), una circunferencia en este caso. A medida que la recta se desplaza siguiendo el perímetro circular genera la superficie cilíndrica.



Otra lectura de generación posible es aquella en la que el elemento director es ahora la línea recta vertical, que en el caso anterior funcionó como generatriz. A través de esta línea y siguiendo su dirección se traslada en sucesión continua una circunferencia, que intersecta tangencialmente a la recta. Los mismos elementos, alternando sus roles de directriz y generatriz, dan forma a distintas interpretaciones de la superficie.



EL CILINDRO

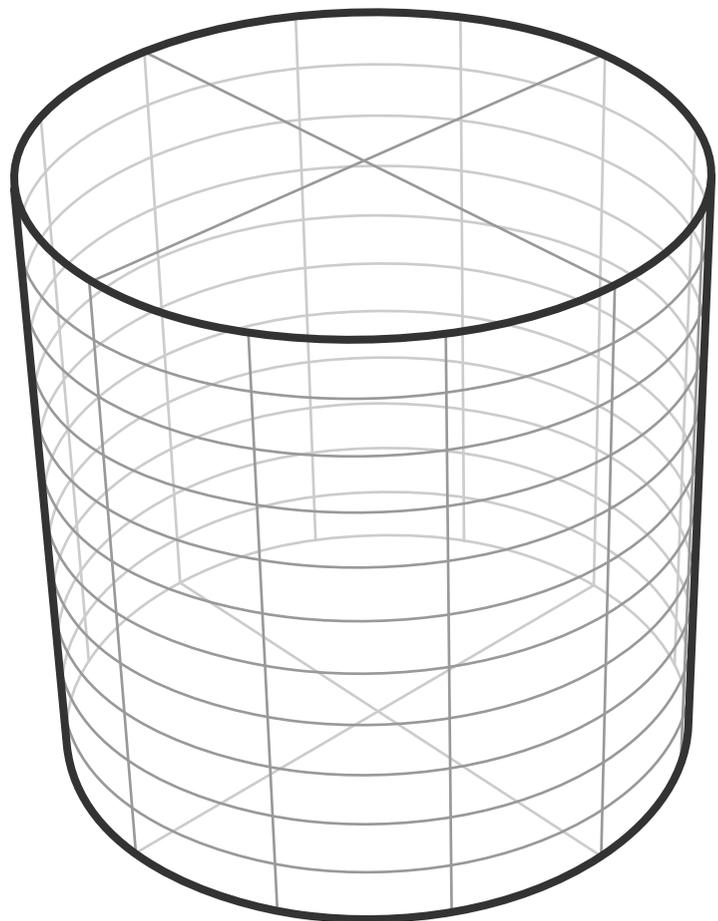
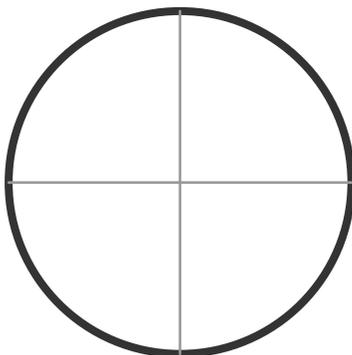
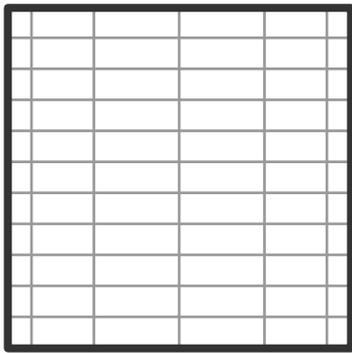


Multiplicidad de sistemas generativos.

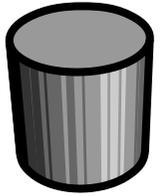
Ambos sistemas generativos de líneas conviven y coexisten en la misma superficie.

A continuación vemos cómo las dos propuestas de generación mencionadas anteriormente pueden combinarse o superponerse para originar una *grilla* de circunferencias que funciona como una síntesis comunicacional de las infinitas líneas que componen una superficie.

Estos son sólo algunos ejemplos de sistemas generativos para el cilindro, aunque no son los únicos.



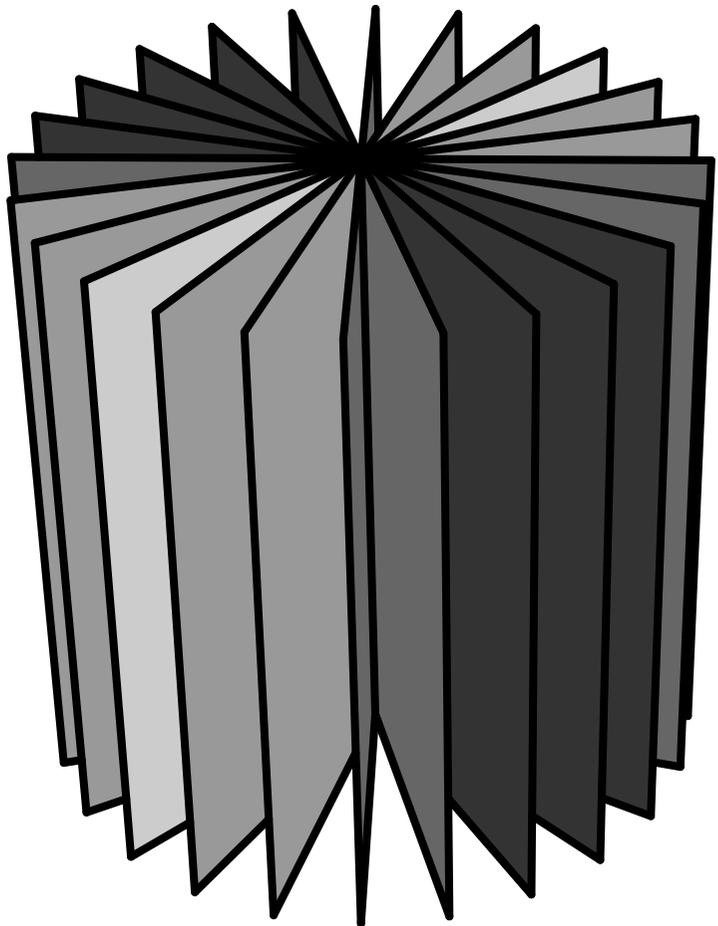
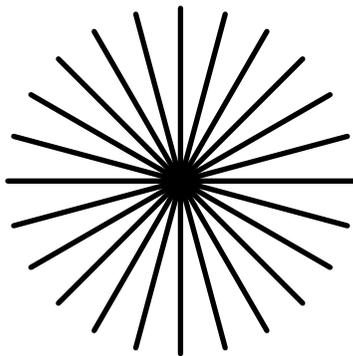
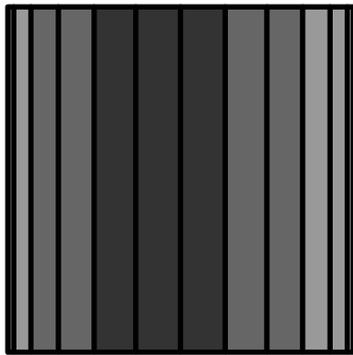
EL CILINDRO



El cilindro como volumen. Rotación de planos.

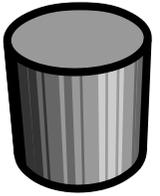
Guiándonos por los sistemas generativos de líneas, podemos pensar en la construcción de un cilindro a partir de áreas rectangulares, convergentes alrededor de un eje.

Si a cada par de rectas diametralmente opuestas corresponde un área cuadrada (o dos áreas rectangulares), es posible construir un modelo de un cilindro mediante la sucesión continua de rectángulos cuyos lados rectos confluyen en un eje.



Un modelo de estas características evidencia la simetría radial, o la simetría respecto a un eje de rotación que da forma al cilindro.

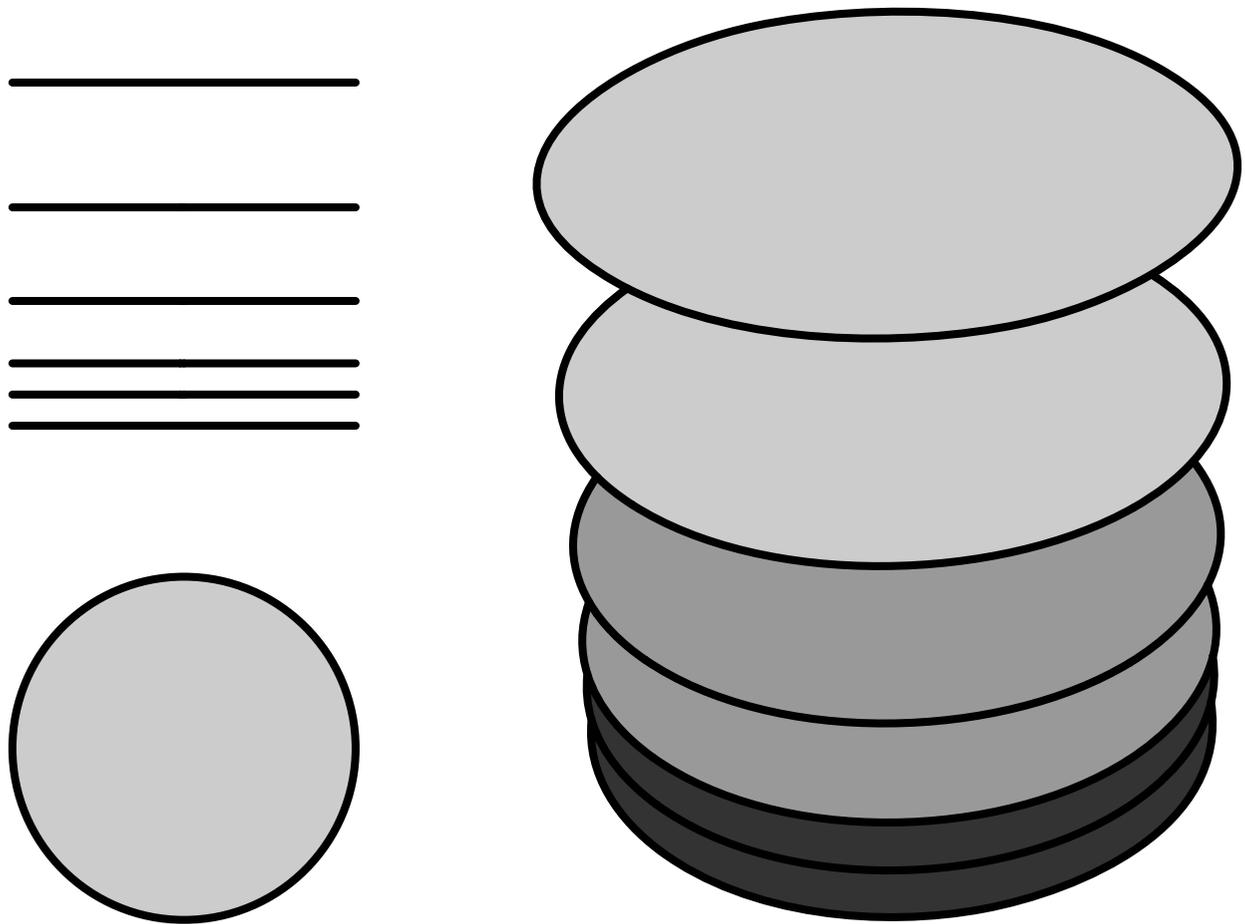
EL CILINDRO



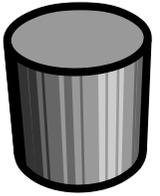
El cilindro como volumen. Superposición de planos.

Continuando con la referencia a los sistemas generativos, otra manera de comprender un cilindro sería asignando un área circular o círculo a cada circunferencia generatriz.

De esta manera, podríamos obtener un cilindro volumétrico sólido mediante la superposición indefinida de círculos paralelos entre sí y alineados por sus centros geométricos (en este caso, hasta que la sumatoria de los espesores coincidan con la medida del diámetro).



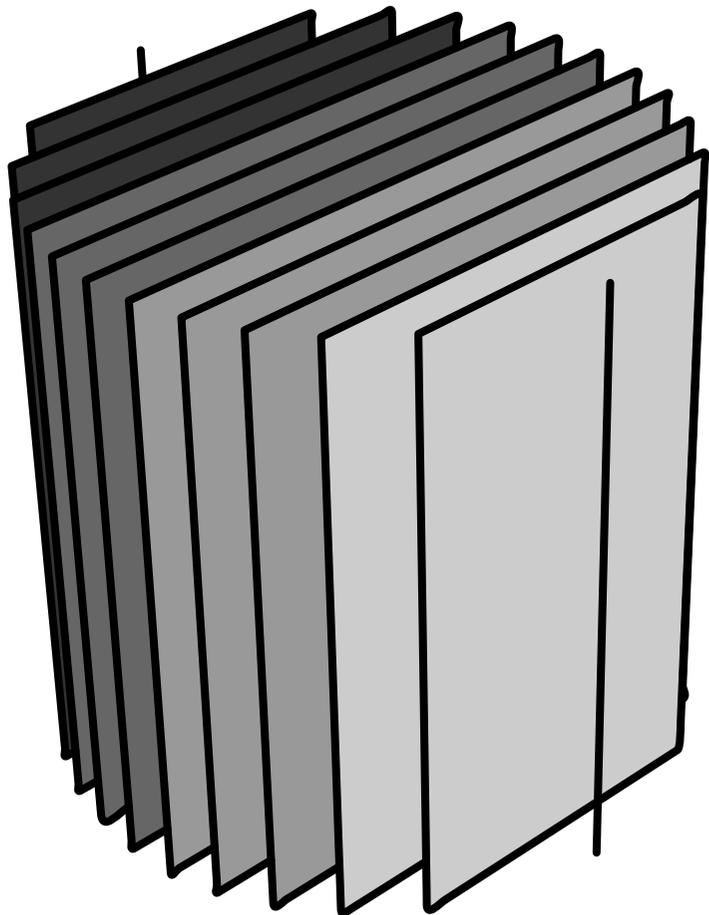
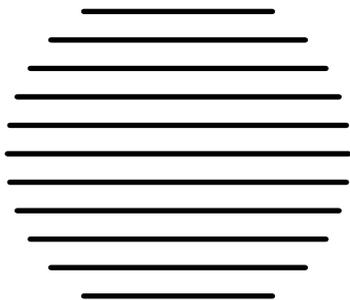
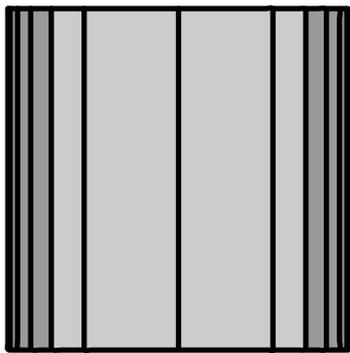
EL CILINDRO



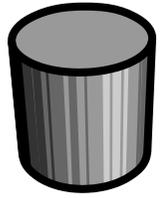
El cilindro como volumen. Superposición de planos.

Otra lectura posible, quizás más atípica que las anteriores, sería componer un cilindro mediante una secuencia de áreas o planos rectangulares paralelos.

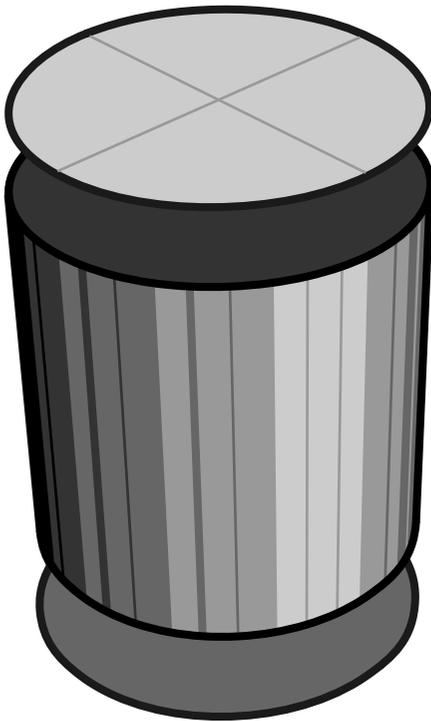
En esta secuencia, y en la imagen a continuación, la altura de los rectángulos permanece invariable, mientras que su ancho se modifica en función de la circularidad de las bases. Comienza por una línea recta, se extiende en una dimensión hasta alcanzar el diámetro del cilindro, y luego decrece hasta otra línea.



EL CILINDRO



Superficie cilíndrica. Desarrollo plano.



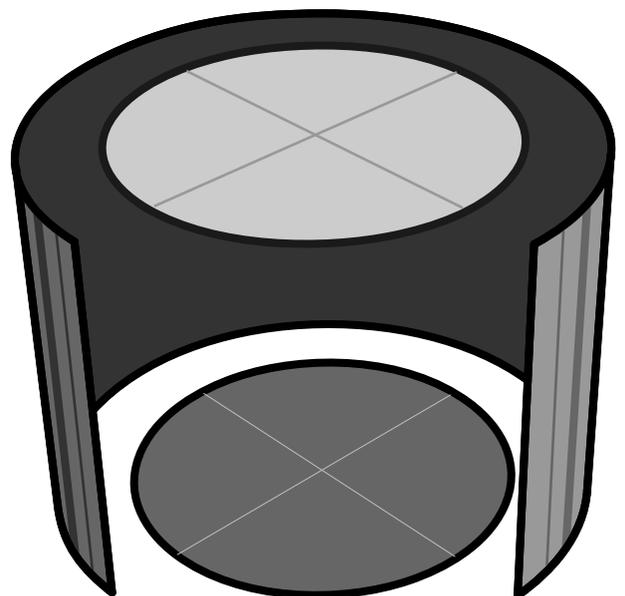
Podemos entender un cilindro como una composición de dos superficies circulares (bases) y una superficie cilíndrica.

De acuerdo con dicha lectura, el cilindro constituye un objeto parecido a una caja hueca, con dos tapas planas.

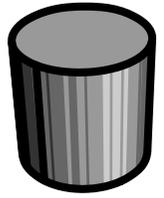
Estos elementos superficiales delimitan un espacio interno, y se relacionan entre sí con algunas particularidades.

Vamos a descomponer los elementos del cilindro: la arista circular del cilindro es común a las bases y a la superficie cilíndrica. En otras palabras, los tres elementos tienen el mismo perímetro. Se denomina "perímetro" a la longitud del contorno de una figura o superficie. Esta medida, ¿permanecerá inalterable aún efectuando alguna deformación a la superficie cilíndrica?

La superficie cilíndrica es una superficie de *simple curvatura*. Esto significa que podemos desplegar esta parte del cilindro hasta obtener un área plana. Pensando el camino inverso, lo interesante de esta propiedad es que se puede obtener una superficie cilíndrica a partir de una lámina o chapa de algún material flexible de tal manera que pueda plegarse siguiendo la curvatura de las bases circulares.



EL CILINDRO

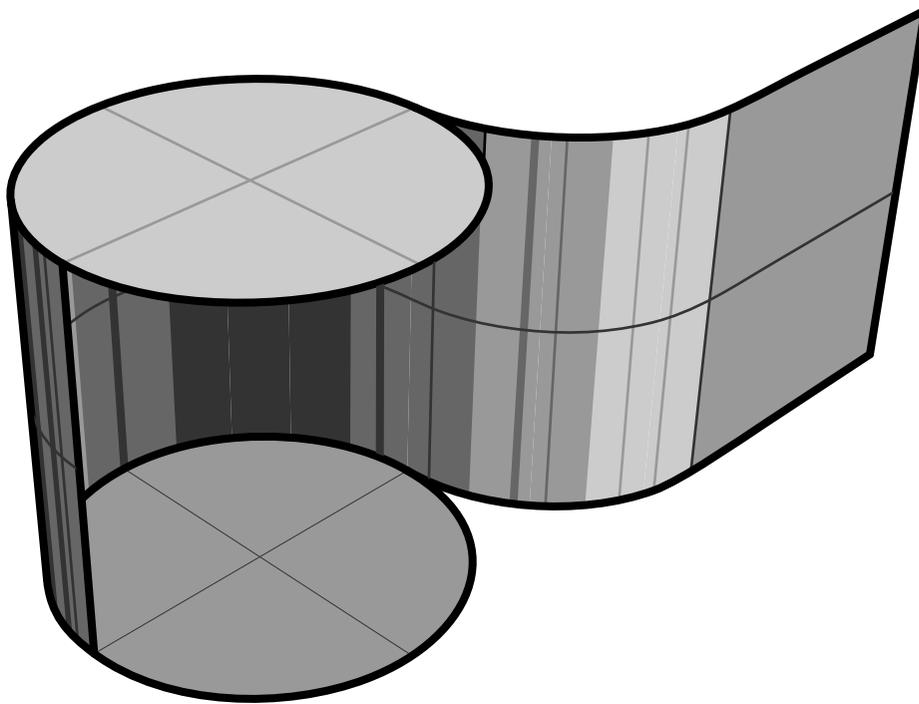


Superficie cilíndrica. Desarrollo plano.

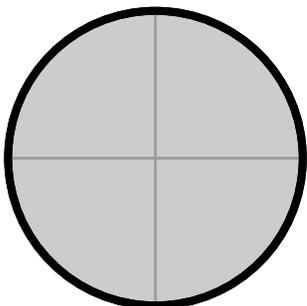
Para hacer posible este despliegue es necesario dividir la superficie cilíndrica a lo largo de una recta generatriz. Encontraremos que el desarrollo plano de la superficie cilíndrica es un rectángulo cuyas medidas tienen relación con las magnitudes del cilindro:

La altura del rectángulo será igual a la altura del cilindro, y a la distancia entre sus bases.

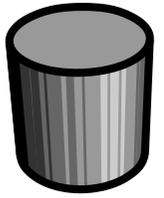
El ancho del rectángulo será igual al perímetro de las bases circulares.



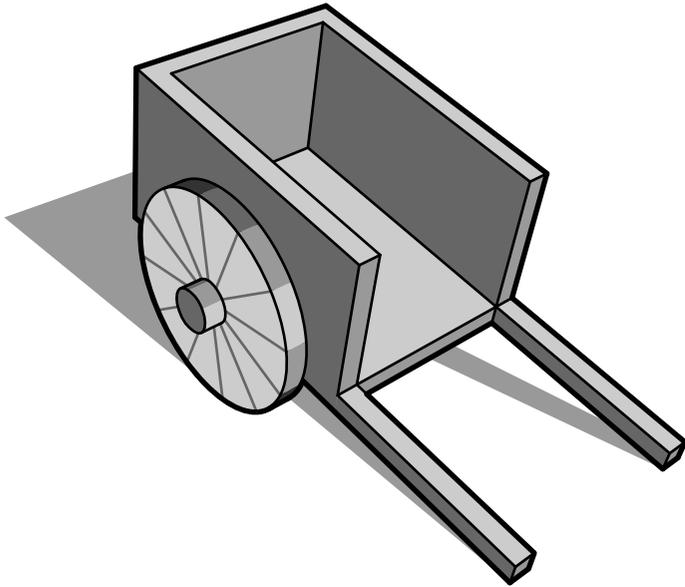
A partir del siguiente desarrollo plano componer un cilindro triangular recto:



EL CILINDRO



El cilindro y el hombre.



Si hay una característica práctica y concreta que distingue al cilindro de otras formas es su capacidad de rodar en una dirección determinada.

La rueda es uno de los inventos fundamentales en la historia de la humanidad, fundamental para el transporte terrestre.

Las ruedas de los vehículos se han refinado a lo largo del tiempo, y sus usos y aplicaciones exceden ampliamente el campo del transporte. Pensemos en todos los objetos que nos rodean cuyo funcionamiento se basa en el giro en una dirección sobre un eje: alfarería, maquinaria, laminadoras, turbinas... por nombrar algunos de un sinfín de mecanismos e ingenios que no serían posibles sin el respaldo de las propiedades del cilindro.

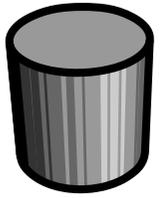
La utilización del cilindro en la producción objetual no se limita únicamente a mecanismos basados en sus propiedades de rodamiento o giro.

Todas las formas que denominamos tubulares - por ejemplo caños, desagües, cloacas, ductos, tuberías, mangueras - son derivados de la superficie cilíndrica.

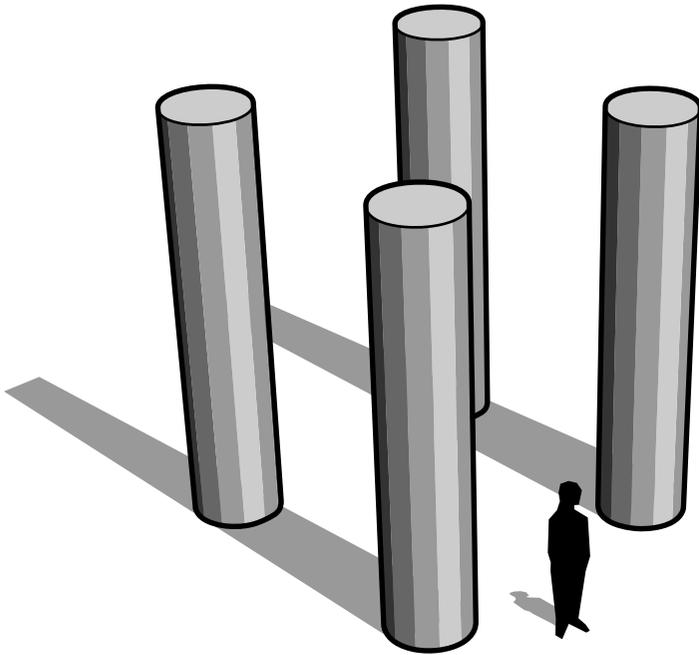
Igual de vastas son las aplicaciones en el campo de los recipientes: ollas, vasos, botellas, tanques, baldes, frascos. El cilindro satisface exitosamente las necesidades de las personas en cuanto al traslado y almacenamiento de elementos gaseosos, líquidos y sólidos.



EL CILINDRO



El cilindro y el hombre.



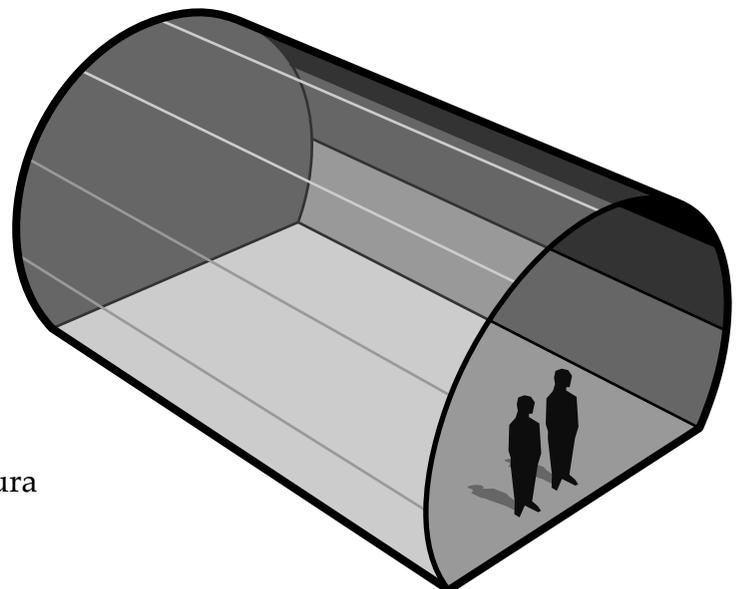
La utilización del cilindro como elemento estructural en todo tipo de construcciones también acompañó al hombre a lo largo de su historia.

Pilares y columnas de las civilizaciones de la antigüedad se conservan hasta el día de hoy, y siguen siendo un método vigente para resolver elementos estructurales capaces de soportar compresión.

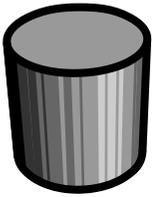
Los arcos constituyen otro elemento estructural asociado a las columnas, y no son sino superficies cilíndricas, capaces de distribuir uniformemente las fuerzas a las que esté sometida la estructura.

Como objeto habitable, y gracias a sus propiedades estructurales, el cilindro es la elección predilecta desde tiempos antiguos para la construcción de túneles subterráneos.

Nuevamente, la capacidad de esta superficie de distribuir uniformemente las fuerzas de compresión a las que se encuentra sometida brinda excelentes prestaciones cuando se proyecta una estructura bajo tierra.



EL CILINDRO

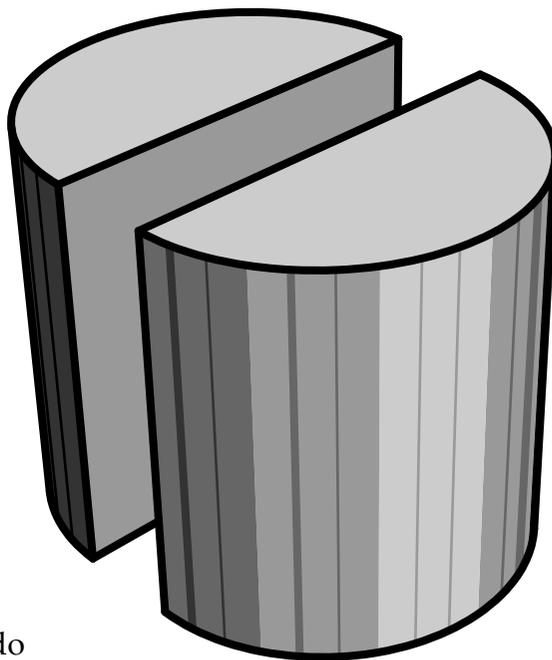
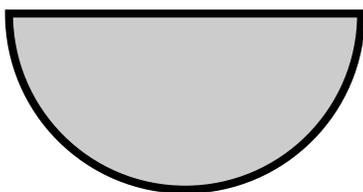
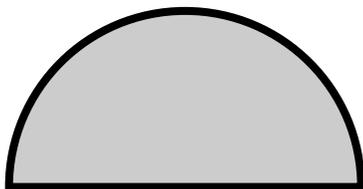
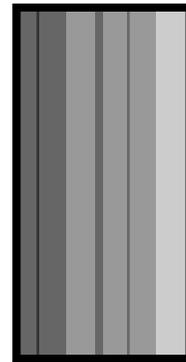
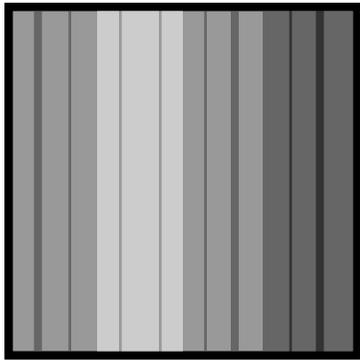


Cortes y particiones: Medianas.

Si cortamos el cilindro por un plano medio vertical, el resultado dependerá de la orientación relativa del cilindro con respecto al plano de corte. En la imagen a continuación, el plano medio se dispone paralelo a la generatriz y perpendicular a las bases.

Se obtienen dos *semicilindros* cuyas bases son semicirculares. El resto de la composición consta de un lado cuadrado plano, y media superficie cilíndrica correspondiente al semicírculo.

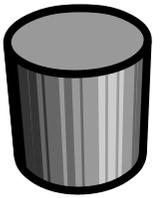
Si el plano medio de corte estuviera ubicado paralelo a las bases, obtendríamos dos cilindros cuya altura sería la mitad del diámetro.



SECCIÓN CUADRADA

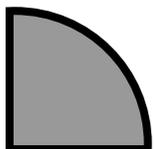
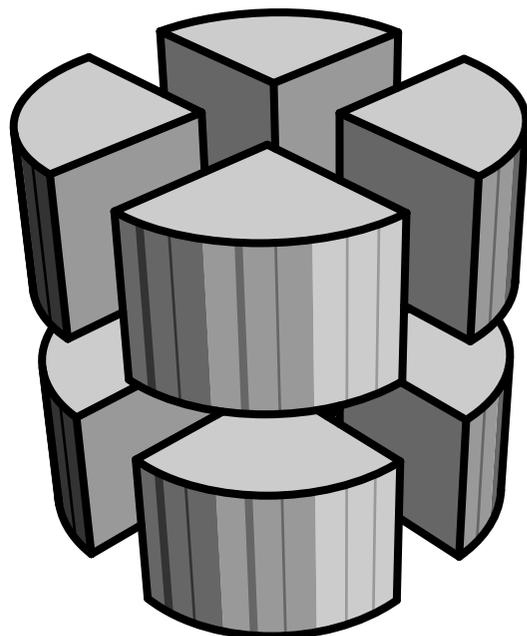
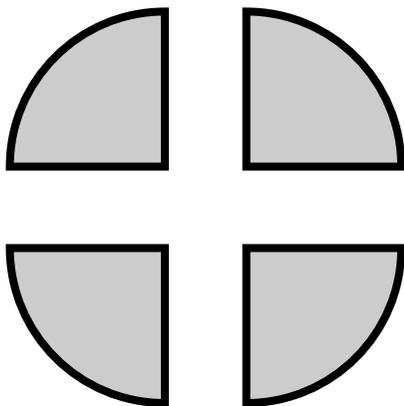
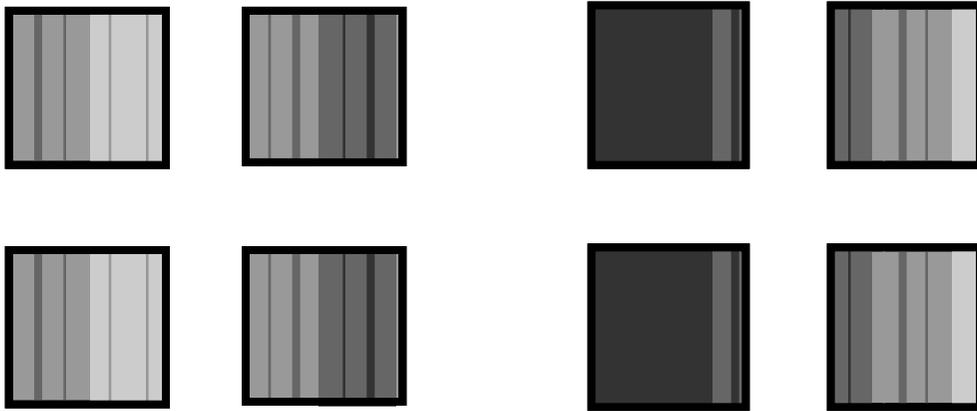
La sección que aparece cuando cortamos un cilindro por un plano medio es un cuadrado siempre y cuando la altura sea igual al diámetro.

EL CILINDRO



Cortes y particiones: Medianas.

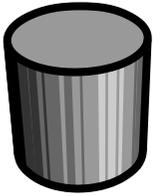
Si cortamos un cilindro por los tres planos medios en simultáneo, obtendremos ocho piezas iguales conformadas por dos bases paralelas en forma de cuadrantes, dos caras cuadradas ortogonales, y una cuarta parte de superficie cilíndrica.



SECCIÓN: CUADRANTE

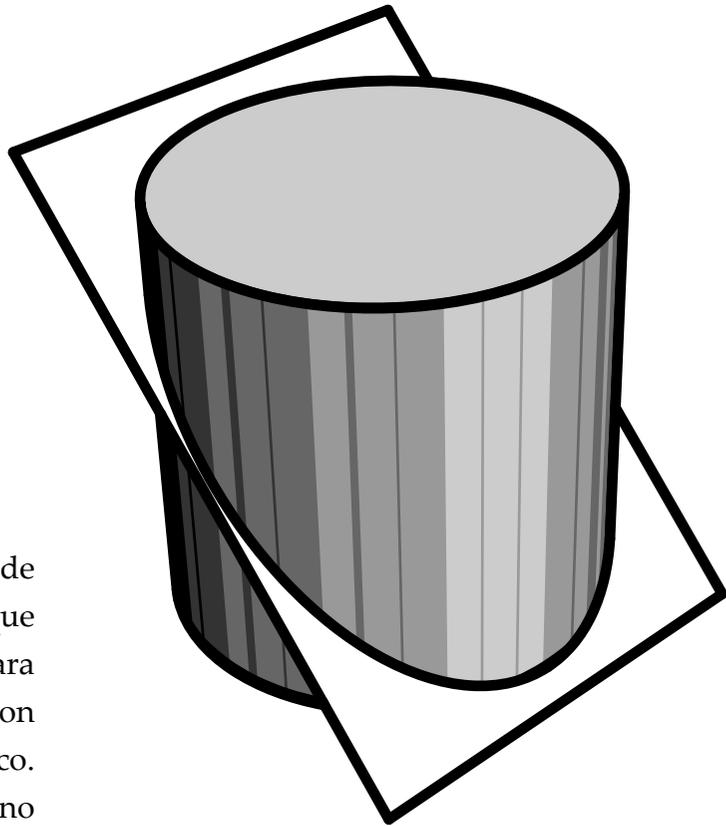
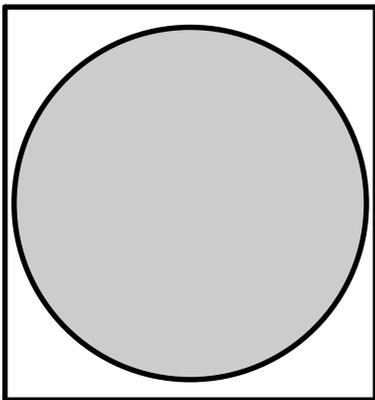
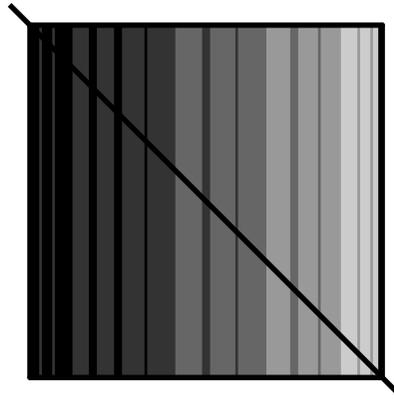
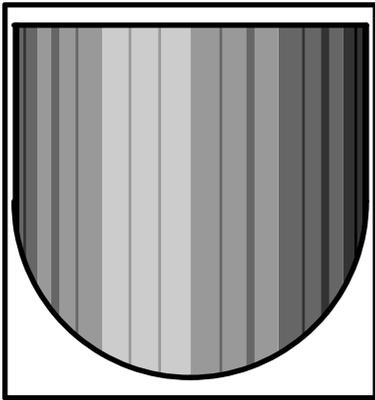
La sección que aparece cuando cortamos un cilindro por tres planos medios ortogonales es un cuadrante, o un cuarto de círculo.

EL CILINDRO



Cortes y particiones: Diagonales.

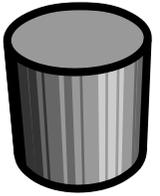
A continuación efectuaremos un corte oblicuo al cilindro de tal manera que el plano corresponderá a una de las diagonales del cubo que inscribe al cilindro.



Si cortáramos por la diagonal de alguna de las bases, el resultado sería el mismo que cortar por la mediana ya que para una cara circular la inclinación es indistinta con respecto a su centro geométrico.

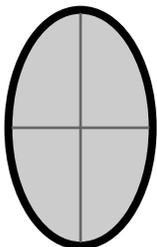
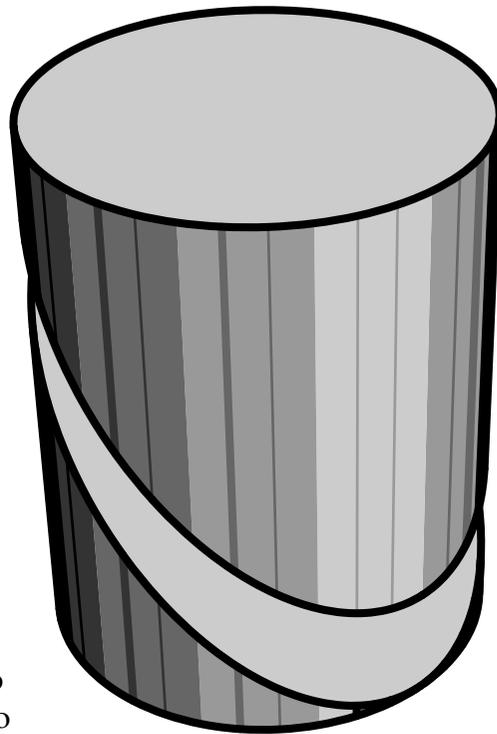
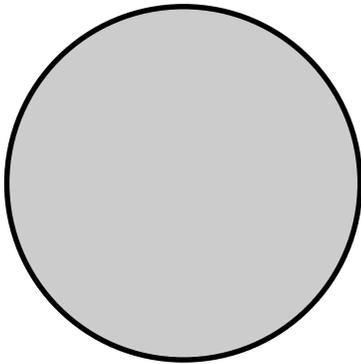
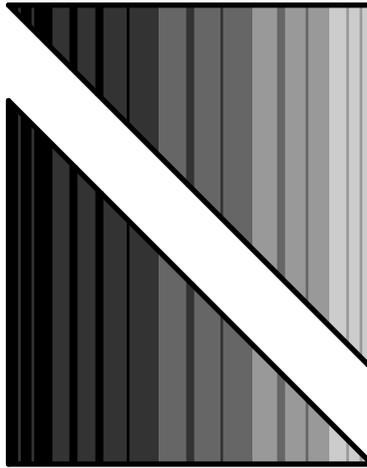
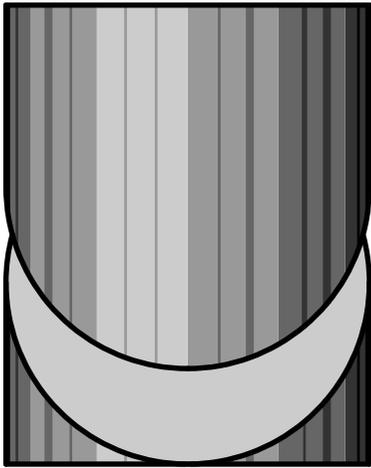
Veamos qué sucede cuando el plano diagonal afecta lateralmente la superficie cilíndrica.

EL CILINDRO



Cortes y particiones: Diagonales.

Al separar las piezas aparece una cara cuyo contorno es una curva denominada "elipse".

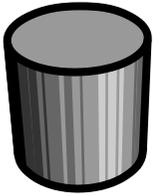


SECCIÓN ELÍPTICA

La sección que aparece cuando cortamos un cono por un plano oblicuo es una elipse.

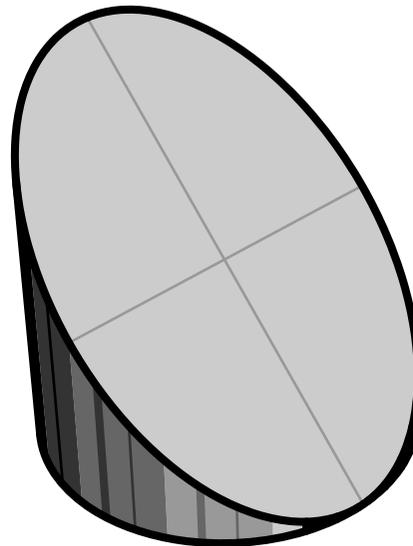
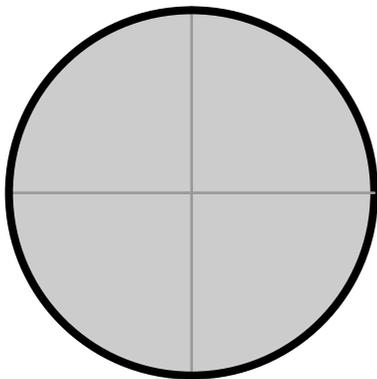
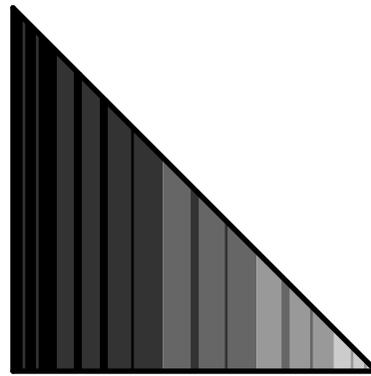
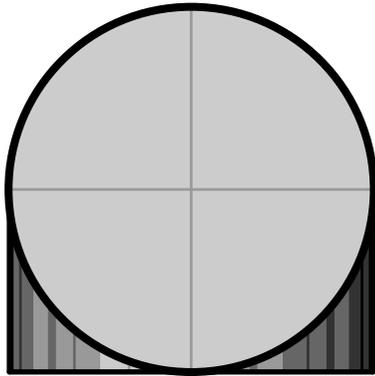
Las medidas y proporciones de la elipse dependerán del cilindro, de la inclinación del corte.

EL CILINDRO



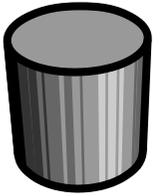
Cortes y particiones: Diagonales.

Una elipse es una curva plana cerrada, simétrica respecto de dos ejes perpendiculares entre sí. De hecho una circunferencia es un caso particular de elipse, donde las medidas de los ejes son iguales.

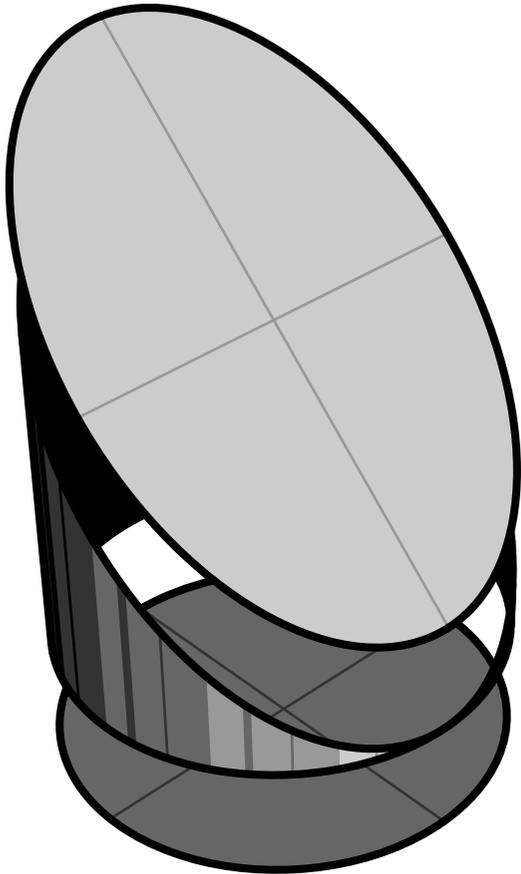


La medida de uno de los ejes de la elipse corresponderá al diámetro del cilindro, o de las bases. La medida del otro eje será aquella producto de la inclinación del plano de corte; en este caso, la hipotenusa del triángulo rectángulo que se aprecia en la vista lateral.

EL CILINDRO



Superficie cilíndrica. Desarrollo plano.



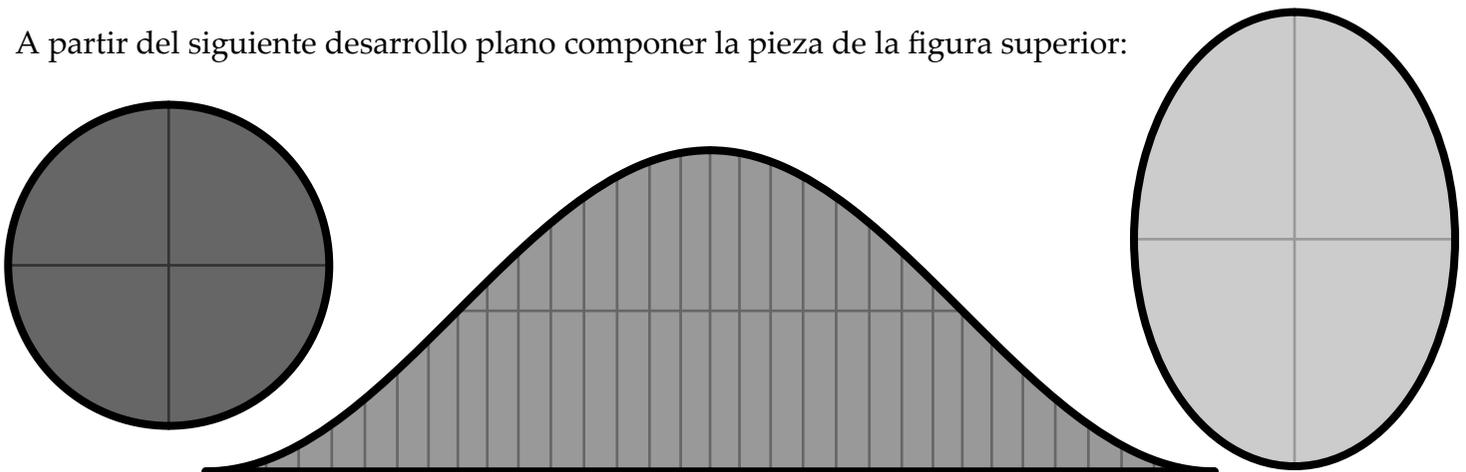
Obtenemos una pieza compuesta por tres partes: una base circular, una sección de superficie cilíndrica y otra base elíptica. En este caso, las bases no son paralelas ni ortogonales, sino que forman entre sí un ángulo de 45° (cuarenta y cinco grados).

Analizando el despiece y desarrollo plano notamos que el despliegue del perímetro elíptico recto da como resultado una curva denominada “**sinusoide**”.

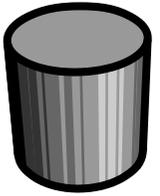
Resulta por lo menos curioso observar cómo una curva de estas características, plegada siguiendo la forma de otra curva (circular o elíptica), da como resultado una curva plana, la arista perimetral de la elipse.



A partir del siguiente desarrollo plano componer la pieza de la figura superior:

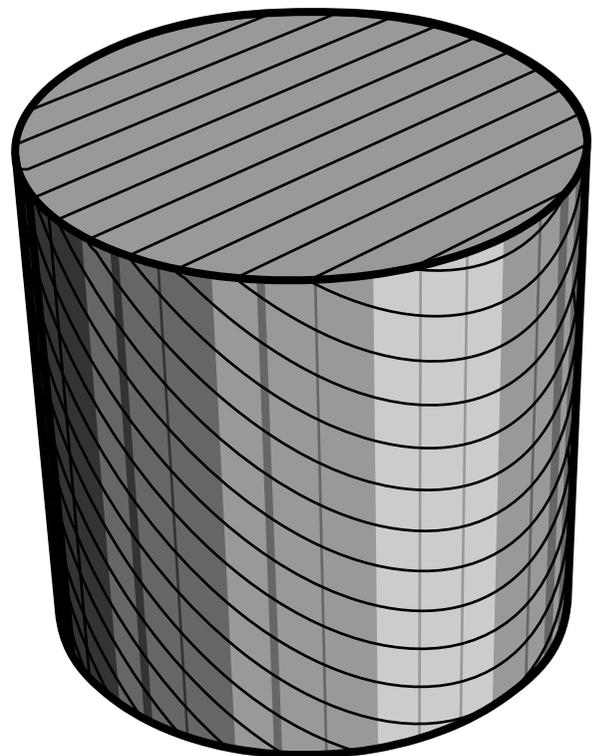
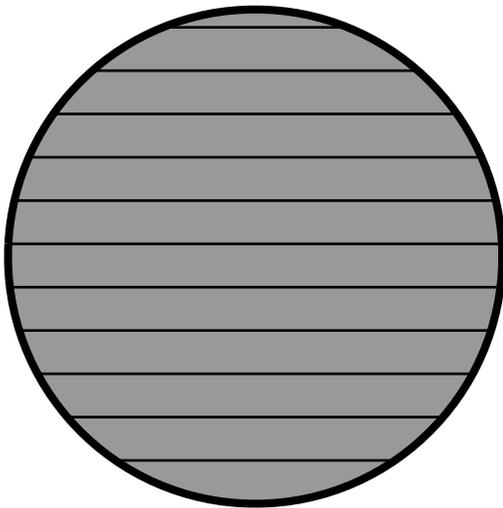
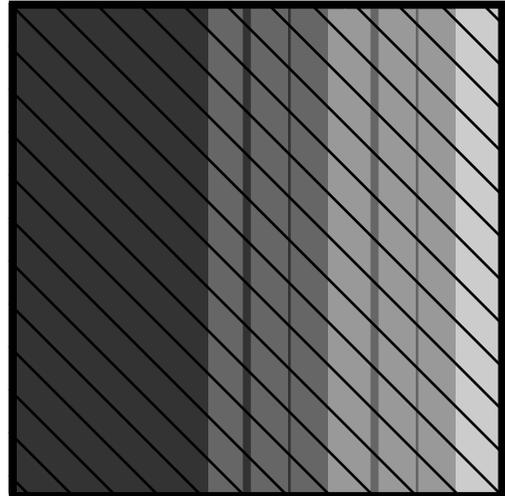
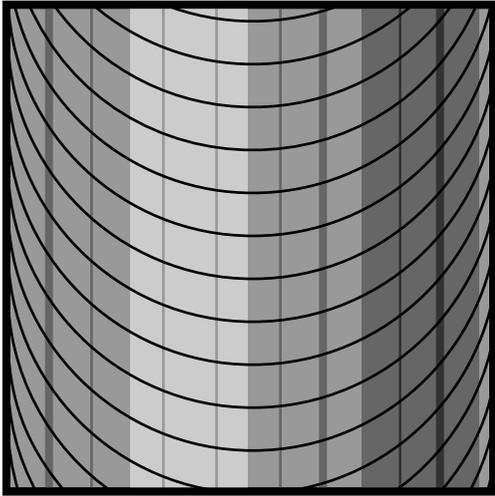


EL CILINDRO



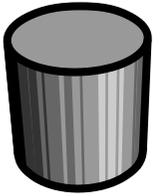
Reinterpretación de sistemas generativos.

Veamos qué sucede si repetimos el corte oblicuo varias veces, paralelamente:



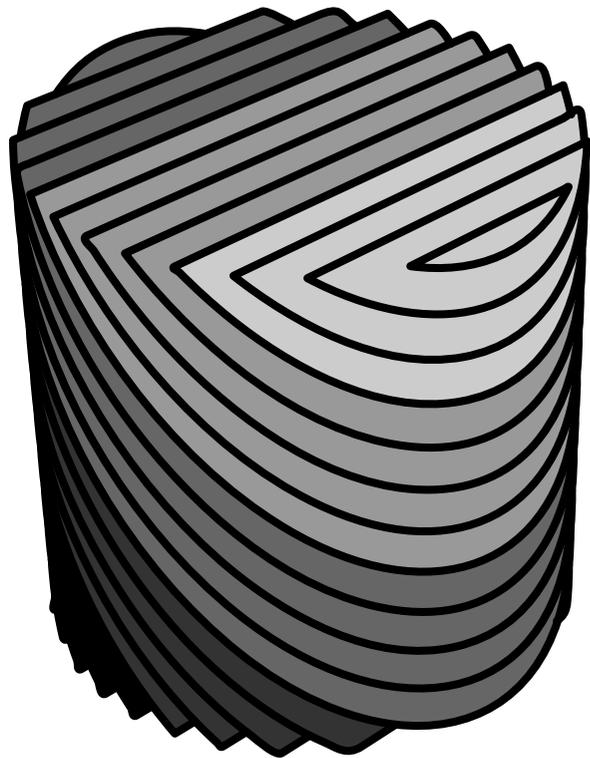
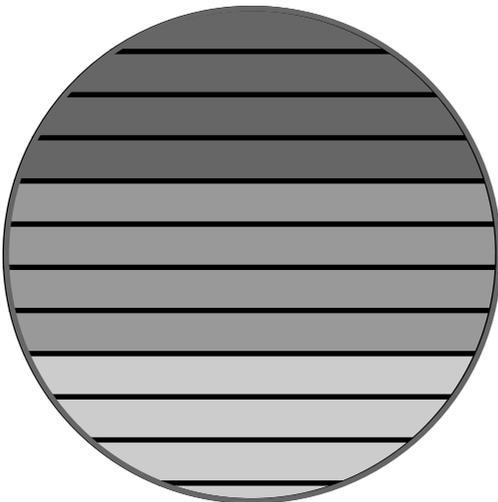
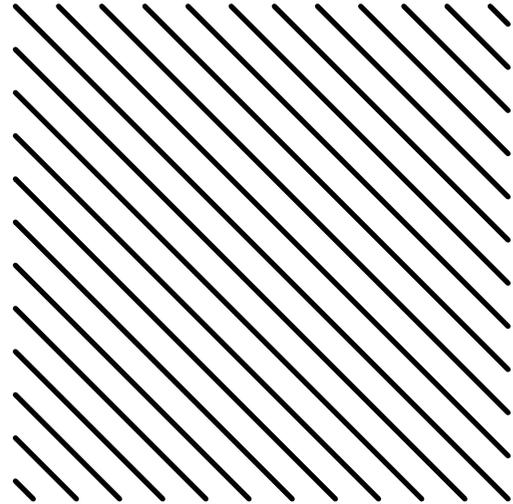
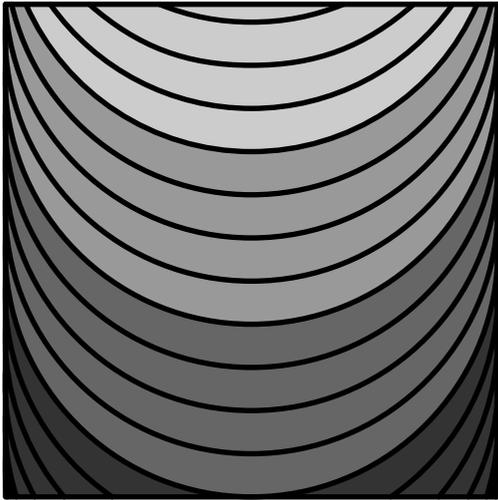
Cada corte genera sobre el cilindro una curva plana, compuesta por tramos de elipse y tramos rectos. Si la superficie cilíndrica fuera infinita, obtendríamos infinitas elipses enteras.

EL CILINDRO



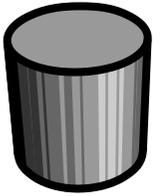
Reinterpretación de sistemas generativos.

Ahora veamos qué sucede si a cada una de esas curvas planas la convertimos en áreas:



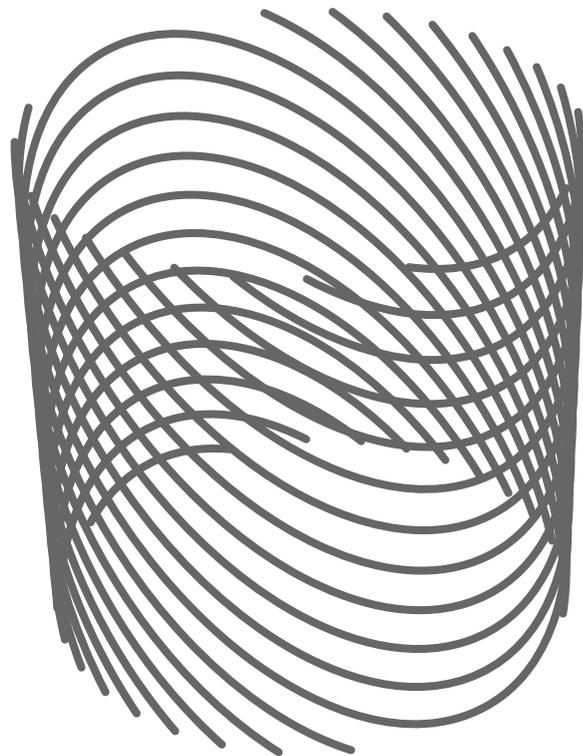
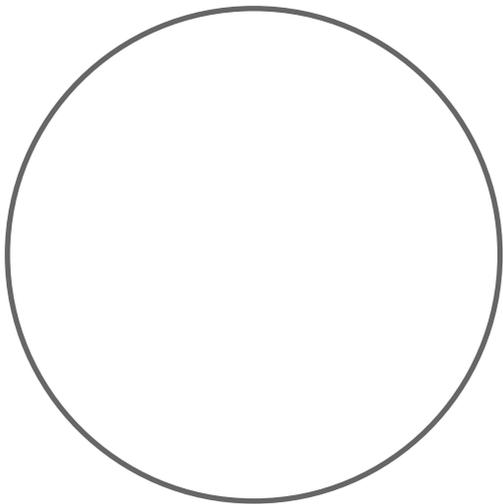
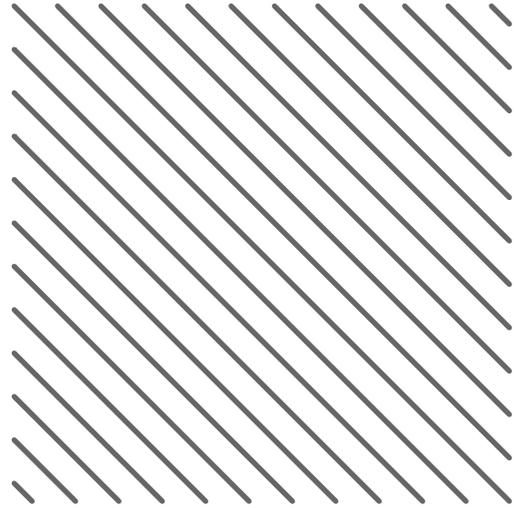
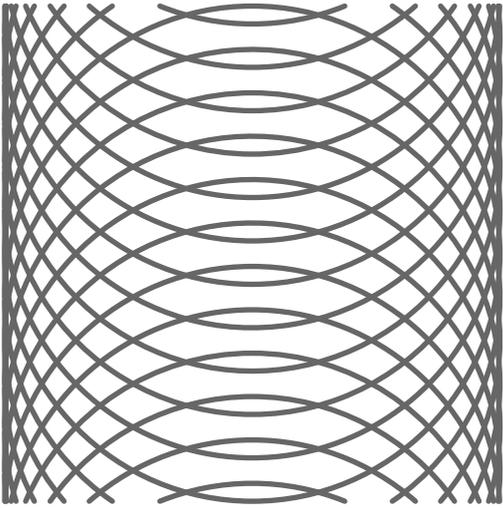
Aún siendo curvas compuestas, son curvas cerradas y susceptibles de ser convertidas en áreas o superficies planas. De esta manera, podemos recomponer el cilindro como una sucesión de planos elípticos.

EL CILINDRO

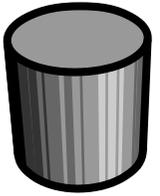


Reinterpretación de sistemas generativos.

Finalmente, desmaterialicemos esos planos conservando únicamente los tramos elípticos:



EL CILINDRO

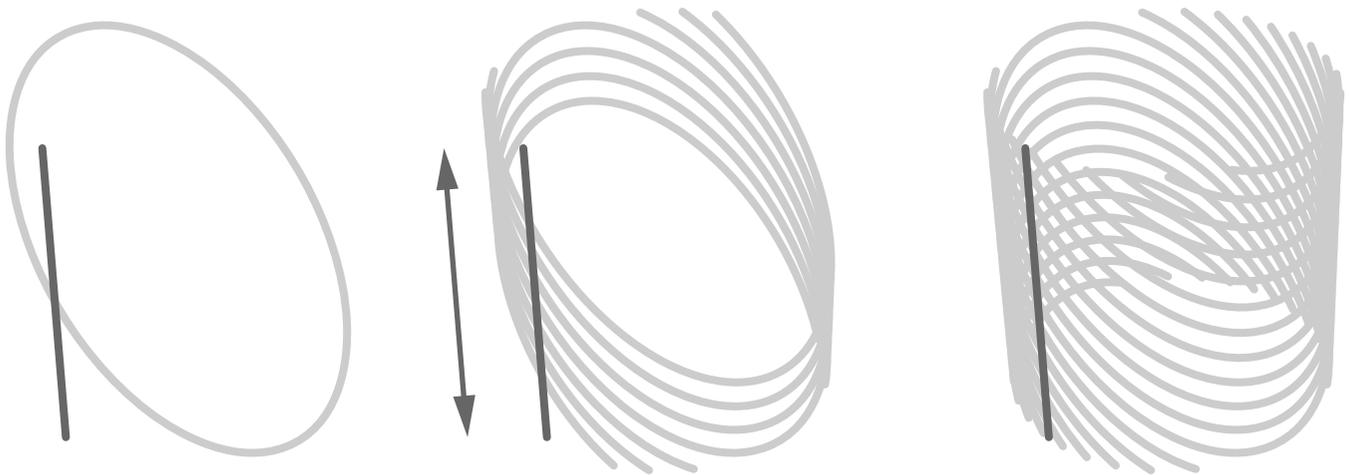


Reinterpretación de sistemas generativos.

Como reflexión final, podemos afirmar que a partir de los cortes efectuados al cilindro aparecen curvas planas distintas a las generatrices y directrices del sistema canónico de generación.

Establecemos que esas mismas curvas resultantes de seccionamientos pueden eventualmente cumplir el rol de generatrices o directrices.

A continuación, veamos cómo se puede dar forma a un cilindro circular recto a partir de una generatriz elíptica:



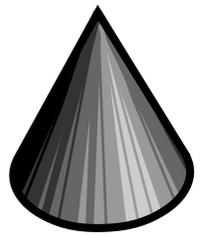
Es importante observar que la recta directriz intersecta a la elipse generatriz con un ángulo tal que la proyección del eje mayor de la elipse sea igual al eje menor, o al diámetro del cilindro.

Asimismo, si hubiésemos cortado al cilindro en un ángulo distinto a 45° , hubiéramos obtenido una elipse con otra relación de proporción entre sus ejes.

En cualquier caso, es posible recomponer el cilindro teniendo en cuenta esta información.

También existe el cilindro elíptico. Es el resultado de trasladar una elipse generatriz a lo largo de una directriz recta, que en este caso sí estará dispuesta de manera perpendicular a la directriz.

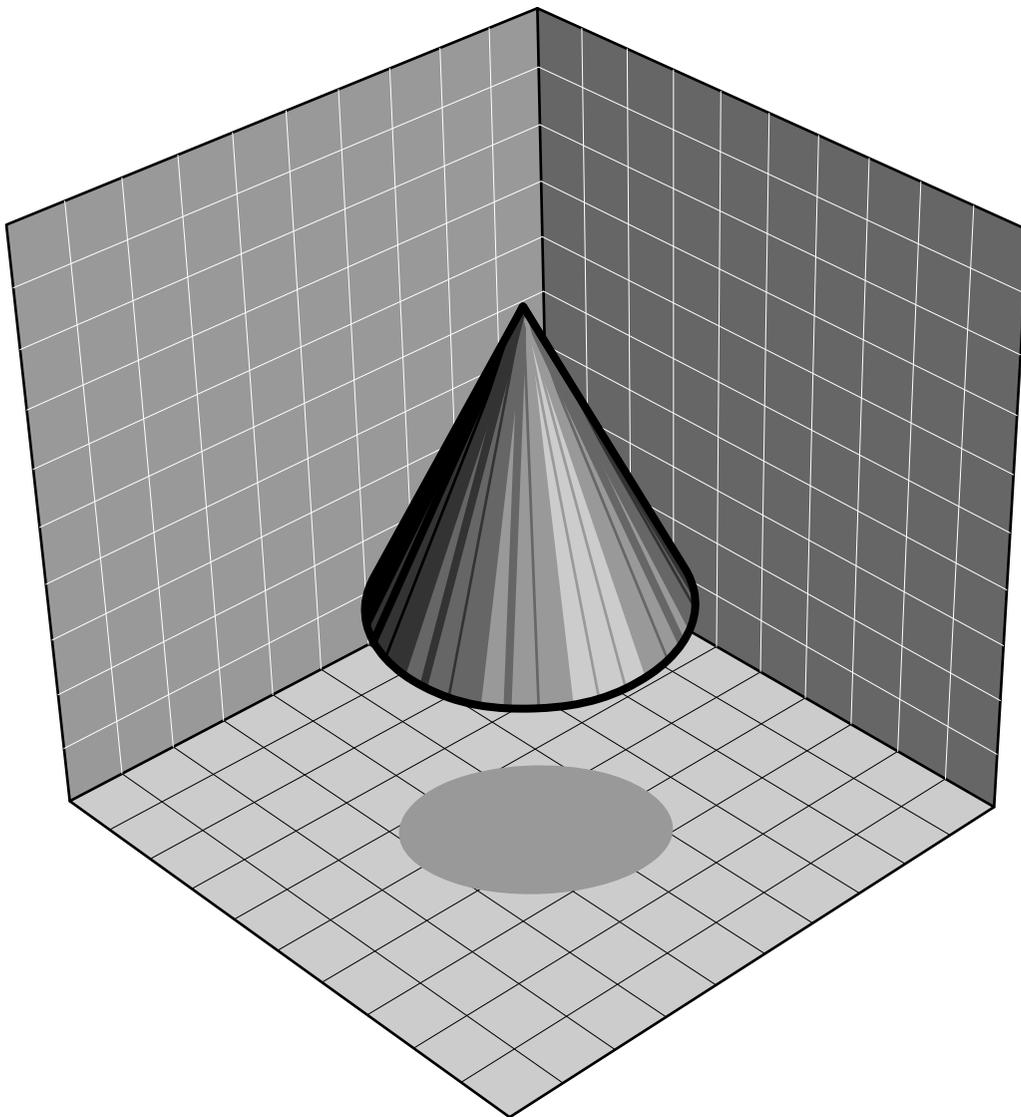
EL CONO



Introducción.

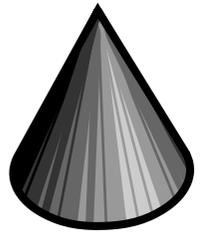
El cono es una superficie de revolución, generada por la rotación de una línea recta alrededor de un eje oblicuo a ésta, que la intersecta por un punto.

La rotación genera una circunferencia, y una base circular. El eje de rotación del cono es perpendicular al plano de la base, cuya circunferencia perimetral puede ser interpretada como directriz de la figura.

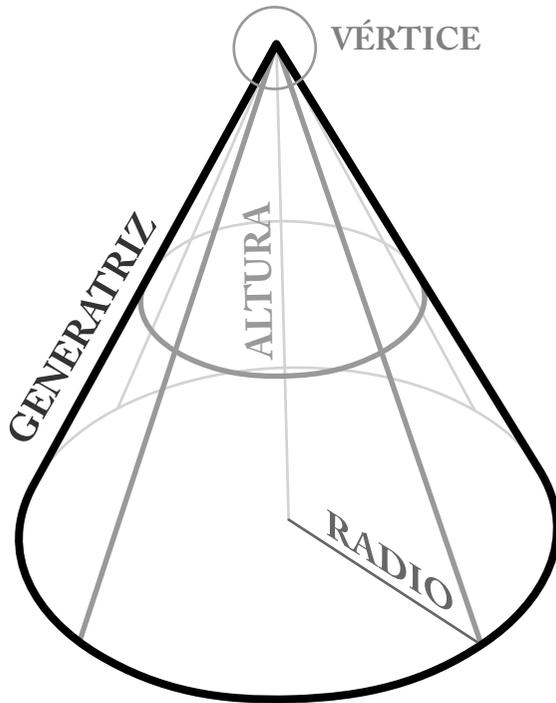


Un cono circular es un cono cuya base es un círculo. Un cono circular recto es áquel en el cual la recta que pasa por el vértice y el centro de la base es perpendicular a la base. Con frecuencia, esta perpendicularidad se denomina eje del cono.

EL CONO



Partes componentes.



Se denomina vértice del cono al punto de rotación de la generatriz recta, en donde dicha línea se intersecta con el eje de giro. La altura será entonces la distancia perpendicular del vértice al plano de la base circular.

El radio del cono es igual al radio de la base.

El apotema de un cono circular recto es la longitud del segmento generatriz, o la distancia del vértice a un punto cualquiera de la circunferencia base.

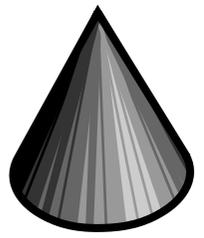
Las distintas relaciones de proporción entre la altura, el radio y el apotema, darán como resultado distintos tipos de cono.

Una superficie cónica es la superficie generada por una recta que se mueve girando alrededor de uno de sus puntos y que intersecta a un plano dado en una curva, circular en este caso.

Un cono es esa parte de una superficie cónica que se encuentra limitada por el vértice y un plano que corta todos los elementos en un lado del vértice. La base del cono es la curva cortada de la superficie cónica por el plano. El área lateral de un cono es el área de la superficie lateral.

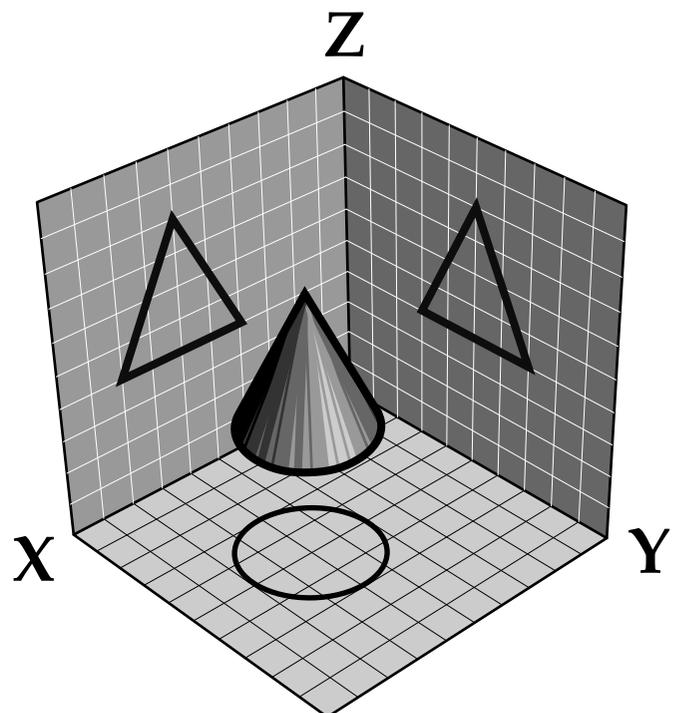
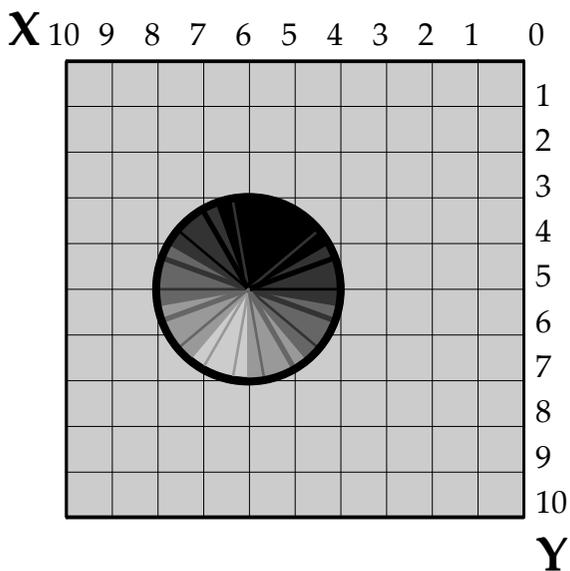
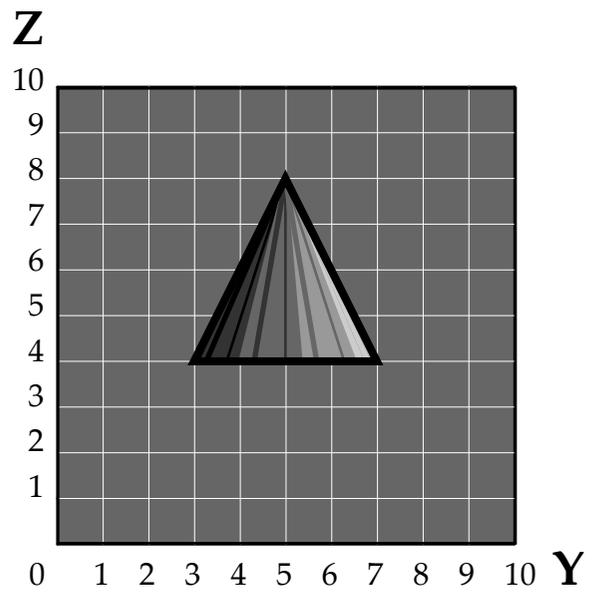
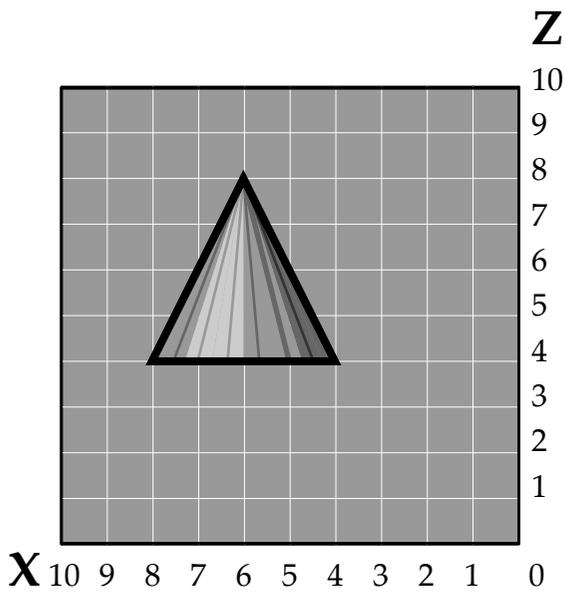


EL CONO

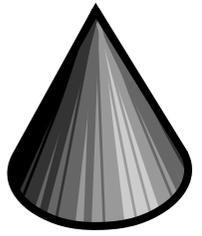


El cono en el espacio. Sistema de vistas y perspectiva.

El contorno de las proyecciones del cono es circular o triangular, dependiendo de su orientación en el espacio. La base circular en la perspectiva cónica se perciben como una elipse, producto de la deformación de ese enfoque particular.



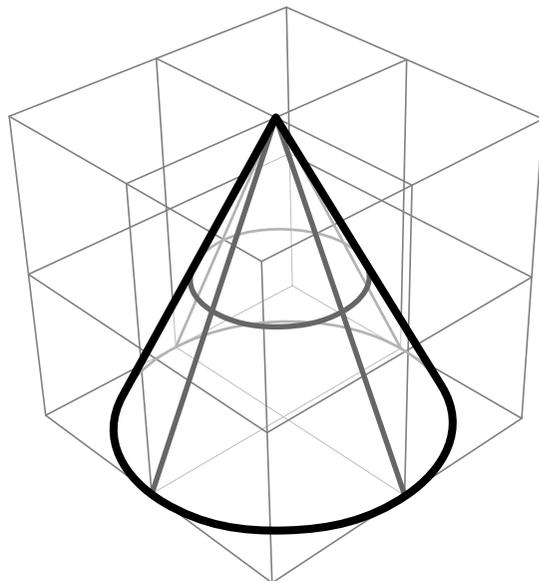
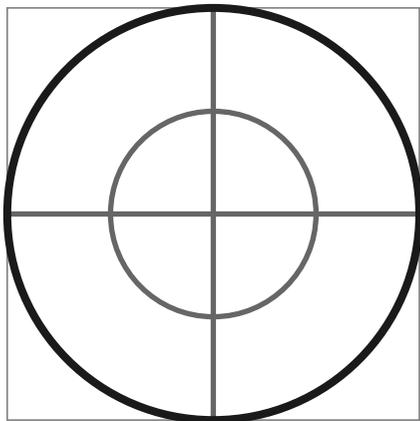
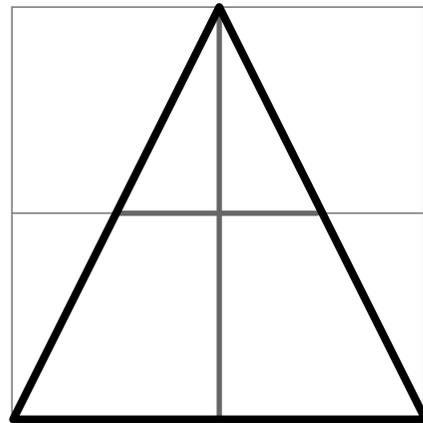
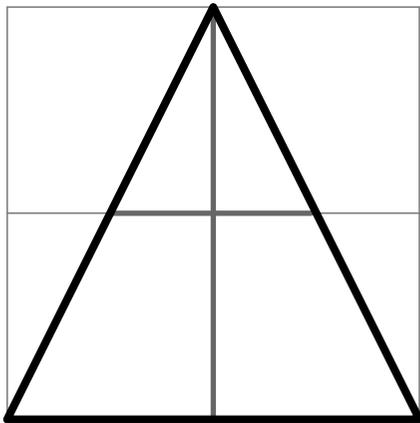
EL CONO



Representación. Valores de línea.

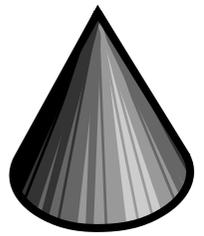
El cono que tomamos como objeto de estudio tiene ciertas particularidades que se evidencian en este sistema de representación:

Su altura y su diámetro tienen la misma medida; esto significa que las vistas laterales de la superficie cónica, se representan como triángulos isósceles. La mediana de esos triángulos coincidirá con la altura del cono.

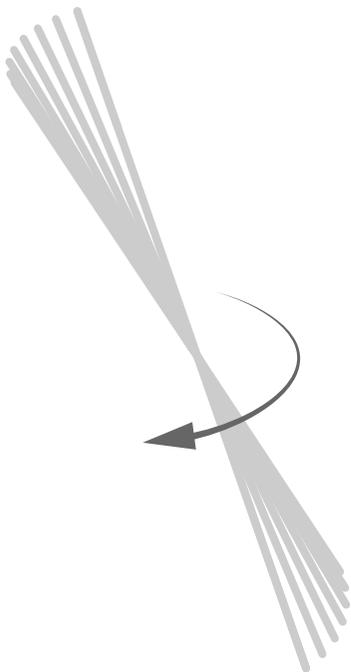
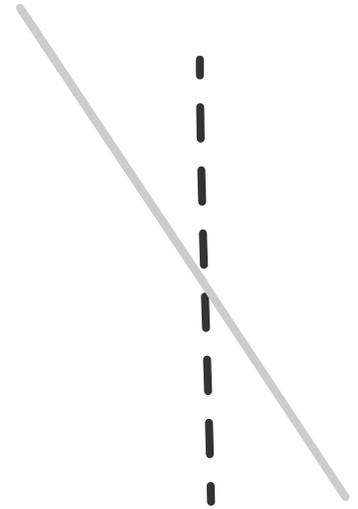


Al igual que el cilindro, la distribución de las vistas planas como un sistema rebatido es fundamental para comprender correctamente la disposición espacial del cono.

EL CONO



En este caso, enunciamos el par directriz / generatriz junto con la definición de cono. Es importante agregar que la superficie cónica completa consta de lo que podríamos denominar un doble cono. Es decir, se genera mediante una recta que gira alrededor de un punto. Para la geometría, una recta es una entidad infinita, que se extiende mas allá de ese punto de giro.

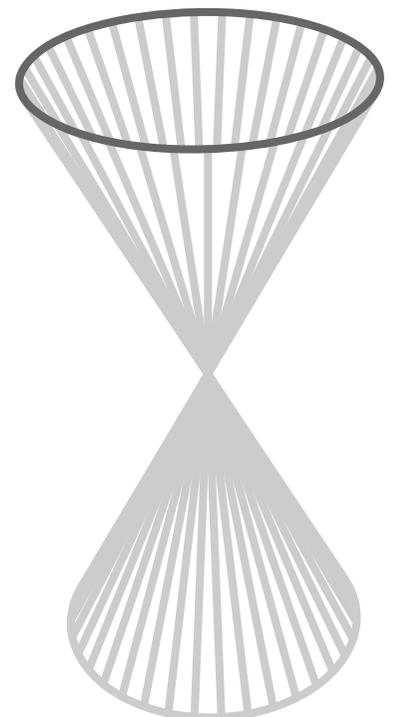


A medida que la recta avanza en su rotación, genera como resultante un recorrido circular de sus puntos, de diámetros variables de acuerdo a la distancia al punto de giro.

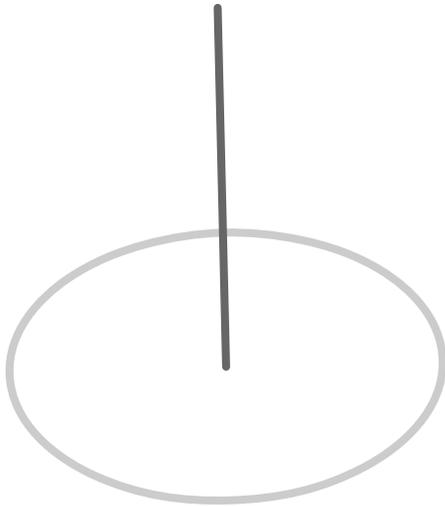
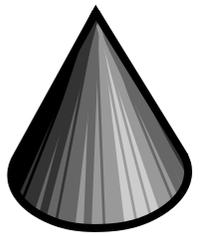
Generada de este modo, la superficie cónica se representa como un doble cono unido por sus vértices.

Hay dos lecturas posibles de este sistema: vimos que la generatriz de la superficie es un eje que gira alrededor de una recta que lo interseca. Esta transformación da como resultado circunferencias, producto del movimiento circular de los puntos de la recta.

Esa circunferencia puede ser interpretada como una directriz, redefiniendo la generación de un cono como la rotación de un segmento recto que sigue un perímetro circular con uno de sus extremos, mientras que el otro interseca un punto externo a dicha circunferencia, perpendicular a su centro geométrico

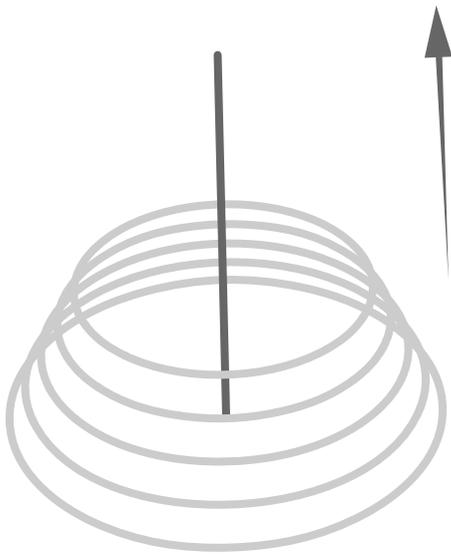


EL CONO



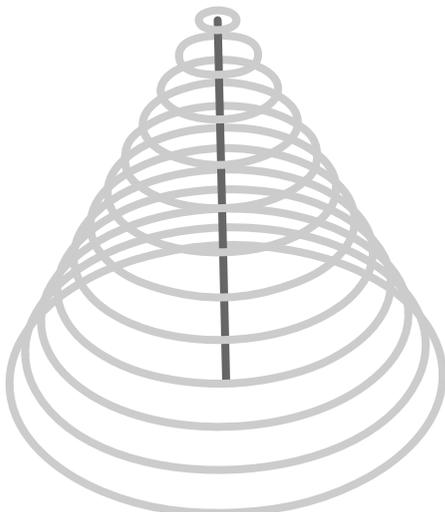
Otro sistema generativo posible, es áquel que define a la superficie cónica como una sucesión de circunferencias alineadas con respecto a un eje, cuyos diámetros varían creciendo o decreciendo hasta reducirse a cero, siendo esta última condición para conformar el vértice del cono.

En las imágenes que acompañan, podemos observar cómo a partir de una circunferencia generatriz, se proyecta un eje rectilíneo que intersecta el centro de la curva.



A medida que la curva se desplaza a lo largo de ese eje, su diámetro varía (decreciendo en este caso).

Siempre y cuando la relación de proporción entre un diámetro y el siguiente sea uniforme, la reducción progresiva de diámetro de las generatrices conformará una superficie cónica.

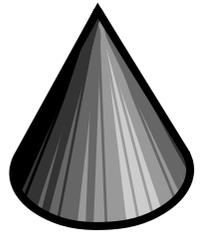


Ese decrecimiento o reducción de las dimensiones de la generatriz plana, continúa hasta que su diámetro disminuye a cero.

En ese punto queda constituido el vértice del cono.

Esta operación funciona también en sentido opuesto, se puede partir de un punto que intersecte a un eje recto, y que a medida que se desplaza a lo largo se convierte en circunferencias de diámetro creciente, hasta alcanzar la medida de la base del cono.

EL CONO

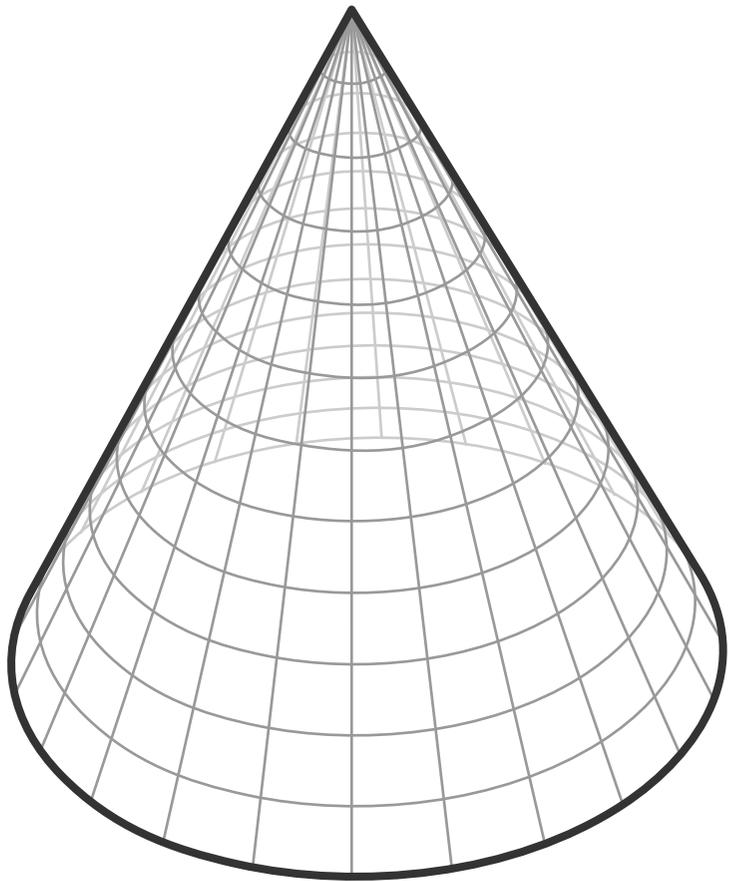
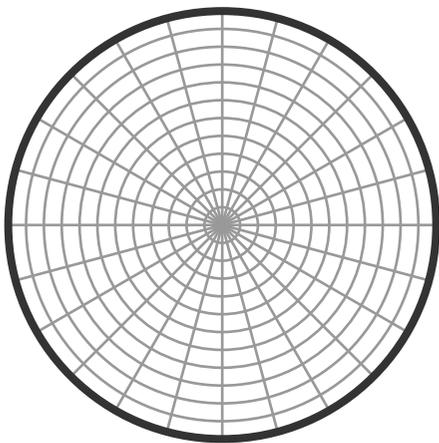
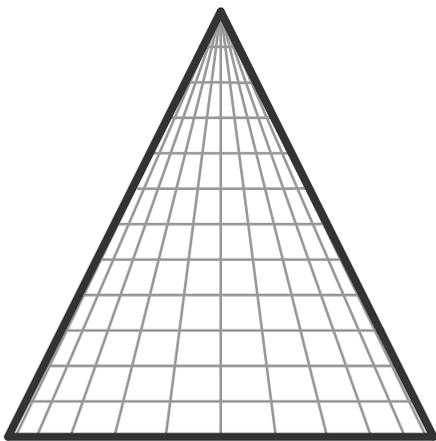


Multiplicidad de sistemas generativos.

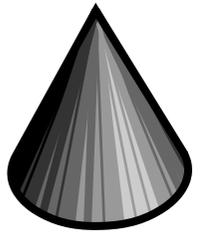
Ambos sistemas generativos de líneas, conviven y coexisten en la misma superficie.

A continuación vemos cómo las dos propuestas de generación mencionadas anteriormente pueden combinarse o superponerse, para originar una *grilla* de circunferencias y líneas rectas que funciona como una síntesis comunicacional de las infinitas líneas que componen una superficie.

Estos son sólo algunos ejemplos de sistemas generativos para el cono; más adelante veremos que no son los únicos.



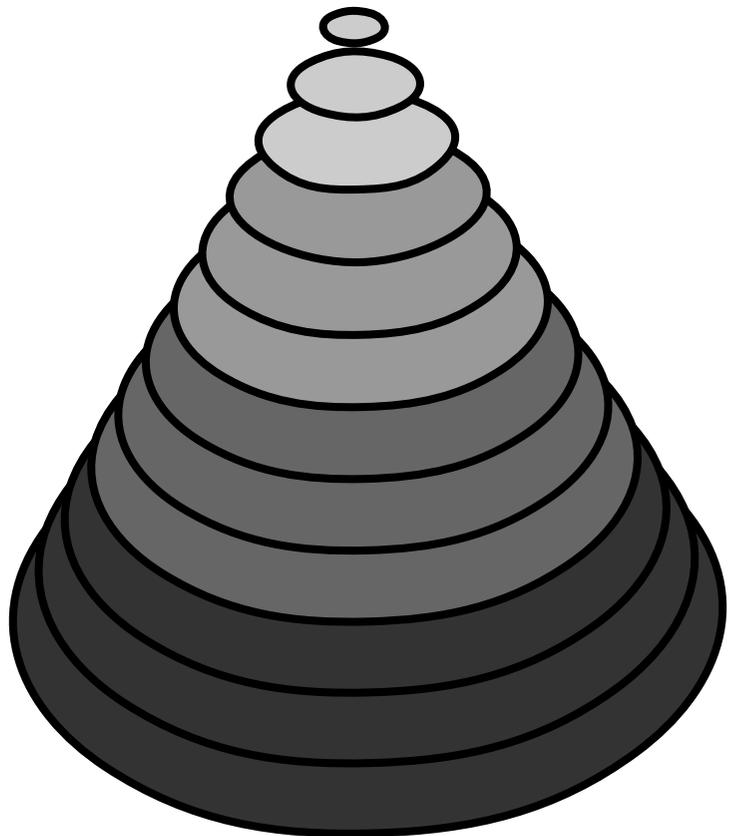
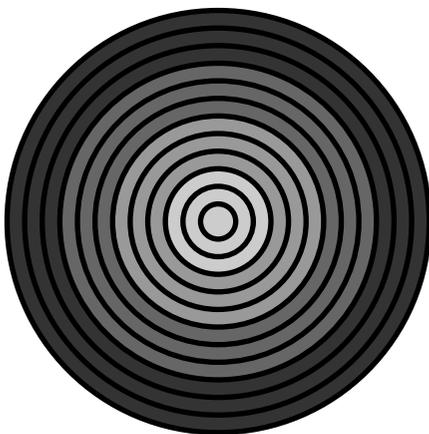
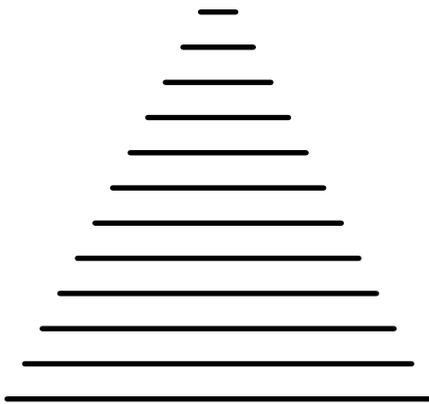
EL CONO



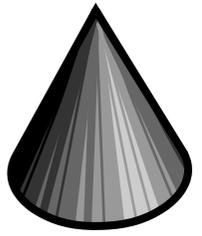
El cono como volumen. Superposición de planos.

Continuando con la referencia a los sistemas generativos, otra manera de comprender un cono sería asignando un área circular o círculo a cada circunferencia generatriz.

De esta manera, mediante la superposición indefinida de círculos (en este caso, siempre y cuando la relación entre los diámetros siga la generatriz del cono) paralelos entre sí y alineados por sus centros geométricos, podríamos obtener un cono volumétrico sólido.



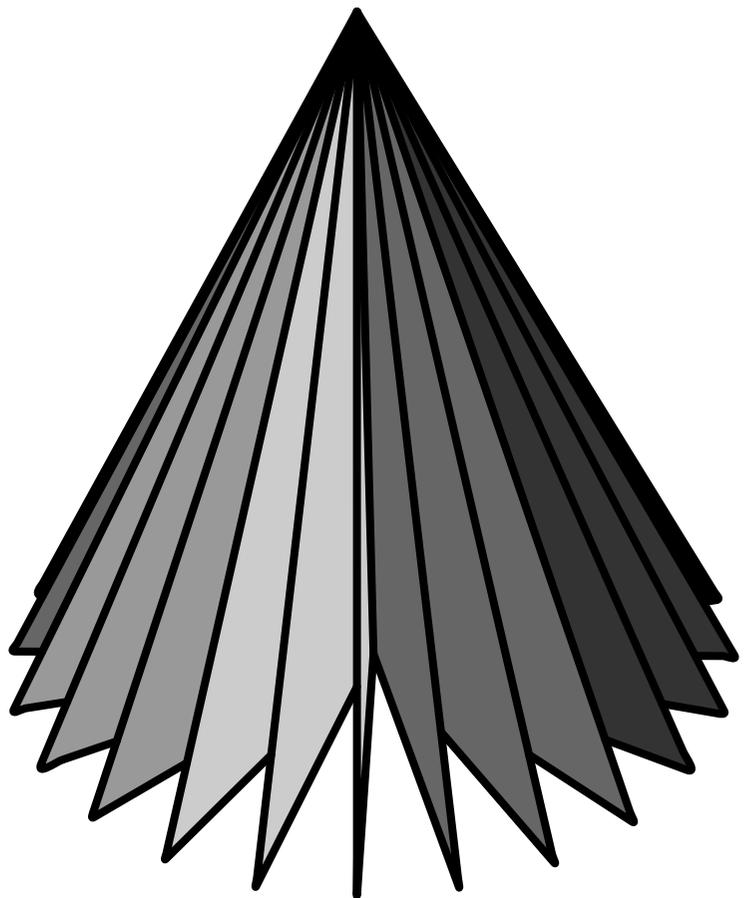
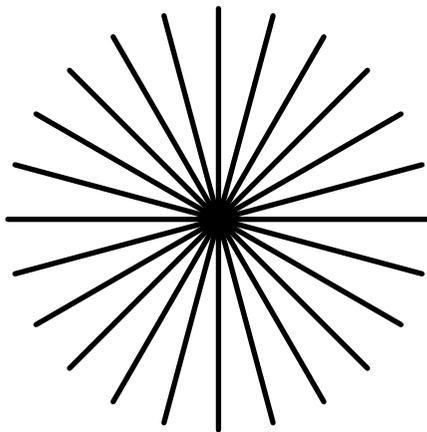
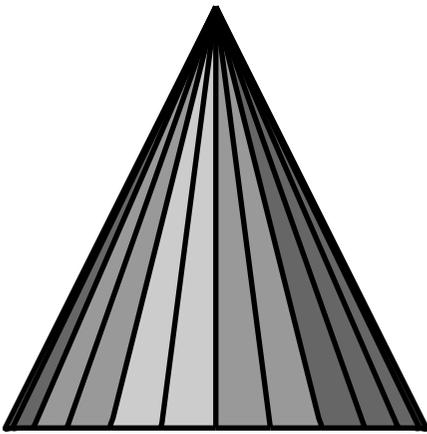
EL CONO



El cono como volumen. Rotación de planos.

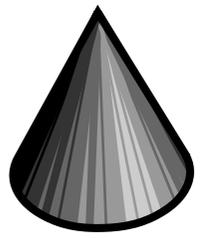
Guiándonos por los sistemas generativos de líneas, podemos pensar en la construcción de un cono a partir de áreas triangulares rectangulares, convergentes alrededor de un eje.

Si a cada generatriz rectilínea corresponde un área triangular, es posible construir un modelo de un cono mediante la sucesión continua de triángulos rectángulos cuyos catetos congruentes (mayor o menor, dependiendo de la relación radio / altura del cono) confluyen en un eje.

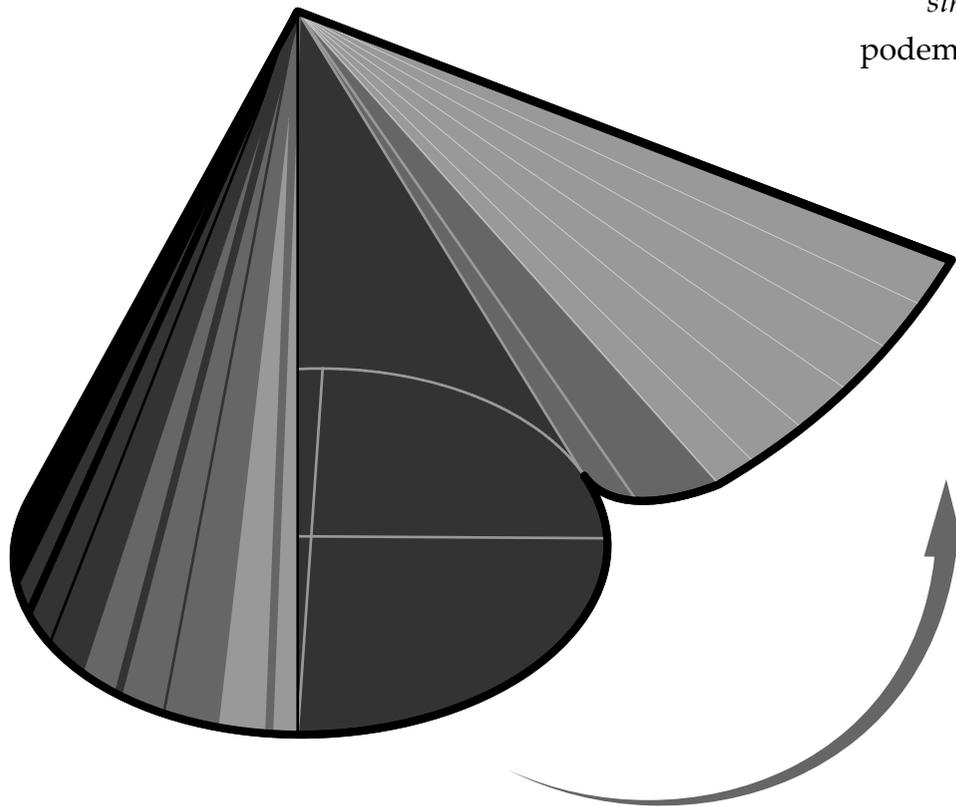


El área de los planos rectos para construir un modelo de estas características está delimitada por un triángulo recto, en donde el cateto menor es el radio del cono, el mayor es la altura y la hipotenusa el apotema.

EL CONO



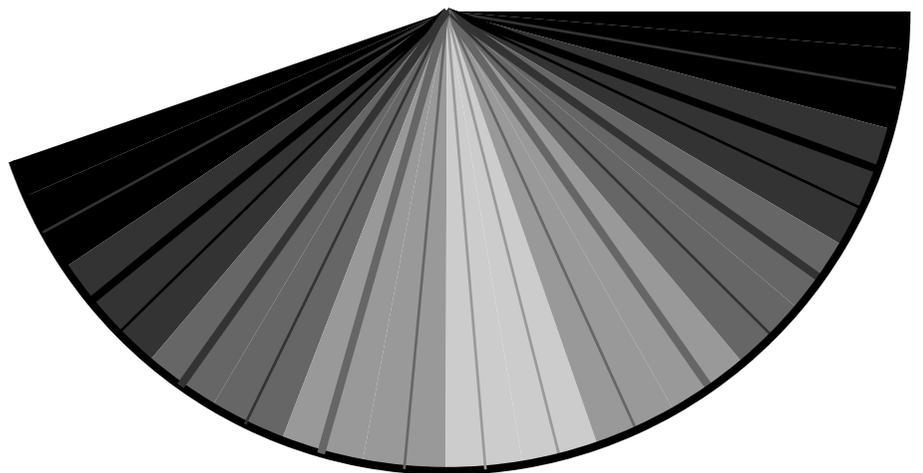
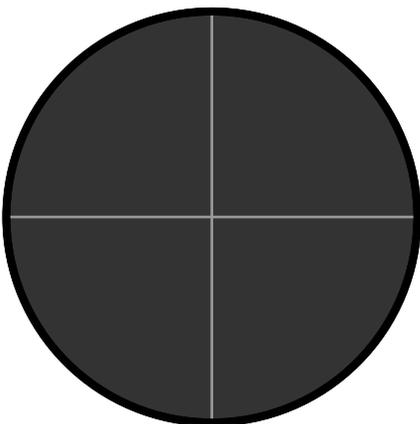
Superficie cónica. Desarrollo plano.



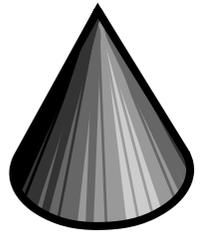
La superficie cónica es una superficie de *simple curvatura*. Esto significa que podemos desplegar esta parte del cono hasta obtener un área plana. Pensando el camino inverso, lo interesante de esta propiedad es que es posible obtener una superficie cónica a partir de una lámina o chapa de algún material flexible de tal manera que pueda plegarse siguiendo la curvatura de la base circular y confluir en un vértice.



A partir del siguiente desarrollo plano, componer un cono circular recto:



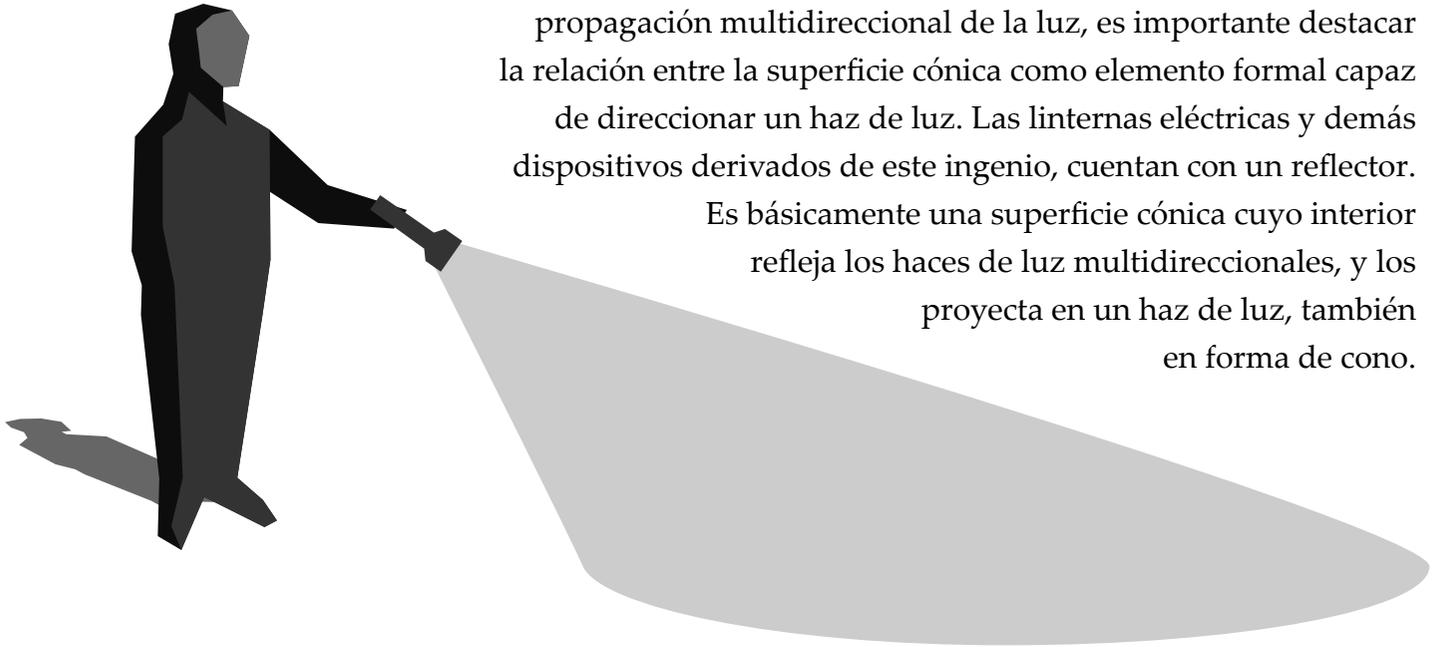
EL CONO



El cono y el hombre.

Si mencionamos anteriormente la relación entre la esfera y la propagación multidireccional de la luz, es importante destacar la relación entre la superficie cónica como elemento formal capaz de direccionar un haz de luz. Las linternas eléctricas y demás dispositivos derivados de este ingenio, cuentan con un reflector.

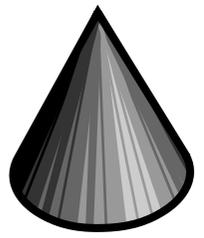
Es básicamente una superficie cónica cuyo interior refleja los haces de luz multidireccionales, y los proyecta en un haz de luz, también en forma de cono.



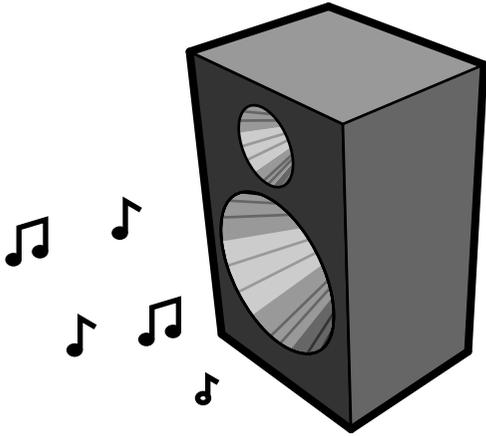
El rol protagónico del cono como difusor direccional no se limita únicamente a la luz: las ondas sonoras producidas por vibraciones en el aire son amplificadas cuando atraviesan el interior de la superficie cónica. El hombre descubrió hace mucho tiempo este fenómeno acústico, y utilizó sus propiedades para materializar objetos como el megáfono (del griego megas "grande" y fone "voz"). Un dispositivo con forma de cono para amplificar sonidos.



EL CONO



El cono y el hombre.



La evolución del megáfono nos lleva hasta el altavoz o parlante. Un dispositivo de que transforma señales eléctricas en sonidos.

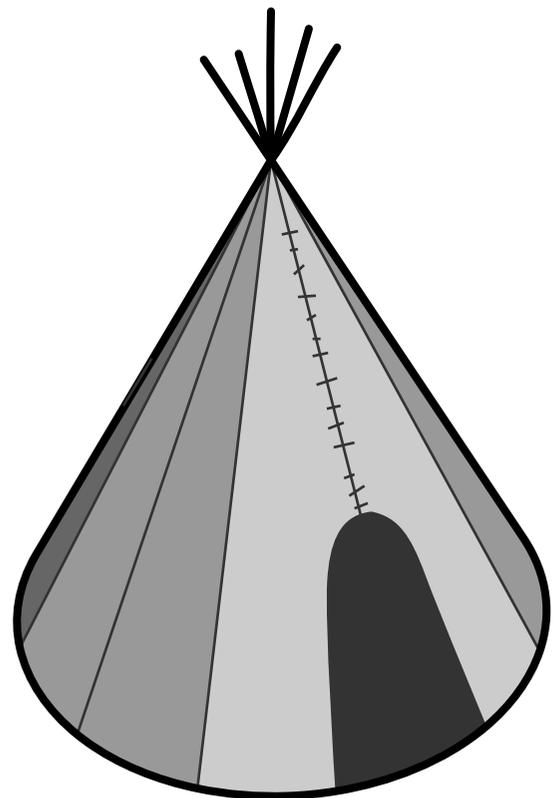
La aplicación de estos artefactos en materia de comunicación, sentó las bases de la telefonía moderna.

En entretenimiento, desde el primitivo gramófono hasta los equipos más avanzados de sonido, la posibilidad de traducir sonidos a formatos capaces de ser almacenados y reproducidos estuvo y está sustentada por las propiedades de la superficie cónica en relación a la propagación de ondas sonoras.

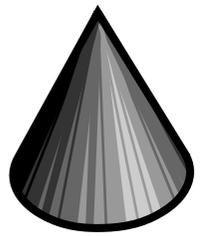
Como objeto habitable el cono también goza de un papel protagonista en distintas culturas, y en diferente lugares y épocas.

Las tribus nómades a lo largo y ancho de la superficie terrestre encontraron en el cono una manera práctica de construir viviendas livianas y desmontables. A partir de elementos lineales como troncos o varas, se ensambla una estructura soportante similar a la de las líneas generatrices de un cono geométrico, que luego es recubierta con pieles o textiles.

Su estabilidad física, economía racional de recursos y prestaciones ante las inclemencias climáticas, hicieron del cono una forma a la que acudir para resolver techos, toldos, cúpulas, y cobertizos.

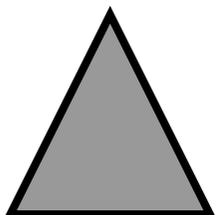
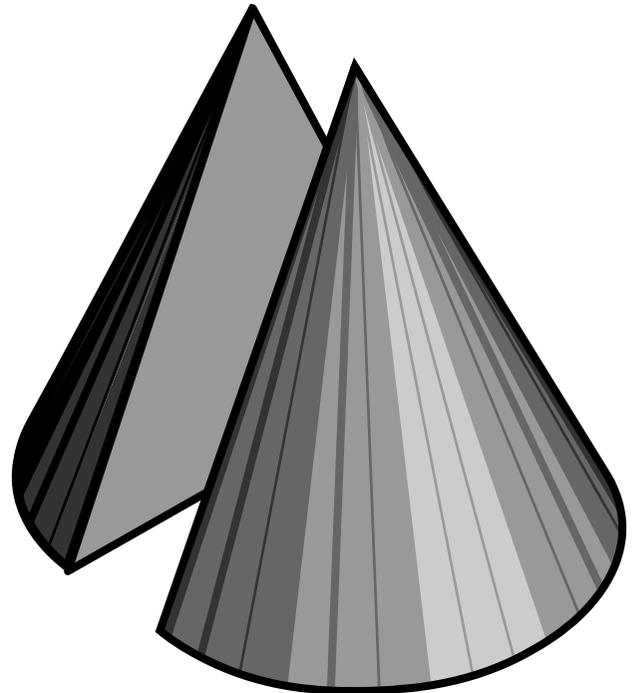
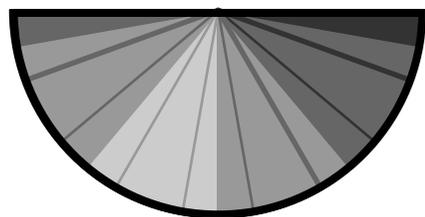
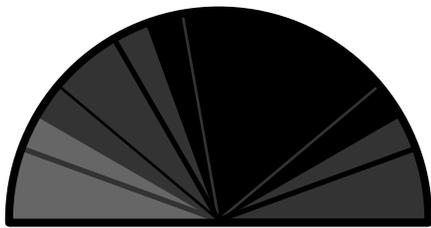
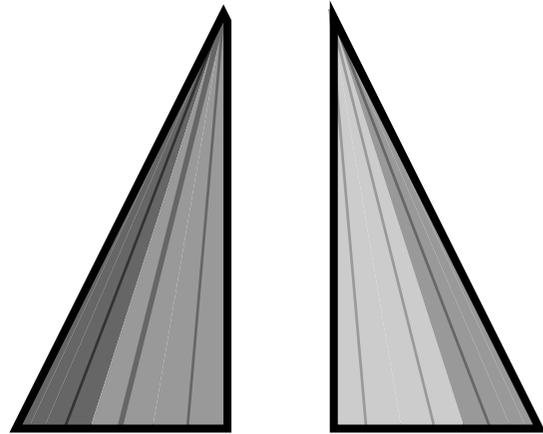
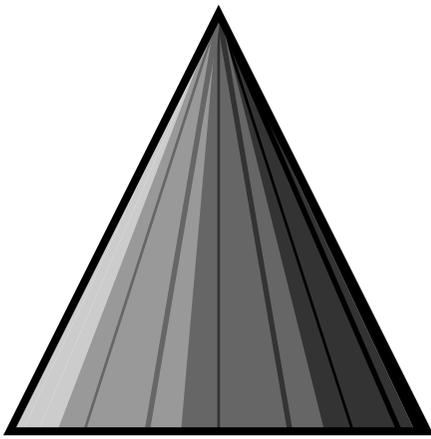


EL CONO



Cortes y particiones: Medianas.

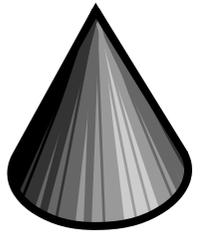
Si cortamos al cono por un plano medio vertical, coplanar a su altura, se obtienen dos *semiconos*, cuyas bases son semicirculares. El resto de la composición consta de un lado triangular plano, y media superficie cónica.



SECCIÓN TRIANGULAR

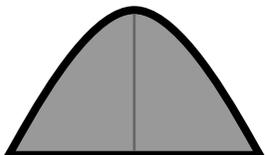
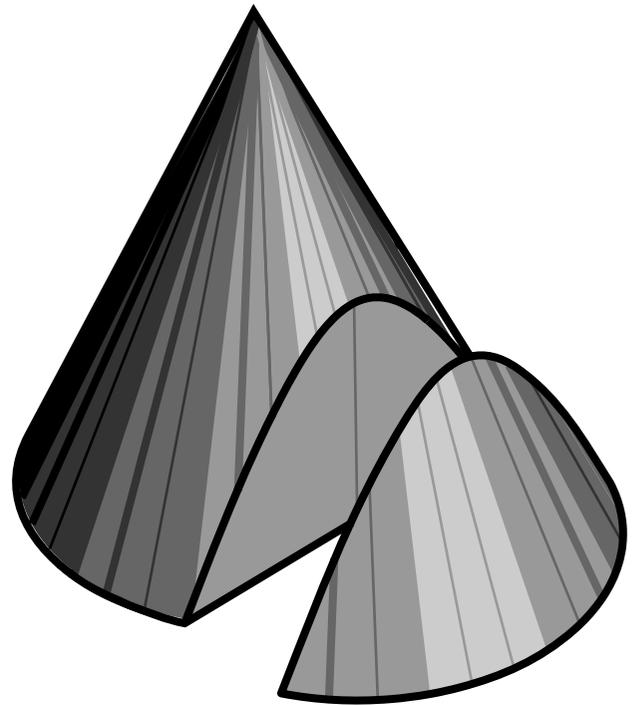
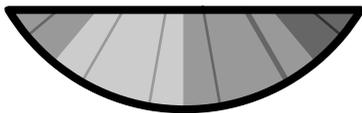
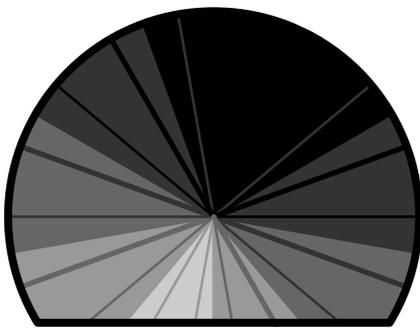
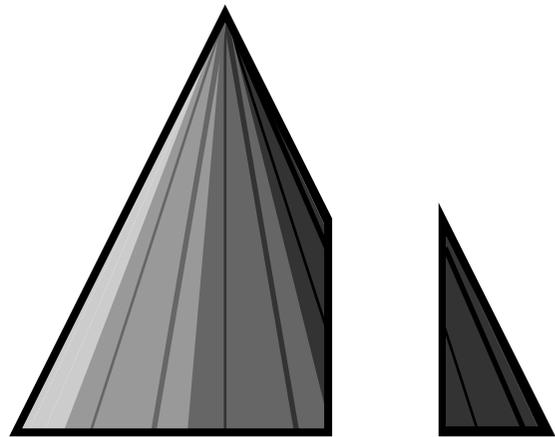
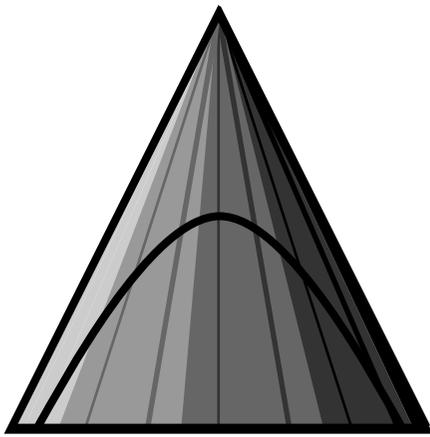
La sección que aparece cuando cortamos un cono por su mediana vertical es un triángulo. Dependiendo de las características del cono, será un triángulo equilátero, isósceles o escaleno.

EL CONO



Origen de curvas cónicas a partir de cortes rectos.

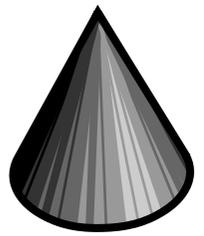
Si desplazamos ese plano de corte para que deje de ser coplanar a la altura y no afecte al vértice del cono, las características de la sección obtenida cambian drásticamente: pasando de un polígono a una curva, la hipérbola.



SECCIÓN HIPERBÓLICA

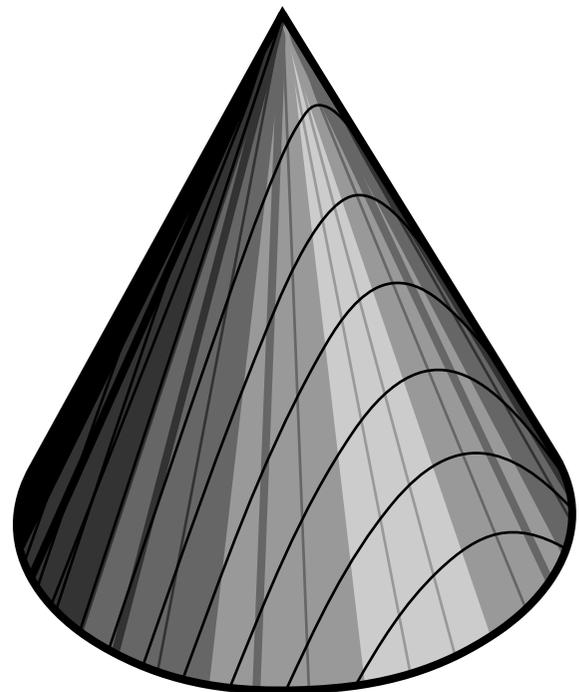
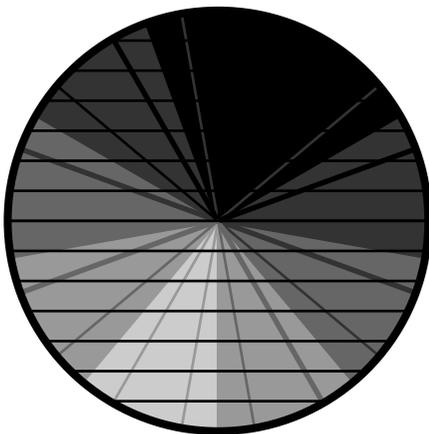
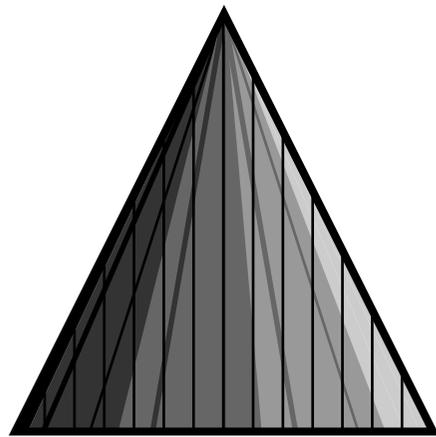
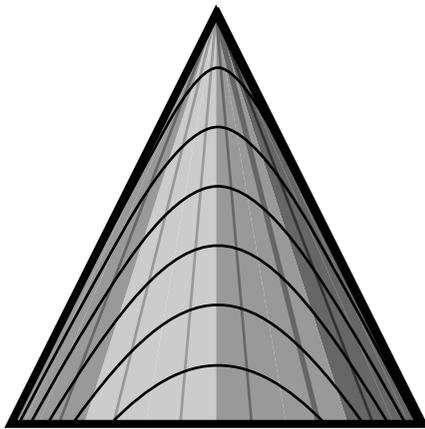
La sección que aparece cuando cortamos un cono por un plano vertical que no sea el medio es una curva plana llamada hipérbola.

EL CONO



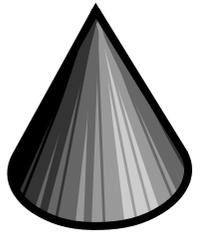
Reinterpretación de sistemas generativos.

Veamos que sucede si repetimos el corte vertical varias veces, paralelamente:



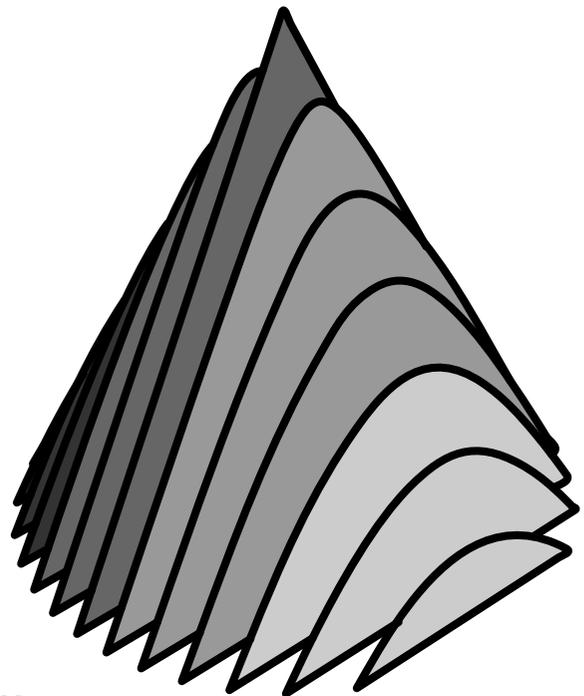
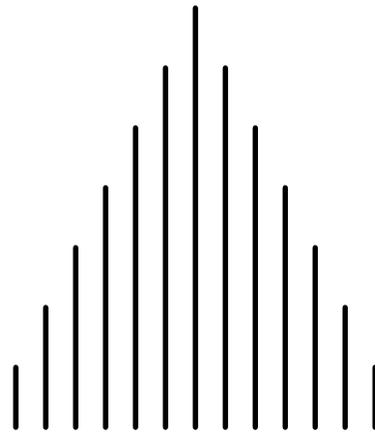
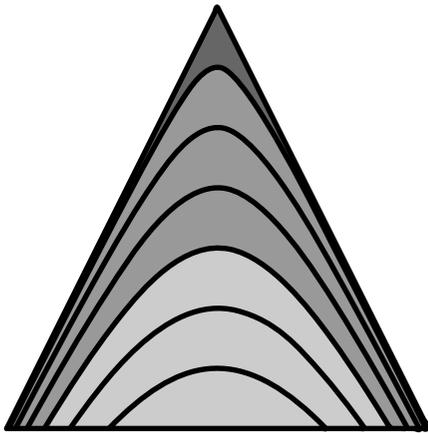
Cada corte genera sobre el cono una curva plana, compuesta por media hipérbola. La hipérbola completa se obtiene cortando la superficie cónica completa (o doble cono).

EL CONO



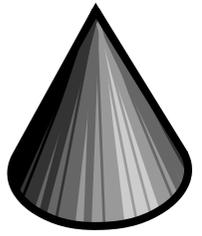
Reinterpretación de sistemas generativos.

Ahora veamos qué sucede si a cada una de esas curvas planas la convertimos en áreas:



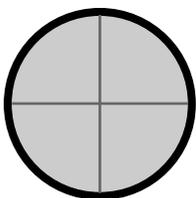
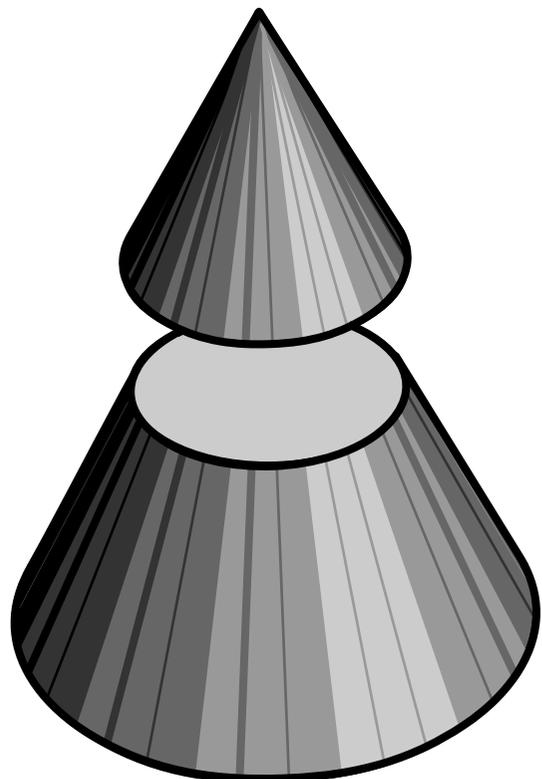
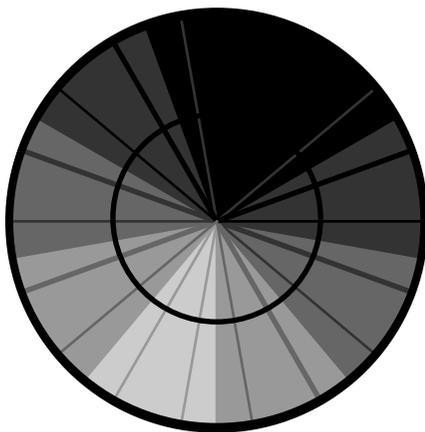
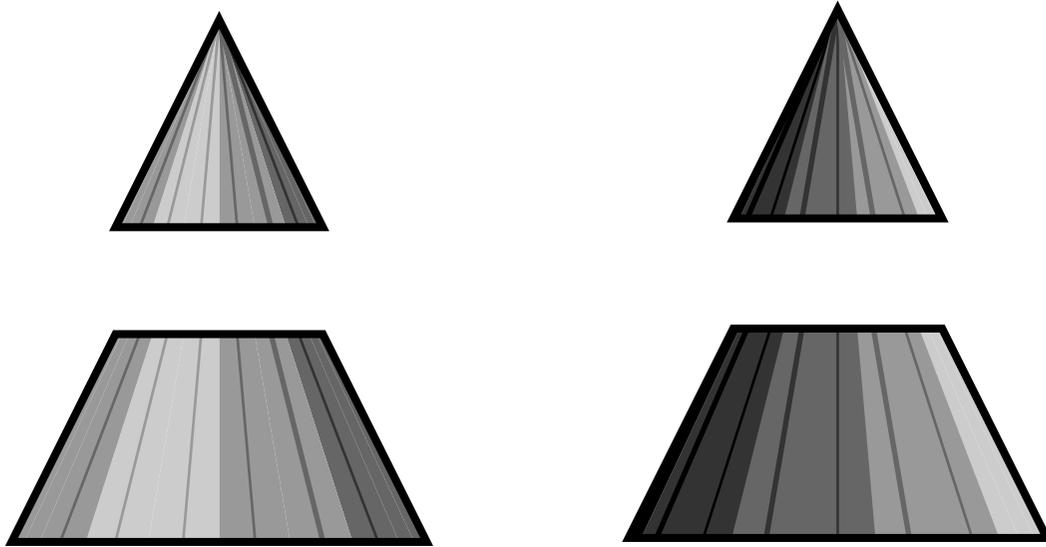
Aún siendo tramos, son curvas que pueden cerrarse con segmentos rectos y convertirse en áreas o superficies planas. De esta manera, podemos recomponer el cono como una sucesión de planos hiperbólicos, que modifican su curvatura hasta convertirse en un triángulo, y luego vuelven a modificarse inversamente hasta desaparecer en un punto.

EL CONO



Cortes y particiones: Medianas.

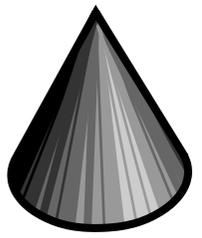
Si cortamos al cono por un plano medio vertical, paralelo a su base, se obtiene un cono que conserva ciertas características del original, y un cuerpo geométrico denominado como truncado, o tronco de cono:



SECCIÓN CIRCULAR

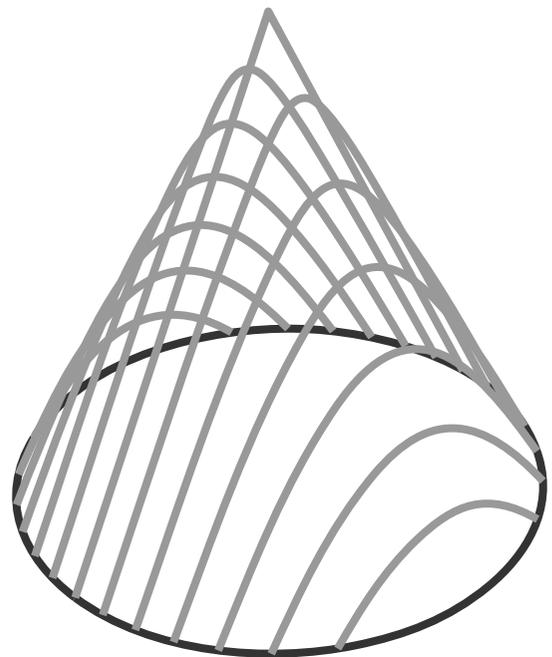
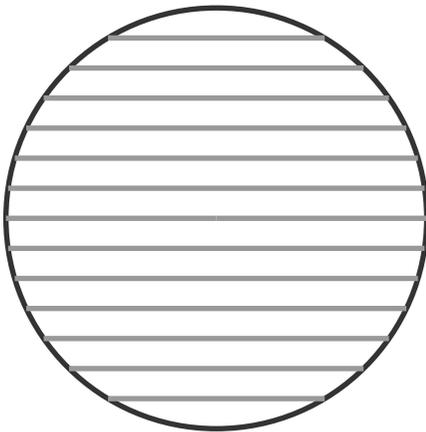
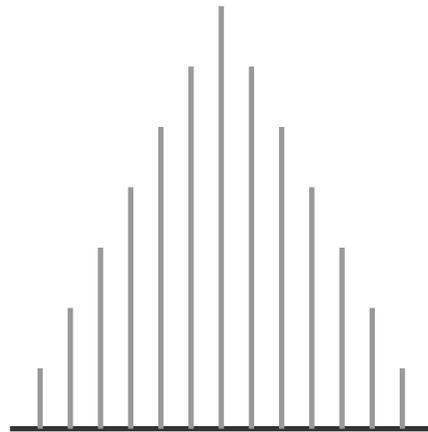
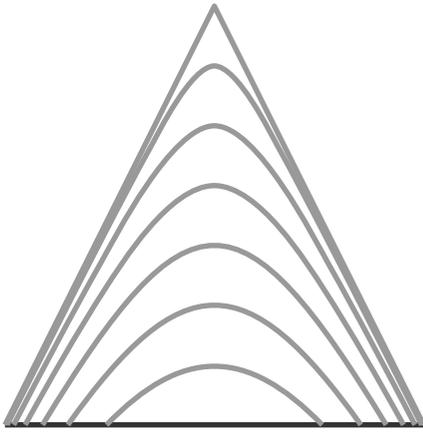
La sección que aparece cuando cortamos un cono por su mediana horizontal es una circunferencia. Su diámetro será la mitad del diámetro de la base.

EL CONO



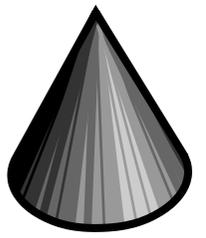
Reinterpretación de sistemas generativos.

Finalmente, desmaterialicemos esos planos, conservando únicamente los tramos hiperbólicos:

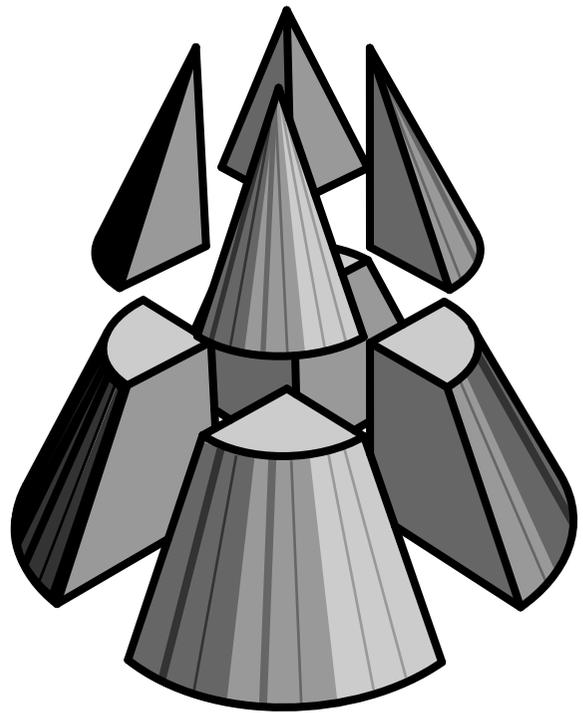
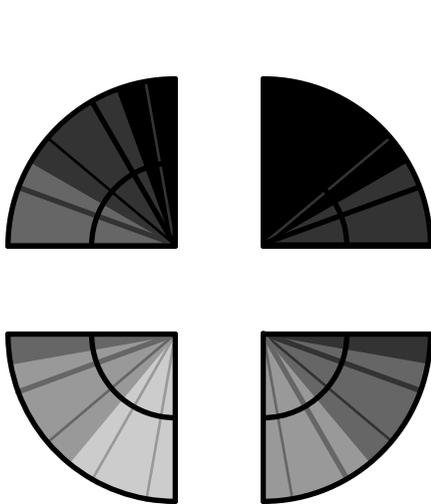
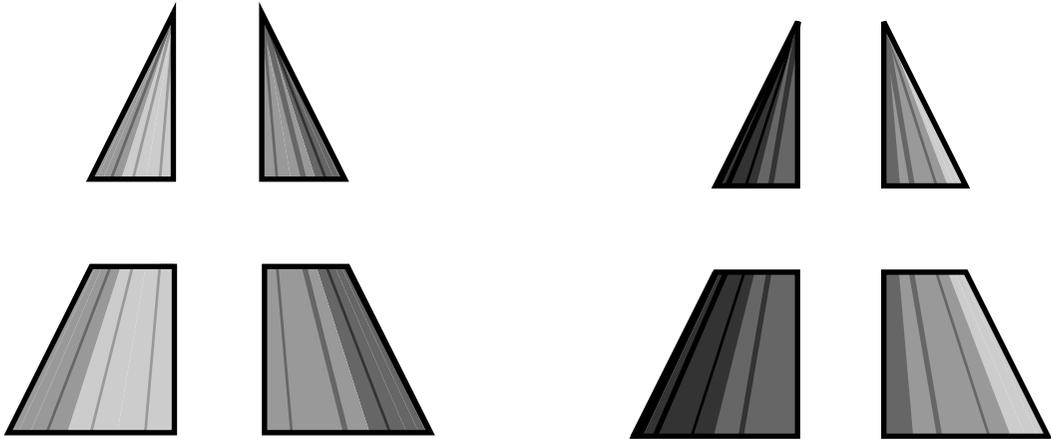


Entonces es posible generar una superficie cónica mediante un sistema de generatrices hiperbólicas y una triangular, que vayan transformándose en forma creciente decreciente, modificando también las características de su curvatura de acuerdo a una directriz circular que guía y ordena dicha transformación sucesiva.

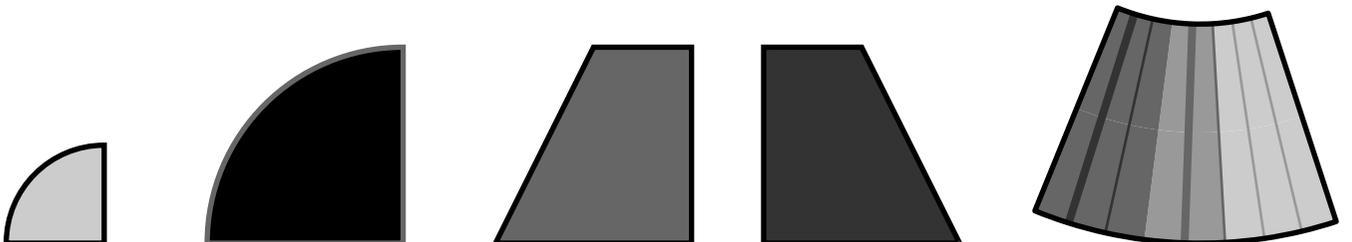
EL CONO



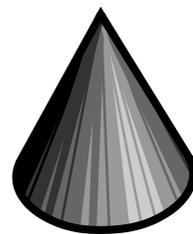
Cortes y particiones: Medianas.



A partir del siguiente desarrollo plano, componer un cuadrante de cono truncado:

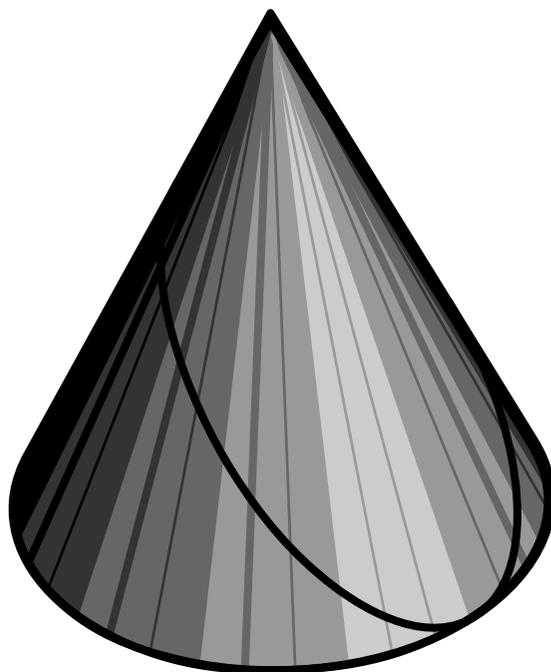
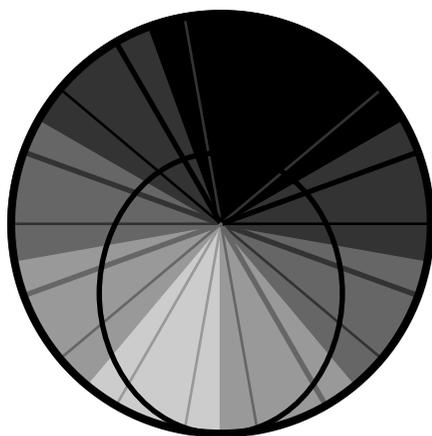
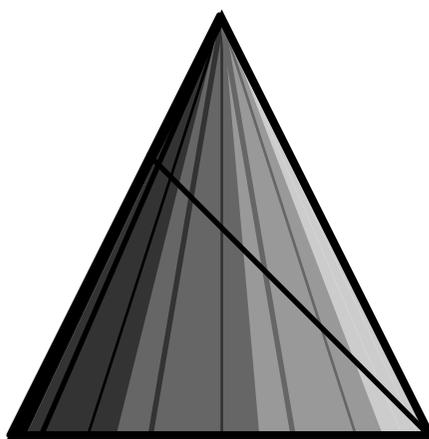
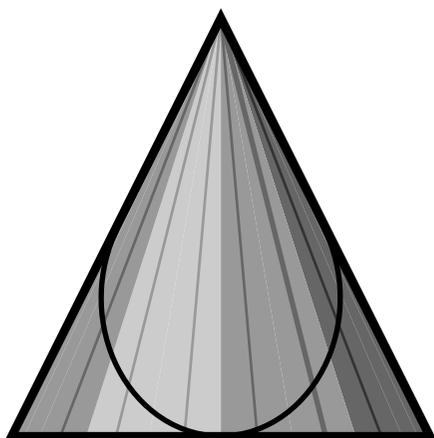


EL CONO



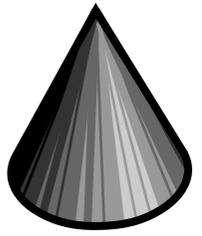
Cortes y particiones: Diagonales.

A continuación, efectuaremos al cono un corte oblicuo tal, que el plano corresponderá a una de las diagonales del cubo que inscribe al cono.



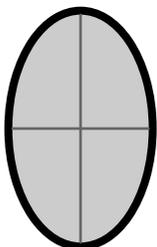
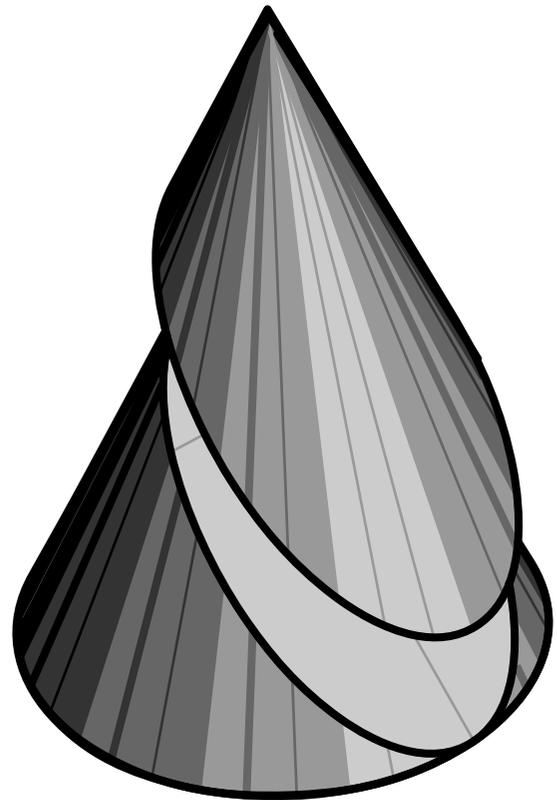
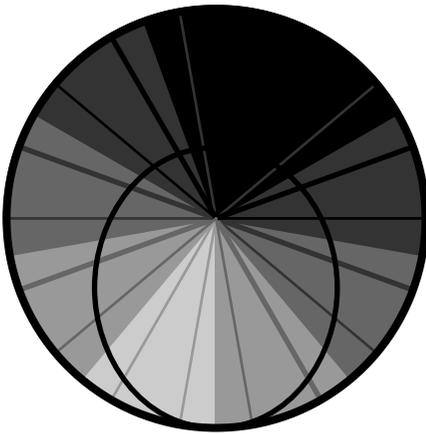
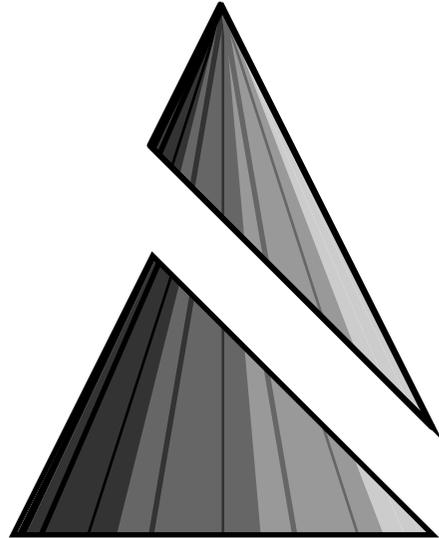
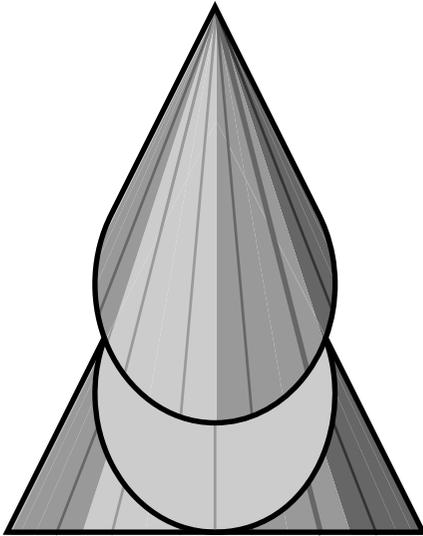
En la vista lateral se aprecia que es un corte a 45° , que afecta a la base del cono en un punto.

EL CONO



Cortes y particiones: Diagonales.

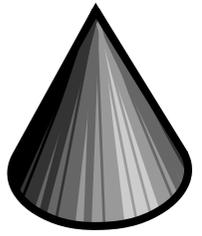
Al separar las piezas, aparece una cara cuyo contorno es una curva denominada **elipse**.



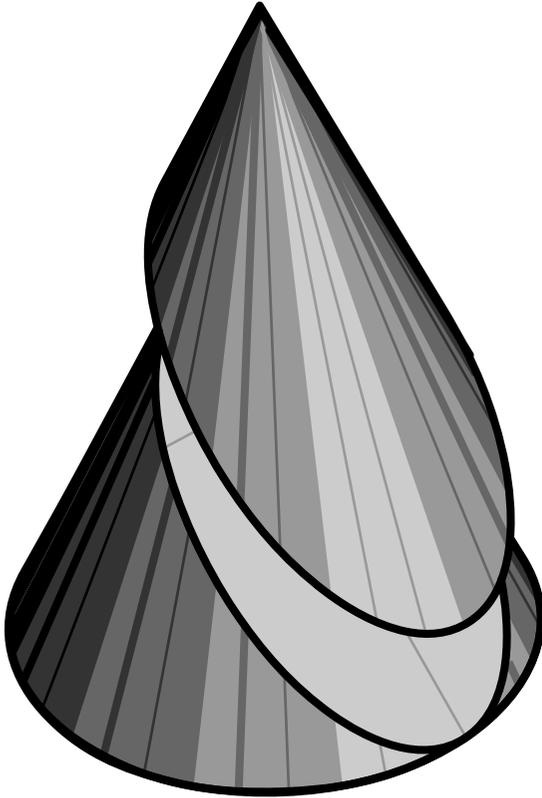
SECCIÓN ELÍPTICA

La sección que aparece cuando cortamos un cono por un plano oblicuo es una elipse.

EL CONO



Superficie cónica. Desarrollo plano.



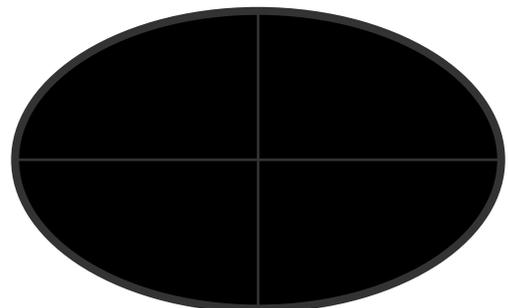
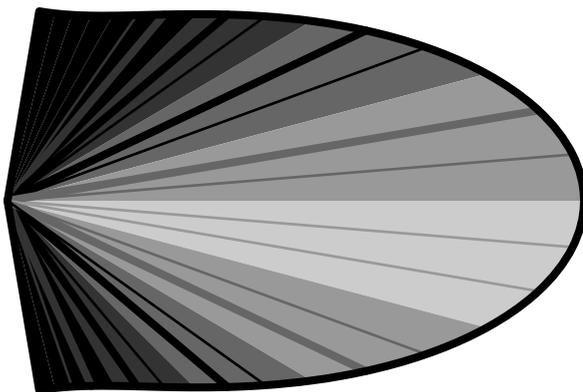
Obtenemos dos piezas: una formada por la parte de la superficie cónica que incluye al vértice, y la elipse producto del corte.

La otra parte está compuesta por la elipse, un sector de la superficie cónica, y la base circular.

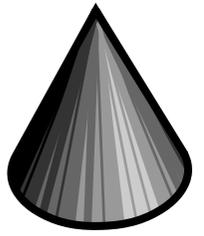
Las caras planas circular y elíptica forman entre sí un ángulo de 45° .



A partir del siguiente desarrollo plano, componer la pieza de la figura superior:

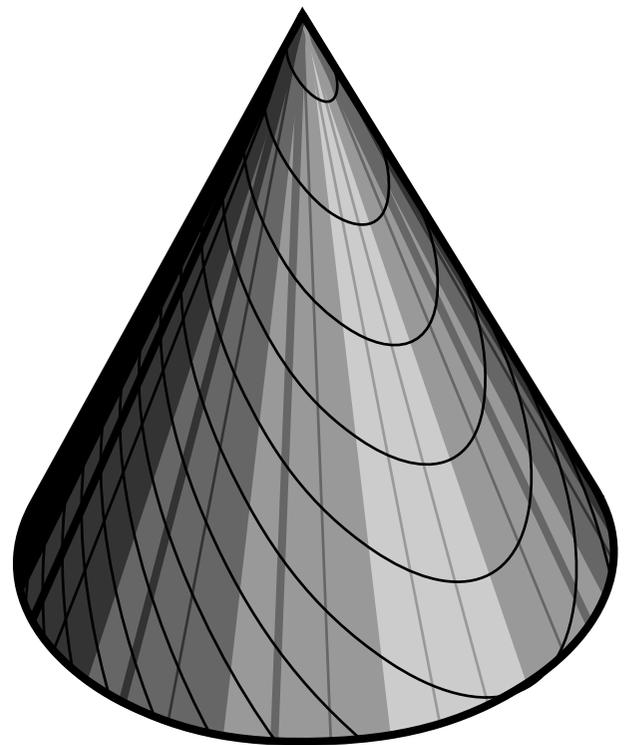
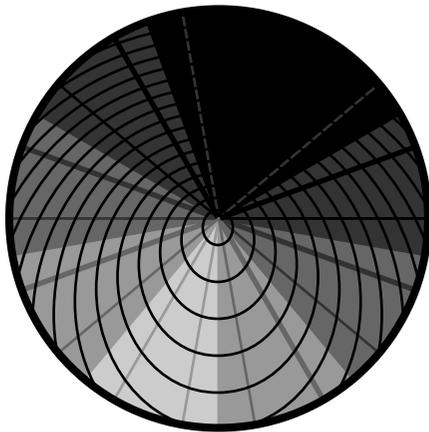
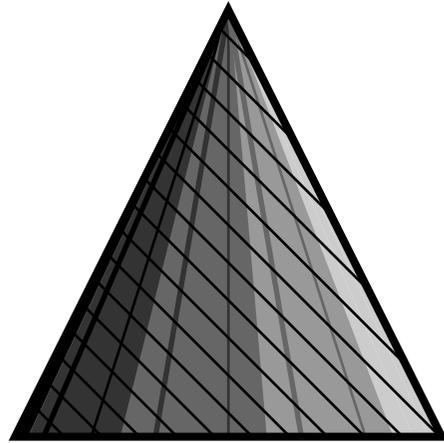
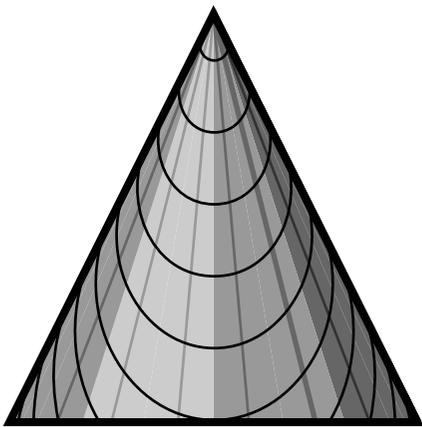


EL CONO



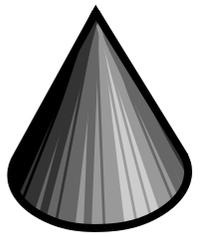
Reinterpretación de sistemas generativos.

Veamos que sucede si repetimos el corte diagonal varias veces, paralelamente:



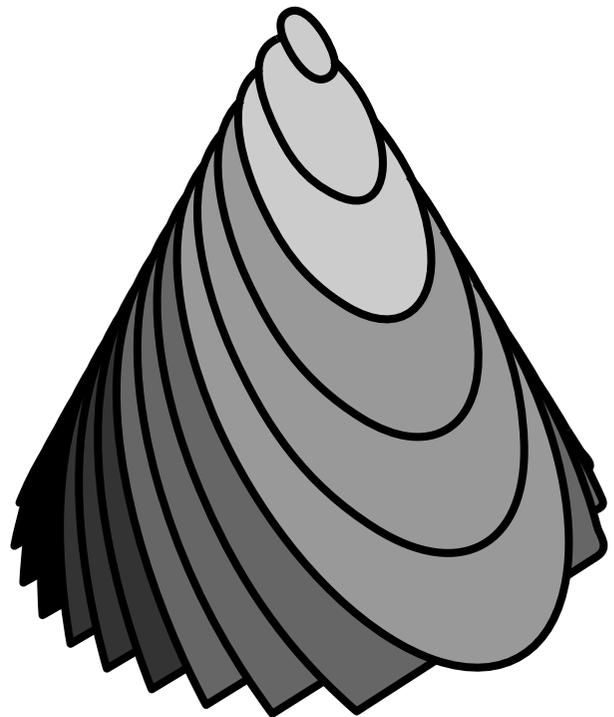
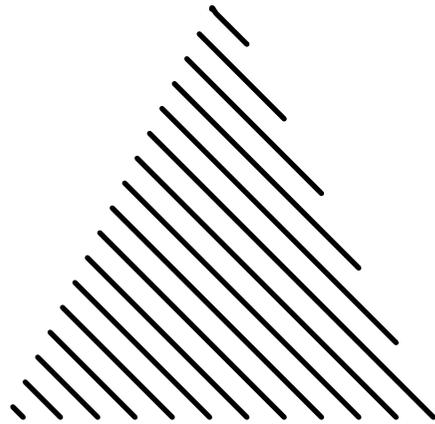
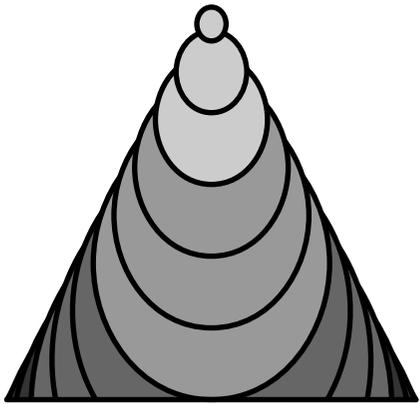
Cada corte genera sobre el cono una curva plana, elipses o tramos de elipses, dependiendo donde haya efectuado el corte a la superficie cónica.

EL CONO



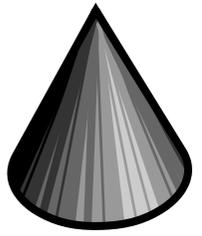
Reinterpretación de sistemas generativos.

Ahora veamos qué sucede si a cada una de esas curvas planas la convertimos en áreas:



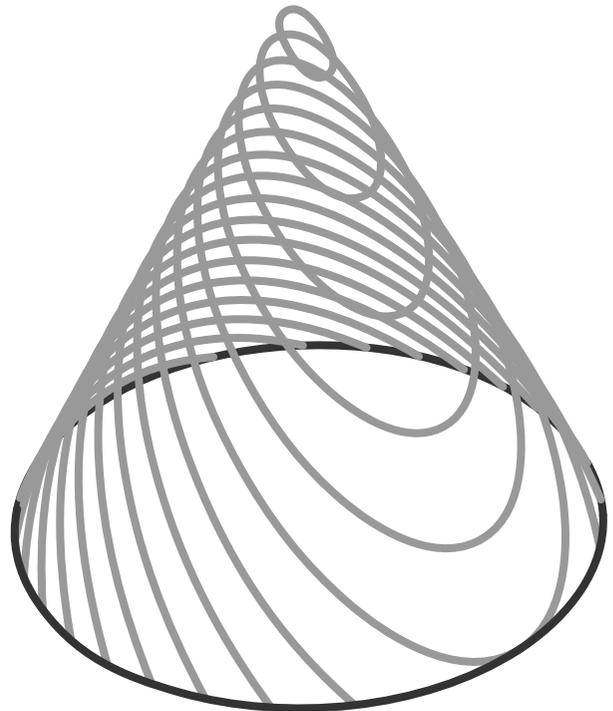
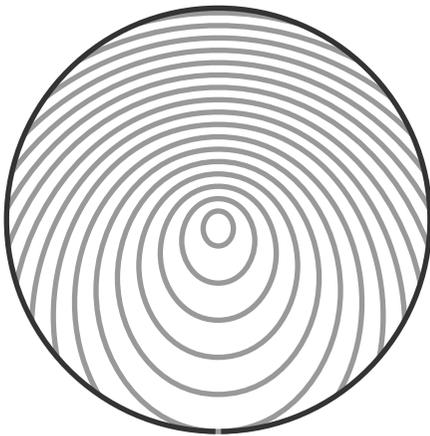
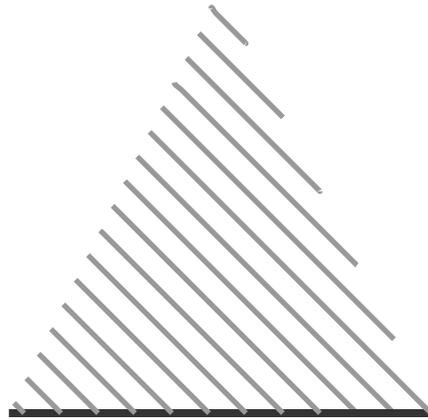
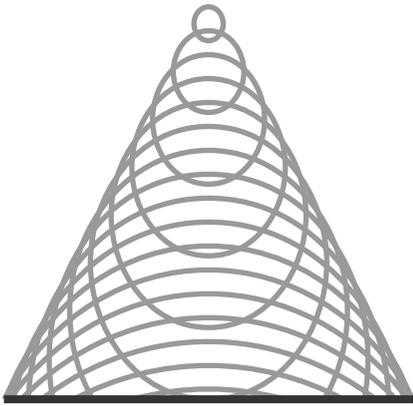
Las elipses y los tramos de elipse recortadas pueden ser convertidas en áreas o superficies planas. De esta manera, podemos recomponer el cono como una sucesión de planos elípticos de distintos tamaños.

EL CONO



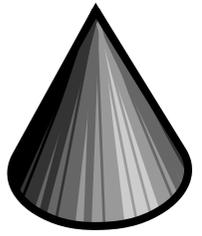
Reinterpretación de sistemas generativos.

Finalmente, desmaterialicemos esos planos, conservando únicamente las curvas lineales:



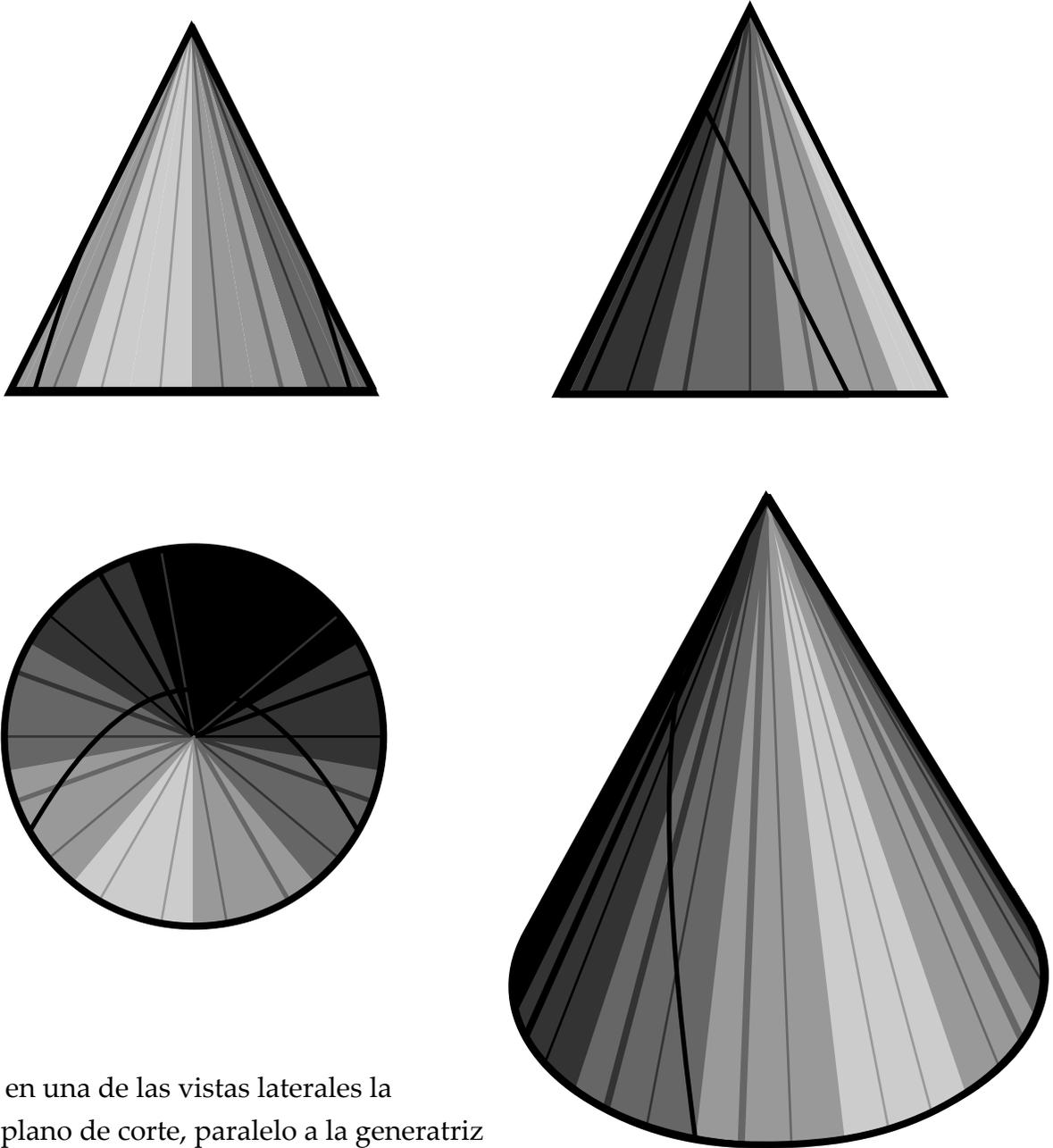
Entonces es posible generar una superficie cónica mediante un sistema de generatrices elípticas paralelas, que vayan transformándose en forma creciente o decreciente, de acuerdo a un eje virtual vertical que coincide con la altura del cubo y a una directriz circular que guía y ordena dicha transformación.

EL CONO



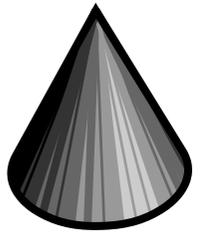
Cortes y particiones: Diagonales.

Por último, vamos a analizar qué ocurre cuando cortamos al cono con un plano oblicuo, y paralelo a una generatriz:



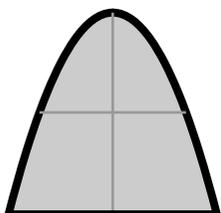
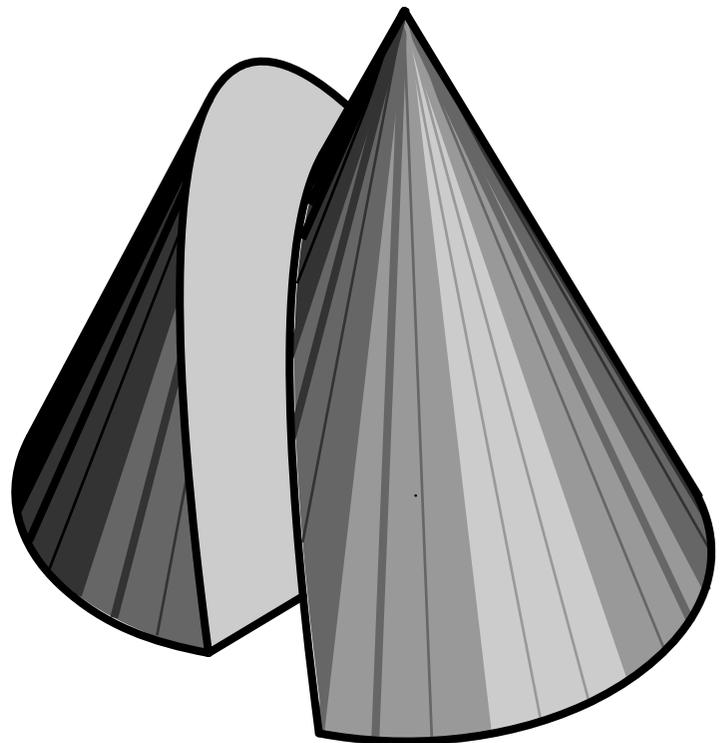
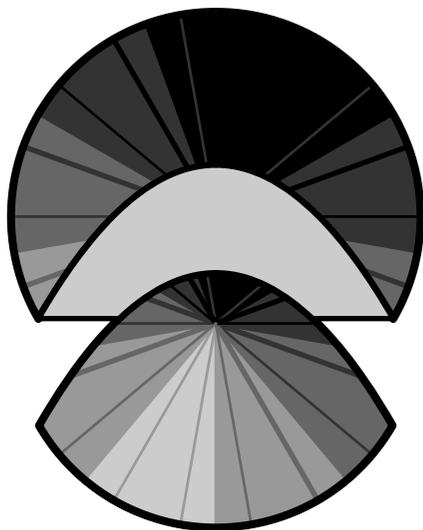
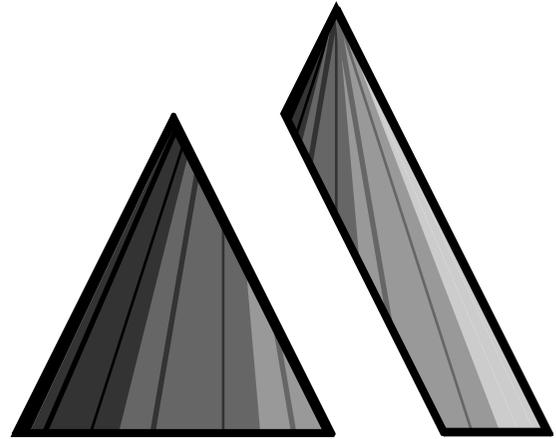
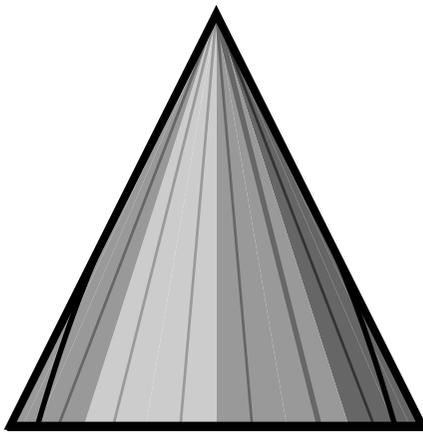
Observamos en una de las vistas laterales la posición del plano de corte, paralelo a la generatriz del cono.

EL CONO



Cortes y particiones: Diagonales.

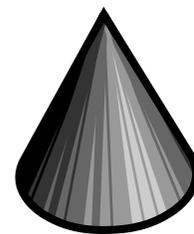
Al separar las piezas, aparece una cara plana cuyo contorno es una curva denominada **parábola**.



SECCIÓN PARABÓLICA

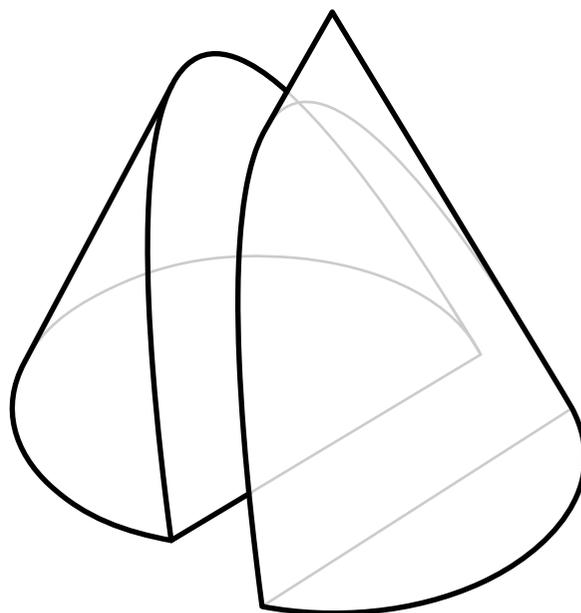
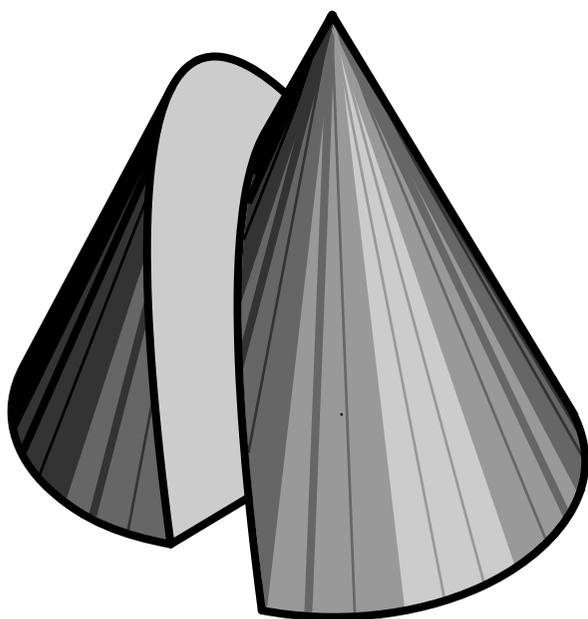
La sección que aparece cuando cortamos un cono por un plano paralelo una generatriz es una curva llamada parábola.

EL CONO

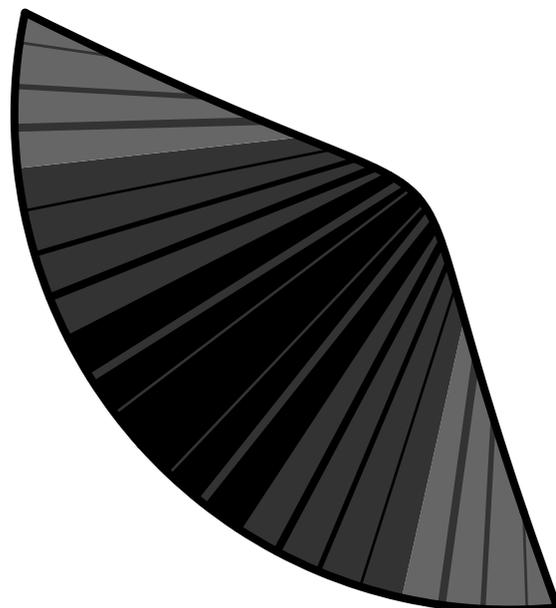
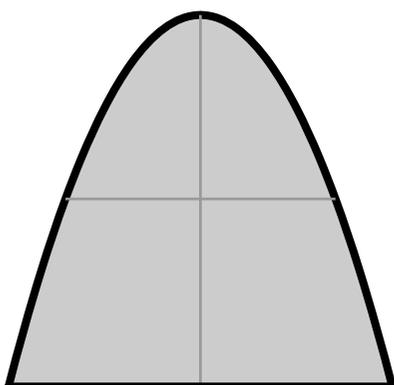
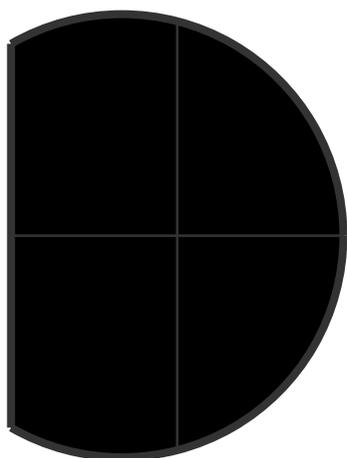


Cortes y particiones: Diagonales.

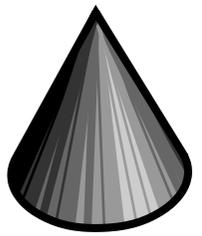
Se obtienen dos piezas: ambas formadas por combinaciones de una cara plana parabólica, una base producto de un corte recto secante al círculo, y sectores de la superficie cónica.



A partir del siguiente desarrollo plano, componer una de las piezas que se ve en la imagen superior:

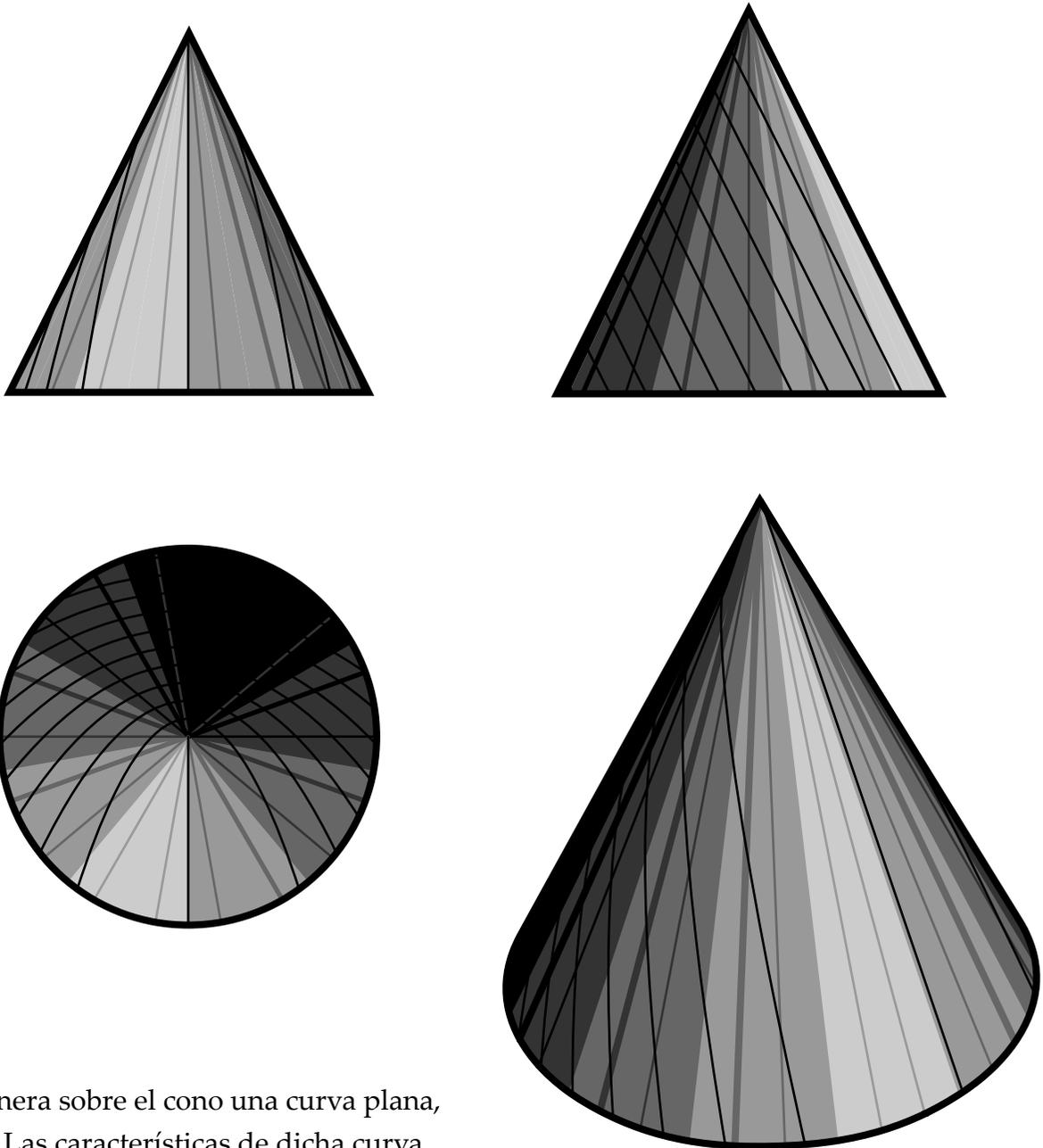


EL CONO



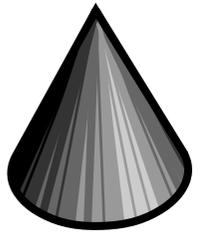
Reinterpretación de sistemas generativos.

Veamos que sucede si repetimos el corte oblicuo varias veces, paralelamente:



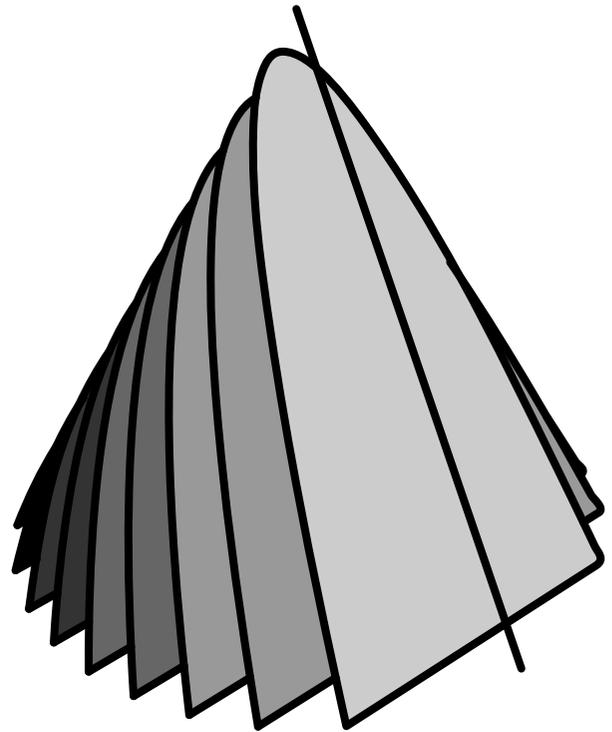
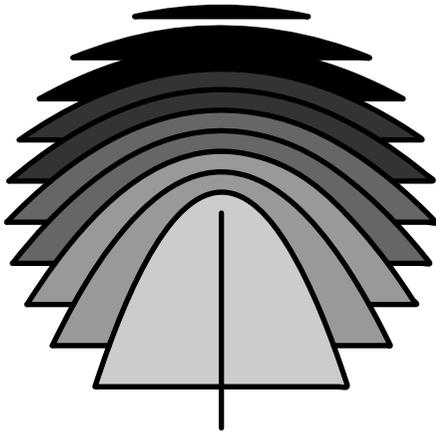
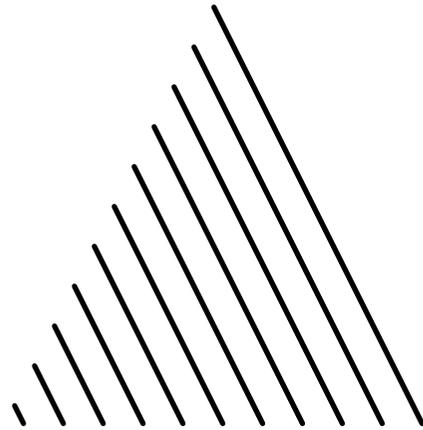
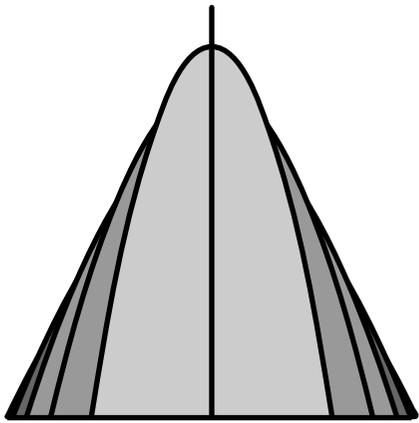
Cada corte genera sobre el cono una curva plana, una parábola. Las características de dicha curva (inclinación de las asíntotas, posición del vértice y foco) irán modificándose conforme avance el barrido sobre la superficie cónica.

EL CONO



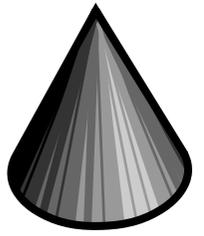
Reinterpretación de sistemas generativos.

Ahora veamos qué sucede si a cada una de esas curvas planas la convertimos en áreas:



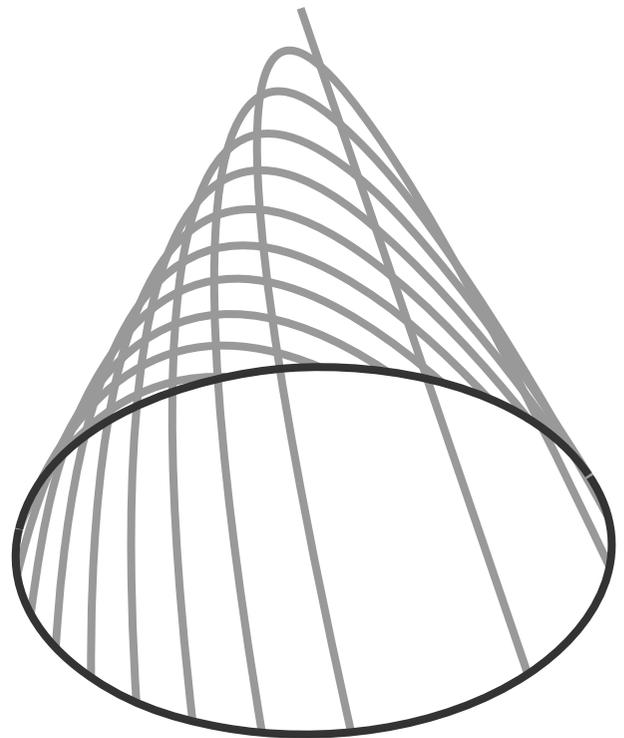
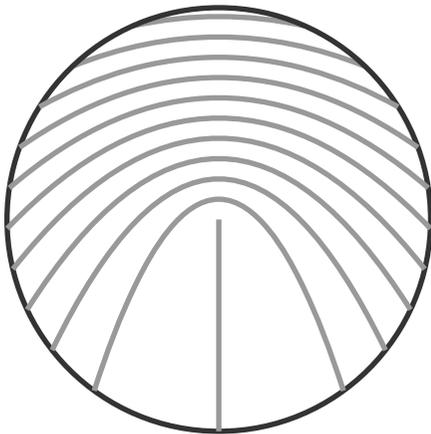
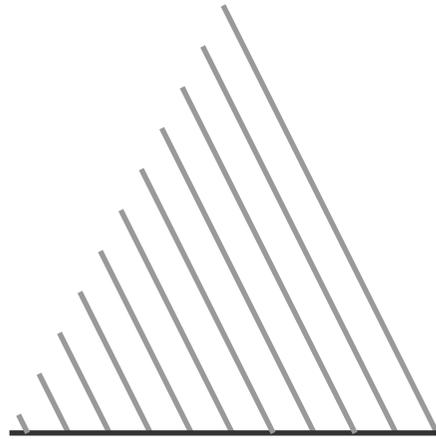
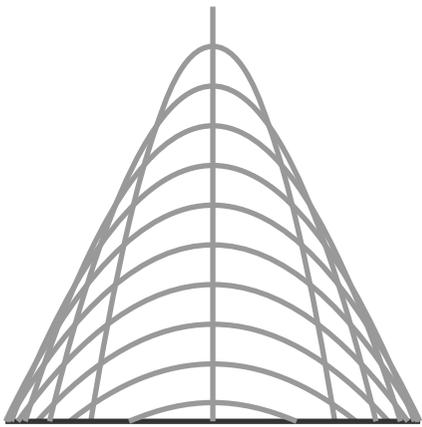
Las parábolas pueden ser convertidas en áreas o superficies planas. Como son curvas abiertas, se deben unir sus extremos de algún modo para cerrar un área. De esta manera, podemos recomponer el cono como una sucesión de planos parabólicos de distintos y proporciones y una recta.

EL CONO



Reinterpretación de sistemas generativos.

Finalmente, desmaterialicemos esos planos, conservando únicamente los tramos parabólicos:



Entonces es posible generar una superficie cónica mediante un sistema de generatrices parabólicas y una línea recta, que vayan transformándose modificando las características de su curvatura y asíntotas de acuerdo a una directriz circular que guía y ordena dicha transformación.

ESTUDIO SOBRE EL DESARROLLO DE LAS FORMAS EN DISEÑO

**ANEXO - COMBINACIONES
Y COMPOSICIÓN**

COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN

Introducción.

Hasta aquí, hemos estudiado y analizado las características de ciertos cuerpos geométricos, parte de un conjunto que se denomina formas primitivas, o formas primigenias.

Conocemos también algunas de las tantas aplicaciones prácticas y concretas de estas formas, para satisfacer las necesidades objetuales de las personas.

Sin embargo, el potencial de estas configuraciones espaciales y de otras tantas más, radica en la posibilidad de combinar las partes que las componen.

Así como una superficie cónica se define como tal respecto de los elementos que la constituyen, sus dimensiones y posiciones relativas, las formas de los objetos que nos rodean se valen de componentes cuyas raíces están relacionadas con estos cuerpos primigenios.

Estos componentes se presentan como diferentes entidades articuladas entre sí en el espacio de manera tal que ofrecen respuestas tangibles y materiales a necesidades y anhelos de individuos y sociedades.

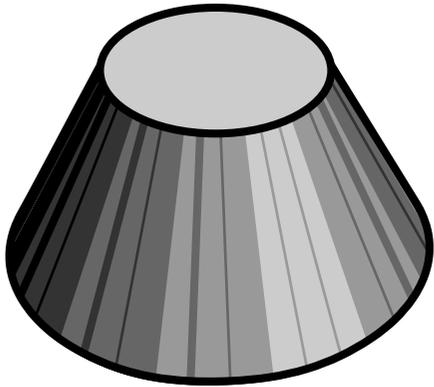
De este modo, entendiendo estas formas como fuentes de recursos capaces de combinarse y potenciarse sinérgicamente, la complejidad de los productos obtenidos y las posibilidades de ajustarlos a necesidades concretas crece exponencialmente.

A continuación, analizaremos una serie de objetos cotidianos vistos a través del lente de la forma.

COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN



El vaso.



El término vaso, sinónimo de vasija y recipiente, se refiere a un objeto capaz de contener, generalmente líquidos.

Los primeros vasos o vasijas fabricados por el hombre aparecieron con la alfarería.

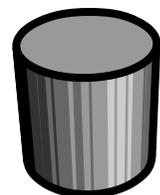
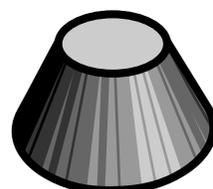
Si bien existen vasos de diversas formas, la imagen que asociamos a este objeto con frecuencia es de un cono truncado, o tronco de cono.

Un cono truncado tiene dos bases paralelas, una mayor y otra menor, vinculadas por una superficie cónica que las recorre perimetralmente.

Esta forma responde a la necesidad de obtener una cavidad, un espacio interior donde alojar un líquido, y que además pueda ser llenado y vaciado con cierta facilidad.

La base plana menor le otorga estabilidad en el apoyo. Sería más estable si apoyara sobre la base mayor, pero también sería incómodo para beber, o más parecido a una jarra o botella.

La base superior se elimina para verter el líquido en el interior. En la imagen vemos además un sorbete, una de tantas aplicaciones de la superficie cilíndrica.



COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN



La botella.

Una botella es un recipiente para contener líquidos, cuya particularidad característica consiste en un cuello más angosto que el cuerpo.

La existencia de este objeto tiene sus raíces en la necesidad vital del hombre de almacenar y transportar líquidos: agua, leche, vino, y más.

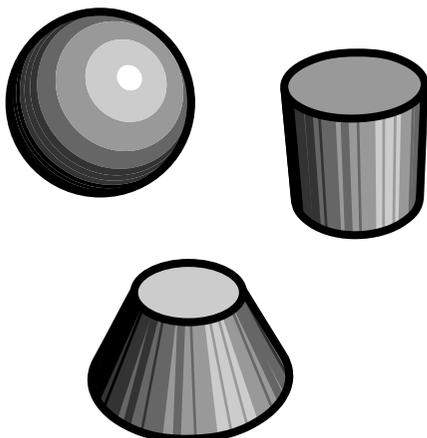
Refiriéndonos a su forma, podemos descomponer una botella típica en tres entidades principales:

Un cuello, generalmente cilíndrico, por donde el líquido fluye entre el interior y el exterior del recipiente.

El cuerpo o recipiente, en la imagen compuesto por una superficie cilíndrica y una semiesfera que oficia de transición entre las distintas medidas de los cilindros.

El cilindro cuerpo tiene una base o fondo, que cierra el recipiente y otorga a la botella estabilidad en el apoyo.

Una tapa o tapón, en la imagen un corcho que cierra por presión, cuya forma es un cono truncado.



Entonces para componer una botella como la que vemos en la imagen necesitamos recurrir a tres superficies distintas:

El cilindro, para el cuello y el recipiente.

La esfera, para el casquete que une el recipiente con el cuello

Un cono truncado, para el tapón.

COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN



El martillo.

Un martillo es una herramienta para golpear, compuesta de una cabeza, generalmente de hierro, y un mango o agarre. Se considera una de las herramientas básicas o fundamentales.

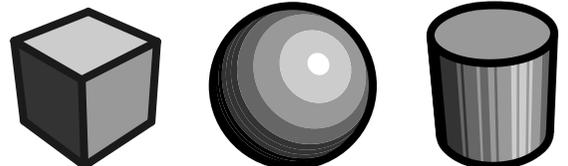
En cuanto a su forma, un martillo es un objeto compuesto, según su complejidad, por un cuerpo cilíndrico para el mango y otro cuerpo volumétrico (prismático o cilíndrico) para la cabeza.

En el martillo que muestra la imagen, el mango se compone por cilindros de distintas medidas, correspondientes a la pieza estructural por un lado y a una zona de agarre delimitada por otro.

La cabeza de este martillo es una composición de formas, que tiene que ver con las prestaciones que cumple: Presenta un extremo cilíndrico plano, otro extremo semiesférico, ambos vinculados a un cuerpo prismático central de la cabeza mediante secciones cilíndricas. El prisma central tiene a su vez una *sustracción cilíndrica*, para una unión firme de esta pieza con el mango.

Entonces para componer un martillo como el que vemos en la imagen necesitamos recurrir a tres superficies distintas:

*El cilindro, para el mango y varias partes de la cabeza.
La esfera, para el extremo semiesférico
Un prisma rectangular para el cuerpo central de la cabeza.*



COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN

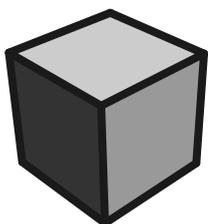
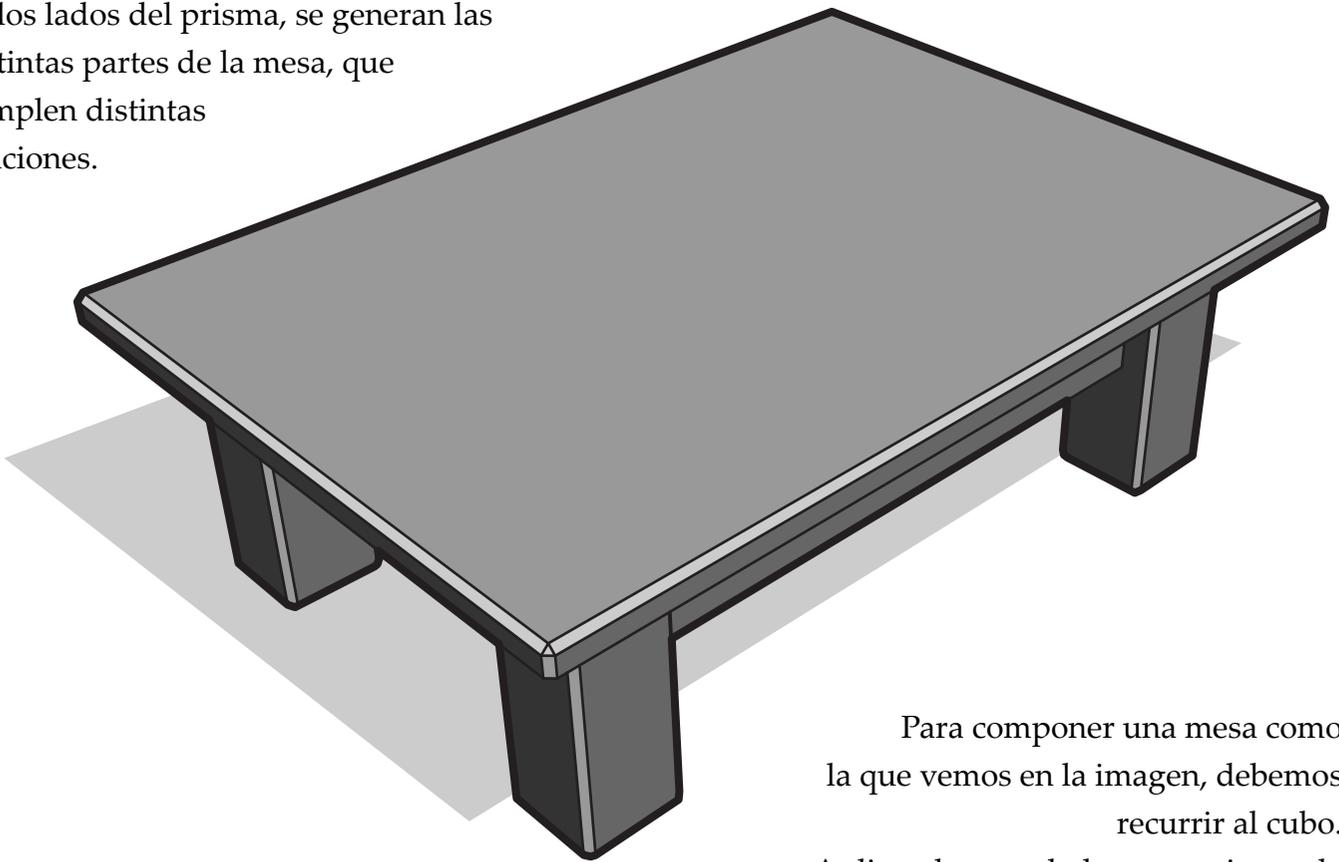


La mesa.

Una mesa es un mueble compuesto por una superficie de apoyo horizontal, generalmente llamada tabla, y una estructura soportante que sostiene la tabla a determinada altura.

Desde la forma, la mesa que vemos a continuación no es sino una composición ordenada de prismas rectangulares rectos. El cubo es un tipo particular de esta familia de cuerpos geométricos.

Mediante variaciones en dimensiones y proporciones de los lados del prisma, se generan las distintas partes de la mesa, que cumplen distintas funciones.



Para componer una mesa como la que vemos en la imagen, debemos recurrir al cubo. Aplicando a sus lados operaciones de extensión y reducción en sus dimensiones, obtendremos prismas rectangulares rectos que constituirán las partes de la mesa:

La tabla, una extensa superficie de apoyo horizontal.

Las patas, elementos verticales de sustentación.

Los travesaños, elementos horizontales longitudinales que refuerzan estructuralmente a la mesa.

COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN

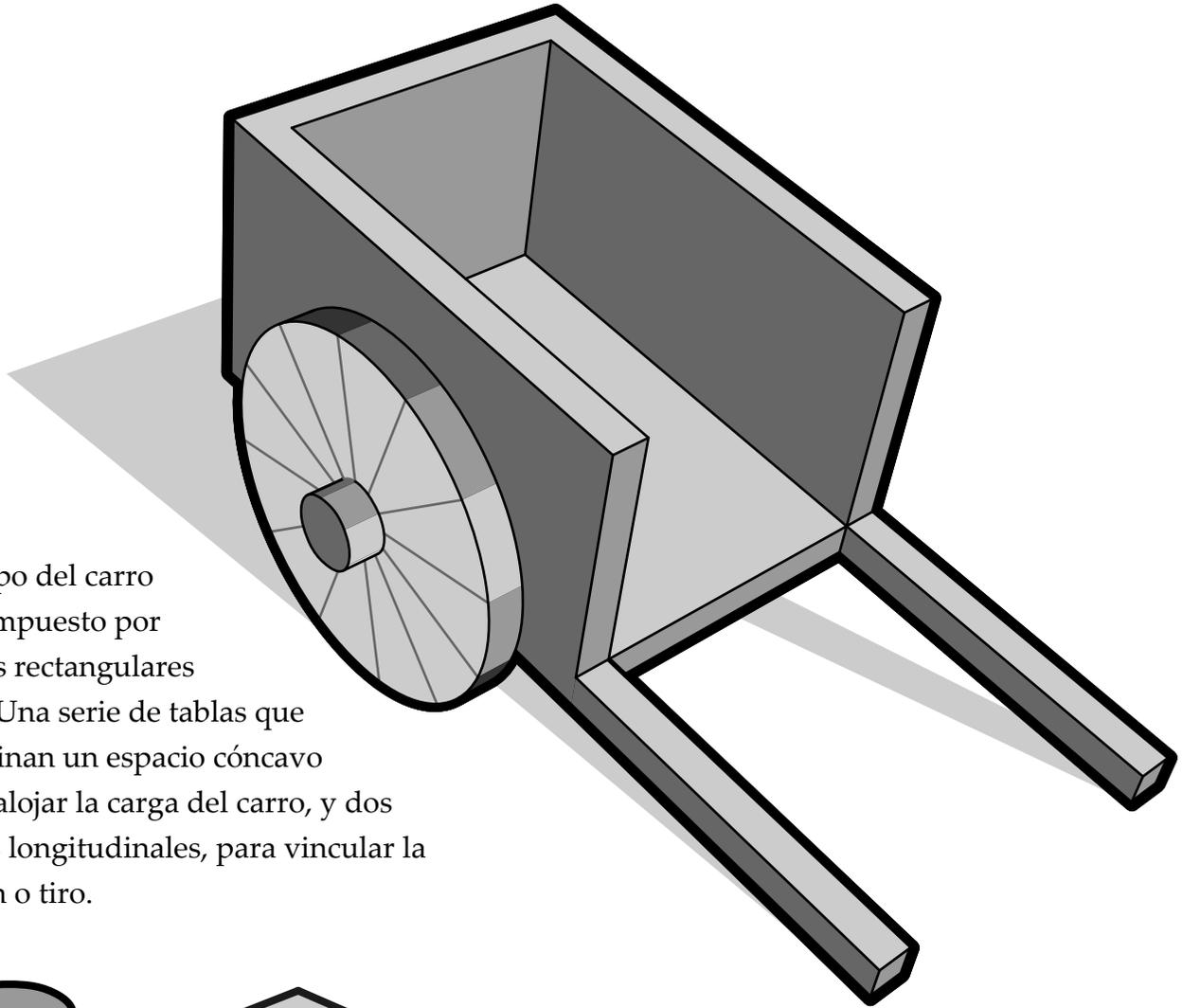


El carro.

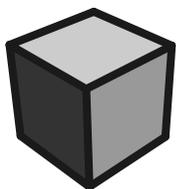
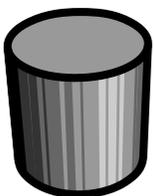
Un carro es quizás uno de los primeros vehículos de transporte, se desplaza sobre ruedas y tiene un sector para llevar o sostener una carga y otro para enganchar el tiro o tracción.

Si nos referimos a la acción de rodar, el cilindro juega un papel protagónico. Una rueda no es sino una superficie cilíndrica, de diámetro considerablemente mayor a su altura.

El eje alrededor el cual giran las ruedas del carro también es cilíndrico. Un sistema de rodamiento se compone de al menos un par de cilindros concéntricos.



El cuerpo del carro está compuesto por prismas rectangulares rectos. Una serie de tablas que determinan un espacio cóncavo donde alojar la carga del carro, y dos tirantes longitudinales, para vincular la tracción o tiro.



COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN



La bicicleta.

Una bicicleta es un vehículo de transporte personal de dos ruedas, propulsada por acción del conductor mediante un sistema de pedales, cadena, corona y piñón.

Existen bicicletas de muchas formas; aún así, un rasgo distintivo de todas ellas es la configuración tubular de la estructura concreta de este vehículo.

Un tubo es un cilindro de altura considerablemente mayor al diámetro.

Componiendo partes cilíndricas de distintas secciones, unidas en determinados ángulos por sus extremos, obtenemos la bicicleta.



Entonces para construir la estructura de una bicicleta, necesitamos cilindros, de distintas longitudes y secciones.

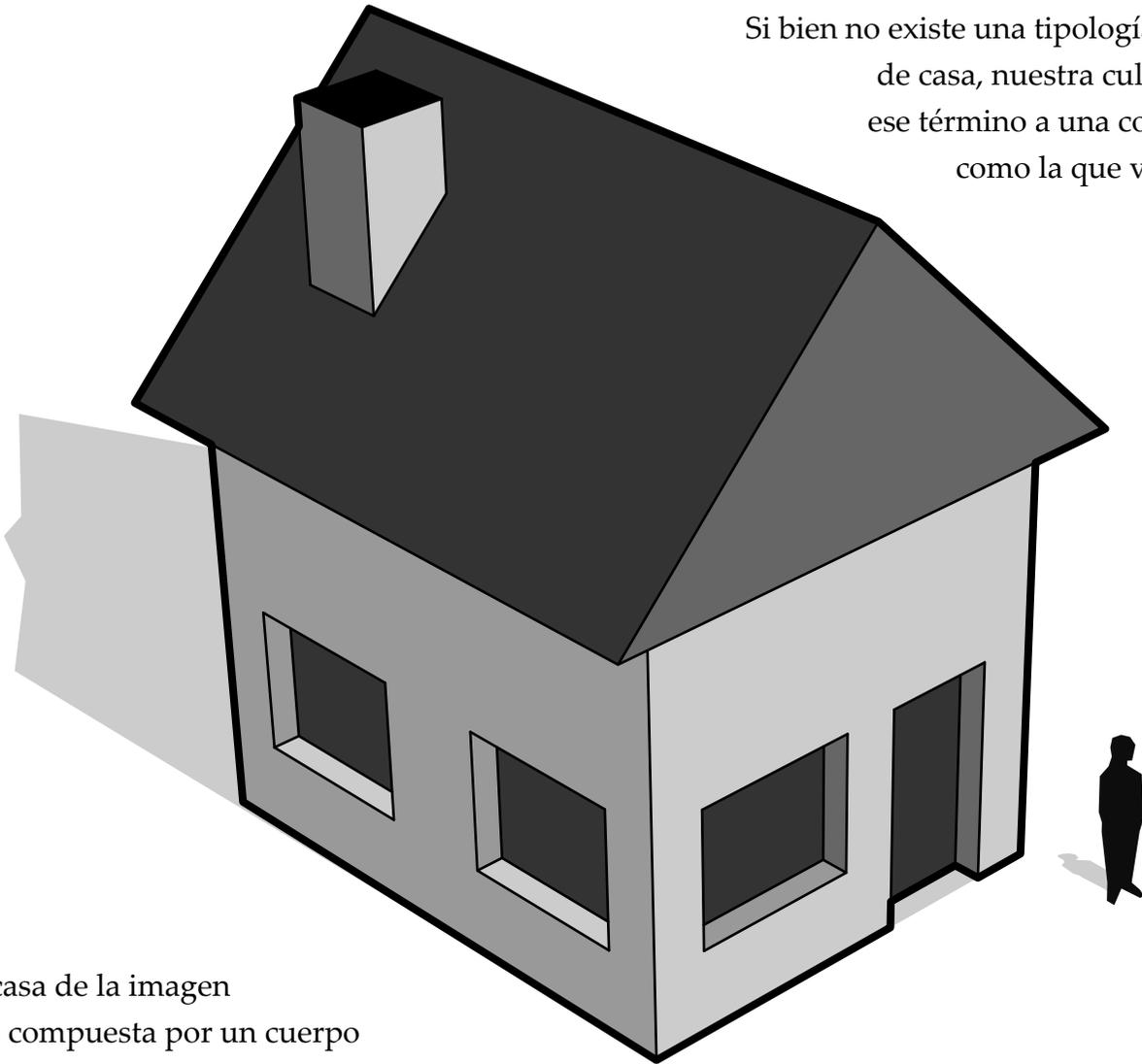
COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN



La casa.

Una casa, el objeto habitable por excelencia, es la unidad de vivienda de las personas.

Si bien no existe una tipología universal de casa, nuestra cultura asocia ese término a una composición como la que vemos en la imagen.

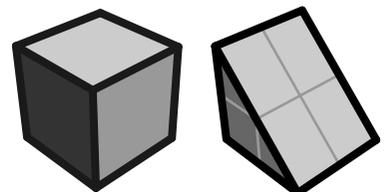


La casa de la imagen está compuesta por un cuerpo prismático rectangular recto. También la chimenea, y las aberturas son sustracciones de cuerpos similares más pequeños, ortogonales al prisma mayor que constituye la casa. El techo a dos aguas tiene la forma del prisma triangular recto, producto de un corte diagonal al cubo.

Para construir una casa como la de la imagen, desde la forma necesitaríamos:

Un prisma rectangular recto para el cuerpo central, y otros más pequeños para las aberturas y chimenea.

Un prisma triangular recto, para el techo a dos aguas.



COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN



El acueducto.

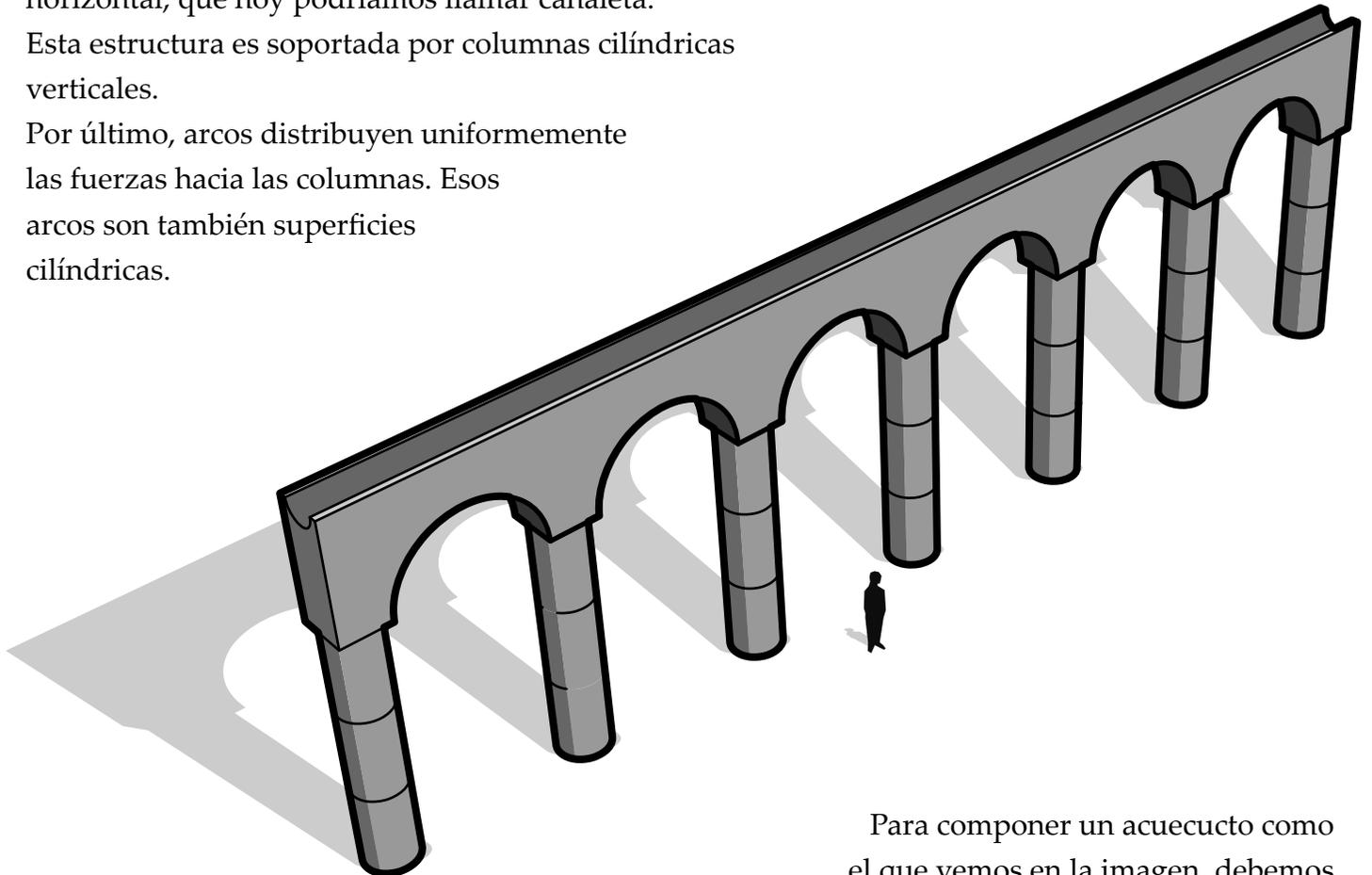
Un acueducto es un conducto artificial para conducir agua para el abastecimiento de una población. En la antigüedad, los acueductos solían ser las obras de ingenierías más avanzadas, producto de la actividad humana.

Desde su forma, un acueducto compone varios tipos de superficies cilíndricas: cóncavas y convexas; horizontales y verticales.

El ducto que transporta el agua es una sección semicilíndrica cóncava horizontal, que hoy podríamos llamar canaleta.

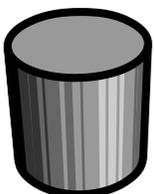
Esta estructura es soportada por columnas cilíndricas verticales.

Por último, arcos distribuyen uniformemente las fuerzas hacia las columnas. Esos arcos son también superficies cilíndricas.



Para componer un acueducto como el que vemos en la imagen, debemos recurrir al cilindro y sus posibilidades.

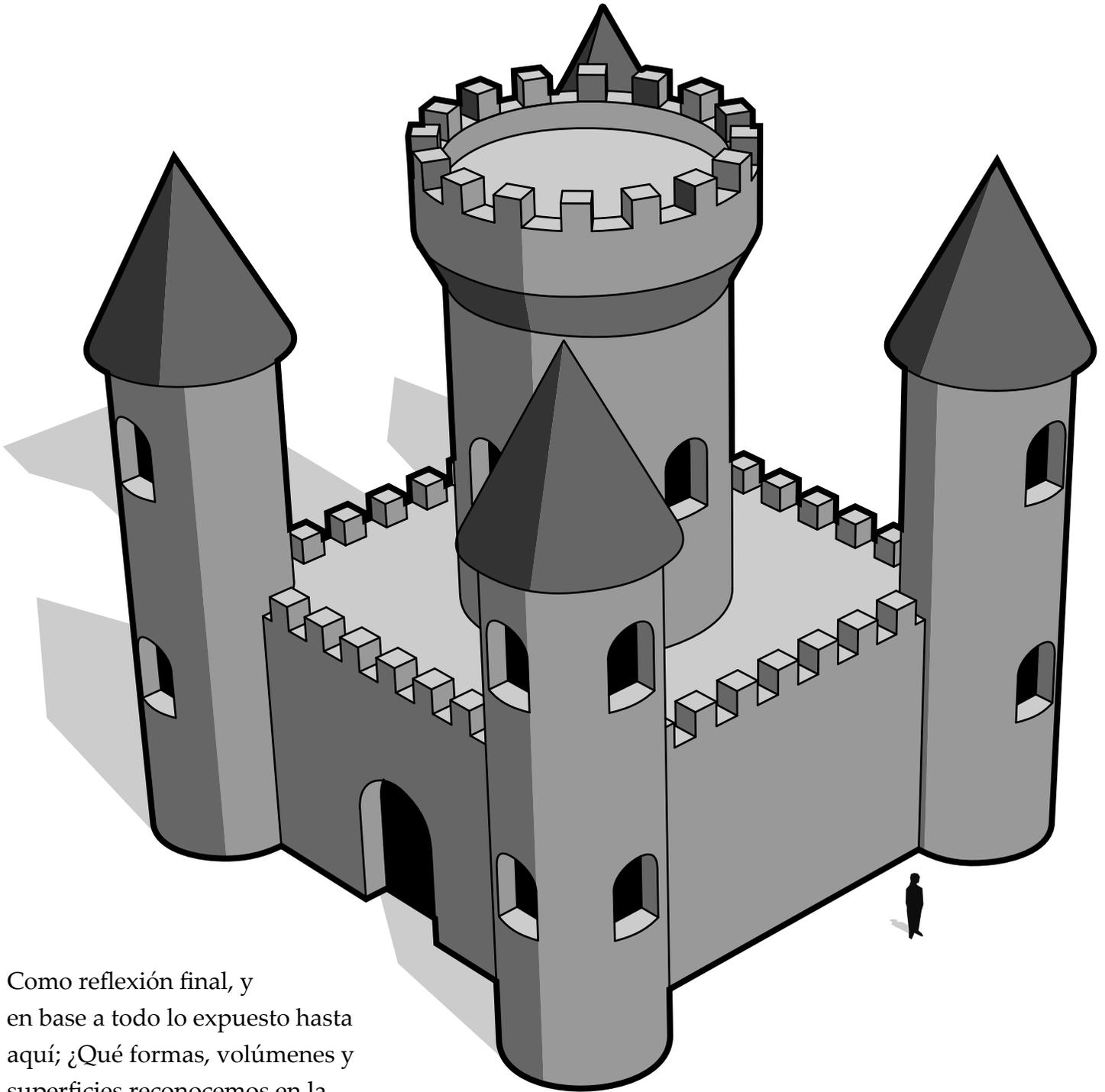
Combinando cilindros de distintas secciones, alturas, interior y exterior de la superficie cilíndrica, es posible construir un acueducto.



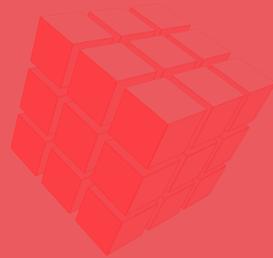
COMBINACIONES Y COMPOSICIÓN



El castillo.



Como reflexión final, y en base a todo lo expuesto hasta aquí; ¿Qué formas, volúmenes y superficies reconocemos en la construcción de un castillo medieval?



ISBN 978-987-519-159-4



9 789875 191594