

Concepto SIMETRÍA.

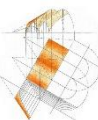


- Es una operación matemática que da lugar a una figura idéntica a la original, o una copia especular de la misma.

- La disposición de las diferentes partes de un objeto de una forma ordenada y correspondiente.

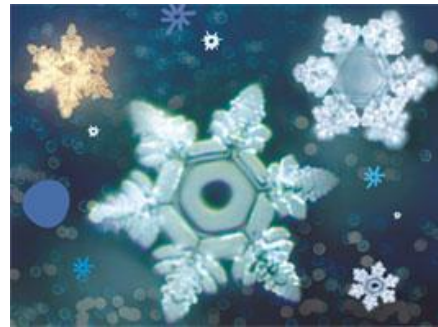
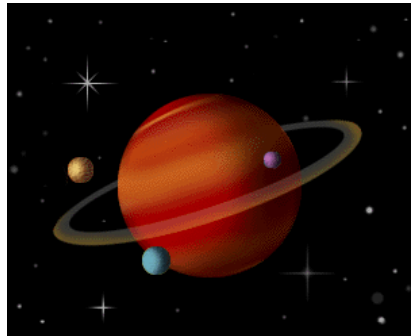
- Correspondencia en tamaño, forma, disposición entre las partes de un todo.

- Rasgo característico de las formas geométricas. Son las que conciernen a las isometrías.





Encontramos SIMETRÍA.



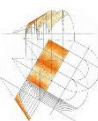
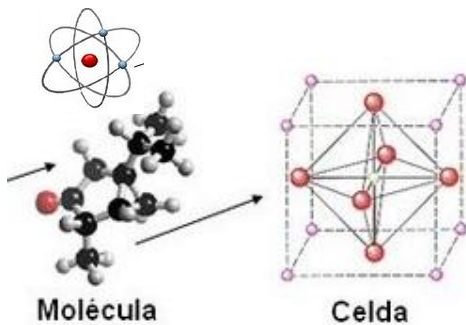
- La simetría es un concepto al que podemos llegar observando el mundo que nos rodea.

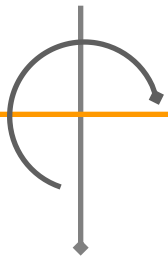
- Cuerpos celestes.

- En el mundo vivo macroscópico y microscópico, animal o vertebral.

- En minerales.

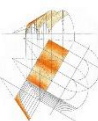
- Fenómenos físicos que rigen la naturaleza. Igualdad de pesos.

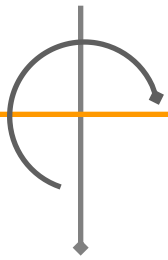




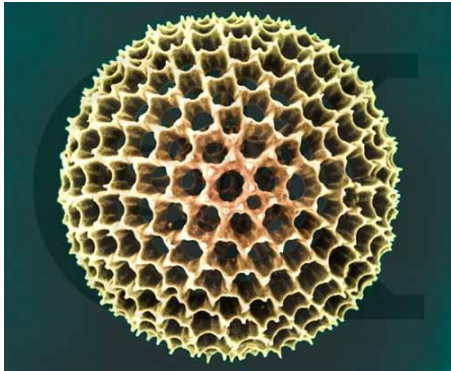
Encontramos SIMETRÍA.

- En la naturaleza.





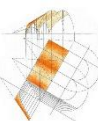
Encontramos SIMETRÍA.



- Seres vivos

- Edificios.

- Objetos.

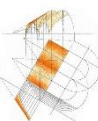




Concepto SIMETRÍA.

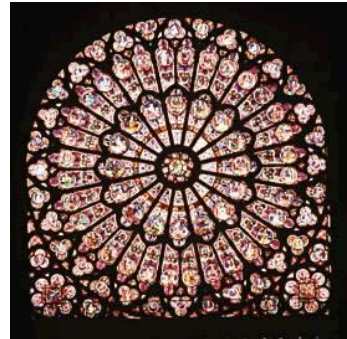


- “La SIMETRÍA es una idea por medio de la cual, el hombre de todas las épocas ha tratado de comprender y crear la belleza, el orden y la perfección” (Weyl)

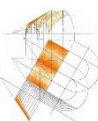


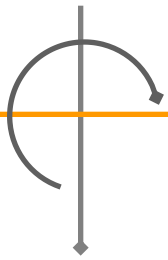


Diseño y SIMETRÍA en las Artes.

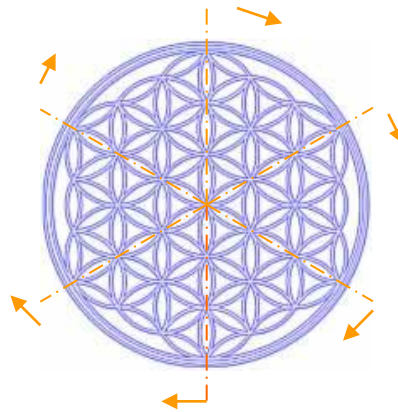
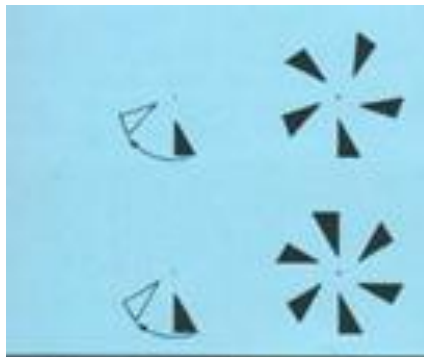
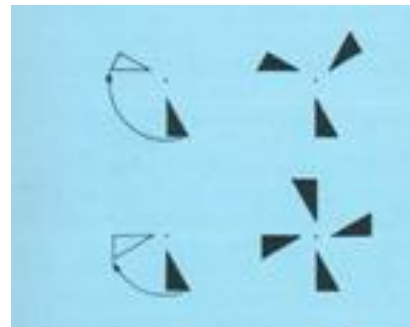
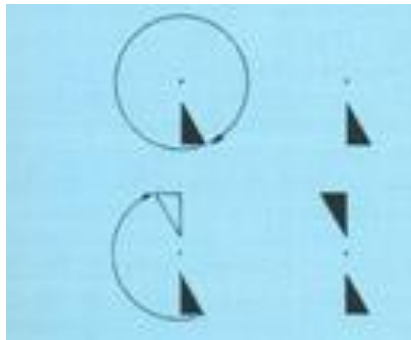


- Las formas planas están presentes en el mundo artístico desde la antigüedad. Alhambra de Granada
- Los movimientos rígidos o isometrías dan origen a tipos de ornamentos como.
 - Rosetones. Notre Dame
 - Frisos o bandas.
 - Mosaicos.



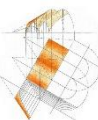


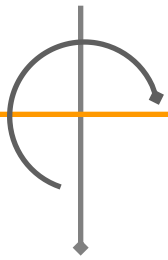
Tipos de SIMETRÍAS.



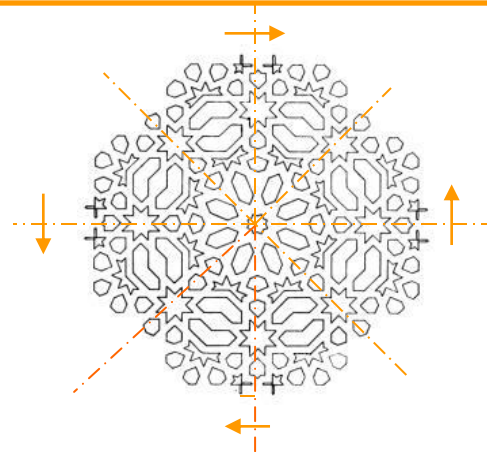
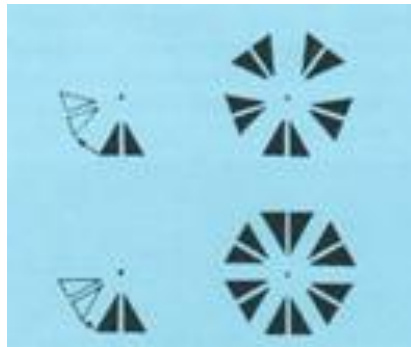
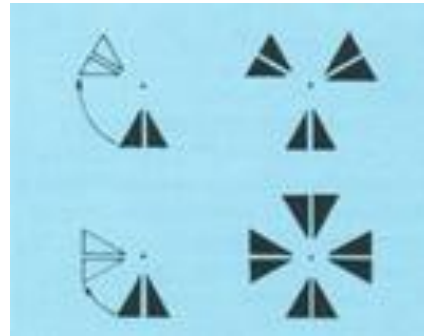
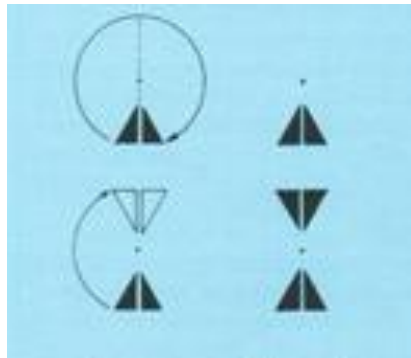
• 1- Simetría de Leonardo.

- Son grupos finitos, es decir contienen un grupo finito de movimientos.
- 1a.- Grupo Cíclico: se compone por un grupo de giros.
- Las figuras de este tipo de simetrías se suelen llamar rosetones.



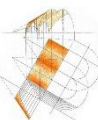


Tipos de SIMETRÍAS.



• 1b.-Grupo Dietral: se compone por el mismo número de giros que de simetrías axiales.

• Las figuras de este tipo de simetrías se suelen llamar rosetones, muy usuales en capillas diseñadas por Leonardo.



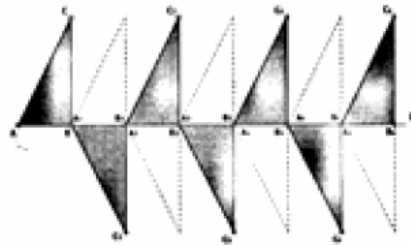


Grupos de SIMETRÍA De Los Frisos.

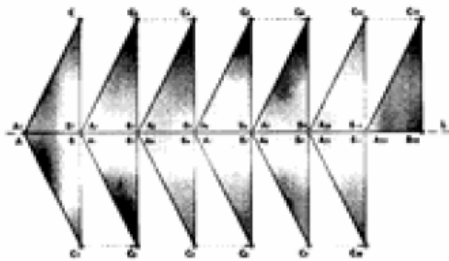
FRISO 1.



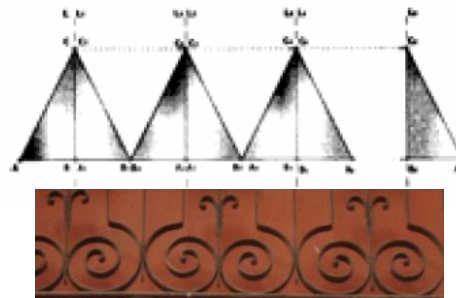
FRISO 2.



FRISO 3.



FRISO 4.



• 2- Los Frisos.

• Son grupos que contienen una infinidad de traslaciones con una misma dirección.

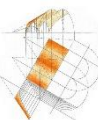
• Existe 7 grupos diferentes de frisos, o 7 posibilidades de combinar un motivo en una banda infinita.

• Friso 1. Traslaciones.

• Friso 2. Deslizamientos y simetrías horizontal.

• Friso 3. Traslaciones y simetría horizontal.

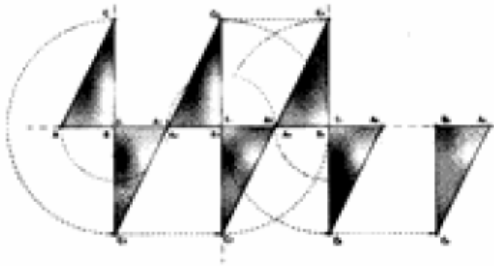
• Friso 4. Traslaciones y simetría vertical.



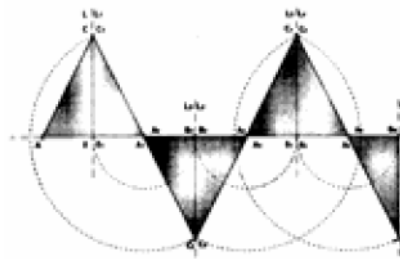


Grupos de SIMETRÍA De Los Frisos.

■ FRISO 5.



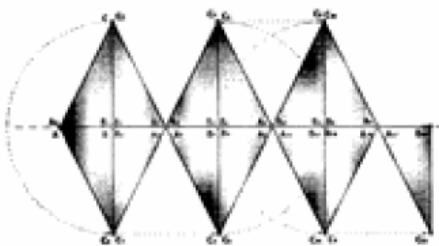
■ FRISO 6.



- Friso 5. Traslaciones y giro en 180° o simetría central.

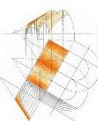
- Friso 6. Giro en 180° o simetría central, simetría vertical y Traslaciones.

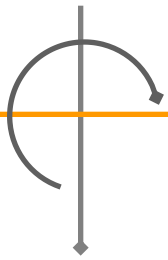
■ FRISO 7.



- Friso 7. Compuesto por Traslaciones, giro en 180° y simetría vertical.

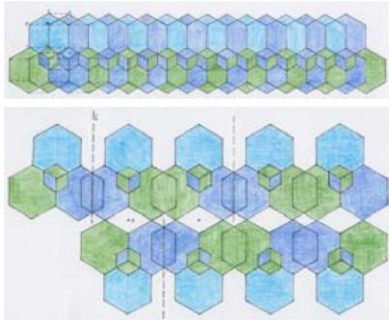
- Existe abundancia de estos diseños en forma de banda o cinta en la arquitectura antigua



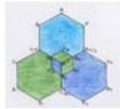


Ejemplos de Frisos.

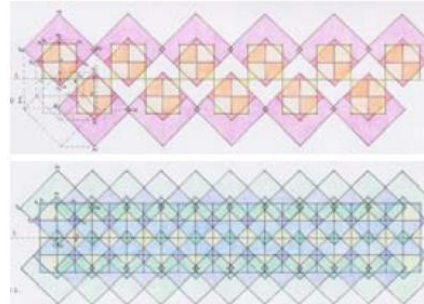
Ejemplo.
Friso 1.
Friso 6.



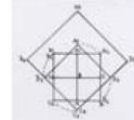
MODULO



Ejemplo.
Friso 2.
Friso 7.

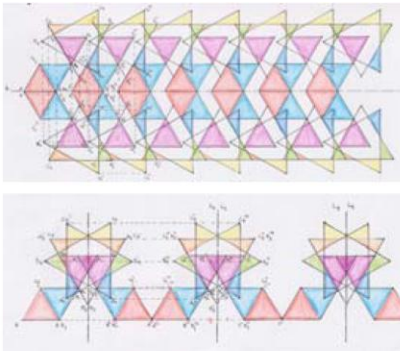


MODULO



- Mediante un mismo módulo construir dos bandas con la estructura de los 7 grupos de frisos.

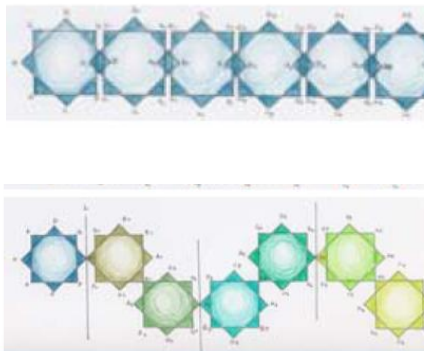
Ejemplo.
Friso 3.
Friso 4.



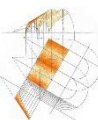
MODULO

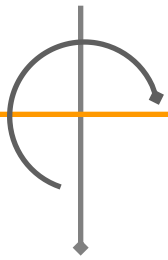


Ejemplo.
Friso 1.
Friso 6.



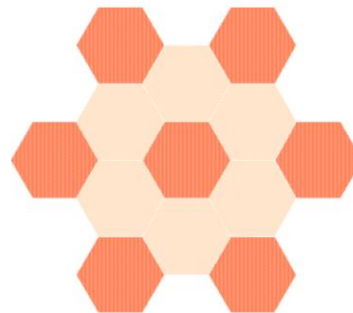
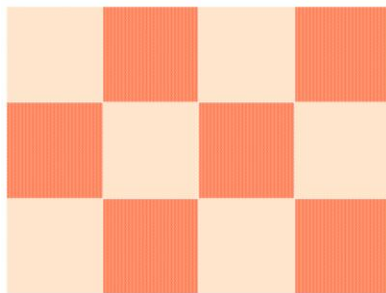
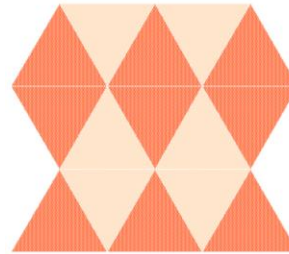
MODULO





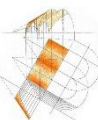
Grupos de SIMETRÍA Del Plano.

- Mosaico 3. 6
- Mosaico 4. 4
- Mosaico 6. 3



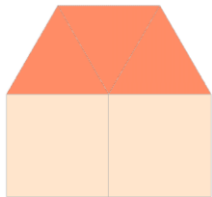
• 3- Recubrimientos del plano.

- Mosaicos repetición de un mismo motivo en dos direcciones.
- Mosaicos regulares: Formado a partir de un único tipo de polígono regular

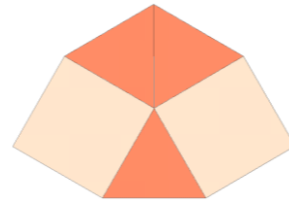




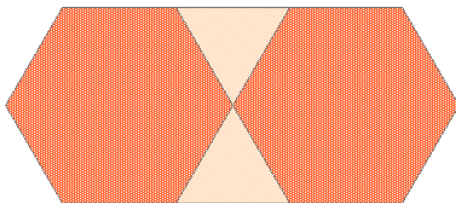
Grupos de SIMETRÍA Del Plano.



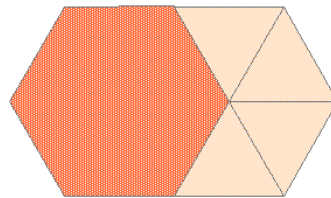
3.3.3.4.4.



3.3.4.3.4.

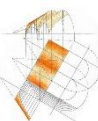


6.3.6.3.



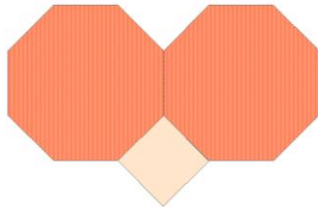
3.3.3.3.6.

- Mosaico Semirregular :
formado por varios tipos de
polígonos regulares.

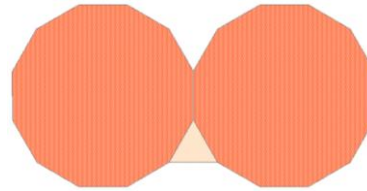




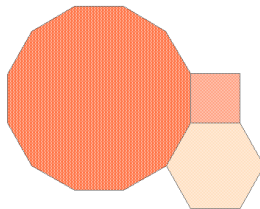
Grupos de SIMETRÍA Del Plano.



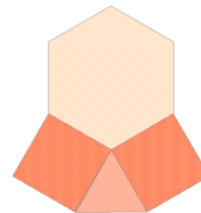
8.8.4.



12.12.3.

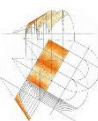


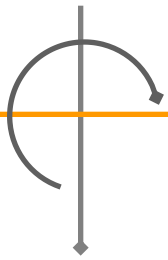
4.6.12.



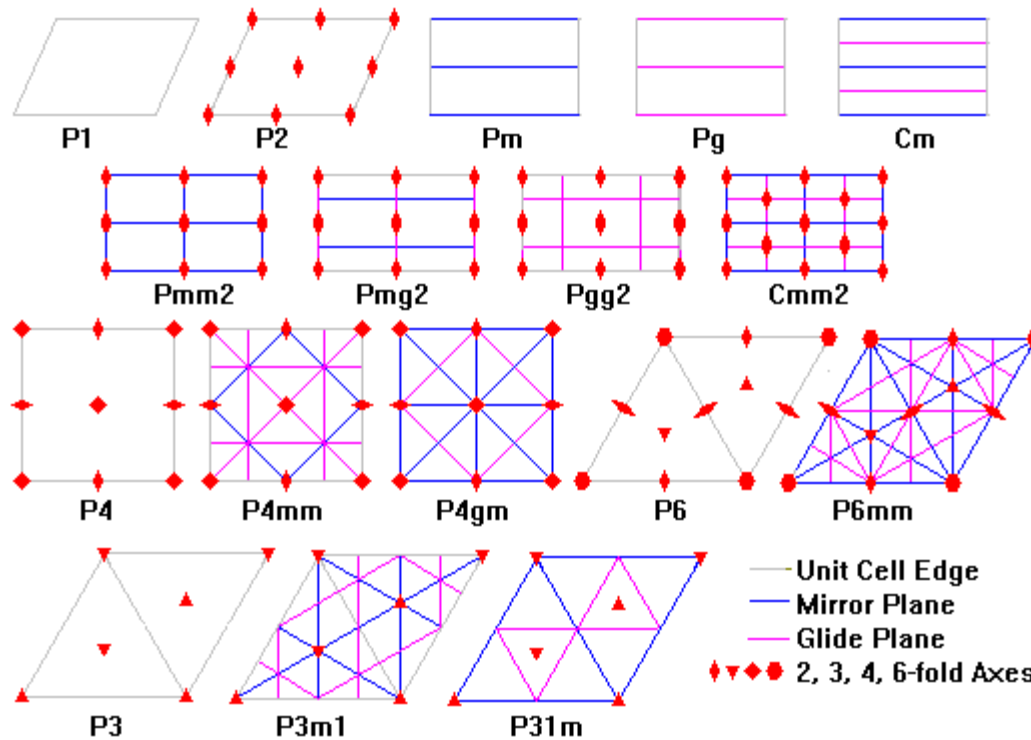
3.4.6.4.

- Mosaico Semirregular : formado por varios tipos de polígonos regulares.
- Existen ocho mosaicos con estas características.

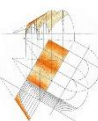


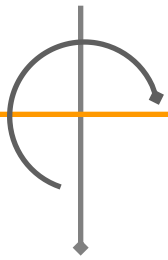


Grupos de SIMETRÍA Del Plano.

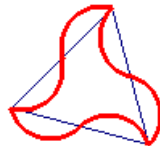
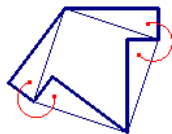
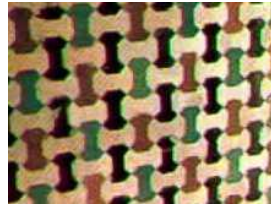
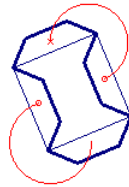


- Fedorov demostró la existencia de 17 grupos posibles de recubrimientos del plano donde intervienen 4 tipos de movimientos; traslaciones, rotaciones, reflexiones y deslizamientos.





Grupos de SIMETRÍA Del Plano.

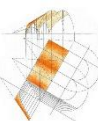


- Alhambra de Granada, motivos tanto matemático como artístico dan origen a los siguientes recubrimientos planos más conocidos.

- Hueso.

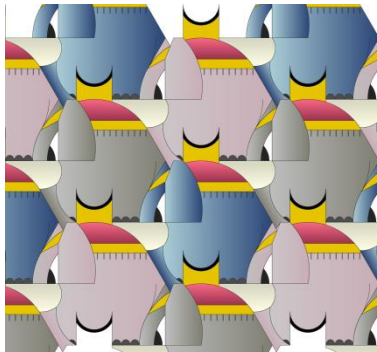
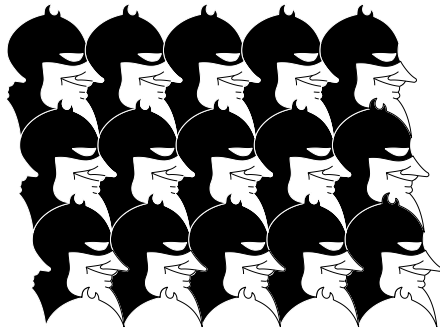
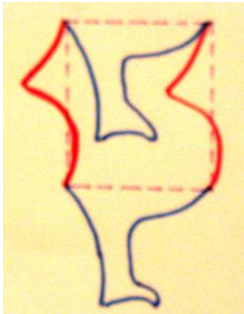
- Avión.

- Pajarita.





MOSAICOS DE ESCHER.



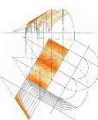
- Artista Holandés. Basándose en el grupo de las 17 simetrías de La Alhambra elaboró una serie de Mosaicos en donde la figura generadora es sometida a una serie de transformaciones.

- Escher definió 5 principios, conocidos como: P1, P2, P3, P4 y P5.

• **Definición de Mosaico P1**

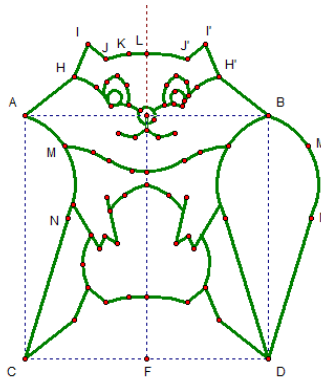
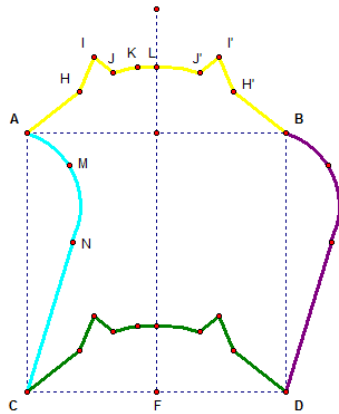
- Resulta de escoger un paralelogramo o hexágono con lados opuestos paralelos.

- La parte recortada en un lado (concavidad), se traslada al lado opuesto paralelo (convexidad).

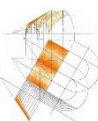
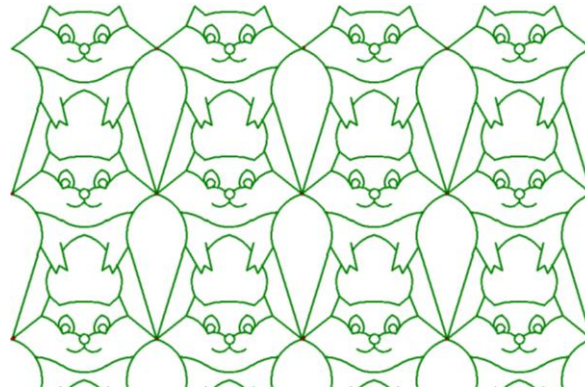
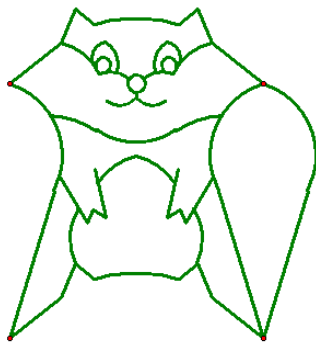


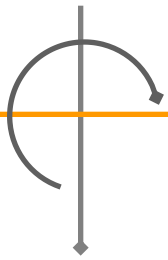


EJEMPLO PRINCIPIO P1.

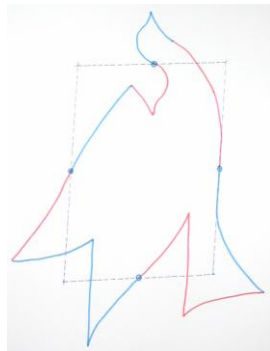


- Definir la forma perimetral a través de lados opuestos paralelos.
- Diseño interior del módulo de encaje. Debe responder a su perímetro. (no pueden quedar huecos).
- Limpieza del módulo.
- Generar recubrimiento.



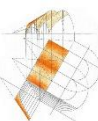
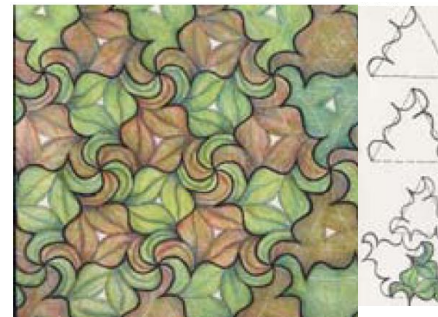


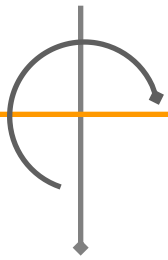
MOSAICOS DE ESCHER.



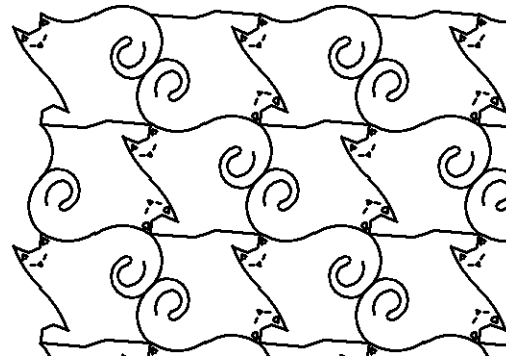
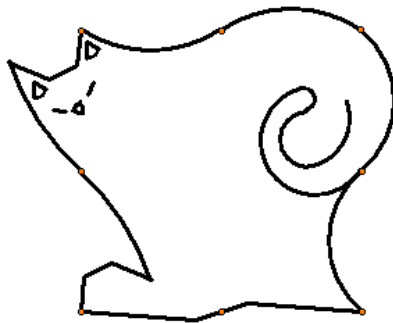
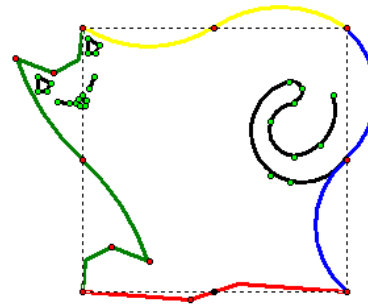
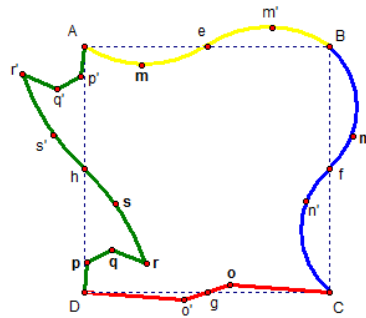
• Definición de Mosaico P2

- Resulta de realizar giros de 180° en los puntos medios de triángulos o cuadriláteros.

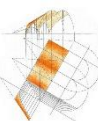




EJEMPLO PRINCIPIO P2.

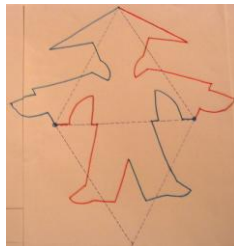


- Definir la forma perimetral a través de giros en 180° con centros en los puntos medios de cada lado del cuadrado.
- Diseño interior del módulo de encaje. Debe responder a su perímetro. (no pueden quedar huecos).
- Limpieza del módulo.
- Generar recubrimiento.



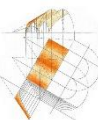
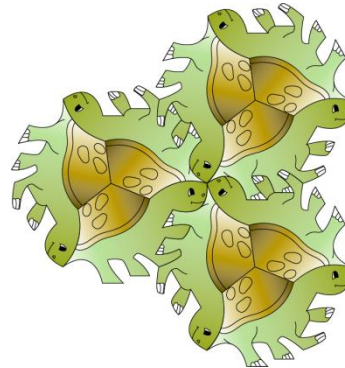
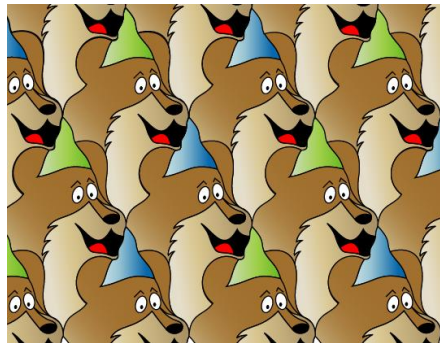


MOSAICOS DE ESCHER.



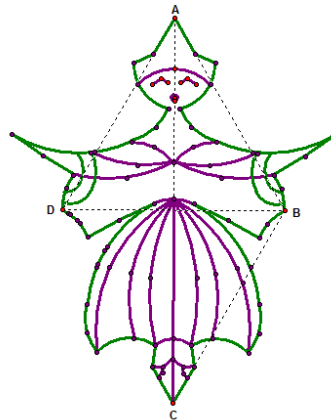
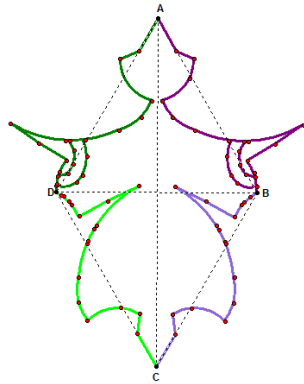
• Definición de Mosaico P3

- Corresponde a la existencia de polígonos que presenten ángulos de 60° o 120° .
- El recorte de un lado del polígono se gira y añade en el otro lado de vértice común. Los vértices de giro no pueden ser consecutivos.

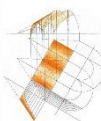
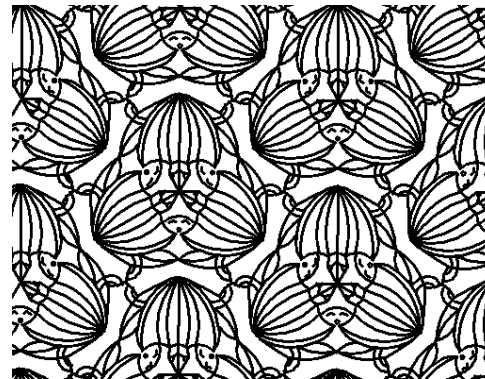
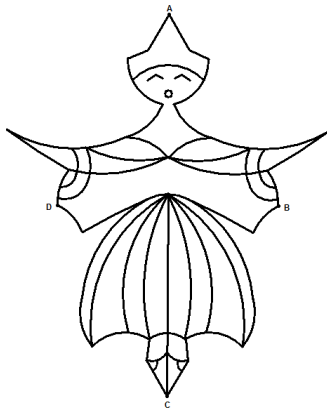


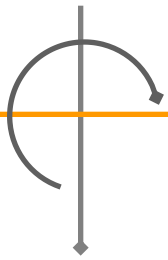


EJEMPLO PRINCIPIO P3.

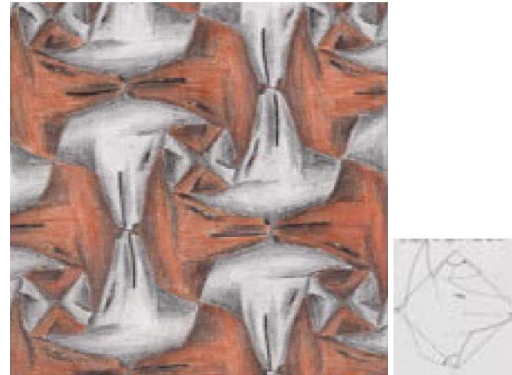
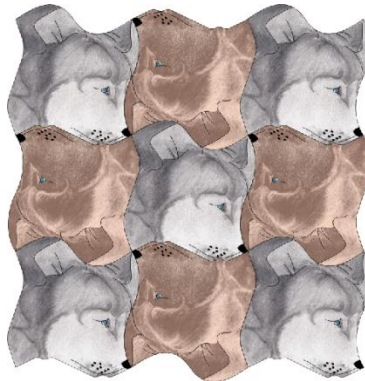
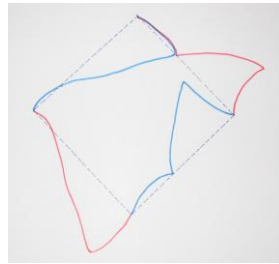


- Definir la forma perimetral a través de giros en 120° en vértices no consecutivos
- Diseño interior del módulo de encaje. Debe responder a su perímetro. (no pueden quedar huecos).
- Limpieza del módulo.
- Generar recubrimiento.



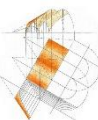


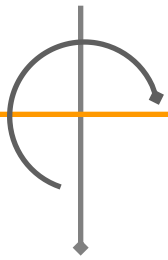
MOSAICOS DE ESCHER.



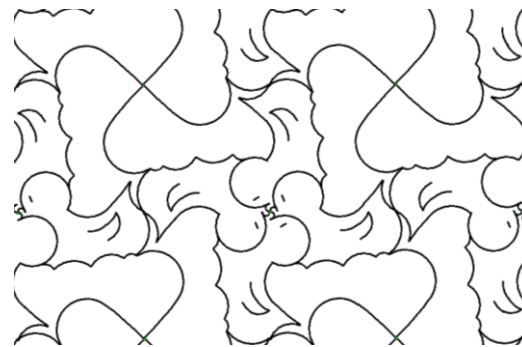
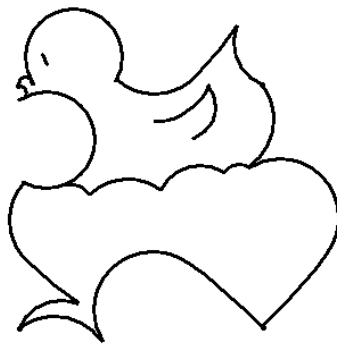
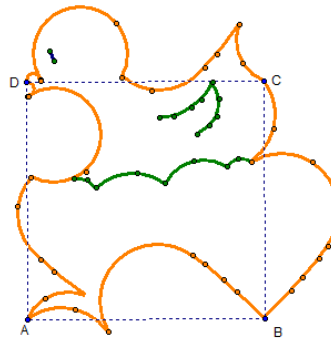
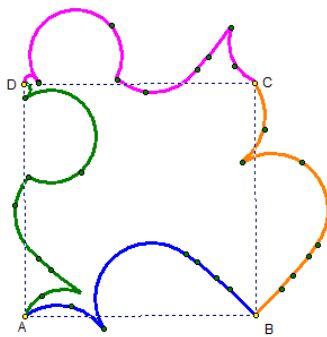
• Definición de Mosaico P4

- Corresponde a la existencia de polígonos que presenten ángulos de 90° .
- El recorte de un lado del polígono se gira y añade en el otro lado de vértice común. Los vértices de giro no pueden ser consecutivos.

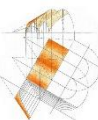




EJEMPLO PRINCIPIO P4.

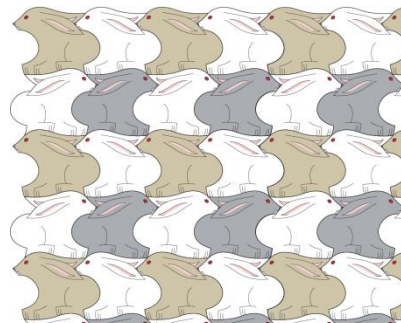
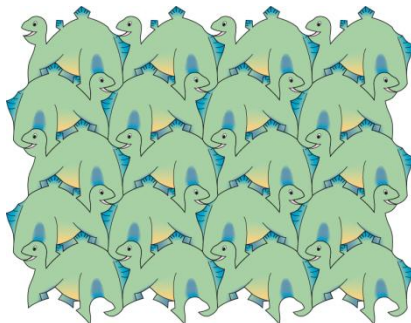
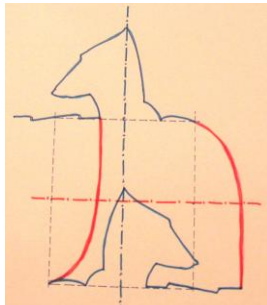


- Definir la forma perimetral a través de giros en 90° en vértices no consecutivos
- Diseño interior del módulo de encaje. Debe responder a su perímetro. (no pueden quedar huecos).
- Limpieza del módulo.
- Generar recubrimiento.



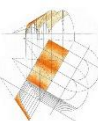


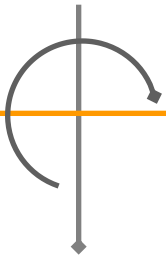
MOSAICOS DE ESCHER.



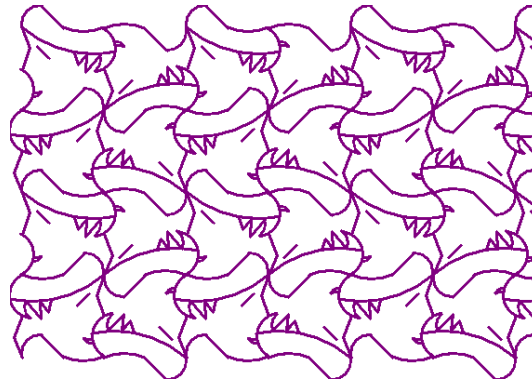
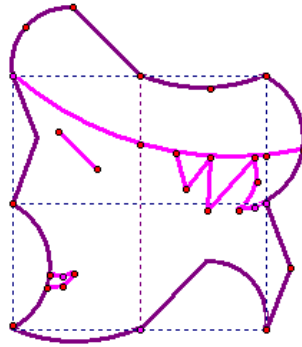
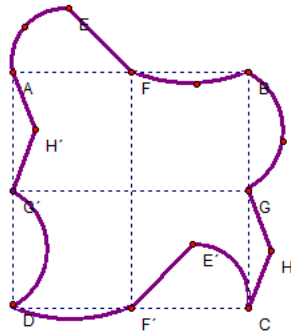
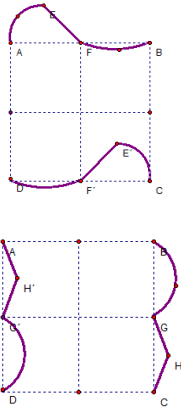
• **Definición de Mosaico P5**

- Resulta de tramas en base a paralelogramos.
- Corresponde a la construcción de simetrías horizontales y verticales con desplazamientos.

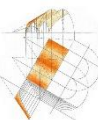




EJEMPLO PRINCIPIO P5.

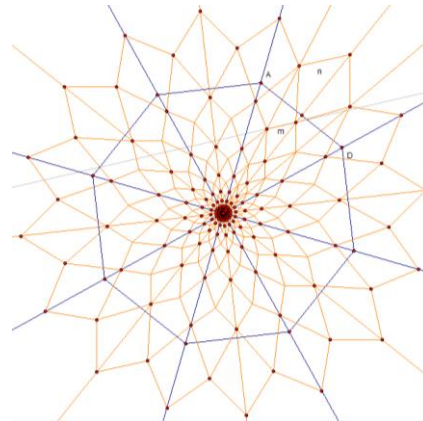
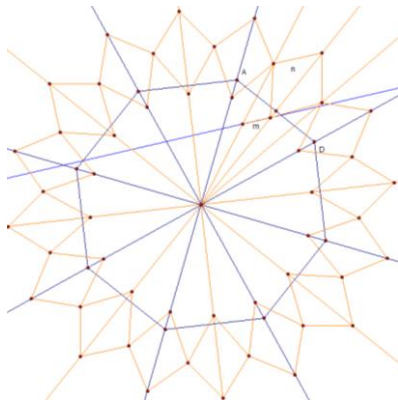
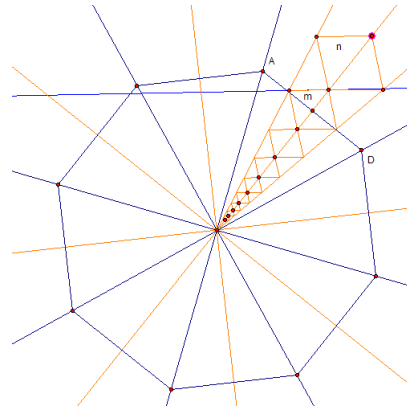
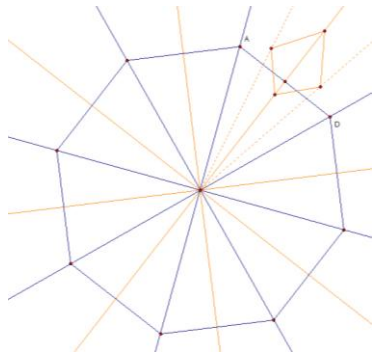


- Definir la forma perimetral a través de desplazamientos y simetrías axiales.(eje vertical, eje horizontal)
- Diseño interior del módulo de encaje. Debe responder a su perímetro. (no pueden quedar huecos).
- Limpieza del módulo.
- Generar recubrimiento.

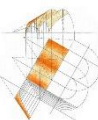


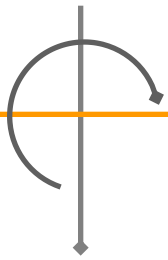


SIMETRIA ROTACIONAL.



- Definir el ángulo de giro, en este caso 45° .
- Bisecar el ángulo de 45° y colocar dos puntos arbitrarios. Bisecar uno de los ángulos de $22,5^\circ$ y colocar un punto en forma arbitraria el que luego se refleja con respecto eje central definiendo un polígono de cuatro lados.
- Sacar homotecia consecutiva de la forma construida con respecto al centro del octógono y razón m/n .
- Rotar la forma en $22,5^\circ$ y generar un ciclo
- Repetir rotación con cada una de la formar semejantes.





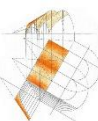
APLICACIONES DE SIMETRÍA ROTACIONAL.

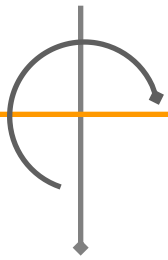


- Plaza del Campidoglio en Roma.
- Plaza proyectada por Miguel Ángel.

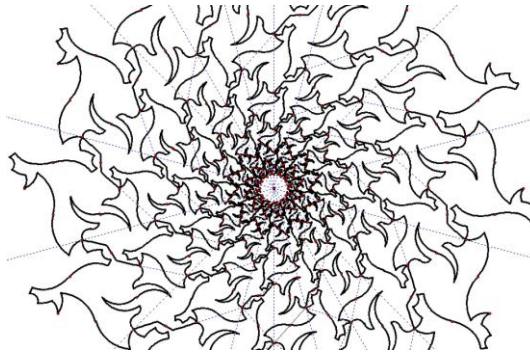
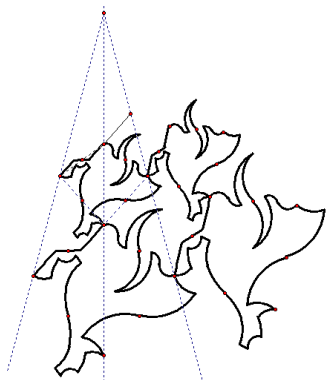
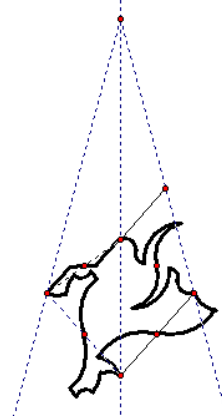
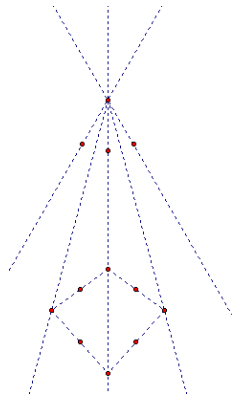


- Centro Civil de Tsukuba,
- Vinculación de la plaza con el Campidoglio de Miguel Ángel.
- Bandeja de Robert Ventura para Alessi.





APLICACIÓN DE SIMETRÍA ROTACIONAL.



- Definir el ángulo de giro, en este caso 30° .
- Utilizando el procedimiento de simetría rotacional definida la forma se sacan los puntos medios de cada uno de sus lados.
- Se aplica el Principio P2 de Escher.
- Rotar la forma en 30° y construir formas semejantes producto de aplicar transformación homotecia.
- Repetir procedimiento giros y homotecias y definir ciclos.

